

# Modicon M241

## Logic Controller

### 用户指南

05/2023



EIO0000004272.04

[www.se.com](http://www.se.com)

**Schneider**  
Electric



<b>1 Modicon M241 Logic Controller - 编程指南.....</b>	<b>第I部分</b>
<b>2 Modicon M241 Logic Controller - 系统功能和变量 PLCSystem 库指南.....</b>	<b>第II部分</b>
<b>3 Modicon M241 Logic Controller - 高速计数 - HSC 库指南.....</b>	<b>第III部分</b>
<b>4 Modicon M241 Logic Controller - PTPWM - 库指南.....</b>	<b>第IV部分</b>
<b>5 Modicon M241 Logic Controller - 硬件指南.....</b>	<b>第V部分</b>
<b>6 Modicon TMC4 - 扩展板 - 编程指南.....</b>	<b>第VI部分</b>
<b>7 Modicon TMC4 - 扩展板 - 硬件指南.....</b>	<b>第VII部分</b>

# Modicon M241

## Logic Controller

### 编程指南

EIO0000003064.06  
11/2022



# 法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

对于将本指南或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

作为负责任、具有包容性的企业中的一员，我们将更新包含非包容性术语的内容。然而，在我们完成更新流程之前，我们的内容可能仍然包含客户认为不恰当的标准化行业术语。

© 2022 – Schneider Electric.保留所有权利。

安全信息 .....	7
关于本书 .....	8
关于 Modicon M241 Logic Controller .....	13
M241 Logic Controller 描述 .....	13
如何配置控制器 .....	17
如何配置控制器 .....	17
库 .....	19
库 .....	19
支持的标准数据类型 .....	20
支持的标准数据类型 .....	20
存储器映射 .....	21
控制器存储器结构 .....	21
RAM 存储器结构 .....	22
非易失性存储器结构 .....	23
重定位表 .....	26
任务 .....	29
最大任务数 .....	29
任务配置屏幕 .....	29
任务类型 .....	31
系统和任务警戒时钟 .....	33
任务优先级 .....	34
缺省任务配置 .....	35
控制器状态和行为 .....	36
控制器状态图 .....	36
控制器状态介绍 .....	39
状态转换和系统事件 .....	42
控制器状态和输出行为 .....	42
通过命令进行状态转换 .....	44
错误检测、类型和管理 .....	50
剩余变量 .....	51
控制器设备编辑器 .....	52
控制器参数 .....	52
通讯设置 .....	53
PLC 设置 .....	54
服务 .....	55
以太网服务 .....	56
用户权限 .....	57
内嵌输入和输出配置 .....	66
嵌入式 I/O 配置 .....	66
专用功能配置 .....	71
专用配置概述 .....	71
计数功能 .....	73
脉冲发生器嵌入式功能 .....	74
扩展板配置 .....	76
TMC4 扩展板配置 .....	76
扩展模块配置 .....	77
TM4/TM3/TM2 扩展模块配置 .....	77
TM3 I/O 配置概述 .....	78

TM3 I/O 总线配置 .....	81
可选 I/O 扩展模块 .....	82
以太网配置 .....	84
以太网特性、功能和服务 .....	84
简介 .....	84
IP 地址配置 .....	85
Modbus TCP 客户端/服务器 .....	89
Web 服务器 .....	90
FTP 服务器 .....	99
FTP 客户端 .....	100
SNMP .....	100
控制器用作 EtherNet/IP 上的目标设备 .....	101
控制器用作 Modbus TCP 上的从站设备 .....	118
更改 Modbus TCP 端口 .....	121
防火墙配置 .....	122
简介 .....	122
动态更改过程 .....	123
防火墙行为 .....	124
防火墙脚本命令 .....	125
工业以太网管理器 .....	130
工业以太网 .....	130
DHCP 服务器 .....	134
快速设备更换 .....	134
串行线路配置 .....	135
串行线路配置 .....	135
Machine Expert 网络管理器 .....	136
Modbus 管理器 .....	137
ASCII 管理器 .....	140
Modbus Serial IOScanner .....	141
在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备 .....	143
ControlChannel：启用或禁用通讯通道 .....	148
将调制解调器添加到管理器 .....	149
CANopen 配置 .....	150
CANopen 接口配置 .....	150
J1939 配置 .....	153
J1939 接口配置 .....	153
OPC UA 服务器配置 .....	156
OPC UA 服务器概述 .....	156
OPC UA 服务器配置 .....	156
OPC UA 服务器符号配置 .....	159
OPC UA 服务器性能 .....	160
后配置 .....	163
后配置简介 .....	163
后配置文件管理 .....	164
后配置示例 .....	165
将 Modicon M241 Logic Controller 连接到 PC .....	168
将控制器连接到 PC .....	168
SD 卡 .....	170
脚本文件 .....	170
SD 卡命令 .....	170
固件管理 .....	176

---

更新 Modicon M241 Logic Controller 固件.....	176
更新 TM3 扩展模块固件.....	178
兼容性 .....	181
软件和固件兼容性.....	181
附录.....	183
如何更改控制器的 IP 地址 .....	184
changeIPAddress : 更改控制器的 IP 地址。 .....	184
用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能 .....	186
GetSerialConf : 获取串行线路配置.....	186
SetSerialConf : 更改串行线路配置 .....	187
SERIAL_CONF : 串行线路配置数据类型的结构.....	189
控制器性能.....	190
处理性能 .....	190
术语.....	191
索引.....	200





# 安全信息

## 重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

<b>▲ 危险</b>
<b>危险</b> 表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
<b>▲ 警告</b>
<b>警告</b> 表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。
<b>▲ 小心</b>
<b>小心</b> 表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。
<b>注意</b>
<b>注意</b> 用于表示与人身伤害无关的危害。

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

# 关于本书

## 文档范围

本文档旨在帮助您使用 EcoStruxure Machine Expert 软件对 Modicon M241 Logic Controller 进行编程和操作。

**注:** 在安装、操作或维护 Modicon M241 Logic Controller 前，请阅读并理解本文档和所有相关文档, 8 页。

Modicon M241 Logic Controller 用户应当阅读整个文档，以了解其功能。

## 有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V2.1 的发布进行了更新。

本手册中描述的设备技术特性在网站上也有提供。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 [www.se.com](http://www.se.com)。

本手册中介绍的特性应该与在线显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现手册和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

## 相关的文件

文件名称	参考编号
EcoStruxure Machine Expert - 编程指南	EIO0000002854 (ENG) EIO0000002855 (FRE) EIO0000002856 (GER) EIO0000002858 (SPA) EIO0000002857 (ITA) EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - 硬件指南	EIO0000003083 (ENG) EIO0000003084 (FRE) EIO0000003085 (GER) EIO0000003086 (SPA) EIO0000003087 (ITA) EIO0000003088 (CHS)
Modicon TM2 扩展模块配置 - 编程指南	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Modicon TM3 扩展模块配置编程指南	EIO0000003119 (ENG) EIO0000003120 (FRE) EIO0000003121 (GER) EIO0000003122 (SPA) EIO0000003123 (ITA) EIO0000003124 (CHS)

文件名称	参考编号
Modicon TM3 总线耦合器 - 编程指南 (EcoStruxure Machine Expert)	EIO0000003635 (ENG) EIO0000003636 (FRA) EIO0000003637 (GER) EIO0000003638 (SPA) EIO0000003639 (ITA) EIO0000003640 (CHS)
Modicon TM4 扩展模块 - 编程指南	EIO0000003149 (ENG) EIO0000003150 (FRE) EIO0000003151 (GER) EIO0000003152 (SPA) EIO0000003153 (ITA) EIO0000003154 (CHS)
Modicon TMC4 扩展板 - 编程指南	EIO0000003107 (ENG) EIO0000003108 (FRE) EIO0000003109 (GER) EIO0000003110 (SPA) EIO0000003111 (ITA) EIO0000003112 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - PLCSystem 库指南	EIO0000003065 (ENG) EIO0000003066 (FRE) EIO0000003067 (GER) EIO0000003068 (SPA) EIO0000003069 (ITA) EIO0000003070 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller - HSC 库指南	EIO0000003071 (ENG) EIO0000003072 (FRE) EIO0000003073 (GER) EIO0000003074 (SPA) EIO0000003075 (ITA) EIO0000003076 (CHS)
Modicon TM3 专用 I/O 模块 - HSC 库指南	EIO0000003683 (ENG) EIO0000003684 (FRE) EIO0000003685 (GER) EIO0000003686 (SPA) EIO0000003687 (ITA) EIO0000003688 (CHS) EIO0000003689 (POR) EIO0000003690 (TUR)

文件名称	参考编号
Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - 库指南	EIO0000003077 (ENG) EIO0000003078 (FRE) EIO0000003079 (GER) EIO0000003080 (SPA) EIO0000003081 (ITA) EIO0000003082 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - FtpRemoteFileHandling 库指南	EIO0000002779 (ENG) EIO0000002780 (FRE) EIO0000002781 (GER) EIO0000002783 (SPA) EIO0000002782 (ITA) EIO0000002784 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - SnmpManager 库指南	EIO0000002797 (ENG) EIO0000002798 (FRE) EIO0000002799 (GER) EIO0000002801 (SPA) EIO0000002800 (ITA) EIO0000002802 (CHS)
EcoStruxure Machine Expert - 管理循环任务间隔 - Toolbox_Advance 库指南	EIO0000000946 (ENG) EIO0000000947 (FRE) EIO0000000948 (GER) EIO0000000950 (SPA) EIO0000000949 (ITA) EIO0000000951 (CHS)
Ecostruxure Machine Expert - 调制解调器功能 - Modem 库指南	EIO0000000552 (ENG)

您可以在我们的网站 [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/) 下载这些技术出版物和其他技术信息。

## 产品相关信息

### ▲ 警告

#### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>意外的设备操作</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。</li> <li>• 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。</li> </ul> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

## 摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 机器指令 () 和 :2010 中的 2006/42/EC 风险区/ISO 12100 或危险区。

**注:** 对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。

# 关于 Modicon M241 Logic Controller

## 简介

本章提供 Modicon M241 Logic Controller 和可以使用 EcoStruxure Machine Expert 配置和编程的设备的相关信息。

## M241 Logic Controller 描述

### 概述

M241 Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

软件配置、编程和调试通过 EcoStruxure Machine Expert 软件完成，该软件在 EcoStruxure Machine Expert 编程指南和 M241 Logic Controller 编程指南, 8 页中进行了详细介绍。

### 编程语言

M241 Logic Controller 由 EcoStruxure Machine Expert 软件进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- FBD：功能块图
- SFC：顺序功能图
- LD：梯形图

EcoStruxure Machine Expert 软件也可用于使用 CFC（连续功能图）语言对这些控制器进行编程。

### 电源

M241 Logic Controller 的电源为 24 Vdc 或 100...240 Vac。

### 实时时钟

M241 Logic Controller 包括实时时钟 (RTC) 系统（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 硬件指南”）。

### 运行/停止

M241 Logic Controller 可以通过以下方式操作：

- 硬件运行/停止开关
- 通过软件配置中定义的专用数字量输入执行运行/停止操作。有关详细信息，请参阅数字量输入的配置, 66 页。
- EcoStruxure Machine Expert 软件命令。

## 存储器

下表描述了不同类型的存储器：

存储器类型	大小	已使用
RAM	64 MB，其中 8 MB 可用于应用程序	执行应用程序。
非易失性	128 MB	在断电时保存程序和数据。

## 内置输入/输出

根据控制器参考号的不同，提供以下嵌入式 I/O 类型：

- 常规输入
- 与计数器关联的快速输入
- 常规漏型/源型晶体管输出
- 与脉冲发生器关联的快速漏型/源型晶体管输出
- 继电器输出

## 可移动存储

M241 Logic Controller 包括嵌入式 SD 卡槽。

SD 卡的主要用途是：

- 使用新的应用程序初始化控制器
- 更新控制器和扩展模块固件, 176 页
- 将后配置文件应用于控制器, 163 页
- 存储配方文件
- 接收数据记录文件
- 备份数据记录文件, 25 页

## 内置式通讯功能

根据控制器型号，以下类型的通讯端口可用：

- CANopen 主站
- 以太网
- USB Mini-B
- 串行线路 1
- 串行线路 2

## 扩展模块与总线耦合器兼容性

请参阅“EcoStruxure Machine Expert - 兼容性和迁移用户指南”中的兼容表。



## M241 Logic Controller

型号	数字量输入	数字量输出	通讯端口	端子类型	电源
TM241C24R	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	6 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241CE24R	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	6 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241CEC24R	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	6 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个以太网端口 1 个 CANopen 主站端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241C24T	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CE24T	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CEC24T	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口 1 个 CANopen 主站端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241C24U	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CE24U	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CEC24U	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口 1 个 CANopen 主站端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241C40R	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	12 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241CE40R	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	12 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241C40T	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc

型号	数字量输入	数字量输出	通讯端口	端子类型	电源
TM241CE40T	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241C40U	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CE40U	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc

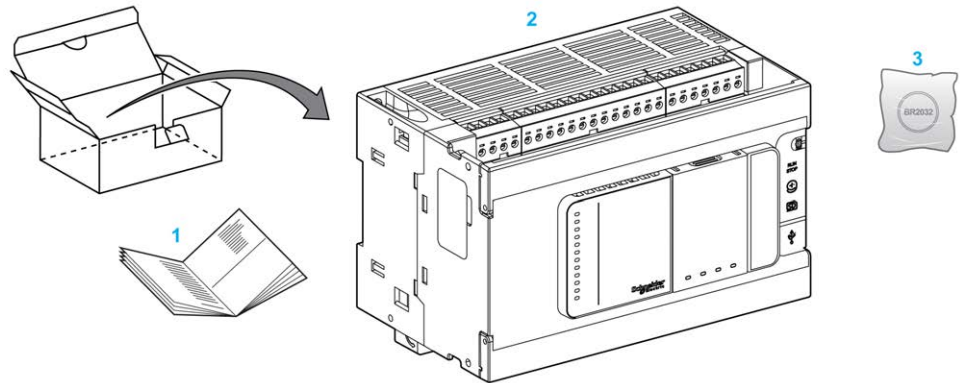
(1) 常规输入的最大频率为 1 kHz。

(2) 快速输入可用作常规输入，或者用作计数或事件功能的快速输入。

(3) 快速晶体管输出可用作常规晶体管输出，也可以用作计数 (HSC) 功能的反射输出或脉冲发生器功能 (FreqGen / PTO / PWM) 的快速晶体管输出。

## 产品交付清单

下图显示了 M241 Logic Controller 的交付内容：



1 M241 Logic Controller 说明书

2 M241 Logic Controller

3 锂氟化碳电池，型号为 Panasonic BR2032。

# 如何配置控制器

## 简介

本章介绍项目的缺省配置。

# 如何配置控制器

## 简介

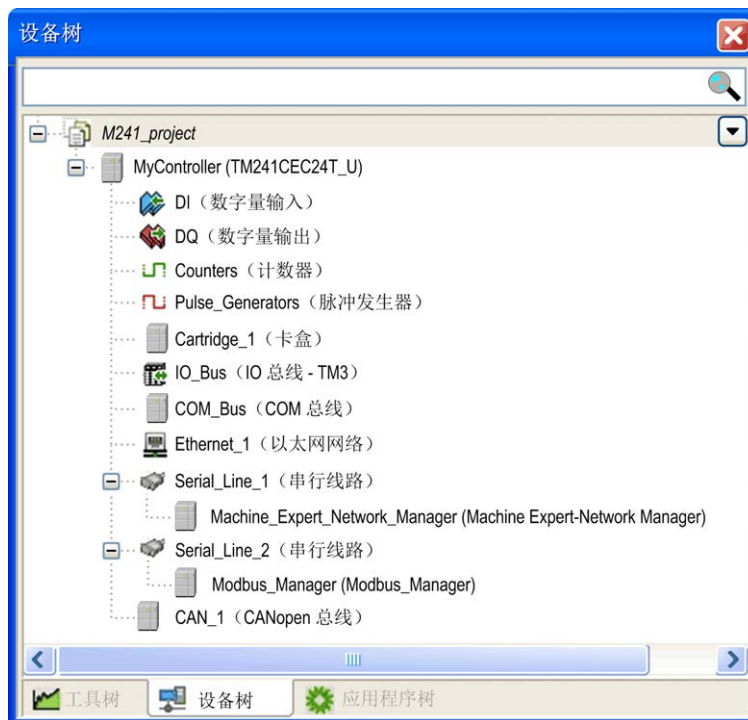
首先，在 EcoStruxure Machine Expert 软件中创建一个新项目或打开现有项目。

有关如何执行以下操作的信息，请参阅《EcoStruxure Machine Expert 编程指南》：

- 将控制器添加到项目
- 将扩展模块添加到控制器
- 更换现有控制器
- 将控制器转换为不同的兼容设备

## 设备树

**设备树**显示硬件配置的结构化视图。当您将控制器添加到项目时，会将许多节点添加到**设备树**，具体取决于控制器提供的功能。



项	用于配置...
DI	Logic Controller 的嵌入式数字量输入
DQ	Logic Controller 的嵌入式数字量输出
计数器	嵌入式计数功能 (HSC)
Pulse_Generators	嵌入式脉冲发生器功能 (PTO/PWM/FreqGen)
Cartridge_x	插入到逻辑控制器的扩展板
IO_Bus	连接到 Logic Controller 的扩展模块
COM_Bus	逻辑控制器的通讯总线
Ethernet_x	嵌入式以太网、串行线路或 CANopen 通讯接口 注: 以太网和 CANopen 仅在某些型号上可用。
Serial_Line_x	
CAN_x	

## 应用程序树

**应用程序树**可用于管理项目特定的应用程序以及全局应用程序、POU 和任务。

## 工具树

**工具树**可用于配置项目的 HMI 部分及对库进行管理。

# 库

## 简介

本章介绍 Modicon M241 Logic Controller 的缺省库。

# 库

## 简介

库提供可用于项目开发的函数、功能块、数据类型和全局变量。

EcoStruxure Machine Expert 的**库管理器**提供项目所涉及的库的相关信息，并可帮助您安装新库。有关**库管理器**的详细信息，请参阅“功能和库用户指南”。

## Modicon M241 Logic Controller

为应用程序选择 Modicon M241 Logic Controller 后，EcoStruxure Machine Expert 会自动加载以下库：

库名称	描述
IoStandard	<b>CmploMgr</b> 配置类型、 <b>ConfigAccess</b> 、参数和帮助功能：管理应用程序中的 I/O。
Standard	包含为符合 IEC61131-3 所需的函数和功能块，作为 IEC 编程系统的标准 POU。将标准 POU 链接到项目 (standard.library)。
Util	模拟量监控、BCD 转换、位/字节函数、控制器数据类型、函数操纵器、数学函数和信号。
PLCCommunication	<b>SysMem</b> 、 <b>Standard</b> 这些功能有助于实现特定设备之间的通讯。大多数函数专用于 Modbus 交换。相对于调用函数的应用任务而言，通讯函数的处理是异步的。（请参阅 EcoStruxure Machine Expert Modbus 和 ASCII 读/写功能 PLCCommunication 库指南）。
M241 PLCSystem	包含函数和变量，用于获取诊断信息和向控制器系统发送命令。（请参阅 Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南）。
M241 HSC	包含功能块和变量，用于获取信息和向 Modicon M241 Logic Controller 的快速输入/输出发送命令。这些功能块可以实现在 Modicon M241 Logic Controller 的快速输入/输出上执行 HSC（高速计数）。（请参阅 Modicon M241 Logic Controller 高速计数 HSC 库指南）。
M241 PTO/PWM	包含功能块和变量，用于获取信息和向 Modicon M241 Logic Controller 的快速输入/输出发送命令。这些功能块可用于在 Modicon M241 Logic Controller 的快速输出上实现 PTO（脉冲串输出）和 PWM（脉冲宽度调制）功能。（请参阅 Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM 库指南）。
重定位表	可以将非连续数据重新分组到寄存器的连续表中，从而组织数据以优化 Modbus 客户端与控制器之间的交换。请参阅重定位表，26 页。

# 支持的标准数据类型

## 简介

本章提供控制器支持的各种 IEC 数据类型。

## 支持的标准数据类型

### 支持的标准数据类型

控制器支持以下 IEC 数据类型：

数据类型	下限	上限	信息内容
BOOL	FALSE	TRUE	1 位
BYTE	0	255	8 位
WORD	0	65,535	16 位
DWORD	0	4,294,967,295	32 位
LWORD	0	$2^{64}-1$	64 位
SINT	-128	127	8 位
USINT	0	255	8 位
INT	-32,768	32,767	16 位
UINT	0	65,535	16 位
DINT	-2,147,483,648	2,147,483,647	32 位
UDINT	0	4,294,967,295	32 位
LINT	$-2^{63}$	$2^{63}-1$	64 位
ULINT	0	$2^{64}-1$	64 位
REAL	$1.175494351e-38$	$3.402823466e+38$	32 位
STRING	1 个字符	-	1 个字符 = 1 个字节
WSTRING	1 个字符	-	1 个字符 = 1 个字
TIME	0	4294967295	32 位

有关 ARRAY、LTIME、DATE、TIME、DATE\_AND\_TIME 和 TIME\_OF\_DAY 的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

# 存储器映射

## 简介

本章介绍 Modicon M241 Logic Controller 中不同存储器区域的存储器映射和大小。这些存储器区域用于存储用户程序逻辑、数据和编程库。

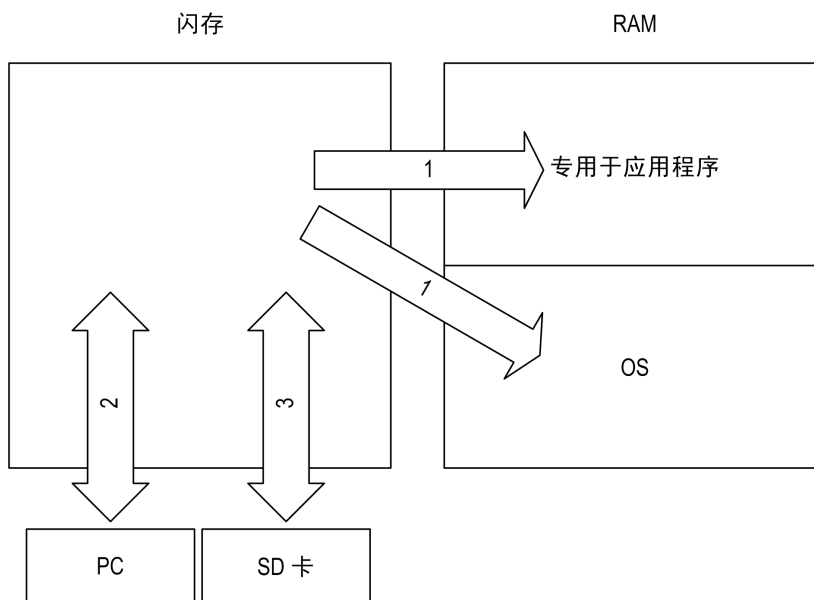
# 控制器存储器结构

## 简介

控制器存储器由两种类型的物理存储器组成：

- 非易失性存储器, 23 页，其中包含文件（应用程序、配置文件等）。
- Random Access Memory (RAM), 22 页 用于执行应用程序。

# 存储器中的文件传输



项	控制器状态	文件传输事件	连接	描述
1	-	在电源接通和重新启动时自动启动	内部	文件从非易失性存储器传输到 RAM。 RAM 的内容被覆盖。
2	除 INVALID_OS 之外的所有状态 <sup>(1)</sup>	由用户启动	以太网或 USB 编程端口	文件可通过以下途径传输： <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web 服务器, 90 页</li> <li>• FTP 服务器, 99 页</li> <li>• <b>Controller Assistant</b></li> <li>• EcoStruxure Machine Expert</li> </ul>
3	所有状态	插入了 SD 卡时由脚本（数据传输）或电源重置（克隆）自动启动	SD 卡	使用 SD 卡上传/下载 <sup>(1)</sup> 。

(1) 如果控制器处于 INVALID\_OS 状态，则唯一可以访问的存储器为 SD 卡，且只能用于进行固件升级。

**注：** 修改非易失性存储器中的文件不会影响正在运行的应用程序。对非易失性存储器中文件所做的任何更改将在下次重启时生效。

## RAM 存储器结构

### 简介

本节介绍 Modicon M241 Logic Controller 不同区域的 RAM (Random Access Memory) 大小。

### 存储器映射

RAM 大小为 64 MB。

RAM 由以下 2 个区域组成：

- 专用应用程序存储器
- 操作系统存储器

下表介绍专用应用程序存储器：

区域	元素	大小	
系统区域 192 KB	系统区域可映射的地址 %MW0...%MW59999	128 KB	
	系统和诊断变量, 23 页 (%MW60000...%MW60199) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求必须是只读请求。		
	动态内存区域：读取重定位表, 26 页 (%MW60200...%MW61999) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求必须是只读请求。		
	系统和诊断变量, 23 页 (%MW62000...%MW62199) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求可以是读取或写入请求。		
	动态内存区域：写入重定位表, 26 页 (%MW62200...%MW63999) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求可以是读取或写入请求。		
	%MW64000...%MW65535 保留		
	保留和持久性数据, 24 页		64 KB
	用户区域 8 MB		符号
变量			
应用程序			
库			



## 系统和诊断变量

变量	描述
PLC_R	控制器只读系统变量的结构。
PLC_W	控制器读/写系统变量的结构。
ETH_R	以太网只读系统变量的结构。
ETH_W	以太网读/写系统变量的结构。
PROFIBUS_R	PROFIBUS DP 只读系统变量的结构。
SERIAL_R	串行线路只读系统变量的结构。
SERIAL_W	串行线路读/写系统变量的结构。
TM3_MODULE_R	TM3 模块只读系统变量的结构。

有关系统和诊断变量的详细信息，请参阅 *Modicon M241 Logic Controller* 系统功能和变量 *PLCSystem* 库指南。

## 存储器寻址

下表描述了地址大小 Double Word (%MD)、Word (%MW)、Byte (%MB) 和 Bit (%MX) 的存储器寻址：

双字	字	字节	位		
%MD0	%MW0	%MB0	%MX0.7	...	%MX0.0
		%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0
	%MW1	%MB2	%MX2.7	...	%MX2.0
		%MB3	%MX3.7	...	%MX3.0
%MD1	%MW2	%MB4	%MX4.7	...	%MX4.0
		%MB5	%MX5.7	...	%MX5.0
	%MW3	%MB6	%MX6.7	...	%MX6.0
		%MB7	%MX7.7	...	%MX7.0
%MD2	%MW4	%MB8	%MX8.7	...	%MX8.0
		...	...	...	...
	...	...	...	...	...
		...	...	...	...

存储器范围重叠的示例：

%MD0 包含 %MB0 (...) %MB3，%MW0 包含 %MB0 和 %MB1，%MW1 包含 %MB2 和 %MB3。

**注：** Modbus 通讯与应用程序不同步。

## 非易失性存储器结构

### 简介

非易失性存储器包含控制器使用的文件系统。

## 文件类型

Modicon M241 Logic Controller 管理以下文件类型：

类型	描述
启动应用程序	此文件位于非易失性存储器中，包含可执行应用程序的已编译二进制代码。每次重新启动控制器时，都会从启动应用程序中提取可执行应用程序并将其复制到控制器 RAM <sup>(1)</sup> 。
应用程序源	源文件，如果不在 PC 上，则可从非易失性存储器上传至 PC <sup>(2)</sup> 。
后配置	包含以太网、串行线路和防火墙参数的文件。 每次重新启动时，该文件中指定的参数都会覆盖可执行应用程序中的参数。
数据记录	控制器按照应用程序的指定在其中记录事件的文件。
HTML 页面	Web 服务器显示的 HTML 页面，用于控制器中嵌入的网站。
操作系统 (OS)	可写入非易失性存储器的控制器固件。固件文件会在下次重新启动控制器时应用。
保留变量	剩余变量
保留持久性变量	
<p><b>(1)</b>：在 EcoStruxure Machine Expert 中，根据应用程序属性，启动应用程序的创建是可选项。缺省选项是在下载时创建启动应用程序。当您应用程序从 EcoStruxure Machine Expert 下载到控制器时，只是将二进制可执行应用程序直接传输到 RAM</p> <p><b>(2)</b>：EcoStruxure Machine Expert 不支持将可执行应用程序或启动应用程序上载到 PC 进行修改。程序修改必须对应用程序源进行。下载应用程序后，可选择将源文件存储到非易失性存储器。</p>	

## 文件结构

下表显示非易失性存储器的文件结构：

磁盘	目录	文件	内容	上传/下载的数据类型
/sys	OS	M241M251FW1v_XX.YY <sup>(1)</sup>	核 1 的固件	固件
		M241M251FW2v_XX.YY <sup>(1)</sup>	核 2 的固件	
		Version.ini	固件版本的控制文件	
	Web	Index.htm	Web 服务器支持的 HTML 页面，用于控制器中嵌入的网站。	网站
Conf.htm			-	
/usr	App	Application.app	启动应用程序	应用程序
		Application.crc		-
		Application.map		-
		Archive.prj <sup>(2)</sup>	应用程序源	-
		settings.conf <sup>(3)</sup>	OPC UA 配置	配置
		OpcUASymbolConf.map <sup>(3)</sup>	OPC UA 符号配置	配置
	Cfg	Machine.cfg <sup>(2)</sup>	后配置文件, 163 页	配置
		CodesysLateConf.cfg <sup>(2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>要启动的应用程序的名称</li> <li>路由表 (主/子网)</li> </ul>	配置

磁盘	目录	文件	内容	上传/下载的数据类型
/usr	Log	UserDefinedLogName_1.log	所有使用数据记录功能（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 数据记录功能 DataLogging 库指南”）创建的 *.log 文件。必须指定创建的文件总数，以及每个日志文件的名称和内容。	日志文件
		UserDefinedLogName_n.log		-
	Rcp		配方的主目录	-
	Syslog	crashC1.txt <sup>(2)</sup> crashC2.txt <sup>(2)</sup> crashBoot.txt <sup>(2)</sup>	此文件包含检测到的系统错误的记录。供 Schneider Electric 技术支持人员使用。	日志文件
		PlcLog.txt <sup>(2)</sup>	此文件包含通过查看控制器设备编辑器, 52 页的日志选项卡同时在 EcoStruxure Machine Expert 中可联机见的系统事件数据。	-
	FwLog.txt	此文件包含固件系统事件的记录。供 Schneider Electric 技术支持人员使用。	-	
/usr	Fdr/FDRS <sup>(4)</sup> ( 仅适用于 TM241CE )	Device1.prm	FDR 客户端 device1 存储的参数文件	FDR, 134 页
/data	-	-	保留和持久性数据	-
/sd0	-	-	SD 卡。可插拔	-
	-	用户文件	-	-

(1) : v\_XX.YY 表示版本  
 (2) : 如果有  
 (3) : 如果配置了 OPC UA, 156 页  
 (4) : Fdr/FDRS 目录被隐藏

注: 关于库和可用功能块的更多信息，请参阅 库, 19 页。

## 文件重定向

当系统、程序或某种用户活动创建了特定文件类型时，M241 Logic Controller 检查文件扩展名，并将文件自动移至非易失性存储器中的相应文件夹。

下表列出了以这种方式移动的文件类型和非易失性存储器中的目标文件夹：

文件扩展名	非易失性存储器文件夹
*.app、*.ap_、*.err、*.crc、*.frc、*.prj	/usr/App
*.cfg、*.cf_	/usr/Cfg
*.log	/usr/Log
*.rcp、*.rsi	/usr/Rcp

## 备份数据记录文件

数据记录文件可能会变得很庞大，达到超过文件系统中可用空间的程度。因此，您应该采用某种方法将日志数据定期存档到 SD 卡上。您可以将日志数据拆分为多个文件，如 LogMonth1, LogMonth2, 并使用 **ExecuteScript** (see Modicon M241 Logic Controller, System Functions and Variables, PLCSystem Library Guide) 命令将第一个文件复制到 SD 卡。然后，可以在第二个文件累积数据时将第一个文件从内部文件系统删除。如果您任由数据记录文件变大并超过文件大小限制，您可能会丢失数据。

## 注意

### 应用程序数据丢失

- 定期备份 SD 卡数据。
- 请勿在正访问 SD 卡时断开电源或复位控制器，也不要插入或拔出 SD 卡。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

## 重定位表

### 简介

借助**重定位表**，用户可以将非连续数据重新分组到定位寄存器的连续表中（可通过 Modbus 进行访问），从而组织数据以优化控制器与其他设备之间的通讯。

**注：**重定位表被视为一个对象。一个控制器只能添加一个重定位表对象。

### 重定位表描述

下表介绍**重定位表**结构：

寄存器	描述
60200...61999	动态内存区域：读取重定位表
62200...63999	动态内存区域：写入重定位表

有关详细信息，请参阅 *Modicon M241 Logic Controller PLCSystem* 库指南。

### 添加重定位表

下表描述了如何将**重定位表**添加到项目中：

步骤	操作
1	在 <b>应用程序树</b> 中，选择 <b>应用程序</b> 节点。
2	单击鼠标右键。
3	单击 <b>对象 &gt; 重定位表...</b> <b>结果：</b> 将显示添加重定位表窗口。
4	单击 <b>添加</b> 。 <b>结果：</b> 创建并初始化新的重定位表。 <b>注：</b> 由于对控制器而言，重定位表是唯一的，因此其名称为 <b>Relocation Table</b> ，不能更改此名称。

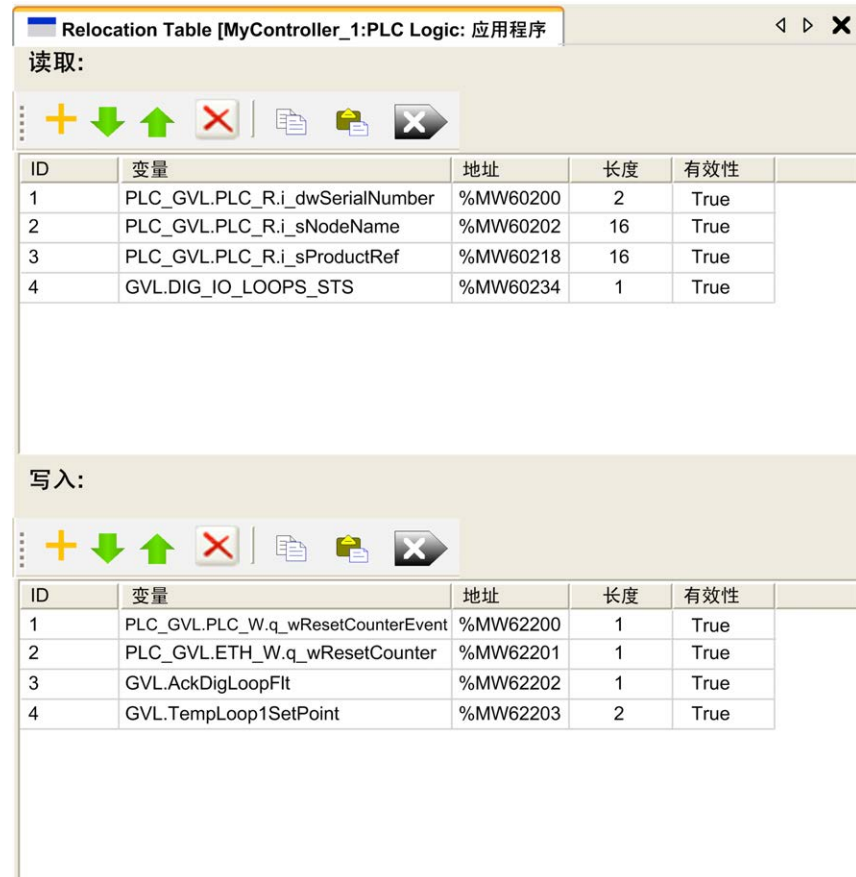
### 重定位表编辑器

借助重定位表编辑器，可以对重定位表中的变量进行组织。

要访问重定位表编辑器，请双击**工具树**选项卡中的**重定位表**节点：



下图描述了重定位表编辑器：



图标	元素	描述
	新项目	向系统变量列表中添加元素。
	下移	将列表中选定的元素向下移动。
	上移	将列表中选定的元素向上移动。
	删除项目	删除列表中选定的元素。
	复制	复制列表中选定的元素。
	粘贴	粘贴复制的元素。
	擦除空项目	删除列表中“变量”列为空的所有元素。
-	ID	自动递增的整数（不可编辑）。
-	变量	变量的名称或完整路径（可编辑）。
-	地址	存储变量的系统区域地址（不可编辑）。
-	长度	变量长度（以字为单位）。
-	有效期	指明输入的变量是否有效（不可编辑）。

**注:** 如果在修改程序后未定义某个变量，则单元格的内容显示为红色，相关的**有效性**单元格为 False，**地址**设置为 -1。

# 任务

## 简介

应用程序树中的**任务配置**节点用于定义一个或多个任务，以控制应用程序的执行。

可用的任务类型有：

- 循环
- 自由运行
- 事件
- 外部事件

本章先介绍这些任务类型，然后提供有关最大任务数、缺省任务配置以及任务优先级的信息。此外，本章还介绍系统和任务看门狗功能，并说明这些功能与任务执行之间的关系。

## 最大任务数

### 最大任务数

可为 Modicon M241 Logic Controller 定义的最大任务数为：

- 总任务数 = 19
- 循环任务数 = 5
- 自由运行任务数 = 1
- 事件任务数 = 8
- 外部事件任务数 = 16

## 自由运行任务特别注意事项

自由运行任务, 32 页没有固定持续时间。在自由运行模式中，每次任务扫描都在上次扫描完成时以及系统处理一段时间后（自由运行任务总持续时间的 30%）开始。如果由于其他任务中断而使系统处理周期减少到不足 15% 且时间超过 3 秒，则会检测到系统错误。有关详细信息，请参阅系统警戒时钟, 33 页。

**注:** 在有高优先级且耗时的任务运行时，不应在多任务应用程序中使用自由运行任务。这样做可能会触发任务警戒时钟超时。您不应将 CANopen 分配给自由运行任务，而应将 CANopen 分给给循环任务。

## 任务配置屏幕

### 屏幕描述

可通过以下屏幕配置任务。在**应用程序树**中双击要配置的任务可访问此屏幕。

每个配置任务都有自己的参数，这些参数与其他任务无关。

配置窗口由 4 个部分组成：

The screenshot shows the MAST configuration window with the following sections:

- 配置 (Configuration):** Priority (优先级) set to 1.
- 类型 (Type):** Type set to 循环 (Loop), Interval (间隔) set to #20ms.
- 看门狗 (Watchdog):** Enabled (启用), Time (时间) set to 100 ms, Sensitivity (灵敏度) set to 1.
- POU List:** A table with columns for POU and 注释 (Comments). Buttons for Add Call, Remove Call, Change Call, and movement (Up/Down) are visible above the table.

下表介绍配置屏幕的字段：

字段名称	定义
<b>优先级</b>	<p>使用 0 到 31 这些数字配置每个任务的优先级 ( 0 表示最高优先级, 31 表示最低优先级 )。</p> <p>一次只能运行一个任务。优先级决定任务何时运行：优先级高的任务先于优先级低的任务执行。</p> <p><b>注:</b> 请勿分配具有相同优先级的任务。如果还存在其他任务试图先于具有相同优先级的任务执行, 则结果可能不确定且不可预知。有关重要信息, 请参阅任务优先级, 34 页。</p>
<b>类型</b>	<p>下列任务类型可用：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 循环, 31 页</li> <li>• 事件, 32 页</li> <li>• 外部, 32 页</li> <li>• 自由运行, 32 页</li> </ul>
<b>警戒时钟</b>	<p>要配置警戒时钟, 33 页, 请定义以下 2 个参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>时间:</b> 输入警戒时钟执行前的超时。</li> <li>• <b>灵敏度:</b> 定义控制器停止程序执行并进入 HALT 状态前的警戒时钟定时器超时次数。</li> </ul>
<b>POU</b>	<p>由任务控制的 POU ( 请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南” ) ( 程序组织单元 ) 列表在任务配置窗口中定义：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 要添加链接到任务的 POU, 请使用命令 <b>Add Call</b> 并在<b>输入助手</b>编辑器中选择 POU。</li> <li>• 要从列表中删除 POU, 请使用命令 <b>Remove Call</b>。</li> <li>• 要将列表的选定 POU 替换为其他项, 请使用命令 <b>Change Call</b>。</li> <li>• 按列表中所显示的顺序执行 <b>POU</b>。要移动列表中的 <b>POU</b>, 请选择 <b>POU</b> 然后使用命令<b>上移</b>或<b>下移</b>。</li> </ul> <p><b>注:</b> 可创建所需数量的 POU。如果应用程序使用多个小型 POU ( 而不是一个大型 POU ), 则会延长在线模式下的变量刷新时间。</p>



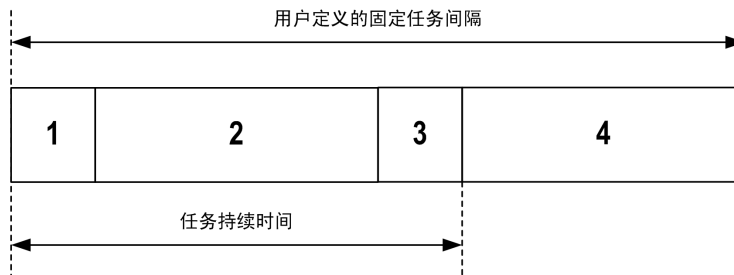
# 任务类型

## 简介

以下部分介绍可用于您的程序的各种任务类型，并介绍了任务类型的特性。

## 循环任务

使用循环任务“配置”子选项卡的“类型”部分中的“间隔”设置，为该任务指定固定循环时间。每个循环任务类型的执行方式如下：



1.	<b>读取输入</b> ：将物理输入状态写入 %I 输入内存变量，并执行其他系统操作。
2.	<b>任务处理</b> ：处理任务中定义的用户代码（POU 等）。在此操作期间，%Q 输出内存变量会根据应用程序指令进行更新，但尚未写入物理输出。
3.	<b>写入输出</b> ：%Q 输出内存变量使用已定义的输出强制进行修改；但是，物理输出的写入取决于输出类型和所使用的指令。 有关定义总线循环任务的有关详细信息，请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”和 PLC 设置, 54 页。 有关 I/O 行为的有关详细信息，请参阅控制器状态的详细描述, 39 页。
4.	<b>剩余间隔时间</b> ：控制器固件执行系统处理和其他较低优先级的任务。

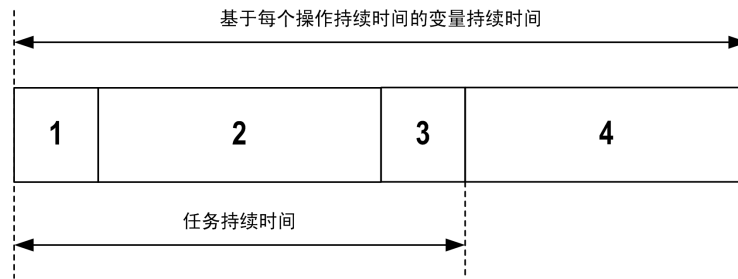
**注:** 如果为某个循环任务定义的周期过短，则该任务会在写入输出后立即重复，而不会执行其他较低优先级的任务或任何系统处理。这将会影响所有任务的执行并导致控制器超过系统警戒时钟限制，从而导致系统警戒时钟异常。

**注:** 将任务循环时间设为小于 3 毫秒的值时，在试运行期间，应首先通过“任务监控”屏幕监控实际的任务持续时间，以确保它一直低于配置的任务循环时间。如果超出配置的时间，则可能无法遵守任务循环，从而导致任务循环警戒时钟超时，控制器转换到 HALT 状态。为避免此条件到达特定的程度，将任务循环时间设为小于 3 毫秒的值时，对于任意给定的循环强加 +1 毫秒的实时限制，这样，计算的循环时间会稍微超出配置的循环时间。

**注:** 使用 **GetCurrentTaskCycle** 和 **SetCurrentTaskCycle** 函数通过应用程序获取和设置循环任务间隔。（有关详细信息，请参阅“EcoStruxure Machine Expert - 管理循环任务间隔 - Toolbox\_Advance 库指南”。）

## 自由运行任务

自由运行任务没有固定持续时间。在自由运行模式下，每个任务扫描都在前一个扫描完成时以及短时间系统处理后开始。每个自由运行任务类型的执行方式如下：




1.	<b>读取输入</b> ：将物理输入状态写入 %I 输入内存变量，并执行其他系统操作。
2.	<b>任务处理</b> ：处理任务中定义的用户代码（POU 等）。在此操作期间，%Q 输出内存变量会根据应用程序指令进行更新，但尚未写入物理输出。
3.	<b>写入输出</b> ：%Q 输出内存变量使用已定义的输出强制进行修改；但是，物理输出的写入取决于输出类型和所使用的指令。  有关定义总线循环任务的有关详细信息，请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”和 PLC 设置, 54 页。  有关 I/O 行为的有关详细信息，请参阅控制器状态的详细描述, 39 页。
4.	<b>系统处理</b> ：控制器固件执行系统处理和其他较低优先级的任务（例如：HTTP 管理、以太网管理、参数管理）。

**注：**如果要定义任务间隔，请参阅循环任务, 31 页。

## 事件任务

此类型的任务由事件驱动，并由程序变量启动。除非有更高优先级的任务先于事件任务执行，否则事件任务在与触发事件关联的布尔变量的上升沿启动。在此情况下，事件任务会根据任务优先级分配的指示启动。

例如，如果您已经定义一个称为 my\_Var 的变量并且要将其分配给某个事件，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	双击应用程序树中的任务。
2	从配置选项卡的类型列表中选择事件。
3	单击事件字段右侧的输入助手按钮  。 <b>结果：</b> 输入助手窗口随即显示。
4	在输入助手对话框的树中导航，查找并分配 my_Var 变量。

**注：**当以过高的频率触发事件任务时，控制器将进入 HALT 状态（异常）。事件的最大频率是每毫秒 6 个。如果以高于此的频率触发事件任务，应用程序日志页面将记录消息 'ISR Count Exceeded'。

## 外部事件任务

此类型的任务由事件驱动，并通过检测到硬件或硬件相关的功能事件而启动。除非有更高优先级的任务先于外部事件任务执行，否则它会在事件发生时启动。在此情况下，外部事件任务会根据任务优先级分配的指示启动。

例如，外部事件任务可能与 HSC 停止事件关联。要将 HSC0\_STOP 事件与某个外部事件任务关联，请从配置选项卡的外部事件下拉列表中选择。

最多有 4 个类型的事件可与外部事件任务关联，具体取决于控制器：

- 高级输入的上升沿 (DI0...DI15)
- HSC 阈值
- HSC 停止
- CAN 同步

**注:** CAN 同步是特定事件对象，取决于 **CANopen 管理器**配置。

**注:** 事件的最大频率是每毫秒 6 个。如果以高于此的频率触发外部事件任务，控制器进入 HALT 状态（异常），应用程序日志页面将记录“ISR Count Exceeded”消息。

## 系统和任务警戒时钟

### 简介

Modicon M241 Logic Controller 实现两种类型的警戒时钟功能：

- **系统警戒时钟**：这些警戒时钟在控制器固件中定义并受其管理。用户无法配置这些警戒时钟。
- **任务警戒时钟**：这些警戒时钟是可为每个任务定义的可选警戒时钟。这些警戒时钟由您的应用程序进行管理并可在 EcoStruxure Machine Expert 中进行配置。

### 系统警戒时钟

为 Modicon M241 Logic Controller 定义了三个系统警戒时钟。它们由控制器固件进行管理，因此在 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中有时也称为硬件警戒时钟。当其中一个系统警戒时钟超过其阈值条件时，会检测到错误。

3 个系统警戒时钟的阈值条件定义如下：

- 如果所有任务需要 85% 以上的处理器资源，且时间超过 3 秒，将检测到系统错误。控制器进入 HALT 状态。
- 如果优先级在 0 到 24 之间的任务的总执行时间达到 100% 的处理器资源，且时间超过 1 秒，将检测到应用程序错误。控制器会以自动重新启动进入 EMPTY 状态进行响应。
- 如果在 10 秒的间隔过程中没有执行优先级最低的系统任务，将检测到系统错误。控制器会以自动重新启动进入 EMPTY 状态进行响应。

**注:** 用户无法配置系统警戒时钟。

### 任务警戒时钟

EcoStruxure Machine Expert 允许您为应用程序中定义的每个任务配置可选任务警戒时钟。（在 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中，任务警戒时钟有时也称为软件警戒时钟或控制定时器）。当您定义的任务警戒时钟之一达到其阈值条件时，将检测到应用程序错误并且控制器会进入“暂停”状态。

在定义任务警戒时钟时，可使用以下选项：

- **时间**：这定义任务的最长执行时间。当任务所用时间超过此值时，控制器会报告任务警戒时钟异常。
- **灵敏度**：“灵敏度”字段用于定义在控制器检测到应用程序错误之前必须发生的任务警戒时钟异常次数。

要访问任务警戒时钟的配置，请双击**应用程序树**中的**任务**。

**注:** 有关警戒时钟的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

## 任务优先级

### 任务优先级配置

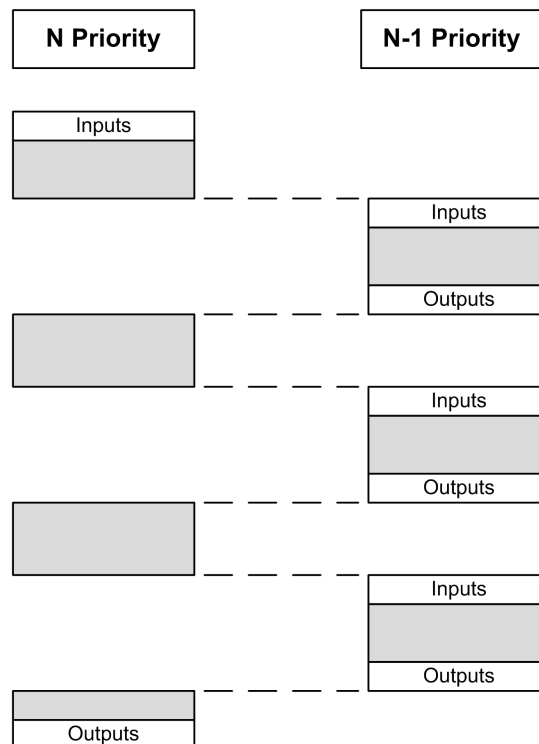
可以将各个任务的优先级配置为 0 到 31 ( 0 表示最高优先级, 31 表示最低优先级 )。每个任务的优先级必须唯一。如果为不止一个任务分配同一优先级, 会引发生成错误。

### 任务优先级建议

- 优先级 0 到 24 : 控制器任务。将这些优先级分配给具有高可用性要求的任务。
- 优先级 25 到 31 : 后台任务。将这些优先级分配给具有低可用性要求的任务。

### 嵌入式 I/O 的任务优先级

某个任务循环开始后, 它可以中断任何优先级较低的任务 ( 任务抢占 )。优先级较高的任务循环完成后, 被中断的任务将恢复。



**注:** 如果在不同任务中使用相同输入, 则输入映像可能会在较低优先级任务的任务循环期间发生更改。

为了提高在多任务执行期间正确输出行为的可能性, 在不同任务中使用同一字节中的输出时, 将显示一条生成错误消息。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

映射您的输入，从而使任务不会意外更改输入映像。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## TM2/TM3 模块和 CANopen I/O 的任务优先级

您可以选择驱动 TM3 和 CANopen 物理交换的任务。在 **PLC 设置** 中，选择 **总线循环任务** 以定义用于交换的任务。缺省情况下，该任务设置为 **MAST**。如果此定义是在控制器级别，则可能会被 I/O 总线配置, 81 页所覆盖。

在读取和写入阶段，同时刷新所有物理 I/O。在物理交换阶段，TM3/TM2 和 CANopen 数据被复制到一个虚拟 I/O 映像，如下图所示：



在任务循环开始时从 I/O 映像表读取输入。在任务结束时将输出写入 I/O 映像表。

**注:** 事件任务无法驱动 TM3/TM2 总线循环。

## 缺省任务配置

### 缺省任务配置

可以在“自由运行”或“循环”模式下配置 MAST 任务。缺省情况下，MAST 任务在循环模式下自动创建。其预设优先级为中 (15)，预设时间间隔为 20 毫秒，任务看门狗服务的激活时间为 100 毫秒，灵敏度为 1。有关优先级设置的详细信息，请参阅任务优先级, 34 页。有关看门狗的详细信息，请参阅任务看门狗, 33 页。

设计高效应用程序对于实现最多任务的系统至关重要。在此类应用程序中，可能难以使资源利用率始终低于系统看门狗阈值。如果只是重新分配优先级不足以保持低于阈值，则当 SysTask 库中包含的 SysTaskWaitSleep 功能添加到一些较低优先级任务时，可以使这些任务使用较少的系统资源。

**注:** 请勿删除或更改 MAST 任务的名称。否则，EcoStruxure Machine Expert 会在您尝试生成应用程序时检测到错误，因而您无法将其下载到控制器。

# 控制器状态和行为

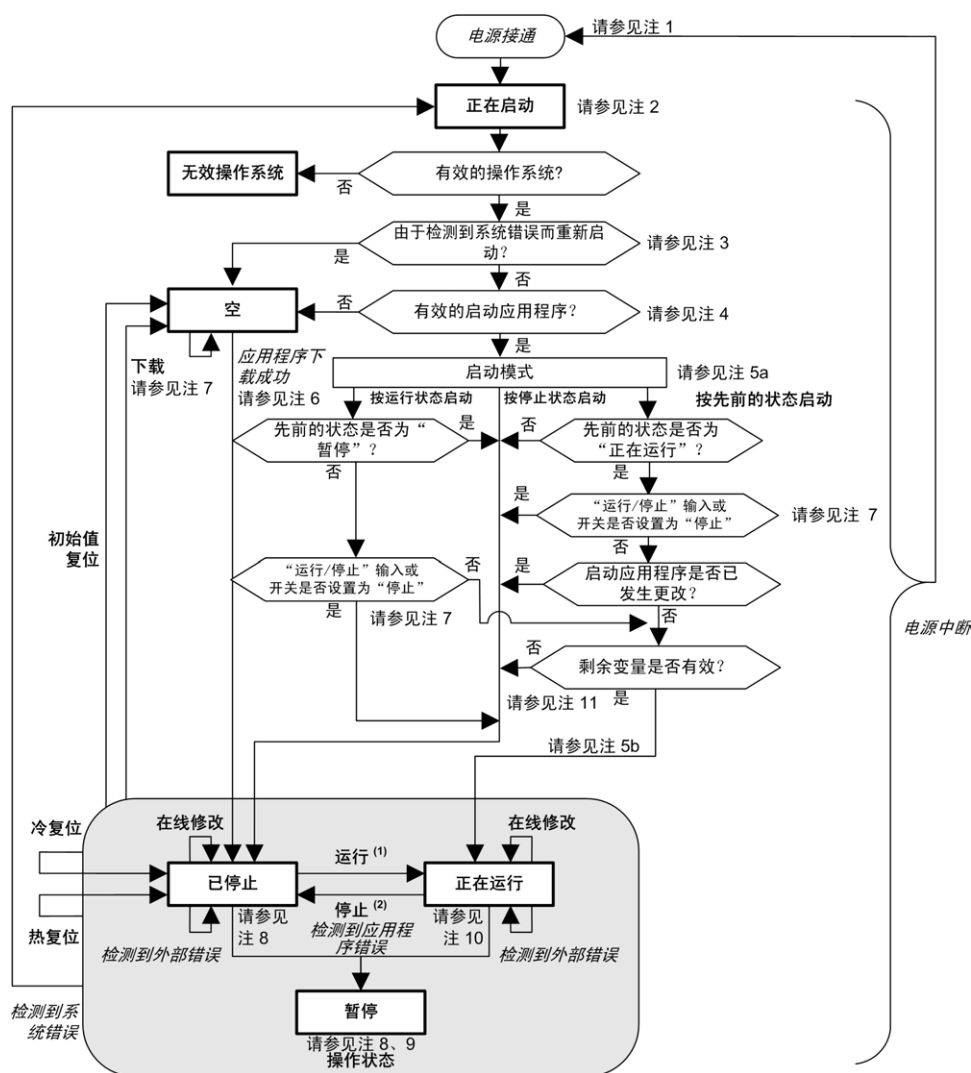
## 简介

本章提供与控制器状态、状态转换和对系统事件的响应有关的信息。本章开头详细介绍了控制器状态图并描述了各种状态。接着定义了输出状态与控制器状态的关系，然后解释导致状态转换的命令和事件。最后介绍了与剩余变量有关的信息以及 EcoStruxure Machine Expert 任务编程选项对系统行为的影响。

## 控制器状态图

### 控制器状态图

下图描述了控制器的操作模式：



图例：

- 控制器状态以**粗体**表示
- 用户和应用程序命令以**粗体**表示
- 系统事件以斜体表示
- 决策、决策结果和一般信息用正常文本表示

(1) 有关 STOPPED 到 RUNNING 状态转换的详细信息，请参阅运行命令，44 页。

(2) 有关 RUNNING 到 STOPPED 状态转换的详细信息，请参阅停止命令，44 页。

## 注 1

电源重置（先中断电源，然后接通电源）会删除所有输出强制设置。有关详细信息，请参阅控制器状态和输出行为, 42 页。

## 注 2

输出会采用其硬件初始化状态。

## 注 3

在某些情况下，当检测到系统错误时，将导致控制器自动重新启动进入 EMPTY 状态，如同非易失性存储器中不存在启动应用程序一样。但是，并未从非易失性存储器中删除启动应用程序。在这种情况下，ERR LED（红色）将有规律地闪烁。

## 注 4

验证有效的启动应用程序后，会出现以下事件：

- 应用程序加载到 RAM 中。
- 应用后配置, 163 页文件设置（如果有）。

在加载启动应用程序期间，会执行检查上下文测试，以确保剩余变量有效。如果检查上下文测试无效，则会加载启动应用程序，但是控制器将进入 STOPPED 状态, 48 页。

## 注 5a

**启动模式**在控制器设备编辑器, 54 页的 **PLC 设置**选项卡中设置。

## 注 5b

如果发生电源中断，控制器至少将继续保持 RUNNING 状态 4 毫秒后才会关闭。如果已经配置，且从与控制器相同的电源向运行/停止输入供电，则会立即检测到此输入掉电，控制器的行为如同收到停止命令一样。因此，当**启动模式**设置为**以上一个状态启动**时，如果从同一个电源向控制器和运行/停止输入供电，则在正常情况下，控制器在电源中断后会重新启动进入 STOPPED 状态。

## 注 6

在成功的应用程序下载过程中，会发生以下事件：

- 应用程序直接加载到 RAM 中。
- 缺省情况下，创建引导应用程序，并将其保存到非易失性存储器中。

## 注 7

下载应用程序后的缺省行为是使控制器进入 STOPPED 状态，与运行/停止输入设置、运行/停止开关位置或下载前的上一个控制器状态无关。

然而，此时需要考虑两个方面：

<p><b>在线修改</b></p>	<p>假设运行/停止输入已配置并设置为“运行”或运行/停止开关设置为“运行”，那么在控制器处于 RUNNING 状态期间进行的在线修改（部分下载）会在成功后使控制器返回 RUNNING 状态。在使用<b>在线修改后登录</b>选项之前，请在虚拟或非生产环境中测试对应用程序进行的修改，确认控制器和连接的设备是否具备 RUNNING 状态下的预期条件。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>▲ 警告</b></p> </div> <p><b>意外的设备操作</b></p> <p>请务必先验证对“运行”状态下的应用程序进行的在线修改是否按预期方式运行，然后再将这些修改下载到控制器。</p> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p> <p><small>注：对应用程序的在线修改不会自动写入启动应用程序，并会在下一次重新启动时由现有启动应用覆盖。如果您希望修改在重新启动之后仍然存在，请选择在线菜单中的<b>创建启动应用程序</b>来手动更新启动应用程序（控制器必须处于 STOPPED 状态才能实现此操作）。</small></p>
<p><b>多重下载</b></p>	<p>EcoStruxure Machine Expert 具有一项功能，使您可以将完整应用程序下载到网络或现场总线上的多个目标。选择<b>多重下载... 命令</b>时的缺省选项之一是<b>下载或在线修改之后启动全部应用</b>选项，假设下载目标各自的运行/停止输入发出进入 RUNNING 状态的命令，则该选项会以 RUNNING 状态重新启动所有这些目标，无论这些目标在启动多重下载之前的上一个控制器状态为何种状态。如果您不希望所有目标控制器都以 RUNNING 状态重新启动，请取消选择此选项。此外，在使用<b>多重下载</b>RUNNING选项之前，请在虚拟或非生产环境中测试对应用程序进行的修改，确认目标控制器和连接的设备是否具备 状态下的预期条件。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>▲ 警告</b></p> </div> <p><b>意外的设备操作</b></p> <p>请务必先验证应用程序是否对于所有目标控制器和设备都按预期方式运行，然后再于选择了“下装或在线修改之后启动全部应用”选项的情况下发出“多重下载...”命令。</p> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p> <p><small>注：与正常下载不同，在多重下载过程中，EcoStruxure Machine Expert 不提供用于创建启动应用程序的选项。您可以通过选择各个目标控制器上的<b>在线菜单</b>中的<b>创建启动应用程序</b>，随时手动创建启动应用程序。</small></p>

## 注 8

EcoStruxure Machine Expert 软件平台提供了许多功能强大的选项，用于在控制器处于 STOPPED 或 HALT 状态期间管理任务执行和输出条件。有关详细信息，请参阅**控制器状态描述**, 39 页。

## 注 9

要退出 HALT 状态，需要发出一个复位命令（热复位、冷复位、初始值复位）、下载应用程序或重置电源。

如果发生不可逆事件（硬件警戒时钟或内部错误），则会强制进行电源重置。

## 注 10

RUNNING 状态有 2 种异常情况：

- **RUNNING 但检测到外部错误**：这种异常情况由 I/O LED 指示，此时 LED 为红灯常亮。可以通过清除外部错误退出此状态（可能需要更改应用程序配置）。无需控制器命令，但可能需要控制器电源重置。有关更多信息，请参阅**I/O 配置一般说明**, 78 页。
- **带断点 RUNNING**：此异常情况由 RUN LED 指示，此时 LED 会绿灯闪烁一次。有关详细信息，请参阅**控制器状态描述**, 39 页。



## 注 11

启动应用程序可以不同于加载的应用程序。当通过 SD 卡、FTP 或文件传输下载启动应用程序时，或者当不创建启动应用程序而执行在线修改时，可能会发生这种情况。

# 控制器状态介绍

## 简介

本节详细介绍控制器状态。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

- 在没有通过命令进行状态修改、配置控制器选项、上载程序或修改控制器及其所连接设备的物理配置之前，切勿认为控制器已经处于某种控制器状态下了。
- 在执行以上任何操作之前，请考虑对所有所连接设备的影响。
- 在对某个控制器进行操作之前，请务必主动确认控制器的状态，方法是查看其 LED、确认运行/停止输入的情况、验证是否存在输出强制，以及通过 EcoStruxure Machine Expert 查看控制器状态信息。<sup>(1)</sup>

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

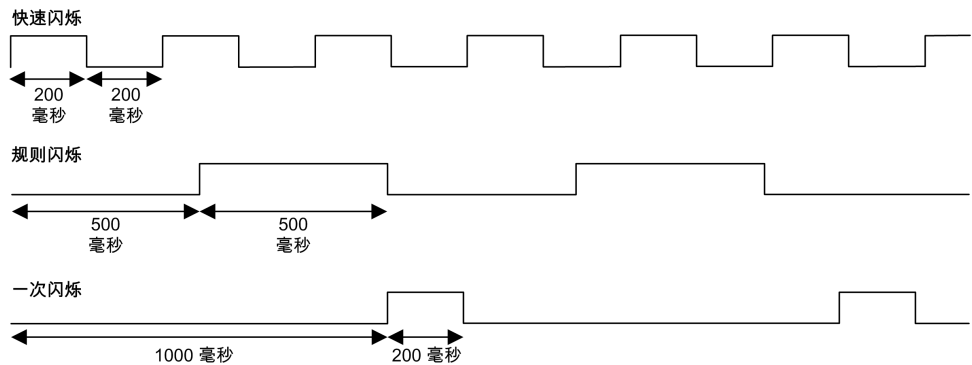
(1) 可以在 M241 PLCSystem 库 ( 请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南” ) 的 PLC\_R.i\_wStatus 系统变量中读取控制器状态

## 控制器状态表

下表描述了控制器的状态：

控制器状态	描述	LED 指示灯		
		RUN (绿色)	ERR (红色)	I/O (红色)
BOOTING	控制器可执行引导固件及其自身的内部自检。随后它将检查固件和应用程序的校验和。	熄灭	熄灭	亮起
		熄灭	亮起	亮起
		熄灭	亮起	熄灭
INVALID_OS	非易失性存储器中不存在有效固件文件。控制器不执行应用程序。请参阅固件管理, 176 页, 以恢复正确的状态。	熄灭	规律闪烁	熄灭
EMPTY	控制器无应用程序。	熄灭	闪烁一次	熄灭
在检测到系统错误后状态为 EMPTY	此状态与其他 EMPTY 状态相同。但是应用程序存在, 并且是有意未加载。重启 (电源重置) 后, 或者下载新应用程序后, 便会恢复正确状态。	熄灭	快速闪烁	熄灭
RUNNING	控制器正在执行有效应用程序。	亮起	熄灭	熄灭
断点 RUNNING	此状态与 RUNNING 状态相同, 只不过存在以下例外情况: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 程序的任务处理部分在清除断点之前不会恢复。</li> <li>• LED 指示不同。</li> </ul> 有关断点管理的详细信息, 请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”。	闪烁一次	熄灭	熄灭
RUNNING 并检测到外部错误	控制器正在执行有效的应用程序, 并且检测到配置、TM3、SD 卡或其他 I/O 错误。  当 I/O LED 亮起时, 可以在 <i>PLC_R.i_IwSystemFault_1</i> 和 <i>PLC_R.i_IwSystemFault_2</i> 中找到有关检测到的错误的详细信息。这些变量报告的所有检测到的错误情况都将导致 I/O LED 亮起。	亮起	熄灭	亮起
STOPPED	控制器中的一个有效应用程序已停止。有关此状态下输出和现场总线的行为的说明, 请参见 STOPPED state, 41 页的详细信息。	规律闪烁	熄灭	熄灭
STOPPED 并检测到外部错误	控制器正在执行有效的应用程序, 并且检测到配置、TM3、SD 卡或其他 I/O 错误。	规律闪烁	熄灭	亮起
HALT	控制器停止执行应用程序, 因为它检测到应用程序错误。	规律闪烁	亮起	-
引导应用程序未保存	控制器存储器中的应用程序与非易失性存储器中的应用程序不同。在下次重置电源时, 非易失性存储器中的应用程序将替换此应用程序。	亮起或规律闪烁	闪烁一次	熄灭

下面的时序图显示了快速闪烁、规则闪烁和一次闪烁之间的差异：



## STOPPED 状态的详细信息

以下说明适用于 STOPPED 状态：

- 配置为运行/停止输入的输入保持正常运行。
- 配置为警报输出的输出保持正常运行，其值转为 0。
- 以太网、串行（Modbus、ASCII 等）和 USB 通讯服务保持正常运行，由这些服务写入的命令可以继续影响应用程序、控制器状态和存储器变量。
- 所有输出最初采用其配置的缺省状态（**保持当前值或将所有输出设置为缺省值**）或输出强制（如果使用）指示的状态。对于 PTO 功能使用的输出，将忽略缺省值，以免生成额外脉冲。输出的后续状态取决于**停止时更新 IO** 设置的值以及从远程设备收到的命令。

<p><b>选择了“停止时更新 IO”时的任务和 I/O 行为</b></p>	<p>如果选择了<b>停止时更新 IO</b> 设置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 读取输入操作继续正常执行。会读取物理输入，然后将其写入到 %I 输入存储器变量。</li> <li>• 不执行任务处理操作。</li> <li>• 写入输出操作继续执行。%Q 输出存储器变量会进行更新以反映<b>保持当前值配置或设置所有输出为默认值配置</b>，接着针对任何输出强制进行调整，然后写入到物理输出。</li> </ul> <p><b>注：</b>专用功能停止运行。例如，计数器将停止。</p> <p>- 如果选择了<b>保持当前值配置</b>：</p> <p>PTO、PWM、FreqGen（频率发生器）和 HSC 反射输出设置为 0。</p> <p>- 如果选择了<b>将所有输出设置为缺省值配置</b>：</p> <p>PTO 输出设置为 0。</p> <p>PWM、FreqGen（频率发生器）和 HSC 反射输出设置为已配置的缺省值。</p>
<p><b>选择了“停止时更新 IO”时的 CAN 行为</b></p>	<p>以下情况适用于选中<b>停止时更新 IO</b> 设置时的 CAN 总线：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN 总线保持正常运行。CAN 总线上的设备继续监视是否存在可用的 CAN 主站。</li> <li>• TPDO 和 RPDO 继续进行交换。</li> <li>• 可选的 SDO（如果已配置）继续进行交换。</li> <li>• 心跳和节点防护功能（如果已配置）继续运行。</li> <li>• 如果<b>停止时的输出动作</b>字段设置为<b>保持当前值</b>，则 TPDO 继续发送上次的值。</li> <li>• 如果<b>停止时的输出动作</b>字段为<b>设置所有输出为默认值</b>，则上次的值会更新为默认值，后续 TPDO 会发送这些默认值。</li> </ul>
<p><b>未选择“停止时更新 IO”时的任务和 I/O 行为</b></p>	<p>如果未选择<b>停止时更新 IO</b> 设置，控制器会将 I/O 设置为<b>保持当前值或设置所有输出为默认值</b>条件（根据使用的输出强制进行调整）。在此之后，会出现以下情况：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 读取输入操作停止。%I 输入存储器变量冻结为其上一个值。</li> <li>• 不执行任务处理操作。</li> <li>• 写入输出操作停止。%Q 输出存储器变量可以通过以太网、串行和 USB 连接进行更新。然而，物理输出不受影响，保持配置选项指定的状态。</li> </ul> <p><b>注：</b>专用功能停止运行。例如，计数器将停止。</p> <p>- 如果选择了<b>保持当前值配置</b>：</p> <p>PTO、PWM、FreqGen（频率发生器）和 HSC 反射输出设置为 0。</p> <p>- 如果选择了<b>将所有输出设置为缺省值配置</b>：</p> <p>PTO 输出设置为 0。</p> <p>PWM、FreqGen（频率发生器）和 HSC 反射输出设置为已配置的缺省值。</p>
<p><b>未选择“停止时更新 IO”时的 CAN 行为</b></p>	<p>以下情况适用于未选中<b>停止时更新 IO</b> 设置时的 CAN 总线：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAN 主站停止通讯。CAN 总线上的设备采用其配置的故障预置状态。</li> <li>• TPDO 和 RPDO 交换停止。</li> <li>• 可选的 SDO（如果已配置）交换停止。</li> <li>• 心跳和节点防护功能（如果已配置）停止。</li> <li>• 在停止 CAN 主站之前，根据情况将当前或默认值写入 TPDO 并发送一次。</li> </ul>

# 状态转换和系统事件

## 概述

本节开头解释了控制器可能存在的输出状态。然后介绍了用于在控制器状态之间进行转换的系统命令，以及也可以影响这些状态的系统事件。最后解释了剩余变量，以及在状态转换过程中保留不同变量和数据类型的情况。

## 控制器状态和输出行为

### 简介

Modicon M241 Logic Controller 将输出行为定义为以更加灵活方式响应命令和系统事件。在讨论影响控制器状态的命令和事件之前，有必要先了解此行为。

可能应用这两个选项的输出行为和控制器状态包括：

- 由应用程序管理
- **保持当前值**
- **设置所有输出为默认值**
- 硬件初始化值
- 软件初始化值
- 输出强制

### 由应用程序管理

输出一般情况下由应用程序进行管理。这适用于处于“检出外部错误”状态的 RUNNING 和 RUNNING。

**注：**这一点的例外状况则是，处于“检出外部错误”状态的 RUNNING 已被 I/O 扩展总线错误激起。有关更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明, 78 页。

### 保持当前值

通过选择**控制器编辑器 > PLC 设置 > 停止时的输出动作 > 保持当前值**，来选择此选项。要访问控制器编辑器，请在**设备树**中右键单击控制器，然后选择**编辑对象**。

此输出行为适用于 STOPPED 控制器状态。在 HALT 控制器状态下，它还适用于 CAN 总线。输出保持其状态，尽管输出行为的详细信息会因为**停止时更新 I/O**选项的设置以及通过配置的现场总线命令的操作而变化很大。有关这些变化的详细信息，请参阅**控制器状态描述**, 39 页。

**注：**保持当前值设置不适用于 PTO、PWM、FreqGen ( 频率发生器 ) 和 HSC 反射输出。当控制器达到 STOPPED 状态时，这些输出始终设置为 0，无论保持当前值设置为何。

### 设置所有输出为默认值

通过选择**控制器编辑器 > PLC 设置 > 停止时的输出动作 > 设置所有输出为默认值**，来选择此选项。要访问**控制器编辑器**，请在**设备树**中右键单击控制器，然后选择**编辑对象**。

此输出行为适用于以下情况：

- 控制器从 RUNNING 状态变成 STOPPED 状态。
- 控制器从 RUNNING 状态变成 HALT 状态。
- 在下载应用程序之后。
- 在执行了热复位/冷复位命令之后。
- 在重新启动后。

在 HALT 控制器状态下，它还适用于 CAN 总线。输出保持其状态，尽管输出行为的详细信息会因为**停止时更新 I/O** 选项的设置以及通过配置的现场总线命令的操作而变化很大。有关这些变化的详细信息，请参阅控制器状态描述, 39 页。

通过 PTO、PWM、FreqGen 和 HSC 专用功能驱动的输出不会应用缺省值。

## 硬件初始化值

此输出状态适用于 BOOTING、EMPTY ( 没有启动应用程序时的电源重置之后或检测到系统错误之后 ) 和 INVALID\_OS 状态。

在初始化状态下，模拟量、晶体管和继电器输出采用以下值：

- 对于模拟量输出：Z ( 高阻抗 )
- 对于快速晶体管输出：Z ( 高阻抗 )
- 对于常规晶体管输出：0 Vdc
- 对于继电器输出：打开

## 软件初始化值

此输出状态当下载时或复位应用程序时应用。它适用于下载结束或者热复位或冷复位结束时。

软件**初始化值**为输出映像 ( %I、%Q 或在 %I 或 %Q 上映射的变量 ) 的初始化值。

缺省情况下，它们设置为 0，但是可以映射 GVL 中的 I/O 并向输出分配一个不同于 0 的值。

## 输出强制

控制器允许您将所选输出的状态强制为一个定义值，以便于系统测试、试运行和维护。

仅当控制器连接到 EcoStruxure Machine Expert 时，才能强制输出的值。

为此，请使用**调试**菜单中的**强制值**命令。

输出强制将覆盖对输出执行的其他命令 ( 无论正在执行何种任务编程 )。

如果在定义了输出强制后退出 EcoStruxure Machine Expert，将向您显示保留输出强制设置的选项。选择此选项后，输出强制会继续控制选定输出的状态，直至您下载应用程序或使用某个复位命令。

如果您的控制器支持，当选中**停止时更新 I/O** 选项时 ( 缺省状态 )，即使控制器处于 STOPPED 状态，强制的输出也会保持强制值。

## 输出强制注意事项

您希望强制的输出必须包含在当前正由控制器执行的任务中。未执行任务中或由优先级或事件延迟执行的任务中的强制输出将对该输出不产生影响。但是，执行已延迟的任务后，强制届时将立即生效。

根据任务执行情况，强制有可能以您不易察觉的方式影响应用程序。例如，事件任务有可能打开某个输出。之后，您可能尝试关闭该输出，但此时不触发事件。这

样便会明显忽略强制效果。而且，在这之后，该事件可能会在强制生效之时触发该任务。

无法强制 PTO、PWM、FreqGen 和 HSC 专用功能驱动的输出。

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

- 您必须全面了解强制会对与执行中的任务相关的输出产生怎样的影响。
- 请勿尝试强制包含在您不确定是否会及时执行的任务中的 I/O，除非您打算让强制在下次执行该任务时生效（无论何时）。
- 如果您强制某个输出，但是对物理输出没有产生明显效果，请勿在没有撤销强制的情况下退出 EcoStruxure Machine Expert。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 通过命令进行状态转换

### 运行命令

作用：命令转换到 RUNNING 控制器状态。

启动条件：BOOTING 或 STOPPED 状态。

发出运行命令的方法：

- **运行/停止输入**：如果已配置，向“运行/停止”输入发出上升沿命令（假设“运行/停止”开关位于 RUN 位置）。将“运行/停止”设置为 1，以使所有后续选项生效。

有关详细信息，请参阅运行/停止输入, 68 页。

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**开始**命令。
- 来自 Web 服务器的“运行”命令
- 使用 M241 PLCSystem 库的 PLC\_W.q\_wPLCControl 和 PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。
- **在线修改后登录**选项：在控制器处于 RUNNING 状态期间启动的在线更改（部分下载）会在成功后使控制器返回 RUNNING 状态。
- **多重下载**命令：如果选择了**下载或在线修改之后启动全部应用**选项，则将控制器设置为 RUNNING 状态，无论目标控制器最初是处于 RUNNING、STOPPED 还是 EMPTY 状态。
- 控制器会在某些条件下自动重新启动为 RUNNING 状态。

有关详细信息，请参阅控制器状态图, 36 页。

### 停止命令

作用：命令转换到 STOPPED 控制器状态。

启动条件：BOOTING、EMPTY、或 RUNNING 状态。

### 发出停止命令的方法：

- 运行/停止输入：如果已配置，命令运行/停止输入的值为 0。有关详细信息，请参阅运行/停止输入, 68 页。
- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**停止**命令。
- 来自 Web 服务器的“停止”命令
- 使用 M241 PLCSystem 库的 PLC\_W.q\_wPLCControl 和 PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl 系统变量，通过应用程序进行内部调用，或者通过 Modbus 请求进行外部调用。
- **在线修改后登录**选项：在控制器处于 STOPPED 状态期间启动的在线更改（部分下载）会在成功后使控制器返回 STOPPED 状态。
- **下载**命令：将控制器隐式设置为 STOPPED 状态。
- **多重下载**命令：如果未选择**下载或在线修改之后启动全部应用**选项，则将控制器设置为 STOPPED 状态，无论目标控制器最初是处于 RUNNING、STOPPED 还是 EMPTY 状态。
- 借助脚本重新启动：SD 卡上的文件传输脚本可以发出 REBOOT 命令作为其最终命令。控制器会重新启动为 STOPPED 状态，前提是启动序列的其他条件允许发生这种情况。有关详细信息，请参阅重新启动, 48 页。
- 控制器会在某些条件下自动重新启动为 STOPPED 状态。

有关详细信息，请参阅控制器状态图, 36 页。

## 热复位

**作用：**将变量（除了剩余变量）复位为其缺省值。将控制器置于 STOPPED 状态。

**启动条件：**RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

### 发出热复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**热复位**命令。
- 使用 M241 PLCSystem 库的 PLC\_W.q\_wPLCControl 和 PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl 系统变量，通过应用程序进行内部调用，或者通过 Modbus 请求进行外部调用。

### 热复位命令的作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 复位错误的诊断指示。
4. 保持保留变量的值。
5. 保持保留持久变量的值。
6. 非定位和非剩余变量被复位为其初始化值。
7. 保持前 1000 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 现场总线通讯停止，然后在完成复位后重新启动。
10. 输入被复位为其初始化值。输出被复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。
11. 在以下情况中，将读取, 163 页后配置文件：

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量, 51 页。

## 冷复位

**作用：**将变量（除了保留持久类型的剩余变量）复位为其初始化值。将控制器置于 STOPPED 状态。

**启动条件：**RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出冷复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**冷复位**命令。
- 使用 M241 PLCSystem 库的 PLC\_W.q\_wPLCControl 和 PLC\_W.q\_uiOpenPLCControl 系统变量，通过应用程序进行内部调用，或者通过 Modbus 请求进行外部调用。

冷复位命令的作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 复位错误的诊断指示。
4. 保留变量的值复位为其初始化值。
5. 保持保留持久变量的值。
6. 非定位和非剩余变量被复位为其初始化值。
7. 保持前 1000 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 现场总线通讯停止，然后在完成复位后重新启动。
10. 输入被复位为其初始化值。输出被复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。
11. 在以下情况中，将读取, 163 页后配置文件：  
有关变量的详细信息，请参阅剩余变量, 51 页。

## 初始值复位

作用：将所有变量（包括剩余变量）都复位为其初始化值。擦除控制器上的所有用户文件，包括用户权限和证书。重新启动并将控制器置于 EMPTY 状态。

启动条件：RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出初始值复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**初始值复位**命令。

初始值复位命令的作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 擦除 Web 可视化文件。
4. 擦除用户文件（启动应用程序、数据记录、后配置、用户权限和证书）。
5. 复位错误的诊断指示。
6. 复位保留变量的值。
7. 复位保留持久变量的值。
8. 复位非定位和非剩余变量。
9. 前 1000 个 %MW 寄存器的值复位为 0。
10. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
11. 现场总线通讯停止。
12. 将嵌入式专用 I/O 复位为用户以前配置的缺省值。
13. 其他输入复位为其初始化值。  
其他输出复位为其硬件初始化值。
14. 控制器重新启动。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量, 51 页。



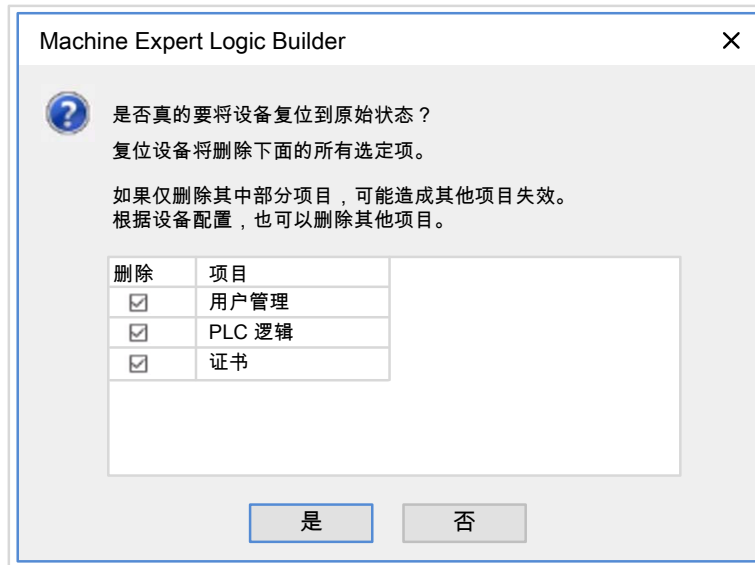
## 初始化设备

**作用：**将所有变量（包括剩余变量）都复位为其初始化值。如果选择了 **PLC 逻辑**，则将控制器置于 EMPTY 状态。

**启动条件：**RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

**发出初始化设备命令的方法：**

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：右键单击**我的控制器** > **初始化设备命令**。**结果：**显示一个对话框，让您能够选择要删除的项：
  - **Soft PLC**
  - **PLC 逻辑**
  - **证书**



选择了**用户管理**时：

- 用户和组复位为缺省值。

**注：**如果在使用此命令之前禁用了控制器**用户权限**，则您可以在以后不显示登录提示的情况下连接到控制器。使用在线菜单中的专用命令：**安全 > 将用户权限管理复位至缺省**，以再次强制使用用户管理。

选择了**PLC 逻辑**时：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 擦除 Web 可视化文件。
4. 复位错误的诊断指示。
5. 复位保留变量的值。
6. 复位保留持久变量的值。
7. 复位非定位和非剩余变量。
8. 现场总线通讯停止。
9. 将嵌入式专用 I/O 复位为用户以前配置的缺省值。
10. 其他输入复位为其初始化值。  
其他输出复位为其硬件初始化值。
11. 保持系统日志。

选择了**证书**时，会复位用于 Web 服务器和 FTP 服务器的证书。

有关变量的详细信息，请参阅**剩余变量**, 51 页。

## 重启

作用：命令控制器重新启动。

启动条件：任何状态。

发出重新启动命令的方法：

- 电源重置
- 借助脚本, 170 页 REBOOT

重新启动的作用：

1. 控制器的状态取决于多种条件：

a. 在以下情况下，控制器状态为 RUNNING：

通过电源重置引发重新启动，并且：

- **启动模式**设置为在“运行”状态下启动，未配置“运行/停止”输入，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态，并且剩余变量有效。

- **启动模式**设置为在“运行”状态下启动，已配置“运行/停止”输入并将其设置为 RUN，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态，并且剩余变量有效。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，未配置“运行/停止”输入，并且启动应用程序未发生更改，并且剩余变量有效。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，已配置“运行/停止”输入并将其设置为 RUN，并且剩余变量有效。

通过脚本引发重新启动，并且：

- **启动模式**设置为在“运行”状态下启动，已配置“运行/停止”输入并将其设置为 RUN 或者开关设置为 RUN，并且控制器在电源重置前未处于 HALT 状态，并且剩余变量有效。

b. 在以下情况下，控制器状态为 STOPPED：

通过电源重置引发重新启动，并且：

- **启动模式**设置为在“停止”状态下启动。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，并且控制器在电源重置前的状态不是 RUNNING。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，未配置“运行/停止”输入，并且启动应用程序已发生更改。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，未配置“运行/停止”输入，启动应用程序未发生更改，并且剩余变量无效。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，并且“运行/停止”输入已配置并设置为 STOP。

- **启动模式**设置为在“运行”状态下启动，并且控制器在电源重置前的状态是 HALT。

- **启动模式**设置为在“运行”状态下启动，控制器在电源重置前的状态不是 HALT，并且“运行/停止”输入已配置并设置为“停止”。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，已配置“运行/停止”输入并将其设置为 RUN 或者开关设置为 RUN，并且控制器在电源重置前未处于 HALT 状态。

- **启动模式**设置为以上一个状态启动，未配置“运行/停止”输入，在电源重置前，控制器未处于 HALT 状态，或者开关设置为 RUN 状态。

c. 在以下情况下，控制器状态为 EMPTY：

- 不存在启动应用程序或启动应用程序无效，或

- 由特定系统错误引发重新启动。

d. 如果不存在有效固件，则控制器状态为 INVALID\_OS。

2. 如果成功加载启动应用程序，则会保持强制。如果未成功加载，则会擦除强制。

3. 复位错误的诊断指示。
4. 如果保存的上下文有效，则恢复保留变量的值。
5. 如果保存的上下文有效，则恢复保留持久变量的值。
6. 非定位和非剩余变量被复位为其初始化值。
7. 如果保存的环境有效，则恢复前 1000 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 现场总线通讯停止，然后在成功加载了启动应用程序之后重新启动。
10. 输入被复位为其初始化值。输出被复位为其硬件初始化值，然后再复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。
11. 在以下情况中，将读取 163 页后配置文件：
12. 控制器文件系统已初始化，并且已释放其资源（套接字、文件句柄等等）。

控制器所采用的文件系统需要在控制器每次重新通电后都重新建立。如果不定期维护机器，或者如果使用的是不间断电源 (UPS)，则必须每年对控制器执行至少一次重新通电（断电，然后再重新加电）。

<b>注意</b>
<p><b>性能下降</b></p> <p>每年至少通过移除电源然后重新通电来重新启动控制器一次。</p> <p><b>不遵循上述说明可能导致设备损坏。</b></p>

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量, 51 页。

**注:** 如果应用程序和剩余变量与启动应用程序中的定义相同，则检查上下文测试会将上下文视作有效。

**注:** 如果从与控制器相同的电源向运行/停止输入供电，则会立即检测到此输入掉电，控制器的行为如同收到停止命令一样。因此，当**启动模式**设置为**以上一个状态启动**时，如果从同一个电源向控制器和运行/停止输入供电，则在正常情况下，控制器在电源中断后会重新启动进入 STOPPED 状态。

**注:** 如果您在控制器处于 RUNNING 或 STOPPED 状态期间对应用程序进行在线修改，但是未手动更新您的启动应用程序，则控制器会在下一次重新启动时检测到上下文中存在差异，剩余变量会按照冷复位命令进行复位，并且控制器会进入 STOPPED 状态。

## 下载应用程序

**作用：**将应用程序可执行文件加载到 RAM 存储器中。也可以在非易失性存储器中创建启动应用程序。

**启动条件：**RUNNING、STOPPED、HALT 和 EMPTY 状态。

**发出下载应用程序命令的方法：**

- EcoStruxure Machine Expert :
    - 存在 2 个选项用于下载完整应用程序：
      - “下载”命令。
      - “多重下载”命令。
- 有关应用程序下载命令的重要信息，请参阅“控制器状态图”。
- FTP：使用 FTP 将启动应用程序文件加载到非易失性存储器。更新的文件会在下一次重新启动时应用。
  - SD 卡：使用控制器中的 SD 卡加载启动应用程序文件。更新的文件会在下一次重新启动时应用。有关详细信息，请参阅使用 SD 卡传输文件, 175 页。

EcoStruxure Machine Expert 下载命令的作用：

1. 停止然后现有应用程序，然后将其擦除。
2. 如果有效，则会加载新应用程序，并且控制器采用 STOPPED 状态。
3. 擦除强制。
4. 复位错误的诊断指示。
5. 保留变量的值复位为其初始化值。
6. 保持任何现有保留持久变量的值。
7. 非定位和非剩余变量被复位为其初始化值。
8. 保持前 1000 个 %MW 寄存器的值。
9. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
10. 现场总线通讯停止，然后在下载完成后启动新应用程序的已配置现场总线。
11. 嵌入式专用 I/O 都复位为用户以前配置的缺省值，然后在下载完成后设置为为用户配置的新缺省值。
12. 输入被复位为其初始化值。下载完成后，输出被复位为其硬件初始化值，然后再复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。
13. 在以下情况中，将读取, 163 页后配置文件：

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量, 51 页。

FTP 或 SD 卡下载命令的作用：

下一次重新启动后才能看到这些作用。下一次重新启动时，效果与使用无效上下文进行的重新启动相同。请参阅重新启动, 48 页。

## 错误检测、类型和管理

### 错误管理

控制器检测和管理三种类型的错误：

- 外部错误
- 应用程序错误
- 系统错误

下表描述了可以检测到的错误类型：

检测到的错误类型	描述	生成的控制器状态
外部错误	外部错误可由处于 RUNNING 或 STOPPED 状态时的系统检测到，但不会影响持续的控制器状态。在以下情况下会检测到外部错误： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 连接的设备向控制器报告错误。</li> <li>• 控制器检测到外部设备出现错误，例如当外部设备正在通讯但未针对用于控制器而正确配置时。</li> <li>• 控制器检测到输出错误。</li> <li>• 控制器检测到与设备的通讯中断。</li> <li>• 控制器针对不存在或未检测到的扩展模块而配置，并且该模块未通过其他方式声明为可选模块<sup>(1)</sup>。</li> <li>• 非易失性存储器中的启动应用程序与 RAM 中的不相同。</li> </ul>	RUNNING 并检测到外部错误 或者 STOPPED 并检测到外部错误
应用程序错误	遇到错误的编程或超过任务警戒时钟阈值时，会检测到应用程序错误。	HALT
系统错误	当控制器在运行时期间进入无法管理的条件时，会检测到系统错误。大多数此类状况由固件或硬件异常引起，但有时可能是由于编程不正确而导致检测到系统错误，例如尝试在运行时写入保留的存储器时或发生系统警戒时钟超时。 <b>注：</b> 一些系统错误可以由运行时管理，因此按照对待应用程序错误的方式进行处理。	BOOTING → EMPTY

(1) 扩展模块可能由于多种原因而看似不存在，即使不存在的 I/O 模块实际上存在于总线上。有关详细信息，请参阅 I/O 配置概述, 78 页。

**注：**有关诊断的详细信息，请参阅 Modicon M241 Logic Controller PLCSystem 库指南。

## 剩余变量

### 概述

剩余变量可以在断电、重新启动、复位和应用程序下载时重新初始化或保留其值。有多种类型的剩余变量，分别声明为“保留”、“持久”或组合“保留持久”。

**注:** 对于此控制器，声明为持久变量的变量行为与声明为保留持久的变量的变量相同。

下表描述了各种情况下剩余变量的行为：

操作	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
对应用程序进行在线修改	X	X	X
在线修改，改动启动应用程序 <sup>(1)</sup>	-	X	X
停止	X	X	X
电源重置	-	X	X
热复位	-	X <sup>(2)</sup>	X
冷复位	-	-	X
初始值复位	-	-	-
初始化设备	-	-	-
使用 EcoStruxure Machine Expert 下载应用程序 <sup>(3)</sup>	-	-	X
使用 SD 卡下载应用程序 <sup>(3)</sup>	-	-	-

(X)保持该值。  
 (-) 重新初始化该值。  
 (1) 如果在线修改仅改动启动应用程序的代码部分（例如 a:=a+1; => a:=a+2; ），则保持保留变量值。在所有其他情况下，则重新初始化保留变量。  
 (2) 关于 VAR RETAIN 的详细信息，请参阅热复位命令的作用, 45 页。  
 (3) 如果下载的应用程序包含与现有应用程序相同的保留持久变量，现有保留变量将保持其值。

**注:** 前 1000 个 %MW，在没有变量与它们关联的情况下，会自动持久保留。它们的值在重新启动/热复位/冷复位后保留。其他 %MW 作为 VAR 进行管理。

例如，如果程序中具有：

```
VAR myVariable AT %MW0 : WORD; END_VAR
```

%MW0 的行为方式类似于 myVariable（既不会保留，也不会持久）。

## 添加保留持久变量

在 **PersistentVars** 窗口中声明保留持久 (VAR GLOBAL PERSISTENT RETAIN) 变量：

步骤	操作
1	在应用程序树中，选择应用程序节点。
2	单击鼠标右键。
3	选择添加对象 > 持久变量。
4	单击添加。 <b>结果：</b> 将显示 <b>PersistentVars</b> 窗口。

# 控制器设备编辑器

## 简介

本章介绍如何配置控制器。

## 控制器参数

### 控制器参数

要打开设备编辑器，请双击设备树中的 **MyController**：



## 选项卡描述

选项卡	描述	限制
通讯设置, 53 页	<p>管理 PC 与控制器之间的连接。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>帮助您找到网络中的控制器，</li> <li>显示可用控制器列表，以便您可以连接到所选控制器并管理控制器中的应用程序，</li> <li>帮助您从设备编辑器中以物理方式识别控制器，</li> <li>帮助您更改控制器的通讯设置。</li> </ul> <p>基于通讯设置，通过 NetManage 或通过“活动路径”检测控制器列表。要访问<b>通讯设置</b>，请单击菜单栏中的<b>项目 &gt; 项目设置...</b>。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南（通讯设置）。</p>	仅在线模式
应用	显示正在控制器上运行的应用程序，并可从控制器中删除应用程序。	仅在线模式
文件, 23 页	<p>PC 与控制器之间的文件管理。</p> <p>通过此选项卡一次只能看到一个 Logic Controller 磁盘。插入 SD 卡时，此文件将显示 SD 卡的内容。否则，此选项卡显示控制器的内部非易失性存储器的 /usr 目录的内容。</p>	仅在线模式
日志	查看控制器日志文件。	仅在线模式
PLC 设置, 54 页	<p>以下项目的配置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>应用程序名称</li> <li>处于停止模式时的 I/O 行为</li> <li>总线循环选项</li> </ul>	-
服务, 55 页	用于配置控制器的在线服务（RTC、设备标识）。	仅在线模式
IEC 对象	让您能够通过列出的对象从 IEC 应用程序访问设备。在在线模式下显示监控视图。有关详细信息，请参阅CODESYS 执行帮助中的 IEC 对象。	-
任务部署	显示 I/O 及其分配给任务情况的列表。	仅在编译后
以太网服务	<p><b>IP 路由</b>选项卡让您能够通过 <b>IP 路由</b>选项配置路由和交叉网络透明性。</p> <p><b>注:</b> 如果配置中没有以太网连接可用，则此选项卡为空。</p>	-
用户和组	<p>为支持在线用户管理的设备提供<b>用户和组</b>选项卡。它可以设置用户和访问权限组并向他们分配访问权限，以便控制在线模式下对 EcoStruxure Machine Expert 项目和设备的访问。</p> <p>有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。</p>	-
访问权限	<p><b>访问权限</b>选项卡让您能够定义用户的设备访问权限。</p> <p>有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。</p>	-
符号权限	允许 <b>管理员</b> 配置 <b>用户和组</b> 对符号集访问。有关详细信息，请参阅CODESYS 在线帮助中的符号配置。	-
OPC UA 服务器配置	显示 OPC UA 服务器配置, 156 页窗口。	-
状态	未使用。	-
信息	显示与设备有关的一般信息（名称、描述、供应商、版本、图像）。	-

## 通讯设置

### 简介

使用此选项卡可管理从 PC 到控制器的连接：

- 帮助您找到网络中的控制器。
- 显示控制器列表，以便您可以连接到所选控制器并管理控制器中的应用程序。
- 帮助您从设备编辑器中以物理方式识别控制器。
- 帮助您更改控制器的通讯设置。

您可以更改**通讯设置**选项卡的显示模式：

- **简单模式**。请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”。
- **经典模式**。请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”。
- **控制器选择模式**。请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”。

## 编辑通讯设置

在**控制器选择模式**中，**编辑通讯设置**窗口让您能够更改以太网通讯设置。为此，请单击**通讯设置**选项卡。此时将显示网络中可用的控制器列表。选择并右键单击所需的行，然后在上下文菜单中单击**编辑通讯设置...**。

在**编辑通讯设置**窗口中，可通过以下 2 种方式配置以太网设置：

- 不使用**永久保存设置**选项：  
配置通讯参数并单击**确定**。这些设置将立即考虑，在控制器复位时不予保留。对于接下来的复位，将考虑应用程序中配置的通讯参数。
- 使用**永久保存设置**选项：  
您也可以在单击**确定**之前激活**永久保存设置**选项。激活此选项后，在复位时将始终考虑在此处配置的以太网参数，而不是 EcoStruxure Machine Expert 应用程序中配置的以太网参数。

有关设备编辑器的**通讯设置**视图的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

## PLC 设置

### 概述

下图显示了 **PLC 设置**选项卡：

用于 I/O 处理的应用程序：	应用程序
<b>PLC 设置</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> 处于“停止”状态时更新 IO	
“停止”状态时的输出行为	设置所有输出为默认值
总是更新变量	禁用（仅当用在任务中时才更新）
<b>总线循环选项</b>	
总线循环任务	<未指定>
<b>其他设置</b>	
<input type="checkbox"/> 生成 IO 映射的强制变量	<input type="checkbox"/> 启动设备诊断
<input type="checkbox"/> I/O 警告显示为错误	
<b>启动模式选项</b>	
启动模式	以上一个状态启动



元素	描述	
用于 I/O 处理的应用程序	选择 <b>应用程序</b> （因为控制器中只有一个应用程序）。 <b>注:</b> 如果选择 <b>无</b> ，则不会生成应用程序。	
PLC 设置	<b>停止时更新 IO</b>	如果已激活此选项（缺省），在控制器停止时，输入和输出通道的值也会更新。
	<b>停止时的输出动作</b>	从选择列表中选择下列选项之一，以配置在控制器停止时应如何处理输出通道的值： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>保持当前值</b></li> <li>• <b>设置所有输出为默认值</b></li> </ul>
	<b>一直更新变量</b>	从选择列表中，选择以下其中一个选项： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>禁用（仅当用在任务中时才更新）</b></li> <li>• <b>启用 1（如未用在任何任务中，则使用总线循环任务）</b></li> <li>• <b>启用 2（总是在总线循环任务中）</b></li> </ul>
总线循环选项	<b>总线循环任务</b>	此配置设置是在应用程序 <b>设备树</b> 中使用的所有 <b>总线循环任务</b> 参数的父级。 具有循环调用的某些设备（如 <b>CANopen 管理器</b> ）可以附加到特定任务。在设备中，将此设置设为 <b>使用父总线循环设置</b> 时，会使用为控制器配置的设置。 此选择列表显示活动应用程序中当前定义的所有任务。缺省设置为 MAST 任务。 <b>注:</b> <未指定> 意味着任务处于“最慢的循环任务”模式下。
其他设置	<b>生成 IO 映射的强制变量</b>	未使用。
	<b>启用设备诊断</b>	未使用。
	<b>I/O 警告显示为错误</b>	未使用。
启动模式选项	<b>启动模式</b>	此选项定义打开电源时的启动模式。有关详细信息，请参阅 <b>状态行为图</b> , 36 页。 使用此选项选择以下启动模式之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>以上一个状态启动</b></li> <li>• <b>在“停止”状态下启动</b></li> <li>• <b>在“运行”状态下启动</b></li> </ul>

## 服务

### “服务”选项卡

服务选项卡分为三个部分：

- RTC 配置
- 设备标识
- 后配置

下图所示为**服务**选项卡：

**注：**要获取控制器信息，必须先连接到控制器。

元素		描述
RTC 配置	PLC 时间	单击 <b>读取</b> 按钮时显示从控制器读取的日期和时间，不进行转换。此只读字段最初为空。
	读取	读取控制器上保存的日期和时间，并在 <b>PLC 时间</b> 字段显示值。
	本地时间	定义在单击 <b>写入</b> 按钮时要发送到控制器的日期和时间。单击 <b>写入</b> 按钮之前，可根据需要修改默认值。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。日期和时间字段最初填写为 PC 设置。
	写入	将 <b>当地时间</b> 字段中定义的日期和时间写入逻辑控制器。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。如要以 UTC 格式写入值，则选择 <b>以 UTC 写入</b> 复选框，然后运行此命令。
	将控制器与计算机日期/时间同步	发送 PC 日期和时间。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。如要使用 UTC 格式，则选择 <b>以 UTC 写入</b> 复选框，然后运行此命令。
设备标识		连接后，将显示选定控制器的 <b>固件版本</b> 、 <b>引导版本</b> 和 <b>协处理器版本</b> 。
后配置		用于显示被后配置, 163 页覆盖的应用程序参数。

## 以太网服务

### IP 路由

**IP 路由**子选项卡让您能够配置控制器中的 IP 路由。

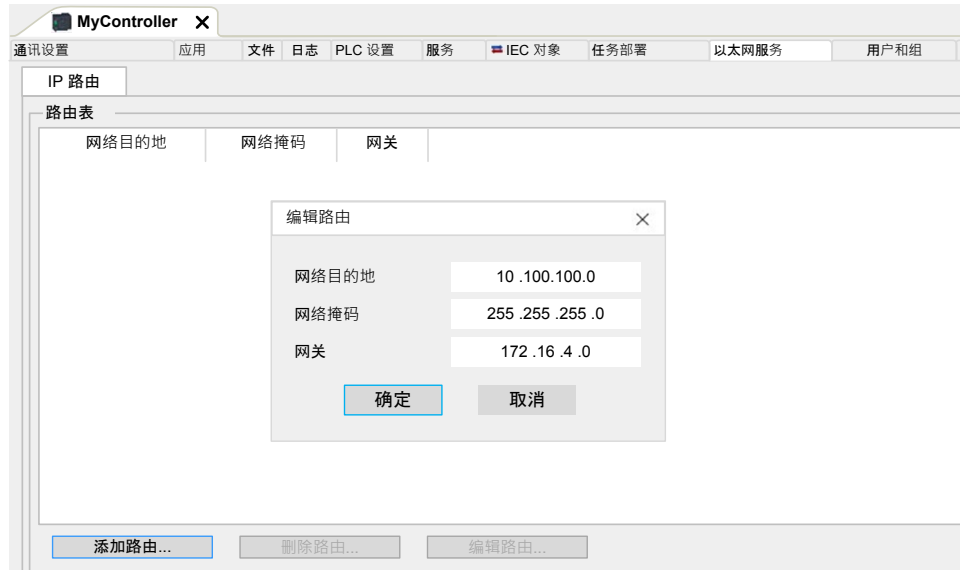
参数**启用 IP 转发**可调用在 TM4ES4 以太网模块的配置页上已设置或未设置的选项（此选项在嵌入式以太网端口上不可用）。

禁用后，通讯不会在网络之间传送。不再能够通过控制网络及相关功能（如 Web 页面、通过 DTM 访问或调试设备、EcoStruxure Machine Expert - Safety 等）访问设备网络上的设备。

M241 Logic Controller 最多可以有 2 个 Ethernet 接口。必须使用路由表，才能与连接到不同 Ethernet 接口的远程网络通讯。网关是用于连接到远程网络的 IP 地址，需要位于控制器的本地网络中。

使用路由表管理 IP 转发。

如要添加路由，请双击**我的控制器**，然后单击 **Ethernet 服务 > IP 路由 > 添加路由**。



出于网络安全原因，缺省禁用了 TCP/IP 转发。因此，如要通过控制器访问设备，必须手动启用 TCP/IP 转发。但如果不采取额外措施来保护企业安全，这种做法可能使网络面临攻击威胁。此外，还可能违背相关的网络安全法律法规。

### 警告

**未经身份验证的访问以及由此而致的网络入侵。**

- 在工业网络上启用 TCP/IP 转发时，请严格遵循网络安全和/或个人数据方面的一切相关的国家、地区和当地法律法规。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 用户权限

### 简介

用户权限包含以下元素：**用户、组、对象操作、用户权限、访问权限**。这些元素使您能够管理用户帐户和用户访问权限，以控制对全局项目的访问。

- **用户**是具有特定**用户权限**的人员或服务。
- **组**是**职务**或**功能**。它是预定义的或添加的。每个**组**都因**对象**而具有访问权限。
- **对象**因**操作**而由预定义访问组成。
- **操作**是可能的**基本动作**。
- **用户权限**是可能的**访问权限**：针对专门的操作的 **VIEW**、**MODIFY**、**EXECUTE** 和 **ADD-REMOVE**。

有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

## 登录名和密码

缺省未设置登录名和密码。下表介绍了如何登录：

服务器/功能	首次连接，或者在执行了复位到缺省值/初始值复位/初始化设备之后的连接	用户权限已启用	禁用了用户权限后的连接
EcoStruxure Machine Expert	您必须先创建登录名和密码。 <b>注：</b> 首次连接期间创建的登录名和密码具有管理员权限。 <b>注：</b> 如果丢失了登录名和密码，请参阅故障排除，65 页，了解相关解决办法。	<b>登录名：</b> 配置的登录名 <b>密码：</b> 配置的密码	不需要登录名或密码。
Web 服务器	无法登录	<b>登录名：</b> 配置的登录名 <b>密码：</b> 配置的密码	<b>登录名：</b> Anonymous <b>密码：</b> 无需密码。
FTP 服务器	无法登录	<b>登录名：</b> 配置的登录名 <b>密码：</b> 配置的密码	<b>登录名：</b> Anonymous <b>密码：</b> Anonymous
OPC-UA	无法登录	<b>登录名：</b> 配置的登录名 <b>密码：</b> 配置的密码	<b>登录名：</b> Anonymous <b>密码：</b> Anonymous
更改设备名称功能	无法登录	<b>登录名：</b> 配置的登录名 <b>密码：</b> 配置的密码	不需要登录名或密码。

### 警告

#### 未授权的数据和/或应用程序访问

- 使用用户权限安全访问 FTP/Web/OPC-UA 服务器。
- 如果您禁用了用户权限，则禁用服务器以防止对您的应用程序和/或数据进行任何意外或未经授权的访问。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**注：**可以通过在 Web 服务器的**用户管理**页，98 页中禁用用户权限，来恢复匿名登录。

**注：**控制器支持以下字符：

- **登录名：**a...z A...Z 0...9 - = [ ] \ ; ' , . / @ # \$ % ^ & \* ( ) \_ + { } | : " < > ? ` ~
- **密码：**a...z A...Z 0...9 - = [ ] \ ; ' , . / @ # \$ % ^ & \* ( ) \_ + { } | : " < > ? ` ~  
和**空格**

长度不得超过 60 个字符。

## 缺省用户和组

下表显示了预定义缺省组的名称和描述：

组名	组描述
<b>Administrator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理所有用户权限。</li> <li>首次连接时创建。</li> </ul>
<b>职务</b>	
<b>Designer/Programmer 职务</b>	专门负责设计应用程序的组。
<b>Operator 职务</b>	专门负责使用应用程序的组。
<b>Web Designer 职务</b>	专门负责管理 Web 服务器的组。
<b>Communication 职务</b>	专门负责管理通讯功能的组。
<b>Maintenance 职务</b>	专门负责维护应用程序的组。
<b>功能</b>	
<b>External Media 功能</b>	允许使用外部命令（从 SD 卡）的组。
<b>File Access 功能</b>	允许对文件选项卡授予访问权限的组。
<b>FTP 功能</b>	允许使用 FTP 的组。
<b>Symbol Configuration 功能</b>	允许访问符号配置的组。
<b>Web Access 功能</b>	允许在 Web 服务器上执行命令的组。
<b>Monitor 功能</b>	允许监控 IEC 变量的组。
<b>OPC UA 功能</b>	允许访问 OPC UA 服务器的组。
<b>Variable 功能</b>	允许读/写 IEC 变量的组。

**注:** Administrator ( 如果需要 ) 可以定义新的组。

## 对象名称

下表显示了预定义对象的名称和描述：

对象名称	对象描述
<b>Device</b>	与通过 EcoStruxure Machine Expert 连接控制器相关的对象。
<b>ExternalCmd</b>	与脚本命令相关的对象（ Clone 和 CloneCheck ）。
<b>FTP</b>	与 FTP 访问（在 FTP 服务器上执行连接、上传和下载）相关的对象。
<b>Logger</b>	与消息记录器相关的对象。
<b>OPC-UA</b>	与 OPC UA 服务器（连接、读取和写入变量）相关的对象。
<b>PlcLogic</b>	与控制器上的应用程序相关的对象。
<b>Settings</b>	与控制器设置（节点名称...）相关的对象。
<b>UserManagement</b>	与用户权限管理相关的对象。
<b>Web</b>	与 Web 服务器访问相关的对象。
<b>FileSystem</b>	与文件访问相关的对象（通过控制器“文件”选项卡访问时）。

## 操作功能

下面列出了可能的预定义操作的名称：

- SD 卡命令
  - 脚本命令：Reboot
  - 脚本命令：SET\_NODE\_NAME
  - 脚本命令：FIREWALL\_INSTALL
  - 脚本命令：Delete
  - 脚本命令：Download
  - 脚本命令：Upload
  - 脚本命令：UpdateBoot
  - 克隆操作（将控制器内容克隆到空 SD 卡）
- FTP 服务器命令
  - 连接到 FTP 服务器
  - 列表目录
  - 更改目录
  - 创建文件夹
  - 重命名文件夹
  - 禁用文件夹
  - 创建文件
  - 重命名文件
  - 禁用文件
  - 下载文件
  - 上传文件
- OPC UA 服务器命令
  - 连接到 OPC UA 服务器
  - 读取变量
  - 写入变量
- Web 服务器命令
  - 连接到 Web 服务器
  - 列出变量
  - 读取变量
  - 写入变量
  - 访问文件系统
  - 访问记录器
- EcoStruxure Machine Expert 命令
  - 初始化设备
  - 登录
  - 设置节点名称
  - 更新记录器
  - 创建应用程序
  - 下载应用程序
  - 传输运行/停止
  - 复位（冷/热/初始值）
  - 删除应用程序
  - 创建启动应用程序
  - 保存保留变量

- 恢复保留变量
- 添加组
- 删除组
- 添加用户
- 删除用户
- 读取用户权限
- 导入用户权限
- 导出用户权限

## 访问权限

对于与**对象**链接的每个**组**，为**用户权限**预定义了特定**访问权限**。

下表显示了这些**访问权限**：

访问权限	访问权限描述（取决于对象。请参阅 <a href="#">对象和关联的操作所需的预定义访问权限, 64 页</a> ）。
VIEW	允许仅读取参数和应用程序。
MODIFY	允许写入、修改和下载参数和应用程序。
ADD_REMOVE	允许添加和删除文件、脚本和文件夹。
EXECUTE	允许执行和启动应用程序和脚本。

## 用于组职务的预定义访问权限

对于每个**组**，为多个**对象**预定义了预设**访问权限**：

组：Administrator	
对象名称	访问权限
Device	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Logger	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Settings	VIEW / MODIFY
UserManagement	VIEW / MODIFY
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

组 : Designer / Programmer 职务	
对象名称	访问权限
Device	VIEW / ADD_REMOVE
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Logger	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Settings	VIEW / MODIFY
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

组 : Operator 职务	
对象名称	访问权限
Device	VIEW
Logger	VIEW
PlcLogic	VIEW / MODIFY / EXECUTE
Settings	VIEW
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE

组 : Designer / Web designer 职务	
对象名称	访问权限
Device	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Logger	VIEW
OPC-UA	VIEW
PlcLogic	VIEW
Settings	VIEW
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

组 : Communication expert 职务	
对象名称	访问权限
Device	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Logger	VIEW
OPC-UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / EXECUTE
Settings	VIEW
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE



组：Maintenance 职务	
对象名称	访问权限
Device	VIEW
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Logger	VIEW
OPC_UA	VIEW
PlcLogic	VIEW / EXECUTE
Settings	VIEW
UserManagement	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

## 用于组功能的预定义访问权限

对于每个组，为多个对象预定义了预定义访问权限：

组：External Media 功能 <sup>(1)</sup>	
对象名称	访问权限
ExternalCmd	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE

(1) 注：启用 External Media 组中的对象将允许无视用户的访问权限。也就是说，管理 SD 卡的权限是全局权限，并不局限于所定义的用户

组：File Access 功能	
对象名称	访问权限
Logger	VIEW
FileSystem	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE

组：FTP Access 功能	
对象名称	访问权限
FTP	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE
Logger	VIEW

组：Symbol Configuration Access 功能	
对象名称	访问权限
Logger	VIEW
OPC_UA	VIEW / MODIFY
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE

组：Web Access 功能	
对象名称	访问权限
Logger	VIEW
Web	VIEW / MODIFY / EXECUTE

组：Monitor Access 功能	
对象名称	访问权限
Logger	VIEW
OPC_UA	VIEW
PlcLogic	VIEW
Web	VIEW

组：OPC UA Access 功能	
对象名称	访问权限
Logger	VIEW
OPC_UA	VIEW / MODIFY

组：Variable Access 功能	
对象名称	访问权限
Logger	VIEW
OPC_UA	VIEW
PlcLogic	VIEW / MODIFY / ADD_REMOVE / EXECUTE
Web	VIEW

## 对象和关联的操作所需的预定义访问权限

对象名称	访问权限			
	ADD_REMOVE	MODIFY	VIEW	EXECUTE
Device	初始化设备	设置节点名称	登录	-
ExternalCmd	-	下载	上传 克隆	删除 重启 设置节点名称 防火墙安装 克隆检查
FTP	连接到 FTP 服务器 创建文件 创建文件夹 上传文件 上传文件夹 下载文件 下载文件夹 删除文件 删除文件夹	连接到 FTP 服务器 下载文件 下载文件夹 重命名文件 重命名文件夹	连接到 FTP 服务器 列表目录 更改目录 下载文件 下载文件夹	-
Logger	-	-	更新记录器	-
OPC_UA	-	连接 OPC_UA 读取变量 写入变量	连接 OPC_UA 读取变量	-

对象名称	访问权限			
	ADD_REMOVE	MODIFY	VIEW	EXECUTE
PlcLogic	创建应用程序 下载应用程序 删除应用程序 创建启动应用程序	写入变量	读取变量 保存保留变量	传输运行/停止 复位 恢复保留变量
Settings	-	拒绝/信任证书 设置节点名称	-	-
UserManagement	-	添加组 删除组 添加用户 删除用户 编辑用户权限 导入用户权限 初始化设备	读取用户权限 导出用户权限	-
Web	-	设置变量	连接到 Web 服务器 监控变量 访问文件系统	执行命令
FileSystem	-	-	-	-

## 符号权限

通过“符号权限”选项卡（请参见 选项卡描述, 53 页），可以配置用户组对符号集的访问权限。它包含一组可自定义的符号，允许将功能分开并与用户权限关联。在目标设备支持的情况下，可以在符号配置编辑器中组合由应用程序的不同符号组成的不同符号集。将有关符号集的信息已下载到控制器。然后，您可以定义对每个符号集具有访问权限的用户组。

## 故障排除

如果要访问已启用用户访问权限并且您没有其密码的控制器，唯一的方法就是执行更新固件操作。要清除用户权限，只能通过使用 SD 卡或 U 盘（具体取决于对特定控制器的支持）更新控制器固件来完成。此外，您可以通过运行脚本清除控制器中的用户权限（有关更多信息，请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。这个方法可以有效地从控制器存储器中删除现有应用程序，但是也恢复了访问该控制器的能力。

# 内嵌输入和输出配置

## 嵌入式 I/O 配置

### 概述

使用嵌入式 I/O 功能可配置控制器输入和输出。

M241 逻辑控制器提供：

I/O 类型	24 I/O 参考号	40 I/O 参考号
	TM241•24•	TM241•40•
快速输入	8	8
常规输入	6	16
快速输出	4	4
常规输出	6	12

### 访问 I/O 配置窗口

按照以下步骤访问 I/O 配置窗口：

步骤	描述
1	双击设备树中的 DI ( 数字量输入 ) 或 DQ ( 数字量输出 ) 。请参阅设备树, 17 页。
2	选择 I/O 配置选项卡。

### 数字量输入的配置

下图显示了数字量输入的 I/O 配置选项卡：

参数	类型	值	缺省值	单位	描述
I/O 映射 I/O 配置					
输入参数					
I0					已经
过滤器	WORD 枚举	无	无	毫秒	过滤
锁存	BYTE 枚举	否	否	毫秒	锁存
事件	BYTE 枚举	否	否		事件
I1					已经
过滤器	WORD 枚举	无	无	毫秒	过滤
锁存	BYTE 枚举	否	否	毫秒	锁存
事件	BYTE 枚举	否	否		事件
I2					
过滤器	WORD 枚举	无	无	毫秒	过滤
锁存	BYTE 枚举	否	否	毫秒	锁存
事件	BYTE 枚举	否	否		事件

**注：**有关 I/O 映射选项卡的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

## 数字量输入配置参数

您可以为每个数字量输入配置以下参数：

参数	值	描述	约束条件
滤波器	无 1 毫秒 4 毫秒* 12 毫秒	减少控制器输入上的噪声影响。	禁用 <b>锁存</b> 和 <b>事件</b> 时可用。 在其他情况下，禁用此参数并且其值设为 <b>无</b> 。
锁存	否* 是	允许捕捉和记录幅度宽度短于控制器扫描时间的传入脉冲。	此参数仅可用于快速输入 I0 到 I7。 如果禁用了 <b>事件</b> 和 <b>过滤</b> ，则可用。 仅在 MAST 任务中使用锁存输入。
事件	否* 上升沿 下降沿 上升和下降沿	事件检测	此参数仅可用于快速输入 I0 到 I7。 如果禁用了 <b>锁存</b> 和 <b>过滤</b> ，则可用。当选择了 <b>上升和下降沿</b> ，且控制器通电前输入状态为 TRUE 时，忽略第一个下降沿。
跳动	0.000 毫秒 0.001 毫秒 0.002 毫秒* 0.005 毫秒 0.010 毫秒 0.05 毫秒 0.1 毫秒 0.5 毫秒 1 毫秒 5 毫秒	减少控制器输入上的跳动影响。	启用 <b>锁存</b> 或启用 <b>事件</b> 时可用。 在其他情况下，禁用此参数并且其值设为 0.002。
运行/停止输入	无 I0...I13 ( TM241•24• 型号 ) I0...I23 ( TM241•40• 型号 )	“运行/停止”输入可用于运行或停止控制器应用程序。	选择一个输入用作“运行/停止”输入。
* 参数缺省值			

**注:** 如果参数不可用，则选项为灰色，处于非活动状态。

## 运行/停止输入

下表提供不同状态：

输入状态	Result
状态 0	停止控制器并忽略外部运行命令。
上升沿	从 STOPPED 状态开始以 RUNNING 状态启动应用程序，前提是不与“运行/停止”开关位置发生冲突。
状态 1	应用程序可由以下各项控制： <ul style="list-style-type: none"> <li>• EcoStruxure Machine Expert (运行/停止)</li> <li>• 硬件运行/停止切换按钮</li> <li>• 应用程序 (控制器命令)</li> <li>• 网络命令 (运行/停止命令)</li> </ul> 可通过 Web 服务器命令使用运行/停止命令。

**注：**即使没有在控制器设备编辑器 (PLC 设置选项卡)，54 页中选中停止时更新 I/O 选项，也会管理“运行/停止”输入。

分配给已配置的专用功能的输入无法配置为“运行/停止”输入。

有关控制器状态和状态转变的详细信息，请参阅控制器状态图，36 页。

### 警告

#### 机器或过程意外启动

- 在对运行/停止输入加电之前，请检查机器或过程环境的安全状态。
- 使用运行/停止输入可帮助防止从远程位置意外启动。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 数字量输出的配置

下图显示了数字量输出的 I/O 配置选项卡：



参数	类型	值	缺省值	单位	描述
常规参数					
报警输出	WORD 枚举	无	无		
重置输出模式	BYTE 枚举	自动	自动		
同步					
使本地输出的抖动达到最小	BYTE 枚举	否	否		启用

**注：**有关 I/O 映射选项卡的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

## 数字量输出配置参数

下表显示了不同参数的功能：

参数	功能
<b>常规参数</b>	
Alarm Output	选择要用作报警输出, 69 页的输出。
Rearming Output Mode	选择重置输出模式, 69 页。
<b>同步</b>	
使本地输出的抖动达到最小	选择此选项可使本地输出的抖动达到最小, 69 页。

**注:** 如果参数不可用, 则选项为灰色, 处于非活动状态。

## 报警输出

当控制器处于“运行”状态且应用程序未在断点处停止时, 此输出设置为逻辑 1。

当任务在断点处停止时将报警输出设置为 0, 以表示控制器已停止执行应用程序。

当检测到短路时, 将报警输出设置为 0。

**注:** 分配给已配置的专用功能的输出无法配置为报警输出。

## 重置输出模式

Modicon M241 Logic Controller 的快速输出使用推/挽技术在检测到错误 (短路或过热) 时, 输出会进入缺省状态, 其状态将由状态位和 PLC\_R.i\_wLocalIOStatus 予以指示。

行为可以分为以下两种：

- **自动重置**：检测到的错误得到纠正后, 输出会根据分配给它的当前值再次进行设置, 诊断值也将复位。
- **手动重置**：检测到错误后, 状态将被记住, 输出也会被强制变为缺省状态, 直到用户手动清除此状态为止 (请参阅“I/O 映射通道”)。

如果出现短路或电流过载, 则公共输出组会自动进入热保护模式 (该组中的所有输出都设置为 0), 随后会定期重置 (每秒) 以测试连接状态。但是, 您必须了解这种重置对所控制的机器或过程的影响。

### ▲ 警告

#### 机器意外启动

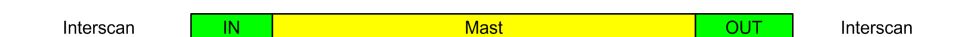
如果不想对机器或过程执行输出的自动重置, 请禁用此功能。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

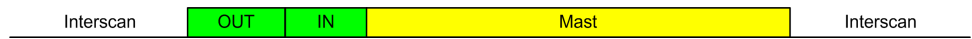
## 使本地输出的抖动达到最小

通过此选项, 可以按照可预测的时间间隔读取或设置嵌入式 I/O, 不管任务持续时间如何。通过将物理输出的写入延迟到下一个总线循环任务的读取输入操作开始时, 可将输出上的抖动减到最小。任务的结束时间通常比开始时间更难预测。

输入/输出阶段的正常安排是：



在选择**使本地输出的抖动达到最小**选项时，IN 和 OUT 阶段的安排将变成：





# 专用功能配置

## 概述

本章介绍了 M241 的专用功能。

## 专用配置概述

### 简介

M241 Logic Controller 中可用的输入和输出可以连接到专用功能。

M241 逻辑控制器支持以下专用功能：

功能	描述	
计数器	HSC Simple	HSC 功能可以对来自与专用快速输入连接的传感器、编码器、开关等的脉冲进行快速计数。连接到常规输入的 HSC 功能运行的最高频率为 1 kHz。 有关 HSC 功能的详细信息，请参阅高速计数器类型（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 高速计数 HSC 库指南”）。
	HSC Main 单相	
	HSC Main 双相	
	频率计	
	周期计	
脉冲发生器	PTO（请参阅“Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - 库指南”）	PTO 功能提供了 4 个脉冲输出通道，以在开环模式下控制独立线性单轴步进器或伺服驱动器。 连接到常规晶体管输出的 PTO 功能运行的最高频率为 1 kHz。
	PWM（请参阅“Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - 库指南”）	PWM 功能可以在专用输出通道上生成具有可变占空比的方波信号。 连接到常规晶体管输出的 PWM 功能运行的最高频率为 1 kHz。
	频率发生器（请参阅“Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - 库指南”）	频率发生器功能可以在专用输出通道上生成具有固定占空比 (50%) 的方波信号。 连接到常规晶体管输出的频率发生器功能运行的最高频率为 1 kHz。

在 EcoStruxure Machine Expert 发布之前，任何常规 I/O（现已淘汰）都可以被配置成供任一类型的专用功能使用，其配置方式与快速 I/O 相同。

#### 注：

- 当输入作为“运行/停止”输入使用时，不能由专用功能使用它。
- 当输出作为“报警”输出使用时，不能由专用功能使用它。

有关详细信息，请参阅嵌入式功能配置, 71 页。

## 专用功能的最大数量

可配置的专用功能的最大数量取决于以下因素：

- 逻辑控制器型号。
- 专用功能类型以及所配置的可选功能（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 高速计数 HSC 库指南”）的数量。请参阅嵌入式专用 I/O 分配（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 高速计数 HSC 库指南”）。
- 可用 I/O 的数量。

取决于逻辑控制器型号的专用功能最大数量：

专用功能类型		24 I/O 型号 (TM241•24•)	40 I/O 型号 (TM241•40•)
HSC 功能总数		14	16
HSC	Simple	14	16
	主单相	4	
	主双相		
	频率计 <sup>(1)</sup>		
	周期计		
PTO			
PWM			
FreqGen			
<b>(1)</b> 在达到最大配置数量后，只能添加 12 个额外的 HSC Simple 功能。			

可能的专用功能最大数量还进一步受到每个专用功能所用的 I/O 数量限制。

配置示例：

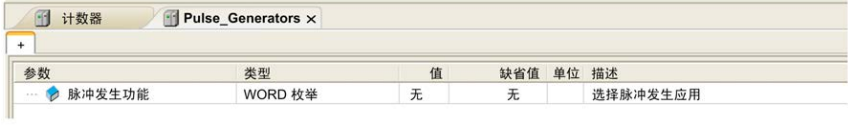
- 4 PTO<sup>(2)</sup> + 14 HSC Simple ( 24 I/O 控制器型号上 )
  - 4 FreqGen<sup>(2)</sup> + 16 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
  - 4 HSC 主单相 + 10 HSC Simple ( 24 I/O 控制器型号上 )
  - 4 HSC 主双相 + 8 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
  - 2 PTO<sup>(2)</sup> + 2 HSC 主单相 + 14 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
- (2)** 没有配置可选 I/O

专用功能的性能受到所使用的 I/O 限制：

- 具有快速输入的 HSC：100 kHz/200 kHz
- 具有常规输入的 HSC：1 kHz

## 配置专用功能

要配置专用功能，请执行以下步骤：

步骤	描述
1	双击设备树中的计数器或 Pulse_Generators 节点。 <b>结果：</b> 计数器或 Pulse_Generators 配置窗口随即显示： 
2	在值一列中双击无，然后选择要分配的专用功能类型。 <b>结果：</b> 单击配置窗口的任何位置时，显示专用功能的缺省配置。
3	根据后文所述，配置专用功能参数。
4	如要配置额外的专用功能，请单击 + 选项卡。 <b>注：</b> 如果达到专用功能的最大配置数量，配置窗口底部会显示一条消息，通知您现在仅可添加 HSC Simple 功能。

## 将常规 I/O 配置为专用功能

在将常规 I/O 配置为专用功能后，应注意以下几点：

- 输入可以通过存储器变量来读取。
- 如果输入已经配置为“运行/停止”输入，则无法将其配置为专用功能。
- 如果输出已经配置为“报警”，则不能在专用功能中对其进行配置。
- 短路管理适用于输出。输出的状态可用。
- 专用功能未使用的 I/O 可以用作任何其他常规 I/O。
- 在专用功能（锁存、HSC 等）中使用输入时，积分器过滤器替换为抗跳动过滤器。在配置屏幕中配置过滤器值。

## 计数功能

### 概述

计数功能可以对来自与快速输入相连的传感器、编码器、开关等的脉冲进行快速计数。计数功能也可连接到常规输入，在这种情况下，该功能以较低频率运行。

有以下 2 个类型的内嵌计数功能：

- **Simple** 类型：单一输入计数器。
- **Main** 类型：最多可使用 4 路输入和 2 路反射输出的计数器。


根据内嵌计数功能的不同，可以在 EcoStruxure Machine Expert 中配置 5 种类型的计数器：

- **HSC Simple**
- **HSC Main 单相**
- **HSC Main 双相**
- **频率计**
- **周期计**

**频率计类型和周期计类型基于 HSC Main 类型。**

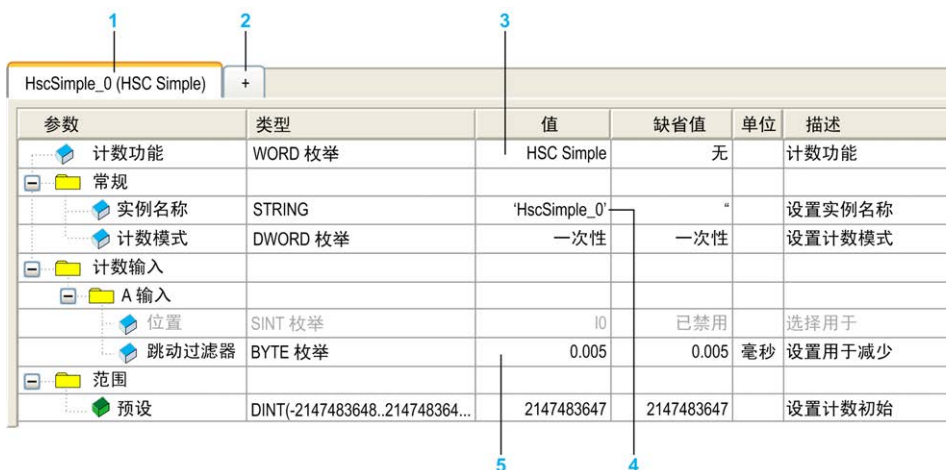
## 访问计数功能配置窗口

按照以下步骤访问内嵌计数功能配置窗口：

步骤	描述
1	<p>双击设备树中的计数器。</p> <p>“计数功能”窗口随即显示：</p> 
2	双击值并选择要分配的计数功能类型。

## 计数功能配置窗口

下图显示 HSC 配置窗口的示例：



下表介绍计数器配置窗口的各个区域：

编号	操作
1	功能的实例名称及当前配置的计数功能类型。
2	单击 + 配置计数功能的新实例。
3	双击值列将显示可用的计数器功能类型列表。
4	双击实例名称值可编辑功能的实例名称。 EcoStruxure Machine Expert 会自动提供实例名称。可以编辑实例名称参数，并且此参数可用于定义实例名称。但是，无论实例名称是软件定义还是用户定义，都请使用相同实例名称作为处理计数器的功能块的输入，如计数器编辑器中所定义。
5	单击每个参数旁边的加号以访问其设置，对该参数进行配置。 可用的参数取决于使用的模式。

有关配置参数的详细信息，请参阅 M241 HSC 库指南。

## 脉冲发生器嵌入式功能

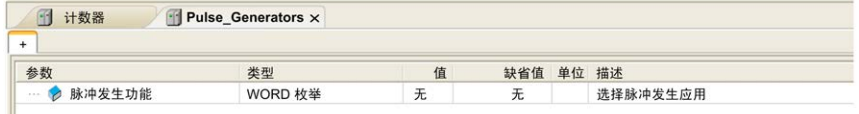
### 概述

M241 提供的脉冲发生嵌入式功能包括：

PTO	PTO (脉冲串输出) 实现的数字技术可以精确定位电机驱动器的开环控制。
PWM	PWM (脉冲宽度调制) 功能可以在专用输出上生成具有可调占空比和频率的可编程方波信号。
FreqGen	FreqGen (频率发生器) 功能可以在专用输出通道上生成具有固定占空比 (50%) 的方波信号。

## 访问“脉冲发生器”配置窗口

按照以下步骤，访问“脉冲发生器”配置窗口：

步骤	描述
1	<p>在设备树上双击<b>脉冲发生器</b>。</p> <p>将显示“脉冲发生功能”窗口。</p> 
2	双击 <b>值</b> ，然后选择要分配的脉冲发生器功能类型。

## 脉冲发生器配置窗口

下图显示了用于配置 PTO、PWM 或 FreqGen 功能的**脉冲发生器**配置窗口的示例：



下表介绍**脉冲发生器**配置窗口的各个区域：

编号	操作
1	功能的实例名称以及当前配置的脉冲发生器功能类型。
2	单击 + 可配置脉冲发生器功能的新实例。
3	双击 <b>值</b> 列可显示可用的脉冲发生器功能类型的列表。
4	<p>双击<b>实例名称</b>值可编辑功能的实例名称。</p> <p>EcoStruxure Machine Expert 会自动提供<b>实例名称</b>。可以编辑<b>实例名称</b>参数，并且此参数可用于定义实例名称。但是，无论<b>实例名称</b>是软件定义还是用户定义，都请使用相同实例名称作为处理计数器的功能块的输入，如<b>计数器</b>编辑器中所定义。</p>
5	<p>通过从列表中选择参数值，来配置每个参数，以访问其设置。</p> <p>可用的参数取决于所选择的参数类型。</p>

有关配置参数的详细信息，请参阅 Modicon M241 Logic Controller PTO/PWM - 库指南。

# 扩展板配置

## TMC4 扩展板配置

### 简介

Modicon M241 Logic Controller 支持以下扩展板：

- TMC4 标准扩展板
- TMC4 应用程序扩展板

有关 TMC4 扩展板配置的详细信息，请参阅 TMC4 扩展板编程指南（请参阅“Modicon TMC4 扩展板编程指南”）。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 添加 TMC4 扩展板

要将扩展板添加到控制器，请在**硬件目录**中选择扩展板，将其拖到**设备树**，然后放在某个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）
- 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）

# 扩展模块配置

## 概述

本章介绍如何为 Modicon M241 Logic Controller 配置 TM4、TM3 和 TM2 扩展模块。

## TM4/TM3/TM2 扩展模块配置

### 简介

Modicon M241 Logic Controller 支持以下扩展模块：

- TM4 通讯扩展模块
- TM3 扩展模块
  - 数字量 I/O 模块
  - 模拟量 I/O 模块
  - 专用 I/O 模块
  - 安全模块
  - 发射器和接收器模块
- TM2 扩展模块
  - 数字量 I/O 模块
  - 模拟量 I/O 模块
  - 专用模块
  - 通讯模块

有关 TM4、TM3 和 TM2 扩展模块配置的详细信息，请分别参阅 TM4 扩展模块配置编程指南、TM3 扩展模块配置编程指南和 TM2 扩展模块配置编程指南。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 添加扩展模块

要将扩展模块添加到控制器，请在**硬件目录**中选择扩展模块，将其拖动到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）
- 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）

## TM3 I/O 配置概述

### 简介

在项目中，您可以将 I/O 扩展模块添加到 M241 Logic Controller 以增加数字量和模拟量输入与输出的数量（相对于控制器本身（嵌入式 I/O）自有的数量）。

您可以将 TM3 或 TM2 I/O 扩展模块添加到逻辑控制器，并且进一步扩展 I/O 的数量（通过 TM3 发射器和接收器模块）以创建远程 I/O 配置。当创建本地和远程 I/O 扩展时，以及当混合 TM2 和 TM3 I/O 扩展模块（请参阅最大硬件配置（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 硬件指南”））时，特殊规则适用于所有情况。

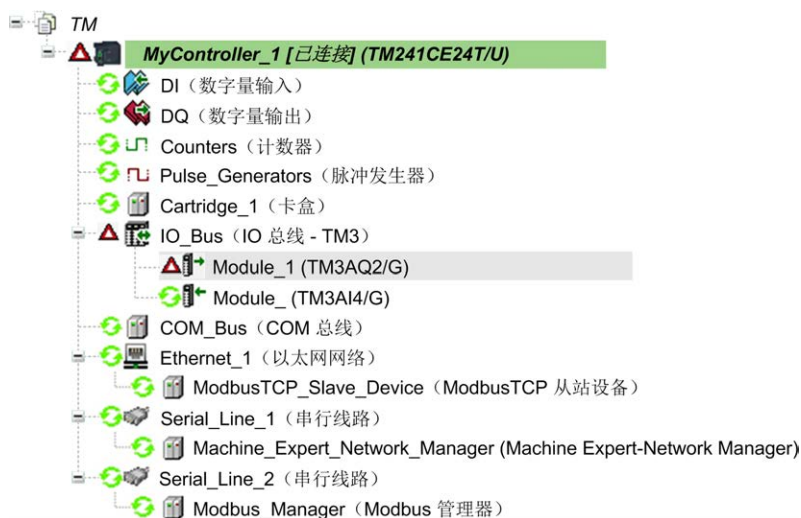
当您把 I/O 扩展模块组装到逻辑控制器上时，M241 Logic Controller 的 I/O 扩展总线将会生成。I/O 扩展模块在逻辑控制器架构中被视为外部设备，这样它们就与逻辑控制器的嵌入式 I/O 区别对待。

### I/O 扩展总线错误

如果逻辑控制器无法与程序配置中包含的一个或多个 I/O 扩展模块通讯，并且这些模块未配置为可选模块（请参阅可选 I/O 扩展模块, 82 页），则逻辑控制器视其为 I/O 扩展总线错误。不成功通讯可在逻辑控制器启动期间或实时系统期间检测到，并且有可能存在任何数量的原因。I/O 扩展总线上通讯异常的原因包括但不限于 I/O 模块断开或物理上缺失，电磁辐射超出公布的环境标准，或模块以其他方式无法工作。

如果检测到 I/O 扩展总线错误：

- 逻辑控制器的系统状态 LED I/O 亮红灯，指示存在 I/O 错误。
- 当 EcoStruxure Machine Expert 处于在线模式时，**设备树**窗口中存在错误的 TM3 扩展模块和 **IO\_Bus** 节点旁边出现红色三角形。



同时提供下列诊断信息：

- PLC\_R.i\_lwSystemFault\_1 系统变量的位 0 和位 1 设置为 0。
- PLC\_R.i\_wIOStatus1 和 PLC\_R.i\_wIOStatus2 系统变量设置为 PLC\_R.IO\_BUS\_ERROR。
- TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState 系统变量（其中，[i] 标识存在错误的 TM3 扩展模块）设置为 **TM3\_BUS\_ERROR**。
- TM3\_GetModuleBusStatus 功能块返回 **TM3\_ERR\_BUS** 错误代码（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南”）。

请参阅 PLC\_R（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南”）和 TM3\_MODULE\_R（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南”）结构，了解系统变量的详细信息。



## 主动 I/O 扩展总线错误处理

TM3\_BUS\_W.q\_wIOBusErrPassiv 系统变量缺省设置为 `ERR_ACTIVE`，以指定对主动 I/O 错误处理的使用。应用程序可以将这个位设置为 `ERR_PASSIVE` 以改为使用被动 I/O 错误处理。

缺省情况下，当逻辑控制器检测到 TM3 模块存在总线通讯错误时，会将总线设置为“总线关闭”状态，从而使得 TM3 扩展模块输出、输入映像值和输出映像值设置为 0。如果 I/O 在至少两个连续的总线任务循环内都未能与扩展模块成功进行数据交换，则 TM3 扩展模块被视为存在总线通讯错误。发生总线通讯错误时，TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState 系统变量（其中，[i] 为存在错误的扩展模块号）设置为 `TM3_BUS_ERROR`。其他位设置为 `TM3_OK`。

只有在消除了错误源并且执行了以下其中一种操作之后，才能恢复 I/O 扩展总线的正常操作：

- 电源重置
- 下载新应用程序
- 通过将 TM3\_BUS\_W.q\_wIOBusRestart 系统变量设置为 1 重新启动 I/O 总线。只有在无任何扩展模块存在错误 (TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState = `TM3_BUS_ERROR`) 时，才会重启总线。请参阅重启 I/O 扩展总线, 80 页。
- 使用 EcoStruxure Machine Expert, 44 页 发出**热复位**或**冷复位**命令。

## 被动 I/O 扩展总线处理

应用程序可以将系统变量 TM3\_BUS\_W.q\_wIOBusErrPassiv 设置为 `ERR_PASSIVE` 以使用被动 I/O 错误处理。提供此错误处理旨在实现对较早固件版本的兼容性。

在使用被动 I/O 错误处理的情况下，逻辑控制器会尝试以检测到总线通讯错误的模块继续进行数据总线交换。尽管仍存在扩展总线错误，逻辑控制器也会尝试在总线上重新建立与不通讯模块之间的通讯，具体取决于 I/O 扩展模块的类型：

- 对于 TM3 I/O 扩展模块，I/O 通道的值保持（**保持当前值**）大约 10 秒，同时，逻辑控制器尝试重新建立通讯。如果逻辑控制器在该时间内无法重新建立通讯，则受影响的 TM3 I/O 扩展输出设置为 0。
- 对于有可能为配置组成部分的 TM2 I/O 扩展模块，I/O 通道的值保持不确定。这就是说，TM2 I/O 扩展模块的输出设置为“保持当前值”，直至逻辑控制器系统上的电源重置，或者您使用 EcoStruxure Machine Expert, 44 页 发出**热复位**或**冷复位**命令。

在任一情况下，逻辑控制器继续解决逻辑问题，并且嵌入式 I/O 继续由应用程序管理（“由应用程序管理, 42 页”）（如果控制器如此配备），同时，它尝试重新建立与不通讯 I/O 扩展模块之间的通讯。如果通讯成功，则 I/O 扩展模块将恢复由应用程序管理。如果与 I/O 扩展模块的通讯不成功，您必须找到通讯不成功的原因，然后重置逻辑控制器系统的电源，或者使用 EcoStruxure Machine Expert, 44 页 发出**热复位**或**冷复位**命令。

不通讯的 I/O 扩展模块输入映像的值被保留，应用程序对输出映像值进行设置。

此外，如果不通讯的 I/O 模块干扰未受影响模块的通讯，未受影响的模块也被视为存在错误，并且 TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState 系统变量（其中 [i] 为扩展模块号）设置为 `TM3_BUS_ERROR`。但在以被动 I/O 扩展总线错误处理来继续进行数据交换的情况下，不受影响的模块会应用所发送的数据，而不会像不通讯模块那样应用故障预置值。

因此，您必须在应用程序中监视总线状态以及总线上模块的错误状态，并采取应用程序中提供的相应必要措施。

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

- 您的风险评估中应包含可编程控制器与任何 I/O 扩展模块之间发生通讯失败的可能性。
- 如果在 I/O 扩展模块外部错误与您的应用程序不兼容时部署了“保持当前值”选项，应使用替用手段来控制应用程序以应对此类事件。
- 使用专用系统变量监控 I/O 扩展总线的状态并采取风险评估确定的适当措施。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

有关检测到 I/O 扩展总线错误的情况下启动逻辑控制器时所采取措施的更多信息，请参阅控制器状态描述, 39 页。

## 重启 I/O 扩展总线

如果正应用主动 I/O 错误处理，即，在检测到总线通讯错误时嵌入式和 TM3 输出设置为 0，则应用程序可以在逻辑控制器仍在运行的情况下请求重启 I/O 扩展总线（不需要执行冷启动、热启动、电源重置或应用程序下载）。

TM3\_BUS\_W.q\_wIoBusRestart 系统变量可用于请求重启 I/O 扩展总线。此位的缺省值为 0。如果至少一个 TM3 扩展模块出错（TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState 设置为 TM3\_BUS\_ERROR），则应用程序可以将 TM3\_BUS\_W.q\_wIoBusRestart 设置为 1，以请求重启 I/O 扩展总线。检测到此位的上升沿时，如果满足以下所有条件，则逻辑控制器会重新配置并重启 I/O 扩展总线：

- TM3\_BUS\_W.q\_wIoBusErrPassiv 系统变量设置为 ERR\_ACTIVE（即，I/O 扩展总线的活动停止）
- PLC\_R.i\_lwSystemFault\_1 系统变量的位 0 和位 1 设置为 0（I/O 扩展总线存在错误）
- TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState 系统变量设置为 TM3\_BUS\_ERROR（至少一个扩展模块存在总线通讯错误）

如果 TM3\_BUS\_W.q\_wIoBusRestart 系统变量设置为 1，且上述条件中有任一条件未满足，逻辑控制器不会执行任何操作。

## 匹配硬件和软件配置

可在控制器中嵌入的 I/O 独立于采用 I/O 扩展的形式添加的 I/O。程序中的逻辑 I/O 配置应与系统的物理 I/O 配置匹配，这十分重要。如果对 I/O 扩展总线添加或删除任何物理 I/O，或根据控制器型号，对控制器进行添加或删除操作（以扩展板的形式），则必须更新应用程序配置。这也适用于安装中包含的任何现场总线设备。否则，扩展总线或现场总线可能不再正常工作，而控制器中可能存在的嵌入式 I/O 会继续操作。

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

每次添加或删除 I/O 总线上任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需更新程序配置。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## I/O 扩展模块可选功能展示

I/O 扩展可以在配置中被标记为可选项目。通过接受并非以物理方式连接至逻辑控制器上的模块的定义，**可选模块** 功能可提供更加灵活的配置。因此，单个应用程序可以支持 I/O 模块的多个物理配置，实现更高层次的可扩展性，而无需维护同一个应用程序的多个应用程序文件。

当运行机器或工艺时，必须充分认识到在 I/O 模块不存在和存在的情况下在应用程序中将它们标示为可选的后果和影响。在风险分析中务必考虑这一功能。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>意外的设备操作</b></p> <p>在风险分析中考虑到将 I/O 扩展模块标为可选，特别是将 TM3 安全模块 (TM3S...) 确定为可选 I/O 模块可以实现的每种 I/O 配置版本，并在它与您的应用程序相关时确定它是否可以接受。</p> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

**注:** 关于此功能的更多详情，请参阅可选 I/O 扩展模块, 82 页。

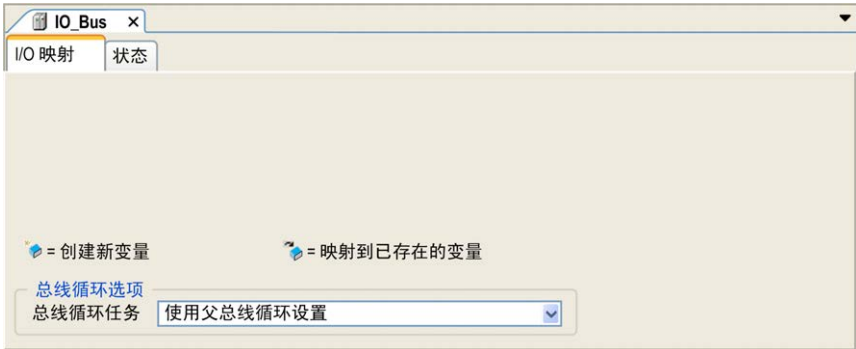
## TM3 I/O 总线配置

### 概述

TM3 I/O 总线配置让您能够选择驱动 TM3 物理交换的任务。它还可以覆盖在 PLC 设置, 54 页总线循环任务中定义的配置。

### 配置 I/O 总线

按照以下步骤配置 TM3 I/O 总线：

步骤	描述
1	<p>在设备树中，双击 IO_Bus。</p> <p><b>结果：</b> IO_Bus 编辑器选项卡随即显示：</p> 
2	<p>从列表中将<b>总线循环任务</b>设置为以下值之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>使用父总线循环设置</b> ( 缺省 ) 按照 PLC 设置中的定义设置总线交换任务。</li> <li>• <b>MAST</b> 设置主任务进行总线交换，不管 PLC 设置中定义的任务如何。</li> </ul>

## 可选 I/O 扩展模块

### 简介

I/O 扩展可以在配置中被标记为可选项目。通过接受并非以物理方式连接至控制器上的模块的定义，**可选模块**功能可提供更加灵活的配置。因此，单个应用程序可以支持 I/O 模块的多个物理配置，实现更高程度的可扩展性，而无需维护同一个应用程序的多个应用程序文件。

如果没有**可选模块**功能，当控制器启动 I/O 扩展总线（在电源重置、应用程序下载或初始化命令之后），它会将应用程序中所定义的配置与连接至 I/O 总线上的物理 I/O 模块进行比较。至于作出的其他诊断，如果控制器确定配置中定义的 I/O 模块并未实际上出现在 I/O 总线上，则会检出错误，且 I/O 总线不会启动。

如果有**可选模块**功能，则控制器会忽略您已标记为可选模块但并不存在的 I/O 扩展模块，后者随后会允许控制器启动 I/O 扩展总线。

即使可选模块在物理上并未与逻辑模块相连，控制器也会在配置期间启动 I/O 扩展总线（在电源重置、应用程序下载或初始化命令之后）。

下列类型的模块可标记为可选模块：

- TM3 I/O 扩展模块
- TM2 I/O 扩展模块

**注：**TM3 发射器/接收器模块（TM3XTRA1 和 TM3XREC1）和 TMC4 扩展板无法标记为可选模块。

当运行机器或工艺时，必须充分认识到在 I/O 模块不存在和存在的情况下在应用程序中将它们标示为可选的后果和影响。在风险分析中务必考虑这一功能。

### 警告


#### 意外的设备操作

在风险分析中考虑到将 I/O 扩展模块标为可选，特别是将 TM3 安全模块 (TM3S...) 确定为可选 I/O 模块可以实现的每种 I/O 配置版本，并在它与您的应用程序相关时确定它是否可以接受。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 将 I/O 扩展模块标记为可选

若要添加模块并将其在配置中标记为可选：

步骤	操作
1	向控制器添加扩展模块。
2	在 <b>设备树</b> 中，双击该扩展模块。
3	选择 <b>I/O 配置</b> 选项卡。
4	在 <b>可选模块</b> 行中，从 <b>值</b> 列选择是： <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>The screenshot shows a table with columns: 参数 (Parameter), 类型 (Type), 值 (Value), 缺省值 (Default Value), 单位 (Unit), 描述 (Description). The row for '可选模块' (Optional Module) has '字节的枚举' (Enumeration of bytes) as the type, '是' (Yes) as the value, and '否' (No) as the default value.</p> </div>

## 共享内部 ID 代码

控制器和总线耦合器利用简单的内部 ID 代码来识别各扩展模块。该 ID 代码并不是每个型号所特有的，但可以识别扩展模块的结构。因此，不同的参考可以共享同一 ID 代码。

如果没有在两个模块之间安置一个强制模块，则您无法将具有相同内部 ID 代码的两个模块声明为可选模块。

下表对共享相同内部 ID 代码的模块参考进行了分组：

共享相同内部 ID 代码的模块
TM2DDI16DT、TM2DDI16DK
TM2DRA16RT、TM2DDO16UK、TM2DDO16TK
TM2DDI8DT、TM2DAI8DT
TM2DRA8RT、TM2DDO8UT、TM2DDO8TT
TM2DDO32TK、TM2DDO32UK
TM3DI16K、TM3DI16、TM3DI16G
TM3DQ16R、TM3DQ16RG、TM3DQ16T、TM3DQ16TG、TM3DQ16TK、TM3DQ16U、TM3DQ16UG、TM3DQ16UK
TM3DQ32TK、TM3DQ32UK
TM3DI8、TM3DI8G、TM3DI8A
TM3DQ8R、TM3DQ8RG、TM3DQ8T、TM3DQ8TG、TM3DQ8U、TM3DQ8UG
TM3DM8R、TM3DM8RG
TM3DM24R、TM3DM24RG
TM3SAK6R、TM3SAK6RG
TM3SAF5R、TM3SAF5RG
TM3SAC5R、TM3SAC5RG
TM3SAFL5R、TM3SAFL5RG
TM3AI2H、TM3AI2HG
TM3AI4、TM3AI4G
TM3AI8、TM3AI8G
TM3AQ2、TM3AQ2G
TM3AQ4、TM3AQ4G
TM3AM6、TM3AM6G
TM3TM3、TM3TM3G
TM3TI4、TM3TI4G
TM3TI4D、TM3TI4DG
TM3TI8T、TM3TI8TG
TM3XHSC202、TM3XHSC202G

## 可选模块诊断

提供以下诊断信息：**TM3\_MODULE\_R[i].i\_wModuleState** 系统变量（其中，[i] 标识存在错误的 TM3 可选扩展模块）设置为 **TM3\_MISSING\_OPT\_MOD**。

# 以太网配置

## 简介

本章介绍如何配置 Modicon M241 Logic Controller 的以太网网络接口。

## 以太网特性、功能和服务

### 简介

#### 以太网特性、功能和服务

控制器支持以下服务：

- Modbus TCP 服务器, 89 页
- Modbus TCP 客户端, 89 页
- Web 服务器, 90 页
- FTP 服务器, 99 页
- SNMP, 100 页
- 控制器用作 EtherNet/IP 上的目标设备, 101 页
- 控制器用作 Modbus TCP 上的从站设备, 118 页
- IEC VAR ACCESS, 85 页
- Web Visualization
- OPC UA 服务器, 156 页

### 以太网协议

控制器支持以下协议：

- IP (Internet Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- TCP (Transmission Control Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- ICMP (Internet Control Messaging Protocol)
- IGMP (Internet Group Management Protocol)

### 连接

下表显示了最大连接数：

连接类型	最大连接数
Modbus 服务器	8
Modbus 客户端	8
EtherNet/IP 目标	16
FTP 服务器	4
Web 服务器	10
Machine Expert 协议 ( 软件、跟踪、Web 视图、HMI 设备 ) EcoStruxure Machine Expert	8

**注:** 当配置至少一个 EtherNet/IP 目标时，连接的总数（EtherNet/IP 和 Modbus TCP）限为 16。仅当 Modbus TCP IOScanner 是唯一使用的情况下，从站设备的总数最多可达 64。这些最大值在构建时受到控制。

每个基于 TCP 的连接按照以下方式管理自己的连接组：

1. 如果客户端尝试打开的连接超过了池大小，则控制器会关闭最先打开的连接。
2. 如果客户端尝试打开新连接时所有连接都忙（正在进行数据交换），新连接将被拒绝。
3. 只要控制器处于运行状态（*RUNNING*、*STOPPED*、*HALT*），服务器连接就会保持打开状态。
4. 离开运行状态（*RUNNING*、*STOPPED*、*HALT*）时，服务器连接将关闭，但断电时除外（因为控制器没有时间关闭连接）。

连接的起点请求关闭其之前打开的连接时，连接可予关闭。

## 可用服务

借助以太网通讯，控制器可以支持 **IEC VAR ACCESS** 服务。借助 **IEC VAR ACCESS** 服务，可以实现控制器和 HMI 之间的数据交换。

控制器也支持**网络变量**服务。通过**网络变量**服务，可以实现控制器之间的数据交换。

**注:** 有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

## IP 地址配置

### 简介

可通过以下各种方法将 IP 地址分配到控制器的已添加的以太网接口：

- 由 DHCP 服务器分配地址
- 由 BOOTP 服务器分配地址
- 固定 IP 地址
- 后配置文件, 163 页。如果存在后配置文件，则该分配方法优先于其他方法。

IP 地址可以通过以下方式动态更改：

- EcoStruxure Machine Expert 中的通讯设置（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）选项卡
- **changeIPAddress** 功能块, 184 页

**注:** 如果尝试的寻址方法不成功，链路便使用衍生自 MAC 地址的缺省 IP 地址, 87 页。

认真管理 IP 地址，因为网络上的每个设备都需要唯一的地址。使多个设备具有相同的 IP 地址会导致网络和相关设备的意外操作。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

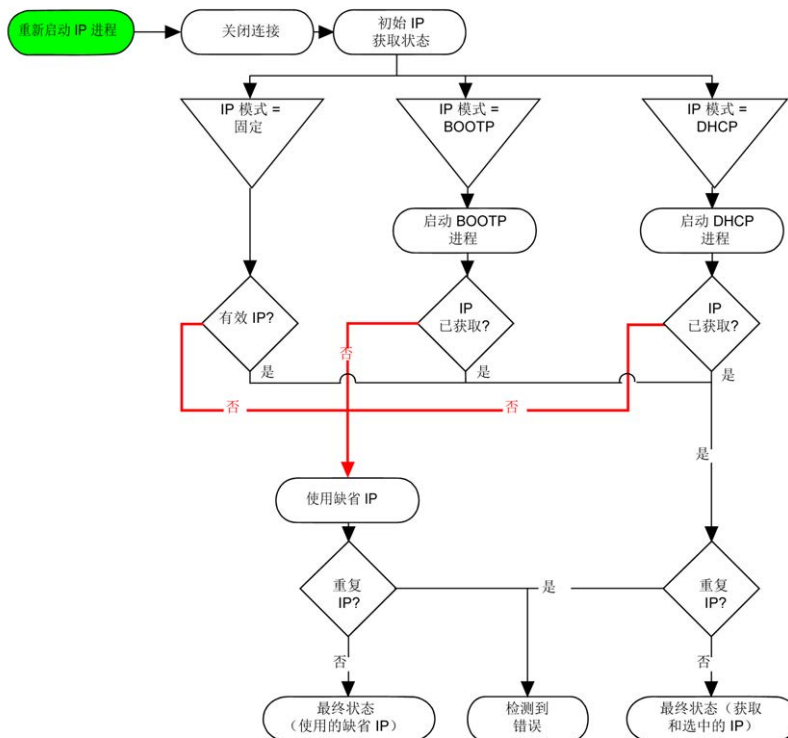
- 确认在网络或远程链路上仅配置了一个主控制器。
- 确认所有设备均有唯一的地址。
- 从系统管理员处获取 IP 地址。
- 在将系统投入使用之前，请确认设备的 IP 地址是唯一的。
- 请不要将同一个 IP 地址分配给网络上的任何其他设备。
- 在克隆包括以太网通讯的任何应用程序后将 IP 地址更新为唯一的地址。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**注:** 确认系统管理员对网络和子网上已分配的 IP 地址进行了记录，并通知系统管理员已执行的任何配置更改。

## 地址管理

此示意图显示控制器的不同类型的地址系统：



**注:** 如果编程为使用 DHCP 或 BOOTP 寻址方法的设备无法联系其相应的服务器，则控制器使用缺省 IP 地址。它会不断重复请求。

在以下情况中，IP 进程会重新启动：

- 控制器重新启动
- 以太网电缆重新连接
- 下载应用程序（如果 IP 参数发生更改）
- 在前一次寻址尝试不成功时，检测到 DHCP 或 BOOTP 服务器。



## 以太网配置

在设备树中，双击 **Ethernet\_1**：

**注：**在在线模式下，可以看到两个窗口。它们无法被编辑。在离线模式下，可以看到**可配置参数**窗口。您可以对其进行编辑。

下表介绍配置的参数：

配置参数	描述
网络名称	作为设备名，用于通过 DHCP 检索 IP 地址，最多包含 15 个字符。
DHCP 分配的 IP 地址	IP 地址通过 DHCP 服务器获得。
BOOTP 分配的 IP 地址	IP 地址通过 BOOTP 服务器获得。
固定 IP 地址	IP 地址、子网掩码和网关地址均由用户定义。
以太网协议	使用的协议类型 (Ethernet 2)。
传输速率	速度和双工为自动协商模式。

## 缺省 IP 地址

缺省 IP 地址为 10.10.x.x。

缺省 IP 地址的最后两个字段由端口 MAC 地址最后两个十六进制字节对应的十进制数字组成。

端口的 MAC 地址可从放在控制器前侧的标签上获得。

缺省子网掩码为缺省 A 类子网掩码 255.255.0.0。

**注：**MAC 地址以十六进制格式编写，IP 地址则采用十进制格式。请将 MAC 地址转换成十进制格式。

示例：如果 MAC 地址为 00.80.F4.01.80.F2，则缺省 IP 地址为 10.10.128.242。

## 地址类别

IP 地址与以下两项相关联：

- 设备（主机）
- 该设备所连接的网络

IP 地址始终按 4 字节进行编码。

这些字节在网络地址和设备地址之间的分配可能会发生变化。具体分配方法由地址类别定义。

下表定义了不同的 IP 地址类别：

地址类别	字节 1			字节 2	字节 3	字节 4
A 类	0	网络 ID			主机 ID	
B 类	1	0	网络 ID		主机 ID	
C 类	1	1	0	网络 ID		主机 ID
D 类	1	1	1	0	多播地址	
E 类	1	1	1	1	0	保留地址，供以后使用

## 子网掩码

子网掩码的作用是在同一个网络地址下为多个物理网络编址。掩码用于划分子网地址和主机 ID 的设备地址。

获取子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 1 的掩码的位置相对应的位，然后用 0 替换其他位。

反之，获取主机设备子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 0 的掩码的位置相对应的位，然后用 1 替换其他位。

子网地址的示例：

IP 地址	192 (11000000)	1 (00000001)	17 (00010001)	11 (00001011)
子网掩码	255 (11111111)	255 (11111111)	240 (11110000)	0 (00000000)
子网地址	192 (11000000)	1 (00000001)	16 (00010000)	0 (00000000)

**注：**如果没有网关，设备不在其子网中进行通讯。

## 网关地址

网关可将消息路由到不在同一网络中的设备。

如果没有网关，则网关地址为 0.0.0.0。

可以在 Ethernet\_1 接口或 TM4ES4 以太网接口上定义网关地址。通过此网关地址或在 IP 路由表, 56 页中配置的地址发送传至未知网络的通讯。

## 安全参数

下表介绍了不同的安全参数：

安全参数	描述	缺省设置
发现协议	此参数禁用 Discovery 协议。停用后，Discovery 请求会被忽略。	活动
FTP 服务器	此参数禁用控制器的 FTP 服务器。停用后，FTP 请求会被忽略。	活动
Machine Expert 协议	此参数禁用以太网接口上的 Machine Expert 协议。停用后，来自任何设备的任何 Machine Expert 请求都会被拒绝，包括那些来自 UDP 或 TCP 连接的请求。因此，在以太网上将不会	活动

安全参数	描述	缺省设置
	与安装 EcoStruxure Machine Expert 的 PC、希望与此控制器交换变量的 HMI 目标、OPC 服务器或 Controller Assistant 建立任何连接。	
<b>Modbus 服务器</b>	此参数禁用控制器的 Modbus 服务器。停用后，对控制器的任何 Modbus 请求都会被忽略。	不活动
<b>远程连接 (Fast TCP)</b>	此参数禁用远程连接。停用后，Fast TCP 请求会被忽略。	活动
<b>安全 Web 服务器 (HTTPS)</b>	此参数禁用控制器的 Web 服务器。停用后，对控制器 Web 服务器的 HTTPS 请求会被忽略。	活动
<b>SNMP 协议</b>	此参数禁用控制器的 SNMP 服务器。停用后，SNMP 请求会被忽略。	不活动
<b>WebVisualisation 协议</b>	此参数禁用控制器的 WebVisualisation 页面。停用后，对逻辑控制器 WebVisualisation 协议的 HTTP 请求会被忽略。	不活动

## 从站设备标识

选择**激活 DHCP 服务器**时，可将添加到现场总线的设备配置为通过其名称或 MAC 地址识别，而不通过其 IP 地址识别。请参阅 DHCP 服务器, 134 页。

## Modbus TCP 客户端/服务器

### 简介

与 Modbus 串行链路不同，Modbus TCP 不以层次结构为基础，而是基于客户端/服务器模型。

Modicon M241 Logic Controller 既可以执行客户端服务，也可以执行服务器服务，因此，它既可以启动与其他控制器和 I/O 设备的通讯，也能响应来自其他控制器、SCADA、HMI 以及其他设备的请求。Modbus 服务器功能缺省处于未激活状态。

无需任何配置，控制器的嵌入式以太网端口即可支持 Modbus 服务器。

Modbus 客户端/服务器包含在固件中，不需用户进行任何编程操作。通过此功能，可以在 RUNNING、STOPPED 和 EMPTY 状态下对其进行访问。

### Modbus TCP 客户端

Modbus TCP 客户端无需任何配置，即可支持 PLCCommunication 库中的以下功能块：

- ADDM
- READ\_VAR
- SEND\_RECV\_MSG
- SINGLE\_WRITE
- WRITE\_READ\_VAR
- WRITE\_VAR

有关详细信息，请参阅功能块描述（请参阅“EcoStruxure Machine Expert Modbus 和 ASCII 读/写功能 PLCCommunication 库指南”）。

## Modbus TCP 服务器

Modbus 服务器支持以下 Modbus 请求：

功能代码 十进制 (十六进制)	子功能 十进制 (十六进制)	功能
1 (1)	–	读取数字量输出 (%Q)
2 (2)	–	读取数字量输入 (%I)
3 (3)	–	读取保持寄存器 (%MW)
6 (6)	–	写入单个寄存器 (%MW)
8 (8)	–	诊断
15 (F)	–	写入多个数字量输出 (%Q)
16 (10)	–	写入多个寄存器 (%MW)
23 (17)	–	读取/写入多个寄存器 (%MW)
43 (2B)	14 (E)	读取设备标识

**注:** 嵌入式 Modbus 服务器仅确保单字 (2 字节) 的时间一致性。如果应用程序需要多于 1 个字的时间一致性, 须添加和配置 **Modbus TCP 从站设备**, 118 页, 使得 %IW 和 %QW 缓冲区内容在相关 IEC 任务 (默认为 MAST) 中保持时间一致性。

## Web 服务器

### 简介

作为标准设备, 控制器为嵌入式 Web 服务器提供预定义的内置网站。通过这些网页不仅可以安装和控制模块, 还可以诊断和监控应用程序。使用 Web 浏览器即可浏览这些页面。无需进行任何配置或编程。

使用下列 Web 浏览器可以访问 Web 服务器：

- Google Chrome (87 或更高版本)
- Mozilla Firefox (62 或更高版本)

Web 服务器可包含 10 个同时打开的会话, 84 页。

**注:** 可通过取消选中“以太网配置”选项卡, 87 页中的 **Web 服务器 处于活动状态** 参数禁用 Web 服务器。

Web 服务器是用于读写数据的工具, 它控制着控制器的状态, 对应用程序中的所有数据具有访问权限。然而, 如果担心这些功能会带来安全问题, 至少必须为 Web 服务器指定一个安全密码, 或者禁用 Web 服务器以防未经授权访问应用程序。一旦启用 Web 服务器, 也就启用了这些功能。

通过 Web 服务器, 可以远程监视控制器及其应用程序, 执行各种维护活动, 包括修改数据和配置参数, 以及更改控制器的状态。执行远程控制前, 请务必小心处理, 以确保机器人和过程的直接物理环境所处的状态不会给人员或财产带来安全风险。

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

- 如果对您的特定控制器可行，请为应用程序配置和安装 RUN/STOP 输入，以便无论发送给控制器什么样的远程命令，均可以通过对控制器的启动或停止保持对控制器的本地控制。
- 为 Web 服务器定义一个安全密码，并且不允许未经授权人员或其他不符合资格的人员使用此功能。
- 确保在从远程位置操作控制器时，本地有胜任且符合资格的观察者在场。
- 试图调整数据、停止正在运行的应用程序或远程启动控制器之前，必须对它正在控制的应用程序和机器/进程完全了解。
- 采取必要的预防措施，以确保您是按清晰的识别文档在控制器应用程序内和远程连接上操作目标设备。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## Web 服务器访问

当用户权限已在控制器中启用时，对 Web 服务器的访问，受该用户权限的控制。有关详细信息，请参阅[用户和组](#)选项卡描述, 53 页。

如要访问 Web 服务器，必须先使用 EcoStruxure Machine Expert 或 Controller Assistant 连接到控制器。

## ▲ 警告

### 未经授权的数据访问

- 使用用户权限安全访问 FTP/Web 服务器
- 如果您禁用了用户权限，则禁用 FTP/Web 服务器以防止您的应用程序数据受到任何意外或未经授权的访问。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

要更改密码，请转到设备编辑器的[用户和组](#)选项卡。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

**注:** 如果要访问已启用用户访问权限并且您没有其密码的控制器，唯一的方法就是执行更新固件操作。要清除用户权限，只能通过使用 SD 卡或 U 盘（具体取决于对特定控制器的支持）更新控制器固件来完成。此外，您可以通过运行脚本清除控制器中的用户权限（有关更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南）。这个方法可以有效地从控制器存储器中删除现有应用程序，但是也恢复了访问该控制器的能力。

## 访问主页

要访问网站主页，请在导航器中键入控制器的 IP 地址。

下图显示了 Web 服务器 站点的登录页面：

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing 'https://85.15.1.51/login.htm'. Below the address bar, there are two input fields: '用户:' (User) and '密码:' (Password). A '登录' (Login) button is located below the password field.

下图显示了登录后的 Web 服务器 站点主页：



**注：** Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

## 警告

### 未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。
- 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。
- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 监控：数据参数

### 监控 Web 服务器变量

要监视 Web 服务器变量，您必须将一个 **Web Data Configuration** 对象添加到您的项目中。在此对象中，您可以选择想要监视的所有变量。

下表介绍了如何添加 **Web Data Configuration**对象：

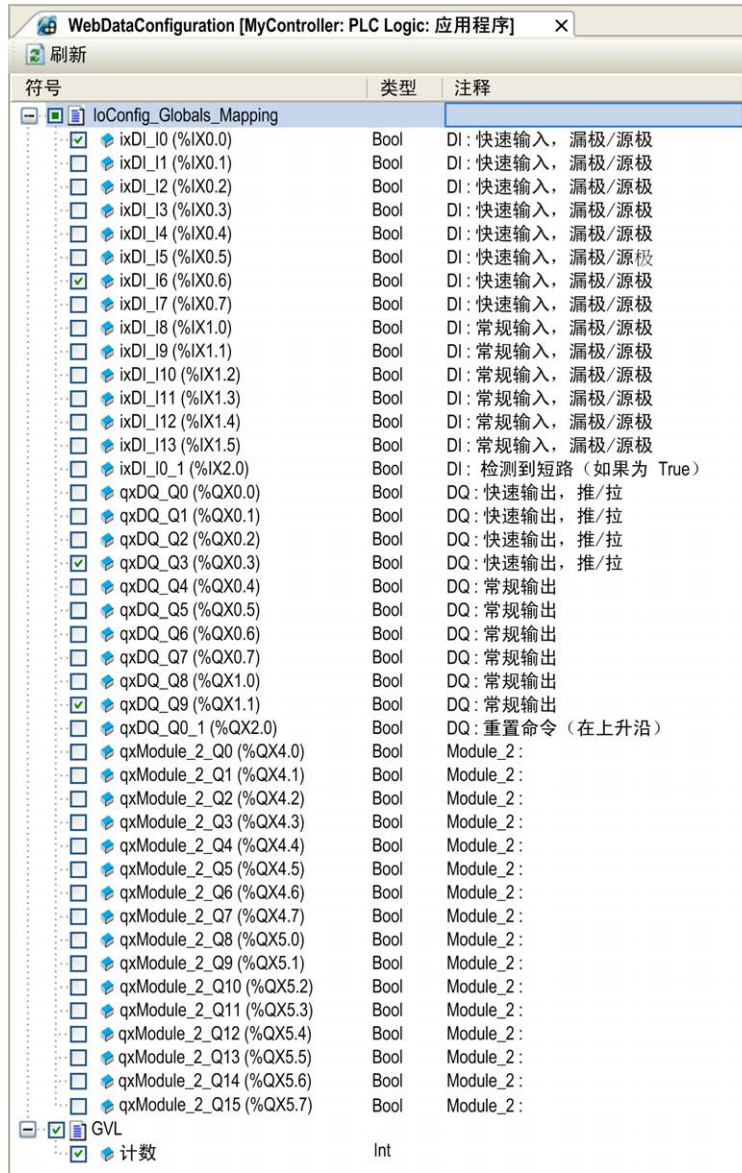
步骤	操作
1	右键单击 <b>应用程序树</b> 选项卡中的 <b>应用程序</b> 节点。
2	单击 <b>Add Object &gt; Web Data Configuration...</b> 。 <b>结果</b> ：将会显示 <b>Add Web Data Configuration</b> 窗口。
3	单击 <b>添加</b> 。 <b>结果</b> ：创建 <b>Web Data Configuration</b> 对象并打开 <b>Web Data Configuration</b> 编辑器。 <b>注</b> ：由于 <b>Web Data Configuration</b> 对象对于一个控制器来说是唯一的，因此它的名称不能更改。

### Web Data Configuration Editor

单击**Refresh**按钮可以选择变量，此操作将显示应用程序中定义的所有变量。



在 **Web 服务器** 中选择要监视的变量：



**注:** 变量选择只能在离线模式下完成。

### 监控：数据参数子菜单

**Data Parameters**子页面可让您创建和监视变量的一些列表。您可以创建变量的多个列表（最多 10 个列表），每个列表包含控制器应用程序的多个变量（每个列表最多 20 个变量）。

每个列表有一个名称和一个刷新周期。这些列表保存在控制器的非易失性存储器中，以便创建的列表可以从访问此控制器的任何 Web 客户端应用程序进行访问（加载、修改或保存）。

**数据参数子菜单**可让您显示和修改变量值：



元素	描述
添加	添加列表描述或变量
删除	删除列表描述或变量
刷新周期	列表描述中包含的变量的刷新周期（毫秒）
刷新	启用 I/O 刷新： <ul style="list-style-type: none"> <li>灰色按钮：刷新已禁用</li> <li>橙色按钮：刷新已启用</li> </ul>
加载	将已保存的列表从控制器的非易失性存储器加载到 Web 服务器 页面
保存	在控制器（/usr/web 目录）中保存所选列表描述

**注:** IEC 对象（%IX、%QX）不可直接访问。要访问 IEC 对象，您必须先将它们的内容分组到已定位的寄存器中（请参阅重新定位表, 26 页）。

**注:** 位存储器变量（%MX）不可选择。



## 监控：IO 查看器子菜单

IO 查看器子菜单会显示当前 I/O 值，您也可以通过该菜单修改当前 I/O 值：

映射	地址	类型	格式	值
ixDI_I0	%IX0.0	BOOL	布尔值	false
ixDI_I1	%IX0.1	BOOL	布尔值	false
ixDI_I2	%IX0.2	BOOL	布尔值	false
ixDI_I3	%IX0.3	BOOL	布尔值	false
ixDI_I4	%IX0.4	BOOL	布尔值	false
ixDI_I5	%IX0.5	BOOL	布尔值	false
ixDI_I6	%IX0.6	BOOL	布尔值	false
ixDI_I7	%IX0.7	BOOL	布尔值	false
ixDI_I8	%IX1.0	BOOL	布尔值	false
ixDI_I9	%IX1.1	BOOL	布尔值	false
ixDI_I10	%IX1.2	BOOL	布尔值	false
ixDI_I11	%IX1.3	BOOL	布尔值	false
ixDI_I12	%IX1.4	BOOL	布尔值	false
ixDI_I13	%IX1.5	BOOL	布尔值	false
ixDI_I14	%IX1.6	BOOL	布尔值	false
ixDI_I15	%IX1.7	BOOL	布尔值	false
ixDI_I16	%IX2.0	BOOL	布尔值	false
ixDI_I17	%IX2.1	BOOL	布尔值	false
ixDI_I18	%IX2.2	BOOL	布尔值	false
ixDI_I19	%IX2.3	BOOL	布尔值	false

元素	描述
刷新	启用 I/O 刷新： <ul style="list-style-type: none"> <li>灰色按钮：刷新已禁用</li> <li>橙色按钮：刷新已启用</li> </ul>
1000 毫秒	I/O 刷新周期（毫秒）
<<	转到上一个 I/O 列表页面
>>	转到下一个 I/O 列表页面

## 监控：示波器子菜单

示波器子菜单可以记录器时间图表的形式显示最多 2 个变量：

元素	描述
复位	擦除记忆
刷新	开始/停止刷新
加载	加载 Item0 和 Item1 的参数配置
保存	在控制器中保存 Item0 和 Item1 的参数配置
Item0	要显示的变量
Item1	要显示的变量
最小	变量轴的最小值
最大	变量轴的最大值
周期 (毫秒)	页面刷新周期 (毫秒)

## 诊断：以太网子菜单

下图显示远程 Ping 服务：

The screenshot displays the 'Ethernet' diagnostics page for the TM241CEC24T\_U controller. The page is divided into several sections:

- Remote Ping Service:** A section for testing network connectivity, featuring an input field for the IP address to ping and a 'Ping' button.
- Statistics:** A section for monitoring network performance, including a 'Reset Statistics' button.
- Ethernet\_1 and TM4ES4:** Two columns showing network configuration details such as MAC address, IP address, Subnet mask, and Gateway address.
- Ethernet statistics:** A column showing network activity metrics like 'Opened Top connections', 'Frames transmitted OK', 'Frames received OK', 'Buffers transmitted NOK', and 'Buffers received NOK'.
- Modbus statistics:** A column showing Modbus communication metrics like 'Messages transmitted OK', 'Messages received OK', 'Error messages', and 'IpMaster connection status'.

## 诊断：扫描器状态子菜单

**扫描器状态**子菜单显示 Modbus TCP I/O Scanner 的状态 ( IDLE、STOPPED、OPERATIONAL ) 和至多 64 个 Modbus 扫描设备的健康位：

有关更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP 用户指南。

## 诊断：EtherNet/IP 状态子菜单

**EtherNet/IP 状态**子菜单显示 EtherNet/IP Scanner 的状态 ( IDLE、STOPPED、OPERATIONAL ) 和至多 16 个 EtherNet/IP 目标设备的健康位：

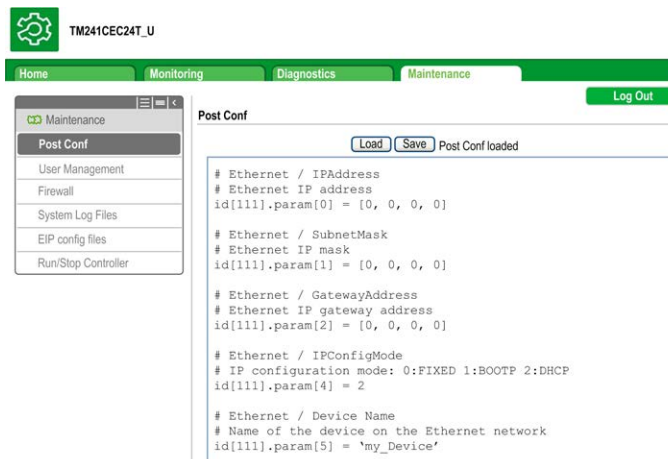
有关更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP 用户指南。

## “维护”页面

通过“Maintenance”页面可以访问控制器数据，以用于维护功能。

## 维护：后配置子菜单

通过Post Conf子菜单可以更新控制器上保存的后配置文件, 163 页：



步骤	操作
1	单击 <b>Load</b> 。
2	修改参数, 165 页。
3	单击 <b>Save</b> 。 <b>注：</b> 下一次后配置文件读取, 163 页时将考虑这些新参数。

## 日志文件

通过此页面可以访问控制器非易失性存储器, 23 页的 /usr/syslog/ 文件夹。

## 维护：EIP Config Files 子菜单

只有在控制器上配置了以太网 IP 服务时才会出现文件树。

/usr 的索引：



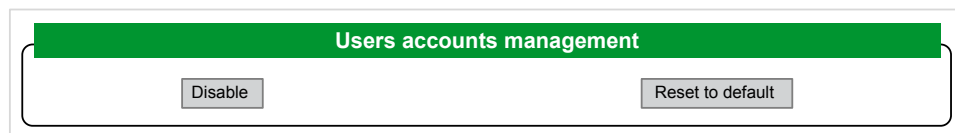
文件	描述
My Machine Controller.gz	GZIP 文件
My Machine Controller.ico	图标文件
My Machine Controller.eds	电子数据表文件

## 维护：用户管理子菜单

用户管理子菜单显示的屏幕让您能够访问两个不同的操作，在使用安全协议 (HTTPS) 时，这些操作全都是受限操作：

- **用户帐户管理：**

让您能够管理用户帐户管理、删除所有密码、以及将控制器上的所有用户账户恢复至缺省设置。

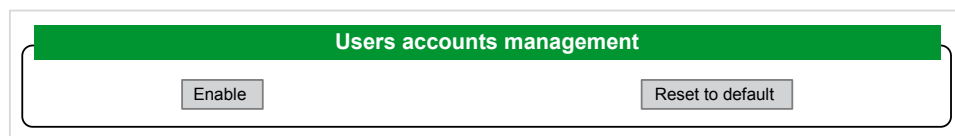


单击**禁用**，禁用控制器上的所有用户权限。（如果单击**启用**，将保存和恢复密码。）

在所显示的窗口上单击**确定**以进行确认。结果：

- 用户在连接到控制器时，不再需要设置和输入密码。
- FTP、HTTP 和 OPC UA 服务器连接接受匿名用户连接。请参阅登录名和密码表, 58 页。

**注：**仅当用户具有管理员权限时，**Disable** 按钮才被激活。



单击 **Enable**，恢复控制器上保存的先前用户权限。

在所显示的窗口上单击**确定**以进行确认。因此，用户必须输入先前设置的密码才能连接到控制器。请参阅登录名和密码表, 58 页。

**注：**仅当禁用了用户权限且用户权限备份文件在控制器上可用时，才显示**启用**。

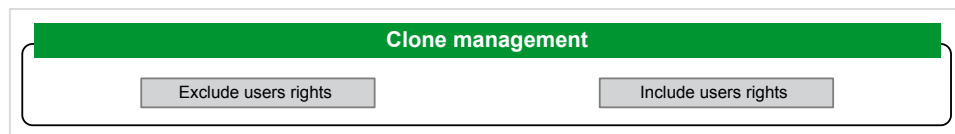
单击**复位到缺省值**将控制器上的所有用户账户恢复至缺省设置状态。

在所显示的窗口上单击**确定**以进行确认。

**注：**在设置新密码之前，无法连接到 FTP、HTTP 和 OPC UA 服务器。

- **克隆管理：**

让您能够控制在使用 SD Card, 171 页 克隆控制器时是否将用户权限复制并应用到目标控制器。



单击 **Exclude users rights**，在克隆控制器时，就不会将用户权限复制到目标控制器。

**注：**缺省不包括用户权限。

单击 **Include users rights**，在克隆控制器时，就会将用户权限复制到目标控制器。这时会有弹窗提示您确认复制用户权限。单击**确定**以继续。

**注：**只有在当前用户已使用安全协议连接到控制器的情况下，**Exclude users rights** 和 **Include users rights** 按钮才处于活动状态。

- **System use notification :**

让您能够自定义登录时显示的消息。

**System use notification**

Current:

New:

Save
Disable
Default

## FTP 服务器

### 简介

连接到控制器（通过以太网端口）且未安装 EcoStruxure Machine Expert 的任何 FTP 客户端，均可用来在控制器的数据存储区域传输和接收文件。

**注:** Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

### ▲ 警告

#### 未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。
- 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。
- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**注:** 在当前登录的目标设备的在线用户管理中使用安全相关命令（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 菜单命令在线帮助”），这些命令提供了用于添加、编辑和删除用户的方法。

## FTP 访问

如果在控制器中启用了用户权限，则通过用户权限控制对 FTP 服务器的访问。有关详细信息，请参阅**用户和组**选项卡描述, 53 页。

要访问 FTP 服务器，您必须先使用 EcoStruxure Machine Expert 或 Controller Assistant 连接到控制器，然后激活用户权限，或者创建用户以进行首次登录。

**注:** 缺省设置了 FTPS ( 通过 TLS FTP 显式访问 )。首次连接时，无法进行 Simple FTP ( 非安全 ) 访问。在后配置中将参数 1106 设置为 0，然后重新启动控制器以允许执行 Simple FTP 连接。

## 文件访问

请参阅文件结构, 23 页。

## FTP 客户端

### 简介

FtpRemoteFileHandling 库针对远程文件处理提供以下 FTP 客户端功能：

- 读取文件
- 写入文件
- 删除文件
- 列出远程目录的内容
- 添加目录
- 删除目录

**注:** Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

### 警告

#### 未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。
- 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。
- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

有关详细信息，请参阅“FtpRemoteFileHandling 库指南”。

## SNMP

### 简介

Simple Network Management Protocol (SNMP) 用于提供管理网络所需的数据和服务。

数据存储和管理信息库 (MIB) 中。SNMP 协议用于读取或写入 MIB 数据。执行以太网 SNMP 服务是最基本要求，因为它只处理必要的对象。

## SNMP 服务器

下表列出了所支持的标准 MIB-2 服务器对象：

对象	描述	访问	值
sysDescr	设备的文本描述	读取	SCHNEIDER M241-51 Fast Ethernet TCP/IP
sysName	节点管理名称	读/写	控制器型号

这些字符串的大小限制为 50 个字符。

写入的值通过 SNMP 客户端工具软件保存到控制器中。相应的 Schneider Electric 软件为 ConneXview。ConneXview 不随附于控制器或总线耦合器。关于更多详细信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com)。

## SNMP 客户端

M241 Logic Controller 支持 SNMP 客户端库，以允许您查询 SNMP 服务器。有关详细信息，请参阅“EcoStruxure Machine Expert SnmpManager 库指南”。

## 控制器用作 EtherNet/IP 上的目标设备

### 简介

本节介绍用作 EtherNet/IP 目标设备的 M241 Logic Controller 的设置。

有关 EtherNet/IP 的详细信息，请访问 [www.odva.org](http://www.odva.org) 网站。

### EtherNet/IP 目标配置

若要将 M241 Logic Controller 配置为 EtherNet/IP 目标设备，您必须：

步骤	操作
1	在应用目录中选择 <b>EthernetIP</b> 。
2	<p>将其拖放到其中一个突出显示节点的设备树中。</p> <p>有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）</li> <li>• 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）</li> </ul>

### EtherNet/IP 参数配置

要配置 EtherNet/IP 参数，请双击设备树中的 **Ethernet\_1 (以太网网络) > EthernetIP**。

随后便会显示以下对话框：



EtherNet/IP 配置参数被定义为：

- **实例：**  
引用输入或输出汇编的编号。
- **大小：**  
输入或输出汇编通道的数量：  
每个通道的内存大小为 2 个字节，用于存储 %IWx 或 %QWx 对象的值，其中 x 是通道号。  
例如，如果**输出区的大小**为 20，这表示有 20 个输入通道 (IW0...IW19) 用于寻址 %IWy...%IW(y+20-1)，其中 y 是该输出区的第一个可用通道。

元素		允许的控制范围	EcoStruxure Machine Expert 缺省值
输出汇编	实例	150...189	150
	大小	2...120	20
输入汇编	实例	100...149	100
	大小	2...120	20

## EDS 文件生成

您可以生成 EDS 文件来配置 EtherNet/IP 循环数据交换。

要生成 EDS 文件：

步骤	操作
1	在 <b>设备树</b> 中，右键单击 <b>EthernetIP</b> 节点，然后从上下文菜单中选择 <b>导出为 EDS</b> 。
2	根据需要修改缺省文件名和位置。
3	单击 <b>保存</b> 。

**注：**EDS 文件中定义的**主修订号**和**次修订号**对象用于确保 EDS 文件的唯一性。这些对象的值不反映控制器的实际修订情况。

M241 Logic Controller 的通用 EDS 文件可从 Schneider Electric 网站获得。您必须编辑此文件并定义所需的汇编实例和大小，使其适合您的应用程序。



## EthernetIP 从站 I/O 映射 选项卡

可以在 **EthernetIP 从站 I/O 映射** 选项卡中定义和命名变量。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

变量	映射	通道	地址	类型	缺省值	单位	描述
通道							
输入							
IW0		IW0	%IW9	WORD			
位 0		位 0	%IX18.0	BOOL	FALSE		
位 1		位 1	%IX18.1	BOOL	FALSE		
位 2		位 2	%IX18.2	BOOL	FALSE		
位 3		位 3	%IX18.3	BOOL	FALSE		
位 4		位 4	%IX18.4	BOOL	FALSE		
位 5		位 5	%IX18.5	BOOL	FALSE		
位 6		位 6	%IX18.6	BOOL	FALSE		
位 7		位 7	%IX18.7	BOOL	FALSE		
位 8		位 8	%IX19.0	BOOL	FALSE		
位 9		位 9	%IX19.1	BOOL	FALSE		
位 10		位 10	%IX19.2	BOOL	FALSE		
位 11		位 11	%IX19.3	BOOL	FALSE		
位 12		位 12	%IX19.4	BOOL	FALSE		
位 13		位 13	%IX19.5	BOOL	FALSE		
位 14		位 14	%IX19.6	BOOL	FALSE		
位 15		位 15	%IX19.7	BOOL	FALSE		
IW1		IW1	%IW10	WORD			
输出							
QW0		QW0	%QW3	WORD			
QW1		QW1	%QW4	WORD			
QW2		QW2	%QW5	WORD			
QW3		QW3	%QW6	WORD			
QW4		QW4	%QW7	WORD			

下表描述了 **EthernetIP 从站 I/O 映射** 配置：

通道	类型	缺省值	描述	
输入	IW0	WORD	-	控制器输出的命令字 (%QW)
	IWxxx			
输出	QW0	WORD	-	控制器输入的状态 (%IW)
	QWxxx			

字数取决于 EtherNet/IP 目标配置, 101 页中配置的大小参数。

输出表示来自起点控制器的 OUTPUT ( = 控制器的 %IW )。

输入表示来自起点控制器的 INPUT ( = 控制器的 %QW )。

## EtherNet/IP 上的连接

若要访问目标设备，起点会打开连接，这个连接可包含若干发送请求的会话。

一个显式连接使用一个会话（会话是一个 TCP 或 UDP 连接）。

一个 I/O 连接使用 2 个会话。

下表显示了 EtherNet/IP 连接限制：

特性	最大值
显式连接	8 (类 3)
I/O 连接数	1 (类 1)
连接	8
会话数	16
同时请求数	32

**注：**M241 Logic Controller 仅支持循环连接。如果起点利用状态变化作为触发信号来打开连接，则数据包将按 RPI 速率发送。

## 配置文件

控制器支持以下对象：

对象类	类 ID (十六进制)	类别	实例数	对接口行为的影响
标识对象, 104 页	01	1	1	支持复位服务
消息路由器对象, 106 页	02	1	1	显式消息连接
汇编对象, 107 页	04	2	2	定义 I/O 数据格式
连接管理器对象, 109 页	06	-	1	-
TCP/IP 接口对象, 110 页	F5	1	1	TCP/IP 配置
以太网链接对象, 111 页	F6	1	1	计数器和状态信息
接口诊断对象, 112 页	350	1	1	-
IOScanner 诊断对象, 114 页	351	1	1	-
连接诊断对象, 115 页	352	1	1	-
显式连接诊断对象, 117 页	353	1	1	-
显式连接诊断列表对象, 117 页	354	1	1	-

## 标识对象 (类 ID = 01 (十六进制))

下表描述了标识对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	标识对象的实现版本
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	UINT、UINT []	00	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数。
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	07	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
05	复位 <sup>(1)</sup>	初始化 EtherNet/IP 组件 ( 控制器重新启动 )
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

(1) 复位服务描述：

当标识对象收到复位请求时，它将执行以下操作：

- 判断自己是否可以提供所请求的复位类型
- 对请求做出响应
- 尝试执行请求的复位类型

**注:** 如果存在活动的 EtherNet/IP 连接，则控制器会拒绝复位命令。

复位公共服务有一个特定参数：复位类型 (USINT)，它具有以下值：

值	复位类型
0	重启控制器 <b>注:</b> 如果省略此参数，则该值将成为缺省值。
1	不支持
2	不支持
3...99	保留
100...199	供应商特定
200...255	保留

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	供应商 ID	UINT	F3	Schneider Electric ID
2	Get	设备类型	UINT	0E	控制器
3	Get	产品代码	UINT	1001	控制器产品代码
4	Get	版本	USINT、 USINT 的结构	-	控制器的产品修订号 <sup>(1)</sup> 。 相当于控制器版本的 2 个低字节
5	Get	状态	WORD	-	状态字 <sup>(2)</sup>
6	Get	序列号	UDINT	-	控制器的序列号: XX + MAC 地址上的 3 LSB
7	Get	产品名称	USINT、 STRING 的结构	-	-

(1)WORD 中的映射：

- MSB：次要版本 ( 第二个 USINT )
- LSB：主要版本 ( 第一个 USINT )

示例：0205（十六进制）表示版本 V5.2。

(2) 状态字（属性 5）：

位	名称	描述
0	已被拥有	未使用
1	保留	—
2	已配置	TRUE 表示设备应用程序已进行重新配置。
3	保留	—
4...7	扩展设备状态	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0：自检或未确定</li> <li>• 1：正在更新固件</li> <li>• 2：至少检测到一个无效 I/O 连接</li> <li>• 3：未建立任何 I/O 连接</li> <li>• 4：非易失性配置无效</li> <li>• 5：检测到不可逆的错误</li> <li>• 6：至少有一个 I/O 连接处于 RUNNING 状态</li> <li>• 7：至少已建立一个 I/O 连接，所有连接都处于空闲模式</li> <li>• 8：保留</li> <li>• 9...15：未使用</li> </ul>
8	轻微可恢复故障	TRUE 指示设备检测到在大多数情况下可以恢复的错误。 此类型事件不会引起设备状态的改变。
9	轻微不可恢复故障	TRUE 指示设备检测到在大多数情况下不可恢复的错误。 此类型事件不会引起设备状态的改变。
10	重大可恢复故障	TRUE 表示设备检测到错误，该错误需要设备报告例外并进入 HALT 状态。 此类型的事件会导致设备状态发生更改，但在大多数情况下可以恢复。
11	重大不可恢复故障	TRUE 表示设备检测到错误，该错误需要设备报告例外并进入 HALT 状态。 此类型的事件会导致设备状态发生更改，但在大多数情况下不可恢复。
12...15	保留	—

## 消息路由器对象（类 ID = 02（十六进制））

下表描述了消息路由器对象的类属性：

属性 ID（十六进制）	访问	名称	数据类型	值（十六进制）	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	消息路由器对象的实现版本
2	Get	最大实例数	UINT	02	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	UINT、UINT [] 的结构	02	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数（从 100 到 119）。
5	Get	可选服务列表	UINT	0A	所有已实现可选服务属性数和列表（0：未实现任何可选服务）
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	02	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码（十六进制）	名称	描述
01	Get_Attribute_All	返回所有类属性的值
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attribute_All	返回所有类属性的值
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	已实现对象列表	UINT、UINT [] 的结构	-	已实现对象列表。前 2 个字节包含已实现对象数。随后的每两个字节都表示其他已实现类数。  此列表包含以下对象： <ul style="list-style-type: none"> <li>标识</li> <li>消息路由器</li> <li>汇编</li> <li>连接管理器</li> <li>参数</li> <li>文件对象</li> <li>Modbus</li> <li>端口</li> <li>TCP/IP</li> <li>以太网链接</li> </ul>
2	Get	可用数	UINT	512	支持的最大并发 CIP (类 1 或类 3) 连接数

## 汇编对象 (类 ID = 04 (十六进制))

下表描述了汇编对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	02	组件对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	BE	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	03	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	结构： UINT UINT []	01 04	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数。
5	Get	可选服务列表	UINT	不支持	所有已实现可选服务属性数和列表 (0：未实现任何可选服务)
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	04	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
0E	获取单个属性	返回指定属性的值
10	设置单个属性	修改指定属性的值

### 支持的实例

输出表示来自起点控制器的 OUTPUT (= 控制器的 %IW)。

输入表示来自起点控制器的 INPUT (= 控制器的 %QW)。

该控制器支持 2 个汇编：

名称	实例	数据大小
控制器输出 (%IW)	可配置：必须介于 100 和 149 之间	2...40 个字
控制器输入 (%QW)	可配置：必须介于 150 和 189 之间	2...40 个字

**注：**汇编对象将多个对象的属性绑定在一起，因此通过单个连接即可在各对象之间进行信息交换。汇编对象是静态对象。

使用中的集合可通过访问网络配置工具 (RSNetWorx) 中的参数进行修改。控制器需要重启才能注册新的集合分配。

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
3	Get/Set	实例数据	字节数组	-	只有控制器输出可使用数据集服务
4	Get	实例数据大小	UINT	4...80	数据大小 (以字节为单位)

### 从 EtherNet/IP Scanner 访问

当 EtherNet/IP Scanner 需要与 M241 Logic Controller 交换集合时，它使用以下访问参数 (*Connection path*)：

- 类 4
- 实例 xx，其中 xx 是实例值 (示例：2464 (十六进制) = 实例 100)。
- 属性 3

此外，必须在起点中定义配置集合。

例如：类 4、实例 3、属性 3，由此获得的 *Connection Path* 将是：

- 2004 (十六进制)
- 2403 (十六进制)
- 2c<xx> (十六进制)

## 连接管理器对象 ( 类 ID = 06 ( 十六进制 ) )

下表描述了汇编对象的类属性：

属性 ID ( 十六进制 )	访问	名称	数据类型	值 ( 十六进制 )	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	连接管理器对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	结构： UINT UINT []	-	<p>可选属性数和列表。第一个字包含要跟随的属性数，接下来的每个字包含其他属性代码。</p> <p>跟随的可选属性包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>传入 connection open 请求总数</li> <li>因 Forward Open 格式不符而遭到拒绝的请求数</li> <li>因资源不足而遭到拒绝的请求数</li> <li>因 Forward Open 发送的参数值而遭到拒绝的请求数</li> <li>接收的 Forward Close 请求数</li> <li>格式无效的 Forward Close 请求数</li> <li>无法与活动连接匹配的 Forward Close 请求数</li> <li>因另一端停止生成或网络断开连接而超时的连接数</li> </ul>
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	08	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 ( 十六进制 )	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 ( 十六进制 )	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值
4E	Forward Close	关闭现有连接
52	未连接发送	发送多跳未连接请求
54	Forward Open	打开新连接

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	Open 请求	UINT	-	收到的 Forward Open 服务请求数
2	Get	Open 格式拒绝	UINT	-	因格式无效而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
3	Get	Open 资源拒绝	字节数组	-	因缺乏资源而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
4	Get	Open 其他拒绝	UINT	-	因格式无效或缺乏资源之外的原因而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
5	Get	Close 请求	UINT	-	收到的 Forward Close 服务请求数
6	Get	关闭格式请求	UINT	-	因格式无效而遭到拒绝的 Forward Close 服务请求数
7	Get	Close 其他请求	UINT	-	因格式无效之外的原因而遭到拒绝的 Forward Close 服务请求数
8	Get	连接超时	UINT	-	由此连接管理器控制的连接中已发生的总连接超时数

## TCP/IP 接口对象 (类 ID = F5 (十六进制))

此对象维护以太网 802.3 通讯接口的特定与链路的计数器和状态信息。

下表描述了 TCP/IP 接口对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	详细信息
1	Get	版本	UINT	4	TCP/IP 接口对象的实现版本
2	Get	最大实例数	UINT	2	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	2	对象实例数

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

### 实例代码

仅支持实例 1。

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定实例属性的值

下表对实例属性进行了描述：



属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	状态	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> <li>0：尚未配置接口配置属性。</li> <li>1：接口配置包含有效配置。</li> <li>2...15：保留。</li> </ul>
2	Get	配置能力	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> <li>0：BOOTP 客户端</li> <li>1：DNS 客户端</li> <li>2：DHCP 客户端</li> <li>5：已在 EcoStruxure Machine Expert 中配置</li> </ul> 所有其他位均保留，且设置为 0。
3	Get	配置	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> <li>0：接口配置有效。</li> <li>1：使用 BOOTP 获取接口配置。</li> <li>2：使用 DHCP 获取接口配置。</li> <li>3：保留</li> <li>4：DNS 启用</li> </ul> 所有其他位均保留，且设置为 0。
4	Get	物理链路	UINT	路径大小	元素路径中 16 位字节的数量
			填充的 EPATH	路径	识别物理链接对象的逻辑段。该路径被限制到一个逻辑类段和一个逻辑实例段。最大大小为 12 字节。
5	Get	接口配置	UDINT	IP 地址	-
			UDINT	网络掩码	-
			UDINT	网关地址	-
			UDINT	主要名称	-
			UDINT	辅助名称	0：尚未配置任何辅助名称服务器地址。
			STRING	缺省域名	0：未配置任何域名
6	Get	主机名	STRING	-	ASCII 字符。 0：未配置任何主机名

## 以太网链接对象 (类 ID = F6 (十六进制))

此对象提供配置 TCP/IP 网络接口设置的机制。

下表描述了以太网链接对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	4	以太网链接对象的实现版本
2	Get	最大实例数	UINT	3	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	3	对象实例数

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

### 实例代码

仅支持实例 1。

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定实例属性的值

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	接口速度	UDINT	-	速度 ( Mbit/s , 10 或 100 )
2	Get	接口标志	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : 链接状态</li> <li>• 1 : 半双工/全双工</li> <li>• 2..4 : 协商状态</li> <li>• 5 : 手动设置 / 需要复位</li> <li>• 6 : 检测到本地硬件错误</li> </ul> 所有其他位均保留，且设置为 0。
3	Get	物理地址	6 USINT 数组	-	此数组包含产品 MAC 地址。 格式：XX-XX-XX-XX-XX-XX

## EtherNet/IP 接口诊断对象 ( 类 ID = 350 ( 十六进制 ) )

下表描述了 EtherNet/IP 接口诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1
2	Get	最大实例	UINT	01	对象的最大实例数

下表描述了 EtherNet/IP 接口诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	支持的协议	UINT	支持的协议 (0=不支持, 1=支持) : <ul style="list-style-type: none"> <li>位 0 : EtherNet/IP</li> <li>位 1 : Modbus TCP</li> <li>位 2 : Modbus Serial</li> <li>位 3...15保留, 0</li> </ul>
2	Get	连接对话	STRUCT ,	
		打开的最大 CIP IO 连接数	UINT	打开的最大 CIP I/O 连接数。
		当前 CIP IO 连接数	UINT	当前打开的 CIP I/O 连接数。
		打开的最大 CIP 显式连接数	UINT	打开的最大 CIP 显式连接数。
		当前 CIP 显式连接数	UINT	当前打开的 CIP 显式连接数
		CIP 连接打开错误	UINT	针对打开 CIP 连接的每个不成功尝试递增。
		CIP 连接超时错误	UINT	CIP 连接超时时递增。
		打开的最大 EIP TCP 连接数	UINT	打开的用于 EtherNet/IP 通讯的最大 TCP 连接数。
		当前 EIP TCP 连接数	UINT	当前打开的用于 EtherNet/IP 通讯的 TCP 连接数。
3	Get Clear	IO 消息对话	STRUCT ,	
		IO 生产计数器	UDINT	每次发送类 0/1 CIP 消息时递增。
		IO 消耗计数器	UDINT	每次接收类 0/1 CIP 消息时递增。
		IO 生产发送错误计数器	UINT	每次未发送类 0/1 消息时递增。
		IO 消费接收错误计数器	UINT	每次收到包含错误的消费时递增。
4	Get Clear	显式消息对话	STRUCT ,	
		类 3 消息发送计数器	UDINT	每次发送类 3 CIP 消息时递增。
		类 3 消息接收计数器	UDINT	每次接收类 3 CIP 消息时递增。
		UCMM 消息发送计数器	UDINT	每次发送 UCMM 消息时递增。
		UCMM 消息接收计数器	UDINT	每次接收 UCMM 消息时递增。
5	Get	Com 容量	STRUCT ,	
		Max CIP Connections	UINT	支持的最大 CIP 连接数。
		Max TCP Connections	UINT	支持的最大 TCP 连接数。
		Max Urgent priority rate	UINT	类 0/1 紧急优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max Scheduled priority rate	UINT	类 0/1 预定优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max High priority rate	UINT	类 0/1 高优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max Low priority rate	UINT	类 0/1 低优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max Explicit Messaging rate	UINT	类 2/3 或其他 EtherNet/IP 消息包每秒最大 CIP 传输数

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
6	Get	带宽对话	STRUCT ,	
		当前发送紧急优先级速度	UINT	类 0/1 紧急优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收紧急优先级速度	UINT	类 0/1 紧急优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送预定优先级速度	UINT	类 0/1 预定优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收预定优先级速度	UINT	类 0/1 预定优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送高优先级速度	UINT	类 0/1 高优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收高优先级速度	UINT	类 0/1 高优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送低优先级速度	UINT	类 0/1 低优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收低优先级速度	UINT	类 0/1 低优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送显式消息速度	UINT	类 2/3 或其他 EtherNet/IP 消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收显式消息速度	UINT	类 2/3 或其他 EtherNet/IP 消息包每秒接收 CIP 传输数。
7	Get	Modbus 对话	STRUCT ,	
		打开的最大 Modbus TCP 连接数	UINT	打开的用于 Modbus 通讯的最大 TCP 连接数。
		当前 Modbus TCP 连接数	UINT	当前打开的用于 Modbus 通讯的 TCP 连接数。
		Modbus TCP 消息发送计数器	UDINT	每次发送 Modbus TCP 消息时递增。
		Modbus TCP 消息接收计数器	UDINT	每次接收 Modbus TCP 消息时递增。

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attributes_All	返回所有类属性的值。
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值。
4C	Get_and_Clear	获取并清除指定属性。

## IOScanner 诊断对象 (类 ID = 351 (十六进制))

下表描述了 IOScanner 诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	1	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	1	对象的最大实例数。

下表描述了 IOScanner 诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	IO 状态表	STRUCT ,	
		大小	UINT	状态属性字节的大小。
		状态	ARRAY of UINT	I/O 状态。位 n，其中 n 为对象的实例 n，提供在 I/O 连接上交换的 I/O 状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0：I/O 连接的输入或输出状态错误，或者无设备。</li> <li>• 1：I/O 连接的输入或输出状态正确。</li> </ul>

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attributes_All	返回所有类属性的值。

## IO 连接诊断对象 (类 ID = 352 (十六进制))

下表描述了 IO 连接诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	01	对象的最大实例数 0...n 其中，n 为 CIP I/O 连接的最大数量。 <b>注：</b> O->T 和 T->O 路径都有一个 IO 连接诊断对象实例。

下表描述了 I/O 连接诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get Clear	IO Com 对话	STRUCT ,	
		IO 生产计数器	UDINT	每次发送生产时递增。
		IO 消耗计数器	UDINT	每次接收消耗时递增。
		IO 生产发送错误计数器	UINT	每次因错误未发生生产时递增。
		IO 消费接收错误计数器	UINT	每次收到包含错误的消费时递增。
		CIP 连接超时错误	UINT	每次连接超时时递增。
		CIP 连接打开错误	UINT	针对打开连接的每个不成功尝试递增。
		CIP 连接状态	UINT	CIP IO 连接状态。
		CIP 最后一个错误的一般状态	UINT	在连接上检测到的最后一个错误的一般状态。
		CIP 最后一个错误的扩展状态	UINT	在连接上检测到的最后一个错误的扩展状态。
		输入 Com 状态	UINT	输入的通讯状态。
		输出 Com 状态	UINT	输出的通讯状态。
2	Get	连接对话	STRUCT ,	
		生产连接 ID	UDINT	生产的连接 ID。
		消耗连接 ID	UDINT	消耗的连接 ID。
		生产 RPI	UDINT	生产的已请求包间隔 (RPI)，单位 $\mu\text{s}$ 。
		生产 API	UDINT	生产的实际包间隔 (API)。
		消耗 RPI	UDINT	消耗的 RPI。
		消耗 API	UDINT	消耗的 API。
		生产连接参数	UDINT	生产的连接参数。
		消耗连接参数	UDINT	消耗的连接参数。
		本地 IP	UDINT	I/O 通讯的本地 IP 地址。
		本地 UDP 端口	UINT	I/O 通讯的本地 UDP 端口号。
		远程 IP	UDINT	I/O 通讯的远程 IP 地址。
		远程 UDP 端口	UINT	I/O 通讯的远程 UDP 端口号。
		生产广播 IP	UDINT	生产的广播 IP 地址，或者为 0 (如果未使用广播)。
		消耗广播 IP	UDINT	消耗的广播 IP 地址，或者为 0 (如果未使用广播)。
		支持的协议	UINT	支持的协议 (0=不支持, 1=支持) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 位 0 : EtherNet/IP</li> <li>• 位 1 : Modbus TCP</li> <li>• 位 2 : Modbus Serial</li> <li>• 位 3...15保留, 0</li> </ul>

## 实例属性

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attributes_All	返回所有类属性的值。
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值。
4C	Get_and_Clear	获取并清除指定属性。

## 显式连接诊断对象 (类 ID = 353 (十六进制))

下表描述了显式连接诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	0...n (CIP IO 连接的最大数量)	对象的最大实例数。

下表描述了显式连接诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	起点连接 ID	UDINT	O 至 T 连接 ID
2	Get	起点 IP	UDINT	
3	Get	起点 TCP 端口	UINT	
4	Get	目标连接 ID	UDINT	T 至 O 连接 ID
5	Get	目标 IP	UDINT	
6	Get	目标 TCP 端口	UINT	
7	Get	消息发送计数器	UDINT	在连接上每次发送类 3 CIP 消息时递增
8	Get	消息接收计数器	UDINT	在连接上每次接收类 3 CIP 消息时递增

## 显式连接诊断列表对象 (类 ID = 354 (十六进制))

下表描述了显式连接诊断列表对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	0...n	n 为支持的并发列表访问最大数量。

下表描述了显式连接诊断列表对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	连接数	UINT	打开显式连接的总数
2	Get	显式消息发送连接诊断列表	ARRAY of STRUCT	实例化显式连接诊断对象的内容
		起点连接 ID	UDINT	起点至目标连接 ID
		起点 IP	UDINT	起点至目标 IP 地址
		起点 TCP 端口	UINT	起点至目标端口号
		目标连接 ID	UDINT	目标至起点连接 ID
		目标 IP	UDINT	目标至起点 IP 地址
		目标 TCP 端口	UINT	目标至起点端口号
		消息发送计数器	UDINT	在连接上每次发送类 3 CIP 消息时递增
		消息接收计数器	UDINT	在连接上每次发送类 3 CIP 消息时递增

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
08	创建	创建显式连接诊断列表对象实例。
09	删除	删除显式连接诊断列表对象实例。
33	Explicit_Connections_Diagnostic_Read	显式连接诊断读取对象。

## 控制器用作 Modbus TCP 上的从站设备

### 概述

本节介绍用作 **Modbus TCP 从站设备** 的 M241 Logic Controller 的配置。

**Modbus 从站设备** 向控制器添加另一个 Modbus 服务器功能。此服务器由 Modbus 客户端应用程序通过指定 1...247 范围内的已配置单元 ID (Modbus 地址) 来寻址。从站控制器的嵌入式 Modbus 服务器无需配置，可通过指定单元 ID 等于 255 来寻址。请参见 *Modbus TCP 配置*, 119 页。

要将 M241 Logic Controller 配置为 **Modbus TCP 从站设备**，必须向控制器添加 **Modbus TCP 从站设备** 功能 (参见后面的“添加 Modbus TCP 从站设备”部分)。此功能会在控制器上创建一个可通过 Modbus TCP 协议进行访问的特定 I/O 区域。每当外部主站需要访问控制器的 %IW 和 %QW 对象时，会用到这个 I/O 区域。这个 **Modbus TCP 从站设备** 功能让您能够为这个区域提供控制器 I/O 对象，而这些对象能够随后藉由单个 Modbus 读/写寄存器请求来访问。

可以从从站控制器看到输入/输出：输入由主站写入，输出由主站读取。

**Modbus TCP 从站设备** 能够定义特权 Modbus 客户端应用程序，该应用程序的连接不会被强制关闭 (嵌入式 Modbus 连接可能会在需要 8 个以上的连接时被关闭)。

与特权连接关联的警戒时钟可让您验证控制器是否正在受到特权主站的轮询。如果在超时持续时间内未收到任何 Modbus 请求，则诊断信息 *i\_byMasterIpLost* 设为 1 (TRUE)。有关详细信息，请参阅以太网端口只读系统变量 (请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南”)。

有关 Modbus TCP 的详细信息，请参阅 [www.odva.org](http://www.odva.org) 网站。



## 添加 Modbus TCP 从站设备

若要将 M241 Logic Controller 配置为 Modbus TCP 从站设备，您必须：

步骤	操作
1	在配置中添加 TM4ES4 扩展模块。为此，必须将 <b>Industrial_Ethernet_manager</b> 添加到您的逻辑控制器。
2	在 <b>硬件目录</b> 中选择 <b>Modbus TCP 从站设备</b> 。
3	将其拖放到其中一个突出显示节点的设备树中。 有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）</li> <li>• 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）</li> </ul>

## Modbus TCP 配置

若要配置 Modbus TCP 从站设备，请双击**设备树**中的 TM4ES4 **Ethernet\_1 > ModbusTCP\_Slave\_Device**。

将出现以下对话框：

配置的参数

IP 主站地址: 0 . 0 . 0 . 0

看门狗: 2000 (毫秒)

从站端口: 502

单元 ID: 247

保持寄存器 (%IW): 10

输入寄存器 (%QW): 10

元素	描述
<b>IP 主站地址</b>	Modbus 主站的 IP 地址 此地址上的连接不会关闭。
<b>警戒时钟</b>	警戒时钟按 500 毫秒递增 <b>注:</b> 警戒时钟适用于 IP 主站地址，但该地址为 0.0.0.0 时除外。
<b>从站端口</b>	Modbus 通讯端口 (502) <b>注:</b> 可以使用 changeModbusPort 脚本命令, 121 页修改端口号。
<b>单元 ID</b>	将请求发送到 Modbus TCP 从站设备 (1...247)，而不是发送到嵌入式 Modbus 服务器 (255)。
<b>保持寄存器 (%IW)</b>	交换要使用的 %IW 寄存器数 (2...120) (每个寄存器为 2 字节)
<b>输入寄存器 (%QW)</b>	交换要使用的 %QW 寄存器数 (2...120) (每个寄存器为 2 字节)

## Modbus TCP Slave Device I/O Mapping 选项卡

I/O 从主站视角映射到 Modbus 寄存器，如下所示：

- %IW 从寄存器 0 映射到 n-1，且可读/写（n = 保持寄存器数量，每个 %IW 寄存器的大小为 2 个字节）。
- %QW 从寄存器 n 映射到 n+m-1，且为只读（m = 输入寄存器数量，每个 %QW 寄存器的大小为 2 个字节）。

一旦配置了 **Modbus TCP 从站设备**，发送到其单元 ID（Modbus 地址）的 Modbus 命令的处理方式便与寻址到网络上任何其他 Modbus 设备的同一命令的处

理方式不同。例如，当 Modbus 命令 3 (3 hex) 发送到标准 Modbus 设备时，该命令会读取并返回一个或多个寄存器的值。当此相同命令发送到 Modbus TCP, 89 页从站时，该命令会帮助外部 I/O 扫描器进行读操作。

在配置 **Modbus TCP 从站设备** 后，发送到其单元 ID ( Modbus 地址 ) 的 Modbus 命令便会访问控制器的 %IW 和 %QW 对象，而不是当单元 ID 为 255 时被访问的常规 Modbus 字。这有利于 Modbus TCP I/O Scanner 应用程序进行读/写操作。

**Modbus TCP 从站设备** 响应 Modbus 命令的一个子集，其目的是与外部 I/O 扫描器交换数据。以下 Modbus 命令受 Modbus TCP 从站设备支持：

功能代码十进制 (十六进制)	功能	注释
3 (3)	读取保持寄存器	允许主站读取设备的 %IW 和 %QW 对象
6 (6)	写入单个寄存器	允许主站写入设备的 %IW 对象
16 (10)	写入多个寄存器	允许主站写入设备的 %IW 对象
23 (17)	读取/写入多个寄存器	允许主站读取设备的 %IW 和 %QW 对象，并写入设备的 %IW 对象
其他	不支持	-

**注:** 尝试访问 n+m-1 以上的寄存器的 Modbus 请求通过“02 - 非法数据地址”例外代码进行应答。

要将 I/O 对象链接到变量，请选择 **Modbus TCP 从站设备 I/O 映射** 选项卡：

通道	类型	描述
输入	IW0	WORD 保持寄存器 0
	...	...
	IWx	WORD 保持寄存器 x
输出	QW0	WORD 输入寄存器 0
	...	...
	QWy	WORD 输入寄存器 y

字数取决于 **Modbus TCP** 选项卡的 **保持寄存器 (%IW)** 和 **输入寄存器 (%QW)** 参数。

**注:** 输出表示来自起点控制器的 OUTPUT (= 控制器的 %IW)。输入表示来自起点控制器的 INPUT (= 控制器的 %QW)。

**注:** **Modbus TCP 从站设备** 将 %IW 和 %QW 寄存器当作单个时间一致单元来刷新，与 IEC 任务 (默认为 MAST 任务) 同步。相比之下，嵌入式 Modbus TCP 服务器仅确保 1 个字 (2 字节) 的时间一致性。如果应用程序需要多于 1 个字 (2 个字节) 的时间一致性，须使用 **Modbus TCP 从站设备**。

参数总是更新变量设置为 **启用 1 (如未用在任务中，则使用总线循环任务)**，并且无法编辑。

## 总线循环选项

在 **Modbus TCP 从站设备 I/O 映射** 选项卡中，选择 **总线循环任务** 以使用：

- 使用父总线循环设置（缺省），
- **MAST**
- **项目的现有任务**：您可以选择某一已有任务，并将其与扫描器进行关联。关于应用程序任务的更多详细信息，请参阅 *EcoStruxure Machine Expert 编程指南*。

**注**：在设备的 I/O 映射编辑器中有一个对应的 **总线循环任务**，其中包含 **Modbus TCP 从站设备**。此参数定义负责刷新 %IW 和 %QW 寄存器的任务。

## 更改 Modbus TCP 端口

### changeModbusPort 命令

*changeModbusPort* 命令可用于更改用于与 Modbus TCP 主机进行数据交换的端口。

当前 Modbus **从站端口** 在 Modbus TCP 配置窗口, 119 页中显示。

缺省 Modbus 端口号为 502。

命令	描述
<i>changeModbusPort</i> "portnum"	<p><i>portnum</i> 为要使用的新 Modbus 端口号，以字符串传输。</p> <p>运行命令之前，请参阅使用的端口, 129 页以确保任何其他 TCP/UDP 协议或进程未使用 <i>portnum</i>。</p> <p>如果指定端口号已经在使用中，<i>/usr/Syslog/FWLog.txt</i> 文件中将记录错误。</p>

为了限制打开套接字的数量，*changeModbusPort* 命令只能运行两次。

逻辑控制器电源重置可将 Modbus 端口号返回至缺省值 (502)。因此，必须在每次电源重置之后执行 *changeModbusPort* 命令。

**注**：更改端口号后，在以太网配置, 87 页窗口的 **安全参数** 组中为 Modbus 服务器选择的协议活动选项将不再有效。

## 从 SD 卡脚本运行命令

步骤	操作
1	创建脚本文件, 170 页，比如；  ; Change Modbus slave port  <i>changeModbusPort</i> "1502";
2	命名脚本文件为 <i>Script.cmd</i> 。
3	将脚本文件复制到 SD 卡。
4	将 SD 卡插入控制器。

## 使用 ExecuteScript 功能块运行命令

可使用 *ExecuteScript* 功能块（请参阅“*Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南*”）从应用程序中运行 *changeModbusPort* 命令。

下列示例代码将 Modbus TCP 从站端口从缺省值 (502) 更改为 1502 :

```
IF (myBExe = FALSE AND (PortNum <> 502)) THEN

    myExecSc( // falling edge for a second change
    xExecute:=FALSE ,
    sCmd:=myCmd ,
    xDone=>myBDone ,
    xBusy=> myBBusy,
    xError=> myBErr,
    eError=> myIerr);
    string1 := 'changeModbusPort "';
    string2 := WORD_TO_STRING(PortNum);
    myCmd := concat(string1,string2);
    myCmd := concat(myCmd, '"');
    myBExe := TRUE;
END_IF

myExecSc (
xExecute:=myBExe ,
sCmd:=myCmd ,
xDone=>myBDone ,
xBusy=> myBBusy,
xError=> myBErr,
eError=> myIerr);
```

## 防火墙配置

### 简介

本节介绍如何配置 Modicon M241 Logic Controller 的防火墙。

### 简介

#### 防火墙介绍

一般情况下，防火墙通过拦截未授权的访问和允许授权的访问帮助来保护网络安全区周围。防火墙指的是一台设备或一套设备，基于一套规则和其他标准将其配置为允许、拒绝、加密或代理不同安全区之间的流量。

流程控制设备和高速生产机器要求快速的数据吞吐量，并且经常不能容忍控制网络中进攻性安全策略所引入的延迟。因此，通过网络周围提供保护，防火墙在安全策略中扮演了重要的角色。防火墙是整个系统级别策略的重要组成部分。防火墙规则缺省不允许将来自控制器网络的传入 IP 报文传输到现场总线网络。

**注:** Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

### 警告

#### 未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。

- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。
- 未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 防火墙配置

可通过以下三种方式管理控制器防火墙配置：

- 静态配置
- 动态更改
- 应用程序设置

在静态配置中使用脚本文件，以及使用它进行动态更改。

## 静态配置

在控制器启动时加载静态配置。

可通过管理位于控制器中的缺省脚本文件来静态配置控制器防火墙。此文件的路径是 `/usr/Cfg/FirewallDefault.cmd`。

## 动态更改

在控制器启动后，可通过使用脚本文件来更改控制器防火墙配置。

可通过以下两种方法来加载这些动态更改：

- 物理 SD 卡, 123 页。
- 应用程序中的功能块, 124 页。

## 应用程序设置

请参阅以太网配置, 87 页。

## 动态更改过程

### 使用 SD 卡

下表介绍了从 SD 卡执行脚本文件的方法：

步骤	操作
1	创建有效的脚本文件, 125 页。 例如，将脚本文件命名为 <code>FirewallMaintenance.cmd</code> 。
2	将脚本文件加载到 SD 卡上。 例如，将脚本文件加载到 <code>usr/Cfg</code> 文件夹中。
3	在文件 <code>Sys/Cmd/Script.cmd</code> 中，添加一个代码行，包含命令 <code>Firewall_install "/pathname/FileName"</code> 例如，代码行为 <code>Firewall_install "/sd0/usr/Cfg/FirewallMaintenance.cmd"</code>
4	将 SD 卡插入控制器。

## 使用应用程序中的功能块

下表介绍了从应用程序执行脚本文件的方法：

步骤	操作
1	创建有效的脚本文件, 125 页。 例如, 将脚本文件命名为 <i>FirewallMaintenance.cmd</i> 。
2	在控制器内存中加载脚本文件。 例如, 使用 FTP 在 <i>usr/Syslog</i> 文件夹中加载脚本文件。
3	使用 ExecuteScript ( 请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南” ) 功能块。 例如, <b>[SCmd]</b> 输入为 <code>`Firewall_install`/usr/Syslog/ FirewallMaintenance.cmd`</code>

## 防火墙行为

### 简介

防火墙配置取决于在控制器上执行的操作和初始配置状态。有五种可能的初始状态：

- 在控制器中没有缺省脚本文件。
- 存在正确脚本文件。
- 存在不正确的脚本文件。
- 不存在缺省脚本文件，并且应用程序已配置防火墙。
- 已执行动态脚本文件配置。

### 无缺省脚本文件

如果...	则...
启动控制器	不配置防火墙。不激活任何保护。
执行动态脚本文件	根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	不配置防火墙。不激活任何保护。
下载应用程序	根据应用程序设置配置防火墙。

### 存在缺省脚本文件

如果...	则...
启动控制器	根据缺省脚本文件配置防火墙。
执行动态脚本文件	删除缺省脚本文件的整个配置。 根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	根据缺省脚本文件配置防火墙。 不考虑动态脚本文件。
下载应用程序	忽略应用程序的整个配置。 根据缺省脚本文件配置防火墙。

## 存在不正确的缺省脚本文件

如果...	则...
启动控制器	不配置防火墙。不激活任何保护
执行动态脚本文件	根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	不配置防火墙。不激活任何保护。
下载应用程序	根据应用程序设置配置防火墙。

## 无缺省脚本文件的应用程序设置

如果...	则...
启动控制器	根据应用程序设置配置防火墙。
执行动态脚本文件	删除应用程序设置的整个配置。 根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	根据应用程序设置配置防火墙。不考虑动态脚本文件。
下载应用程序	删除上一个应用程序的整个配置。 根据新应用程序设置配置防火墙。

## 执行已执行的动态脚本文件

如果...	则...
启动控制器	根据动态脚本文件配置来配置防火墙（请参见注释）。
执行动态脚本文件	删除上一个动态脚本文件的整个配置。 根据新动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	根据上一个动态脚本文件配置来配置防火墙。不考虑不正确的动态脚本文件。
下载应用程序	忽略应用程序的整个配置 根据动态脚本文件配置防火墙。

**注:** 如果将包含网络安全脚本的 SD 卡插入到控制器中，将阻止启动。需要先拔出 SD 卡，才能正确启动控制器。

## 防火墙脚本命令

### 概述

本节介绍如何编写脚本文件（缺省脚本文件或动态脚本文件），以便在启动控制器期间或触发的特定命令期间执行脚本文件。

**注:** MAC 层规则被单独管理，其优先级高于其他包过滤规则。

### 脚本文件语法

脚本文件的语法说明见脚本语法指南, 170 页。

## 一般防火墙命令

提供下列命令以管理 M241 Logic Controller 以太网防火墙：

命令	描述
Firewall Enable	阻止来自 Ethernet 接口的帧。如果未授权特定 IP 地址，将无法在 Ethernet 接口上进行任何通讯。 <b>注：</b> 缺省情况下，在启用防火墙时，将拒绝帧。
Firewall Disable	不应用防火墙规则。不拦截帧。
Firewall Ethx Default Allow <sup>(1)</sup>	控制器接受帧。
Firewall Ethx Default Reject <sup>(1)</sup>	控制器拒绝帧。 <b>注：</b> 缺省情况下，如果不存在此行，则相当于命令 Firewall Eth1 Default Reject。
<b>(1)</b> ，其中，Ethx = <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eth1 : Ethernet_1</li> <li>• Eth2 : TM4ES4</li> </ul>	



## 特定防火墙命令

提供下列命令以配置特定端口和地址的防火墙规则：

命令	范围	描述
Firewall Eth1 Allow IP <code>...</code> <code>...</code>	<code>• = 0..255</code>	在所有端口号和端口类型上允许来自指定 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Reject IP <code>...</code> <code>...</code>	<code>• = 0..255</code>	在所有端口号和端口类型上拒绝来自指定 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Allow IPs <code>...</code> <code>... to ...</code>	<code>• = 0..255</code>	所有端口号和端口类型都允许来自指定范围中的 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Reject IPs <code>...</code> <code>... to ...</code>	<code>• = 0..255</code>	所有端口号和端口类型都拒绝来自指定范围中的 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Allow port_ type port Y	Y = ( 目标端口号, 129 页 )	允许带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject port_ type port Y	Y = ( 目标端口号, 129 页 )	拒绝带有指定目标端口号的帧。 <b>注:</b> 在激活了 IP 转发后, 拒绝端口规则仅滤除以当前控制器为目的地的帧。这些规则对于当前控制器路由的帧不适用。
Firewall Eth1 Allow port_ type ports Y1 to Y2	Y = ( 目标端口号, 129 页 )	允许带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject port_ type ports Y1 to Y2	Y = ( 目标端口号, 129 页 )	拒绝带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow IP <code>...</code> <code>... on port_type port Y</code>	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	允许来自指定 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IP <code>...</code> <code>... on port_type port Y</code>	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	拒绝来自指定 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow IP <code>...</code> <code>... on port_type ports Y1 to Y2</code>	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	允许来自指定 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IP <code>...</code> <code>... on port_type ports Y1 to Y2</code>	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	拒绝来自指定 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow IPs <code>1.</code> <code>1.1.1 to 2.2.2 on</code> port_type port Y	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	允许来自指定范围中的 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IPs <code>1.</code> <code>1.1.1 to 2.2.2 on</code> port_type port Y	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	拒绝来自指定范围中的 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow IPs <code>1.</code> <code>1.1.1 to 2.2.2 on</code> port_type ports Y1 to Y2	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	允许来自指定范围中的 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IPs <code>1.</code> <code>1.1.1 to 2.2.2 on</code> port_type ports Y1 to Y2	<code>• = 0..255</code> Y = ( 目标端口号, 129 页 )	拒绝来自指定范围中的 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow MAC <code>...</code> <code>...:...:...</code>	<code>• = 0..F</code>	允许来自指定 MAC 地址 <code>...:...:...</code> 的帧。 <b>注:</b> 当应用了允许 MAC 地址的规则时, 即便允许其他规则, 也只有列出的 MAC 地址才能够与控制器通讯。
Firewall Eth1 Reject MAC <code>...</code> <code>...:...:...</code>	<code>• = 0..F</code>	拒绝带有指定 MAC 地址 <code>...:...:...</code> 的帧。

**注:** port\_type 可以是 TCP 或 UDP。

## 脚本示例

```
; Enable FireWall. All frames are rejected;
FireWall Enable;
; Allow frames on Eth1
FireWall Eth1 Default Allow;
; Block all Modbus Requests on all IP address
Firewall Eth1 Reject tcp port 502;
; Reject frames on Eth2
FireWall Eth2 Default Reject;
; Allow Fast TCP on interface ETH1. This allow to connect to the
controller using TCP
Firewall Eth1 Allow TCP port 1105;
; Allow FTP active connection for IP address 85.16.0.17
FireWall Eth2 Allow IP 85.16.0.17 on tcp ports 20 to 21;
```

**注:** IP 地址被转换为 CIDR 格式。

例如 :

“FireWall Eth2 Allow IPs 192.168.100.66 to 192.168.100.99 on tcp port 44818;”, 划分为以下 7 个部分 :

- 192.168.100.66/31
- 192.168.100.68/30
- 192.168.100.72/29
- 192.168.100.80/28
- 192.168.100.96/27
- 192.168.100.128/26
- 192.168.100.192/29

如要防止防火墙错误, 请使用完整的子网配置。

**注:** 每行字符数不超过 200 个 (包括注释)。

## 使用的端口

协议	目标端口号
Machine Expert	UDP 1740、1741、1742、1743 TCP 1105
FTP	TCP 21
HTTP/HTTPS	TCP 80、443 ( Web 服务器 ) TCP 8080 (WebVisualization)
Modbus	TCP 502 <sup>(1)</sup>
OPC UA	TCP 4840
Machine Expert Discovery	UDP 27126、27127
SNMP	UDP 161、162
NVL	UDP 缺省值 : 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818
TFTP	UDP 69 ( 仅用于 FDR 服务器 )
<b>(1)</b> 可使用 ModbusPort 命令, 121 页更改缺省值。	

---

# 工业以太网管理器

## 简介

本章描述如何添加和配置工业 Ethernet。

## 工业以太网

### 概述

工业以太网一词用于表示使用标准以太网物理层和标准以太网协议的工业协议。

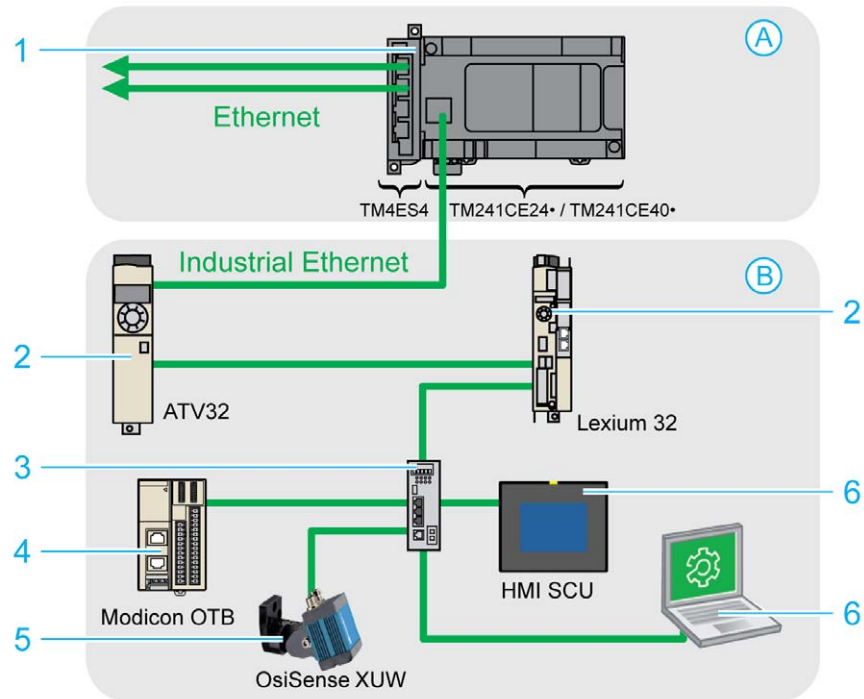
在工业以太网网络上，您可以连接：

- 工业设备（工业协议）
- 非工业设备（其他以太网协议）

有关详细信息，请参阅工业以太网用户指南。

# 工业以太网架构

此图显示典型的工业以太网架构：



A	控制网络
B	设备网络
1	Logic controller ( 请参阅“EcoStruxure Machine Expert 工业 Ethernet 概述用户指南” )
2	菊链设备
3	以太网交换机
4	I/O 岛 (Modbus TCP)
5	视觉传感器 (EtherNet/IP)
6	PC 和 HMI (TCP/UDP)
2、4 和 5	工业以太网从站设备 (EtherNet/IP / Modbus TCP)

此架构可以使用 EcoStruxure Machine Expert 进行配置。

M241 Logic Controller 可以同时连接到控制网络和设备网络。如要使用这个功能，必须通过向配置中添加 TM4ES4 扩展模块的方式来启用第二个以太网端口。嵌入在逻辑控制器上的以太网端口连接到设备网络，TM4ES4 上的以太网端口连接到控制网络。

如果没有添加 TM4ES4 扩展模块，则 M241 Logic Controller 上的嵌入式以太网端口可任意连接到控制网络或设备网络。

## 工业以太网描述

M241 Logic Controller	
功能	描述
拓扑结构	通过交换机实现的菊链和星形连接
带宽	10/100 Mbit/s
<b>EtherNet/IP 扫描器</b>	
性能	逻辑控制器可以管理多达 64 台 EtherNet/IP 目标设备，在 10 毫秒的时隙内监控
连接数	0...16
输入字数	0...1024
输出字数	0...1024
I/O 通讯	EtherNet/IP 扫描器服务 用于配置和数据传输的功能块 起点/目标
<b>Modbus TCP IOScanner</b>	
性能	逻辑控制器可以管理多达 64 台 Modbus TCP 服务器设备，在 35 毫秒的时隙内监控
连接数	0..64
输入字数	0...2048
输出字数	0...2048
I/O 通讯	Modbus TCP IOScanner 服务 用于数据传输的功能块 客户端/服务器
<b>其他服务</b>	FDT/DTM/EDS 管理
	FDR (快速设备更换)
	DHCP 服务器
	安全管理 (请参阅 安全参数, 88 页和 防火墙配置, 122 页)
	Modbus TCP 服务器
	Modbus TCP 客户端
	Web 服务器, 90 页
	FTP 服务器 (FTP 和 TFTP 协议), 99 页
	OPC UA, 156 页
	SNMP, 100 页
	EtherNet/IP adapter (控制器用作 EtherNet/IP 上的目标) <sup>(1)</sup>
	EtherNet/IP 起点
	Modbus TCP 服务器 (控制器用作 ModbusTCP 上的从站) <sup>(1)</sup>
IEC VAR ACCESS	
<b>其他特性</b>	最多可以混搭 16 台 EtherNet/IP 和 Modbus TCP 服务器设备。 配置、监控和管理时可以直接访问设备。 控制网络与设备网络之间的网络透明性 (Logic Controller 可用作网关)。 <b>注:</b> 使用 Logic Controller 作为网关可影响到 Logic Controller 的性能。
<b>(1)</b> 必须将 TM4ES4 扩展模块添加到逻辑控制器后，才能在使用 EtherNet/IP Scanner 或 Modbus TCP IOScanner 功能的同时还使用这个服务。	

## EtherNet/IP 概述

EtherNet/IP 是 CIP 协议在标准以太网上的实现。

EtherNet/IP 协议采用“起点/目标”架构进行数据交换。

**起点**是在网络上发起同目标设备进行数据交换的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。这相当于 Modbus 网络中客户端的角色。

**目标**是对起点生成的数据请求作出响应的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。它相当于 Modbus 网络中服务器的角色。

**EtherNet/IP 适配器**是 EtherNet/IP 网络中的终端设备。I/O 功能块和驱动器可以是 EtherNet/IP 适配器设备。

EtherNet/IP 起点与目标之间的通讯通过 EtherNet/IP 连接完成。

## Modbus TCP 概述

Modbus TCP 协议使用客户端/服务器架构进行数据交换。

Modbus TCP 显式（非循环）数据交换由应用程序管理。

Modbus TCP 隐式（循环）数据交换由 Modbus TCP IOScanner 管理。Modbus TCP IOScanner 是一项基于 Ethernet 的服务，用于轮询不断交换数据、状态和诊断信息的从站设备。此过程可监控从站设备的输入并控制其输出。

**客户端**是发起与网络上其他设备进行数据交换的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。

**服务器**是解决由客户端所生成的任何数据请求的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。

Modbus TCP IOScanner 和从站设备之间的通讯通过 Modbus TCP 通道完成。

## 添加工业以太网管理器

设备树的 **Ethernet\_1 (以太网网络)** 节点上必须存在 **Industrial\_Ethernet\_manager** 才能激活这些功能和服务：

- EtherNet/IP 扫描器
- Modbus TCP IOScanner

如果已在使用的 **Ethernet\_1 (以太网网络)**，则必须将 TM4ES4 扩展模块添加到控制器并将 **EthernetIP** 或 **Modbus TCP 从站设备** 节点从 **Ethernet\_1 (以太网网络)** 移动到 **TM4ES4** 节点。

在 **Ethernet\_1 (以太网网络)** 节点上添加从站设备时，**Industrial\_Ethernet\_manager** 将会自动添加。

将 **Industrial\_Ethernet\_manager** 手动添加到 **Ethernet\_1 (以太网网络)**：

步骤	操作
1	在设备树中，选择 <b>Ethernet_1 (以太网网络)</b> 并单击该节点绿色加号按钮，或右键单击 <b>Ethernet_1 (以太网网络)</b> ，然后从上下文菜单执行 <b>添加设备...</b> 命令。 <b>结果：</b> 添加设备对话框随即打开。
2	在添加设备对话框中，选择 <b>协议管理器 &gt; 工业以太网管理器</b> 。
3	单击 <b>添加设备</b> 按钮。
4	单击 <b>关闭</b> 按钮。

有关详细信息，请参阅工业以太网管理器配置、EtherNet/IP 目标设置和 Modbus TCP 设置（请参阅“EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP 用户指南”）。

## DHCP 服务器

### 概述

可以在 M241 Logic Controller 的 **Ethernet\_1** 网络上配置 DHCP 服务器。

DHCP 服务器提供以 **Ethernet\_1** 网络上连接的设备的地址。DHCP 服务器仅提供静态地址。每个所标识的从站都分配有唯一地址。DHCP 从站设备通过它们的 MAC 地址或 DHCP 设备名称进行识别。DHCP 服务器配置表定义地址和被识别从站设备之间的关系。

DHCP 服务器地址具有无限租赁时间。从站设备不需要刷新租赁的 IP 地址。

有关更多信息，请参阅 IP 寻址方法 (参见 EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, 用户指南)。

## 快速设备更换

### 概述

快速设备更换 (FDR) 功能有助于为更换和重新配置网络设备提供便利。可在 M241 Logic Controller 的 **Ethernet\_1** 端口上使用此功能。

有关更多信息，请参阅使用 FDR 更换从站设备 (参见 EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, 用户指南)。



# 串行线路配置

## 简介

本章介绍如何配置 Modicon M241 Logic Controller 的串行线路通讯。

Modicon M241 Logic Controller 有 2 个串行线路端口。这些端口配置为在使用新控制器时或在控制器固件更新后使用以下协议：

- 串行线路 1 Machine Expert 网络管理器。
- 串行线路 2 Modbus 管理器。

# 串行线路配置

## 简介

通过串行线路配置窗口可以配置串行线路的物理参数（波特率、奇偶校验等）。

# 串行线路配置

要配置串行线路，请双击**设备树**中的**串行线路**。

**配置窗口**随即显示，如下所示：

The screenshot shows a configuration window titled '串行线路' (Serial Line). It contains the following settings:

- 波特率:** 19200
- 奇偶校验:** 偶数
- 数据位:** 8
- 停止位:** 1
- 物理介质:**
  - RS485
  - RS232
- 极化电阻器:** 否

对于连接到端口的每个串行设备，以下参数必须相同：

元素	描述
波特率	传输速度（位/秒）
奇偶校验	用于错误检测
数据位	用于传输数据的位数
停止位	停止位的数目
物理介质	指定要使用的介质： <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS485（是否使用极化电阻器）</li> <li>• RS232（仅在串行线路 1 上可用）</li> </ul>
极化电阻器	控制器中集成了极化电阻器。通过此参数可将它们打开或关闭。

当使用新控制器或更新控制器固件时，控制器的串行通讯端口在缺省情况下会针对 Machine Expert 协议进行配置。Machine Expert 协议与其他协议（如 Modbus 串

行线路)不兼容。如果将新控制器连接到某个已配置 Modbus 的活动串行线路,或更新连接到该串行线路的控制器的固件,则可能会导致该串行线路上的其他设备停止通讯。在首次下载针对预期协议正确配置了相关端口的有效应用程序之前,请确保控制器未连接到活动 Modbus 串行线路网络。

## 注意

### 串行线路中断

在将控制器物理连接到正常运行的 Modbus 串行线路网络之前,请确保应用程序针对 Modbus 正确配置了串行通讯端口。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

下表指出了管理器的最大波特率值:

管理器	最大波特率 (位/秒)
Machine Expert 网络管理器	115200
Modbus 管理器	
ASCII 管理器	
Modbus IOScanner	

## Machine Expert 网络管理器

### 简介

使用 Machine Expert 网络管理器,可通过 Machine Expert 软件协议与 XBTGT/XBTGK 高级面板交换变量,或者使用串行线路进行 EcoStruxure Machine Expert 编程。

### 添加管理器

要将 Machine Expert 网络管理器添加到控制器中,请在**硬件目录**中选择 **Machine Expert-网络管理器**,将其拖到**设备树**,然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息,请参阅:

- 使用硬件目录 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”)
- 使用上下文菜单或加号按钮 (参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

### 配置管理器

Machine Expert 网络管理器不需要进行配置。

### 添加调制解调器

要向 Machine Expert 网络管理器添加调制解调器,请参阅将调制解调器添加到管理器, 149 页。

# Modbus 管理器

## 简介

Modbus 管理器用于主站或从站模式下的 Modbus RTU 或 ASCII 协议。

## 添加管理器

要将 Modbus 管理器添加到控制器，请在**硬件目录**中选择 **Modbus 管理器**，将其拖到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

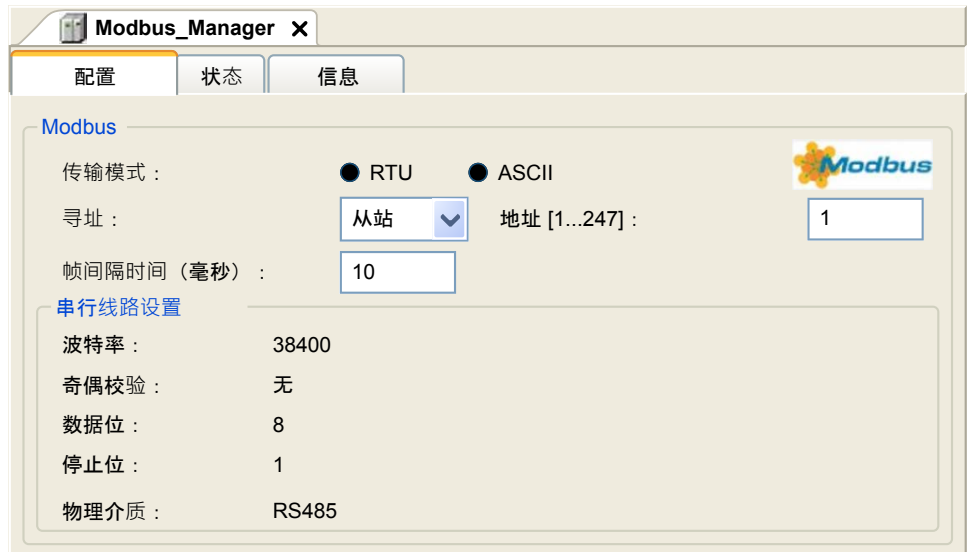
有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用硬件目录 ( 请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南” )
- 使用上下文菜单或加号按钮 (参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

## Modbus 管理器配置

要配置控制器的 Modbus 管理器，请双击**设备树**中的 **Modbus 管理器**。

Modbus 管理器配置窗口随即显示，如下所示：



如下表所述设置参数：

元素	描述
传输模式	指定要使用的传输模式： <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTU：使用二进制编码和 CRC 错误校验 ( 8 个数据位 )</li> <li>• ASCII：消息采用 ASCII 格式，LRC 错误校验 ( 7 个数据位 )</li> </ul> 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。
寻址	指定设备类型： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 主站</li> <li>• 从站</li> </ul>
地址	设备的 Modbus 地址 ( 选择从站时 )。
帧间隔时间 ( 毫秒 )	避免总线冲突的时间。 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。
串行线路设置	串行线路配置窗口中指定的参数。

## Modbus 主站

当将控制器配置为 Modbus 主站时，PLCCommunication 库支持以下功能块：

- ADDM
- READ\_VAR
- SEND\_RECV\_MSG
- SINGLE\_WRITE
- WRITE\_READ\_VAR
- WRITE\_VAR

有关详细信息，请参阅 PLCCommunication 库的功能块描述（请参阅“EcoStruxure Machine Expert Modbus 和 ASCII 读/写功能 PLCCommunication 库指南”）。

## Modbus 从站

当控制器配置为 Modbus 从站时，支持以下 Modbus 请求：

功能代码 十进制 (十六进制)	子功能 十进制 (十六进制)	功能
1 (十六进制 1)	–	读取数字量输出 (%Q)
2 (十六进制 2)	–	读取数字量输入 (%I)
3 (十六进制 3)	–	读取多个寄存器 (%MW)
6 (十六进制 6)	–	写入单个寄存器 (%MW)
8 (十六进制的 8)	–	诊断
15 (十六进制的 F)	–	写入多个数字量输出 (%Q)
16 (十六进制 10)	–	写入多个寄存器 (%MW)
23 (十六进制 17)	–	读取/写入多个寄存器 (%MW)
43 (十六进制的 2B)	14 (十六进制的 E)	读取设备标识

下表包含诊断 Modbus 请求 08 支持的子功能代码：

子功能代码		功能
十进制	十六进制	
10	0A	清除计数器和诊断寄存器
11	0B	返回总线消息计数
12	0C	返回总线通讯错误计数
13	0D	返回总线异常错误计数
14	0E	返回从站消息计数
15	0F	返回从站无响应计数
16	10	返回从站 NAK 计数
17	11	返回从站忙计数
18	12	返回总线字符溢出计数

下表列出了可以使用读取设备标识请求（基本标识级别）读取的对象：

对象 ID	对象名称	类型	值
00 (十六进制)	供应商代码	ASCII 字符串	Schneider Electric
01 (十六进制)	产品代码	ASCII 字符串	控制器型号 例如：TM241CE24T
02 (十六进制)	主/次修订号	ASCII 字符串	aa.bb.cc.dd (与设备描述符相同)

下节描述控制器 Modbus 存储器映射与 HMI Modbus 映射之间的差异。如果不对应用程序进行编程以识别映射中的这些差异，则控制器和 HMI 将不会正确通讯。因此，可能会将不正确的值写入到负责输出操作的存储器区域。

## ▲ 警告

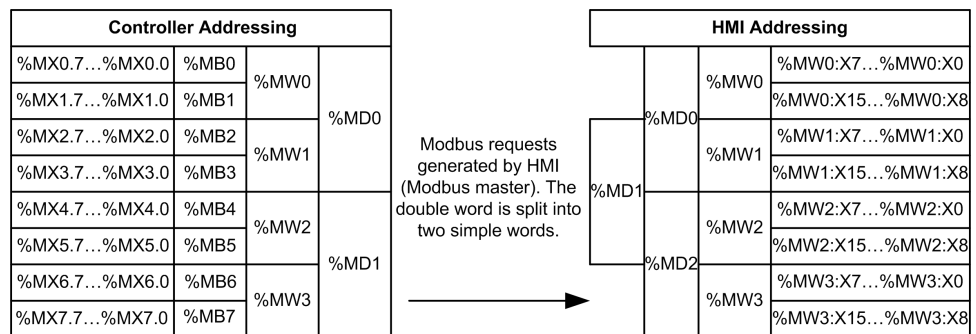
**意外的设备操作**

请将应用程序编程为可在控制器使用的 Modbus 存储器映射与任意附加 HMI 设备使用的 Modbus 存储器映射之间进行转换。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

当控制器和 Magelis HMI 通过 Modbus 进行连接时（HMI 是 Modbus 请求的主站），数据交换使用简单字请求。

使用双字时，HMI 存储器的简单字上存在重叠，但是控制器存储器中不存在这种重叠（请参见下图）。为了使 HMI 存储器区域与控制器存储器区域相匹配，HMI 存储器的双字与控制器存储器的双字之比必须为 2。



下面提供了存储器双字匹配的示例：

- HMI 的 %MD2 存储器区域对应于控制器的 %MD1 存储器区域，因为 Modbus 请求使用相同的简单字。
- HMI 的 %MD20 存储器区域对应于控制器的 %MD10 存储器区域，因为 Modbus 请求使用相同的简单字。

下面提供了存储器位匹配的示例：

- HMI 的 %MW0:X9 存储器区域对应于控制器的 %MX1.1 存储器区域，因为控制器存储器中的简单字分为 2 个不同的字节。

## 添加调制解调器

要向 Modbus 管理器添加调制解调器，请参阅将调制解调器添加到管理器, 149 页。

## ASCII 管理器

### 简介

ASCII 管理器用在串行线路上，用于通过简单设备传输和/或接收数据。

### 添加管理器

要将 ASCII 管理器添加到控制器，请在**硬件目录**中选择 **ASCII 管理器**，将其拖到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）
- 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）

### ASCII 管理器配置

要配置控制器的 ASCII 管理器，请双击**设备树**中的 **ASCII 管理器**。

ASCII 管理器配置窗口随即显示，如下所示：

配置	状态	信息
ASCII		
起始字符:	0	收到的帧长度:
第一个结束字符:	10	Frame received Timeout (ms):
第二个结束字符:	0	0
串行线路设置		
波特率:	115200	
奇偶校验:	无	
数据位:	8	
停止位:	1	
物理介质:	RS485	

如下表所述设置参数：

参数	描述
起始字符	如果为 0，则帧中不使用起始字符。否则，将在 <b>接收模式</b> 下使用相应的 ASCII 字符检测帧的开头。在 <b>发送模式</b> 下，此字符将添加到帧的开头。
第一个结束字符	如果为 0，则帧中不使用第一个结束字符。否则，将在 <b>接收模式</b> 下使用相应的 ASCII 字符检测帧的结尾。在 <b>发送模式</b> 下，此字符将添加到帧的结尾。
第二个结束字符	如果为 0，则帧中不使用第二个结束字符。否则，将在 <b>接收模式</b> 下使用相应的 ASCII 字符检测帧的结尾。在 <b>发送模式</b> 下，此字符将添加到帧的结尾。
收到的帧长度	如果为 0，则不使用此参数。此参数使系统可以在控制器收到指定的字符数后推断接收的帧结尾。 <b>注：</b> 此参数不能与 <b>帧收到超时 (毫秒)</b> 同时使用。
帧收到超时 (毫秒)	如果为 0，则不使用此参数。使用此参数可以使系统在没有收发时间达到指定毫秒数后，推断接收的帧的结束。
串行线路设置	串行线路配置窗口, 135 页中指定的参数。

**注:** 如果使用多个帧终止条件，则第一个为 TRUE 的条件会终止交换。

## 添加调制解调器

要向 ASCII 管理器添加调制解调器，请参阅将调制解调器添加到管理器, 149 页。

## Modbus Serial IOScanner

### 简介

Modbus IOScanner 用于简化与 Modbus 从站设备的交换。

### 添加 Modbus IOScanner

要将 Modbus IOScanner 添加到串行线路，在**硬件目录**中选择 **Modbus\_IOScanner**，然后将其拖动到**设备树**，并将其放到高亮显示的节点上。

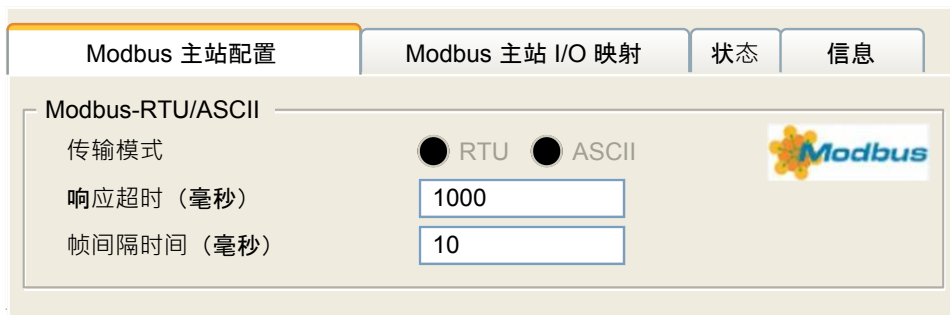
有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用硬件目录 ( 请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南” )
- 使用上下文菜单或加号按钮 (参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)

### Modbus IOScanner 配置

要在串行线路上配置 Modbus IOScanner，请双击**设备树**中的 **Modbus IOScanner**。

配置窗口随即显示，如下所示：



如下表所述设置参数：

元素	描述
传输模式	指定要使用的传输模式： <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTU：使用二进制编码和 CRC 错误校验（8 个数据位）</li> <li>• ASCII：消息采用 ASCII 格式，LRC 错误校验（7 个数据位）</li> </ul> 对于网络上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。
响应超时（毫秒）	交换中使用的超时。
帧间隔时间（毫秒）	延迟可减少总线上的数据冲突。 对于网络上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。

**注：**请勿在配置有 Modbus IOScanner 的串行线路上使用 PLCCommunication 库的功能块。这样会中断 Modbus IOScanner 交换。

## 总线循环任务选择

Modbus IOScanner 和设备在所选应用程序任务的每个循环时交换数据。

要选择此任务，请选择 **Modbus 主站 IO 映射** 选项卡。配置窗口随即显示，如下所示：





**总线循环任务**参数可让您选择用于管理扫描器的应用程序任务：

- **使用父总线循环设置**：将扫描器与管理控制器的应用程序任务进行关联。
- **MAST**：将扫描器与 MAST 任务进行关联。
- **其他已有任务**：您可以选择某一已有任务，并将其与扫描器进行关联。有关应用程序任务的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。

与扫描器相关的任务的循环时间必须小于 500 毫秒。

## 在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备

### 简介

本节介绍如何在 Modbus IOScanner 上添加设备。

### 在 Modbus IOScanner 上添加设备

要在 Modbus IOScanner 上添加设备，请在**硬件目录**中选择**一般 Modbus 从站**，将其拖动到**设备树**，然后将其放到**设备树**的 **Modbus\_IOScanner** 节点上。

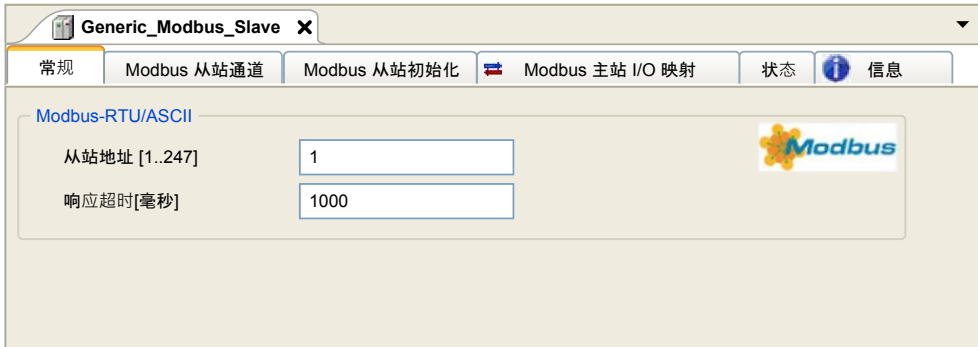
有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）
- 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）


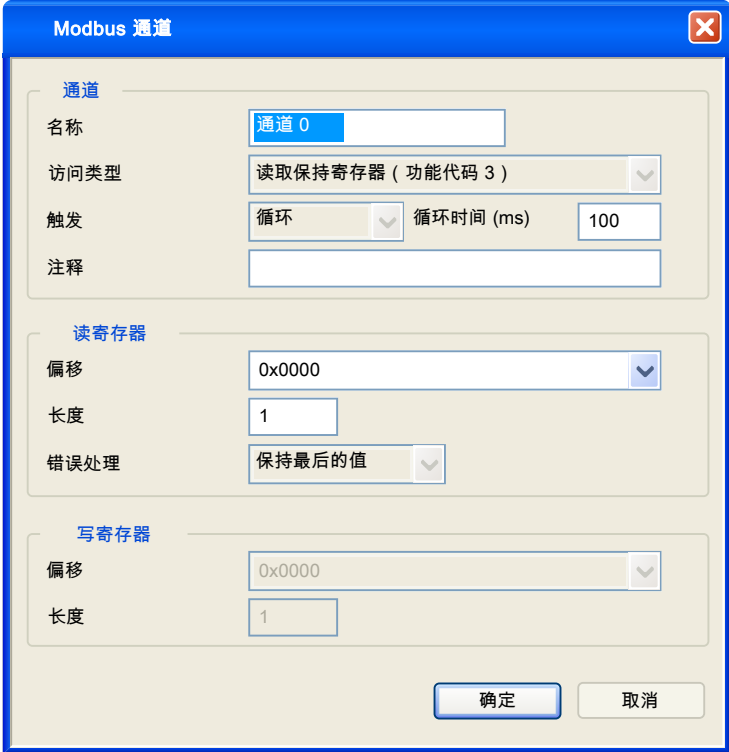
**注：**在 **Modbus 串行主站 I/O 映射** 选项卡的 %IWx 和 %QWx 中会自动创建用于交换的变量。

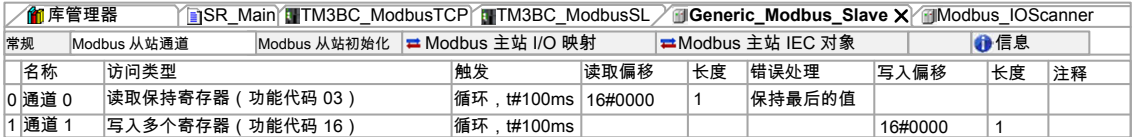
### 配置在 Modbus IOScanner 上添加的设备

要配置在 Modbus IOScanner 上添加的设备，请按照以下步骤操作：


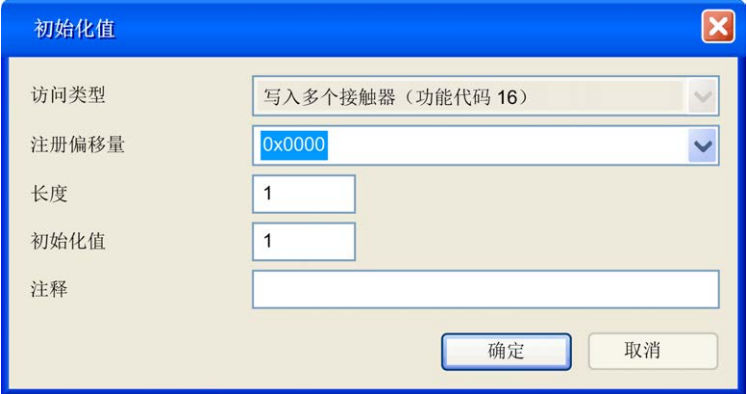
步骤	操作
1	<p>在<b>设备树</b>中，双击<b>一般 Modbus 从站</b>。  <b>结果：</b>将显示配置窗口。</p> 
2	为您的设备输入 <b>从站地址</b> 值（从 1 到 247 中选择一个值）。
3	选择 <b>响应超时</b> 的值（以毫秒为单位）。

要配置 **Modbus 通道**，请按照以下步骤操作：

步骤	操作
1	<p>单击 <b>Modbus 从站通道</b> 选项卡：</p> 
2	<p>单击<b>添加通道</b>按钮：</p> 

步骤	操作																											
3	<p>配置交换：</p> <p>在<b>通道</b>区域中，可以添加以下值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>名称</b>：输入通道的名称。</li> <li>• <b>访问类型</b>：选择交换类型：读取或写入或读/写多个请求。请参阅 <a href="#">访问类型</a>, 147 页。</li> <li>• <b>触发</b>：选择交换的触发条件。该触发条件可以使用在<b>循环时间(ms)</b> 字段中定义的周期进行<b>循环</b>，也可以通过某个布尔变量（随后会在 <b>Modbus 主站 I/O 映射</b>选项卡上创建此布尔变量）的<b>上升沿</b>来启动，或者也可以由<b>应用程序</b>启动。</li> <li>• <b>注释</b>：添加有关此通道的注释。</li> </ul> <p>在区域<b>读寄存器</b>（如果通道是“读取”通道或“读/写”通道）中，可以配置要在 Modbus 从站上读取的 %MW。它们将映射在 %IW 上（参见“Modbus 主站 I/O 映射”选项卡）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>偏移</b>：要读取的 %MW 的偏移。0 表示读取的第一个对象是 %MW0。</li> <li>• <b>长度</b>：要读取的 %MW 的数量。例如，如果“偏移”= 2 且“长度”= 3，则通道将读取 %MW2, %MW3 和 %MW4。</li> <li>• <b>错误处理</b>：选择通讯中断时相关 %IW 的行为。</li> </ul> <p>在区域<b>写寄存器</b>（如果通道是“写入”通道或“读/写”通道）中，可以配置要写入到 Modbus 从站的 %MW。它们将映射在 %QW 上（参见“Modbus 主站 I/O 映射”选项卡）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>偏移</b>：要写入的 %MW 的偏移。0 表示写入的第一个对象是 %MW0。</li> <li>• <b>长度</b>：要写入的 %MW 的数量。例如，如果<b>偏移</b>= 2 且<b>长度</b>= 3，则通道将写入 %MW2, %MW3 和 %MW4。</li> </ul>																											
4	<p>单击<b>确定</b>确认此通道的配置。</p> <p><b>注</b>：您还可以：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 单击<b>删除</b>按钮删除通道。</li> <li>• 单击<b>编辑</b>按钮更改通道的参数。</li> </ul> <p><b>结果</b>：显示所配置的通道：</p>  <table border="1" data-bbox="316 922 1453 1057"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>访问类型</th> <th>触发</th> <th>读取偏移</th> <th>长度</th> <th>错误处理</th> <th>写入偏移</th> <th>长度</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 通道 0</td> <td>读取保持寄存器 (功能代码 03)</td> <td>循环, #100ms</td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td>保持最后的值</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 通道 1</td> <td>写入多个寄存器 (功能代码 16)</td> <td>循环, #100ms</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16#0000</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	名称	访问类型	触发	读取偏移	长度	错误处理	写入偏移	长度	注释	0 通道 0	读取保持寄存器 (功能代码 03)	循环, #100ms	16#0000	1	保持最后的值				1 通道 1	写入多个寄存器 (功能代码 16)	循环, #100ms				16#0000	1	
名称	访问类型	触发	读取偏移	长度	错误处理	写入偏移	长度	注释																				
0 通道 0	读取保持寄存器 (功能代码 03)	循环, #100ms	16#0000	1	保持最后的值																							
1 通道 1	写入多个寄存器 (功能代码 16)	循环, #100ms				16#0000	1																					

要配置 Modbus 初始值，请按照以下步骤操作：

步骤	操作
1	<p>单击 <b>Modbus 从站初始化</b> 选项卡：</p> 
2	<p>单击<b>新建</b>创建新的初始值：</p>  <p><b>初始化值</b>窗口包含以下参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>访问类型</b>：输入交换类型：写入请求访问类型, 147 页。</li> <li>• <b>寄存器偏移</b>：要初始化的寄存器的寄存器编号。</li> <li>• <b>长度</b>：要读取的 <math>\%MW</math> 的数量。例如，如果“偏移”= 2 且“长度”= 3，则通道将读取 <math>\%MW2</math>, <math>\%MW3</math> 和 <math>\%MW4</math>。</li> <li>• <b>初始化值</b>：用于初始化寄存器的值。</li> <li>• <b>注释</b>：添加有关此通道的注释。</li> </ul>
3	<p>单击<b>确定</b>创建新的初始值。</p> <p><b>注：</b>您还可以：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 单击<b>上移</b>或<b>下移</b>，更改值在列表中的位置。</li> <li>• 单击<b>删除</b>，删除列表中的值。</li> <li>• 单击<b>编辑</b>，更改值的参数。</li> </ul>

要配置 Modbus 主站 I/O 映射，请按照以下步骤操作：

步骤	操作
1	单击 <b>Modbus Master I/O Mapping</b> 选项卡： 
2	双击 <b>变量</b> 列的单元格，以打开文本字段。 输入变量的名称或单击浏览按钮 [...]，然后使用 <b>输入助手</b> 选择变量。
3	有关 I/O 映射的 有关详细信息，请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”。

## 访问类型

下表描述了可用的各种访问类型：

功能	功能代码	可用性
<i>Read Coils</i>	1	Modbus 通道
<i>Read Discrete Inputs</i>	2	Modbus 通道
<i>Read Holding Registers</i> ( 通道配置的缺省设置 )	3	Modbus 通道
<i>Read Input Registers</i>	4	Modbus 通道
<i>Write Single Coil</i>	5	Modbus 通道 初始化值
<i>Write Single Register</i>	6	Modbus 通道 初始化值
<i>Write Multiple Coils</i>	15	Modbus 通道 初始化值
<i>Write Multiple Registers</i> ( 从站初始化的缺省设置 )	16	Modbus 通道 初始化值
<i>Read/Write Multiple Registers</i>	23	Modbus 通道

## ControlChannel : 启用或禁用通讯通道

### 功能描述

此功能让您能够启用或禁用通讯通道。

在 (冷/热) 复位之后, 此函数所管理的通道重新初始化为缺省值。

执行了停止或启动之后, 如果先前已禁用此通道, 则此通道保持禁用状态。

相反, 执行了复位之后, 如果先前已禁用此通道, 则会启用此通道。

如果是 TM3BCSL Modbus Serial Line 总线耦合器, 则存在多个分离且独立的通讯通道。

### 警告

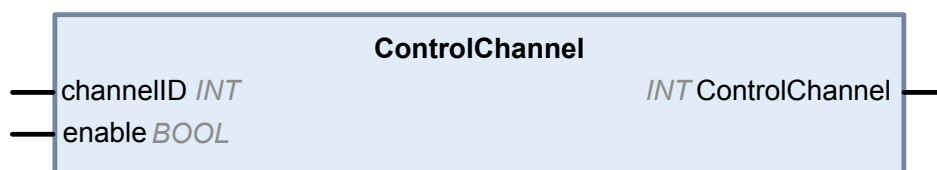
#### 意外的设备操作

确保 TM3BCSL 总线耦合器的 Modbus serial line 通讯通道设置为相同的状态, 即, 要么都启用, 要么都禁用。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**注:** 使用 *ChannelID* 值 -1, 将 *ControlChannel* 应用到在 TM3BCSL Modbus Serial Line 总线耦合器上配置的所有通道。

### 图形表示形式



### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
<i>ControlChannel</i>	INT	成功后, 返回 0, 如有错误, 则返回负值。
<i>ChannelID</i>	INT	通道编号 (显示在配置页的第一列中)。 或者为 -1, 以便将此命令应用到设备的所有通道上。

下表描述了输出变量：

输出	类型	注释
<i>Enable</i>	BOOL	启用或禁用命令。

## 将调制解调器添加到管理器

### 简介

调制解调器可添加到以下管理器中：

- ASCII 管理器
- Modbus 管理器
- Machine Expert 网络管理器

**注:** 如果需要使用调制解调器来连接 Machine Expert 网络管理器，则请使用实现 Hayes 命令的调制解调器。

## 将调制解调器添加到管理器

要将调制解调器添加到控制器，请在**硬件目录**中选择所需的调制解调器，将其拖到**设备树**，然后将其放到管理器节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）
- 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）

有关详细信息，请参阅 Modem 库指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 调制解调器功能 Modem 库指南”）。

# CANopen 配置

## 简介

本章介绍如何配置控制器内提供的 CAN 接口。

为了使用 CANopen 接口，需要为 M241 Logic Controller 提供 1 个支持 CANopen 管理器的 CAN 连接 (CAN0)。

## CANopen 接口配置

### CAN 总线配置

要配置控制器的 CAN 总线，请执行以下操作：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 CAN_1。
2	配置波特率（缺省：250000 位/秒）：  <b>注:</b> 使用 <b>在线总线访问</b> 选项，可以通过状态屏幕阻止 SDO、DTM 和 NMT 发送。

将 DTM 连接到使用网络的设备上时，DTM 也会与运行中的应用程序进行通讯。系统的整体性能会受到影响，并且可能使网络超负荷，从而导致受控制的设备之间存在数据不一致的情况。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

使您的机器或过程置于自身性能不受到 DTM 通讯影响的状态。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**



## CANopen 管理器创建和配置

如果 CAN 节点下尚未显示 **CANopen 管理器**，请执行以下步骤以创建并配置它：

步骤	操作
1	<p>单击设备树中 <b>CAN_1</b> 节点旁边的<b>加号按钮</b> 。在添加设备窗口中，选择 <b>CANopen 性能</b> 并单击<b>添加设备</b>按钮。</p> <p>有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）</li> <li>• 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）</li> </ul> <p>有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：</p>
2	<p>双击 <b>CANopen_Performance</b>。</p> <p><b>结果：</b>显示 <b>CANopen 管理器</b>配置窗口：</p>  <p>截图显示了 CANopen_Performance 配置窗口的“常规”选项卡。窗口顶部有“常规”、“CANopen I/O 映射”和“信息”三个选项卡。主区域包含以下配置项：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>常规</b>：节点 ID 为 127，右侧有“检查与修正配置...”按钮和 CANopen 标志。</li> <li>复选框：<input checked="" type="checkbox"/> 自动启动 CANopenManager，<input checked="" type="checkbox"/> 可选从站轮询。</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 启动从站，NMT 错误行为：[下拉菜单]。</li> <li><input type="checkbox"/> NMT 启动全部（如果可能）。</li> <li><b>节点保护</b>：<input checked="" type="checkbox"/> 启用 Heartbeat 生产。</li> <li>节点 ID：127，生产时间(ms)：200。</li> <li><b>同步</b>：<input type="checkbox"/> 使能同步生产。</li> <li>COB-ID (Hex): 16# 80，循环周期(μs): 50000，窗口长度(微秒): 0。</li> <li><input type="checkbox"/> 使能同步消耗。</li> <li><b>时间</b>：<input type="checkbox"/> Enable TIME Producing。</li> <li>COB-ID (Hex): 16# 100，生产时间(ms): 1000。</li> </ul>

**注：**如果选中**使能同步生产**，则会将 **CAN\_x\_Sync** 任务添加到**应用程序树**选项卡中的**应用程序 > 任务配置**节点。

请勿删除或更改 **CAN\_x\_Sync** 任务的**类型**或**外部事件**属性。如果这样做，EcoStruxure Machine Expert 会在您尝试生成应用程序时检测到错误，因而您无法将其下载到控制器。

如果在 **CANopen\_Performance** 选项卡的 **CANopen 管理器**子选项卡中取消选中**使能同步生产**选项，则会自动从程序中删除 **CAN0\_Sync** 任务。

## 添加 CANopen 设备

有关添加通讯管理器和将从站设备添加到通讯管理器的详细信息，请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”。

## CANopen 操作限制

Modicon M241 Logic Controller CANopen 主站有如下操作限制：

从站设备的最大数	63
接收 PDO (RPDO) 的最大数量	252
传输 PDO (TPDO) 的最大数量	252

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

- 连接到控制器的 CANopen 从站设备不能超过 63 个。
- 对应用程序进行编程，以使用 252 个或更少的传输 PDO (TPDO)。
- 对应用程序进行编程，以使用 252 个或更少的接收 PDO (RPDO)。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## CAN 总线格式

对于 CANopen，CAN 总线格式为 CAN2.0A。

# J1939 配置

## J1939 接口配置

### CAN 总线配置

要配置控制器的 **CAN** 总线，请参阅 CAN 总线配置, 150 页。  
 对于 J1939，CAN 总线格式为 CAN2.0B。



## J1939 管理器创建和配置

执行下列步骤来创建和配置 J1939 管理器；如果尚不存在，请使用下面的 **CAN\_1** 节点：

步骤	操作
1	单击设备树中 <b>CAN_1</b> 节点旁边的加号按钮  。
2	在添加设备窗口中，选择 <b>J1939_Manager</b> 并单击添加设备按钮。 有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅： • 使用硬件目录（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”） • 使用上下文菜单或加号按钮（参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide）
3	关闭添加设备窗口。
4	双击 <b>J1939_Manager (J1939_Manager)</b> 。 结果：显示 <b>J1939_Manager</b> 配置窗口：  数据库: J1939Default
5	要配置 <b>J1939_Manager</b> ，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中的利用 <i>EcoStruxure Machine Expert / 设备编辑器 / J1939 配置编辑器 / J1939 管理器编辑器 / 管理器编辑器</i> 编程。

## ECU 创建和配置

执行如下步骤来创建和配置电子控制单元 (ECU) :

步骤	操作
1	单击设备树中 <b>J1939_Manager (J1939_Manager)</b> 节点旁边的加号按钮  。
2	在 <b>添加设备</b> 窗口中，选择 <b>J1939_ECU</b> 并单击 <b>添加设备</b> 按钮。 有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用硬件目录 ( 请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南” )</li> <li>• 使用上下文菜单或加号按钮 (参见 EcoStruxure Machine Expert, Programming Guide)</li> </ul>
3	关闭 <b>添加设备</b> 窗口。
4	<p>双击 <b>J1939_ECU (J1939_ECU)</b>。</p> <p><b>结果：</b>显示 <b>J1939_ECU</b> 配置窗口：</p>  <p>常规 TX 信号 Common.J1939 参数 Common.J1939 I/O 映射 状态 信息</p> <p>常规 SAE J1939          首选地址: 0  <input type="checkbox"/> 本地设备</p> <p>ECU NAME          NAME (64 位):16# 0          可容纳任意地址 <input type="checkbox"/>          行业组 0: 全局, 适用于所有行业          车载系统实例 0          车载系统 0          保留 <input type="checkbox"/>          函数 0          函数实例 0          ECU 实例 0          生产商代码 0          身份编号 0</p> <p>通讯看门狗  <input type="checkbox"/> 启用通讯看门狗          看门狗时间 0</p>
5	要配置 <b>J1939_ECU</b> , 请参阅配置 J1939 ECU, 155 页。

## 配置 J1939 ECU

概言之，一般必须完成如下任务：

- 对于每个连接到 CAN 总线的 J1939 物理设备，都要添加一个 **J1939\_ECU** 节点。
- 对于每个 J1939 设备，指定 1...253 范围内的唯一**首选地址**。
- 对于每个 J1939 设备，在 **TX 信号**选项卡中配置信号 (SPN)。这些信号由 J1939 设备广播给其他 J1939 设备。  
有关支持的 SPN 的信息，请参阅设备文档。
- 将 SPN 信号与 **J1939 I/O 映射**选项卡中的变量相关联，使它们能被应用程序处理。
- 添加信号之后，在 **TX 信号**选项卡的**转换**窗口中验证其设置，例如**比例调整、偏移和单位**。J1939 协议并不直接支持 *REAL* 值，协议中将其编码，因此在应用程序中必须进行转换。同样，J1939 单位定义是依据国际单位制 (SI)，可能需要转换为其他单位制的值。

示例：

- 参数组 **EEC1** 的**发动机转速**信号有一个属性 *Scaling=0.125*，其被编码为 `ARRAY[0..1] OF BYTE` 类型的原始变量。使用如下 ST 码将其转换为 *REAL* 变量：

```
rRPM := (Engine_Speed[1]*256 + Engine_Speed[0]) * 0.125;
```

- **车辆总距离**信号具有 *Scaling=0.125* 和 *Unit=km* 属性，它们是以 `ARRAY[0..3] OF BYTE` 类型的 (原始) 变量来接收。使用如下 ST 码将其转换为以英里为单位的 *REAL* 变量：

```
rTVD := (Total_Vehicle_Distance[3]*EXPT(256,3) +
Total_Vehicle_Distance[2]*EXPT(256,2) + Total_Vehicle_Distance[1]*256 +
Total_Vehicle_Distance[0]) * 0.125 * 0.621371;
```

- 参数组 **ET1** 的**发动机冷却剂温度**信号具有 *Offset=-40* 和 *Unit=C(Celsius)* 属性，它们是以 `BYTE` 类型的 (原始) 变量来接收。使用如下 ST 码将其转换为以华氏度为单位的 *REAL* 变量：

```
rEngineCoolantTemperature := (Engine_Coolant_Temperature - 40) * 1.8 + 32;
```

有关配置 **J1939\_ECU** 的更多信息，请参阅 *EcoStruxure Machine Expert* 在线帮助中的利用 *EcoStruxure Machine Expert* / 设备编辑器 / J1939 配置编辑器 / J1939 ECU 编辑器 / ECU 编辑器编程。

## 配置 M241 Logic Controller 为 ECU 设备

控制器也可以配置为 J1939 ECU 设备：

步骤	操作
1	添加一个 <b>J1939_ECU</b> 节点到 <b>J1939_Manager</b> 。请参阅 ECU 创建和配置, 154 页。
2	在 <b>常规</b> 选项卡中选择 <b>本地设备</b> 选项。
3	在 <b>TX 信号</b> 选项卡中配置从控制器发送到其他 J1939 设备的信号。参数组要么是 <b>广播</b> 类型，即发送给所有设备，要么是 <b>P2P</b> (点到点) 类型，即仅发送给一个指定设备。
4	对于 <b>P2P</b> 信号，在参数组属性窗口中配置 J1939 ECU 接收设备的 <b>目标地址</b> 。
5	在代表控制器的 J1939 (本地) 设备的 <b>RX 信号 (P2P)</b> 选项卡中添加另一 J1939 设备发送到控制器的 <b>P2P</b> 信号。
6	通过指定 J1939 发送设备的地址来配置参数组的 <b>源地址</b> 。

# OPC UA 服务器配置

## 简介

本章介绍如何配置 M241 Logic Controller 的 OPC UA 服务器。

## OPC UA 服务器概述

### 概述

OPC Unified Architecture 服务器 ( OPC UA 服务器 ) 用于 M241 Logic Controller 与 OPC UA 客户端交换数据。服务器与客户端通过会话通讯。

OPC UA 服务器要共享的监控数据项 ( 也称作符号 ) 从应用程序中使用的 IEC 变量列表中手动选择。

OPC UA 使用订阅模型；客户端订阅符号。OPC UA 服务器从设备以固定采样速率读取符号的值，将数据加入队列，然后将其作为通知按照定期发布间隔发送到客户端。采样间隔可短于发布间隔，在这种情况下，通知可加入队列，直至发布间隔过去。

不重新发布从上一个样本开始未改变值的符号。相反，OPC UA 服务器定期发送 KeepAlive 消息，向客户端指示连接仍然处于活动状态。

## 用户和组访问权限

对 OPC UA 服务器的访问受到用户权限控制。请参阅用户权限, 57 页。

## OPC UA 服务

下表描述支持的 OPC UA 服务：

OPC UA 服务	描述
地址空间模型	是
会话服务	是
属性服务	是
监视项目服务	是
队列项目	是
订阅服务	是
发布方法	是

## OPC UA 服务器配置

### 简介

“OPC UA 服务器配置”窗口用于配置 OPC UA 服务器。

您可以视需要通过后配置来自定义 OPC UA 服务器名称。请参阅 参数, 163 页。

## 访问“OPC UA 服务器配置”选项卡

配置 OPC UA 服务器：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 <b>MyController</b> 。
2	选择 <b>OPC UA 服务器配置</b> 选项卡。

## “OPC UA 服务器配置”选项卡

下图显示“OPC UA 服务器配置”窗口：

**安全设置**

禁用匿名登录

在“用户和组”选项卡中管理用户证书：[用户和组](#)

---

**服务器配置**

服务器端口

每个会话的最大订阅数       最小发布间隔  毫秒

每个订阅的最大监测项数       最小保持活动间隔  毫秒

最大会话数

标识符类型

---

**诊断**

启用跟踪

---

**采样速率（毫秒）**

双击以编辑

500

1000

5000

## “OPC UA 服务器配置”描述

下表描述“OPC UA 服务器配置”参数：

参数	值	缺省值	描述
<b>安全设置</b>			
禁用匿名登录	已启用/已禁用	已禁用	缺省情况下，此复选框已取消勾选，表示 OPC UA 客户端可以匿名连接服务器。勾选此复选框以要求客户端提供有效用户名和密码来连接 OPC UA 服务器。
<b>服务器配置</b>			
服务器端口	0...65535	4840	OPC UA 服务器的端口号。OPC UA 客户端必须将此端口号附加到控制器的 TCP URL，以便连接 OPC UA 服务器。
每个会话的最大订阅数	1...100	20	指定每个会话中允许的最大订阅数。
最小发布间隔	200...5000	1000	发布间隔定义 OPC UA 服务器向客户端发送通知包的频率。指定通知之间必须经过的最短时间，单位为毫秒。
每个订阅的最大监测项数	1...1000	100	每个订阅中服务器组装到通知包中的最大监测项数。
最小 KeepAlive 通知间隔	500...5000	500	OPC UA 服务器仅当数据监测项的值被修改时发送通知。KeepAlive 通知是一条空通知，由服务器发送，通知客户端尽管未修改任何数据但订阅仍然活动。指定 KeepAlive 通知之间的最小间隔，单位为毫秒。
最大会话数	1...4	2	可同时连接到 OPC UA 服务器的最大客户端数量。
标识符类型	数字 字符串	数字	某些 OPC UA 客户端要求唯一符号标识符（节点 ID）使用特定的格式。选择标识符的格式： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字值</li> <li>• 文本字符串</li> </ul>
<b>诊断</b>			
启用跟踪	启用/禁用	已启用	勾选此复选框，可将 OPC UA 诊断消息包含到控制器日志文件（请参阅“EcoStructure Machine Expert 编程指南”）中。跟踪记录可从日志选项卡或者从 Web 服务器的系统日志文件中获得。  您可以选择要写入日志文件的事件目录： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无</li> <li>• 错误</li> <li>• 警告</li> <li>• 系统</li> <li>• 信息</li> <li>• 调试</li> <li>• 内容</li> <li>• 全部（缺省）</li> </ul>
采样速率（毫秒）	200...5000	500 1000 2000	采样速率表示时间间隔，单位为毫秒（ms）。当此间隔过去之后，服务器向客户端发送通知包。采样速率可短于发布间隔，在这种情况下，通知可加入队列，直至发布间隔过去。  采样速率必须介于 200...5000（ms）范围内。  最多可配置 3 个不同的采样速率。  双击采样速率可编辑其值。  要给列表添加采样速率，可右键单击 <b>Add a new rate</b> 并选择它。  要从列表中移除采样速率，可选择该值，并单击  。

单击 **Reset to default** 可将此窗口中的配置参数返回到其缺省值。



# OPC UA 服务器符号配置

## 简介

符号是与 OPC UA 客户端共享的数据项目。符号通过应用程序中所使用的所有 IEC 变量的列表选择。之后，作为应用程序下载的一部分，选择的符号将发送到逻辑控制器。

每个符号分配有唯一标识符。由于某些客户端类型有可能要求特定格式，因此，可将标识符配置为字符串格式或数字格式。

OPC UA 服务器支持下列 IEC 变量类型：

- Boolean
- Byte
- Int16、Int32、Int64
- UInt16、UInt32、UInt64
- Float
- Double
- String ( 255 字节 )
- Sbyte

位存储器变量 (%MX) 不可选择。

## 显示变量列表

显示变量列表：

步骤	操作
1	在应用程序树选项卡上，右键单击应用程序，然后选择添加对象 > OPC UA 符号配置。 结果：显示 OPC UA 符号。逻辑控制器启动 OPC UA 服务器。
2	单击添加。

**注：**无法直接访问 IEC 对象 %MX、%IX、%QX。要访问 IEC 对象，您必须先将它们的内容分组到已定位的寄存器中（请参阅重新定位表, 26 页）。

## 选择 OPC UA 服务器符号

OPC UA 符号窗口显示用于作为符号选择的变量：



选择 **loConfig\_Globals\_Mapping** 以选择所有可用变量。否则，选择要与 OPC UA 客户端共享的单个符号。最多可选择 1000 个符号。

每个符号具有下列属性：

名称	描述
符号	变量名称，后面是变量地址。
类型	变量的数据类型。
访问类型	反复单击可切换符号的访问权限： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 只读 (  ) ( 缺省 )</li> <li>• 只写 (  )</li> <li>• 读/写 (  )</li> </ul> <b>注：</b> 单击 <code>IoConfig_Globals_Mapping</code> 的 <b>存取类型</b> 列立即设置所有符号的访问权限。
注释	可选注释。

单击**刷新**更新可用变量列表。

## OPC UA 服务器性能

### 概述

下面举例提供了 M241 Logic Controller 的 OPC UA 服务器容量与性能信息。同时还提供了设计注意事项，以便帮助您考虑 OPC UA 服务器的理想性能条件。当然，应用程序实现的性能取决于许多变量和条件，并且可能与本示例不同。

### 用于评估性能的系统配置

OPC UA 服务器性能由系统配置、所发布的符号数以及符号刷新百分比决定。

下表显示用于评估 OPC UA 服务器性能的小型、中型和大型采样配置中的元件数量：

元件	小型	中型	大型
EtherNet/IP 适配器	0	7	0
扩展模块	0	5	7
CANopen 从站设备	0	1	63
PTO 功能	0	4	4
HSC 功能	0	8	8
Profibus 连接	0	0	1
Modbus TCP 从站设备	0	6	64

下表显示针对每种采样配置和不同符号数量的平均读取/写入请求时间：

平均读/写请求时间						
配置	符号数					
	50	100	250	400	500	1000
小型	42 毫秒	70 毫秒	151 毫秒	232 毫秒	284 毫秒	554 毫秒
中型	73 毫秒	121 毫秒	265 毫秒	412 毫秒	514 毫秒	1024 毫秒
大型	520 毫秒	895 毫秒	2045 毫秒	3257 毫秒	4071 毫秒	7153 毫秒

下表显示使用采样速率 200 毫秒和发布间隔 200 毫秒刷新监视符号集需要的平均时间。

下表显示每个采样配置刷新 100% 的符号需要的平均时间：

刷新 100% 的符号的平均时间			
配置	符号数		
	100	400	1000
小型	214 毫秒	227 毫秒	254 毫秒
中型	224 毫秒	250 毫秒	292 毫秒
大型	324 毫秒	330 毫秒	800 毫秒

下表显示每个采样配置刷新 50% 的符号需要的平均时间：

刷新 50% 的符号的平均时间			
配置	符号数		
	100	400	1000
小型	211 毫秒	220 毫秒	234 毫秒
中型	219 毫秒	234 毫秒	254 毫秒
大型	284 毫秒	300 毫秒	660 毫秒

下表显示每个采样配置刷新 1% 的符号需要的平均时间：

刷新 1% 的符号的平均时间			
配置	符号数		
	100	400	1000
小型	210 毫秒	210 毫秒	212 毫秒
中型	215 毫秒	217 毫秒	220 毫秒
大型	270 毫秒	277 毫秒	495 毫秒

## 优化 OPC UA 服务器性能

OPC UA 服务器功能取决于外部通讯网络、外部设备性能以及其他外部参数。数据传输可能存在延迟，或者可能出现其他影响机器控制实践限制的通讯错误。不得将 OPC UA 服务器功能用于安全相关数据或者其他依赖于时间的应用。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>意外的设备操作</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在 OPC UA 服务器数据交换中不得使用安全相关数据。</li> <li>不得将 OPC UA 服务器数据交换用于任何关键或依赖于时间的应用。</li> <li>在未经风险分析以及未采取适当安全相关措施的情况下，不得将 OPC UA 服务器数据交换用于改变设备状态。</li> </ul> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

上面的表格非常适合用来确定 OPC UA 服务器性能是否在可接受限值之内。但是，请注意，其他外部因素会影响总体系统性能，如以太网流量大小或抖动的使用, 69 页。

要优化 OPC UA 服务器性能，可考虑下列因素：

- 通过将**最小值发布间隔**设置到产生可接受响应时间的最低值，来最大程度降低以太网通讯量。
- 为 M241 Logic Controller 配置的任务循环时间, 31 页必须小于配置的**最小发布间隔值**。
- 配置大于 1 的**最大会话数量**（可同时连接到 OPC UA 服务器的 OPC UA 客户端数量）值，会降低所有会话的性能。
- 采样速率决定数据交换的频率。调整**采样速率（毫秒）**值，可得到不影响逻辑控制器整体性能的最低响应时间。

# 后配置

## 简介

本章介绍如何生成和配置 Modicon M241 Logic Controller 的后配置文件。

## 后配置简介

### 简介

使用后配置选项可以在不更改应用程序的情况下修改应用程序的某些参数。后配置参数在一个存储在控制器中的名为 **Machine.cfg** 的文件中定义。

缺省情况下，所有参数都在应用程序中设置。后配置文件中定义的参数可用于代替应用程序中定义的相应参数。并非所有参数都必须在后配置文件中指定（例如：一个参数可以在不更改网关地址的情况下更改 IP 地址）。

### 参数

使用后配置文件可以更改网络参数。

OPC UA 参数：

- 服务器名称

**注：**服务器名称参数支持以下字符：**a...z A...Z 0...9 - \_**

长度不得超过 30 个字符。

以太网参数：

- IP 地址
- 子网掩码
- 网关地址
- 传输速率
- IP 配置模式
- 设备名称
- IP 主站地址, 119 页

串行线路参数，对于应用程序中的各个串行线路（嵌入式端口或 PCI 模块）：

- 波特率
- 奇偶校验
- 数据位
- 停止位

FTP：

- FTP 加密设置参数

应用程序 (TM4 module) 中每个 Profibus 的 Profibus 参数：

- 工作站地址
- 波特率

**注：**如果后配置文件会影响其他设备通过通讯端口使用的参数，则参数更新不会在其他设备中进行。

例如，如果 HMI 使用的 IP 地址在带后配置文件的配置中更新，则该 HMI 会使用以前的地址。您必须更新 HMI 单独使用的地址。

## 运行模式

在以下情况中，将读取后配置文件：

- 在执行了热复位命令, 45 页后
- 在执行了冷复位命令, 45 页后
- 执行了重新启动, 48 页后
- 在执行了应用程序下载, 49 页后

有关控制器状态和转换的详细信息，请参阅控制器状态和行为, 36 页。

## 后配置文件管理

### 简介

**Machine.cfg** 文件位于目录 `/usr/cfg` 下。

每个参数都通过变量类型、变量 ID 和值进行指定。格式为：

```
id[moduleType].pos[param1Id].id[param2Id].param[param3Id].
paramField=value
```

后配置文件中，每个参数都使用三行来进行定义：

- 第一行描述此参数的内部“路径”。
- 第二行是描述参数的注释。
- 第三行是参数（如上所述）的定义及其值。

## 后配置文件的生成

后配置文件 (**Machine.cfg**) 由 EcoStruxure Machine Expert 生成。

要生成此文件，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在菜单栏中，选择 <b>生成 &gt; 后配置 &gt; 生成...</b> <b>结果：</b> 将显示资源管理器窗口。
2	选择后配置文件的目標文件夹。
3	单击 <b>确定</b> 。

在使用 EcoStruxure Machine Expert 来创建后配置文件（**生成**）时，它读取应用程序中分配的每个参数的值，然后将这些值写入到 **Machine.cfg** 后配置文件。生成后配置文件后，请查看该文件并删除您希望仍由应用程序控制的所有参数赋值。仅保留希望通过后配置功能来更改且为保持应用程序可移植性而必需的那些参数赋值，然后再相应地修改这些值。

## 后配置文件的传输

创建和修改后配置文件后，请将该文件传输到控制器的 `/usr/cfg` 目录。除非 **Machine.cfg** 文件位于此目录中，否则控制器不会读取该文件。

可通过下列方法传输后配置文件：

- SD 卡, 170 页（带有正确脚本）
- 通过 FTP 服务器, 99 页下载
- 使用 EcoStruxure Machine Expert 控制器设备编辑器, 52 页下载

## 修改后配置文件

如果后配置文件位于 PC 中，请使用文本编辑器对其进行修改。

**注：**请勿更改文本文件编码。缺省编码为 ANSI。

要直接在控制器中修改后配置文件，请使用 Web 服务器, 90 页的**设置**菜单。

如要在 EcoStruxure Machine Expert 处于在线模式的情况下修改控制器中的后配置文件：

步骤	操作
1	在 <b>设备树</b> 中，单击控制器名称。
2	单击 <b>生成 &gt; 后配置 &gt; 编辑...</b> <b>结果：</b> 后配置文件在文本编辑器中打开。
3	编辑文件。
4	如要保存并应用修改，请选择 <b>发送后复位设备</b> 。
5	单击 <b>另存为</b> 。
6	单击 <b>关闭</b> 。

**注：**如果参数无效，则会被忽略。

## 删除后配置文件

可通过下列方法删除后配置文件：

- SD 卡（带有删除脚本）
- 通过 FTP 服务器, 99 页
- 在线使用 EcoStruxure Machine Expert 控制器设备编辑器, 52 页的**文件**选项卡

有关设备编辑器的**文件**选项卡的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

**注：**在以下情况下，将使用在应用程序中定义参数而不是在后配置文件中定义的相应参数：

- 在执行了热复位命令, 45 页后
- 在执行了冷复位命令, 45 页后
- 执行了重新启动, 48 页后
- 在执行了应用程序下载, 49 页后

## 后配置示例

### 后配置文件示例

```
# TM241CE40T/U / FTP Encryption
# 1=encryption enforced, 0 otherwise
.param[1106] = 1
# TM241CE40T/U / OPCUA server name
# Only ASCII letters, digits, '-' and '_', 30 char max
.param[1204] = 'M241_server'
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
```

```
id[45000].pos[8].id[111].param[0] = [85, 100, 108, 241]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[8].id[111].param[1] = [255, 255, 0, 0]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[8].id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[8].id[111].param[4] = 0
# TM241CE40T/U / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[8].id[111].param[5] = 'my_Device'
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[8].id[40101].param[10000].Bauds = 115200
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].Parity = 0
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].DataFormat = 8
# TM241CE40T/U / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration /
StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[9].id[40101].param[10000].StopBit = 1
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].Bauds = 19200
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].Parity = 2
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].DataFormat = 8
# TM241CE40T/U / Serial_Line_2 / Serial Line Configuration /
StopBits
```



```
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[10].id[40102].param[10000].StopBit = 1
```

# 将 Modicon M241 Logic Controller 连接到 PC

## 简介

本章介绍如何将 Modicon M241 Logic Controller 连接到 PC。

## 将控制器连接到 PC

### 概述

要传输、运行和监视应用程序，请使用 USB 电缆或以太网连接（针对支持以太网端口的参考号）将控制器连接到已安装 EcoStruxure Machine Expert 的计算机。

#### 注意

##### 设备无法操作

务必先将通讯电缆连接到 PC 之后再连接到控制器。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

### USB 供电的下载

M241 Logic Controller 可以通过 USB Mini-B 端口供电，以便执行有限的操作。二极管机制可避免逻辑控制器同时通过 USB 和正常电源供电，或在 USB 端口上供电。

如果仅通过 USB 供电，则逻辑控制器将执行固件和引导项目（如有），且 I/O 板在引导过程中不会通电（持续时间与正常引导相同）。控制器由 USB 供电时，USB 供电的下载会使用某些固件或某些应用程序和参数来初始化内部非易失性存储器。连接到控制器的首选工具为 **Controller Assistant**。请参阅 *EcoStruxure Machine Expert Controller Assistant* 用户指南。

控制器包装可让您经由包装的最小开口轻松使用 USB Mini-B 端口。可以使用 USB 电缆将控制器连接到 PC。长电缆不适合进行 USB 供电的下载。

#### 警告

##### 电量不足，无法进行 USB 下载

请勿使用长度超出 3 米（9.8 英尺）的电缆进行 USB 供电的下载。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**注：**它不支持在安装的控制器上使用 USB 供电的下载。根据已安装控制器的物理配置中的 I/O 扩展模块数，PC USB 端口可能没有完成下载的充足电源。

### USB Mini-B 端口连接

电缆型号	详细信息
BMXXCAUSBH018 :	接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于持续时间较长的连接。
TCSXCNAMUM3P :	此 USB 电缆适用于持续时间较短的连接，如快速更新或检索数据值。

**注:** 您一次尽可连接 1 个控制器，或与 EcoStruxure Machine Expert 关联的任何其他设备及其组件连接到 PC。

USB Mini-B 端口是编程端口，可以通过 EcoStruxure Machine Expert 软件连接到带 USB 主机端口的 PC。使用典型的 USB 电缆时，此连接适用于程序的快速更新或持续时间较短的连接，以执行维护和检查数据值。如果不使用帮助把电磁干扰的影响降到最低的专门电缆，则此连接不适合长时间连接（如调试或监控）。

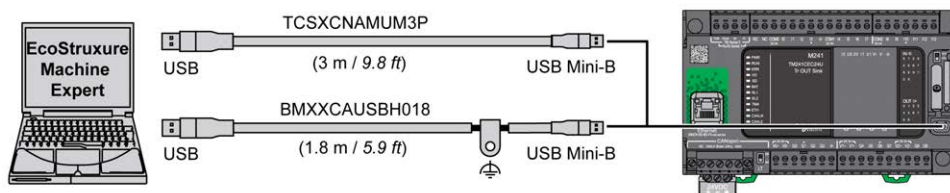
**⚠ 警告**

**意外的设备操作或设备无法操作**

- 必须使用 USB 屏蔽电缆（如 BMXXCAUSBH0），稳固连接至系统的功能性接地 (FE) 以进行长期连接。
- 不要使用 USB 连接同时连接多个控制器或总线耦合器。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

首先应将通讯电缆连接到 PC，以最大程度减少影响控制器的静电释放可能性。

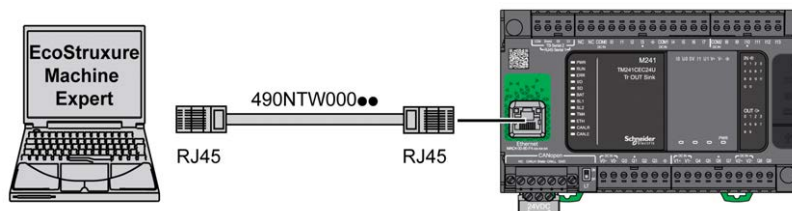


要将 USB 电缆连接到控制器，请执行以下操作：

步骤	操作
1	<p><b>1a</b> 如果使用电缆 BMXXCAUSBH018 或其他具有接地屏蔽连接的电缆建立长期连接，请确保在将电缆连接到控制器和 PC 之前，将屏蔽连接器牢固地连接到系统的功能性接地 (FE) 点或保护性接地 (PE) 点。</p> <p><b>1b</b> 如果使用电缆 TCSXCNAMUM3P 或其他非接地 USB 电缆建立短期连接，请继续执行步骤 2。</p>
2	将 USB 电缆连接到计算机。
3	打开控制器上 USB mini-B 插槽的保护盖。
4	将 USB 电缆的 mini-B 连接器连接到控制器。

## 以太网端口连接

也可以使用以太网电缆将控制器连接到 PC。



要将控制器连接到 PC，请执行下列操作：

步骤	操作
1	将以太网电缆连接到 PC。
2	将以太网电缆连接到控制器上的以太网端口。

# SD 卡

## 简介

本章介绍如何使用 SD 卡将固件、应用程序传输到 Modicon M241 Logic Controller。

## 脚本文件

### 概述

下面介绍如何使用 ExecScript 功能块（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南”）写入要从 SD 卡执行或由应用程序执行的脚本文件（缺省脚本文件或动态脚本文件）。

脚本文件可用于：

- 配置以太网防火墙, 125 页。
- 执行文件传输操作。可自动生成这些命令的脚本文件，并使用**大容量存储器（USB 或 SD 卡）**命令将必要的文件复制到 SD 卡。
- 更改 Modbus 从站端口, 121 页用于 Modbus TCP 数据交换。

### 脚本语法指南

下面介绍了脚本语法的规则：

- 脚本中的每一行命令都以 ";" 为结尾。
- 如果某行以 ";" 为开头，则表明该行是注释行。
- 脚本文件中的最大行数为 50。
- 语法不区分大小写。
- 如果在脚本文件中不遵守该语法，则不会执行该脚本文件。例如，这表示防火墙配置将保持上一个状态。

**注:** 如果脚本文件没有被执行，则会生成一个日志文件。该日志文件在控制器中的位置是 `/usr/Syslog/FWLog.txt`。

## SD 卡命令

### 简介

Modicon M241 Logic Controller 允许使用 SD 卡传输文件。

要使用 SD 卡将文件上载或下载到控制器，请使用下列方法之一：

- 克隆功能, 171 页（使用空 SD 卡）
- 存储在 SD 卡上的脚本

将 SD 卡插入到控制器的 SD 卡插槽时，固件将搜索并执行包含在 SD 卡中的脚本 (`/sys/cmd/Script.cmd`)。

**注:** 控制器操作在文件传输期间不会被修改。

对于文件传输命令，通过 **大容量存储器（USB 或 SD 卡）** 编辑器，可以生成脚本及所有必要文件，并将其复制到 SD 卡上。

**注:** Modicon M241 Logic Controller 只接受格式化为 FAT 或 FAT32 的 SD 卡。

SD 卡必须设有标签。如要添加标签，则将 SD 卡插入 PC，右键单击资源管理器中的驱动器，然后选择**属性**。

## 警告

### 意外的设备操作

- 在将此设备连接到控制器之前，您必须具有机器或过程的操作知识。
- 确保防护措施已到位，以便任何可能的意外设备操作不会导致人身伤害或设备损坏。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

如果移除设备电源，或者在应用程序的数据传输期间出现断电或通讯中断，则设备可能无法正常工作。如果出现断电或通讯中断，请再次尝试传输。如果在固件更新过程中出现断电或通讯中断，或者如果使用了无效固件，则设备可能无法正常工作。在这种情况下，使用有效的固件并重新尝试固件更新。

## 注意

### 设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前不要试图将设备投入使用。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

## 克隆功能

通过克隆功能，可以从一个控制器上载应用程序，以及将其下载到相同的参考控制器。

该功能将克隆该控制器的所有参数（例如应用程序、固件、数据文件、后配置）。请参阅存储器映射, 21 页。

**注:** 如果先前在 Web 服务器, 98 页的 **Clone Management** 子页上单击了 **Include User Rights** 按钮，则只能复制用户访问权限。

缺省允许在不使用功能块 **FB\_ControlClone** 的情况下执行克隆。如果要限制对克隆功能的访问，可以删除 **ExternalMedia** 组对 **ExternalCmd** 对象的访问权限。请参阅缺省用户和组, 59 页。这样，就不允许在不使用 **FB\_ControlClone** 的情况下执行克隆。有关此功能块的详细信息，请参阅 Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南”）。有关“访问权限”的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

如要控制对目标控制器中已克隆应用程序的访问，在执行克隆操作之前，必须先使用源控制器的 **Include users rights** 按钮（位于 Web 服务器, 98 页的 **Clone Management** 子页上）。有关“访问权限”的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

以下过程介绍了如何将源控制器中存储的应用程序上传到 SD 卡：

步骤	操作
1	擦除 SD 卡并按照如下所示设置卡标签： <b>CLONExxx</b> <b>注：</b> 标签必须以‘CLONE’（不区分大小写）开头，视需要后接最多 6 个不带重音符号的字母数字字符（a...z、A...Z、0...9）。
2	选择是否要克隆 <b>Users Rights</b> 。请参阅 Web 服务器的 <b>Clone Management</b> 子页, 98 页。
3	断开控制器的电源。
4	将准备好的 SD 卡插入控制器。
5	恢复对控制器供电。 <b>结果：</b> 克隆操作自动开始。在克隆操作过程中， <b>PWR</b> 和 <b>I/O LED</b> 亮起， <b>SD LED</b> 有规律地闪烁。 <b>注：</b> 克隆操作持续 2 或 3 分钟。 <b>结果：</b> 克隆操作结束时， <b>SD LED</b> 亮起，控制器以正常应用模式启动。如果检测到错误，则 <b>ERR LED</b> 亮起，且控制器处于 <b>STOPPED</b> 状态。
6	从控制器中移除 SD 卡。

以下过程介绍了如何将 SD 卡中存储的应用程序下载到目标控制器：

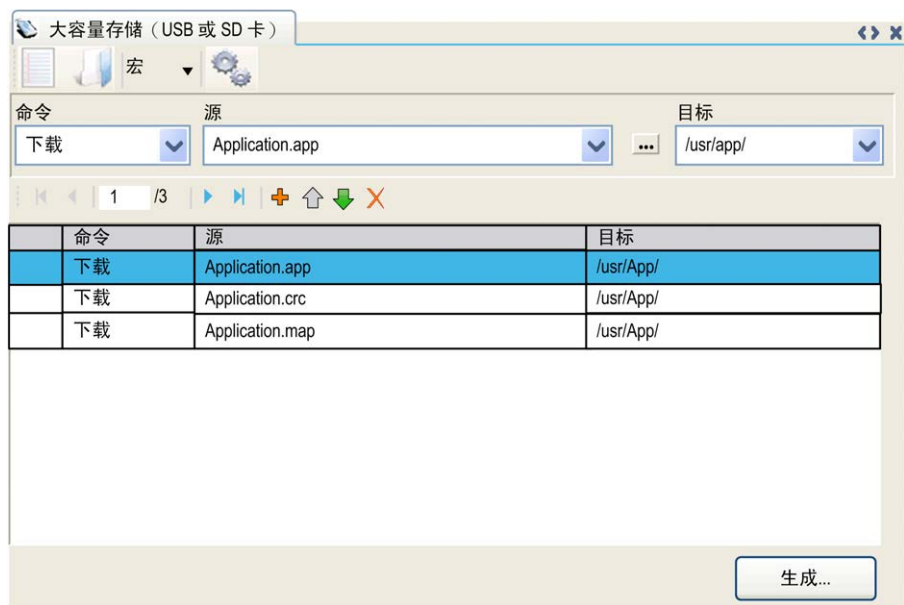
步骤	操作
1	断开控制器的电源。
2	将 SD 卡插入控制器。
3	恢复对控制器供电。 <b>结果：</b> 下载操作启动，在此期间， <b>SD LED</b> 闪烁。
4	等待下载结束： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 如果 <b>SD LED</b>（绿色）亮起，且 <b>ERR LED</b>（红色）有规律地闪烁，则下载成功完成。</li> <li>• 如果 <b>SD LED</b>（绿色）熄灭，且 <b>ERR</b> 和 <b>I/O LED</b>（红色）有规律地闪烁，则检测到错误。</li> </ul>
5	移除 SD 卡以重新启动控制器。

**注：**如果您想要控制目标控制器中已克隆应用程序的访问权限，则需要启用并建立用户访问权限，以及特定控制器的任意 Web 服务器/FTP 密码。有关“访问权限”的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

**注：**若将已克隆的应用程序下载到控制器，首先会从控制器存储器中删除现有的应用程序，不管在目标控制器中启用了哪个用户访问权限。

## 使用大容量存储生成脚本和文件

单击主菜单中的项目 > 大容量存储 ( USB 或 SDCard ) :



元素	描述
新建	创建新脚本。
打开	打开脚本。
宏	插入宏。 宏是一系列的单个命令。宏有助于执行许多常见操作，例如上载应用程序、下载应用程序等。
生成	在 SD 卡上生成脚本及所有必要文件。
命令	基本指令。
源	PC 或控制器上的源文件路径。
目标	PC 或控制器上的目标目录。
新添加	添加脚本命令。
上移/下移	更改脚本命令顺序。
删除	删除脚本命令。

## 命令描述：

命令	描述	源	目标	语法
Download	将 SD 卡中的文件下载到控制器。	选择要下载的文件。	选择控制器目标目录。	'Download "/usr/Cfg/*"'
SetNodeName	设置控制器节点名称。	新的节点名称。	控制器节点名称	'SetNodeName "Name_PLC"'
	复位控制器的节点名称。	缺省节点名称。	控制器节点名称	'SetNodeName ""'
Upload	将控制器目录中包含的文件上载到 SD 卡。	选择目录。	-	'Upload "/usr/*"'
Delete	删除控制器目录中包含的文件。 <b>注:</b> 删除 "*" 不会删除系统文件。	选择目录，输入具体文件名 <b>重要注意事项:</b> 缺省情况下，将选择所有目录文件。	-	'Delete "/usr/SysLog/*"'
	从控制器中删除 UserRights。	-	-	'Delete "/usr/*"'
	删除 SD 卡中的文件或 SD 卡的文件夹。	-	-	'Delete "/sd0/*"' 或 'Delete "/sd0/folder name"'
Reboot	重新启动控制器 (仅在脚本结束后可用)。	-	-	'Reboot'

**注:** 在控制器上激活 User Rights 时，如果不允许用户读取/写入/删除文件系统，则会禁用用于**上载/下载/删除**文件的脚本。这包括克隆操作。

下表对宏进行了描述：

宏	描述	目录/文件
Download App	将 SD 卡中的应用程序下载到控制器。	/usr/App/*.app
Upload App	将控制器中的应用程序上载到 SD 卡。	/usr/App/*.crc
		/usr/App/*.map
		/usr/App/*.conf <sup>(1)</sup>
Download Sources	将 SD 卡中的项目存档下载到控制器。	/usr/App/*.prj
Upload Sources	将控制器中的项目存档上载到 SD 卡。	
Download Multi-files	将 SD 卡中的多个文件下载到控制器目录。	由用户定义
Upload Log	将控制器中的日志文件上载到 SD 卡。	/usr/Log/*.log
<b>(1)</b> 如果配置了 OPC UA, 156 页。		

## 复位用户权限至缺省设置

您可以手动创建脚本，以用于将用户权限连同应用程序一起从控制器删除。此脚本必须包含以下命令：

```
Format "/usr/"
```

```
Reboot
```

**注:** 此命令还能够删除用户应用程序和数据。



步骤	操作
1	断开控制器的电源。
2	将准备好的 SD 卡插入源控制器。
3	恢复对源控制器供电。 <b>结果：</b> 操作自动启动。在操作期间，PWR 和 I/O LED 亮起，SD LED 有规律地闪烁。
4	等待操作完成。 <b>结果：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>如果操作成功，则 SD LED 亮起。</li> <li>如果检测到错误，则 ERR LED 亮起，控制器不会启动。</li> </ul>
5	从控制器中移除 SD 卡。 <b>注：</b> 控制器以缺省用户权限重新启动。

## 传输过程

<b>▲ 警告</b>	
<b>意外的设备操作</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>在将此设备连接到控制器之前，您必须具有机器或过程的操作知识。</li> <li>确保防护措施已到位，以便任何可能的意外设备操作不会导致人身伤害或设备损坏。</li> </ul>	
<b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b>	

步骤	操作
1	使用 <b>USB 大容量存储</b> 编辑器创建脚本。
2	单击 <b>生成...</b> 并选择 SD 卡根目录。 <b>结果：</b> 脚本和文件传输到 SD 卡上。
3	将 SD 卡插入控制器。 <b>结果：</b> 传输操作启动，在此期间，SD LED 闪烁。
4	等待下载结束： <ul style="list-style-type: none"> <li>如果 SD LED (绿色) 亮起，且 ERR LED (红色) 有规律地闪烁，则下载成功完成。</li> <li>如果 SD LED (绿色) 熄灭，且 ERR 和 I/O LED (红色) 有规律地闪烁，则检测到错误。</li> </ul>
5	从控制器中移除 SD 卡。 <b>注：</b> 将在下一次重新启动后应用更改。

控制器执行脚本后，会将结果记录到 SD 卡上 (文件 /sys/cmd/Command.log)。

<b>▲ 警告</b>	
<b>意外的设备操作</b>	
请参阅本文档中的控制器状态和行为图以了解在重置电源后控制器将处于的状态。	
<b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b>	

# 固件管理

## 概述

控制器和扩展模块的固件更新可从 Schneider Electric 网站上获取 ( .zip 或 .seco 格式 )。

## 更新 Modicon M241 Logic Controller 固件

### 简介

可通过以下方法更新固件：

- 使用包含兼容脚本文件的 SD 卡
- 使用 **Controller Assistant**

执行固件更新会删除设备中的应用程序，包括非易失性存储器中的配置文件、用户管理、用户权限、证书和启动应用程序。

### 注意

#### 应用程序数据丢失

- 在尝试固件更新之前需备份应用程序，将其备份到 PC 的硬盘。
- 固件更新成功后，恢复设备的应用程序。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

如果移除设备电源，或者在应用程序的数据传输期间出现断电或通讯中断，则设备可能无法正常工作。如果出现断电或通讯中断，请再次尝试传输。如果在固件更新过程中出现断电或通讯中断，或者如果使用了无效固件，则设备可能无法正常工作。在这种情况下，使用有效的固件并重新尝试固件更新。

### 注意

#### 设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前不要试图将设备投入使用。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

当使用新控制器或更新控制器固件时，控制器的串行通讯端口在缺省情况下会针对 Machine Expert 协议进行配置。Machine Expert 协议与其他协议（如 Modbus 串行线路）不兼容。如果将新控制器连接到某个已配置 Modbus 的活动串行线路，或更新连接到该串行线路的控制器的固件，则可能会导致该串行线路上的其他设备停止通讯。在首次下载针对预期协议正确配置了相关端口的有效应用程序之前，请确保控制器未连接到活动 Modbus 串行线路网络。

### 注意

#### 串行线路中断

在将控制器物理连接到正常运行的 Modbus 串行线路网络之前，请确保应用程序针对 Modbus 正确配置了串行通讯端口。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

## 通过 SD 卡更新固件

遵循以下步骤以通过 SD 卡更新固件：

步骤	操作
1	将 .zip 文件解压缩到 SD 卡的根目录。 <b>注：</b> SD 卡的文件夹 \sys\cmd\ 包含下载脚本文件。
2	断开控制器的电源。
3	将 SD 卡插入控制器。
4	恢复对控制器供电。 <b>注：</b> 在操作期间，SD LED（绿色）将闪烁。
5	等待下载结束： <ul style="list-style-type: none"><li>• 如果 SD LED（绿色）亮起，且 ERR LED（红色）有规律地闪烁，则下载成功完成。</li><li>• 如果 SD LED（绿色）熄灭，且 ERR 和 I/O LED（红色）有规律地闪烁，则检测到错误。</li></ul>
6	从控制器中移除 SD 卡。 <b>结果：</b> 如果下载成功结束，则控制器将使用新固件自动重启。

## 通过 Controller Assistant 更新固件

如要更新固件，必须打开 **Controller Assistant**。单击**工具 > 外部工具 > 打开 Controller Assistant**。

要执行控制器的完整固件更新而不替换引导应用程序和数据，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在 <b>主页</b> 对话框中，单击 <b>读取自...</b> 控制器按钮。 <b>结果</b> ：控制器选择对话框随即打开。
2	选择必需的连接类型和控制器，然后单击 <b>读取</b> 按钮。 <b>结果</b> ：映像从控制器传输到计算机。 在成功完成此操作后，会自动将您重定向到 <b>主页</b> 对话框。
3	单击 <b>新建/处理...</b> 按钮，然后单击 <b>更新固件...</b> 。 <b>结果</b> ：将会打开用于更新固件的对话框。
4	执行个别步骤以更新当前映像中的固件（更改仅在您的计算机上的映像中受影响）。 在最后一步，您可以决定是否要为控制器读取的映像创建一个备份副本。 <b>结果</b> ：在更新固件后，您将自动返回到 <b>主页</b> 对话框。
5	在 <b>主页</b> 对话框中，单击 <b>Write on....</b> 控制器按钮。 <b>结果</b> ：控制器选择对话框随即打开。
6	选择必需的连接类型和控制器，然后单击 <b>写入</b> 按钮。 <b>结果</b> ：写入设备用户权限管理对话框随即打开。
7	在 <b>写入设备用户权限管理</b> 对话框中，选择所需的选项，用以处理控制器上的用户权限管理： 7a：保留控制器的现有用户权限管理选项。 7b：Overwriting existing user rights management on the controller by the one on the current image 选项。 7c：Reset user rights management on the controller to default (factory settings) 选项。
8	单击 <b>确定</b> 。 <b>结果</b> ：映像从您的计算机传输到控制器。 传输完成后，您将自动返回到 <b>主页</b> 对话框（自动重启）。

关于固件更新以及使用固件创建新闪存盘的更多信息，请参阅“项目设置 - 固件更新”和非易失性存储器结构, 23 页。

## 更新 TM3 扩展模块固件

### 将固件下载到 TM3 扩展模块

固件可以在以下模块中更新：

- TM3XHSC202 和 TM3XHSC202G
- 固件版本不低于 28（软件版本不低于 2.0）的 TM3D• 和 TM3XTYS4，TM3DM16R 和 TM3DM32R（不可更新）除外
- 固件版本不低于 26（软件版本不低于 1.4）的 TM3A• 和 TM3T•

**注**: 软件版本 (SV) 见包装和产品标签。

如果在通电期间，控制器的 `/usr/TM3fwupdate/` 目录中存在至少一个固件文件，则执行固件更新。您可以使用 SD 卡、FTP 文件传输或者通过 EcoStruxure Machine Expert 来将文件下载到控制器。

控制器更新 I/O 总线上 TM3 扩展模块的固件，包括：

- 远程连接的那些，使用 TM3 发射器/接收器模块来更新。
- 在混合了 TM3 和 TM2 扩展模块的配置中。

下表介绍了如何用 SD 卡将固件下载到一个或多个 TM3 扩展模块：

步骤	操作
1	将空的 SD 卡插入到 PC 中。
2	创建文件夹路径 <code>/sys/Command</code> ，然后创建名为 <code>Script.cmd</code> 的文件。
3	编辑文件，为要传输到控制器的每个固件文件插入以下命令： <code>Download "usr/TM3fwupdate/&lt;filename&gt;"</code>
4	在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 <code>/usr/TM3fwupdate/</code> 并将固件文件复制到 <code>TM3fwupdate</code> 文件夹中。
5	确保控制器电源已移除。
6	从 PC 中拔出 SD 卡并将其插入控制器的 SD 卡槽。
7	恢复对控制器供电。等到操作结束（直到 SD LED 亮绿灯）。 <b>结果：</b> 控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到控制器中的 <code>/usr/TM3fwupdate</code> 。在该操作期间，控制器上的 SD LED 闪烁。在 SD 卡上创建了 <code>SCRIPT.log</code> 文件，且其中包含文件传输结果。如果检测到错误，SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <code>SCRIPT.log</code> 文件中。
8	断开控制器的电源。
9	从控制器中移除 SD 卡。
10	恢复对控制器供电。 <b>结果：</b> 控制器将固件文件传输到相应的 TM3 I/O 模块。 <b>注：</b> TM3 更新过程会使得控制器启动时间延长大约 15 秒。
11	在控制器的消息记录器中，确认固件已成功更新：Your TM3 Module X successfully updated. X 表示总线上的模块位置。 <b>注：</b> 您也可以在控制器文件系统 <code>/usr/Syslog/</code> 目录中的 <code>PicLog.txt</code> 文件中获取记录器信息。 <b>注：</b> 如果控制器在更新期间出错，更新便止于该出错的模块。
12	如果所有目标模块都已成功更新，则从控制器的 <code>/usr/TM3fwupdate/</code> 文件夹中删除固件文件。 您可以使用 EcoStruxure Machine Expert 来直接删除文件，也可以通过创建并执行包含以下命令的脚本来删除文件： <code>Delete "usr/TM3fwupdate/*"</code> <b>注：</b> 如果目标模块未成功更新或者不是所有目标模块都有消息记录器所记录的消息，请参阅下面的恢复过程, 179 页。

## 恢复过程

如果移除设备电源，或者在应用程序的数据传输期间出现断电或通讯中断，则设备可能无法正常工作。如果出现断电或通讯中断，请再次尝试传输。如果在固件更新过程中出现断电或通讯中断，或者如果使用了无效固件，则设备可能无法正常工作。在这种情况下，使用有效的固件并重新尝试固件更新。

### 注意

#### 设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前不要试图将设备投入使用。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

如果在重新尝试固件更新期间，更新提前止于错误，则意味着，通讯中断或断电已损坏配置中的其中一个模块的固件，且必须对该模块执行重新初始化。

**注:** 一旦固件更新时检测到目标模块固件错误，更新过程便会终止。在执行了恢复过程并对受损模块执行了重新初始化之后，受损模块后的所有模块都保持不变，并且需要更新固件。

下表介绍如何重新初始化 TM3 扩展模块的固件：

步骤	操作
1	确保在控制器的 <code>/usr/TM3fwupdate/</code> 目录中存在正确的固件。
2	断开控制器的电源。
3	从控制器中拆下直至要恢复的第一个模块的所有正常工作的 TM3 扩展模块。有关拆除说明，请参阅模块的硬件指南。
4	对控制器上电。 <b>注:</b> TM3 更新过程会使得控制器启动时间延长大约 15 秒。
5	在控制器的消息记录器中，确认固件已成功更新： <code>Your TM3 Module X successfully updated.</code> X 表示总线上的模块位置。
6	断开控制器的电源。
7	将 TM3 扩展模块配置装回到控制器。有关组装说明，请参阅模块的硬件指南。
8	恢复对控制器供电。 <b>结果:</b> 控制器将固件文件传输到相应的且待更新的 TM3 I/O 模块。 <b>注:</b> TM3 更新过程会使得控制器启动时间延长大约 15 秒。
9	在控制器的消息记录器中，确认固件已成功更新： <code>Your TM3 Module X successfully updated.</code> X 表示总线上的模块位置。 <b>注:</b> 您也可以在控制器文件系统 <code>/usr/Log</code> 目录中的 <code>Sys.log</code> 文件中获取记录器信息。
10	从控制器的 <code>/usr/TM3fwupdate/</code> 文件夹中删除固件文件。

# 兼容性

## 软件和固件兼容性

### EcoStruxure Machine Expert 兼容性和迁移

软件和固件兼容性在 EcoStruxure Machine Expert 兼容性和迁移用户指南中进行介绍。





---

# 附录

## 此部分内容

如何更改控制器的 IP 地址.....	184
用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能.....	186
控制器性能.....	190

## 概述

本附录列出了在技术上理解 Modicon M241 Logic Controller - 编程指南所必需的文档。

# 如何更改控制器的 IP 地址

## 此章节内容

changeIPAddress : 更改控制器的 IP 地址。 ..... 184

## changeIPAddress : 更改控制器的 IP 地址。

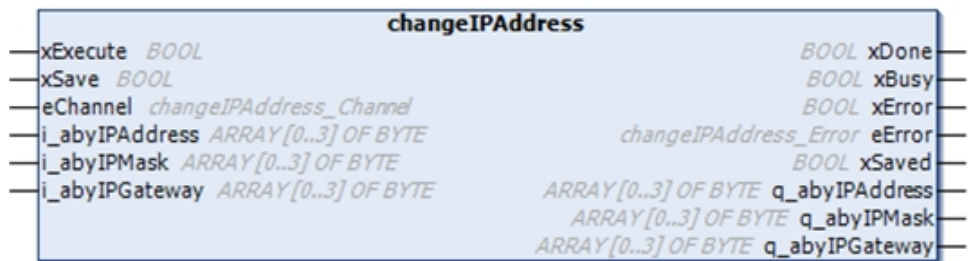
### 功能块描述

changeIPAddress 功能块提供动态更改控制器 IP 地址及其子网掩码和网关地址的功能。该功能块还能保存 IP 地址，以便用于控制器的后续重启。

**注:** 只有将 IP 模式配置为**固定 IP 地址**，才能更改 IP 地址。有关更多详细信息，请参阅 IP 地址配置, 85 页。

**注:** 有关此功能块的详细信息，请使用 EcoStruxure Machine Expert 库管理器编辑器的**文档**选项卡。有关此编辑器的用法，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 功能和库用户指南。

### 图形表示形式



### 参数描述

输入	类型	注释
xExecute	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>上升沿：操作开始。</li> <li>下降沿：复位输出。如果在功能块完成其操作前即出现下降沿，则输出将按通常方式进行操作，仅当操作完成或检测到错误时才复位。在这种情况下，会在恰好一个循环的时间内在输出上提供对应的输出值（xDone、xError、iError）。</li> </ul>
xSave	BOOL	TRUE：保存配置以用于控制器的后续重启。
eChannel	changeIPAddress_Channel	输入 eChannel 是要配置的以太网端口。取决于 changeIPAddress_Channel 中所设置的控制器上可用的端口数（0 或 1）。请参阅 changeIPAddress_Channel：要配置的以太网端口, 185 页。
i_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	要配置的新 IP 地址。格式：0.0.0.0。 <b>注:</b> 如果此输入设置为 0.0.0.0，则配置控制器缺省 IP 地址, 87 页。
i_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	新子网掩码。格式：0.0.0.0。
i_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	新网关 IP 地址。格式：0.0.0.0。

输出	类型	注释
xDone	BOOL	TRUE : 如果已成功配置 IP 地址, 或者因为输入 i_abyIPAddress 设置为 0.0.0.0 而成功配置缺省 IP 地址。
xBusy	BOOL	功能块处于活动状态。
xError	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>TRUE : 检测到错误, 功能块中止操作。</li> <li>FALSE : 未检测到错误。</li> </ul>
eError	changeIPAddress_Error	检测到的错误代码, 185 页。
xSaved	BOOL	保存用于控制器后续重启的配置。
q_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	当前控制器的 IP 地址。格式 : 0.0.0.0。
q_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	当前子网掩码。格式 : 0.0.0.0。
q_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	当前网关 IP 地址。格式 : 0.0.0.0。

## changeIPAddress\_Channel : 要配置的以太网端口

changeIPAddress\_Channel 枚举数据类型包含以下值 :

枚举器	值	描述
CHANNEL_ETHERNET_NETWORK	0	M241、M251MESC、M258、LMC058、LMC078 : <b>以太网端口</b> M251MESE : <b>Ethernet_2 端口</b>
CHANNEL_DEVICE_NETWORK	1	M241 : <b>TM4ES4 以太网端口</b> M251MESE : <b>Ethernet_1 端口</b>

## changeIPAddress\_Error : 错误代码

changeIPAddress\_Error 枚举数据类型包含以下值 :

枚举器	值	描述
ERR_NO_ERROR	00 (十六进制)	未检测到错误。
ERR_UNKNOWN	01 (十六进制)	检测到内部错误。
ERR_INVALID_MODE	02 (十六进制)	IP 地址未配置为固定 IP 地址。
ERR_INVALID_IP	03 (十六进制)	IP 地址无效。
ERR_DUPLICATE_IP	04 (十六进制)	已在网络中使用新 IP 地址。
ERR_WRONG_CHANNEL	05 (十六进制)	以太网通讯端口错误。
ERR_IP_BEING_SET	06 (十六进制)	已经在更改 IP 地址。
ERR_SAVING	07 (十六进制)	由于检测到错误或不存在于非易失性存储器而未保存 IP 地址。
ERR_DHCP_SERVER	08 (十六进制)	DHCP 服务器在此以太网通讯端口上配置。

# 用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能

## 此章节内容

GetSerialConf : 获取串行线路配置 .....	186
SetSerialConf : 更改串行线路配置 .....	187
SERIAL_CONF : 串行线路配置数据类型的结构 .....	189

## 概述

本节介绍用于在程序中获取/设置串行线路配置的功能。

要使用这些功能，请添加 **M2xx 通讯库**。

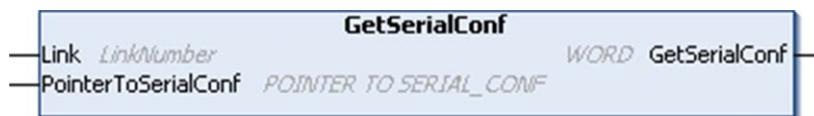
有关添加库的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

## GetSerialConf : 获取串行线路配置

### 功能描述

GetSerialConf 为特定串行线路的通讯端口返回配置参数。

### 图形表示形式



### 参数描述

输入	类型	注释
Link	LinkNumber ( 请参阅 “EcoStruxure Machine Expert Modbus 和 ASCII 读/写功能 PLCCommunication 库指南” )	Link 是通讯端口号。
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, 189 页	PointerToSerialConf 是配置结构的地址 ( SERIAL_CONF 类型的变量 )，配置参数存储在该地址中。ADR 标准功能必须用于定义关联指针。( 请参见下面的示例。 )

输出	类型	注释
GetSerialConf	WORD	此功能返回： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : 返回配置参数</li> <li>• 255 : 未返回配置参数，原因是：               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 该功能不成功</li> <li>◦ 该功能正在使用中</li> </ul> </li> </ul>

### 示例

请参阅 SetSerialConf, 187 页 示例。

# SetSerialConf : 更改串行线路配置

## 功能描述

SetSerialConf 用于更改串行线路配置。

## 图形表示形式



**注:** 在执行编程时更改串行线路端口的配置，可能会中断与其他连接的设备正在进行的通讯。

### 警告

#### 因配置更改导致失去控制

将程序投入使用前，请验证并测试 SetSerialConf 功能的所有参数。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 参数描述

输入	类型	注释
Link	LinkNumber ( 请参阅 “EcoStruxure Machine Expert Modbus 和 ASCII 读/写功能 PLCCommunication 库指南” )	LinkNumber 是通讯端口号。
PointerToSerialConf	PointerToSerialConf, 189 页	PointerToSerialConf 是配置结构的地址 ( SERIAL_CONF 类型的变量 )，新的配置参数存储在该地址中。ADR 标准功能必须用于定义关联指针。( 请参见下面的示例。 ) 如果为 0，请将应用程序缺省配置设置为串行线路。

输出	类型	注释
SetSerialConf	WORD	此功能返回： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0：新配置已设置</li> <li>• 255：拒绝新配置，原因是：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 该功能正在使用中</li> <li>◦ 输入参数无效</li> </ul> </li> </ul>

## 示例

```

VAR
    MySerialConf: SERIAL_CONF
    result: WORD;
END_VAR
(*Get current configuration of serial line 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));
(*Change to modbus RTU slave address 9*)
MySerialConf.Protocol := 0;          (*Modbus RTU/Machine
Expert protocol (in this case CodesysCompliant selects the
protocol)*)
    
```

```
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9;          (*Set modbus address to
9*)
(*Reconfigure the serial line 1*)
result := SetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));
```

# SERIAL\_CONF : 串行线路配置数据类型的结构

## 结构描述

结构中包含与串行线路端口有关的配置信息。SERIAL\_CONF它包含以下变量：

变量	类型	描述
Bauds	DWORD	波特率
InterframeDelay	WORD	Modbus ( RTU、ASCII ) 中 2 个帧之间的最短时间 ( 毫秒 )
FrameReceivedTimeout	WORD	在 ASCII 协议中, FrameReceivedTimeout 使系统经过指定的无收发时间 ( 毫秒 ) 后, 在接收时关闭帧结尾。如果为 0, 则不使用此参数。
FrameLengthReceived	WORD	在 ASCII 协议中, 使系统在控制器已经接收到指定字符数的情况下关闭帧结尾。FrameLengthReceived如果为 0, 则不使用此参数。
Protocol	BYTE	0 : Modbus RTU 或 Machine Expert ( 请参阅 CodesysCompliant )
		1 : Modbus ASCII
		2 : ASCII
Address	BYTE	Modbus 地址为 0 到 255 ( 0 用于总站 )
Parity	BYTE	0 : 无
		1 : 奇
		2 : 偶
Rs485	BYTE	0 : RS232
		1 : RS485
ModPol ( 极化电阻器 )	BYTE	0 : 无
		1 : 有
DataFormat	BYTE	7 位或 8 位
StopBit	BYTE	1 : 1 个停止位
		2 : 2 个停止位
CharFrameStart	BYTE	在 ASCII 协议中, 0 表示帧中没有起始字符。否则, 在接收模式下, 将使用相应的 ASCII 字符检测帧的开头。在发送模式下, 此字符将添加到用户帧的开头。
CharFrameEnd1	BYTE	在 ASCII 协议中, 0 表示帧中没有结束字符。否则, 在接收模式下, 将使用相应的 ASCII 字符检测帧的结尾。在发送模式下, 此字符将添加到用户帧的结尾。
CharFrameEnd2	BYTE	在 ASCII 协议中, 0 表示帧中没有第二个结束字符。否则, 在接收模式下, 将使用相应的 ASCII 字符 ( 和 CharFrameEnd1 ) 检测帧的结尾。在发送模式下, 此字符将添加到用户帧的结尾。
CodesysCompliant	BYTE	0 : Modbus RTU
		1 : Machine Expert ( 当 Protocol = 0 时 )
CodesysNetType	BYTE	未使用

# 控制器性能

## 此章节内容

处理性能..... 190

本章提供有关 Modicon M241 Logic Controller 处理性能的信息。

## 处理性能

### 简介

本章提供有关 M241 处理性能的信息。

### 逻辑处理

下表显示了各个逻辑指令的逻辑处理性能：

IL 指令类型	1000 条指令的持续时间
INT 的加/减/乘法	42 $\mu$ s
DINT 的加/减/乘法	41 $\mu$ s
REAL 的加/减/乘法	336 $\mu$ s
REAL 的除法	678 $\mu$ s
BOOLEAN 的运算，例如，状态:= 状态 + 值	75 $\mu$ s
LD INT + ST INT	64 $\mu$ s
LD DINT + ST DINT	49 $\mu$ s
LD REAL + ST REAL	50 $\mu$ s

## 通讯和系统处理时间

通讯处理时间因发送/接收的请求数而异。

## 事件的响应时间

下表中显示的响应时间是指从触发外部任务的输入的信号上升沿到此任务设置的输出跳变沿的时间。事件任务还在设置输出前处理 100 条 IL 指令：

最小值	典型值	最大值
120 $\mu$ s	200 $\mu$ s	500 微秒



**任务:**

一组段和子程序，MAST 任务为循环或周期性执行，FAST 任务为周期性执行。任务具有优先级，并且链接到控制器的输入和输出。可以根据任务来刷新这些 I/O。

一个控制器可以有多个任务。

**注:****协议:**

一种用于控制和启用两个计算端点和设备之间的连接、通讯和数据传输的惯例或标准。

**变量:**

由程序寻址和修改的存储器单元。

**后配置:**

(后配置)使用该选项可以在不更改应用程序的情况下修改应用程序的某些参数。后配置参数由存储在控制器上的某个文件定义。它们可能会使应用程序的配置参数过载。

**固件:**

表示构成控制器上操作系统的 BIOS、数据参数和编程指令。固件存储在控制器内的非易失性存储器上。

**字符串:**

一系列 ASCII 字符的变量。

**字节:**

采用 8 位格式编辑的类型，范围从十六进制 00 到十六进制 FF。

**应用程序:**

包括配置数据、符号和文档的程序。

**应用程序源:**

用户可读控制器指令、配置数据、HMI 指令、符号和其他程序文件的集合。可以将应用程序源保存在 PC 上，也可以将应用程序源文件下载到大多数可编程控制器。应用程序源文件用来生成可在可编程控制器上运行的可执行程序。

**开放回路:**

开放回路控制是指可以不使用外部传感器提供位置或速度修正信号的运动控制系统。

另请参阅：闭合回路。

**引导应用程序:**

(引导应用程序)包含应用程序的二进制文件。通常它存储在控制器中，使控制器启动用户生成的应用程序。

**循环任务:**

循环扫描时间具有用户指定的固定持续时间(时间间隔)。如果当前的扫描时间比循环扫描时间短，则控制器会等到该循环扫描时间过去之后再启动新扫描。

**扩展总线:**

扩展 I/O 模块和控制器或总线耦合器之间的电子通讯总线。

---

**扫描:**

该功能包括：

- 读取输入并将这些值放入存储器中
- 每次执行一个应用程序指令，并将结果存储在存储器中
- 使用这些结果来更新输出

**指令列表语言:**

以指令列表语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数（请参阅 IEC 61131-3）。

**控制器:**

自动化工业流程（也称为可编程可编程控制器或可编程控制器）。

**控制网络:**

此网络中包含可编程控制器、SCADA 系统、PC、HMI、交换机.....

支持以下两种拓扑：

- 扁平：此网络中的所有模块和设备都属于同一个子网。
- 2 层：网络分为操作网络和控制网络。

这两个网络可以在物理上独立，但通常通过路由设备链接。

**数据日志:**

控制器在数据日志中记录与用户应用程序相关的事件。

**梯形图语言:**

控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯形图中的触点、线圈和块符号（请参阅 IEC 61131-3）。

**模拟量输入:**

用于将收到的电压或电流电平转换为数值。可以在可编程控制器中存储和处理这些值。

**模拟量输出:**

在可编程控制器内转换数值，并按比例发送电压或电流电平。

**监控项:**

在 OPC UA 中，客户订阅的 OPC UA 可以使用的数据项（样例）。

**看门狗:**

看门狗是一种特殊的定时器，用于确保程序不会超过为它们所分配的扫描时间。通常将看门狗定时器设置为比扫描时间较高的值，并在每个扫描周期结束后重置为零。如果警戒时钟定时器达到预设值（例如，因为程序陷入了死循环），则表明出现了错误且程序将会停止。

**程序:**

应用程序的组成部分，其中包括可以在可编程控制器的存储器中安装的经过编译的源代码。

**端子排:**

（端子排）安装在电子模块中的组件，用于在控制器和现场设备之间提供电气连接。

**符号:**

符号是由字母、数字、字符组成的字符串（最多32个），其中第一个字符为字母。它使您可以个性化控制器对象，以增加应用程序的可维护性。

---

**系统变量:**

用于提供控制器数据和诊断信息，并用来向控制器发送命令的变量。

**编码器:**

用于测量长度或角度的设备（线性或旋转编码器）。

**网络:**

共享一个公用数据路径和通讯协议的各种互联设备系统。

**节点:**

通讯网络上的可寻址设备。

**设备网络:**

此网络中包含连接至可编程控制器特定通讯端口的设备。此控制器被视为设备的主站。

**设备:**

包括子组件（如传送带和转盘等）的机器的一部分。

**连续功能图语言:**

一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不可以使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

**通知:**

在 OPC UA 中，由 OPC UA 服务器发送的消息，用于向客户端通知有新数据项可用。

**配置:**

一个系统内硬件组件的布局和互连以及硬件和软件的参数，可决定系统的运行特性。

**采样速率:**

在 OPC UA 中，OPC UA 服务器从相连设备读取数据项的频率。

**A****ARP:**

（地址解析协议）用于将 IP 地址映射到 Ethernet（硬件）地址的以太网(MAC) IP 网络层协议。

**ASIC:**

（专用集成电路）特别针对某种应用而自定义设计的硅处理器（芯片）。

**B****BCD:**

（二进制编码的十进制）利用一个 4 位组（nybble/nibble，也称为半字节）表示 0 到 9 之间的十进制数的格式。在此格式中，用于编码十进制数字的四个位具有部分未使用的组合。

例如，数字 2,450 编码为 0010 0100 0101 0000。

**BOOL:**

（布尔）用于计算的基本数据类型。BOOL 变量可以是以下两个值之一：0 (FALSE) 或 1 (TRUE)。从 WORD 中抽取的位为 BOOL 类型，例如：%MW10.4 是编号为 10 的存储器 WORD 的五分之一位。

---

**BOOTP:**

(引导程序协议)可由网络客户端用于从服务器自动获取 IP 地址(可能还包括其他数据)的 UDP 网络协议。客户端使用客户端 MAC 地址向服务器标识自己。服务器会维护预先配置的客户端设备 MAC 地址及关联 IP 地址表,从而向客户端发送其预先配置的 IP 地址。BOOTP 最初用于使无盘主机能够通过网络远程启动。BOOTP 进程分配一个无限租期的 IP 地址。BOOTP 服务利用 UDP 端口 67 和 68。

**C****CFC:**

(连续功能图)一种基于功能块图语言的图形编程语言(IEC 61131-3 标准的扩展),工作原理与流程图类似。但是,不可以使用网络并对图形元素进行任意定位,允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧,输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

**CRC:**

(循环冗余检验)用来确定通讯传输的有效性的方法。传输包含构成校验和的位域。发射器根据消息的内容来计算所使用消息的检验和。接收节点后,按照相同的方式再次计算该字段。如果两次 CRC 计算的值存在任何差异,则说明传输的消息与收到的消息不同。

**D****DHCP:**

(动态主机配置协议)BOOTP 的高级扩展。DHCP 虽然较为高级,但是 DHCP 和 BOOTP 可以通用。(DHCP 可以处理 BOOTP 客户端请求。)

**DINT:**

(双精度整数类型)以 32 位格式进行编码的整数。

**DNS:**

(域名系统)为连接至 LAN 或 Internet 的计算机和设备进行命名的系统。

**DTM:**

(*device type manager*)分为两个类别:

- 连接到现场设备配置组件的设备 DTMs。
- 连接到软件通讯组件的 CommDTMs。

DTM 提供了用于访问设备参数,以及配置、操作和诊断设备的统一结构。从用于设置设备参数的简单图形用户界面到用于诊断和维护目的而执行复杂实时计算的高度复杂的应用程序都属于 DTMs。

**DWORD:**

(双字)以 32 位格式进行编码的类型。

**E****EDS:**

(电子数据表)例如,包含设备的属性(如参数和设置)的现场总线设备描述文件。

**Ethernet:**

用于 LANs 的物理和数据链路层技术,也称为 IEEE 802.3。

---

## F

### FBD:

(功能块图)控制系统的 IEC 61131-3 标准所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用,其中每个网络包含一个框和连接线路的图形结构,该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

### FE:

(功能性接地)用于增强或以其他方式允许正常操作电敏感设备的公共接地连接(在北美地区也称为功能性接地)。

与保护性接地(保护性接地)相比,功能性接地连接可用于除防震保护以外的任何其他目的,并且通常可以承载电流。使用功能性接地连接的设备示例包括浪涌抑制器和电磁干扰滤波器、某些天线和测量仪器。

### freewheeling:

当可编程控制器处于自由运行模式时,新的任务扫描都在上次扫描完成后开始。周期扫描模式对比度。

### FreqGen:

(频率发生器)使用可编程频率生成方波信号的功能。

### FTP:

(文件传输协议)一种以客户端-服务器架构为构建基础的标准网络协议,用于通过基于 TCP/IP 的网络交换和操作文件,不考虑其大小。

## G

### GRAFNET:

以结构和图形格式表示顺序操作的运行。

这是一种将任何顺序控制系统划分为一系列步骤的分析方法,动作、转换和条件均与这些步骤关联。

## H

### HE10:

用于频率低于 3 MHz 的电子信号的矩形连接器,符合 IEC 60807-2。

### HSC:

(高速计数器)一种对控制器或扩展模块输入上的脉冲进行计数的功能。

## I

### I/O:

(输入/输出)

### ICMP:

(因特网控制消息协议)报告检测到的错误,并提供与数据报处理有关的信息。

### IEC 61131-3:

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言,并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

### IEC:

(国际电工委员会)负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。

---

**IL:**

(指令列表)以某种语言编写的程序,包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数(请参阅 IEC 61131-3)。

**INT:**

(整数)以 16 位格式进行编码的整数。

**IP:**

(因特网协议)TCP/IP 协议系列的一部分,用于跟踪设备的因特网地址、对传出消息进行路由并识别传入消息。

**K****KeepAlive:**

OPC UA 服务器发送的消息,用于使订阅保持活动状态。如果自前一次发布之后没有更新任何受监控的数据项,则该消息是非常有必要的。

**L****LD:**

(梯形图)控制器程序指令的图形表示,其中包括控制器按顺序执行的一系列梯形级中的触点、线圈和块符号(请参阅 IEC 61131-3)。

**LED:**

(发光二极管)在低电平电荷时亮起的指示灯。

**LINT:**

(长整数)以 64 位格式进行编码的整数( INT 的 4 倍或 DINT 的 2 倍)。

**LRC:**

(纵向冗余校验)用来确定所传输和存储的数据正确性的错误检测方法。

**LREAL:**

(长实型)以 64 位格式进行编码的浮点数。

**LWORD:**

(长字)以 64 位格式进行编码的数据类型。

**M****MAC 地址:**

(介质访问控制地址)与特定硬件设备关联的唯一 48 位编号。在生产网卡或设备过程中,需要为每个网卡或设备编入一个 MAC 地址。

**MAST:**

通过其编程软件运行的处理器任务。MAST 任务有两个段:

- **IN**: 在 MAST 任务执行之前,将输入复制到 IN 段。
- **OUT**: 在 MAST 任务执行完后,将输出复制到 OUT 段。

**注:****MDT:**

(主站数据电报)在 Sercos 总线上,主站会在各传输周期中发送一次 MDT 电报,以将数据(命令值)传输到伺服驱动器(从站)。

---

**MIB:**

(管理信息库)通过类似 SNMP 的网络管理系统所监控的对象数据库。SNMP 用于监控通过其 MIBs 定义的设备。Schneider Electric 已获得一个专用 MIB : groupeschneider (3833)。

**Modbus:**

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

**MSB:**

(最高有效位/字节)在传统的十六进制或二进制表示法中,是数字、地址或字段的一部分,作为最左侧的单值写入。

**ms:**

(毫秒)

**%MW:**

根据 IEC 标准, %MW 表示存储器字寄存器(例如,存储器字类型的语言对象)。

**N****NMT:**

(网络管理)提供网络初始化、检测到的错误控制和设备状态控制服务的 CANopen 协议。

**NVM:**

(非易失性存储器)可覆盖的非易失性存储器。它存储在一个特殊的可擦除和可重编程的 EEPROM 上。

**O****OS:**

(操作系统)用于管理计算机硬件资源并为计算机程序提供公共服务的软件集合。

**P****PCI:**

(外设组件互连)用于连接外设的行业标准总线。

**PDO:**

(过程数据对象)无需确认的广播消息,或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符,该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

**PE:**

(保护性接地)通过以接地电位保持设备的任何暴露的导电表面以帮助避免触电危险的公共接地连接。为了避免可能出现电压降,在该导体上不允许电流流过(在北美地区也称为保护性接地,或在美国国家电气规范中称为设备接地导体。)

**PTO:**

(脉冲串输出)采用 50-50 的固定占空比在开启和关闭之间振荡以产生方波形式的快速输出。PTO 特别适用于如步进电机、频率转换器和伺服电机控制等应用。

**publishing interval:**

在 OPC UA 中, OPC-UA 服务器向客户端发送通知(以告知有数据更新可用)的频率。

---

**PWM:**

(脉冲宽度调制)以可调占空比在关闭和开启之间振荡以产生矩形波形式的快速输出(尽管可以调整它来产生方形波)。

**R****REAL:**

一种数据类型,可以将它定义为以 32 位格式进行编码的浮点数。

**RJ45:**

用于为Ethernet定义的网络电缆的 8 针连接器的标准类型。

**RPDO:**

(接收过程数据对象)未确认的广播消息,或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符,该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

**RPI:**

(请求的数据包时间间隔)扫描器请求的循环数据交换之间的时间周期。EtherNet/IP 设备以扫描器分配给它们的 RPI 指定的速率发布数据,并以等于 RPI 的周期从扫描器接收消息请求。

**RSTP:**

(快速生成树协议)为以太网网络建立无回路逻辑拓扑的高速网络协议。

**RTC:**

(实时时钟)由电池供电可连续运转以显示当天时间和日历的时钟,即使在为延长电池使用寿命而未对控制器通电时也一样。

**RTP:**

(实时处理)实时处理是最重要的系统任务。此任务负责在正确的时间执行所有实时任务。实时处理由 Sercos 实施总线周期触发。

**run:**

使控制器根据程序的逻辑解决方案扫描应用程序、读取物理输入并写入物理输出的命令。

**S****SDO:**

(服务数据对象)在基于 CAN 的网络中,现场总线主站用于访问(读/写)网络节点的对象目录的消息。SDO 类型包括服务 SDOs (SSDOs)和客户端 SDOs (CSDOs)。

**SFC:**

(顺序功能图)一种包括具有关联操作的步骤、具有相关联逻辑条件的转换,以及步骤和转换之间的定向链接的语言。(SFC 标准已在 IEC 848 中定义。符合 IEC 61131-3。)

**SINT:**

(有符号整数)15 位值带加号。

**SNMP:**

(简单网络管理协议)可以通过轮询设备状态和查看与数据传输相关的信息来远程控制网络的协议。它还可用于远程管理软件和数据库。该协议还允许执行活动的管理任务,如修改和应用新配置。

**STOP:**

使控制器停止运行应用程序的命令。



---

**ST:**

( 结构化文本 ) 一种包括复杂的语句和嵌套指令 ( 如迭代循环、条件执行或功能 ) 的语言。ST 符合 IEC 61131-3

**T****TCP:**

( 传输控制协议 ) 基于连接的传输层协议，可提供同步双向数据传输。TCP 是 TCP/IP 协议套件的一部分。

**TPDO:**

( 传输过程数据对象 ) 无需确认的广播消息，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

**U****UDINT:**

( 无符号双精度整数 ) 以 32 位格式进行编码的整数。

**UDP:**

( 用户数据报协议 ) 用于将数据报 ( 数据电报 ) 中的消息传递到 IP 网络上的目标计算机的无连接模式协议 ( 由 IETF RFC 768 定义 )。UDP 协议通常与因特网协议捆绑在一起。UDP/IP 消息不要求获得响应，因此非常适合那些对于丢弃的数据包不需要重新传输 ( 如流视频和需要实时性能的网络 ) 的应用。

**UINT:**

( 无符号整数 ) 以 16 位格式进行编码的整数。

**W****WORD:**

一种以 16 位格式进行编码的类型。

# 索引

下载应用程序	49
串行线路	
ASCII 管理器	140
GetSerialConf	186
Modbus 管理器	137
SetSerialConf	187
以太网	
EtherNet/IP 设备	101
FTP 服务器	99
Modbus TCP 从站设备	118
Modbus TCP 客户端/服务器	89
SNMP	100
Web 服务器	90
服务	84
任务	
事件任务	32
外部事件任务	32
循环任务	31
类型	31
自由运行任务	32
警戒时钟	33
使用 SD 卡传输文件	170
停止命令	44
冷复位	45
初始值复位	46
初始化设备	47
剩余变量	51
协议	84
IP	85
Modbus	89
SNMP	100
发布间隔 (OPC UA)	156, 158
后配置	163
FTP	163
IP 主站名称	163
IP 地址	163
IP 配置模式	163
传输速率	163
停止位	163
奇偶校验	163
子网掩码	163
工作站地址	163
数据位	163
文件管理	164
波特率	163
示例	165
简介	163
网关地址	163
设备名称	163
启用或禁用通讯通道	
ControlChannel	148
固件	
下载到 TM3 扩展模块	178
外部事件	32
存储器映射	21
嵌入式功能配置	
嵌入式 HSC 配置	73
嵌入式 I/O 配置	66
嵌入式脉冲发生器配置	74
工业以太网	
概述	130
库	19
FTPRemoteFileHandling	100
循环数据交换, 生成 EDS 文件	102
快速设备更换	134
控制器配置	

PLC 设置	54
服务	55
通讯设置	53
更新 TM3 扩展模块的固件	178
热复位	45
特性	
主要特性	13
状态图	36
监控项 (OPC UA)	156
硬件初始化值	43
符号 (OPC UA)	159
编程语言	
IL、LD、Grafcet	13
脚本命令	
防火墙	125
脚本文件	
语法规则	170
软件初始化值	43
输出强制	43
输出行为	43
运行命令	44
采样间隔 (OPC UA)	156, 158
重启	48
防火墙	
缺省脚本文件	124
脚本命令	125
配置	124
<b>A</b>	
ASCII 管理器	140
<b>C</b>	
changeIPAddress	184
更改控制器 IP 地址	184
changeModbusPort	
命令语法	121
脚本示例	121
ControlChannel	148
启用或禁用通讯通道	148
<b>D</b>	
DHCP 服务器	134
<b>E</b>	
ECU, 创建用于 J1939	154
EDS 文件, 正在生成	102
Ethernet	
changeIPAddress 功能块	184
EtherNet/IP 适配器	101
ExecuteScript 示例	121
<b>F</b>	
FTP 客户端	100
FTP 服务器	
以太网	99
FTPRemoteFileHandling 库	100
<b>G</b>	
GetSerialConf	
获取串行线路配置	186

<b>I</b>	
I/O 总线配置 .....	81
I/O 配置概述	
一般规则 .....	78
IP 地址	
changeIPAddress .....	184

<b>J</b>	
J1939	
创建 ECU 以用于 .....	154
接口配置 .....	153

<b>K</b>	
KeepAlive (OPC UA) .....	156
KeepAlive 通知间隔 (OPC UA) .....	158

<b>M</b>	
M2•• 通讯	
GetSerialConf .....	186
SetSerialConf .....	187
Modbus	
协议 .....	89
Modbus Ioscaner .....	141
Modbus TCP 客户端/服务器	
以太网 .....	89
Modbus TCP 端口, 更改 .....	121
Modbus 管理器 .....	137

<b>O</b>	
OPC UA 服务器	
KeepAlive 通知间隔 .....	158
发布间隔 .....	158
概述 .....	156
符号配置 .....	159
选择符号 .....	159
配置 .....	156
采样间隔 .....	158

<b>S</b>	
SD 卡	
命令 .....	170
SERIAL_CONF .....	189
SetSerialConf .....	187
设置串行线路配置 .....	187
SNMP	
以太网 .....	100
协议 .....	100

<b>T</b>	
TM3 模拟量 I/O 模块	
将固件下载到 .....	178

<b>W</b>	
Web 服务器	
以太网 .....	90

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2022 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000003064.06

# Modicon M241 Logic Controller

## 系统功能和变量

### PLCSystem 库指南

EIO0000003070.04

11/2022



# 法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

对于将本指南或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

作为负责任、具有包容性的企业中的一员，我们将更新包含非包容性术语的内容。然而，在我们完成更新流程之前，我们的内容可能仍然包含客户认为不恰当的标准化行业术语。

© 2022 Schneider Electric. 保留所有权利。

# 目录

安全信息 .....	5
关于本书 .....	6
M241 系统变量 .....	8
系统变量：定义和使用 .....	8
了解系统变量 .....	8
使用系统变量 .....	9
PLC_R 和 PLC_W 结构 .....	10
PLC_R：控制器只读系统变量 .....	11
PLC_W：控制器读/写系统变量 .....	13
SERIAL_R 和 SERIAL_W 结构 .....	13
SERIAL_R[0...1]：串行线路只读系统变量 .....	14
SERIAL_W[0...1]：串行线路读/写系统变量 .....	14
ETH_R 和 ETH_W 结构 .....	15
ETH_R：以太网端口只读系统变量 .....	15
ETH_W：以太网端口读/写系统变量 .....	17
TM3_MODULE_R 结构 .....	17
TM3_MODULE_R[0...13]：TM3 模块只读系统变量 .....	17
TM3_BUS_W 结构 .....	18
TM3_BUS_W：TM3 总线系统变量 .....	18
PROFIBUS_R 结构 .....	18
PROFIBUS_R：PROFIBUS 只读系统变量 .....	18
CART_R 结构 .....	19
CART_R_STRUCT：扩展板只读系统变量 .....	19
M241 系统功能 .....	20
M241 读取功能 .....	20
GetImmediateFastInput：读取嵌入式专用 I/O 的输入 .....	20
GetRtc：获取实时时钟 .....	21
IsFirstMastColdCycle：指示此循环是否为第一个 MAST 冷启动循环 .....	21
IsFirstMastCycle：指示此循环是否为第一个 MAST 循环 .....	22
IsFirstMastWarmCycle：指示此循环是否为第一个 MAST 热启动循环 .....	23
M241 写入功能 .....	24
InhibitBatLed：启用或禁用电池 LED .....	24
PhysicalWriteFastOutputs：写入嵌入式专用 I/O 的快速输出 .....	25
SetRTCDrift：为 RTC 设置补偿值 .....	26
M241 用户功能 .....	27
FB_ControlClone：克隆控制器 .....	27
DataFileCopy：复制文件命令 .....	28
ExecuteScript：运行脚本命令 .....	30
M241 磁盘空间功能 .....	31
FC_GetFreeDiskSpace：获取可用存储空间 .....	31
FC_GetLabel：获取存储器标签 .....	32
FC_GetTotalDiskSpace：获取存储器大小 .....	33
TM3 读取功能 .....	34
TM3_GetModuleBusStatus：获取 TM3 模块总线状态 .....	34
TM3_GetModuleFWVersion：获取 TM3 模块固件版本 .....	35
TM3_GetModuleInternalStatus：获取 TM3 模块内部状态 .....	35

M241 PLCSystem 库数据类型 .....	38
<i>PLC_RW</i> 系统变量数据类型 .....	38
<i>PLC_R_APPLICATION_ERROR</i> : 应用程序检出错误状态代 码.....	39
<i>PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS</i> : 引导项目状态代码 .....	40
<i>PLC_R_IO_STATUS</i> : I/O 状态代码 .....	40
<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> : SD 卡插槽状态代码.....	40
<i>PLC_R_STATUS</i> : 控制器状态代码 .....	41
<i>PLC_R_STOP_CAUSE</i> : 从 RUN 状态向其他状态转换的原因代 码.....	42
<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> : 编程端口连接状态代 码.....	43
<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> : TM3 总线状态代码 .....	43
<i>PLC_W_COMMAND</i> : 控制命令代码 .....	43
<i>DataFileCopy</i> 系统变量数据类型 .....	44
<i>DataFileCopyError</i> : 检出错误代码 .....	44
<i>DataFileCopyLocation</i> : 位置代码 .....	44
<i>ExecScript</i> 系统变量数据类型 .....	44
<i>ExecuteScriptError</i> : 检出错误代码.....	45
<i>ETH_RW</i> 系统变量数据类型 .....	45
<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> : 帧传输协议代码 .....	45
<i>ETH_R_IP_MODE</i> : IP 地址源代码 .....	46
<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> : 传输模式代码.....	46
<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> : 以太网 TCP/IP 端口状态代码.....	46
<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> : 通讯链路状态代码 .....	47
<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> : 以太网端口通讯速度代码.....	47
<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> : Ethernet/IP 运行和空闲状态代码.....	47
<i>TM3_MODULE_RW</i> 系统变量数据类型 .....	47
<i>TM3_ERR_CODE</i> : TM3 扩展模块检出错误代码.....	48
<i>TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE</i> : TM3 扩展模块读取数组类 型.....	48
<i>TM3_MODULE_STATE</i> : TM3 扩展模块状态代码.....	48
<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i> : TM3 总线错误模式.....	49
扩展板系统变量数据类型 .....	49
<i>CART_R_ARRAY_TYPE</i> : 扩展板读取数组类型.....	49
<i>CART_R_MODULE_ID</i> : 扩展板读取模块标识符.....	49
<i>CART_R_STATE</i> : 扩展板读取状态.....	50
系统功能数据类型 .....	50
<i>IMMEDIATE_ERR_TYPE</i> : <i>GetImmediateFastInput</i> 读取嵌入式 专用 I/O 代码的输入 .....	50
<i>RTCSETDRIFT_ERROR</i> : <i>SetRTCDrift</i> 功能检出错误代码 .....	51
附录 .....	53
功能和功能块表示形式 .....	54
功能和功能块之间的区别 .....	54
如何在 IL 语言中使用功能或功能块 .....	55
如何在 ST 语言中使用功能或功能块 .....	57
术语 .....	61
索引 .....	67



# 安全信息

## 重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

### ⚠ 危险

**危险**表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

### ⚠ 警告

**警告**表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

### ⚠ 小心

**小心**表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

### 注意

**注意**用于表示与人身伤害无关的危害。

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

# 关于本书

## 文档范围

本文档将向您介绍 Modicon M241 Logic Controller 中提供的系统功能和变量。M241 PLCSystem 库包含的功能和变量可用于从控制器系统中获取信息及向控制器系统发送命令。

本文档描述 M241 PLCSystem 库的数据类型功能和变量。

需要了解以下知识：

- 有关 M241 Logic Controller 的功能、结构和配置的基本信息。
- FBD、LD、ST、IL 或 CFC 语言的编程。
- 系统变量（全局变量）。

## 有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V2.1 的发布进行了更新。

在本文档中以及在下面的“相关的文件”一节所提及的文档中介绍的特性可在线访问。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/)。

本文档中介绍的特性应与网上显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现本文档和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

## 相关的文件

文件名称	参考编号
EcoStruxure Machine Expert 编程指南	EIO0000002854 (ENG) EIO0000002855 (FRE) EIO0000002856 (GER) EIO0000002858 (SPA) EIO0000002857 (ITA) EIO0000002859 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller 硬件指南	EIO0000003083 (ENG) EIO0000003084 (FRE) EIO0000003085 (GER) EIO0000003086 (SPA) EIO0000003087 (ITA) EIO0000003088 (CHS)
Modicon M241 Logic Controller 编程指南	EIO0000003059 (ENG) EIO0000003060 (FRE) EIO0000003061 (GER) EIO0000003062 (SPA) EIO0000003063 (ITA) EIO0000003064 (CHS)

## 产品相关信息

### ▲ 警告

#### 失去控制

- 设计师在设计任何控制方案时，都必须考虑控制路径的潜在失效模式，对于某些关键控制功能，应提供相应措施，以在路径失效期间和之后恢复安全状态。关键控制功能的示例有紧急停止、超程停止、断电和重启。
- 为关键控制功能提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链接失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

- 本设备只能搭配经 Schneider Electric 认可的软件。
- 每次更改物理硬件配置时，应更新应用程序。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

# M241 系统变量

## 概述

本章内容：

- 提供系统变量的简介, 8 页
- 描述, 11 页M241 PLC 系统库中包含的系统变量

## 系统变量：定义和使用

### 概述

本节定义系统变量以及如何在 Modicon M241 Logic Controller 中实现这些变量。

## 了解系统变量

### 简介

本节介绍实现系统变量的方式。系统变量：

- 使您可以访问一般系统信息、执行系统诊断以及通过命令进行简单操作。
- 是符合 IEC 61131-3 定义和命名约定的结构化变量。您可以通过 IEC 符号名称 *PLC\_GVL* 访问系统变量。其中一些 *PLC\_GVL* 变量是只读变量（例如 *PLC\_R*），另有一些变量是读/写变量（例如 *PLC\_W*）。
- 会自动声明为全局变量。这些变量的作用范围是整个系统，它们可以在任何任务中通过任何程序组织单元 (POU) 进行访问。

### 命名约定

系统变量的标识方法如下：

- 表示系统变量类别的结构名称。例如，表示用于控制器诊断的只读变量的结构名称。
- 一组标识变量用途的组件名称。例如，*i\_wVendorID* 表示控制器的供应商 ID。

访问系统变量时，您可以键入变量的结构名称，然后再输入组件名称。

下面是一个实现系统变量的示例：

```
VAR
myCtr_Serial : DWORD;
myCtr_ID : DWORD;
myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR
myCtr_Serial := PLC_GVL.PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_GVL.PLC_R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK
```

**注：**上面示例中系统变量的完全限定名称为 *PLC\_GVL.PLC\_R*。在使用输入助手声明变量时，*PLC\_GVL* 是隐式的，但是也可以通过输入其前缀的方式来输入。优秀编程实践通常规定在声明中使用完全限定的变量名称。

### 系统变量位置

在对控制器进行编程时，定义了两个要使用的系统变量：

- 定位变量

- 非定位变量

根据 *structure\_name.component\_name* 用在 EcoStruxure Machine Expert 程序中。%MW 地址 (0 至 59999) 可直接访问。大于此地址的地址将被 EcoStruxure Machine Expert 视为超出范围，只能通过 *structure\_name.component\_name* 约定进行访问。

定位变量：

- 在静态 %MW 区域中具有固定位置：%MW60000 到 %MW60199，用于只读系统变量。
- 可在 RUNNING 和 STOPPED 状态下，通过 Modbus TCP、Modbus 串行和 EtherNet/IP 请求访问这些变量。

非定位变量：

- 在 %MW 区域中没有实际位置。
- 不能通过任何现场总线或网络请求访问这些变量，除非在重定位表中找到它们，也只有这样才能在 RUNNING 和 STOPPED 状态中访问它们。重新定位表使用以下动态 %MW 区域：
  - %MW60200 到 %MW61999，用于只读变量
  - %MW62200 到 %MW63999，用于读/写变量

## 使用系统变量

### 简介

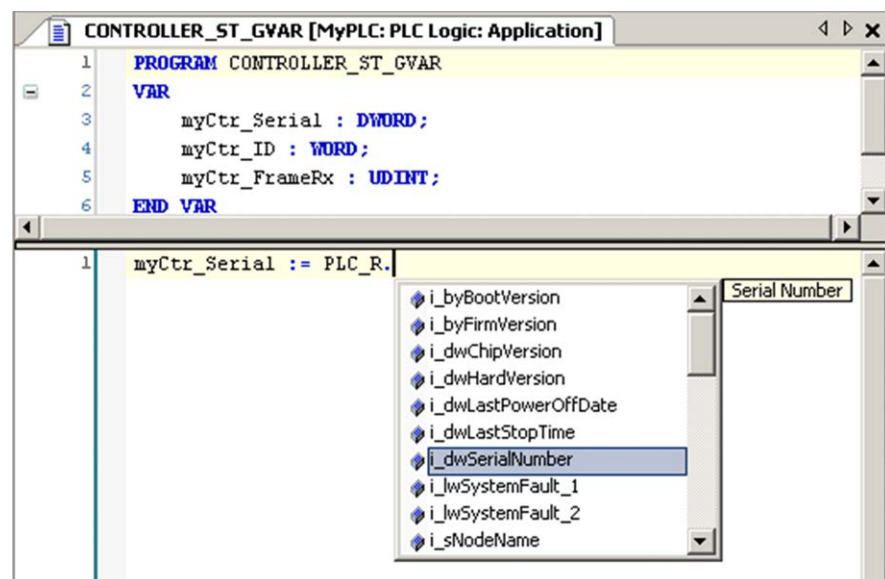
本节介绍在 EcoStruxure Machine Expert 中编程和使用系统变量所需的步骤。

系统变量是在应用程序范围中是全局变量，您可以在应用程序的所有程序组织单元 (POU) 中使用它们。

系统变量无需在全局变量列表 (GVL) 中声明。它们会自动从控制器系统库声明。

### 在 POU 中使用系统变量

EcoStruxure Machine Expert 具有自动完成功能。在 POU 中，首先输入系统变量的结构名称 (*PLC\_R*、*PLC\_W* 等)，然后在其后添加一个句点。系统变量显示在输入助手中。您可以选择所需的变量或手动输入完整名称。



**注：**在上面的示例中，键入结构名称 *PLC\_R* 后，EcoStruxure Machine Expert 会提供一个包含可能组件名称/变量的弹出菜单。

## 示例

下面的示例介绍某些系统变量的使用方法：

```
VAR
myCtr_Serial : DWORD;
myCtr_ID : WORD;
myCtr_FramesRx : UDINT;
END_VAR
myCtr_Serial := PLC_R.i_dwSerialNumber;
myCtr_ID := PLC_R.i_wVendorID;
myCtr_FramesRx := SERIAL_R[0].i_udiFramesReceivedOK;
```

## PLC\_R 和 PLC\_W 结构

### 概述

本节列出 *PLC\_R* 和 *PLC\_W* 结构中包括的不同系统变量并加以说明。

## PLC\_R : 控制器只读系统变量

### 变量结构

下表介绍了 PLC\_R 系统变量 ( PLC\_R\_STRUCT 类型 ) 的参数 :

Modbus 地址 <sup>(1)</sup>	变量名	类型	注释
60000	<i>i_wVendorID</i>	WORD	控制器供应商 ID。 101A ( 十六进制 ) = Schneider Electric
60001	<i>i_wProductID</i>	WORD	控制器参考 ID。 <b>注:</b> 供应商 ID 和参考 ID 是通讯设置视图中显示的控制器目标 ID 的组成部分 ( 目标 ID = 十六进制的 101A XXXX )。
60002	<i>i_dwSerialNumber</i>	DWORD	控制器序列号
60004	<i>i_byFirmVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	控制器固件版本 [aa.bb.cc.dd] : • <i>i_byFirmVersion</i> [0]= aa • ... • <i>i_byFirmVersion</i> [3]= dd
60006	<i>i_byBootVersion</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	控制器引导版本 [aa.bb.cc.dd] : • <i>i_byBootVersion</i> [0]= aa • ... • <i>i_byBootVersion</i> [3]= dd
60008	<i>i_dwHardVersion</i>	DWORD	控制器硬件版本。 <b>注:</b> 保留参数仅供内部使用。对于产品版本 (PV) , 请参阅产品标签。
60010	<i>i_dwChipVersion</i>	DWORD	控制器协处理器版本。
60012	<i>i_wStatus</i>	PLC_R_STATUS, 41 页	控制器的状态。
60013	<i>i_wBootProjectStatus</i>	PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS, 40 页	返回与存储在非易失性存储器中的启动应用程序有关的信息。
60014	<i>i_wLastStopCause</i>	PLC_R_STOP_CAUSE, 42 页	上次从 RUN 转换为其他状态的原因。
60015	<i>i_wLastApplicationError</i>	PLC_R_APPLICATION_ERROR, 39 页	上一次控制器异常的原因。
60016	<i>i_lwSystemFault_1</i>	LWORD	位域 FFFF FFFF FFFF FFFF ( 十六进制 ) 表示未检测到错误。 某个位处于低电平表示检测到错误 : • 位 0 = 检测到专用 I/O 错误 • 位 1 = 检测到 TM3 错误 • 位 2 = 检测到以太网 IF1 错误 • 位 3 = 检测到以太网 IF2 错误 • 位 4 = 检测到串行 1 过流错误 • 位 5 = 检测到串行 2 错误 • 位 6 = 检测到 CAN 1 错误 • 位 7 = 检测到扩展板 1 错误 • 位 8 = 检测到扩展板 2 错误 • 位 9 = 检测到 TM4 错误 • 位 10 = 检测到 SD 卡错误 • 位 11 = 检测到防火墙错误 • 位 12 = 检测到 DHCP 服务器错误 • 位 13 = 检测到 OPC UA 服务器错误

Modbus 地址 <sup>(1)</sup>	变量名	类型	注释
60020	<i>i_lwSystemFault_2</i>	LWORD	位域 FFFF (十六进制) 表示未检测到错误。 如果 <i>i_wIOStatus1</i> = <i>PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT</i> , 则 <i>i_lwSystemFault_2</i> 表示 : <ul style="list-style-type: none"> <li>位 0 = 0 : 输出组 0 (Q0...Q1) 中检测到短路</li> <li>位 1 = 0 : 输出组 1 (Q2...Q3) 中检测到短路</li> <li>位 2 = 0 : 输出组 2 (Q4...Q7) 中检测到短路</li> <li>位 3 = 0 : 输出组 3 (Q8...Q11) 中检测到短路</li> <li>位 4 = 0 : 输出组 4 (Q12...Q15) 中检测到短路</li> </ul>
60024	<i>i_wIOStatus1</i>	<i>PLC_R_IO_STATUS</i> , 40 页	嵌入式专用 I/O 状态。
60025	<i>i_wIOStatus2</i>	<i>PLC_R_IO_STATUS</i> , 40 页	TM3 I/O 状态。
60026	<i>i_wClockBatterystatus</i>	WORD	RTC 的电池状态 : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 需要更换电池</li> <li>100 = 电池已充满电</li> </ul> 其他值 (1...99) 表示充电的百分比。例如, 如果值为 75, 则表示电池充满 75%。
60028	<i>i_dwAppliSignature1</i>	DWORD	4 个 DWORD 签名 (总共 16 个字节) 的第 1 个 DWORD。 应用程序签名由软件在编译过程中生成。
60030	<i>i_dwAppliSignature2</i>	DWORD	4 个 DWORD 签名 (总共 16 个字节) 的第 2 个 DWORD。 应用程序签名由软件在编译过程中生成。
60032	<i>i_dwAppliSignature3</i>	DWORD	4 个 DWORD 签名 (总共 16 个字节) 的第 3 个 DWORD。 应用程序签名由软件在编译过程中生成。
60034	<i>i_dwAppliSignature4</i>	DWORD	4 个 DWORD 签名 (总共 16 个字节) 的第 4 个 DWORD。 应用程序签名由软件在编译过程中生成。
无	<i>i_sVendorName</i>	STRING(31)	供应商名称 : "Schneider Electric"。
无	<i>i_sProductRef</i>	STRING(31)	控制器型号。
无	<i>i_sNodeName</i>	STRING(99)	EcoStruxure Machine Expert 网络上的节点名称。
无	<i>i_dwLastStopTime</i>	DWORD	上次检测到 STOP 的时间 (以秒为单位, 从 1970 年 1 月 1 日 UTC 00:00 开始计起)。
无	<i>i_dwLastPowerOffDate</i>	DWORD	上次检测到电源关闭的日期和时间 (以秒为单位, 从 1970 年 1 月 1 日 UTC 00:00 开始计起)。  <b>注:</b> 使用函数 <i>SysTimeRtcConvertUtcToDate</i> 将此值转换为日期和时间。有关时间和日期转换的详细信息, 请参阅 <i>Systeme</i> 库指南 (请参阅 "EcoStruxure Machine Expert 获取和设置实时时钟 <i>SysTimeRtc</i> 和 <i>SysTimeCore</i> 库指南")。
无	<i>i_uiEventsCounter</i>	UINT	自上次冷启动起, 在为外部事件检测配置的输入上检测到的外部事件数。  可通过冷启动或 <i>PLC_W.q_wResetCounterEvent</i> 命令进行复位。
无	<i>i_wTerminalPortStatus</i>	<i>PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS</i> , 43 页	USB 编程端口 (USB Mini-B) 的状态。
无	<i>i_wSdCardStatus</i>	<i>PLC_R_SDCARD_STATUS</i> , 40 页	SD 卡的状态。
无	<i>i_wUsrFreeFileHdl</i>	WORD	可用的文件句柄数。  文件句柄是系统在您打开文件时分配的资源。
无	<i>i_udiUsrFsTotalBytes</i>	UDINT	用户文件系统总存储器大小 (以字节为单位)。  这是用于目录 <i>/usr/</i> 的非易失性存储器大小。
无	<i>i_udiUsrFsFreeBytes</i>	UDINT	用户文件系统可用存储器大小 (以字节为单位)。



Modbus 地址 <sup>(1)</sup>	变量名	类型	注释
无	<i>i_uiTM3BusState</i>	<i>PLC_R_TM3_BUS_STATE</i> , 43 页	TM3 总线状态。 <i>i_uiTM3BusState</i> 可以具有以下值： <ul style="list-style-type: none"> <li>1 : TM3_CONF_ERROR 物理配置与 EcoStruxure Machine Expert 配置不匹配。</li> <li>3: TM3_OK 物理配置与 EcoStruxure Machine Expert 配置相匹配。</li> <li>4: TM3_POWER_SUPPLY_ERROR TM3 总线未通电（例如，当逻辑控制器由 USB 供电时）。</li> </ul>
无	<i>i_ExpertIO_RunStop_Input</i>	BYTE	运行/停止输入位置为： <ul style="list-style-type: none"> <li>16...FF（十六进制），如果未配置专用 I/O</li> <li>0（对于 %IX0.0）</li> <li>1（对于 %IX0.1）</li> <li>2（对于 %IX0.2）</li> <li>等。</li> </ul>
无	<i>i_x10msClk</i>	BOOL	TimeBase 位为 10 毫秒。 此变量以周期 = 10 毫秒切换开/关状态。该值在逻辑控制器处于“停止”和“运行”状态时进行切换。
无	<i>i_x100msClk</i>	BOOL	TimeBase 位为 100 毫秒。 此变量以周期 = 100 毫秒切换开/关状态。该值在逻辑控制器处于“停止”和“运行”状态时进行切换。
无	<i>i_x1sClk</i>	BOOL	TimeBase 位为 1 秒。 此变量以周期 = 1 秒切换开/关状态。该值在逻辑控制器处于“停止”和“运行”状态时进行切换。
(1) 表示 Modbus 地址无法通过应用程序访问。 无表示没有用于此系统变量的预定义 Modbus 地址映射。			

## PLC\_W：控制器读/写系统变量

### 变量结构

下表介绍了 *PLC\_W* 系统变量（*PLC\_W\_STRUCT* 类型）的参数：

%MW	变量名	类型	注释
无	<i>q_wResetCounterEvent</i>	WORD	从 0 转换为 1 后，将复位事件计数器 ( <i>PLC_R.i_uiEventsCounter</i> )。 要再次复位计数器，需要先向此变量写入 0，之后才能再次进行从 0 到 1 的转换。
无	<i>q_uiOpenPLCControl</i>	UINT	当变量值从 0 转到 6699 后，将执行以前在下面的 <i>PLC_W.q_wPLCControl</i> 中写入的命令。
无	<i>q_wPLCControl</i>	<i>PLC_W_COMMAND</i> , 43 页	当系统变量 <i>PLC_W.q_uiOpenPLCControl</i> 值从 0 转到 6699 后，将执行控制器 RUN / STOP 命令。
无表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射。			

## SERIAL\_R 和 SERIAL\_W 结构

### 概述

本节列出 *SERIAL\_R* 和 *SERIAL\_W* 结构中包括的不同系统变量并加以说明。

## SERIAL\_R[0...1] : 串行线路只读系统变量

### 简介

*SERIAL\_R* 是包含两个 *SERIAL\_R\_STRUCT* 类型元素的数组。该数组的每个元素都返回对应串行线路的诊断系统变量。

对于 M241 Logic Controller :

- *Serial\_R[0]* 指串行线路 1
- *Serial\_R[1]* 指串行线路 2

### 变量结构

下表对 *SERIAL\_R[0...1]* 系统变量的参数进行了描述 :

%MW	变量名	类型	注释
<b>串行线路</b>			
无	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	已成功传输的帧数。
无	<i>i_udiFramesReceivedOK</i>	UDINT	没有检测到任何错误时的已接收帧数。
无	<i>i_udiRX_MessagesError</i>	UINT	检测到错误 ( 校验和、校验位 ) 时的已接收帧数。
<b>Modbus 特有</b>			
无	<i>i_uiSlaveExceptionCount</i>	UINT	逻辑控制器返回的 Modbus 异常响应数。
无	<i>i_udiSlaveMsgCount</i>	UINT	从主站接收并发送到逻辑控制器的消息数。
无	<i>i_uiSlaveNoRespCount</i>	UINT	逻辑控制器接收的 Modbus 广播请求数。
无	<i>i_uiSlaveNakCount</i>	UINT	未使用
无	<i>i_uiSlaveBusyCount</i>	UINT	未使用
无	<i>i_uiCharOverrunCount</i>	UINT	字符溢出数。
<b>无</b> 表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射			
<b>未使用</b> 表示系统未维护该变量, 并且如果该变量的值非零, 应被视为额外变量			

*SERIAL\_R* 计数器在以下情况时复位 :

- 下载。
- 控制器复位。
- *SERIAL\_W[x].q\_wResetCounter* 命令。
- 通过 Modbus 请求功能代码数字 8 发出复位命令。

## SERIAL\_W[0...1] : 串行线路读/写系统变量

### 简介

*SERIAL\_W* 是包含两个 *SERIAL\_W\_STRUCT* 类型元素的数组。该数组的各元素将复位相应串行线路的 *SERIAL\_R* 系统变量复位。

对于 M241 Logic Controller :

- *Serial\_W[0]* 指串行线路 1
- *Serial\_W[1]* 指串行线路 2

## 变量结构

下表对 *SERIAL\_W[0...1]* 系统变量的参数进行了描述：

%MW	变量名	类型	注释
无	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	从 0 转换为 1 后，将复位所有 <i>SERIAL_R[0...1]</i> 计数器。 要再次复位这些计数器，需要先向此变量写入 0，之后才能再次进行从 0 到 1 的转换。
无表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射。			

## ETH\_R 和 ETH\_W 结构

### 概述

本节列出 *ETH\_R* 和 *ETH\_W* 结构中包括的不同系统变量并加以说明。

### ETH\_R：以太网端口只读系统变量

#### 变量结构

下表介绍了 *ETH\_R* 系统变量 (*ETH\_R\_STRUCT* 类型) 的参数：

%MW	变量名	类型	注释
60050	<i>i_byIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	IP 地址 [aaa.bbb.ccc.ddd] : • <i>i_byIPAddress</i> [0]= aaa • ... • <i>i_byIPAddress</i> [3]= ddd
60052	<i>i_bySubNetMask</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	子网掩码 [aaa.bbb.ccc.ddd] : • <i>i_bySub-netMask</i> [0]= aaa • ... • <i>i_bySub-netMask</i> [3]= ddd
60054	<i>i_byGateway</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	网关地址 [aaa.bbb.ccc.ddd] : • <i>i_byGateway</i> [0]= aaa • ... • <i>i_byGateway</i> [3]= ddd
60056	<i>i_byMACAddress</i>	ARRAY[0..5] OF BYTE	MAC 地址 [aa.bb.cc.dd.ee.ff] : • <i>i_byMACAddress</i> [0]= aa • ... • <i>i_byMACAddress</i> [5]= ff
60059	<i>i_sDeviceName</i>	STRING(15)	用于获取服务器 IP 地址的名称。
无	<i>i_wIpMode</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , 46 页	用于获取 IP 地址的方法。
无	<i>i_byFDRServerIPAddress</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	DHCP 或 BootP 服务器的 IP 地址 [aaa.bbb.ccc.ddd] : • <i>i_byFDRServerIPAddress</i> [0]= aaa • ... • <i>i_byFDRServerIPAddress</i> [3]= ddd 如果使用存储的 IP 或默认 IP，则等于 0.0.0.0。
无	<i>i_udiOpenTcpConnections</i>	UDINT	打开的 TCP 连接数。
无	<i>i_udiFramesTransmittedOK</i>	UDINT	已成功传输的帧数。在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiFramedReceivedOK</i>	UDINT	已成功接收的帧数。在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。

%MW	变量名	类型	注释
无	<i>i_udiTransmitBufferErrors</i>	UDINT	已传输但检测到错误的帧的数量。在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiReceiveBufferErrors</i>	UDINT	已接收但检测到错误的帧的数量。在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_wFrameSendingProtocol</i>	<i>ETH_R_FRAME_PROTOCOL</i> , 45 页	为帧发送配置的以太网协议 ( IEEE 802.3 或 Ethernet II )。
无	<i>i_wPortALinkStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , 47 页	以太网端口的链路 ( 0 = 无链路, 1 = 连接到其他以太网设备的链路 )。
无	<i>i_wPortASpeed</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , 47 页	以太网端口网速 ( 10Mb/s、100Mb/s )。
无	<i>i_wPortADuplexStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , 46 页	以太网端口双工状态 ( 0= 半双工, 1= 全双工 )。
无	<i>i_udiPortACollisions</i>	UDINT	遭遇一个或多个冲突但随后成功传输的帧的数量。在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_byIPAddress_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	TM4 扩展模块的 IP 地址。
无	<i>i_bySubNetMask_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	TM4 扩展模块的子网掩码。
无	<i>i_byGateway_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	TM4 扩展模块的网关地址。
无	<i>i_byMACAddress_If2</i>	ARRAY[0..3] OF BYTE	TM4 扩展模块的 MAC 地址。
无	<i>i_sDeviceName_If2</i>	STRING(15)	用于获取 TM4 扩展模块的 IP 地址的名称。
无	<i>i_wIpMode_If2</i>	<i>ETH_R_IP_MODE</i> , 46 页	用于获取 TM4 扩展模块的 IP 地址的方法。
无	<i>i_wPortALinkStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_LINK_STATUS</i> , 47 页	TM4 扩展模块以太网端口的链路 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : 无链接</li> <li>• 1 : 链路连接到其他以太网设备</li> </ul>
无	<i>i_wPortASpeed_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_SPEED</i> , 47 页	TM4 扩展模块的以太网端口网速 ( 10 Mb/s 或 100 Mb/s )。
无	<i>i_wPortADuplexStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS</i> , 46 页	TM4 扩展模块的以太网端口双工状态 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : 半双工</li> <li>• 1 : 全双工</li> </ul>
无	<i>i_wPortAlpStatus_If2</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , 46 页	TM4 扩展模块的以太网 TCP/IP 端口堆栈状态 :
<b>特定于 Modbus TCP/IP</b>			
无	<i>i_udiModbusMessageTransmitted</i>	UDINT	已传输的 Modbus 消息数。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiModbusMessageReceived</i>	UDINT	已接收的 Modbus 消息数。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiModbusErrorMessage</i>	UDINT	传输和接收的已检测到的 Modbus 错误消息。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
<b>特定于 EtherNet/IP</b>			
无	<i>i_udiETHIP_IOMessagingTransmitted</i>	UDINT	已传输的 EtherNet/IP 1 类帧的数量。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiETHIP_IOMessagingReceived</i>	UDINT	已接收的 EtherNet/IP 1 类帧的数量。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiUCMM_Request</i>	UDINT	已接收的 EtherNet/IP 未连接消息的数量。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiUCMM_Error</i>	UDINT	已接收的 EtherNet/IP 无效未连接消息的数量。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。

%MW	变量名	类型	注释
无	<i>i_udiClass3_Request</i>	UDINT	已接收的 EtherNet/IP 3 类请求的数量。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_udiClass3_Error</i>	UDINT	已接收的 EtherNet/IP 无效 3 类请求的数量。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_uiAssemblyInstanceInput</i>	UINT	输入组件实例编号。有关详细信息，请参阅相应的控制器编程指南。
无	<i>i_uiAssemblyInstanceInputSize</i>	UINT	输入组件实例大小。有关详细信息，请参阅相应的控制器编程指南。
无	<i>i_uiAssemblyInstanceOutput</i>	UINT	输出组件实例编号。有关详细信息，请参阅相应的控制器编程指南。
无	<i>i_uiAssemblyInstanceOutputSize</i>	UINT	输出组件实例大小。有关详细信息，请参阅相应的控制器编程指南。
无	<i>i_uiETHIP_ConnectionTimeouts</i>	UINT	连接超时次数。在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_ucEipRunIdle</i>	<i>ETH_R_RUN_IDLE</i> , 47 页	EtherNet/IP 1 类连接的运行 ( 值=1 ) /空闲 ( 值=0 ) 标志。
无	<i>i_byMasterIpTimeouts</i>	BYTE	以太网 Modbus TCP 主站超时事件计数器。 在电源接通或使用复位命令 <i>ETH_W.q_wResetCounter</i> 后复位。
无	<i>i_byMasterIpLost</i>	BYTE	以太网 Modbus TCP 主站链路状态：0 = 链路正常，1 = 链路丢失。
无	<i>i_wPortAlpStatus</i>	<i>ETH_R_PORT_IP_STATUS</i> , 46 页	以太网 TCP/IP 端口栈状态。

无表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射。

## ETH\_W：以太网端口读/写系统变量

### 变量结构

下表介绍了 *ETH\_W* 系统变量 ( *ETH\_W\_STRUCT* 类型 ) 的参数：

%MW	变量名	类型	注释
无	<i>q_wResetCounter</i>	WORD	从 0 转换为 1 后，将复位所有 <i>ETH_R</i> 计数器。 要再次复位，需要先向此变量写入 0，之后才能再次进行从 0 到 1 的转换。

无表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射。

## TM3\_MODULE\_R 结构

### 概述

本节列出并描述 *TM3\_MODULE\_R* 结构中包含的不同系统变量。

## TM3\_MODULE\_R[0...13]：TM3 模块只读系统变量

### 简介

*TM3\_MODULE\_R* 是一个包含 14 个 *TM3\_MODULE\_R\_STRUCT* 类型的数组。该数组的每个元素都返回对应 TM3 扩展模块的诊断系统变量。

对于 Modicon M241 Logic Controller :

- *TM3\_MODULE\_R[0]* 指 TM3 扩展模块 0
- ...
- *TM3\_MODULE\_R[13]* 指 TM3 扩展模块 13

## 变量结构

下表描述了 *TM3\_MODULE\_R[0...13]* 系统变量的参数 :

%MW	变量名称	类型	注释
无	<i>i_wProductID</i>	WORD	TM3 扩展模块 ID。
无	<i>i_wModuleState</i>	<i>TM3_MODULE_STATE</i> , 48 页	描述 TM3 模块的状态。

无表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射。

## TM3\_BUS\_W 结构

### 概述

本节列出并描述 *TM3\_BUS\_W* 结构中包含的不同系统变量。

## TM3\_BUS\_W : TM3 总线系统变量

### 变量结构

下表介绍了 *TM3\_BUS\_W* 系统变量 (*TM3\_BUS\_W\_STRUCT* 类型) 的参数 :

变量名称	类型	注释
<i>q_wIOBusErrPassiv</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD</i>	<p>设置为 <i>ERR_ACTIVE</i> (缺省) 时, TM3 扩展模块上检测到的总线错误会导致 I/O 交换停止。</p> <p>设置为 <i>ERR_PASSIVE</i> 时, 使用被动 I/O 错误处理: 控制器尝试继续进行数据总线交换。</p>
<i>q_wIOBusRestart</i>	<i>TM3_BUS_W_IOBUSINIT</i>	置为 1 时, 重新启动 I/O 扩展总线。只有在 <i>q_wIOBusErrPassiv</i> 设置为 <i>ERR_ACTIVE</i> 并且 <i>TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState</i> 的至少一个位设置为 <i>TM3_BUS_ERROR</i> 时, 这项操作才是必须的。

有关详细信息, 请参阅 I/O 配置概述 ( 请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南” )。

## PROFIBUS\_R 结构

## PROFIBUS\_R : PROFIBUS 只读系统变量

### 变量结构

下表介绍了 *PROFIBUS\_R* 系统变量 (*PROFIBUS\_R\_STRUCT* 类型) 的参数 :

%MW	变量名	类型	注释
无	<i>i_wPNOIdentifier</i>	WORD	从站标识代码 (1...126)。
无	<i>i_wBusAdr</i>	UINT	PROFIBUS 从站地址。
无	<i>i_CommState</i>	UDINT	表示 PROFIBUS 模块状态的值： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x00：无法确定</li> <li>• 0x01：未配置</li> <li>• 0x02：停止</li> <li>• 0x03：空闲</li> <li>• 0x04：工作</li> </ul>
无	<i>i_CommError</i>	UDINT	如果值为非零值，则 Profibus 模块检测到通讯错误，该错误由错误代码（请参阅“TM4 扩展模块编程指南”）指示。
无	<i>i_ErrorCount</i>	UDINT	通讯错误计数器。
无表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射。			

## CART\_R 结构

### CART\_R\_STRUCT：扩展板只读系统变量

#### 变量结构

下表描述了 *CART\_R\_STRUCT* 系统变量的参数：

%MW	变量名称	类型	注释
无	<i>i_uiModuleId</i>	CART_R_MODULE_ID, 49 页	模块 ID
无	<i>i_uiFirmwareVersion</i>	UINT	固件版本
无	<i>i_udiCartState</i>	CART_R_STATE, 50 页	扩展板状态
无表示没有用于此系统变量的预定义 %MW 映射。			

# M241 系统功能

## 概述

本章介绍 M241 PLCSystem 库中包含的系统功能。

## M241 读取功能

### 概述

本节描述 M241 PLCSystem 库中包含的读取功能。

### GetImmediateFastInput : 读取嵌入式专用 I/O 的输入

#### 功能描述

此功能返回输入值，这个值可能与该输入的逻辑值不同。在功能调用时直接从硬件中读取此值。通过此功能只能访问 I0 到 I7。

#### 图形表示形式



#### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

#### I/O 变量描述

下表描述了输入变量：

输入	类型	注释
<i>Block</i>	INT	未使用。
<i>Input</i>	INT	要读取的介于 0...7 范围内的输入索引。

下表介绍了输出变量：

输出	类型	注释
<i>GetImmediateFastInput</i>	BOOL	输入 < <i>Input</i> > 的值 - FALSE/TRUE。



下表介绍输入/输出变量：

输入/输出	类型	注释
<i>Error</i>	BOOL	FALSE = 运行正常。 TRUE = 运行错误，函数返回无效值。
<i>ErrID</i>	<i>IMMEDIATE_ERR_TYPE</i> , 50 页	Error 为 TRUE 时的运行错误代码。

## GetRtc：获取实时时钟

### 功能描述

此功能返回 UNIX 格式的 RTC 时间（自 1970 年 1 月 1 日 UTC 00:00 以来的秒数）。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

### I/O 变量描述

下表描述了 I/O 变量：

输出	类型	注释
<i>GetRtc</i>	DINT	UNIX 格式的 RTC 时间（精确到秒）。

### 示例

以下示例介绍如何获取 RTC 值：

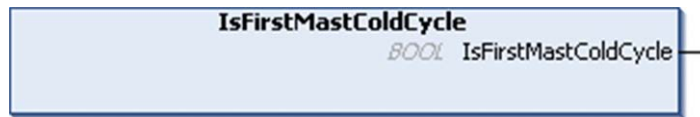
```
VAR
MyRTC : DINT := 0;
END_VAR
MyRTC := GetRtc();
```

## IsFirstMastColdCycle：指示此循环是否为第一个 MAST 冷启动循环

### 功能描述

此函数在冷启动之后的第一个 MAST 循环（下载或冷复位后的第一个循环）期间返回 TRUE。

## 图形表示形式



## IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

下表描述了输出变量：

输出	类型	注释
<i>IsFirstMastColdCycle</i>	BOOL	冷启动之后的第一个 MAST 任务循环期间为 TRUE。

## 示例

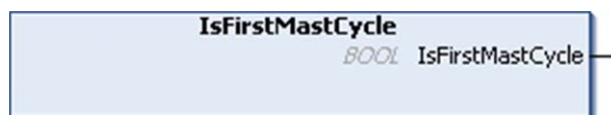
请参阅 *IsFirstMastCycle*, 22 页 功能。

## *IsFirstMastCycle* : 指示此循环是否为第一个 MAST 循环

### 功能描述

此功能在启动后的第一个 MAST 循环期间返回 TRUE。

## 图形表示形式



## IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

输出	类型	注释
<i>IsFirstMastCycle</i>	BOOL	启动之后的第一个 MAST 任务循环期间为 TRUE。

## 示例

此示例介绍三个一起使用的功能 *IsFirstMastCycle*、*IsFirstMastColdCycle* 和 *IsFirstMastWarmCycle*。

请在 MAST 任务中使用此示例。否则，可能会运行多次或一次也不运行（在第一个 MAST 任务循环期间可能会多次调用或不调用某个附加任务）：

```

VAR
MyIsFirstMastCycle : BOOL;
MyIsFirstMastWarmCycle : BOOL;
MyIsFirstMastColdCycle : BOOL;
END_VAR
MyIsFirstMastWarmCycle := IsFirstMastWarmCycle();
MyIsFirstMastColdCycle := IsFirstMastColdCycle();
MyIsFirstMastCycle := IsFirstMastCycle();
IF (MyIsFirstMastWarmCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Warm Start: all
variables are set to their initialization values except the
Retain variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastColdCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Cold Start: all
variables are set to their initialization values including
the Retain Variables*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;
IF (MyIsFirstMastCycle) THEN
(*This is the first Mast Cycle after a Start, i.e. after a
Warm or Cold Start as well as STOP/RUN commands*)
(*=> initialize the needed variables so that your
application runs as expected in this case*)
END_IF;

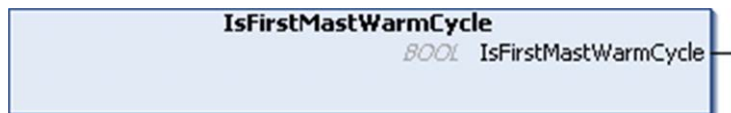
```

## *IsFirstMastWarmCycle* : 指示此循环是否为第一个 MAST 热启动循环

### 功能描述

此功能在热启动后的第一个 MAST 循环期间返回 TRUE。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

下表描述了输出变量：

输出	类型	注释
<i>IsFirstMastWarmCycle</i>	BOOL	热启动之后的第一个 MAST 任务循环期间为 TRUE。

## 示例

请参阅 *IsFirstMastCycle*, 22 页 功能。

# M241 写入功能

## 概述

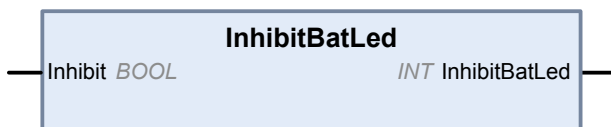
本节描述 M241 PLCSystem 库中包含的写入功能。

## *InhibitBatLed*：启用或禁用电池 LED

### 功能描述

此功能启用或禁用电池 LED 指示灯的显示，无论其电量状态如何。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
<i>Inhibit</i>	BOOL	如果为 <i>TRUE</i> ，则禁用电池 LED 的显示。 如果为 <i>FALSE</i> ，则启用电池 LED 的显示。

下表介绍了输出变量：

输出	类型	注释
<i>InhibitBatLed</i>	INT	值 0 表示在执行功能块时未检测到错误。非零值表示检测到错误。

## 示例

本示例介绍如何禁用电池 LED 显示：  
 (\* Disable Battery LED Information \*)  
 SEC.InhibitBatLed(TRUE);

## PhysicalWriteFastOutputs : 写入嵌入式专用 I/O 的快速输出

### 功能描述

此功能在功能调用时将状态写入到 Q0 到 Q3 输出。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

### I/O 变量描述

下表描述了输入变量：

输入	类型	注释
Q0Value	BOOL	输出 0 的请求值。
Q1Value	BOOL	输出 1 的请求值。
Q2Value	BOOL	输出 2 的请求值。
Q3Value	BOOL	输出 3 的请求值。

下表介绍了输出变量：

输出	类型	注释
PhysicalWriteFastOutputs	WORD	功能的输出值。

**注:** 只有输出值的前 4 位有效且用作位字段指示是否写入输出。

如果对应于输出的位是 1，则成功写入该输出。

如果对应于输出的位是 0，则不写入该输出，因为它已由专用功能使用。

如果对应于输出的位是 1111 (二进制)，则正确写入了所有 4 个输出。

如果对应于输出的位是 1110 bin，则未写入 Q0，因为它已被频率发生器使用。

**注:** 在处理循环开始和结束时应用值。函数在循环内应用值。

**注:** 如果变量映射到多个嵌入式输出，则在功能块执行结束时，其中最后一个输出 (从 Q0 到 Q3 排序) 将值设置为变量。

## SetRTCDrift : 为 RTC 设置补偿值

### 功能描述

此功能可加快或减慢 RTC 的频率，以控制 RTC 补偿的应用，具体取决于操作环境（温度等）。每周以秒为单位提供补偿值。它可以是正值（加快）或负值（减慢）。

**注:** SetRTCDrift 功能只能调用一次。每次调用时，都会将补偿值替换为新值。使用主电源或电池对 RTC 供电时，值保留在控制器硬件中。如果电池和电源都被移除，则 RTC 补偿值不可用。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

### I/O 变量描述

下表介绍输入参数：

输入	类型	注释
RtcDrift	SINT (-36..73)	每周按秒修正 (-36 ... +73)。

**注:** 参数 Day、Hour 和 Minute 仅用于确保向后兼容。

**注:** 如果为 RtcDrift 输入的值超过限制值，则控制器固件将该值设置为其最大值。

下表描述了输出变量：

输出	类型	注释
SetRTCDrift	RTCSETDRIFT_ERROR, 51 页	如果命令正常运行，则返回 RTC_OK (十六进制的 00)，否则返回检测到的错误的 ID 代码。

## 示例

在此示例中，仅在第一个 MAST 任务循环期间调用此功能一次。它每周加快 RTC 4 秒（一个月 18 秒）。

```

VAR
MyRTCDrift : SINT (-36..+73) := 0;
MyDay : sec.DAY_OF_WEEK;
MyHour : sec.HOUR;
MyMinute : sec.MINUTE;
END_VAR
IF IsFirstMastCycle() THEN
MyRTCDrift := 4;
MyDay := 0;
MyHour := 0;
MyMinute := 0;
SetRTCDrift(MyRTCDrift, MyDay, MyHour, MyMinute);
END_IF

```

## M241 用户功能

### 概述

本节介绍 M241 PLCSystem 库中包含的 *FB\_Control\_Clone*、*DataFileCopy* 和 *ExecuteScript* 功能。

## *FB\_ControlClone* : 克隆控制器

### 功能块描述

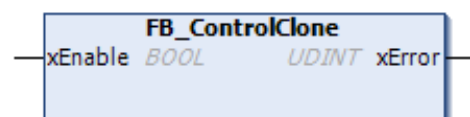
缺省情况下，克隆可以通过 SD 卡或 **Controller Assistant** 来执行。当启用了用户权限且 **ExternalMedia** 组的查看权限 **ExternalCmd** 被拒绝时，不允许执行克隆功能。在这种情况下，功能块会在控制器下次通电时启用一次克隆功能。

**注:** 您可以在 Web 服务器（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）的 **Clone Management** 页上，选择是否在克隆中包含用户权限。

下表显示了如何设置功能块和用户权限：

功能块设置	启用了用户权限时	禁用了用户权限时
<i>xEnable</i> = 1	允许克隆	允许克隆
<i>xEnable</i> = 0	不允许克隆	不允许克隆

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

下表描述了输入变量：

输入	类型	注释
<i>xEnable</i>	BOOL	如果为 <i>TRUE</i> ，则启用一次克隆功能。 如果为 <i>FALSE</i> ，则禁用克隆功能。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
<i>xError</i>	UDINT	值 0 表示在执行功能块时未检测到错误。非零值表示检测到错误。

## DataFileCopy：复制文件命令

### 功能块描述

此功能块可将存储器数据复制到文件，或将文件复制到存储器。该文件位于内部文件系统或外部文件系统（SD 卡）。

*DataFileCopy* 功能块可以：

- 从格式化文件中读取数据，或者
- 将数据从存储器复制到一定格式的文件中。有关详细信息，请参阅 Non-Volatile Memory Organization (see Modicon M241 Logic Controller, Programming Guide)。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。



## I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
<i>xExecute</i>	BOOL	在上升沿上，启动功能块的执行。 在下降沿上，当任何正在发生的执行结束时，复位功能块的输出。 <b>注：</b> 在下降沿上，功能继续执行，直到执行完成并更新其输出。这些输出保持一个周期的时间，然后便被复位。
<i>sFileName</i>	STRING	不带扩展名的文件名（自动添加扩展名 <i>.DTA</i> ）。只使用 a...z、A...Z、0...9 字母数字字符。
<i>xRead</i>	BOOL	TRUE：将数据从 <i>sFileName</i> 识别的文件中复制到控制器的内部存储器。 FALSE：将数据从控制器的内部存储器复制到 <i>sFileName</i> 识别的文件中。
<i>xSecure</i>	BOOL	TRUE：MAC 地址始终存储在文件中。只有具有相同 MAC 地址的控制器才能从该文件中读取。 FALSE：采用相同类型存储器的其他控制器可以从该文件中读取数据。
<i>iLocation</i>	INT	0：文件位置是内部文件系统中的 <i>/usr/DTA</i> 。 1：文件位置是外部文件系统（SD 卡）中的 <i>/usr/DTA</i> 。 <b>注：</b> 如果目录中尚无此文件，则创建文件。
<i>uiSize</i>	UINT	表示以字节为单位的大小。最大为 65534 字节。 仅使用符合 IEC 61131-3（变量、数组、结构）规范的变量地址，例如： <code>Variable : int;</code> <code>uiSize := SIZEOF (Variable);</code>
<i>dwAdd</i>	DWORD	指示功能将对其执行读或写操作的存储器中的地址。 仅使用符合 IEC 61131-3（变量、数组、结构）规范的变量地址，例如： <code>Variable : int;</code> <code>dwAdd := ADR (Variable);</code>

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

在将文件复制到存储器之前，确认存储器位置的大小正确，文件的类型正确。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE = 表示操作已成功完成。
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE = 表示功能块正在运行。
<i>xError</i>	BOOL	TRUE = 表示检测到错误，功能块中止操作。
<i>eError</i>	<i>DataFileCopyError</i> , 44 页	表示检测到的数据文件复制错误的类型。

**注：**如果修改内存中的用于写入文件的数据（变量、数组、结构），则会导致 CRC 完整性错误。

## 示例

此示例介绍如何复制文件命令：

```
VAR
LocalArray : ARRAY [0..29] OF BYTE;
myFileName: STRING := 'exportfile';
```

```

EXEC_FLAG: BOOL;
DataFileCopy: DataFileCopy;
END_VAR
DataFileCopy(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sFileName:= myFileName,
xRead:= FALSE,
xSecure:= FALSE,
iLocation:= DFCL_INTERNAL,
uiSize:= SIZEOF(LocalArray),
dwAdd:= ADR(LocalArray),
xDone=> ,
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );
    
```

## ExecuteScript : 运行脚本命令

### 功能块描述

此功能块可以运行以下 SD 卡脚本命令：

- *Download*
- *Upload*
- *SetNodeName*
- *Delete*
- *Reboot*
- *ChangeModbusPort*

有关所需脚本文件格式的信息，请参阅 SD 卡的脚本文件（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
<i>xExecute</i>	BOOL	在检测到上升沿时，启动功能块的执行。 在检测到下降沿时，当任何正在发生的执行结束时，复位功能块的输出。 <b>注：</b> 在下降沿上，功能继续执行，直到执行完成并更新其输出。这些输出保持一个周期的时间，然后便被复位。
<i>sCmd</i>	STRING	SD 卡脚本命令语法。 不允许并行命令执行：如果正在从其他功能块或从 SD 卡脚本执行某一命令，则功能块会将命令排入队列，不会立即执行该命令。 <b>注：</b> 在拔出 SD 卡之前，从 SD 卡执行的 SD 卡脚本会一直被视为正在执行。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
<i>xDone</i>	BOOL	TRUE 表示操作已成功完成。
<i>xBusy</i>	BOOL	TRUE 表示功能块正在运行。
<i>xError</i>	BOOL	TRUE 表示检测到错误；功能块中止操作。
<i>eError</i>	ExecuteScriptError, 45 页	表示检测到的执行脚本错误的类型。

## 示例

此示例介绍了如何执行 *Upload* 脚本命令：

```
VAR
EXEC_FLAG: BOOL;
ExecuteScript: ExecuteScript;
END_VAR
ExecuteScript(
xExecute:= EXEC_FLAG,
sCmd:= 'Upload "/usr/Syslog/*"',
xDone=> ,
xBusy=> ,
xError=> ,
eError=> );
```

## M241 磁盘空间功能

### 概述

本节介绍此库中包含的磁盘空间功能。

### *FC\_GetFreeDiskSpace*：获取可用存储空间

#### 功能描述

此功能获取存储器介质（闪存盘、RAM 盘、SD 卡）的可用存储空间量（字节）。

可传输的存储器介质的名称为：

- 用户磁盘 = “/usr”
- 系统磁盘 = “/sys”
- SD 卡 = “/sd0”

无法获取远程设备的可用存储器空间。如果将远程设备指定为参数，则此功能返回“-1”。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	数据类型	描述
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	必须获取可用存储器空间的设备的名称。
<i>iq_ulifreeDiskSpace</i>	ULINT	可用存储器空间 ( 字节 )

下表介绍输出变量：

输出	数据类型	描述
<i>FC_GetFreeDiskSpace</i>	DINT	0 : 已成功获取可用存储空间量 -1 : 尝试获取可用存储空间量时出错例如，选择的设备或远程设备无效 -318 : 参数无效 ( <i>i_sVolumeName</i> )

## FC\_GetLabel : 获取存储器标签

### 功能描述

此功能获取存储器介质的标签。如果设备无标签，则返回空字符串。

传递存储介质 ( 用户磁盘、系统磁盘、SD 卡 ) 的名称：

- 用户磁盘 = “/usr”
- 系统磁盘 = “/sys”
- SD 卡 = “/sd0”

### 图形表示形式



## IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	数据类型	描述
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	必须获取其标签的设备的名称
<i>iq_sLabel</i>	STRING[11]	设备标签

下表介绍输出变量：

输出	数据类型	描述
<i>FC_GetLabel</i>	DINT	0：标签已被成功获取 -1：访问标签时出错 -318：参数无效

## FC\_GetTotalDiskSpace：获取存储器大小

### 功能描述

此功能可获取存储器介质（用户磁盘、系统磁盘、SD 卡）的大小（字节）。

可传输的存储器介质的名称为：

- 用户磁盘 = “/usr”
- 系统磁盘 = “/sys”
- SD 卡 = “/sd0”

无法获取远程设备的大小。如果将远程设备指定为参数，则此功能返回“-1”。

### 图形表示形式



## IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	数据类型	描述
<i>i_sVolumeName</i>	STRING[80]	必须获取存储器大小的设备的名称
<i>iq_uliTotalDiskSpace</i>	ULINT	存储器介质的大小（字节）

下表介绍输出变量：

输出	数据类型	描述
<i>FC_GetTotalDiskSpace</i>	DINT	0：已成功获取大小 -1：读取大小时出错 -318：至少一个参数无效

## TM3 读取功能

### 概述

本节描述 M241 PLCSystem 库中包含的 TM3 读取功能。

### *TM3\_GetModuleBusStatus*：获取 TM3 模块总线状态

#### 函数描述

此功能返回模块的总线状态。以输入参数的形式提供模块的索引。

#### 图形表示形式



#### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

#### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	模块的索引（0 表示第一个扩展，1 表示第二个，以此类推）。

下表介绍了输出变量：

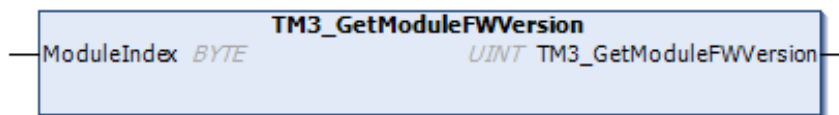
输出	类型	注释
<i>TM3_GetModuleBusStatus</i>	<i>TM3_ERR_CODE</i> , 48 页	如果命令正常运行，则返回 <i>TM3_OK</i> （十六进制的 00），否则返回检测到的错误的 ID 代码。

## TM3\_GetModuleFWVersion : 获取 TM3 模块固件版本

### 功能描述

此功能返回指定 TM3 模块的固件版本。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

### I/O 变量描述

下表描述了输入变量：

输入	类型	注释
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	模块的索引 (0 表示第一个扩展, 1 表示第二个, 以此类推)。

下表介绍了输出变量：

输出	类型	注释
<i>TM3_GetModuleFWVersion</i>	UINT	返回模块的固件版本, 或者如果无法读取该信息, 则返回 FFFF hex。 例如, 001A hex 表示固件版本 26。

## TM3\_GetModuleInternalStatus : 获取 TM3 模块内部状态

### 功能描述

此功能有选择地读取 TM3 模拟量或温度模块的 I/O 通道状态, 并由 *ModuleIndex* 予以指示。此功能块从 *pStatusBuffer* 所指向的内存位置处开始写入每个被请求通道的状态。

**注:** 此功能块用于模拟量和温度 I/O 模块。如要获取数字量 I/O 模块的状态信息, 请参见 *TM3\_GetModuleBusStatus*, 34 页。

**注:** 仅当停用 I/O 配置选项卡中的 **状态已启用** 参数时, 才可以通过调用 *TM3\_GetModuleInternalStatus* 功能来更新诊断字节的值。

### 图形表示形式



## IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式, 54 页一章。

## I/O 变量描述

被请求模块的每个模拟量/温度 I/O 通道都需要一个字节的内存。如果为所请求的 I/O 模块通道状态数分配的缓冲区内内存不足，则该功能可能会覆盖为其他目的分配的内存，或者可能会尝试覆盖限制内存区。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

确保 *pStatusBuffer* 指向已针对要读取的通道数充足分配的内存区。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下表描述了输入变量：

输入	类型	注释
<i>ModuleIndex</i>	BYTE	扩展模块的索引（对于最靠近控制器的模块，为 0，次之为 1，以此类推）
<i>StatusOffset</i>	BYTE	要在状态表中读取的第一个状态的偏移。
<i>StatusSize</i>	BYTE	要在状态表中读取的字节数。
<i>pStatusBuffer</i>	POINTER TO BYTE	缓冲区，包含读取状态表 (IBStatusIWx / IBStatusQWx)。

下表介绍了输出变量：

输出	类型	注释
<i>TM3_GetModuleInternalStatus</i>	TM3_ERR_CODE, 48 页	如果命令正常运行，则返回 TM3_NO_ERR（十六进制的 00），否则返回错误的 ID 代码。就此功能块而言，除零之外的任何返回值都表示模块与状态请求不兼容，或者模块存在其他通讯问题。

## 示例

以下示例介绍如何获取模块内部状态：

```
VAR
TM3AQ2_Channel_0_Output_Status: BYTE;
END_VAR
TM3AQ2 is on position 1
Status of channel 0 is at offset 0
We read 1 channel
TM3_GetModuleInternalStatus(1, 0, 1, ADR(TM3AQ2_Channel_0_
Output_Status));
status of channel 0 is in TM3AQ2_Channel_0_Output_Status
```



## TM3AQ2 模块 ( 2 路输出 )

获取第一个输出 QW0 的状态

- *StatusOffset* = 0 ( 0 输入 x 2 )
- *StatusSize* = 1 ( 要读取 1 个状态 )
- *pStatusBuffer* 需要至少 1 个字节

VAR

TM3AM6\_Channels\_1\_2\_Input\_Status: ARRAY[1..2] OF BYTE;

END\_VAR

TM3AM6 is on position 1

Status of channel 1 is at offset 1

We read 2 consecutive channels

TM3\_GetModuleInternalStatus(1, 1, 2, ADR(TM3AM6\_Channels\_1\_2\_Input\_Status));

status of channel 1 is in TM3AM6\_Channels\_1\_2\_Input\_Status [1]

status of channel 2 is in TM3AM6\_Channels\_1\_2\_Input\_Status [2]

## TM3AM6 模块 ( 4 路输入 , 2 路输出 )

获取输入 IW1 和 IW2 的状态 ( IW0 是第一个输入 )

- *StatusOffset* = 1 ( 1 跳过 IW0 状态 )
- *StatusSize* = 2 ( 要读取 2 个状态 )
- *pStatusBuffer* 需要至少 2 个字节

# M241 PLCSystem 库数据类型

## 概述

本章介绍 M241 PLCSystem 库的数据类型。

可用的数据类型有 2 种：

- 系统变量数据类型，由 M241 PLCSystem 库的系统变量, 8 页 ( *PLC\_R*、*PLC\_W* 等 ) 使用。
- 系统功能数据类型，由 M241 PLCSystem 库的读/写 系统功能, 20 页使用。

## *PLC\_RW* 系统变量数据类型

### 概述

本节列出 *PLC\_R* 和 *PLC\_W* 结构中包括的系统变量数据类型并加以说明。

## PLC\_R\_APPLICATION\_ERROR : 应用程序检出错误状态代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_APPLICATION\_ERROR 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释	操作方法
PLC_R_APP_ERR_UNKNOWN	FFFF (十六进制)	检测到未定义的错误。	请联系 Schneider Electric 服务代表。
PLC_R_APP_ERR_NOEXCEPTION	0000 (十六进制)	未检测到错误。	-
PLC_R_APP_ERR_WATCHDOG	0010 (十六进制)	任务看门狗已到期。	检查您的应用程序。需要复位才能进入 Run 模式。
PLC_R_APP_ERR_HARDWAREWATCHDOG	0011 (十六进制)	系统看门狗已到期。	如果此问题反复发生, 请检查所配置的通讯端口是否已断开。否则, 请更新固件。如果此问题仍旧存在, 请联系 Schneider Electric 服务代表。
PLC_R_APP_ERR_IO_CONFIG_ERROR	0012 (十六进制)	检测到不正确的 I/O 配置参数。	您的应用程序可能已经损坏。若要解决此问题, 请使用以下方法之一： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 编译 &gt; 全部清除</li> <li>2. 导出/导入您的应用程序。</li> <li>3. 将 EcoStruxure Machine Expert 更新到最新版本。</li> </ol>
PLC_R_APP_ERR_UNRESOLVED_EXTREFS	0018 (十六进制)	检测到未定义的功能。	从应用程序中删除未解决的功能。
PLC_R_APP_ERR_IEC_TASK_CONFIG_ERROR	0025 (十六进制)	检测到不正确的任务配置参数。	您的应用程序可能已经损坏。若要解决此问题, 请使用以下方法之一： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 编译 &gt; 全部清除</li> <li>2. 导出/导入您的应用程序。</li> <li>3. 将 EcoStruxure Machine Expert 更新到最新版本。</li> </ol>
PLC_R_APP_ERR_ILLEGAL_INSTRUCTION	0050 (十六进制)	检测到未定义的指令。	调试您的应用程序以解决问题。
PLC_R_APP_ERR_ACCESS_VIOLATION	0051 (十六进制)	试图访问保留存储器区域。	调试您的应用程序以解决问题。
PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_BY_ZERO	0102 (十六进制)	检测到整数除 0。	调试您的应用程序以解决问题。
PLC_R_APP_ERR_PROCESSORLOAD_WATCHDOG	0105 (十六进制)	处理器由于应用程序任务而过载。	通过改善应用程序架构以减少应用程序工作负荷。增加任务循环持续时间。减少事件的发生频率。
PLC_R_APP_ERR_DIVIDE_REAL_BY_ZERO	0152 (十六进制)	检测到实数除 0。	调试您的应用程序以解决问题。
PLC_R_APP_ERR_EXPIO_EVENTS_COUNT_EXCEEDED	4E20 (十六进制)	检测到专用 I/O 上有太多的事件。	减少事件任务数。
PLC_R_APP_ERR_APPLICATION_VERSION_MISMATCH	4E21 (十六进制)	检测到应用程序版本不匹配。	逻辑控制器中的应用程序版本不匹配 EcoStruxure Machine Expert 中的版本。请参阅应用程序 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”)。

## PLC\_R\_BOOT\_PROJECT\_STATUS : 引导项目状态代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_BOOT\_PROJECT\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
PLC_R_NO_BOOT_PROJECT	0000 (十六进制)	非易失性存储器中不存在引导项目。
PLC_R_BOOT_PROJECT_CREATION_IN_PROGRESS	0001 (十六进制)	正在创建引导项目。
PLC_R_DIFFERENT_BOOT_PROJECT	0002 (十六进制)	非易失性存储器中的引导项目与存储器中加载的项目不同。
PLC_R_VALID_BOOT_PROJECT	FFFF (十六进制)	非易失性存储器中的引导项目与存储器中加载的项目相同。

## PLC\_R\_IO\_STATUS : I/O 状态代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_IO\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
PLC_R_IO_OK	FFFF (十六进制)	输入/输出运行正常。
PLC_R_IO_NO_INIT	0001 (十六进制)	输入/输出未初始化。
PLC_R_IO_CONF_FAULT	0002 (十六进制)	检测到不正确的 I/O 配置参数。
PLC_R_IO_SHORTCUT_FAULT	0003 (十六进制)	检测到输入/输出短路。
PLC_R_IO_POWER_SUPPLY_FAULT	0004 (十六进制)	检测到输入/输出电源错误。

## PLC\_R\_SDCARD\_STATUS : SD 卡插槽状态代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_SDCARD\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
NO_SDCARD	0000 (十六进制)	在插槽中未检测到 SD 卡，或未连接该插槽。
SDCARD_READONLY	0001 (十六进制)	SD 卡处于只读模式。
SDCARD_READWRITE	0002 (十六进制)	SD 卡处于读/写模式。
SDCARD_ERROR	0003 (十六进制)	在 SD 卡中检测到错误。有关错误的更多详细信息被写入到文件 FwLog.txt。

## PLC\_R\_STATUS : 控制器状态代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
PLC_R_EMPTY	0000 (十六进制)	控制器不包含应用程序。
PLC_R_STOPPED	0001 (十六进制)	控制器已停止。
PLC_R_RUNNING	0002 (十六进制)	控制器正在运行。
PLC_R_HALT	0004 (十六进制)	控制器处于 HALT 状态 (请参阅控制器编程指南 (请参阅"Modicon M241 Logic Controller 编程指南")中的控制器状态图)。
PLC_R_BREAKPOINT	0008 (十六进制)	控制器已在断点处暂停。

## PLC\_R\_STOP\_CAUSE : 从 RUN 状态向其他状态转换的原因代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_STOP\_CAUSE 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释	操作方法
PLC_R_STOP_REASON_UNKNOWN	00 (十六进制)	无法确定初始值或停止原因。	请联系当地 Schneider Electric 服务代表。
PLC_R_STOP_REASON_HW_WATCHDOG	01 (十六进制)	在硬件看门狗超时后停止。	请联系当地 Schneider Electric 服务代表。
PLC_R_STOP_REASON_RESET	02 (十六进制)	复位后停止。	有关复位可能性，请参阅“控制器状态图”。
PLC_R_STOP_REASON_EXCEPTION	03 (十六进制)	异常后停止。	检查您的应用程序，必要时予以纠正。请参阅系统和任务看门狗（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）。需要复位才能进入 Run 模式。
PLC_R_STOP_REASON_USER	04 (十六进制)	用户请求后停止。	请参阅通过命令进行状态转换（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）中的停止命令。
PLC_R_STOP_REASON_IECPROGRAM	05 (十六进制)	在发出程序命令请求（例如：带参数的控制命令 <code>PLC_W.q_wPLCControl:=PLC_W.COMMAND.PLC_W_STOP;</code> ）后停止。	-
PLC_R_STOP_REASON_DELETE	06 (十六进制)	删除应用程序命令后停止。	请参阅控制器设备编辑器（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）的 <b>应用程序</b> 选项卡。
PLC_R_STOP_REASON_DEBUGGING	07 (十六进制)	进入调试模式后停止。	-
PLC_R_STOP_FROM_NETWORK_REQUEST	0A (十六进制)	从网络、控制器 Web 服务器或 PLC_W 命令进行发出请求后停止。	-
PLC_R_STOP_FROM_INPUT	0B (十六进制)	控制器输入要求停止。	-
PLC_R_STOP_FROM_RUN_STOP_SWITCH	0C (十六进制)	控制器开关要求停止。	-
PLC_R_STOP_REASON_RETAIN_MISMATCH	0D (十六进制)	重新启动过程中检查环境测试不成功时停止。	非易失性存储器中存在正在执行的应用程序中不存在的保持变量。  请检查您的应用程序，必要时予以纠正，然后重新建立启动应用程序。
PLC_R_STOP_REASON_BOOT_APPLI_MISMATCH	0E (十六进制)	重新启动之前比较引导应用程序和已在存储器中的应用程序不成功时停止。	创建有效的引导应用程序。
PLC_R_STOP_REASON_POWERFAIL	0F (十六进制)	电源中断后停止。	-

有关控制器停止原因的详细信息，请参阅“控制器状态描述”。

## PLC\_R\_TERMINAL\_PORT\_STATUS : 编程端口连接状态代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_TERMINAL\_PORT\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
TERMINAL_NOT_CONNECTED	00 (十六进制)	无 PC 连接到编程端口。
TERMINAL_CONNECTION_IN_PROGRESS	01 (十六进制)	连接正在进行。
TERMINAL_CONNECTED	02 (十六进制)	PC 已连接到编程端口。
TERMINAL_ERROR	0F (十六进制)	在连接过程中检测到错误。

## PLC\_R\_TM3\_BUS\_STATE : TM3 总线状态代码

### 枚举类型介绍

PLC\_R\_TM3\_BUS\_STATE 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
TM3_CONF_ERROR	01 (十六进制)	由于物理配置和 EcoStruxure Machine Expert 中的配置不匹配而检测到错误。
TM3_OK	03 (十六进制)	物理配置和 EcoStruxure Machine Expert 中的配置匹配。
TM3_POWER_SUPPLY_ERROR	04 (十六进制)	检测到电源错误。

## PLC\_W\_COMMAND : 控制命令代码

### 枚举类型介绍

PLC\_W\_COMMAND 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
PLC_W_STOP	0001 (十六进制)	用于停止控制器的命令。
PLC_W_RUN	0002 (十六进制)	用于运行控制器的命令。
PLC_W_RESET_COLD	0004 (十六进制)	用于启动控制器冷复位的命令。
PLC_W_RESET_WARM	0008 (十六进制)	用于启动控制器热复位的命令。

## DataFileCopy 系统变量数据类型

### 概述

本节列出 *DataFileCopy* 结构中包含的系统变量数据类型并加以说明。

### DataFileCopyError : 检出错误代码

#### 枚举类型介绍

*DataFileCopyError* 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	描述
<i>ERR_NO_ERR</i>	00 (十六进制)	未检测到错误。
<i>ERR_FILE_NOT_FOUND</i>	01 (十六进制)	文件不存在。
<i>ERR_FILE_ACCESS_REFUSED</i>	02 (十六进制)	无法打开文件。
<i>ERR_INCORRECT_SIZE</i>	03 (十六进制)	请求大小与从文件中读取的大小不一致。
<i>ERR_CRC_ERR</i>	04 (十六进制)	CRC 不正确，文件大概已损坏。
<i>ERR_INCORRECT_MAC</i>	05 (十六进制)	试图读取文件的控制器的 MAC 地址与文件中包含的 MAC 地址不一致。

### DataFileCopyLocation : 位置代码

#### 枚举类型介绍

*DataFileCopyLocation* 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	描述
<i>DFCL_INTERNAL</i>	00 (十六进制)	带有 DTA 扩展名的数据文件位于 <i>/usr/Dta</i> 目录中。
<i>DFCL_EXTERNAL</i>	01 (十六进制)	带有 DTA 扩展名的数据文件位于 <i>/sd0/usr/Dta</i> 目录中。
<i>DFCL_TBD</i>	02 (十六进制)	未使用。

## ExecScript 系统变量数据类型

### 概述

本节列出 *ExecScript* 结构中包含的系统变量数据类型并加以说明。



## ExecuteScriptError : 检出错误代码

### 枚举类型介绍

*ExecuteScriptError* 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	描述
<i>CMD_OK</i>	00 (十六进制)	未检测到错误。
<i>ERR_CMD_UNKNOWN</i>	01 (十六进制)	命令无效。
<i>ERR_SD_CARD_MISSING</i>	02 (十六进制)	不存在 SD 卡。
<i>ERR_SEE_FWLOG</i>	03 (十六进制)	在命令执行过程中检测到错误，参见 <i>FwLog.txt</i> 。有关详细信息，请参阅文件类型（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）。
<i>ERR_ONLY_ONE_COMMAND_ALLOWED</i>	04 (十六进制)	试图同时执行多个脚本。
<i>CMD_BEING_EXECUTED</i>	05 (十六进制)	某一脚本已经在执行。

## ETH\_RW 系统变量数据类型

### 概述

本节列出 *ETH\_R* 和 *ETH\_W* 结构中包括的系统变量数据类型并加以说明。

## ETH\_R\_FRAME\_PROTOCOL : 帧传输协议代码

### 枚举类型介绍

*ETH\_R\_FRAME\_PROTOCOL* 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
<i>ETH_R_802_3</i>	00 (十六进制)	用于帧传输的协议为 IEEE 802.3。
<i>ETH_R_ETHERNET_II</i>	01 (十六进制)	用于帧传输的协议为 Ethernet II。

## ETH\_R\_IP\_MODE : IP 地址源代码

### 枚举类型介绍

ETH\_R\_IP\_MODE 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
ETH_R_STORED	00 (十六进制)	使用存储的 IP 地址。
ETH_R_BOOTP	01 (十六进制)	使用引导程序协议 (BOOTP) 获取 IP 地址。
ETH_R_DHCP	02 (十六进制)	使用 DHCP 协议获取 IP 地址。
ETH_DEFAULT_IP	十六进制的 FF	使用缺省 IP 地址。

## ETH\_R\_PORT\_DUPLEX\_STATUS : 传输模式代码

### 枚举类型介绍

ETH\_R\_PORT\_DUPLEX\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
ETH_R_PORT_HALF_DUPLEX	00 (十六进制)	使用半双工传输模式。
ETH_R_FULL_DUPLEX	01 (十六进制)	使用全双工传输模式。
ETH_R_PORT_NA_DUPLEX	03 (十六进制)	不使用双工传输模式。

## ETH\_R\_PORT\_IP\_STATUS : 以太网 TCP/IP 端口状态代码

### 枚举类型介绍

ETH\_R\_PORT\_IP\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
WAIT_FOR_PARAMS	00 (十六进制)	等待参数。
WAIT_FOR_CONF	01 (十六进制)	正在等待配置。
DATA_EXCHANGE	02 (十六进制)	数据交换准备就绪。
ETH_ERROR	03 (十六进制)	检测到以太网 TCP/IP 端口错误 ( 电缆断开连接、无效配置等 )。
DUPLICATE_IP	04 (十六进制)	IP 地址已被其他设备使用。

## ETH\_R\_PORT\_LINK\_STATUS : 通讯链路状态代码

### 枚举类型介绍

ETH\_R\_PORT\_LINK\_STATUS 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
ETH_R_LINK_DOWN	00 (十六进制)	通讯链路不可用于其他设备。
ETH_R_LINK_UP	01 (十六进制)	通讯链路可用于其他设备。

## ETH\_R\_PORT\_SPEED : 以太网端口通讯速度代码

### 枚举类型介绍

ETH\_R\_PORT\_SPEED 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
ETH_R_SPEED_NA	0 (十进制)	网络速度不可用。
ETH_R_SPEED_10_MB	10 (十进制)	网络速度为每秒 10 兆位。
ETH_R_100_MB	100 (十进制)	网络速度为每秒 100 兆位。

## ETH\_R\_RUN\_IDLE : Ethernet/IP 运行和空闲状态代码

### 枚举类型介绍

ETH\_R\_RUN\_IDLE 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
IDLE	00 (十六进制)	EtherNet/IP 连接空闲。
RUN	01 (十六进制)	EtherNet/IP 连接正在运行。

## TM3\_MODULE\_RW 系统变量数据类型

### 概述

本节列出 TM3\_MODULE\_R 和 TM3\_MODULE\_W 结构中包括的系统变量数据类型并加以说明。

## TM3\_ERR\_CODE : TM3 扩展模块检错误代码

### 枚举类型介绍

TM3\_ERR\_CODE 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
TM3_NO_ERR	00 (十六进制)	上一次与扩展模块的总线交换成功。
TM3_ERR_FAILED	01 (十六进制)	由于上一次与扩展模块的总线交换不成功而检测到错误。
TM3_ERR_PARAMETER	02 (十六进制)	在上一次与模块的总线交换中检测到参数错误。
TM3_ERR_COK	03 (十六进制)	在一个 TM3 扩展模块上检测到临时或永久硬件错误。
TM3_ERR_BUS	04 (十六进制)	在上一次与扩展模块的总线交换中检测到总线错误。

## TM3\_MODULE\_R\_ARRAY\_TYPE : TM3 扩展模块读取数组类型

### 描述

TM3\_MODULE\_R\_ARRAY\_TYPE 是包含 0...13 个 TM3\_MODULE\_R\_STRUCT 的数组。

## TM3\_MODULE\_STATE : TM3 扩展模块状态代码

### 枚举类型介绍

TM3\_MODULE\_STATE 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
TM3_EMPTY	00 (十六进制)	无模块。
TM3_CONF_ERROR	01 (十六进制)	物理扩展模块与 EcoStruxure Machine Expert 中配置的模块不匹配。
TM3_BUS_ERROR	02 (十六进制)	在上一次与模块的交换中检测到总线错误。
TM3_OK	03 (十六进制)	上一次与此模块的总线交换成功。
TM3_MISSING_OPT_MOD	05 (十六进制)	可选模块不是有形的存在。

## TM3\_BUS\_W\_IOBUSERRMOD : TM3 总线错误模式

### 枚举类型介绍

TM3\_BUS\_W\_IOBUSERRMOD 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
IOBUS_ERR_ACTIVE	00 (十六进制)	主动模式。逻辑控制器在检测到永久错误时，停止 TM3 总线上的所有 I/O 交换。请参阅 I/O 配置概述 (请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”)。
IOBUS_ERR_PASSIVE	01 (十六进制)	被动模式。即使检测到错误，TM3 总线上的 I/O 交换也会继续。

## 扩展板系统变量数据类型

### 概述

本节列出并描述 Cartridge 结构中包含的系统变量数据类型。

## CART\_R\_ARRAY\_TYPE : 扩展板读取数组类型

### 描述

CART\_R\_ARRAY\_TYPE 是一个包含 0..1 CART\_R\_STRUCT 的数组。

## CART\_R\_MODULE\_ID : 扩展板读取模块标识符

### 枚举类型介绍

CART\_R\_MODULE\_ID 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	描述
CART_R_MODULE_ID	40 (十六进制)	TMC4AI2
CART_R_MODULE_ID	41 (十六进制)	TMC4AQ2
CART_R_MODULE_ID	42 (十六进制)	TMC4TI2
CART_R_MODULE_ID	48 (十六进制)	TMC4HOIS01
CART_R_MODULE_ID	49 (十六进制)	TMC4PACK01
CART_R_MODULE_ID	十六进制的 FF	无

## CART\_R\_STATE : 扩展板读取状态

### 枚举类型介绍

CART\_R\_STATE 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
CONFIGURED	00 (十六进制)	已配置扩展板。
INITIALIZED_NOT_CONFIGURED	01 (十六进制)	扩展板已初始化但未配置。
NOT_INITIALIZED	02 (十六进制)	扩展板未初始化。

## 系统功能数据类型

### 概述

本节介绍 M241 PLCSystem 库的不同系统功能数据类型。

## IMMEDIATE\_ERR\_TYPE : GetImmediateFastInput 读取嵌入式专用 I/O 代码的输入

### 枚举类型介绍

枚举数据类型包含下列值：

枚举器	类型	注释
IMMEDIATE_NO_ERROR	WORD	未检测到错误。
IMMEDIATE_UNKNOWN	WORD	Immediate 功能的参考不正确或未配置。
IMMEDIATE_UNKNOWN_PARAMETER	WORD	参数参考不正确。

## RTCSETDRIFT\_ERROR : SetRTCDrift 功能检出错代码

### 枚举类型介绍

RTCSETDRIFT\_ERROR 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	注释
RTC_OK	00 (十六进制)	RTC 漂移配置正确。
RTC_BAD_DAY	01 (十六进制)	未使用。
RTC_BAD_HOUR	02 (十六进制)	未使用。
RTC_BAD_MINUTE	03 (十六进制)	未使用。
RTC_BAD_DRIFT	04 (十六进制)	RTC 漂移参数超出范围。
RTC_INTERNAL_ERROR	05 (十六进制)	由于内部检测到错误而拒绝 RTC 漂移设置。





# 附录

## 此部分内容

功能和功能块表示形式 ..... 54

## 概述

本附录摘录了部分编程指南，以方便用户获得对库文档的技术理解。

# 功能和功能块表示形式

## 此章节内容

功能和功能块之间的区别 .....	54
如何在 IL 语言中使用功能或功能块 .....	55
如何在 ST 语言中使用功能或功能块 .....	57

## 概述

每个功能可以使用以下语言表示：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- LD：梯形图
- FBD：功能块图
- CFC：连续功能图

本章提供功能和功能块表现形式示例，并解释如何将它们用于 IL 和 ST 语言。

## 功能和功能块之间的区别

### 功能

功能：

- 是返回一个直接结果的 POU（程序组织单元）。
- 通过其名称（而不是通过实例）直接调用。
- 从一个调用到另一个调用不会保持原有状态。
- 可以用作其他表达式中的操作数。

**示例：**布尔操作符 (AND)、计算、转换 (BYTE\_TO\_INT)

### 功能块

功能块：

- 是返回一个或多个输出的 POU（程序组织单元）。
- 需要由实例（具有专门名称和变量的功能块副本）来调用。
- 从功能块或程序的一次调用到另一次调用，每个实例都具有持续状态（输出和内部变量）。

**示例：**定时器、计数器

在该示例中，Timer\_ON 是功能块 TON 的实例。

```

1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);

```

## 如何在 IL 语言中使用功能或功能块

### 概述

本部分介绍如何使用 IL 语言实现功能和功能块。

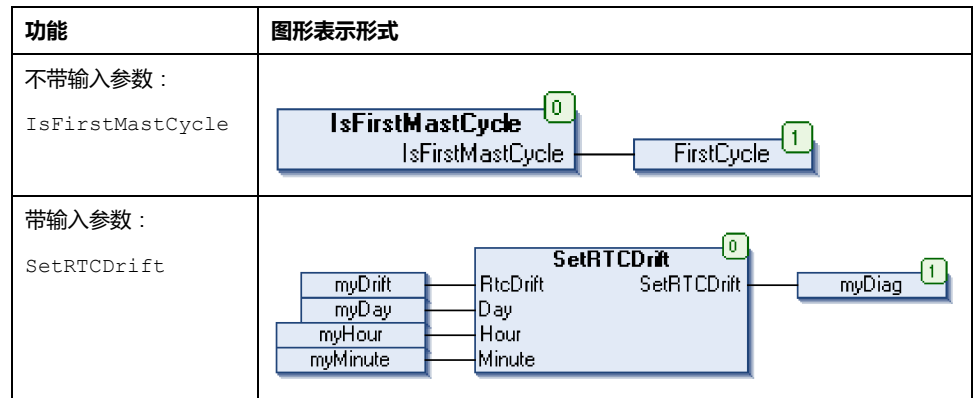
我们以功能 IsFirstMastCycle、功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例来演示实现的过程。

### 通过 IL 语言使用功能

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能：

步骤	操作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。
2	创建函数所需的变量。
3	如果功能具有 1 个或多个输入，则使用 LD 指令开始加载第一个输入。
4	在下面插入新行，并执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>在操作符列（左侧字段）中键入功能的名称，或</li> <li>使用<b>输入助手</b>选择功能（在上下文菜单中选择<b>插入运算块</b>）。</li> </ul>
5	如果功能具有多个输入，则在使用输入助手时，会在右侧字段中使用 ??? 自动创建必需的行数。使用与输入顺序对应的适当值或变量来替换 ???。
6	插入新的行，将功能的结果存储到相应的变量中：在操作符列（左侧字段）中输入 ST 指令，并在右侧的字段中输入变量名称。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 IsFirstMastCycle ( 不带输入参数 ) 和功能 SetRTCDrift ( 带输入参数 ) :



在 IL 语言中，功能名称直接用在操作符列中：

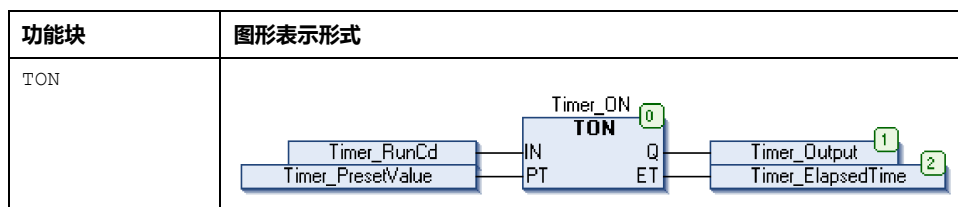
功能	POU IL 编辑器中的表示形式
不带输入参数的功能的 IL 示例： IsFirstMastCycle	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      FirstCycle: BOOL; 4  END_VAR 5 </pre> <hr/> <pre> 1  IsFirstMastCycle    ST          FirstCycle </pre>
带输入参数的功能的 IL 示例： SetRTCDrift	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4      myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5      myHour: HOUR := 12; 6      myMinute: MINUTE; 7      myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8  END_VAR 9 </pre> <hr/> <pre> 1  LD          myDrift    SetRTCDrift myDay            myHour            myMinute    ST          myDiag </pre>

## 通过 IL 语言使用功能块

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能块：

步骤	操作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注:</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”)。
2	创建功能块所需的变量 (包括实例名称)。
3	使用 CAL 指令调用功能块： <ul style="list-style-type: none"> <li>使用<b>输入助手</b>选择功能块 (右键单击并在上下文菜单中选择<b>插入运算块</b>)。</li> <li>会自动创建 CAL 指令和必要的 I/O。</li> </ul> 每个参数 (I/O) 都是一条指令： <ul style="list-style-type: none"> <li>输入的值通过“:=”进行设置。</li> <li>输出的值通过“=&gt;”进行设置。</li> </ul>
4	在 CAL 右侧字段中，使用实例名称替换 ???。
5	使用适当的变量或立即值替换其他 ???。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



在 IL 语言中，功能块名称直接用在操作符列中：

功能块	POU IL 编辑器中的表示形式
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 </pre>

## 如何在 ST 语言中使用功能或功能块

### 概述

本部分介绍如何使用 ST 语言实现功能和功能块。

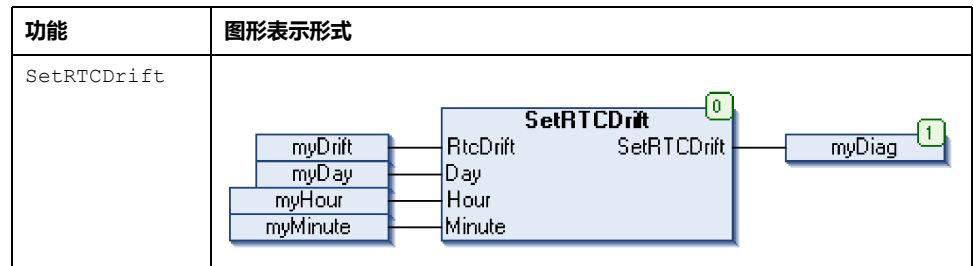
我们以函数 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例演示实现的过程。

## 通过 ST 语言使用函数

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能：

步骤	操作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。
2	创建函数所需的变量。
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用函数 ST 语言的常规语法。常规语法为： <code>FunctionResult:= FunctionName (VarInput1, VarInput2, .. VarInputx);</code>

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 SetRTCDrift 函数：



此函数的 ST 语言如下所示：

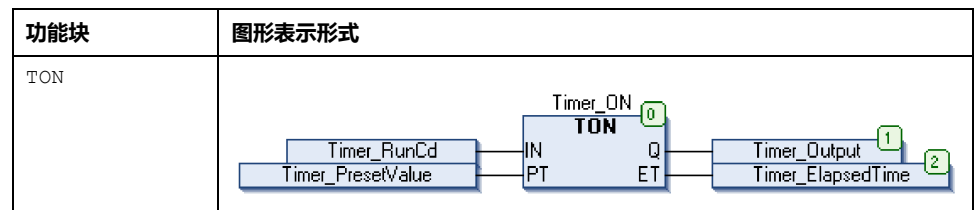
功能	POU ST 编辑器中的表示形式
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT (-36..+73) := 5; myDay: sec.DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: sec.HOUR := 12; myMinute: sec.MINUTE; myRTCAdjust: sec.RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust:= SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

## 通过 ST 语言使用功能块

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能块：

步骤	操作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关添加、声明和调用 POU 的更多信息，请参阅相关文档（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）。
2	创建功能块所需的输入和输出变量以及实例： <ul style="list-style-type: none"> <li>输入变量是功能块所需的输入参数</li> <li>输出变量接收功能块返回的值</li> </ul>
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用功能块 ST 语言的常规语法。常规语法为： <code>FunctionBlock_InstanceName (Input1:=VarInput1, Input2:=VarInput2, ... Ouput1=&gt;VarOutput1, Ouput2=&gt;VarOutput2, ...);</code>

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



下表显示了采用 ST 语言的功能块调用的示例：

功能块	POU ST 编辑器中的表示形式
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_ST 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR  1  Timer_ON( 2      IN:=Timer_RunCd, 3      PT:=Timer_PresetValue, 4      Q=&gt;Timer_Output, 5      ET=&gt;Timer_ElapsedTime);                     </pre>





# 术语

**任务:**

一组段和子程序，MAST 任务为循环或周期性执行，FAST 任务为周期性执行。任务具有优先级，并且链接到控制器的输入和输出。可以根据任务来刷新这些 I/O。

一个控制器可以有多个任务。

**元素:**

ARRAY 元素的简称。

**功能:**

拥有一个输入和返回一个直接结果的编程单元。但是，与 FBs 不同，它通过其名称（而不是通过实例）直接调用、不具备从一个调用到下一个调用的持久状态且可以用作其他编程表达式中的操作数。

示例：布尔 (AND) 操作符、计算、转换 (BYTE\_TO\_INT)

**功能块:**

拥有一个或多个输入并返回一个或多个输出的编程单元。FBs 通过实例（具有专用名称和变量的功能块副本）进行调用，且每个实例在从一个调用到另一个调用会保持原有状态（输出和内部变量）。

示例：定时器、计数器

**功能块图:**

控制系统的标准 IEC 61131-3 所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用，其中每个网络均包含框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

**十六进制:**

（十六进制）

**协议:**

一种用于控制和启用两个计算端点和设备之间的连接、通讯和数据传输的惯例或标准。

**变量:**

由程序寻址和修改的存储器单元。

**固件:**

表示构成控制器上操作系统的 BIOS、数据参数和编程指令。固件存储在控制器内的非易失性存储器上。

**字符串:**

一系列 ASCII 字符的变量。

**字节:**

采用 8 位格式编辑的类型，范围从十六进制 00 到十六进制 FF。

**应用程序:**

包括配置数据、符号和文档的程序。

**引导应用程序:**

（引导应用程序）包含应用程序的二进制文件。通常它存储在控制器中，使控制器启动用户生成的应用程序。

**控制网络:**

此网络中包含可编程控制器、SCADA 系统、PC、HMI、交换机.....

支持以下两种拓扑：

- 扁平：此网络中的所有模块和设备都属于同一个子网。
- 2 层：网络分为操作网络和控制器间网络。

这两个网络可以在物理上独立，但通常通过路由设备链接。

**%:**

根据 IEC 标准，% 是标识逻辑控制器中用于存储程序变量、常量和 I/O 等值的内部存储器地址的前缀。

**看门狗:**

看门狗是一种特殊的定时器，用于确保程序不会超过为它们所分配的扫描时间。通常将看门狗定时器设置为比扫描时间较高的值，并在每个扫描周期结束后重置为零。如果警戒时钟定时器达到预设值（例如，因为程序陷入了死循环），则表明出现了错误且程序将会停止。

**程序:**

应用程序的组成部分，其中包括可以在可编程控制器的存储器中安装的经过编译的源代码。

**系统变量:**

用于提供控制器数据和诊断信息，并用来向控制器发送命令的变量。

**网络:**

共享一个公用数据路径和通讯协议的各种互联设备系统。

**配置:**

一个系统内硬件组件的布局和互连以及硬件和软件的参数，可决定系统的运行特性。

**非定位变量:**

没有地址的变量（请参阅定位变量）。

**A**

**ARRAY:**

在可编程控制器存储器中以表格形式定义的单一类型数据对象的系统排列。语法如下：ARRAY [<dimension>] OF <Type>

示例 1：ARRAY [1..2] OF BOOL 是由两个 BOOL 类型的元素组成的一维表。

示例 2：ARRAY [1..10, 1..20] OF INT 是由 10 x 20 个 INT 类型的元素组成的二维表。

**B**

**BOOL:**

（布尔）用于计算的基本数据类型。BOOL 变量可以是以下两个值之一：0 (FALSE) 或 1 (TRUE)。从 WORD 中抽取的位为 BOOL 类型，例如：%MW10.4 是编号为 10 的存储器 WORD 的五分之一位。

**BOOTP:**

（引导程序协议）可由网络客户端用于从服务器自动获取 IP 地址（可能还包括其他数据）的 UDP 网络协议。客户端使用客户端 MAC 地址向服务器标识自己。服务器会维护预先配置的客户端设备 MAC 地址及关联 IP 地址表，从而向客户端发送其预先配置的 IP 地址。BOOTP 最初用于使无盘主机能够通过网络远程启动。BOOTP 进程分配一个无限租期的 IP 地址。BOOTP 服务利用 UDP 端口 67 和 68。

**C****CAN:**

( 控制器局域网 ) 用于串行总线网络旨在实现智能系统中智能设备 ( 来自多家制造商 ) 之间互连, 以及用于处理实时工业应用的协议 (ISO 11898)。CAN 最初为汽车行业而开发, 现在已应用于多种工业自动控制环境中。

**CFC:**

( 连续功能图 ) 一种基于功能块图语言的图形编程语言 ( IEC 61131-3 标准的扩展 ), 工作原理与流程图类似。但是, 不可以使用网络并对图形元素进行任意定位, 允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧, 输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

**CRC:**

( 循环冗余检验 ) 用来确定通讯传输的有效性的方法。传输包含构成校验和的位域。发射器根据消息的内容来计算所使用消息的检验和。接收节点后, 按照相同的方式再次计算该字段。如果两次 CRC 计算的值存在任何差异, 则说明传输的消息与收到的消息不同。

**D****DHCP:**

( 动态主机配置协议 ) BOOTP 的高级扩展。DHCP 虽然较为高级, 但是 DHCP 和 BOOTP 可以通用。( DHCP 可以处理 BOOTP 客户端请求。 )

**DWORD:**

( 双字 ) 以 32 位格式进行编码的类型。

**E****EtherNet/IP:**

( *Ethernet* 工业协议 ) 用于工业系统中自动化解决方案制造的开放式通讯协议。EtherNet/IP 是在其上层执行公共工业协议的网络家庭成员。支持组织 (ODVA) 规定 EtherNet/IP 是为了实现全球适应性和介质独立性。

**Ethernet:**

用于 LANs 的物理和数据链路层技术, 也称为 IEEE 802.3。

**F****FB:**

( 功能块 ) 用于整合一组编程指令以执行特定和规范化操作 ( 如速度控制、间隔控制或计数 ) 的实用编程机制。功能块可以包含配置数据和一组内部或外部操作参数, 通常是一个或多个数据输入和输出。

**G****GVL:**

( 全局变量列表 ) 管理 EcoStruxure Machine Expert 项目中的全局变量。

**I****I/O:**

( 输入/输出 )

**ID:**

( 标识符/标识 )

**IEC 61131-3:**

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

**IEC:**

(国际电工委员会) 负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。

**IEEE 802.3:**

定义了有线 IEEE 的物理层以及数据链路层的介质访问控制子层的 Ethernet 标准集合。

**IL:**

(指令列表) 以某种语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数 (请参阅 IEC 61131-3)。

**INT:**

(整数) 以 16 位格式进行编码的整数。

**IP:**

(因特网协议) TCP/IP 协议系列的一部分，用于跟踪设备的因特网地址、对传出消息进行路由并识别传入消息。

**L**

**LD:**

(梯形图) 控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯形图中的触点、线圈和块符号 (请参阅 IEC 61131-3)。

**LED:**

(发光二极管) 在低电平电荷时亮起的指示灯。

**LWORD:**

(长字) 以 64 位格式进行编码的数据类型。

**M**

**MAC 地址:**

(介质访问控制地址) 与特定硬件设备关联的唯一 48 位编号。在生产网卡或设备过程中，需要为每个网卡或设备编入一个 MAC 地址。

**MAST:**

通过其编程软件运行的处理器任务。MAST 任务有两个段：

- **IN**：在 MAST 任务执行之前，将输入复制到 IN 段。
- **OUT**：在 MAST 任务执行完后，将输出复制到 OUT 段。

**Modbus:**

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

**%MW:**

根据 IEC 标准，%MW 表示存储器字寄存器 (例如，存储器字类型的语言对象)。

## N

### NVM:

(非易失性存储器)可覆盖的非易失性存储器。它存储在一个特殊的可擦除和可重编程的 EEPROM 上。

## P

### PCI:

(外设组件互连)用于连接外设的行业标准总线。

### PLC:

(可编程可编程控制器)用于自动化制造、工业和其他机电进程的工业计算机。此外,PLCs 与普通计算机不同,因为这些计算机拥有多个输入和输出数组,并且符合冲击、振动、温度和电气干扰的更强大的规范。

### POU:

(程序组织单元)源代码的变量声明和相应的指令集。POUs 有助于简化软件程序、功能和功能块的模块化重用。经过声明后,POUs 便可相互使用。

## R

### RTC:

(实时时钟)由电池供电可连续运转以显示当天时间和日历的时钟,即使在为延长电池使用寿命而未对控制器通电时也一样。

### run:

使控制器根据程序的逻辑解决方案扫描应用程序、读取物理输入并写入物理输出的命令。

## S

### SINT:

(有符号整数)15 位值带加号。

### STOP:

使控制器停止运行应用程序的命令。

### ST:

(结构化文本)一种包括复杂的语句和嵌套指令(如迭代循环、条件执行或功能)的语言。ST 符合 IEC 61131-3

## T

### TCP:

(传输控制协议)基于连接的传输层协议,可提供同步双向数据传输。TCP 是 TCP/IP 协议套件的一部分。

## U

### UDINT:

(无符号双精度整数)以 32 位格式进行编码的整数。

### UINT:

(无符号整数)以 16 位格式进行编码的整数。

## W

### WORD:

一种以 16 位格式进行编码的类型。

## 索引

功能	
FC_GetFreeDiskSpace .....	31
FC_GetLabel .....	32
FC_GetTotalDiskSpace .....	33
功能和功能块之间的区别 .....	54
如何在 IL 语言中使用功能或功能块 .....	55
如何在 ST 语言中使用功能或功能块 .....	57
功能块	
FB_ControlClone .....	27
实时时钟	
GetRtc .....	21
SetRTCDrift .....	26
嵌入式 I/O	
GetImmediateFastInput .....	20
PhysicalWriteFastOutputs .....	25
循环	
IsFirstMastColdCycle .....	21
IsFirstMastCycle .....	22
IsFirstMastWarmCycle .....	23
数据类型	
CART_R_ARRAY_TYPE .....	49
CART_R_MODULE_ID .....	49
CART_R_STATE .....	50
DataFileCopyError .....	44
DataFileCopyLocation .....	44
ETH_R_FRAME_PROTOCOL .....	45
ETH_R_IP_MODE .....	46
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS .....	46
ETH_R_PORT_IP_STATUS .....	46
ETH_R_PORT_LINK_STATUS .....	47
ETH_R_PORT_SPEED .....	47
ETH_R_RUN_IDLE .....	47
ExecuteScriptError .....	45
IMMEDIATE_ERR_TYPE .....	50
PLC_R_APPLICATION_ERROR .....	39
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS .....	40
PLC_R_IO_STATUS .....	40
PLC_R_SDCARD_STATUS .....	40
PLC_R_STATUS .....	41
PLC_R_STOP_CAUSE .....	42
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS .....	43
PLC_R_TM3_BUS_STATE .....	43
PLC_W_COMMAND .....	43
RTCSETDRIFT_ERROR .....	51
TM3_BUS_W_I0BUSERRMOD .....	49
TM3_ERR_CODE .....	48
TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE .....	48
TM3_MODULE_STATE .....	48
文件复制命令	
DataFileCopy .....	28
电池 LED	
InhibitBatLed .....	24
系统变量	
CART_R_STRUCT .....	19
ETH_R .....	15
ETH_W .....	17
PLC_R .....	11
PLC_W .....	13
PROFIBUS_R .....	18
SERIAL_R .....	14
SERIAL_W .....	14
TM3_BUS_W .....	18
TM3_MODULE_R .....	17
使用 .....	9
定义 .....	8
脚本命令	
ExecuteScript .....	30
<b>C</b>	
CART_R_ARRAY_TYPE	
数据类型 .....	49
CART_R_MODULE_ID	
数据类型 .....	49
CART_R_STATE	
数据类型 .....	50
CART_R_STRUCT	
系统变量 .....	19
<b>D</b>	
DataFileCopy	
将数据复制到文件或从文件复制数据 .....	28
DataFileCopyError	
数据类型 .....	44
DataFileCopyLocation	
数据类型 .....	44
DAY_OF_WEEK .....	26
<b>E</b>	
ETH_R	
系统变量 .....	15
ETH_R_FRAME_PROTOCOL	
数据类型 .....	45
ETH_R_IP_MODE	
数据类型 .....	46
ETH_R_PORT_DUPLEX_STATUS	
数据类型 .....	46
ETH_R_PORT_LINK_STATUS	
数据类型 .....	47
ETH_R_PORT_SPEED	
数据类型 .....	47
ETH_R_STRUCT .....	15
ETH_W	
系统变量 .....	17
ETH_W_STRUCT .....	17
ExecuteScript	
运行脚本命令 .....	30
ExecuteScriptError	
数据类型 .....	45
<b>F</b>	
FB_ControlClone	
功能块 .....	27
FC_GetFreeDiskSpace	
功能 .....	31
FC_GetLabel	
功能 .....	32
FC_GetTotalDiskSpace	
功能 .....	33
<b>G</b>	
GetImmediateFastInput	
获取快速输入的值 .....	20
GetRtc	
获取实时时钟 (RTC) 值 .....	21

<b>H</b>		<b>R</b>	
HOUR .....	26	RTC	
		GetRtc .....	21
<b>I</b>		SetRTCDrift .....	26
IMMEDIATE_ERR_TYPE		RTCSETDRIFT_ERROR	
数据类型 .....	50	数据类型 .....	51
InhibitBatLed		<b>S</b>	
Enabling or disabling the Battery led .....	24	SERIAL_R	
IsFirstMastColdCycle		系统变量 .....	14
第一个冷启动循环 .....	21	SERIAL_R_STRUCT .....	14
IsFirstMastCycle		SERIAL_W	
第一个 MAST 循环 .....	22	系统变量 .....	14
IsFirstMastWarmCycle		SERIAL_W_STRUCT .....	14
第一个热启动循环 .....	23	SetRTCDrift	
		加快或减慢 RTC 频率 .....	26
<b>M</b>		<b>T</b>	
M241 PLCSystem		TM3 模块内部状态	
DataFileCopy .....	28	TM3_GetModuleInternalStatus .....	35
ExecuteScript .....	30	TM3 模块固件版本	
GetImmediateFastInput .....	20	TM3_GetModuleFWVersion .....	35
GetRtc .....	21	TM3 模块总线状态	
InhibitBatLed .....	24	TM3_GetModuleBusStatus .....	34
IsFirstMastColdCycle .....	21	TM3_BUS_W	
IsFirstMastCycle .....	22	系统变量 .....	18
IsFirstMastWarmCycle .....	23	TM3_BUS_W_IOBUSERRMOD	
PhysicalWriteFastOutputs .....	25	数据类型 .....	49
SetRTCDrift .....	26	TM3_BUS_W_IOBUSINIT .....	18
TM3_GetModuleBusStatus .....	35	TM3_BUS_W_STRUCT .....	18
MINUTE .....	26	TM3_ERR_CODE	
		数据类型 .....	48
<b>P</b>		TM3_GetModuleBusStatus	
PhysicalWriteFastOutputs		获取 TM3 模块的总线状态 .....	34
writing output of an embedded expert I/O .....	25	TM3_GetModuleFWVersion	
PLC_GVL .....	8	获取 TM3 模块的固件版本 .....	35
PLC_R		TM3_GetModuleInternalStatus	
系统变量 .....	11	获取 TM3 模块的内部状态 .....	35
PLC_R_APPLICATION_ERROR		TM3_MODULE_R	
数据类型 .....	39	系统变量 .....	17
PLC_R_BOOT_PROJECT_STATUS		TM3_MODULE_R_ARRAY_TYPE	
数据类型 .....	40	数据类型 .....	48
PLC_R_IO_STATUS		TM3_MODULE_R_STRUCT .....	17
数据类型 .....	40	TM3_MODULE_STATE	
PLC_R_SDCARD_STATUS		数据类型 .....	48
数据类型 .....	40		
PLC_R_STATUS			
数据类型 .....	41		
PLC_R_STOP_CAUSE			
数据类型 .....	42		
PLC_R_STRUCT .....	11		
PLC_R_TERMINAL_PORT_STATUS			
数据类型 .....	43		
PLC_R_TM3_BUS_STATE			
数据类型 .....	43		
PLC_W			
系统变量 .....	13		
PLC_W_COMMAND			
数据类型 .....	43		
PLC_W_STRUCT .....	13		
PROFIBUS_R			
系统变量 .....	18		
PROFIBUS_R_STRUCT .....	18		





Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2022 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000003070.04

# Modicon M241

## Logic Controller

### 高速计数

### HSC 库指南

12/2019



EIO0000003076.01

[www.se.com](http://www.se.com)

**Schneider**  
Electric

---

本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和/或技术特性。本文档并非用于(也不代替)确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或设备集成商都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。

Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议、或者从中发现错误、请通知我们。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2019 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息 .....	7
	关于本书 .....	9
<b>第I部分</b>	<b>简介 .....</b>	<b>11</b>
<b>第1章</b>	<b>专用功能简介 .....</b>	<b>13</b>
	专用配置概述 .....	14
	嵌入式专用 I/O 分配 .....	17
<b>第2章</b>	<b>高速计数器类型 .....</b>	<b>21</b>
	选择计数器 .....	22
	Simple 类型概述 .....	25
	Main 类型概述 .....	26
	频率计类型概述 .....	27
	周期计类型概述 .....	28
<b>第II部分</b>	<b>一次性模式 .....</b>	<b>29</b>
<b>第3章</b>	<b>一次性模式原理 .....</b>	<b>31</b>
	One-shot 模式原理介绍 .....	31
<b>第4章</b>	<b>使用 Simple 类型的一次性 .....</b>	<b>33</b>
	概要图 .....	34
	一次性模式下的 Simple 类型配置 .....	35
	Simple 类型编程 .....	36
	调整参数 .....	38
<b>第5章</b>	<b>使用 Main 类型的一次性 .....</b>	<b>39</b>
	概要图 .....	40
	一次性模式下的 Main 类型单相配置 .....	41
	Main 类型编程 .....	42
	调整参数 .....	45
<b>第III部分</b>	<b>模数回路模式 .....</b>	<b>47</b>
<b>第6章</b>	<b>模数回路原理 .....</b>	<b>49</b>
	Modulo-loop 模式原理介绍 .....	49
<b>第7章</b>	<b>使用 Simple 类型的模数回路 .....</b>	<b>53</b>
	概要图 .....	54
	模数回路模式下的 Simple 类型配置 .....	55
	Simple 类型编程 .....	56
	调整参数 .....	58

<b>第8章</b>	<b>使用 Main 类型的模数回路</b> .....	<b>59</b>
	概要图 .....	60
	模数回路模式下的 Main 类型单相配置 .....	61
	模数回路模式下的 Main 类型双相配置 .....	62
	Main 类型编程 .....	63
	调整参数 .....	66
<b>第IV部分</b>	<b>自由大型模式</b> .....	<b>67</b>
<b>第9章</b>	<b>自由大型模式原理</b> .....	<b>69</b>
	自由大型模式原理介绍 .....	70
	限制管理 .....	73
<b>第10章</b>	<b>使用 Main 类型的自由大型</b> .....	<b>75</b>
	概要图 .....	76
	自由大型模式下的 Main 类型双相配置 .....	77
	Main 类型编程 .....	78
	调整参数 .....	81
<b>第V部分</b>	<b>事件计数模式</b> .....	<b>83</b>
<b>第11章</b>	<b>事件计数原理</b> .....	<b>85</b>
	事件计数模式原理介绍 .....	85
<b>第12章</b>	<b>使用 Main 类型的事件计数</b> .....	<b>87</b>
	概要图 .....	88
	事件计数模式下的 Main 类型单相配置 .....	89
	Main 类型编程 .....	90
	调整参数 .....	93
<b>第VI部分</b>	<b>频率计类型</b> .....	<b>95</b>
<b>第13章</b>	<b>频率计原理</b> .....	<b>97</b>
	描述 .....	97
<b>第14章</b>	<b>使用 Main 类型的频率计</b> .....	<b>99</b>
	概要图 .....	100
	频率计类型配置 .....	101
	编程 .....	102
<b>第VII部分</b>	<b>周期计类型</b> .....	<b>105</b>
<b>第15章</b>	<b>周期计类型原理</b> .....	<b>107</b>
	描述 .....	107

<b>第16章</b>	<b>使用 Main 类型的周期计</b> .....	<b>109</b>
	概要图 .....	110
	沿对沿模式下的频率计类型配置 .....	111
	沿对反向沿模式下的周期计类型配置 .....	112
	编程 .....	113
	调整参数 .....	116
<b>第VIII部分</b>	<b>可选功能</b> .....	<b>117</b>
<b>第17章</b>	<b>比较功能</b> .....	<b>119</b>
	使用 Main 类型的比较原理 .....	120
	对使用 Main 类型的比较进行配置 .....	124
	外部事件配置 .....	125
<b>第18章</b>	<b>捕捉功能</b> .....	<b>127</b>
	使用 Main 类型的捕捉原理 .....	128
	对使用 Main 类型的捕捉进行配置 .....	129
<b>第19章</b>	<b>预设和启用功能</b> .....	<b>131</b>
	预设功能 .....	132
	自由大型或周期计预设条件 .....	134
	启用：准许计数操作 .....	135
	.....	137
<b>附录 A</b>	<b>一般信息</b> .....	<b>139</b>
	专用特性 .....	140
	有关管理和运动功能块管理的一般信息 .....	141
<b>附录 B</b>	<b>数据类型</b> .....	<b>143</b>
	EXPERT_DIAG_TYPE：EXPERTGetDiag 诊断的类型 .....	144
	EXPERT_ERR_TYPE：EXPERT 功能块的错误变量类型 .....	145
	EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE：频率计时基变量类型 .....	146
	EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE：HSC Main 时基变量的类型 .....	147
	EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE：GetImmediateValue 功能块的错误变量类型 .....	148
	EXPERT_PARAMETER_TYPE：在EXPERT上执行获取或设置的参数类型 .....	149
	EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE：周期计时基变量类型 .....	150
	EXPERT_REF：EXPERT 参考值 .....	151
<b>附录 C</b>	<b>功能块</b> .....	<b>153</b>
	EXPERTGetCapturedValue:读取捕捉寄存器 .....	154
	EXPERTGetDiag：返回检出 HSC 错误的详细信息 .....	156
	EXPERTGetImmediateValue：读取 HSC .....	158

---

	EXPERTGetParam : 返回 HSC 的参数 .....	160
	EXPERTSetParam : 调节 HSC 的参数 .....	162
	HSCMain_M241 : 控制 M241 的 Main 型计数器 .....	164
	HSCSimple_M241 : 控制 M241 的 Simple 类型计数器 .....	168
<b>附录 D</b>	<b>功能和功能块表示形式 .....</b>	<b>171</b>
	功能与功能块的区别 .....	172
	如何通过 IL 语言使用功能或功能块 .....	173
	如何通过 ST 语言使用功能或功能块 .....	177
<b>术语表</b>	.....	<b>179</b>
<b>索引</b>	.....	<b>181</b>





## 重要信息

### 声明

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危險，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危險。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

## 危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

## 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

## 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危險情况。

## 注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

---

### 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

# 关于本书



## 概览

### 文档范围

本文档向您介绍 M241 Logic Controller 中提供的高速计数器 (HSC) 功能和变量。

本文档介绍 M241 HSC 库的功能和变量。

要使用本手册，您必须：

- 对 M241 有着透彻理解，包括其设计、功能和在控制系统中的实现。
- 熟练使用下列 IEC 61131-3 PLC 编程语言：
  - 功能块图 (FBD)
  - 梯形图 (LD)
  - 结构化文本 (ST)
  - 指令列表 (IL)
  - 顺序功能图 (SFC)

EcoStruxure Machine Expert 软件也可用于使用 CFC (连续功能图) 语言对这些控制器进行编程。

### 有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 的发布进行了更新。

### 相关的文件

文件名称	参考编号
EcoStruxure Machine Expert 编程指南	<a href="#">EIO0000002854 (ENG)</a> 、 <a href="#">EIO0000002855 (FRE)</a> 、 <a href="#">EIO0000002856 (GER)</a> 、 <a href="#">EIO0000002858 (SPA)</a> 、 <a href="#">EIO0000002857 (ITA)</a> 、 <a href="#">EIO0000002859 (CHS)</a>
Modicon M241 Logic Controller 编程指南	<a href="#">EIO0000003059 (ENG)</a> 、 <a href="#">EIO0000003060 (FRE)</a> 、 <a href="#">EIO0000003061 (GER)</a> 、 <a href="#">EIO0000003062 (SPA)</a> 、 <a href="#">EIO0000003063 (ITA)</a> 、 <a href="#">EIO0000003064 (CHS)</a>

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：  
<https://www.se.com/ww/en/download/> .

## 警告

### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

## 警告

### 意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

---

# 第I部分

## 简介

---

### 概述

本部分提供不同功能的概述、可用模式、功能和性能。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
1	专用功能简介	13
2	高速计数器类型	21



---

# 第1章

## 专用功能简介

---

### 概述

本章提供以下项目的概览描述、功能和性能介绍：

- 高速计数器 (HSC)
- 脉冲串输出 (PTO)
- 脉冲宽度调制 (PWM)
- 频率发生器 (FreqGen)

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
专用配置概述	14
嵌入式专用 I/O 分配	17

## 专用配置概述

### 简介

M241 Logic Controller 中可用的输入和输出可以连接到专用功能。

M241 逻辑控制器支持以下专用功能：

功能		描述
计数器	HSC Simple	HSC 功能可以通过连接到快速或常规输入的传感器、开关等等来执行脉冲的快速计数。连接到常规输入的 HSC 功能运行的最高频率为 1 kHz。 有关 HSC 功能的详细信息，请参阅高速计数器类型 (参见第 27 页)。
	HSC Main 单相	
	HSC Main 双相	
	频率计	
	周期计	
脉冲发生器	PTO	PTO 功能提供了 2 个脉冲输出通道，以在开放回路模式下控制独立线性单轴步进器或伺服驱动器。 连接到常规晶体管输出的 PTO 功能运行的最高频率为 1 kHz。
	PWM	PWM 功能可以在专用输出通道上生成具有可变占空比的方波信号。 连接到常规晶体管输出的 PWM 功能运行的最高频率为 1 kHz。
	频率发生器	频率发生器功能可以在专用输出通道上生成具有固定占空比 (50%) 的方波信号。 连接到常规晶体管输出的频率发生器功能运行的最高频率为 1 kHz。

在 EcoStruxure Machine Expert 发布之前，任何常规 I/O ( 现已淘汰 ) 都可以被配置成供任一类型的专用功能使用，其配置方式与快速 I/O 相同。

#### 注意：

- 当输入作为“运行/停止”输入使用时，不能由专用功能使用它。
- 当输出作为“警报”输出使用时，不能由专用功能使用它。

有关详细信息，请参阅内嵌功能配置。



## 专用功能的最大数量

可配置的专用功能的最大数量取决于以下因素：

1. 逻辑控制器型号。
2. 专用功能类型以及所配置的可选功能 (参见第 117 页) 的数量。请参阅嵌入式专用 I/O 分配 (参见第 17 页)。
3. 可用 I/O 的数量。

取决于逻辑控制器型号的专用功能最大数量：

专用功能类型		24 I/O 型号 (TM241•24•)	40 I/O 型号 (TM241•40•)
HSC 功能总数		14	16
HSC	Simple	14	16
	主单相	4	
	主双相		
	频率计 <sup>(1)</sup>		
	周期计		
PTO			
PWM			
FreqGen			
<sup>(1)</sup> 在达到最大配置数量后，只能添加 12 个额外的 HSC Simple 功能。			

可能的专用功能最大数量还进一步受到每个专用功能所用的 I/O 数量限制。

配置示例：

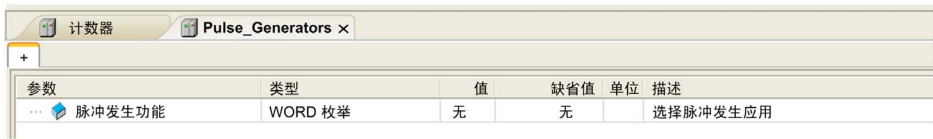
- 4 PTO<sup>(2)</sup> + 14 HSC Simple ( 24 I/O 控制器型号上 )
  - 4 FreqGen<sup>(2)</sup> + 16 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
  - 4 HSC 主单相 + 10 HSC Simple ( 24 I/O 控制器型号上 )
  - 4 HSC 主双相 + 8 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
  - 2 PTO<sup>(2)</sup> + 2 HSC 主单相 + 14 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
- (2) 没有配置可选 I/O

专用功能的性能受到所使用的 I/O 限制：

- 具有快速输入的 HSC：100 kHz/200 kHz
- 具有常规输入的 HSC：1 kHz

## 配置专用功能

要配置专用功能，请执行以下步骤：

步骤	描述												
1	<p>双击设备树中的计数器或 Pulse_Generators 节点。 <b>结果：</b>计数器或 Pulse_Generators 配置窗口随即显示：</p>  <table border="1"><thead><tr><th>参数</th><th>类型</th><th>值</th><th>缺省值</th><th>单位</th><th>描述</th></tr></thead><tbody><tr><td>...</td><td>脉冲发生功能</td><td>WORD 枚举</td><td>无</td><td>无</td><td>选择脉冲发生应用</td></tr></tbody></table>	参数	类型	值	缺省值	单位	描述	...	脉冲发生功能	WORD 枚举	无	无	选择脉冲发生应用
参数	类型	值	缺省值	单位	描述								
...	脉冲发生功能	WORD 枚举	无	无	选择脉冲发生应用								
2	<p>在值一列中双击无，然后选择要分配的专用功能类型。 <b>结果：</b>单击配置窗口的任何位置时，显示专用功能的缺省配置。</p>												
3	<p>根据后文所述，配置专用功能参数。</p>												
4	<p>如要配置额外的专用功能，请单击 + 选项卡。 <b>注意：</b>如果达到专用功能的最大配置数量，配置窗口底部会显示一条消息，通知您现在仅可添加 HSC Simple 功能。</p>												

## 将常规 I/O 配置为专用功能

在将常规 I/O 配置为专用功能后，应注意以下几点：

- 输入可以通过存储器变量来读取。
- 如果输入已经配置为“运行/停止”输入，则无法将其配置为专用功能。
- 如果输出已经配置为“警报”，则不能在专用功能中对其进行配置。
- 短路管理适用于输出。输出的状态可用。
- 专用功能未使用的 I/O 可以用作任何其他常规 I/O。
- 在专用功能（锁存、HSC 等）中使用输入时，积分器过滤器替换为抗跳动过滤器。在配置屏幕中配置过滤器值。

## 嵌入式专用 I/O 分配

### I/O 分配

可配置以下常规或快速 I/O 以供专用功能使用：

	24 I/O 型号		40 I/O 型号	
	TM241•24T、TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T、 TM241•40U	TM241•40R
输入	8 路快速输入 (I0...I7) 6 路常规输入 (I8...I13)		8 路快速输入 (I0...I7) 8 路常规输入 (I8...I15)	
输出	4 路快速输出 (Q0...Q3) 4 路常规输出 (Q4...Q7)	4 路快速输出 (Q0...Q3)	4 路快速输出 (Q0...Q3) 4 路常规输出 (Q4...Q7)	4 路快速输出 (Q0...Q3)

将 I/O 分配给专用功能后，便无法再将其选用于其他专用功能。

**注意：**配置窗口中的所有 I/O 都处于缺省禁用状态。

下表列出了可为专用功能配置的 I/O：

专用功能	名称	输入 (快速或常规)	输出 (快速或常规)
HSC Simple	输入	M	
HSC Main	输入 A	M	
	输入 B/EN	C	
	SYNC	C	
	CAP	C	
	Reflex 0		C
	Reflex 1		C
频率计/周期计	输入 A	M	
	EN	C	
PWM/FreqGen	输出 A		M
	SYNC	C	
	EN	C	
<b>M</b> 必需 <b>C</b> 可选择性配置			

专用功能	名称	输入 ( 快速或常规 )	输出 ( 快速或常规 )
PTO	输出 A/CW/脉冲		M
	输出 B/CCW/方向		C
	REF ( 起点 )	C	
	INDEX ( 接近 )	C	
	PROBE	C	
<b>M</b> 必需 <b>C</b> 可选择性配置			

### 常规 I/O 与专用功能结合使用

常规 I/O 中的专用功能 I/O :

- 可以通过标准存储器变量读取输入，即使配置为专用功能。
- 专用功能未使用的所有 I/O 都可以用作常规 I/O。
- 一个 I/O 只能供一个专用功能使用；一经配置，该 I/O 便无法再供其他专用功能使用。
- 如果没有其他快速 I/O 可用，可改为配置常规 I/O。但在这种情况下，专用功能的频率不得超过 1 kHz。
- 在专用功能中配置输入时，无法同时将该输入用作运行/停止、事件或锁存输入。
- 如果输出已经配置为警报，则无法在专用功能中对其进行配置。
- 短路管理仍然适用于所有输出。输出的状态可用。有关详细信息，请参阅输出管理 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 硬件指南*)。
- 在专用功能 ( PTO、HSC... ) 中使用输入时，积分器过滤器将被替换为抗跳动过滤器 (参见第 140 页)。过滤器的值在配置窗口中配置。

有关详细信息，请参阅内嵌功能配置 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*)。

## I/O 摘要

IO 摘要窗口显示专用功能使用的 I/O。

要显示 IO 摘要窗口，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在设备树选项卡中，右键单击 <b>MyController</b> 节点并选择 <b>IO 摘要</b> 。

“IO 摘要”窗口示例：



The screenshot shows a software window titled "IO 摘要" (IO Summary) with a close button in the top right corner. The window is divided into two main sections: "输入" (Input) on the left and "输出" (Output) on the right. Each section contains a table with three columns: "通道" (Channel), "地址" (Address), and "使用率" (Usage/Description). The "输入" table lists 14 channels (DI-10 to DI-13, DI-14 to DI-17, DI-18 to DI-19, DI-110 to DI-113, and DI-10) with their respective addresses and descriptions. The "输出" table lists 11 channels (DQ-Q0 to DQ-Q9 and DQ-Q0) with their addresses and descriptions. A "关闭" (Close) button is located at the bottom right of the window.

输入		
通道	地址	使用率
DI - I0	%IX0.0	HscSimple_0 - A 输入
DI - I1	%IX0.1	DI - 锁存
DI - I2	%IX0.2	
DI - I3	%IX0.3	PTO_0 - PROBE 输入
DI - I4	%IX0.4	
DI - I5	%IX0.5	
DI - I6	%IX0.6	
DI - I7	%IX0.7	
DI - I8	%IX1.0	PTO_0 - REF 输入
DI - I9	%IX1.1	PTO_0 - INDEX 输入
DI - I10	%IX1.2	DI - 过滤器
DI - I11	%IX1.3	DI - 过滤器
DI - I12	%IX1.4	PWM_0 - SYNC 输入
DI - I13	%IX1.5	DI - 过滤器
DI - I0	%IX2.0	DI - 短路检测

输出		
通道	地址	使用率
DQ - Q0	%QX0.0	PTO_0 - A 输出
DQ - Q1	%QX0.1	PTO_0 - B 输出
DQ - Q2	%QX0.2	PWM_0 - A 输出
DQ - Q3	%QX0.3	
DQ - Q4	%QX0.4	DQ - 警报输出
DQ - Q5	%QX0.5	
DQ - Q6	%QX0.6	
DQ - Q7	%QX0.7	
DQ - Q8	%QX1.0	
DQ - Q9	%QX1.1	
DQ - Q0	%QX2.0	



---

## 第2章

### 高速计数器类型

---

#### 概述

本章概述了各种类型的高速计数器。

#### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
选择计数器	22
Simple 类型概述	25
Main 类型概述	26
频率计类型概述	27
周期计类型概述	28

## 选择计数器

### 概述

开始 HSC 配置时，请根据您正在使用的传感器类型和应用需求选择计数器类型。

在计数器编辑器中，从提供以下类型计数器的列表中选择计数功能（有关详细信息，请参阅计数器功能（参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*））：

- HSC Simple
- HSC Main 单相
- HSC Main 双相
- 频率计
- 周期计

频率计类型和周期计类型都基于 HSC Main 类型。

对于计数器编辑器中定义的每个计数器，EcoStruxure Machine Expert 都会为其分配缺省实例名称。此实例名称可编辑。必须使用完全相同的实例名称作为处理计数器的功能块的输入。

### 类型和模式矩阵

下表介绍了不同的可用类型和模式：

类型	HSC Simple	HSC Main 单相	HSC Main 双相	频率计	周期计
模式					
一次性	X	X	-	-	-
模数回路	X	X	X	-	-
事件计数	-	X	-	-	-
自由大型	-	-	X	-	-
沿对沿	-	-	-	-	X
沿对反向沿	-	-	-	-	X

### HSC Simple

下表概述了根据请求的模式在 HSC Simple 类型中可用的规格：

功能	功能	
	一次性模式	模数回路模式
计数模式	减计数	加计数
通过 HSC 物理输入启用	否	否
通过 HSC 物理输入同步/预设	否	否
比较功能	否	否
捕捉功能	否	否



## HSC Main 单相

下表概述了根据请求的模式在 HSC Main 单相类型中可用的规格：

功能	功能		
	一次性模式	模数回路模式	事件计数模式
计数模式	减计数	加计数	在给定的时基期间进行脉冲计数 ( 10 毫秒、100 毫秒或 1000 毫秒 )
通过 HSC 物理输入启用	有	有	否
通过 HSC 物理输入同步/预设	有	有	有
比较功能	是, 4 个阈值, 2 个输出和 4 个事件	是, 4 个阈值, 2 个输出和 4 个事件	否
捕捉功能	是, 1 个捕捉寄存器	是, 1 个捕捉寄存器	否

## HSC Main 双相

下表概述了根据请求的模式在 HSC Main 双相类型中可用的规格：

功能	功能	
	模数回路模式	自由大型模式
计数模式	加/减计数 脉冲/方向 积分	加/减计数 脉冲/方向 积分
通过 HSC 物理输入启用	否	否
通过 HSC 物理输入同步/预设	有	有
比较功能	是, 4 个阈值, 2 个输出和 4 个事件	是, 4 个阈值, 2 个输出和 4 个事件
捕捉功能	是, 1 个捕捉寄存器	是, 1 个捕捉寄存器

## 频率计

下表概述了在频率计类型中可用的规格：

功能	功能
计数模式	脉冲频率 ( 以 Hz 为单位 ) 每个时基值 ( 10 毫秒、100 毫秒或 1000 毫秒 ) 更新一次
通过 HSC 物理输入启用	有
通过 HSC 物理输入同步/预设	否
比较功能	否
捕捉功能	否

## 周期计

下表概述了根据请求的模式在**周期计**类型中可用的规格：

功能	功能
计数模式	沿对沿：测量两个事件之间的间隔时间 沿对反向沿：测量事件的持续时间
通过 HSC 物理输入启用	有
通过 HSC 物理输入同步/预设	否
比较功能	否
捕捉功能	否
精度	精度可配置的持续时间计数 ( 0.1 $\mu\text{s}$ 、1 $\mu\text{s}$ 、100 $\mu\text{s}$ 或 1000 $\mu\text{s}$ )
超时	0...858993459，以精度为单位算得 0 表示无超时

## Simple 类型概述

### 概述

**Simple** 类型是单个输入计数器。

计数器上的所有操作（启用、同步）以及所有触发的动作（达到计数值时）都在任务环境中执行。

使用 **Simple** 类型，无法触发事件或反射输出。

### Simple 类型模式

**Simple** 类型支持 2 个可配置的计数模式（单相脉冲上）：

**One-shot** (参见第 33 页)。在此模式下，A 输入上每应用一次脉冲，计数器当前值寄存器就会（从用户定义的值）递减一次，直到计数器达到 0。

**Modulo-loop** (参见第 53 页)。在此模式下，计数器从 0 计数到用户定义的模数值，然后返回到 0 并重新启动计数，周而复始，反复执行。

### 性能

如果跳动过滤器值为 0.005 毫秒（缺省配置值），则快速输入上允许的最大频率是 100 kHz。如果跳动过滤器值为 0.002 毫秒，则最大频率为 200 kHz。

如果跳动过滤器值为 0.5 毫秒，则常规输入上允许的最大频率是 1 kHz。如果跳动过滤器值为 1 毫秒，则最大频率为 500 Hz。

有关跳动过滤器的更多信息，请参阅专用功能 (参见第 140 页)。

## Main 类型概述

### 概述

**Main** 类型计数器最多可使用 4 个快速或常规输入以及 2 个反射输出。M241 Logic Controller 最多可以具有 4 个 **Main** 类型的高速计数器。

### Main 类型模式

**Main** 类型支持单相（1 个输入）或双相（2 个输入）脉冲上的以下计数模式：

**一次性** (参见第 39 页)：在此模式下，A 输入上每应用一次脉冲，计数器当前值寄存器就会（从用户定义的值）递减一次，直到计数器达到 0。

**模数回路** (参见第 59 页)：在此模式下，计数器从 0 计数到用户定义的模数值，然后返回到 0 并重新启动计数，周而复始，反复执行。反过来，计数器从模数值减计数到 0，然后预设模数值，再重新启动计数。

**自由大型** (参见第 75 页)：在此模式下，计数器的行为类似于大范围加和减计数器。

**事件计数** (参见第 87 页)：在此模式下，计数器对在用户配置的时基期间接收的事件数进行累计。

### 可选功能

可选功能的配置取决于选择的模式：

- 用于操作计数器（启用、预设）或捕捉当前计数值的硬件输入
- 最多 4 个阈值，可以将阈值的值用来比较。
- 最多 4 个事件（每个阈值占 1 个）可与外部任务进行关联
- 最多 2 个反射输出

### 性能

如果跳动过滤器值为 0.005 毫秒（缺省配置值），则**专用 I/O** 接口上允许的最大频率是 100 kHz。如果跳动过滤器值为 0.002 毫秒，则最大频率为 200 kHz。

如果专用功能配置有常规 I/O，则允许的最小周期为 0.4 毫秒。

## 频率计类型概述

### 概述

频率计类型是一种计数器，最多使用 2 路快速或常规输入。M241 Logic Controller 最多可以具有 4 个频率计类型的高速计数器。

### 频率计类型模式

**频率计** (参见第 99 页)计数器测量事件的频率。频率是每秒的事件数 (Hz)。

### 性能

如果跳动过滤器值为 0.005 毫秒 (缺省配置值)，则快速输入上允许的最大频率是 100 kHz。

如果跳动过滤器值为 0.002 毫秒，则最大频率为 200 kHz。

如果跳动过滤器值为 0.5 毫秒，则常规输入上允许的最大频率是 1 kHz。如果跳动过滤器值为 1 毫秒，则最大频率为 500 Hz。

## 周期计类型概述

### 概述

**周期计类型**是一种计数器，最多使用 2 路快速或常规输入。

M241 Logic Controller 最多可以具有 4 个**周期计类型**的高速计数器。

### 周期计类型模式

使用**周期计**计数模式可：

- 确定事件的持续时间
- 测量两个事件之间的时间间隔
- 设置并测量过程的执行时间

### 性能

快速输入上允许的最短周期为 0.005 毫秒。

如果专用功能配置有常规 I/O，则允许的最小周期为 0.4 毫秒。

有关跳动过滤器的更多信息，请参阅专用功能 (参见第 140 页)。

---

# 第II部分

## 一次性模式

---

### 概述

本部分介绍在一次性模式下如何使用 HSC。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
3	一次性模式原理	31
4	使用 <b>Simple</b> 类型的一次性	33
5	使用 <b>Main</b> 类型的一次性	39





# 第3章

## 一次性模式原理

### One-shot 模式原理介绍

#### 概述

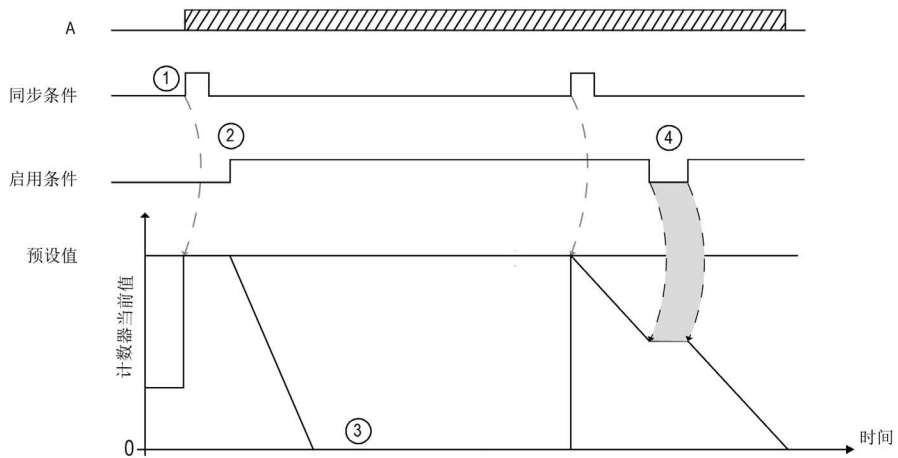
计数器由同步跳变沿激活，同时加载预设值。

启用计数时，每个应用到输入的脉冲都递减当前值。在当前值达到 0 时计数器停止。

即使新的脉冲应用到输入，计数器值仍然保持为 0。

要再次激活计数器，需要新的同步。

#### 原理图



下表介绍上图的各个阶段：

阶段	操作
1	在同步条件的上升沿上，预设值被加载到计数器（不考虑当前值），并且计数器被激活。
2	当启用条件 = 1 时，当前的计数器值依据输入 A 上的各个脉冲递减，直至达到 0。
3	计数器等待同步条件的下一个上升沿出现。 <b>注：</b> 此时，输入 A 上的脉冲对计数器不起作用。
4	当启用条件 = 0 时，计数器将忽略来自输入 A 的脉冲并保留其当前值，直到启用条件再次 = 1。计数器将从保留的值开始，在 Enable 输入的上升沿恢复对输入 A 的脉冲进行计数。

**注意：**启用和同步条件取决于配置。启用 (参见第 135 页)和预设 (参见第 132 页)功能中对这些条件进行了介绍。

---

# 第4章

## 使用 Simple 类型的一次性

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Simple** 类型的一次性模式下实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

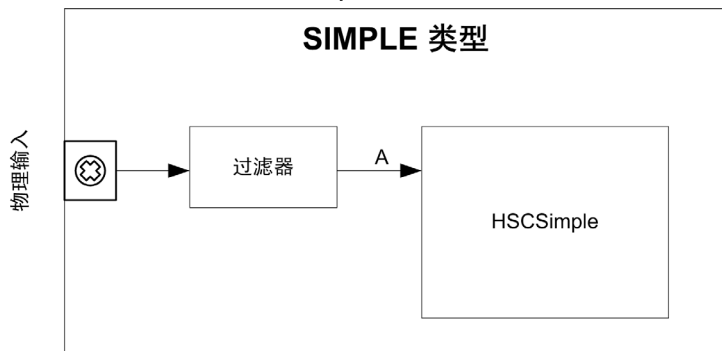
本章包含了以下主题：

主题	页
纲要图	34
一次性模式下的 Simple 类型配置	35
<b>Simple</b> 类型编程	36
调整参数	38

## 纲要图

### 纲要图

下图概述了一次性模式下的 Simple 类型：



A 是高速计数器的计数输入。一次性模式的 Simple 类型的计数仅执行减计数。

## 一次性模式下的 Simple 类型配置

### 过程

按照以下过程配置一次性模式下的 Simple 类型：

步骤	操作
1	双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b> 。 <b>结果：</b> 计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。
2	在计数器编辑器选项卡中，将 <b>计数功能</b> 参数的值设置为 <b>HSC Simple</b> ，然后单击配置区域中的任意位置。 <b>结果：</b> 计数器编辑器选项卡中显示配置参数。
3	如有必要，请修改 <b>常规</b> → <b>实例名称</b> 参数的值。 <b>注意：</b> 实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。
4	将 <b>常规</b> → <b>计数模式</b> 参数的值设置为 <b>一次性</b> 。
5	在 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 A 输入的快速或常规输入。 <b>注意：</b> 如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。
6	设置 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。 过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页)所示。
7	<b>输入范围</b> → <b>预设</b> 参数的值以设置计数初始值。
8	利用 <b>扩展模块</b> ，可以指定外部事件的名称。当在任务中触发了该事件时，计数器停止。将 <b>停止</b> → <b>停止事件</b> 的值设置为 <b>是</b> ，然后将 <b>停止事件名称</b> 修改为外部事件的名称。

## Simple 类型编程

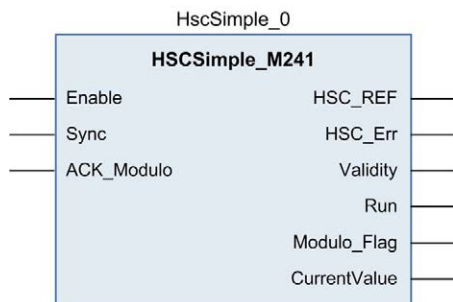
### 概述

Simple 类型计数器始终由 HSCSimple\_M241 (参见第 168 页) 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCSimple\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCSimple 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → HSC → HSCSimple_M241，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 Simple 类型实例名称 (在配置中定义)，或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例：<MyController> → 计数器。



**I/O 变量用法**

下表介绍了功能块的不同引脚在**一次性**模式中的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
Sync	BOOL	在上升沿预设和启动计数器
ACK_Modulo	BOOL	在一次性模式中没有作用。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 用作 <b>管理</b> 功能块的输入。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	计数器正在运行时, 设为 1。 当 CurrentValue 达到 0 时切换为 0。需要同步才能重新启动计数器。
Modulo_Flag	BOOL	在一次性模式中没有作用。
CurrentValue	DWORD	计数器的当前计数值。

## 调整参数

### 概述

下表中介绍的参数列表可使用 EXPERTGetParam (参见第 160 页) 或 EXPERTSetParam (参见第 162 页) 功能块进行读取或修改。

**注意：**通过程序设置的参数将覆盖在 HSC 配置窗口中配置的参数值。初始配置参数会在控制器的冷启动或热启动 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*) 后恢复。

### 可调整参数

下表列出的是来自 EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (参见第 149 页) 的参数，在程序运行过程中可对这些参数进行读取或修改：

参数	描述
EXPERT_PRESET	获取或设置 HSC 的预设值



---

# 第5章

## 使用 Main 类型的一次性

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Main** 类型的一次性模式下实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

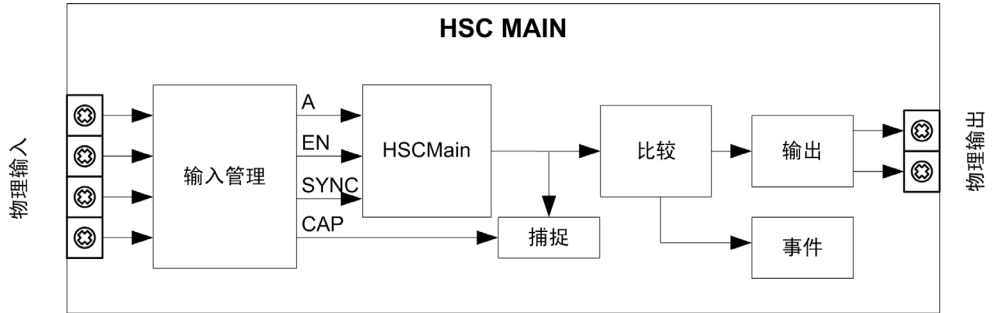
本章包含了以下主题：

主题	页
概要图	40
一次性模式下的 Main 类型单相配置	41
<b>Main</b> 类型编程	42
调整参数	45

## 纲要图

### 纲要图

下图概述了一次性模式下的 Main 类型：



A 是计数器的计数输入。

EN 是计数器的启用输入。

SYNC 是计数器的同步输入。

CAP 是计数器的捕捉输入。

### 可选功能

除了一次性模式，Main 类型还可以提供以下功能：

- 预设功能 (参见第 132 页)
- 启用功能 (参见第 135 页)
- 捕捉功能 (参见第 127 页)
- 比较功能 (参见第 119 页)

## 一次性模式下的 Main 类型单相配置

### 过程

按照以下过程配置一次性模式下的 Main 类型单相：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为 <b>HSC Main 单相</b>，然后单击配置窗口中的任意位置。</p> <p><b>结果：</b>计数器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入 <b>常规</b> → <b>实例名称</b> 参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	<p>将 <b>常规</b> → <b>计数模式</b> 参数的值设置为 <b>一次性</b>。</p>
5	<p>在 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
6	<p>设置 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页) 所示。</p>
7	<p>输入 <b>范围</b> → <b>预设</b> 参数的值以设置预设功能 (参见第 132 页) 的初始计数值。</p>
8	<p>还可以选择启用以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 预设功能 (参见第 132 页)</li> <li>● 启用功能 (参见第 135 页)</li> <li>● 捕捉功能 (参见第 127 页)</li> <li>● 比较功能 (参见第 119 页)</li> </ul>
9	<p>还可以选择将 <b>事件</b> → <b>停止事件</b> 参数的值设置为 <b>是</b>，以启用外部事件功能 (参见第 125 页)。</p> <p><b>注意：</b>此选项仅适用于支持外部事件的 TM3XF• 扩展模块。</p>

## Main 类型编程

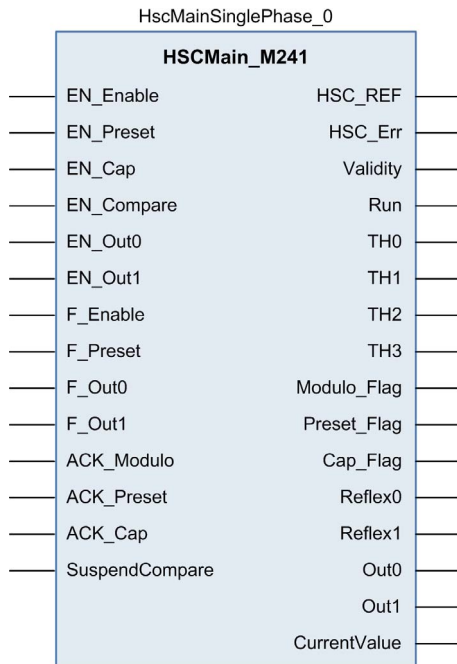
### 概述

Main 类型通常由 HSCMain\_M241 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCMain\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCMain 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 Main 类型实例名称（在配置中定义），或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例：<MyController> → 计数器。



## I/O 变量用法

下表介绍了功能块的不同引脚在一次性模式中的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	描述
EN_Enable	BOOL	当配置 <b>EN</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Enable 输入 (参见第 135 页) 启用计数器。
EN_Preset	BOOL	当配置 <b>SYNC</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Sync 输入 (参见第 132 页) 预设计数器。
EN_Cap	BOOL	当配置 <b>CAP</b> 输入时：如果为 TRUE，则启用 Capture 输入。
EN_Compare	BOOL	TRUE = 启用比较器操作 (参见第 119 页) (使用阈值 0、1、2、3)： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本比较 (TH0、TH1、TH2、TH3 输出位)</li> <li>● 反射 (Reflex0、Reflex1 输出位)</li> <li>● 事件 (在超出阈值时触发外部任务)</li> </ul> <b>注意：</b> 此选项仅适用于支持外部事件的 TM3XF• 扩展模块。
EN_Out0	BOOL	TRUE = 启用物理输出 Out_R0 回显 Reflex0 值 (如果已配置)。
EN_Out1	BOOL	TRUE = 启用物理输出 Out_R1 回显 Reflex1 值 (如果已配置)。
F_Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
F_Preset	BOOL	在上升沿预设和启动计数器。
F_Out0	BOOL	TRUE = 强制 Out_R0 为 1 (如果 Reflex0 已配置在 HSC 内嵌功能中。优先于 EN_Out0)。
F_Out1	BOOL	TRUE = 强制 Out_R1 为 1 (如果 Reflex1 已配置在 HSC 内嵌功能中)。优先于 EN_Out1。
ACK_Preset	BOOL	在上升沿，复位 Preset_Flag。
ACK_Cap	BOOL	在上升沿，复位 Cap_Flag。
SuspendCompare	BOOL	TRUE = 比较结果已挂起： <ul style="list-style-type: none"> <li>● TH0、TH1、TH2、TH3、Reflex0、Reflex1、Out0、Out1 块输出位保持其上一个值。</li> <li>● 硬件输出 0、1 保持其上一个值。</li> <li>● 事件被掩蔽。</li> </ul> <b>注意：</b> 在设置 SuspendCompare 时，EN_Compare、、EN_Reflex0、EN_Reflex1、F_Out0、F_Out1 保持运行。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 用作管理功能块的输入。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	TRUE = 计数器正在运行。 当 CurrentValue 达到 0 时设置为 False。
TH0	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 0 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
TH1	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 1 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
TH2	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 2 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
TH3	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 3 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
Preset_Flag	BOOL	在计数器预设 (参见第 132 页) 时, 设为 1。
Cap_Flag	BOOL	有新的捕捉值存储到 Capture 寄存器后, 设置为 1。 在进行新的捕捉之前, 必须先复位此标志。
Reflex0	BOOL	Reflex0 的状态 (参见第 120 页)。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Reflex1	BOOL	Reflex1 的状态 (参见第 120 页)。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Out0	BOOL	物理输出 Out_R0 的状态 (如果已配置 Reflex0)。
Out1	BOOL	物理输出 Out_R1 的状态 (如果已配置 Reflex1)。
CurrentValue	DINT	计数器的当前值。

## 调整参数

### 概述

下表介绍的参数列表可使用 EXPERTGetParam (参见第 160 页) or EXPERTSetParam (参见第 162 页) 功能块进行读取或修改。

**注意：** 通过程序设置的参数将覆盖在 HSC 配置窗口中配置的参数值。初始配置参数会在控制器的冷启动或热启动 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*)后恢复。

### 可调整参数

下表列出的是来自 EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (参见第 149 页) 的参数，在程序运行过程中可对这些参数进行读取或修改：

参数	描述
EXPERT_PRESET	获取或设置 HSC 的预设值
EXPERT_THRESHOLD0	获取或设置 HSC 的阈值 0 值
EXPERT_THRESHOLD1	获取或设置 HSC 的阈值 1 值
EXPERT_THRESHOLD2	获取或设置 HSC 的阈值 2 值
EXPERT_THRESHOLD3	获取或设置 HSC 的阈值 3 值
EXPERT_REFLEX0	获取或设置专用功能的输出 1 反射模式
EXPERT_REFLEX1	获取或设置专用功能的输出 1 反射模式





---

# 第III部分

## 模数回路模式

---

### 概述

本部分介绍在**模数回路**模式下如何使用 HSC。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
6	<b>模数回路原理</b>	49
7	使用 <b>Simple</b> 类型的 <b>模数回路</b>	53
8	使用 <b>Main</b> 类型的 <b>模数回路</b>	59



# 第6章

## 模数回路原理

### Modulo-loop 模式原理介绍

#### 概述

模数回路模式可用于对一系列移动对象执行的重复操作，如包装和贴标签等应用。

#### 原理

在同步条件 (参见第 132 页) 的上升沿，计数器被激活，并且当前值复位为 0。

启用 (参见第 135 页) 计数后：

**递增方向：**计数器在达到模数值 -1 之前一直递增。在下一个脉冲，计数器复位为 0，模数标志设置为 1 并继续计数。

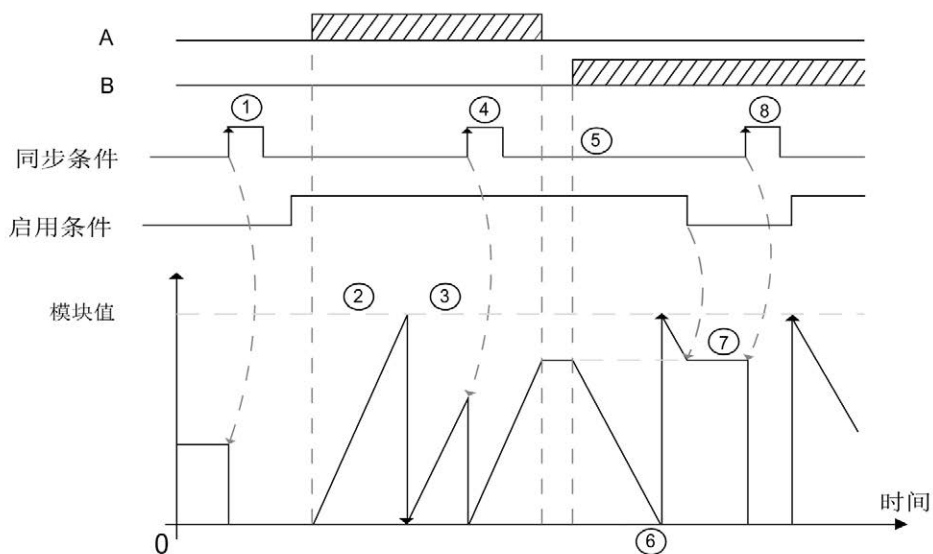
**递减方向：**计数器在达到 0 之前一直递减。在下一个脉冲，计数器设置为模数值，模数标志设置为 1 并继续计数。

#### 输入模式

下表介绍可用的 8 种输入模式：

输入模式	注释
A = 加计数，B = 减计数	默认模式 计数器在 A 上递增，在 B 上递减。
A = 脉冲，B = 方向	如果 A 上存在上升沿且 B 为 TRUE，则计数器递减。 如果 A 上存在上升沿且 B 为 FALSE，则计数器递增。
正常积分 X1	物理编码器始终提供 2 个信号 90° 移位，首次实现计数器可以计数脉冲并检测方向： <ul style="list-style-type: none"><li>● X1：通过编码器循环进行 1 次计数</li><li>● X2：通过编码器循环进行 2 次计数</li><li>● X4：通过编码器循环进行 4 次计数</li></ul>
正常积分 X2	
正常积分 X4	
反向积分 X1	
反向积分 X2	
反向积分 X4	

## 加减计数原理图

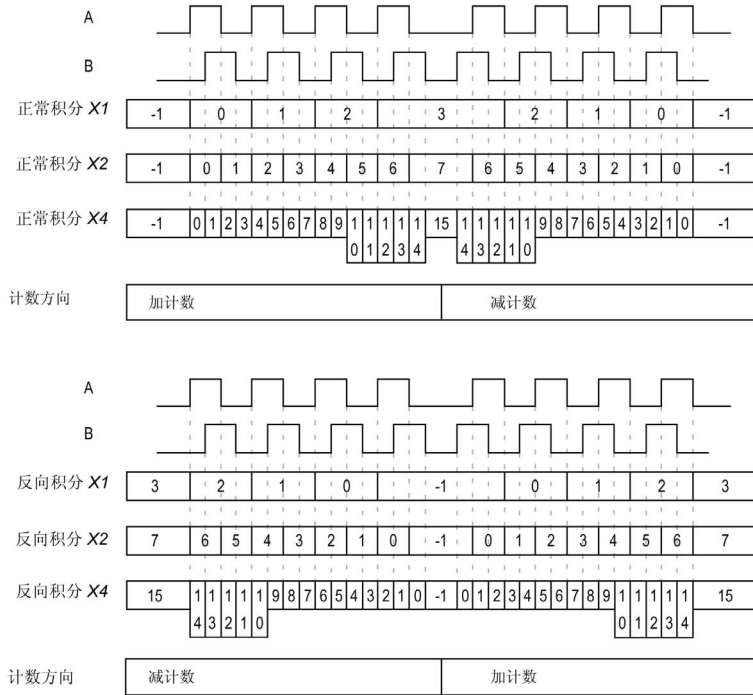


阶段	操作
1	在同步条件的上升沿, 当前值复位为 0 并激活计数器。
2	当启用条件 = 1 时, A 上的每个脉冲会递增计数器值。
3	计数器达到模数值减 1 时, 计数器在下一个脉冲返回 0, 并继续计数。Modulo_Flag 设置为 1。
4	在同步条件的上升沿, 当前计数器值复位为 0。
5	当启用条件 = 1 时, B 上的每个脉冲会递减计数器。
6	计数器达到 0 时, 计数器在下一个脉冲返回模数值减 1, 并继续计数。
7	启用条件 = 0 时, 忽略输入上的脉冲。
8	在同步条件的上升沿, 当前计数器值复位为 0。

**注意：** 启用和同步条件取决于配置。启用 (参见第 135 页) 和预设 (参见第 132 页) 功能中对这些条件进行了介绍。

积分原理图

编码器信号根据选定的输入模式进行计数，如下所示：





---

# 第7章

## 使用 Simple 类型的模数回路

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Simple** 类型的**模数回路**模式下实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

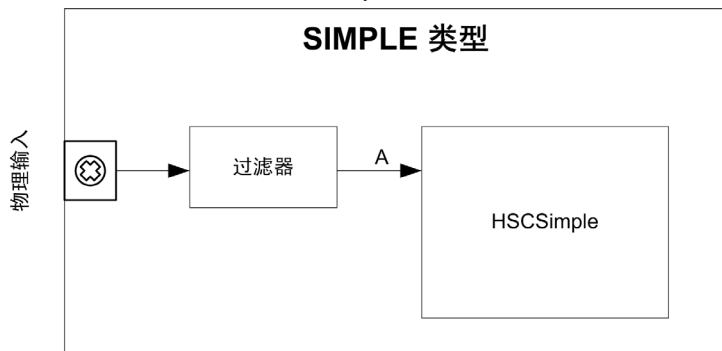
本章包含了以下主题：

主题	页
纲要图	54
模数回路模式下的 Simple 类型配置	55
<b>Simple</b> 类型编程	56
调整参数	58

## 纲要图

### 纲要图

下图概述了模数回路模式下的 Simple 类型：



模数回路模式的 Simple 计数类型仅加计数。



## 模数回路模式下的 Simple 类型配置

### 过程

按照以下过程配置模数回路模式下的 Simple 类型：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为 <b>HSC Simple</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入 <b>常规</b> → <b>实例名称</b> 参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	<p>将 <b>常规</b> → <b>计数模式</b> 参数的值设置为 <b>模数回路</b>。</p>
5	<p>在 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
6	<p>设置 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。</p> <p>过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页) 所示。</p>
7	<p>输入 <b>范围</b> → <b>模数</b> 参数的值以设置计数模数值。</p>

## Simple 类型编程

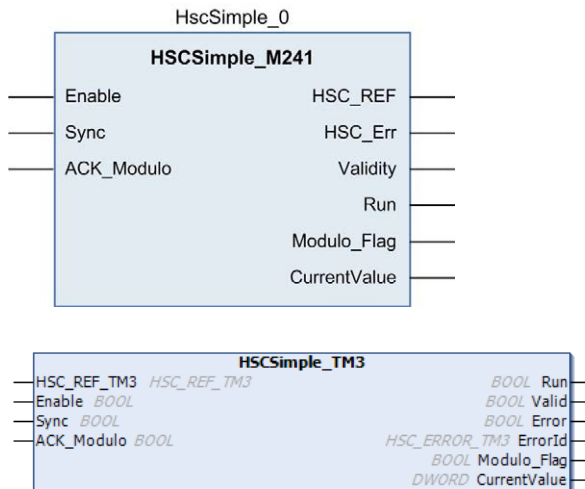
### 概述

Simple 类型始终由 HSCSimple\_M241 (参见第 168 页) 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCSimple\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCSimple 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → HSC → HSCSimple_M241，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 Simple 类型实例名称 (在配置中定义)，或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例：<MyController> → 计数器。



**I/O 变量用法**

下表介绍了功能块的不同引脚在**模数回路**模式中的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
Sync	BOOL	在上升沿复位和启动计数器。
ACK_Modulo	BOOL	在上升沿，复位 Modulo_Flag。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 用作管理功能块的输入。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	不相关
Modulo_Flag	BOOL	当计数器超过 Modulo 值时，设为 TRUE。
CurrentValue	DWORD	计数器的当前值。

## 调整参数

### 概述

下表中介绍的参数列表可使用 EXPERTGetParam (参见第 160 页) 或 EXPERTSetParam (参见第 162 页) 功能块进行读取或修改。

**注意：**通过程序设置的参数将覆盖在 HSC 配置窗口中配置的参数值。初始配置参数会在控制器的冷启动或热启动 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*) 后恢复。

### 可调整参数

下表列出的是来自 EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (参见第 149 页) 的参数，在程序运行过程中可对这些参数进行读取或修改：

参数	描述
EXPERT_MODULO	获取或设置 HSC 的模数值

---

# 第8章

## 使用 Main 类型的模数回路

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Main** 类型的**模数回路**模式下实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

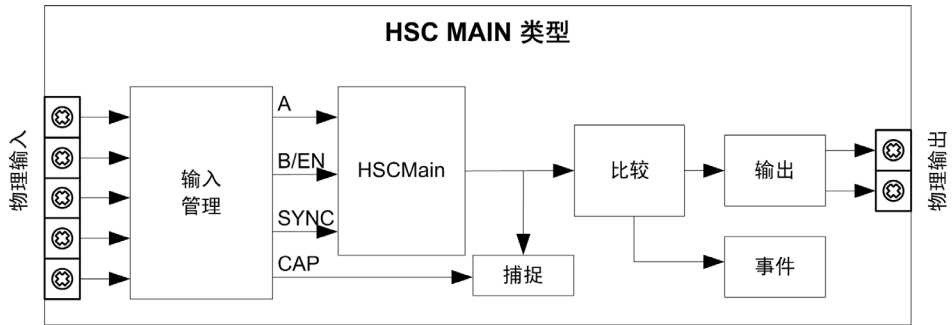
本章包含了以下主题：

主题	页
纲要图	60
模数回路模式下的 Main 类型单相配置	61
模数回路模式下的 Main 类型双相配置	62
<b>Main</b> 类型编程	63
调整参数	66

## 纲要图

### 纲要图

下图概述了模数回路模式下的 Main 类型：



A 和 B 是计数器的计数输入。

使用 B 输入时，无法配置 EN。

SYNC 是计数器的同步输入。

CAP 是计数器的捕捉输入。

### 可选功能

除了模数回路模式，Main 类型还可以提供以下功能：

- 启用功能 (参见第 135 页)
- 捕捉功能 (参见第 127 页)
- 比较功能 (参见第 119 页)

**注意：** 预设值为 0，无法修改。

## 模数回路模式下的 Main 类型单相配置

### 过程

按照以下过程配置模数回路模式下的 Main 类型单相：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为 <b>HSC Main 单相</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入 <b>常规</b> → <b>实例名称</b> 参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	<p>将 <b>常规</b> → <b>计数模式</b> 参数的值设置为 <b>模数回路</b>。</p>
5	<p>在 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
6	<p>设置 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。</p> <p>过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页) 所示。</p>
7	<p>输入 <b>范围</b> → <b>模数</b> 参数的值以设置计数模数值。</p>
8	<p>或者，可以选择启用以下控制功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 启用功能 (参见第 135 页)</li> <li>● 捕捉功能 (参见第 127 页)</li> <li>● 比较功能 (参见第 119 页)</li> </ul>

## 模数回路模式下的 Main 类型双相配置

### 过程

按照以下过程配置模数回路模式下的 Main 类型双相：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将<b>计数功能</b>参数的值设置为 <b>HSC Main 双相</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入<b>常规</b> → <b>实例名称</b>参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	将 <b>常规</b> → <b>计数模式</b> 参数的值设置为 <b>模数回路</b> 。
5	设置 <b>常规</b> → <b>输入模式</b> 参数的值，以选择模数回路输入模式 (参见第 49 页)。
6	<p>在<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b>中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
7	<p>设置<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b>参数的值以减少输入上的跳动影响。</p> <p>过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页)所示。</p>
8	在 <b>计数输入</b> → <b>B 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 B 输入的常规或快速输入。
9	设置 <b>计数输入</b> → <b>B 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。
10	输入 <b>范围</b> → <b>模数</b> 参数的值以设置计数模数值。
11	<p>或者，可以选择启用以下控制功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 捕捉功能 (参见第 127 页)</li> <li>● 比较功能 (参见第 119 页)</li> </ul>



## Main 类型编程

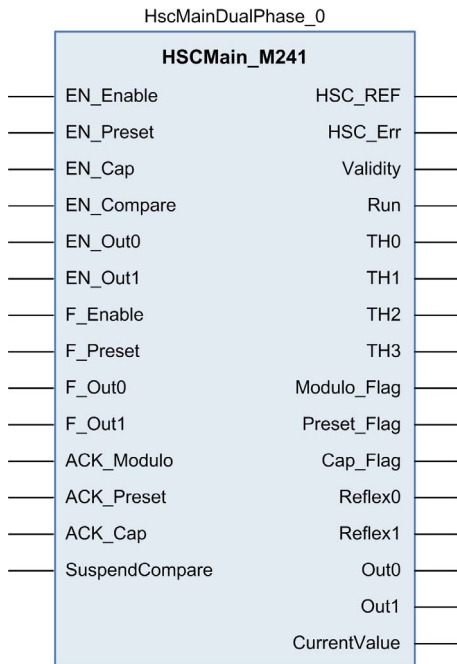
### 概述

Main 类型通常由 HSCMain\_M241 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCMain\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCMain 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择 <b>控制器</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> ，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 <b>Main</b> 类型实例名称（在配置中定义），或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例： <b>&lt;MyController&gt;</b> → <b>计数器</b> 。



**I/O 变量用法**

下表介绍了功能块的不同引脚在**模数回路**模式中的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	描述
EN_Enable	BOOL	当配置 <b>EN</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Enable 输入（参见第 135 页）启用计数器。
EN_Preset	BOOL	当配置 <b>SYNC</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Sync 输入（参见第 132 页）预设计数器。
EN_Cap	BOOL	当配置 <b>CAP</b> 输入时：如果为 TRUE，则启用 Capture 输入。
EN_Compare	BOOL	TRUE = 启用比较功能（参见第 119 页）（使用阈值 0、1、2、3）： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本比较（TH0、TH1、TH2、TH3 输出位）</li> <li>● 反射（Reflex0、Reflex1 输出位）</li> <li>● 事件（在超出阈值时触发外部任务）</li> </ul>
EN_Out0	BOOL	TRUE = 启用物理输出 Out_R0 回显 Reflex0 值（如果已配置）。
EN_Out1	BOOL	TRUE = 启用物理输出 Out_R1 回显 Reflex1 值（如果已配置）。
F_Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
F_Preset	BOOL	在上升沿复位和启动计数器。
F_Out0	BOOL	TRUE = 强制 Out_R0 为 1（如果 Reflex0 已配置）。
F_Out1	BOOL	TRUE = 强制 Out_R1 为 1（如果 Reflex1 已配置）。
ACK_Modulo	BOOL	在上升沿，复位 Modulo_Flag。
ACK_Preset	BOOL	在上升沿，复位 Preset_Flag。
ACK_Cap	BOOL	在上升沿，复位 Cap_Flag。
SuspendCompare	BOOL	TRUE = 比较结果已挂起： <ul style="list-style-type: none"> <li>● TH0、TH1、TH2、TH3、Reflex0、Reflex1、Out0、Out1 块输出位保持其上一个值。</li> <li>● 物理输出 0、1 保持其上一个值。</li> <li>● 事件被掩蔽。</li> </ul> <p><b>注意：</b> 在设置 SuspendCompare 时，EN_Compare、EN_Reflex0、EN_Reflex1、F_Out0、F_Out1 保持运行。</p>

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 用作管理功能块的输入。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	TRUE = 计数器正在运行。 CurrentValue 达到 0 时 Run 位切换为 0。 需要同步才能重新启动计数器。
TH0	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 0 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
TH1	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 1 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
TH2	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 2 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
TH3	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 3 时, 设为 1 (参见第 119 页)。
Modulo_Flag	BOOL	计数器回转到模数或 0 时, 设为 1。
Preset_Flag	BOOL	在计数器预设 (参见第 132 页) 时, 设为 1。
Cap_Flag	BOOL	有新的捕捉值存储到捕捉寄存器 (参见第 128 页) 后, 设为 1。 在进行新的捕捉之前, 必须先复位此标志。
Reflex0	BOOL	Reflex0 的状态 (参见第 122 页)。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Reflex1	BOOL	Reflex1 的状态 (参见第 122 页)。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Out0	BOOL	物理输出 Out_R0 的状态 (如果已配置 Reflex0)。
Out1	BOOL	物理输出 Out_R1 的状态 (如果已配置 Reflex1)。
CurrentValue	DINT	计数器的当前值。

## 调整参数

### 概述

下表中介绍的参数列表可使用 EXPERTGetParam (参见第 160 页) 或 EXPERTSetParam (参见第 160 页) 功能块进行读取或修改。

**注意：**通过程序设置的参数将覆盖在 HSC 配置窗口中配置的参数值。初始配置参数会在控制器的冷启动或热启动 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*) 后恢复。

### 可调整参数

下表列出的是来自 EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (参见第 149 页) 的参数，在程序运行过程中可对这些参数进行读取或修改：

参数	描述
EXPERT_MODULO	获取或设置 HSC 的模数值
EXPERT_THRESHOLD0	获取或设置 HSC 的阈值 0 值
EXPERT_THRESHOLD1	获取或设置 HSC 的阈值 1 值
EXPERT_THRESHOLD2	获取或设置 HSC 的阈值 2 值
EXPERT_THRESHOLD3	获取或设置 HSC 的阈值 3 值
EXPERT_REFLEX0	获取或设置专用功能的输出 0 反射模式
EXPERT_REFLEX1	获取或设置专用功能的输出 1 反射模式

---

# 第IV部分

## 自由大型模式

---

### 概述

本部分介绍在**自由大型**模式下如何使用 HSC。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
9	自由大型模式原理	69
10	使用 Main 类型的自由大型	75



---

# 第9章

## 自由大型模式原理

---

### 概述

本章介绍自由大型模式原理。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
自由大型模式原理介绍	70
限制管理	73

## 自由大型模式原理介绍

### 概述

对于必须了解每个部件传入位置的轴监控或轴贴标情况，可以使用**自由大型模式**。

### 原理

在**自由大型模式**中，模块在行为上类似于标准的加减计数器。

计数启用 (参见第 135 页)后，计数器计数方式如下：

**递增方向**：计数器递增。

**递减方向**：计数器递减。

计数器通过预设跳变沿 (参见第 134 页)激活，该跳变沿将加载预设值。

当前计数器通过捕捉 (参见第 127 页)功能存储在捕捉寄存器。

如果计数器达到计数限制，则计数器会根据限制管理 (参见第 73 页)配置做出反应。

### 输入模式

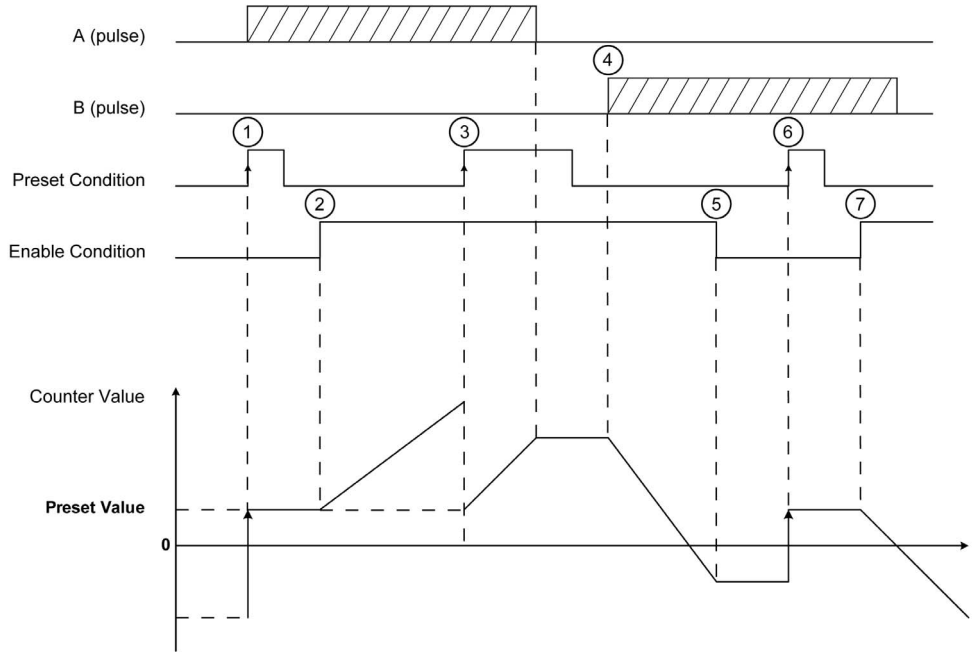
下表介绍可用的 8 种输入模式：

输入模式	注释
A = 加计数, B = 减计数	默认模式 计数器在 A 上递增, 在 B 上递减。
A=脉冲, B=方向	如果 A 上存在上升沿且 B 为 TRUE, 则计数器递减。 如果 A 上存在上升沿且 B 为 FALSE, 则计数器递增。
正常积分 X1	物理编码器始终提供 2 个信号 90° 移位, 首次实现计数器可以计数脉冲并检测方向： <ul style="list-style-type: none"> <li>● X1：每个编码器周期计数 1 次</li> <li>● X2：每个编码器周期计数 2 次</li> <li>● X4：每个编码器周期计数 4 次</li> </ul>
正常积分 X2	
正常积分 X4	
反向积分 X1	
反向积分 X2	
反向积分 X4	



## 加减计数原理图

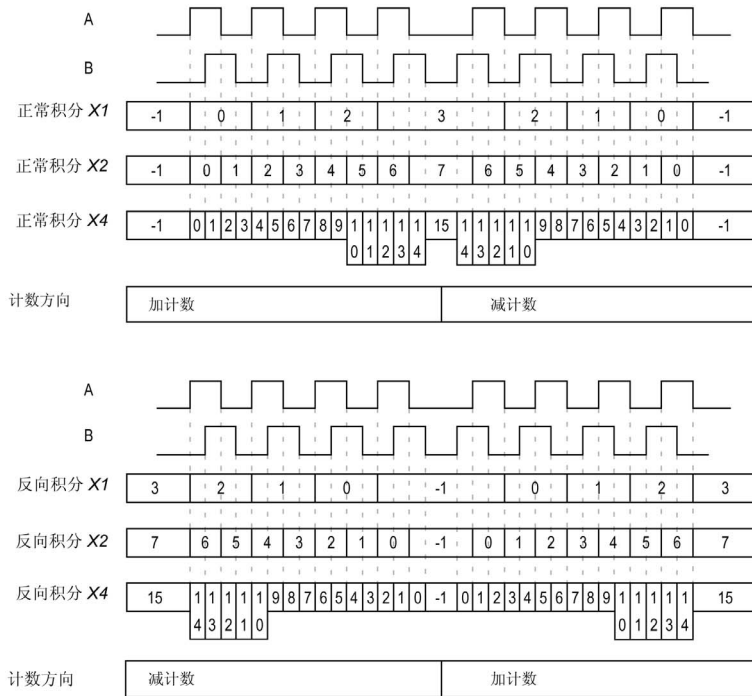
下图显示 A = 加计数，B = 减计数模式：



阶段	操作
1	在预设条件的上升沿上，当前值设为预设值，并激活计数器。
2	当启用条件 = 1 时，A 上的每个脉冲会递增计数器值。
3	在预设条件的上升沿上，当前值设为预设值。
4	当启用条件 = 1 时，B 上的每个脉冲会递减计数器值。
5	当启用条件 = 0，忽略 A 或 B 上的脉冲。
6	在预设条件的上升沿上，当前值设为预设值。
7	当启用条件 = 1 时，B 上的脉冲会递减计数器值。

积分原理图

编码器信号根据选定的输入模式进行计数，如下所示：



## 限制管理

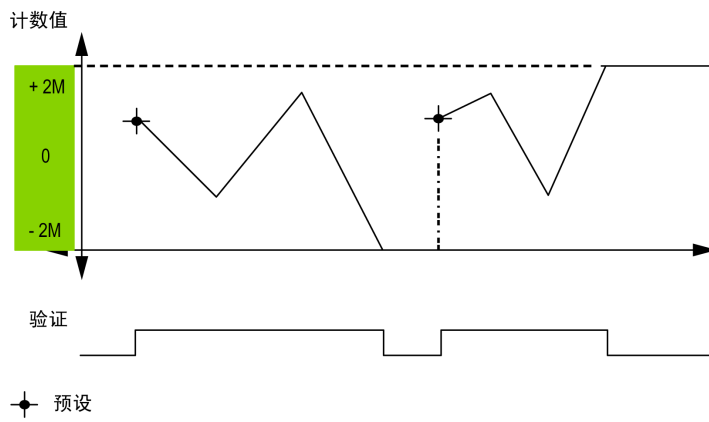
### 概述

达到计数器限制时，计数器根据配置可以执行 2 种行为：

- 锁定限制
- 回转

### 锁定限制

在计数器溢出或下溢的情况下：当前计数器值保持为限制值，Validity 位变为 0，Error 位指示此检测到的错误，直到再次预设计数器。



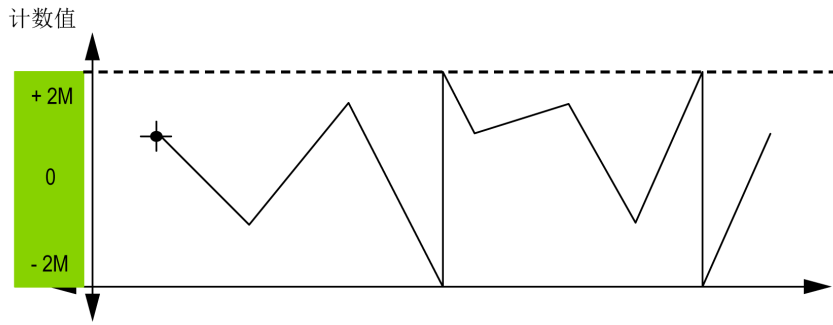
2M 值如下计算：

- $+2M = 2^{(\text{exp } 31)} - 1$
- $-2M = -2^{(\text{exp } 31)}$

### 回转

在计数器溢出或下溢的情况下，当前计数器值会自动变为相反限制值。

Modulo\_Flag 输出设置为 1。



---

# 第10章

## 使用 Main 类型的自由大型

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Main** 类型的**自由大型**模式下实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

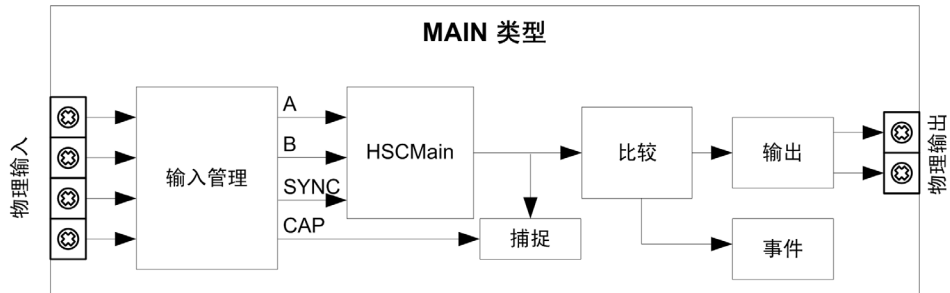
本章包含了以下主题：

主题	页
概要图	76
自由大型模式下的 Main 类型双相配置	77
<b>Main</b> 类型编程	78
调整参数	81

## 纲要图

### 纲要图

下图简要介绍自由大型模式下的 Main 类型：



A 和 B 是计数器的计数输入。

EN 是计数器的启用输入。

SYNC 是计数器的同步输入。

CAP 是计数器的捕捉输入。

### 可选功能

除了自由大型模式，Main 类型还可以提供以下功能：

- 预设功能 (参见第 132 页)
- 启用功能 (参见第 135 页)
- 捕捉功能 (参见第 127 页)
- 比较功能 (参见第 119 页)

## 自由大型模式下的 Main 类型双相配置

### 过程

按照以下过程配置自由大型模式下的 Main 类型双相：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为 <b>HSC Main 双相</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入 <b>常规</b> → <b>实例名称</b> 参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	将 <b>常规</b> → <b>计数模式</b> 参数的值设置为 <b>自由大型</b> 。
5	设置 <b>常规</b> → <b>输入模式</b> 参数的值，以选择输入模式 (参见第 70 页)。
6	<p>在 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
7	<p>设置 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。</p> <p>过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页) 所示。</p>
8	<p>在 <b>计数输入</b> → <b>B 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 B 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
9	设置 <b>计数输入</b> → <b>B 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值。
10	输入 <b>范围</b> → <b>预设</b> 参数的值以设置计数初始值。
11	输入 <b>范围</b> → <b>限制</b> 的值以便进行 限制管理 (参见第 73 页)。
12	<p>还可以选择启用以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 预设功能 (参见第 132 页)</li> <li>● 启用功能 (参见第 135 页)</li> <li>● 捕捉功能 (参见第 127 页)</li> <li>● 比较功能 (参见第 119 页)</li> </ul>

## Main 类型编程

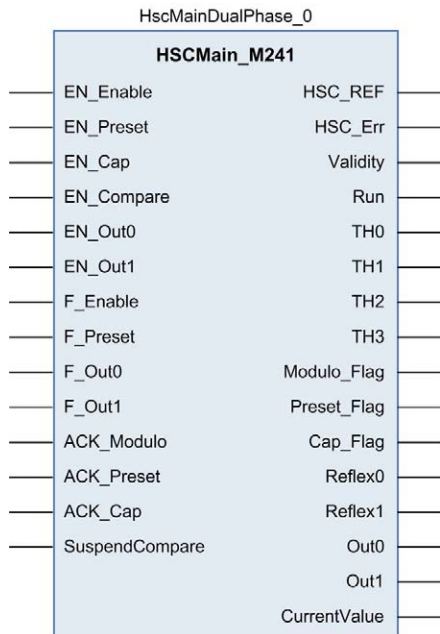
### 概述

Main 类型通常由 HSCMain\_M241 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCMain\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCMain 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 Main 类型实例名称（在配置中定义），或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例：<MyController> → 计数器。





**I/O 变量用法**

下表介绍了功能块的不同引脚在**自由大型**模式中的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	描述
EN_Enable	BOOL	当配置 <b>EN</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Enable 输入 (参见第 135 页) 启用计数器。
EN_Preset	BOOL	当配置 <b>SYNC</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Sync 输入 (参见第 132 页) 预设计数器。
EN_Cap	BOOL	当配置 <b>CAP</b> 输入时：如果为 TRUE，则启用 Capture 输入 (参见第 129 页)。
EN_Compare	BOOL	TRUE = 启用比较操作 (参见第 119 页) (使用阈值 0、1、2、3)： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本比较 (TH0、TH1、TH2、TH3 输出位)</li> <li>● 反射 (Reflex0、Reflex1 输出位)</li> <li>● 事件 (在超出阈值时触发外部任务)</li> </ul>
EN_Out0	BOOL	TRUE = 启用物理输出 Out_R0 回显 Reflex0 值 (如果已配置)。
EN_Out1	BOOL	TRUE = 启用物理输出 Out_R1 回显 Reflex1 值 (如果已配置)。
F_Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
F_Preset	BOOL	在上升沿预设和启动计数器。
F_Out0	BOOL	TRUE = 强制 Out_R0 为 1 (如果 Reflex0 已配置)。
F_Out1	BOOL	TRUE = 强制 Out_R1 为 1 (如果 Reflex1 已配置)。
ACK_Modulo	BOOL	在上升沿，复位 Modulo_Flag。
ACK_Preset	BOOL	在上升沿，复位 Preset_Flag。
ACK_Cap	BOOL	在上升沿，复位 Cap_Flag。
SuspendCompare	BOOL	TRUE = 比较结果已挂起： <ul style="list-style-type: none"> <li>● TH0、TH1、TH2、TH3、Reflex0、Reflex1、Out0、Out1 块输出位保持其上一个值。</li> <li>● 物理输出 0、1 保持其上一个值。</li> <li>● 事件被掩蔽。</li> </ul> <b>注意：</b> 在设置 SuspendCompare 时，EN_Compare、EN_Reflex0、EN_Reflex1、F_Out0、F_Out1 保持运行。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 用作管理功能块的输入。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	未使用。
TH0	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 0 时，设为 1 (参见第 119 页)。
TH1	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 1 时，设为 1 (参见第 119 页)。
TH2	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 2 时，设为 1 (参见第 119 页)。
TH3	BOOL	当 CurrentValue > 阈值 3 时，设为 1 (参见第 119 页)。
Modulo_Flag	BOOL	当计数器超限时，设为 1。
Preset_Flag	BOOL	在计数器预设 (参见第 132 页) 时，设为 1
Cap_Flag	BOOL	有新的捕捉值存储到 Capture 寄存器 (参见第 127 页) 后，设置为 1。 在进行新的捕捉之前，必须先复位此标志。
Reflex0	BOOL	Reflex0 的状态。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Reflex1	BOOL	Reflex1 的状态。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Out0	BOOL	物理输出 Out_R0 的状态 (如果已在 HSC 内嵌功能中配置 Reflex0，否则在未配置时设置为 FALSE)。
Out1	BOOL	物理输出 Out_R1 的状态 (如果已在 HSC 内嵌功能中配置 Reflex1，否则在未配置时设置为 FALSE)。

## 调整参数

### 概述

下表介绍的参数列表可使用 EXPERTGetParam (参见第 160 页) 或 EXPERTSetParam (参见第 162 页) 功能块进行读取或修改。

**注意：** 通过程序设置的参数将覆盖在 HSC 配置窗口中配置的参数值。初始配置参数会在控制器的冷启动或热启动 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*) 后恢复。

### 可调整参数

下表列出的是来自 EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (参见第 149 页) 枚举的参数，在程序运行过程中可对这些参数进行读取或修改：

参数	描述
EXPERT_PRESET	获取或设置 HSC 的预设值
EXPERT_THRESHOLD0	获取或设置 HSC 的阈值 0 值
EXPERT_THRESHOLD1	获取或设置 HSC 的阈值 1 值
EXPERT_THRESHOLD2	获取或设置 HSC 的阈值 2 值
EXPERT_THRESHOLD3	获取或设置 HSC 的阈值 3 值
EXPERT_REFLEX0	获取或设置专用功能的输出 0 反射模式
EXPERT_REFLEX1	获取或设置专用功能的输出 0 反射模式



---

# 第V部分

## 事件计数模式

---

### 概述

本部分介绍在事件计数模式下如何使用 HSC。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
11	事件计数原理	85
12	使用 Main 类型的事件计数	87



# 第11章

## 事件计数原理

### 事件计数模式原理介绍

#### 概述

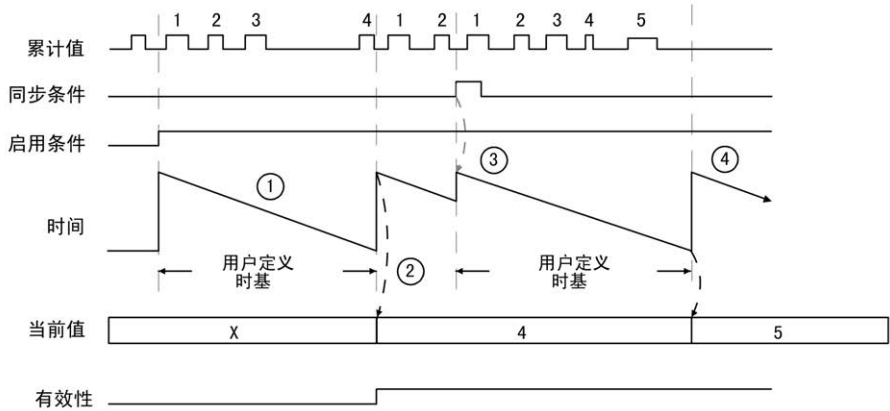
事件计数模式用于计数给定时间周期内发生的事件的数量。

#### 原理

计数器评估在预定义时间段内应用到输入的脉冲数。每个周期结束时，以接收到的事件的数量，来更新计数寄存器。

在整个时间周期内可以使用同步。这样将为新的预定义时间段重新启动事件计数。计数在同步条件 (参见第 132 页)。

#### 原理图



阶段	操作
1	启用条件 = 1 时，计数器对预定义时间段内物理输入上的事件（脉冲）数进行累计。 如果 Validity = 0，则当前值不相关。
2	第一个时间段过去后，计数器值设置为该时间段内算出的事件数，并且 Validity 设置为 1。 计数针对新时间段重新启动。
3	在同步条件的上升沿： <ul style="list-style-type: none"><li>● 累计值复位为 0</li><li>● 当前值不更新</li><li>● 计数针对新时间段重新启动</li></ul>
4	该时间段过去后，计数器值设置为在该时间段内算出的事件数。 计数针对新时间段重新启动。

**注意：**

在 **Main** 类型上，当启用条件：

- 设置为 0：中止当前计数，并且 CurrentValue 保持为前一个有效值。
- 设置为 1：累计值复位为 0，CurrentValue 保持不变，计数为新时间段重新启动。



---

# 第12章

## 使用 Main 类型的事件计数

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Main** 类型的事件计数模式下实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

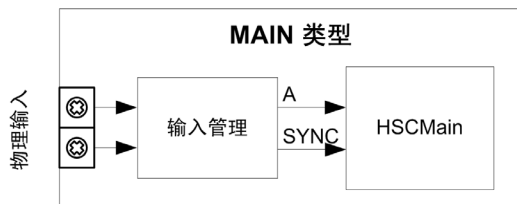
本章包含了以下主题：

主题	页
概要图	88
事件计数模式下的 Main 类型单相配置	89
<b>Main</b> 类型编程	90
调整参数	93

## 纲要图

### 纲要图

下图概述了事件计数模式下的 Main 类型：



A 是计数器的计数输入。

SYNC 是计数器的同步输入。

### 可选功能

除了事件计数模式，Main 类型还可以提供预设功能 (参见第 132 页)。

## 事件计数模式下的 Main 类型单相配置

### 过程

按照以下过程配置事件计数模式下的 Main 类型单相：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为 <b>HSC Main 单相</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入 <b>常规</b> → <b>实例名称</b> 参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	<p>将 <b>常规</b> → <b>计数模式</b> 参数的值设置为 <b>事件计数</b>。</p>
5	<p>在 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b> 中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
6	<p>设置 <b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页) 所示。</p>
7	<p>设置 <b>范围</b> → <b>时基</b> 参数的值以确定对事件数进行计数的周期。</p> <p>选择更新循环时间的测量值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.1 秒</li> <li>● 1 秒 (缺省值)</li> <li>● 10 秒</li> <li>● 60 秒</li> </ul>
8	<p>还可以设置 <b>控制输入</b> → <b>SYNC 输入</b> → <b>位置</b> 参数的值以启用预设功能 (参见第 132 页)。</p>

## Main 类型编程

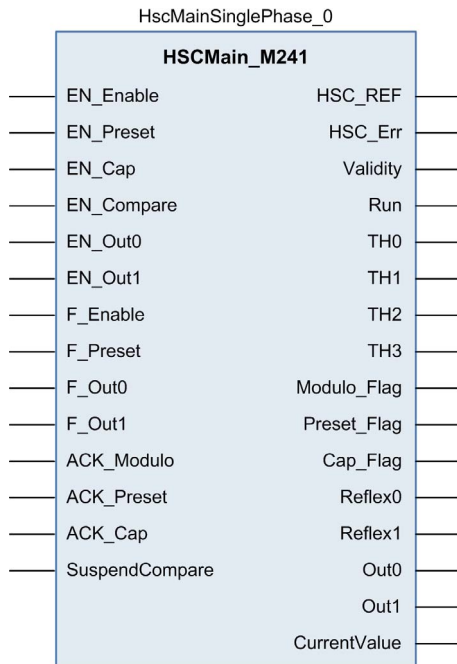
### 概述

Main 类型通常由 HSCMain\_M241 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCMain\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCMain 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 Main 类型实例名称（在配置中定义），或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例：<MyController> → 计数器。



**I/O 变量用法**

下面的表格介绍功能块的不同引脚在**事件模式**下的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	描述
EN_Enable	BOOL	未使用。
EN_Preset	BOOL	当配置 <b>SYNC</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Sync 输入 (参见第 132 页)预设计数器。
EN_Cap	BOOL	未使用。
EN_Compare	BOOL	未使用。
EN_Out0	BOOL	未使用。
EN_Out1	BOOL	未使用。
F_Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
F_Preset	BOOL	在上升沿，重新启动与时基相对的内部定时器。
F_Out0	BOOL	未使用。
F_Out1	BOOL	未使用。
ACK_Modulo	BOOL	未使用。
ACK_Preset	BOOL	在上升沿，复位 Preset_Flag。
ACK_Cap	BOOL	未使用。
SuspendCompare	BOOL	未使用。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 与 <b>管理</b> 功能块的 EXPERT_REF_IN 输入引脚配合使用。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块可用于获取有关此检测到的错误的更多信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	计数器正在运行
TH0	BOOL	未使用。
TH1	BOOL	未使用。
TH2	BOOL	未使用。
TH3	BOOL	未使用。

输出	类型	注释
Modulo_Flag	BOOL	未使用。
Preset_Flag	BOOL	在计数器预设 (参见第 132 页) 时, 设为 1。
Cap_Flag	BOOL	未使用。
Reflex0	BOOL	未使用。
Reflex1	BOOL	未使用。
Out0	BOOL	未使用。
Out1	BOOL	未使用。
CurrentValue	DINT	计数器的当前值。

## 调整参数

### 概述

下表中介绍的参数列表可使用 EXPERTGetParam (参见第 160 页) 或 EXPERTSetParam (参见第 162 页) 功能块进行读取或修改。

**注意：** 通过程序设置的参数将覆盖在 HSC 配置窗口中配置的参数值。初始配置参数会在控制器的冷启动或热启动 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*) 后恢复。

### 可调整参数

下表列出的是来自 EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (参见第 149 页) 的参数，在程序运行过程中可对这些参数进行读取或修改：

参数	类型	描述
EXPERT_TIMEBASE	EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE 如需详细资讯，请参阅适用于 HSC 的类型 (参见第 147 页)。	获取或设置 HSC 的时基值。





---

# 第VI部分

## 频率计类型

---

### 概述

本部分介绍如何在**频率计**类型下使用 HSC。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
13	频率计原理	97
14	使用 Main 类型的频率计	99



---

# 第13章

## 频率计原理

---

### 描述

#### 概述

频率计类型用于测量事件频率（以 Hz 为单位）。

频率计类型计算 1 秒时间间隔内的脉冲数。值（以 Hz 为单位）在每个时基值（10、100 或 1000 毫秒）处更新一次。

频率出现波动时，值恢复时间为 1 秒，值精度为 1 Hz。

#### 操作限制

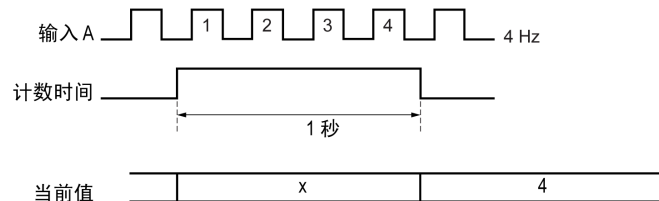
模块在 A 输入上可测量的最大频率为 200 kHz。超出 200 kHz 时，计数寄存器值可能会递减，直到值达到 0。

如果专用功能配置有常规 I/O，则允许的最小周期为 0.4 毫秒。

200 kHz 时的最大占空比为 60%。

#### 纲要图

下图概述了频率计的原理：





---

# 第14章

## 使用 Main 类型的频率计

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Main** 类型的**频率计**模式中实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

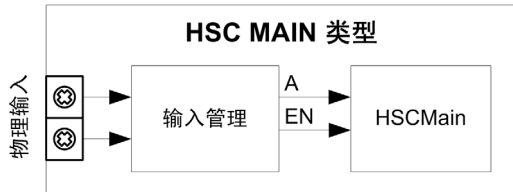
本章包含了以下主题：

主题	页
纲要图	100
频率计类型配置	101
编程	102

## 概要图

### 概要图

下图概述了频率计类型下的 Main 类型：



A 是计数器的计数输入。

EN 是计数器的启用输入。

### 可选功能

除了频率计类型，Main 类型还可以提供以下功能：

- 启用功能 (参见第 135 页)

## 频率计类型配置

### 过程

按照以下过程来配置频率计类型：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为<b>频率计</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入<b>常规</b> → <b>实例名称</b>参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	<p>在<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b>中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
5	<p>设置<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b>参数的值以减少输入上的跳动影响。</p> <p>过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页)所示。</p>
6	<p>设置<b>范围</b> → <b>时基</b>参数的值以确定对事件数进行计数的周期。</p> <p>选择更新循环时间的测量值：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 10 毫秒</li> <li>● 100 毫秒</li> <li>● 1000 毫秒 (缺省值)</li> </ul>
7	<p>还可以设置<b>控制输入</b> → <b>EN 输入</b> → <b>位置</b>参数的值以启用启用功能 (参见第 135 页)。</p>

## 编程

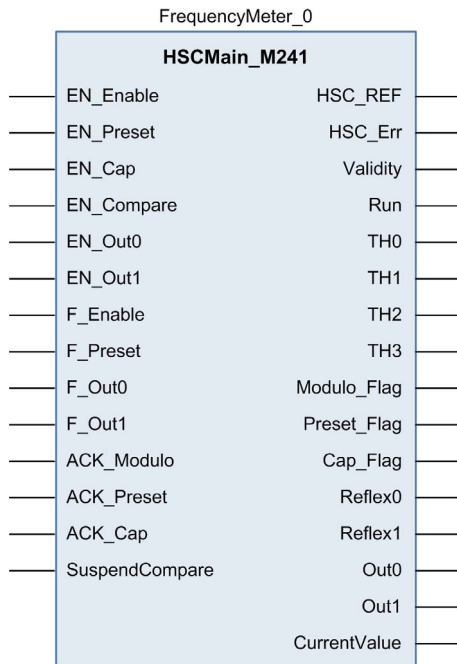
### 概述

Main 类型通常由 HSCMain\_M241 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCMain\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCMain 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → HSC → HSCMain_M241，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 Main 类型实例名称（在配置中定义），或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例：<MyController> → 计数器。





**I/O 变量用法**

下面的表格介绍功能块的不同引脚在**频率计**类型下的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	描述
EN_Enable	BOOL	如果配置了 TRUE 和 <b>EN</b> 输入，则可以使用 Enable 输入 (参见第 135 页)来启用计数器。
EN_Preset	BOOL	未使用。
EN_Cap	BOOL	未使用。
EN_Compare	BOOL	未使用。
EN_Out0	BOOL	未使用。
EN_Out1	BOOL	未使用。
F_Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
F_Preset	BOOL	在上升沿，重新启动与时基相对的内部定时器。
F_Out0	BOOL	未使用。
F_Out1	BOOL	未使用。
ACK_Modulo	BOOL	未使用。
ACK_Preset	BOOL	在上升沿，复位 Preset_Flag。
ACK_Cap	BOOL	未使用。
SuspendCompare	BOOL	未使用

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 与管理功能块的 EXPERT_REF_IN 输入引脚配合使用。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	计数器正在运行
TH0	BOOL	未使用。
TH1	BOOL	未使用。
TH2	BOOL	未使用。
TH3	BOOL	未使用。
Modulo_Flag	BOOL	未使用。
Preset_Flag	BOOL	在计数器预设 (参见第 132 页) 时, 设为 1
Cap_Flag	BOOL	未使用。
Reflex0	BOOL	未使用。
Reflex1	BOOL	未使用。
Out0	BOOL	未使用。
Out1	BOOL	未使用。
CurrentValue	DINT	计数器的当前值。

---

# 第VII部分

## 周期计类型

---

### 概述

本部分介绍如何在**周期计**类型下使用 HSC。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
15	周期计类型原理	107
16	使用 Main 类型的周期计	109



# 第15章

## 周期计类型原理

### 描述

#### 概述

周期计类型可用来：

- 确定事件的持续时间
- 确定两个事件之间的时间间隔
- 设置并测量过程的执行时间。

可以通过两种方式使用周期计：

- 沿对反向沿：允许测量事件的持续时间。
- 沿对沿：允许测量两个事件之间的时间间隔。

测量用**精度**参数 ( 0.1  $\mu\text{s}$ 、1  $\mu\text{s}$ 、100  $\mu\text{s}$ 、1000  $\mu\text{s}$  ) 定义的单位表示。

例如，如果当前值  $\text{CurrentValue} = 100$ ，则**精度**参数为：

**0.0001 (0.1  $\mu\text{s}$ )** 测量 = 0.01 ms

**0.001 (1  $\mu\text{s}$ )** 测量 = 0.1 ms

**0.1 (100  $\mu\text{s}$ )** 测量 = 10 ms

**1 (1000  $\mu\text{s}$ )** 测量 = 100 ms

可在配置屏幕中指定超时值。如果超过了超时值，则停止测量。这种情况下，计数寄存器在下次完整的测量之前一直无效。

#### 沿对反向沿模式

沿对反向沿模式测量事件的持续时间。

启用条件 = 1 时，在 A 输入的上升沿和下降沿之间进行测量。一检测到下降沿，即更新计数寄存器。



### 沿对沿模式

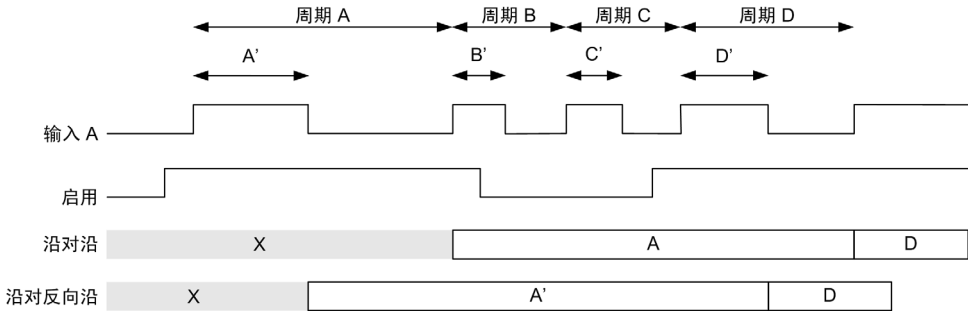
沿对沿模式测量两个事件之间的间隔时间。

启用条件 = 1 时，在 A 输入的两个上升沿之间进行测量。一检测到第二个上升沿，即更新计数寄存器。



### 启用条件中断行为

下面的趋势图显示了在启用条件中断时计数寄存器的行为：



### 操作限制

此模块每 5 毫秒内最多执行一次测量。

即使配置中定义的单位为 1  $\mu\text{s}$ ，可以测量到的最短脉冲也仍为 100  $\mu\text{s}$ 。

可以测量的最大持续时间为 1,073,741,823 个单位。

---

# 第16章

## 使用 Main 类型的周期计

---

### 概述

本章介绍如何在使用 **Main** 类型的**周期计**模式中实现高速计数器。

### 本章包含了哪些内容？

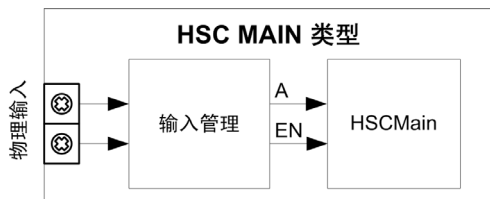
本章包含了以下主题：

主题	页
概要图	110
沿对沿模式下的频率计类型配置	111
沿对反向沿模式下的周期计类型配置	112
编程	113
调整参数	116

## 概要图

### 概要图

下图概述了周期计类型中的 Main 类型：



A 是计数器的计数输入。

EN 是计数器的启用输入。

### 可选功能

除了周期计类型，Main 类型还可以提供以下功能：

- 启用功能 (参见第 135 页)



## 沿对沿模式下的频率计类型配置

### 过程

按照以下过程配置沿对沿模式下的周期计类型：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为<b>周期计</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入<b>常规</b> → <b>实例名称</b>参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	<p>将<b>常规</b> → <b>周期计模式</b>参数的值设置为<b>沿对沿</b>。</p>
5	<p>在<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b>中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
6	<p>设置<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b>参数的值以减少输入上的跳动影响。过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页)所示。</p>
7	<p>设置<b>范围</b> → <b>精度</b>参数的值。</p> <p>选择测量单位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.1 微秒</li> <li>● 1 微秒 (缺省值)</li> <li>● 100 微秒</li> <li>● 1000 微秒</li> </ul>
8	<p>输入<b>范围</b> → <b>超时</b>参数的值以设置测量的周期不得超过的时间值。</p>
9	<p>还可以选择启用以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 启用功能 (参见第 135 页)</li> </ul>

## 沿对反向沿模式下的周期计类型配置

### 过程

按照以下过程配置沿对反向沿模式下的周期计类型：

步骤	操作
1	<p>双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡随即打开以进行 HSC 配置。</p> <p><b>注意：</b>如果 HSC Main 功能的配置已达到数量上限，配置屏幕底部会显示相应消息。建议改为使用 HSC Simple 功能。</p>
2	<p>在计数器编辑器选项卡中，将计数功能参数的值设置为<b>周期计</b>。</p> <p><b>结果：</b>计数器编辑器选项卡中显示配置参数。</p>
3	<p>如有必要，输入<b>常规</b> → <b>实例名称</b>参数的值。</p> <p><b>注意：</b>实例名称由软件自动提供，可以为计数器功能块原样使用。</p>
4	<p>将<b>常规</b> → <b>周期计模式</b>参数的值设置为<b>沿对反向沿</b>。</p>
5	<p>在<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>位置</b>中，选择要用作 A 输入的常规或快速输入。</p> <p><b>注意：</b>如果没有其他 I/O 可用，配置窗口底部会显示相应消息。在继续配置此功能之前，空出一个或多个 I/O。</p>
6	<p>设置<b>计数输入</b> → <b>A 输入</b> → <b>跳动过滤器</b>参数的值以减少输入上的跳动影响。</p> <p>过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页)所示。</p>
7	<p>设置<b>范围</b> → <b>精度</b>参数的值。</p> <p>选择测量单位：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.1 微秒</li> <li>● 1 微秒 (缺省值)</li> <li>● 100 微秒</li> <li>● 1000 微秒</li> </ul>
8	<p>输入<b>范围</b> → <b>超时</b>参数的值以设置测量的周期不得超过的时间值。</p>
9	<p>还可以选择启用以下功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 启用功能 (参见第 135 页)</li> </ul>

## 编程

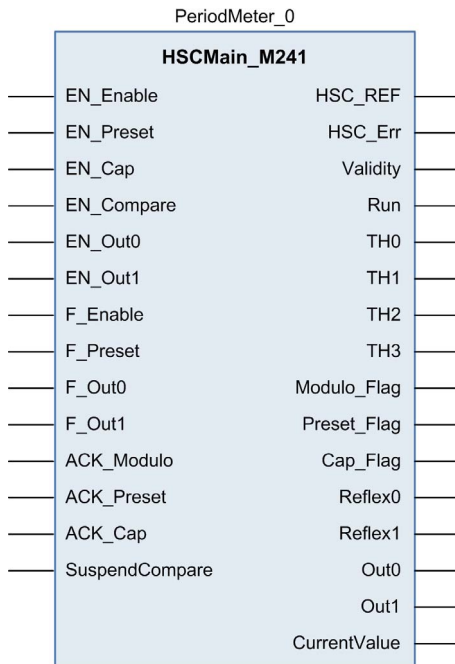
### 概述

Main 类型通常由 HSCMain\_M241 功能块进行管理。

**注意：** 如果使用 HSCMain\_M241 功能块管理其他 HSC 类型，则在编译时将检测到错误。

### 添加 HSCMain 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择 <b>控制器</b> → <b>M241</b> → <b>M241 HSC</b> → <b>HSC</b> → <b>HSCMain_M241</b> ，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	键入 <b>Main</b> 类型实例名称（在配置中定义），或通过单击以下内容选择功能块实例：  使用输入助手，可按照以下路径选择 HSC 实例： <b>&lt;MyController&gt;</b> → <b>计数器</b> 。



**I/O 变量用法**

下面的表格介绍功能块的不同引脚在**周期计**类型下的使用方法。

下表介绍输入变量：

输入	类型	描述
EN_Enable	BOOL	当配置 <b>EN</b> 输入时：如果为 TRUE，则准许通过 Enable 输入 (参见第 135 页) 启用计数器。
EN_Preset	BOOL	未使用。
EN_Cap	BOOL	未使用。
EN_Compare	BOOL	未使用。
EN_Out0	BOOL	未使用
EN_Out1	BOOL	未使用
F_Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
F_Preset	BOOL	未使用。
F_Out0	BOOL	未使用。
F_Out1	BOOL	未使用。
ACK_Modulo	BOOL	未使用。
ACK_Preset	BOOL	未使用。
ACK_Cap	BOOL	未使用。
SuspendCompare	BOOL	未使用

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。 与 EXPERT_REF_IN 管理功能块的输入引脚配合使用。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。 如果超过了超时值, 则 Validity = FALSE。
Run	BOOL	TRUE = 计数器正在运行。
TH0	BOOL	未使用。
TH1	BOOL	未使用。
TH2	BOOL	未使用。
TH3	BOOL	未使用。
Modulo_Flag	BOOL	未使用。
Preset_Flag	BOOL	未使用。
Cap_Flag	BOOL	未使用。
Reflex0	BOOL	未使用。
Reflex1	BOOL	未使用。
Out0	BOOL	不相关
Out1	BOOL	不相关
CurrentValue	DINT	计数器的当前值。

## 调整参数

### 概述

下表中介绍的参数列表可使用 EXPERTGetParam (参见第 160 页) or EXPERTSetParam (参见第 162 页) 功能块进行读取或修改。

**注意：** 通过程序设置的参数将覆盖在 HSC 配置窗口中配置的参数值。初始配置参数会在控制器的冷启动或热启动 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*)后恢复。

### 可调整参数

下表列出的是来自 EXPERT\_PARAMETER\_TYPE (参见第 149 页) 的参数，在程序运行过程中可对这些参数进行读取或修改：

参数	描述
EXPERT_TIMEBASE	获取或设置 HSC 的精度值。
EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE	动态读取或修改时基。 如需详细信息，请参阅适用于周期计的类型 (参见第 150 页)。

---

# 第VIII部分

## 可选功能

---

### 概述

本部分提供有关 HSC 可选功能的信息。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
17	比较功能	119
18	捕捉功能	127
19	预设和启用功能	131





---

# 第17章

## 比较功能

---

### 概述

本章介绍有关 HSC的比较功能的信息。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
使用 <b>Main</b> 类型的比较原理	120
对使用 <b>Main</b> 类型的比较进行配置	124
外部事件配置	125

## 使用 Main 类型的比较原理

### 概述

使用 **Main** 类型的比较块用于管理以下模式中的阈值、反射输出和事件：

- One-shot (参见第 33 页)
- Modulo-loop (参见第 47 页)
- Free-Large (参见第 67 页)

激活至少一个阈值后，在配置屏幕 (参见第 124 页) 中对比较进行配置。

比较可以用来触发：

- 对关于阈值的操作进行编程 (参见第 121 页)
- 与外部任务相关联的阈值事件 (参见第 121 页)  
**注意：** 此选项仅适用于支持外部事件的 TM3XF• 扩展模块。
- 反射输出 (参见第 122 页).

### 比较原理

**Main** 类型能够管理最多到 4 个阈值。

相对于当前的计数值而言，阈值是一个配置值。阈值用来定义至多 5 个区域，或对越过阈值的值作出反应。

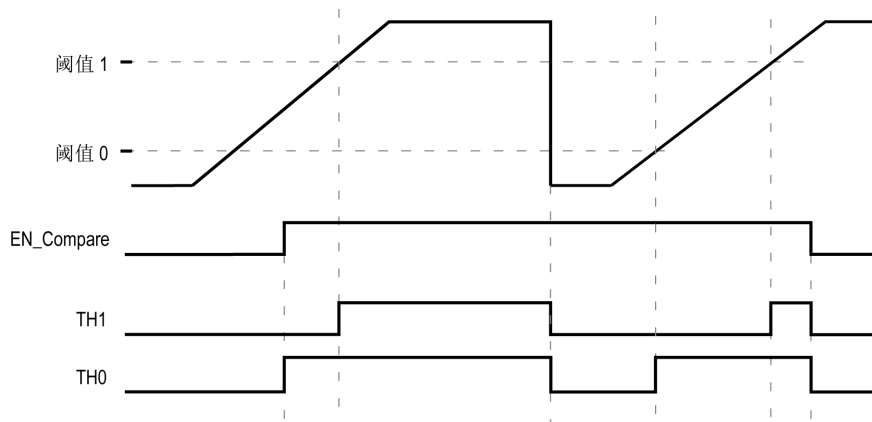
阈值在配置窗口中定义，也可通过使用 EXPERTSetParam (参见第 162 页) 功能块在应用程序中进行调整。

如果配置了阈值  $x$  ( $x = 0, 1, 2, 3$ )，并且已启用比较 ( $EN\_Compare = 1$ )，则 HSCMain\_M241 功能块的输出引脚 TH $x$  发生以下情况：

- 在计数器值  $\geq$  阈值  $x$  时设置
- 在计数器值  $<$  阈值  $x$  时复位

**注意：** 如果 HSCMain\_M241 功能块上的  $EN\_Compare$  设为 0，则禁用比较功能，包括由阈值事件和反射输出触发的外部任务。

包含两个阈值的模数回路的以下示例显示了 HSCMain\_M241 功能块中的比较：



### 在 HSC Main 单相或双相模式中配置事件触发

配置越过阈值时的事件可触发外部任务 (参见第 125 页)。可以选择在越过配置的阈值时触发事件，如下所述：

- **向上交叉。**测量值变成高于阈值时，触发事件。
- **向下交叉。**测量值变成低于阈值时，触发事件。
- **向上和向下交叉。**测量值变成高于阈值时以及测量值变成低于阈值时，触发事件。

### 在周期计模式中配置事件触发

配置事件可触发外部任务 (参见第 125 页)。可以选择以如下方式触发事件：

- **低于阈值**测量值低于阈值时，触发事件。
- **高于阈值**测量值高于阈值时，触发事件。
- **介于阈值之间**测量值介于两个阈值之间时，触发事件。

### 阈值行为

对于时间常数较低的应用程序来说，使用任务环境中 (功能块的 TH0 到 TH2 输出引脚) 的可用阈值比较状态是一个理想选择。

例如，可以用它监控水箱中的液体水位。

## 反射输出行为

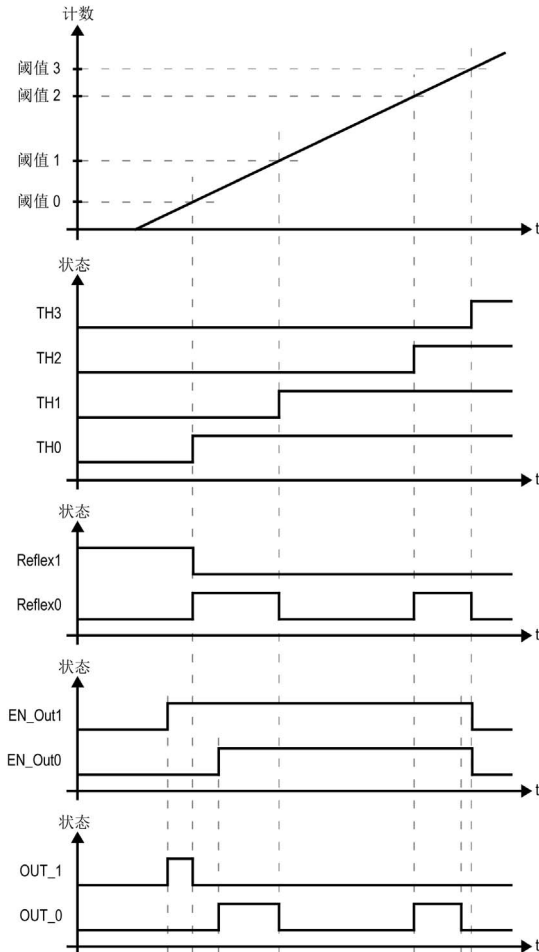
配置反射输出可触发物理反射输出。

这些输出在任务环境中不受控制，因此可以将反应时间降至最短。这为需要快速执行的操作提供了便利。

高速计数器使用的输出只能通过功能块访问。不能在应用程序中直接对其进行读写。

性能与所使用的输出的类型（快速或常规）直接相关。有关详细信息，请参阅嵌入式专用 I/O 分配（参见第 17 页）。

由阈值触发的反射输出的示例：



**注意：** 反射输出的状态取决于配置。

## 更改阈值

在阈值比较正在进行时，请谨慎操作，避免输出或突发性事件任务执行导致的意外结果。如果禁用比较功能，则可以随意修改阈值。但是，如果启用了比较功能，请在修改阈值时至少暂停阈值比较功能。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 如果 EN\_Compare 等于 1，则在更改阈值时，必须使用 SuspendCompare 输入。
- 在重新激活阈值比较功能之前，确认 TH0 小于 TH1，TH1 小于 TH2，TH2 小于 TH3。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

EN\_Compare = 1 时，比较处于激活状态，必须根据下文所述的步骤应用阈值更改：

步骤	操作
1	<p>将 SuspendCompare 设为 1。 在当前值下，比较被冻结：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 功能块的 TH0、TH1、Reflex0、Reflex1、Out0 和 Out1 输出位保持其上一个值。</li> <li>● 物理输出 0、1 保持其上一个值</li> <li>● 事件被隐藏</li> </ul> <p><b>注意：</b>在设置 SuspendCompare 时，EN_Compare、EN_Out0、EN_Out1、F_Out0 和 F_Out1 保持运行。</p>
2	<p>根据需要，使用 EXPERTSetParam（参见第 160 页）功能块修改阈值。</p> <p><b>注意：</b>根据以下规则配置阈值：TH0 &lt; TH1 &lt; TH2 &lt; TH3。</p>
3	<p>将 SuspendCompare 设为 0。 应用新的阈值，并恢复比较。</p>

## 对使用 Main 类型的比较进行配置

### 配置过程

请按照以下步骤对使用 Main 类型的比较功能进行配置：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 MyController → 计数器。
2	将计数功能参数的值设置为 HSC Main 单相或 HSC Main 双相。
3	在阈值数参数中，选择要使用的阈值数。
4	设置每个阈值的值。 <b>注意：</b> 根据以下规则配置阈值：TH0 < TH1 < TH2 < TH3
5	<p>可选择定义阈值的事件条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配置与任务相关联的外部事件 (参见第 125 页)。</li> <li>2. 在事件 → 阈值 x 中，设置触发类型 (向上交叉、向下交叉、向上和向下交叉)</li> <li>3. 在 HSC 主 Id 中，选择包含外部事件的外部事件组 (HSC0...HSC3)。</li> </ol> <p><b>结果：</b> 所选组中的外部事件 ( HSCx_TH0、HSCx_TH1、HSCx_TH2、HSCx_TH3、HSCx_STOP ) 出现在阈值 x 外部事件下方。</p>

## 外部事件配置

### 过程

下面的过程介绍如何配置外部事件 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*)以激活任务：

步骤	操作
1	在 <b>应用程序树</b> 选项卡中，添加任务。
2	双击要关联到外部事件的任务节点。
3	在 <b>类型</b> 下拉菜单中，选择 <b>外部</b> 。
4	在 <b>外部事件</b> 下拉菜单中，选择要关联到任务的事件（请参见以下列表）。

### 外部事件

下表介绍可能会关联任务的外部事件：

事件名称	描述
I0	输入 I0 设置为 1 时，激活任务。
I1	输入 I1 设置为 1 时，激活任务。
I2	输入 I2 设置为 1 时，激活任务。
I3	输入 I3 设置为 1 时，激活任务。
I4	输入 I4 设置为 1 时，激活任务。
I5	输入 I5 设置为 1 时，激活任务。
I6	输入 I6 设置为 1 时，激活任务。
I7	输入 I7 设置为 1 时，激活任务。
HSC0_TH0	HSC0的阈值 TH0 设置为 1 时，激活任务。
HSC0_TH1	HSC0的阈值 TH1 设置为 1 时，激活任务。
HSC0_TH2	HSC0的阈值 TH2 设置为 1 时，激活任务。
HSC0_TH3	HSC0的阈值 TH3 设置为 1 时，激活任务。
HSC0_STOP	HSC0.Value 设置为 0 时，激活任务。
HSC1_TH0	HSC1的阈值 TH0 设置为 1 时，激活任务。
HSC1_TH1	HSC1的阈值 TH1 设置为 1 时，激活任务。
HSC1_TH3	HSC1的阈值 TH3 设置为 1 时，激活任务。
HSC1_STOP	HSC1.Value 设置为 0 时，激活任务。

事件名称	描述
HSC2_TH0	HSC2 的阈值 TH0 设置为 1 时，激活任务。
HSC2_TH1	HSC2 的阈值 TH1 设置为 1 时，激活任务。
HSC2_TH2	HSC2 的阈值 TH2 设置为 1 时，激活任务。
HSC2_TH3	HSC2 的阈值 TH3 设置为 1 时，激活任务。
HSC2_STOP	HSC2.Value 设置为 0 时，激活任务。
HSC3_TH0	HSC3 的阈值 TH0 设置为 1 时，激活任务。
HSC3_TH1	HSC3 的阈值 TH1 设置为 1 时，激活任务。
HSC3_TH2	HSC3 的阈值 TH2 设置为 1 时，激活任务。
HSC3_TH3	HSC3 的阈值 TH3 设置为 1 时，激活任务。
HSC3_STOP	HSC3.Value 设置为 0 时，激活任务。

**注意：** 停止事件只有在 HSC Main 单相（一次性模式）下才可用。



---

# 第18章

## 捕捉功能

---

### 概述

本章提供有关 HSC 捕捉功能的信息。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
使用 <b>Main</b> 类型的捕捉原理	128
对使用 <b>Main</b> 类型的捕捉进行配置	129

## 使用 Main 类型的捕捉原理

### 概述

在检测到外部输入信号时，捕捉功能存储当前的计数器值。

捕捉功能在使用以下模式的 **Main** 类型中可用：

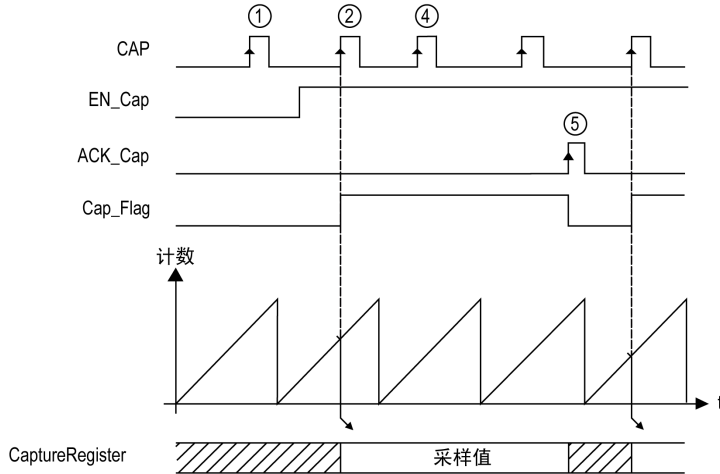
- One-shot (参见第 39 页)
- Modulo-loop (参见第 59 页)
- Free-large (参见第 75 页)

如要使用此功能：

- 配置可选的捕捉输入 **CAP**
- 使用 功能块的 EXPERTGetCapturedValue (参见第 154 页) 参数来获取应用程序中的捕捉值。

### 捕捉原理

下图显示了 **模数回路** 模式中的捕捉工作原理：



阶段	操作
1	当 EN_Cap = 0 时，无法执行此功能。
2	当 EN_Cap = 1 时，CAP 上的跳变沿会捕捉当前的计数器值并将其放入 Capture 寄存器，然后触发 Cap_Flag 的上升沿。
3	使用的 EXPERTGetCapturedValue (参见第 154 页) 参数来获取存储值。
4	当 Cap_Flag = 1 时，忽略物理输入 CAP 上任何新的跳变沿。
5	HSCMain_M241 (参见第 164 页) 功能块输入 ACK_Cap 的上升沿触发下降沿 Cap_Flag 输出。准许新的捕捉。

## 对使用 Main 类型的捕捉进行配置

### 配置过程

请按照以下过程对使用 Main 类型的捕捉功能进行配置：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b> 。
2	将 <b>计数功能</b> 参数的值设置为 <b>HSC Main 单相</b> 或 <b>HSC Main 三相</b> 。
3	选择 <b>捕捉</b> → <b>CAP 输入</b> → <b>位置</b> 的值。
4	选择 <b>捕捉</b> → <b>CAP 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值以减少输入上的跳动影响。 过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页)所示。
5	选择 <b>捕捉</b> → <b>模式</b> 参数的触发模式： <ul style="list-style-type: none"><li>● 预设 (参见第 132 页) (缺省值)</li><li>● CAP 上升沿</li><li>● CAP 下降沿</li><li>● CAP 上升和下降沿</li></ul>



---

# 第19章

## 预设和启用功能

---

### 概述

本章提供有关 HSC的同步、和启用功能的信息。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
预设功能	132
自由大型或周期计预设条件	134
启用：准许计数操作	135

## 预设功能

### 概述

预设功能用来设置/复位计数器操作。

预设功能准许在下列计数模式中同步和启动计数功能：

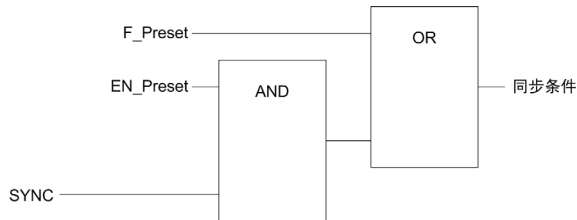
- 一次性计数器：预设和启动计数器
- 模数回路计数器：复位和启动计数器
- 事件计数：在开始时重新启动内部时基

**注意：** Simple HSC 类型的同步条件对应于功能块输入 Sync。

### 描述

此功能用来根据可选 SYNC 物理输入和功能块输入 F\_Preset 和 EN\_Preset 的状态和配置，对计数器进行同步。

下图说明了 HSC 的同步条件：



**EN\_Preset** HSC 功能块的输入

**F\_Preset** HSC 功能块的输入

**SYNC** 物理输入 SYNC

当达到同步条件时，功能块输出 Preset\_Flag 设为 1。

以下任一事件都会触发对同步条件的捕捉：

- F\_Preset 输入的上升沿
- SYNC 物理输入的上升沿和/或下降沿（如果已配置 SYNC 输入，并且 EN\_Preset 输入为 TRUE）。

## 配置

以下过程描述如何配置预设功能：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 <b>MyController</b> → <b>计数器</b> 。
2	将 <b>计数功能</b> 参数的值设置为 <b>HSC Main 单相</b> 或 <b>HSC Main 双相</b> 。
3	选择 <b>控制输入</b> → <b>SYNC 输入</b> → <b>位置</b> 参数的值。
4	选择 <b>控制输入</b> → <b>SYNC 输入</b> → <b>跳动过滤器</b> 参数的值。
5	选择 <b>控制输入</b> → <b>SYNC 输入</b> → <b>预设条件</b> 参数的值以指定 SYNC 物理输入的转换类型： <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>SYNC 上升</b>。SYNC 输入的上升沿</li> <li>● <b>SYNC 下降</b>。SYNC 输入的下降沿</li> <li>● <b>SYNC 上升和下降</b>。SYNC 输入的上升沿和下降沿</li> </ul>

## 自由大型或周期计预设条件

### 概述

在**自由大型**模式下，利用一个物理输入来创建预设条件：

- SYNC

可用的预设条件：

- 在输入 SYNC 的跳变沿（上升沿）

### 在输入 SYNC 的跳变沿（上升沿）

计数器在编码器参考点上进行同步。



## 启用：准许计数操作

### 概述

启用功能用于准许计数操作。

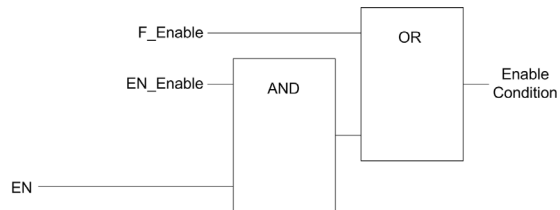
启用功能可在下列 HSC 模式中使用：

- HSC Main 单相（一次性）
- HSC Main 单相（模数回路）
- 频率计
- 周期计

### 描述

此功能用于准许根据可选 EN 物理输入以及功能块输入 F\_Enable 和 EN\_Enable 的状态对当前计数器值进行更改。

下图介绍了启用条件：



**EN\_Enable** HSC 功能块的输入

**F\_Enable** HSC 功能块的输入

**EN** 物理输入 Enable

如果没启用此功能，计数脉冲将被忽略。

**注意：** Simple 类型的启用条件与功能块输入 Enable 相对应。

**配置**

以下过程介绍如何配置启用功能：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 MyController → 计数器。
2	选择计数器选项卡。
3	选择支持启用功能的计数功能。 <ul style="list-style-type: none"><li>● HSC Main 单相（一次性或 模数回路）</li><li>● 频率计</li><li>● 周期计</li></ul>
4	设置控制输入 → EN 输入 → 位置参数的值。
5	选择控制输入 → EN 输入 → 跳动过滤器参数的值以减少输入上的跳动影响。 过滤值确定计数器最大频率，如跳动过滤器表 (参见第 140 页)所示。



## 概述

本附录摘录了部分编程指南，以方便用户获得对库文档的技术理解。

## 本附录包含了哪些内容？

本附录包含了以下章节：

章	章节标题	页
A	一般信息	139
B	数据类型	143
C	功能块	153
D	功能和功能块表示形式	171



---

# 附录 A

## 一般信息

---

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
专用特性	140
有关管理和运动功能块管理的一般信息	141

## 专用特性

### 跳动过滤器

下表显示的是由过滤值确定的最大计数器频率，这些过滤值用于减少对输入的跳动影响：

输入	跳动过滤器值 ( 毫秒 )	最大计数器频率 专用	最大计数器频率 常规
A B	0.000	200 kHz	1 kHz
	0.001	200 kHz	1 kHz
	0.002	200 kHz	1 kHz
	0.005	100 kHz	1 kHz
	0.01	50 kHz	1 kHz
	0.05	25 kHz	1 kHz
	0.1	5 kHz	1 kHz
	0.5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A 是计数器的计数输入。 B 是双相位计数器的计数输入。			

### 专用输出

高速专用计数器使用的输出只能通过功能块访问。不能在应用程序中直接对其进行读写。

## 警告

### 意外的设备操作

- 请勿在不同的程序任务中使用同一个功能块实例。
- 请勿在功能块正在执行时修改或更改功能块参考 (AXIS)。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

## 有关管理和运动功能块管理的一般信息

### 输入变量的管理

该功能块在 Execute 输入的上升沿上启动。

此时无需对输入变量进行任何进一步的修改。

按照 IEC 61131-3 标准，如果功能块有任何变量输入缺失（即断开或未连接），则使用上一次调用功能块实例的值。在此情况下，第一次调用时将应用初始配置值。因此，功能块最好始终带有特定于其输入的已知值，这样有助于消除调试程序的麻烦。对于 HSC 和 PTO 功能块，最好只使用一次实例，且该实例最好位于主任务中。

### 输出变量的管理

Done、InVelocity 或 InFrequency 输出与 Busy、CommandAborted 和 Error 输出互斥：在一个功能块上，只能有一个输出为 TRUE。如果 Execute 输入为 TRUE，则其中一个输出为 TRUE。

在 Execute 输入的上升沿，会设置 Busy 输出。在功能块执行过程中，此 Busy 输出保持已设置状态，并在某一其他输出（Done、InVelocity、InFrequency、CommandAborted 和 Error）的上升沿复位。

当功能块成功执行完毕时，会设置 Done、InVelocity 或 InFrequency 输出。

当功能块的执行被另一功能块中断时，则改为设置 CommandAborted 输出。

当功能块的执行由于检测到错误而结束时，则会设置 Error 输出，并通过 ErrID 输出给出检测到的错误编号。

Done、InVelocity、InFrequency、Error、ErrID 和 CommandAborted 输出在 Execute 的下降沿复位。如果 Execute 输入在执行完成之前复位，则在执行结束时，这些输出的设置状态将持续一个任务循环。

当功能块的某个实例在完成之前收到新的 Execute 时，则对于以前的操作，功能块不返回任何反馈，例如 Done。

### 处理检测到的错误

所有功能块都有 2 个输出，可以报告在执行功能块期间检测到的错误。

- 检测到错误时，Error = TRUE。
- ErrID 在 Error = TRUE 时返回检测到的错误 ID。





---

# 附录 B

## 数据类型

---

### 概述

本章介绍 HSC 库的数据类型。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
EXPERT_DIAG_TYPE : EXPERTGetDiag 诊断的类型	144
EXPERT_ERR_TYPE : EXPERT 功能块的错误变量类型	145
EXPERT_FREQMETER_TIMEBASE_TYPE : 频率计时基变量类型	146
EXPERT_HSCMAIN_TIMEBASE_TYPE : HSC Main 时基变量的类型	147
EXPERT_IMMEDIATE_ERR_TYPE : GetImmediateValue 功能块的错误变量类型	148
EXPERT_PARAMETER_TYPE : 在EXPERT上执行获取或设置的参数类型	149
EXPERT_PERIODMETER_RESOLUTION_TYPE : 周期计时基变量类型	150
EXPERT_REF : EXPERT 参考值	151

## EXPERT\_DIAG\_TYPE : EXPERTGetDiag 诊断的类型

### 枚举类型描述

此枚举描述可被 EXPERTGetDiag 功能块读取的各种计数器错误：

名称	值	注释
EXPERT_NO_ERROR	0	没有错误发生。
EXPERT_PERIODMETER_TIMEOUT_REACHED	1	已达到周期测量超时。
EXPERT_SHORTCUT_DETECTED	4	HSC Main 反射输出上检测到快捷方式
EXPERT_CONFIGURATION_FAULT	128	计数器配置不正确。

## EXPERT\_ERR\_TYPE : EXPERT 功能块的错误变量类型

### 枚举类型描述

枚举数据类型 ENUM 包含检测到的错误的各种类型，这些类型具有下列值：

枚举器	值	描述
EXPERT_NO_ERROR	00 hex	未检测到错误。
EXPERT_UNKNOWN	01 hex	参考 EXPERT 不正确或未配置。
EXPERT_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	参数引用不正确。 请参阅 PARAMETER_TYPE 一节，了解有效参数 (参见第 149 页)。
EXPERT_INVALID_PARAMETER	03 hex	参数值不正确。 例如，Preset Value <TH1 或 <TH0。
EXPERT_COM_ERROR	04 hex	检测到 EXPERT 模块存在通讯错误。
EXPERT_CAPTURE_NOT_CONFIGURED	05 hex	未配置捕捉。 无法获取捕捉的值。

## EXPERT\_FREQMETER\_TIMEBASE\_TYPE : 频率计时基变量类型

### 枚举类型描述

枚举数据类型 ENUM 包含可用于专用功能块的各种时基值：

名称	值
EXPERT_FREQMETER_10ms	10
EXPERT_FREQMETER_100ms	100
EXPERT_FREQMETER_1000ms	1000

## EXPERT\_HSCMAIN\_TIMEBASE\_TYPE : HSC Main 时基变量的类型

### 枚举类型描述

枚举数据类型 ENUM 包含可用于 EXPERT Main 功能块的各种时基值：

名称	值
EXPERT_HSCMAIN_100ms	00 hex
EXPERT_HSCMAIN_1s	01 hex
EXPERT_HSCMAIN_10s	02 hex
EXPERT_HSCMAIN_60s	03 hex

## EXPERT\_IMMEDIATE\_ERR\_TYPE : GetImmediateValue 功能块的错误变量类型

### 枚举类型描述

枚举数据类型 ENUM 包含检测到的错误的各种类型，这些类型具有下列值：

枚举器	值	描述
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_NO_ERROR	00 hex	未检测到错误
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN	01 hex	IMMEDIATE 功能的参考不正确或未配置
EXPERT_IMMEDIATE_FUNC_UNKNOWN_PARAMETER	02 hex	参数参考不正确

## EXPERT\_PARAMETER\_TYPE : 在EXPERT上执行获取或设置的参数类型

### 枚举类型描述

枚举数据类型 ENUM 包含下列值：

枚举器	值	描述
EXPERT_PRESET	00 hex	获取或设置专用功能的预设值。
EXPERT_MODULO	01 hex	获取或设置专用功能的模数值。
EXPERT_TIMEBASE	03 hex	获取或设置专用功能的时基值 (参见第 147 页)。
EXPERT_THRESHOLD0	06 hex	获取或设置专用功能的阈值 0 值。
EXPERT_THRESHOLD1	07 hex	获取或设置专用功能的阈值 1 值。
EXPERT_THRESHOLD2	08 hex	获取或设置专用功能的阈值 2 值。
EXPERT_THRESHOLD3	09 hex	获取或设置专用功能的阈值 3 值。
EXPERT_REFLEX0	0A (十六进制)	获取或设置专用功能的输出 0 反射模式
EXPERT_REFLEX1	0B (十六进制)	获取或设置专用功能的输出 1 反射模式

**EXPERT\_PERIODMETER\_RESOLUTION\_TYPE : 周期计时基变量类型****枚举类型描述**

枚举数据类型 ENUM 包含可用于专用功能块的各种时基值：

名称	值
EXPERT_PERIODMETER_100ns	FFFFFFF hex ( -1 十进制 )
EXPERT_PERIODMETER_1?s	00 hex ( 0 十进制 )
EXPERT_PERIODMETER_100?s	01 hex ( 1 十进制 )
EXPERT_PERIODMETER_1000?s	02 hex ( 2 十进制 )



---

## EXPERT\_REF : EXPERT 参考值

### 数据类型描述

EXPERT\_REF是用于标识与管理功能块相关的 EXPERT 功能的字节。



---

# 附录 C

## 功能块

---

### 概述

本章介绍 HSC 库的功能和功能块。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
EXPERTGetCapturedValue:读取捕捉寄存器	154
EXPERTGetDiag : 返回检出 HSC 错误的详细信息	156
EXPERTGetImmediateValue : 读取 HSC	158
EXPERTGetParam : 返回 HSC 的参数	160
EXPERTSetParam : 调节 HSC 的参数	162
HSCMain_M241 : 控制 M241 的 Main 型计数器	164
HSCSimple_M241 : 控制 M241 的 Simple 类型计数器	168

## EXPERTGetCapturedValue:读取捕捉寄存器

### 功能块描述

此管理功能块返回捕捉寄存器的内容。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 *功能和功能块表示形式* (参见第 171 页)。

### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。 在功能块执行期间，不得进行更改。
Execute	BOOL	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
CaptureNumber	BYTE	捕捉寄存器的索引：0

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。
Done	BOOL	TRUE = 表示 CaptureValue 有效。 功能块执行结束。
Busy	BOOL	TRUE = 表示功能块执行正在进行。
错误	BOOL	TRUE = 表示检测到一个错误。 功能块执行结束。
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (参见第 145 页)	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误的类型。
CaptureValue	DINT	如果 Done 为 TRUE：捕捉寄存器值有效。

**注意：** 如果检测到错误，则变量采用捕捉的最后一个值。

**注意：** 有关 Done、Busy 和 Execution 引脚的详细信息，请参阅功能块管理的一般信息 (参见第 141 页)。

### 添加 EXPERTGetCapturedValue 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → 管理 → EXPERTGetCapturedValue，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	将 EXPERT_REF_IN 输入链接到 HSC 的 HSC_REF 输出。

## EXPERTGetDiag : 返回检出 HSC 错误的详细信息

### 功能块描述

此管理功能块返回检测到的 HSC 错误的详细信息。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 *功能和功能块表示形式* (参见第 171 页)。

### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。 在功能块执行期间，不得进行更改。
Execute	BOOL	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。
Done	BOOL	TRUE = 表示 HSCDiag 有效。 功能块执行结束。
Busy	BOOL	TRUE = 表示功能块执行正在进行。
Error	BOOL	TRUE = 表示检测到一个错误。 功能块执行结束。
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (参见第 145 页)	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误的类型。
EXPERTDiag	DWORD	当 Done 为 TRUE 时：诊断值有效，请参阅下表。

**注意：**有关 Done、Busy 和 Execution 引脚的详细信息，请参阅功能块管理的一般信息 (参见第 141 页)。

下表指示诊断值：

位	本体 ( HSCMain 或 HSCSimple )	描述
0	–	未检测到错误
1	–	周期计时器
2	–	HSC Main 专用输出上检测到快捷方式
7	–	检测到计数器配置错误

## 添加 EXPERTGetDiag 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → 管理 → EXPERTGetDiag，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	将 EXPERT_REF_IN 输入链接到 HSC 的 HSC_REF 输出。

## EXPERTGetImmediateValue : 读取 HSC

### 功能块描述

此管理功能块允许绕过控制器循环读取 HSC 的计数器值。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 *功能和功能块表示形式* (参见第 171 页)。

### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。
Execute	BOOL	在上升沿启动功能块的执行。在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。
Done	BOOL	TRUE = 表示 ExpertDiag 有效。 功能块执行结束。
Error	BOOL	TRUE = 表示检测到一个错误。
ErrID	IMMEDIATE_FUNC_ERR_TYPE (参见第 148 页)	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误的类型。
ImmediateValue	DINT	包含计数器值。



## 添加 EXPERTGetImmediateValue 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → 管理 → EXPERTGetImmediateValue，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	将 EXPERT_REF_IN 输入链接到 HSC 的 HSC_REF 输出。

## EXPERTGetParam : 返回 HSC 的参数

### 功能块描述

此管理功能块返回 HSC 的参数值。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 *功能和功能块表示形式* (参见第 171 页)。

### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。 在功能块执行期间，不得进行更改。
Execute	BOOL	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE (参见第 149 页)	要读取的参数。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。
Done	BOOL	TRUE = 表示 ParamValue 有效。 功能块执行结束。
Busy	BOOL	TRUE = 表示功能块执行正在进行。
Error	BOOL	TRUE = 表示检测到一个错误。 功能块执行结束。
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (参见 第 145 页)	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误的类型。
ParamValue	DINT	已读取的参数值。

**注意：**有关 Done、Busy 和 Execution 引脚的详细信息，请参阅功能块管理的一般信息 (参见第 141 页)。

### 添加 EXPERTGetParam 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → 管理 → EXPERTGetParam，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	将 EXPERT_REF_IN 输入链接到 HSC 的 HSC_REF 输出。

## EXPERTSetParam : 调节 HSC 的参数

### 功能块描述

此管理功能块修改 HSC 的参数值。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 *功能和功能块表示形式* (参见第 171 页)。

### I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
EXPERT_REF_IN	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。 在功能块执行期间，不得进行更改。
Execute	BOOL	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行结束时，复位功能块的输出。
Param	EXPERT_PARAMETER_TYPE (参见第 149 页)	要读取的参数。
ParamValue	DINT	要写入的参数值。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
EXPERT_REF_OUT	EXPERT_REF (参见第 151 页)	专用功能块的参考。
Done	BOOL	TRUE = 表示参数已成功写入。 功能块执行结束。
Busy	BOOL	TRUE = 表示功能块执行正在进行。
Error	BOOL	TRUE = 表示检测到一个错误。 功能块执行结束。
ErrID	EXPERT_ERR_TYPE (参见第 145 页)	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误的类型。

**注意：**有关 Done、Busy 和 Execution 引脚的详细信息，请参阅功能块管理的一般信息 (参见第 141 页)。

### 添加 EXPERTSetParam 功能块

步骤	描述
1	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 HSC → 管理 → EXPERTSetParam，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
2	将 EXPERT_REF_IN 输入链接到 HSC 的 HSC_REF 输出。

## HSCMain\_M241 : 控制 M241 的 Main 型计数器

### 功能块描述

此功能块通过下列功能控制 **Main** 类型计数器：

- 加/减计数
- 频率计
- 阈值
- 事件
- 周期计
- 双相

使用 **Main** 计数器时，必须使用 HSC Main 功能块。

功能块实例名称必须与配置定义的名称相匹配。此功能块管理的硬件相关信息与 MAST 任务循环同步。

### 警告

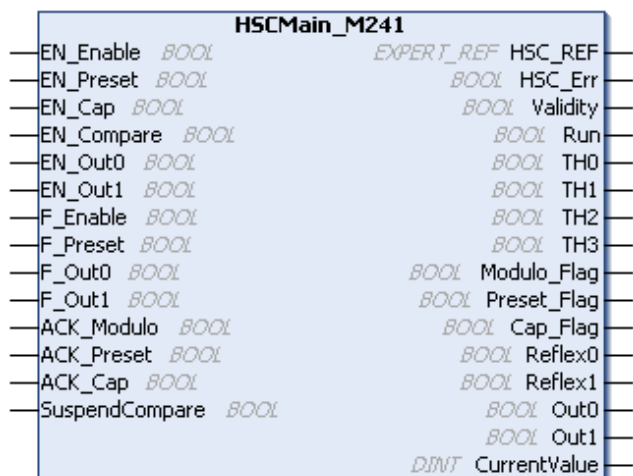
#### 意外的输出值

- 只能在 MAST 任务中使用该功能块实例。
- 请勿在不同的任务中使用同一个功能块实例。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

**注意：** EcoStruxure Machine Expert 允许对 FB 的逻辑输出值进行强制，但是如果此功能处于活动状态（正在执行），则不会影响硬件的相关输出。

## 图形表示形式



## IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 [功能和功能块表示形式](#) (参见第 171 页)。

## I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	描述
EN_Enable	BOOL	TRUE = 准许使用Enable输入。
EN_Preset	BOOL	TRUE = 准许使用同步输入进行计数器同步并启动。
EN_Cap	BOOL	TRUE = 启用捕捉输入 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型模式</b> 中进行了配置 ) 。
EN_Compare	BOOL	TRUE = 启用比较器操作 ( 使用阈值 0、1、2、3 ) : <ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本比较 ( TH0、TH1、TH2、TH3 输出位 )</li> <li>● 反射 ( Reflex0、Reflex1 输出位 )</li> <li>● 事件 ( 在超出阈值时触发外部任务 )</li> </ul>
EN_Out0	BOOL	TRUE = 启用 Output0 回显 Reflex0 值 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型模式</b> 中进行了配置 ) 。
EN_Out1	BOOL	TRUE = 启用 Output1 回显 Reflex1 值 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型模式</b> 中进行了配置 ) 。
F_Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。

输入	类型	描述
F_Preset	BOOL	在上升沿上，准许进行下列计数模式中的计数功能同步和启动： <b>一次性计数器</b> ：预设和启动计数器 <b>模数回路计数器</b> ：复位和启动计数器 <b>自由大型计数器</b> ：预设和启动计数器 <b>事件计数器</b> ：在开始时重启内部时基 <b>频率计</b> ：重新启动与时基对应的内部定时器。
F_Out0	BOOL	TRUE = 强制 Output0 为 1 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式下进行配置 )。
F_Out1	BOOL	TRUE = 强制 Output1 为 TRUE ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式下进行配置 )。
ACK_Modulo	BOOL	在上升沿，复位 Modulo_Flag ( <b>模数回路和自由大型</b> 模式 )。
ACK_Preset	BOOL	在上升沿，复位 Preset_Flag。
ACK_Cap	BOOL	在上升沿，复位 Cap_Flag ( <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式 )。
SuspendCompare	BOOL	TRUE = 比较结果已挂起： <ul style="list-style-type: none"> <li>● TH0、TH1、TH2、TH3、Reflex0、Reflex1、Out0、Out1 块输出位保持其上一个值。</li> <li>● 物理输出 0、1 保持各自上一个值。</li> <li>● 比较事件被掩蔽。</li> </ul> <b>注意</b> ：在设置 SuspendCompare 时，EN_Compare、EN_Reflex0、EN_Reflex1、F_Out0、F_Out1 保持运行。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。 在 <b>周期</b> 计类型下，如果超过了超时值，则 Validity = FALSE。 在 <b>一次性</b> 模式下，检测到 <b>预设</b> 的上升沿时，Validity 设置为 TRUE。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 HSCGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Run	BOOL	TRUE = 计数器正在运行。 在 <b>一次性</b> 模式下，CurrentValue 达到 0 时 Run 位切换为 0。
TH0	BOOL	TRUE = 当前计数器值 > 阈值 0 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式中进行了配置 )。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
TH1	BOOL	TRUE = 当前计数器值 > 阈值 1 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式中进行了配置 )。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。



输出	类型	注释
TH2	BOOL	TRUE = 当前计数器值 > 阈值 2 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式下进行配置 )。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
TH3	BOOL	TRUE = 当前计数器值 > 阈值 3 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式下进行配置 )。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Modulo_Flag	BOOL	当计数器在以下模式下超限时, 设置为 TRUE : <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>模数回路计数器</b> : 当计数器回到模数或 0 时</li> <li>● <b>自由大型计数器</b> : 当计数器转过其限制时</li> </ul>
Preset_Flag	BOOL	通过以下同步设置为 TRUE : <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>一次性计数器</b> : 预设和启动计数器时</li> <li>● <b>模数回路计数器</b> : 当计数器复位时</li> <li>● <b>自由大型计数器</b> : 当预设计数器时</li> <li>● <b>事件计数器</b> : 重新启动相对于时基的内部定时器时。</li> <li>● <b>频率计</b> : 重新启动与时基对应的内部定时器时</li> </ul>
Cap_Flag	BOOL	TRUE = 表示已在捕捉寄存器中锁存了一个值。 在进行新的捕捉之前, 必须先复位此标志。
Reflex0	BOOL	Reflex0 的状态 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式中进行了配置 )。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Reflex1	BOOL	Reflex1 的状态 ( 如果已在 <b>一次性、模数回路、自由大型</b> 模式中进行了配置 )。 只有在设置了 EN_Compare 后才处于活动状态。
Out0	BOOL	指示 Output0 的状态。
Out1	BOOL	指示 Output1 的状态。
CurrentValue	DINT	计数器的当前值。

## HSCSimple\_M241 : 控制 M241 的 Simple 类型计数器

### 功能块描述

此功能块通过下列简化的功能控制 **Simple** 类型计数器：

- 单通道计数
- 无阈值
- 无事件
- 无捕捉
- 无反射

使用 **Simple** 计数器类型时，HSCSimple功能块是必需的。

功能块实例名称必须与配置定义的名称相匹配。此功能块管理的硬件相关信息与 MAST 任务循环同步。

### 警告

#### 意外的输出值

- 只能在 MAST 任务中使用该功能块实例。
- 请勿在不同的任务中使用同一个功能块实例。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** EcoStruxure Machine Expert允许对 FB 的逻辑输出值进行强制，但是如果此功能处于活动状态（正在执行），则不会影响硬件的相关输出。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 *功能和功能块表示形式* (参见第 171 页)。

## I/O 变量描述

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
Enable	BOOL	TRUE = 准许对当前计数器值进行更改。
Sync	BOOL	在上升沿时，预设和启动计数器。
ACK_Modulo	BOOL	模数回路模式：在上升沿时，复位模数标志 Modulo_Flag。

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
HSC_REF	EXPERT_REF (参见第 151 页)	HSC 的参考。
HSC_Err	BOOL	TRUE = 表示检测到错误。 使用 EXPERTGetDiag (参见第 156 页) 功能块获得有关此检测到的错误的详细信息。
Validity	BOOL	TRUE = 表示功能块上的输出值有效。
Run	BOOL	TRUE = 计数器正在运行。 在一次性模式下，CurrentValue 达到 0 时切换为 0。需要 Sync 的上升沿来重新启动计数器。
Modulo_Flag	BOOL	模数回路模式：当计数器超过模数值时，设置为 TRUE。
CurrentValue	DWORD	计数器的当前计数值。



---

# 附录 D

## 功能和功能块表示形式

---

### 概述

每个功能可以使用以下语言表示：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- LD：梯形图
- FBD：功能块图
- CFC：连续功能图

本章提供功能和功能块表现形式示例，并解释如何将它们用于 IL 和 ST 语言。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
功能与功能块的区别	172
如何通过 IL 语言使用功能或功能块	173
如何通过 ST 语言使用功能或功能块	177

## 功能与功能块的区别

### 功能

功能：

- 是返回一个直接结果的 POU ( 程序组织单元 ) 。
- 通过其名称 ( 而不是通过实例 ) 直接调用。
- 从一次调用到另一次调用不会保持原有状态。
- 可以用作其他表达式中的操作数。

示例：布尔操作符 (AND)、计算、转换 (BYTE\_TO\_INT)

### 功能块

功能块：

- 是返回一个或多个输出的 POU ( 程序组织单元 ) 。
- 需要通过实例 ( 具有专用名称和变量的功能块副本 ) 进行调用。
- 从功能块或程序的一次调用到另一次调用，每个实例都具有持续状态 ( 输出和内部变量 ) 。

示例：定时器、计数器

在下面的示例中，Timer\_ON 是功能块 TON 的一个实例：

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

## 如何通过 IL 语言使用功能或功能块

### 一般信息

本部分介绍如何使用 IL 语言实现功能和功能块。

我们以功能 IsFirstMastCycle、功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例来演示实现的过程。

### 通过 IL 语言使用功能

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能：

步骤	动作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i> )。
2	创建功能所需的变量。
3	如果功能具有 1 个或多个输入，则使用 LD 指令开始加载第一个输入。
4	在下面插入新行，并执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>在操作符列（左侧字段）中键入功能的名称，或</li> <li>使用<b>输入助手</b>选择功能（在上下文菜单中选择<b>插入运算块</b>）。</li> </ul>
5	如果功能具有多个输入，则在使用输入助手时，会在右侧字段中使用 ??? 自动创建必需的行数。使用与输入顺序对应的适当值或变量来替换 ???。
6	插入新的行，将功能的结果存储到相应的变量中：在操作符列（左侧字段）中输入 ST 指令，并在右侧的字段中输入变量名称。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 IsFirstMastCycle（不带输入参数）和功能 SetRTCDrift（带输入参数）：

功能	图形表示形式
不带输入参数： IsFirstMastCycle	
带输入参数： SetRTCDrift	

在 IL 语言中，功能名称直接用在操作符列中：

功能	POU IL 编辑器中的表示形式															
不带输入参数的功能的 IL 示例： IsFirstMastCycle	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      FirstCycle: BOOL; 4  END_VAR 5 </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="377 462 980 576"> <tr> <td data-bbox="377 462 740 495">1</td> <td data-bbox="740 462 980 495">IsFirstMastCycle</td> <td data-bbox="980 462 1223 495"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 495 740 527"></td> <td data-bbox="740 495 980 527">ST</td> <td data-bbox="980 495 1223 527">FirstCycle</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 527 740 560"></td> <td data-bbox="740 527 980 560"></td> <td data-bbox="980 527 1223 560"></td> </tr> </table>	1	IsFirstMastCycle			ST	FirstCycle									
1	IsFirstMastCycle															
	ST	FirstCycle														
带输入参数的功能的 IL 示例： SetRTCDrift	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4      myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5      myHour: HOUR := 12; 6      myMinute: MINUTE; 7      myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8  END_VAR 9 </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="377 966 926 1144"> <tr> <td data-bbox="377 966 445 998">1</td> <td data-bbox="445 966 686 998">LD</td> <td data-bbox="686 966 926 998">myDrift</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 998 445 1031"></td> <td data-bbox="445 998 686 1031">SetRTCDrift</td> <td data-bbox="686 998 926 1031">myDay</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 1031 445 1063"></td> <td data-bbox="445 1031 686 1063"></td> <td data-bbox="686 1031 926 1063">myHour</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 1063 445 1096"></td> <td data-bbox="445 1063 686 1096"></td> <td data-bbox="686 1063 926 1096">myMinute</td> </tr> <tr> <td data-bbox="377 1096 445 1128"></td> <td data-bbox="445 1096 686 1128">ST</td> <td data-bbox="686 1096 926 1128">myDiag</td> </tr> </table>	1	LD	myDrift		SetRTCDrift	myDay			myHour			myMinute		ST	myDiag
1	LD	myDrift														
	SetRTCDrift	myDay														
		myHour														
		myMinute														
	ST	myDiag														

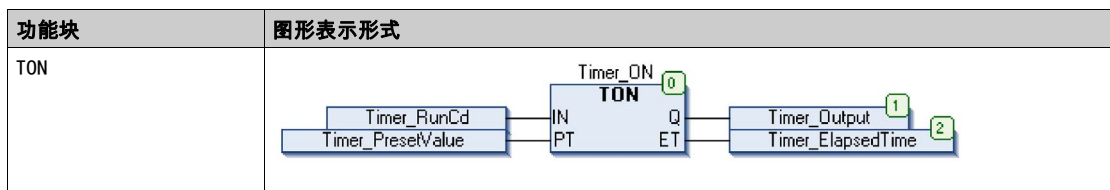


## 通过 IL 语言使用功能块

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能块：

步骤	动作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert</i> , 编程指南)。
2	创建功能块所需的变量 (包括实例名称)。
3	使用 CAL 指令调用功能块： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用<b>输入助手</b>选择 FB (右键单击并在上下文菜单中选择<b>插入运算块</b>)。</li> <li>● 会自动创建 CAL 指令和必要的 I/O。</li> </ul> 每个参数 (I/O) 都是一条指令： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入的值通过“:="进行设置。</li> <li>● 输出的值通过“=&gt;”进行设置。</li> </ul>
4	在 CAL 右侧字段中，使用实例名称替换 ???。
5	使用适当的变量或立即值替换其他 ???。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



在 IL 语言中，功能块名称直接用在操作符列中：

功能块	POU IL 编辑器中的表示形式
TON	<pre>1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3  Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4  Timer_RunCd: BOOL; 5  Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6  Timer_Output: BOOL; 7  Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000</pre>

## 如何通过 ST 语言使用功能或功能块

### 一般信息

本部分介绍如何使用 ST 语言实现功能和功能块。

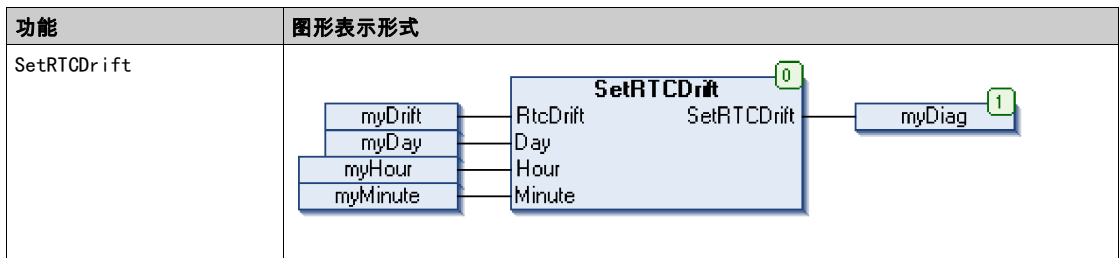
我们以功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例演示实现的过程。

### 通过 ST 语言使用功能

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能：

步骤	动作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i> )。
2	创建功能所需的变量。
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用功能 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionResult := FunctionName (Var Input1, Var Input2, ... Var Inputx);

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 SetRTCDrift 功能：



此功能的 ST 语言如下所示：

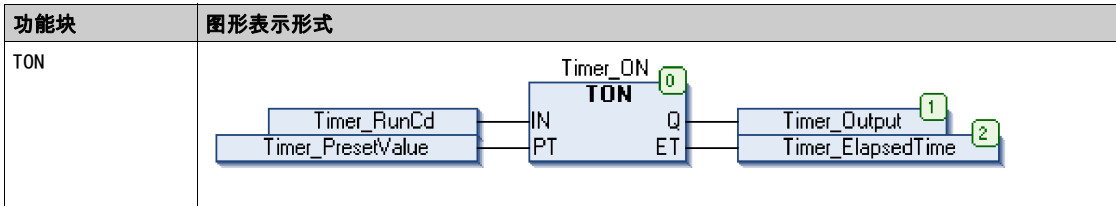
功能	POU ST 编辑器中的表示形式
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust := SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

**通过 ST 语言使用功能块**

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能块：

步骤	动作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关添加、声明和调用 POU 的更多信息，请参阅相关文档 (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i> )。
2	创建功能块所需的输入和输出变量以及实例： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入变量是功能块所需的输入参数</li> <li>● 输出变量接收功能块返回的值</li> </ul>
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用功能块 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionBlock_InstanceName (Input1:=Var Input1, Input2:=Var Input2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...);

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



下表显示了采用 ST 语言的功能块调用的示例：

功能块	POU ST 编辑器中的表示形式
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_ST 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR  1  Timer_ON( 2      IN:=Timer_RunCd, 3      PT:=Timer_PresetValue, 4      Q=&gt;Timer_Output, 5      ET=&gt;Timer_ElapsedTime); </pre>



## 功能块图

控制系统的标准 IEC 61131-3 所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用，其中每个网络均包含框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

## 变量

由程序寻址和修改的存储器单元。

## 字节

采用 8 位格式编辑的类型，范围从十六进制 00 到十六进制 FF。

## 应用程序

包括配置数据、符号和文档的程序。

## 控制器

自动化工业流程（也称为可编程可编程控制器或可编程控制器）。

## 程序

应用程序的组成部分，其中包括可以在可编程控制器的存储器中安装的经过编译的源代码。

## 节点

通讯网络上的可寻址设备。

## CFC

（*连续功能图*）一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC 61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不可以使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

## FB

（*功能块*）用于整合一组编程指令以执行特定和规范化操作（如速度控制、间隔控制或计数）的实用编程机制。功能块可以包含配置数据和一组内部或外部操作参数，通常是一个或多个数据输入和输出。

## ID

（*标识符/标识*）

## IEC 61131-3

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

## IL

（*指令列表*）以某种语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数（请参阅 IEC 61131-3）。

## INT

（*整数*）以 16 位格式进行编码的整数。

**LD**

( *梯形图* ) 控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号 ( 请参阅 IEC 61131-3 )。

**POU**

( *程序组织单元* ) 源代码的变量声明和相应的指令集。POUs 有助于简化软件程序、功能和功能块的模块化重用。经过声明后，POUs 便可相互使用。

**PTO**

( *脉冲串输出* ) 采用 50-50 的固定占空比在开启和关闭之间振荡以产生方波形式的快速输出。PTO 特别适用于如步进电机、频率转换器和伺服电机控制等应用。

**ST**

( *结构化文本* ) 一种包括复杂的语句和嵌套指令 ( 如迭代循环、条件执行或功能 ) 的语言。ST 符合 IEC 61131-3



- Busy
  - 状态变量的管理, 141
- CommandAborted
  - 状态变量的管理, 141
- Done
  - 状态变量的管理, 141
- ErrID
  - 处理检测到的错误, 141
  - 状态变量的管理, 141
- Error
  - 处理检测到的错误, 141
  - 状态变量的管理, 141
- Execute
  - 状态变量的管理, 141
- EXPERT\_DIAG\_TYPE
  - 数据类型, 144
- EXPERT\_ERR\_TYPE, 145
- EXPERT\_FREQMETER\_TIMEBASE\_TYPE
  - 数据类型, 146
- EXPERT\_HSCMAIN\_TIMEBASE\_TYPE
  - 数据类型, 147
- EXPERT\_IMMEDIATE\_ERR\_TYPE, 148
- EXPERT\_PARAMETER\_TYPE, 149
- EXPERT\_PERIODMETER\_RESOLUTION\_TYPE
  - 数据类型, 150
- EXPERTGetCapturedValue
  - 获取捕捉寄存器值, 154
- EXPERTGetDiag
  - 获取有关 EXPERT I/O 功能的检出错误, 156
- EXPERTGetImmediateValue
  - 获取 HSC 的值, 158
- EXPERTGetParam
  - 获取 HSC 的参数值, 160
- EXPERTSetParam
  - 设置 HSC 的参数值, 162
- HSC
  - EXPERTGetDiag, 156
  - EXPERTGetImmediateValue, 158
  - EXPERTGetParam, 160
  - EXPERTSetParam, 162
  - HSCMain\_M241, 164
  - HSCSimple\_M241, 168
- HSC\_REF, 151
- HSCMain
  - 捕捉, 128
  - 比较, 120
- HSCMain\_M241
  - 控制 Main 型高速计数器 (M241), 164
- HSCSimple\_M241
  - 控制 Simple 类型高速计数器 (M241), 168
- HSC的捕捉寄存器
  - EXPERTGetCapturedValue, 154
- M241 HSC
  - EXPERTGetCapturedValue, 154
  - EXPERTGetDiag, 156
  - EXPERTGetImmediateValue, 158
  - EXPERTGetParam, 160
  - EXPERTSetParam, 162
  - HSCMain\_M241, 164
  - HSCSimple\_M241, 168
- 专用特性, 140
- 事件计数
  - 嵌入 HSC 的 HSC 模式, 85
- 功能
  - 功能与功能块的区别, 172
  - 启用, 135
  - 如何通过 IL 语言使用功能或功能块, 173
  - 如何通过 ST 语言使用功能或功能块, 177
- 启用
  - 准许计数操作, 135
- 周期计
  - 参数, 116
  - 描述, 107
  - 纲要, 110
  - 编程, 113

处理检测到的错误

ErrID, 141

Error, 141

嵌入 HSC 的 HSC 模式

事件计数, 85

嵌入式 HSC 的 HSC 模式

模数回路, 49

自由大型, 70

捕捉

HSCMain, 128

数据类型

EXPERT\_DIAG\_TYPE, 144

EXPERT\_ERR\_TYPE, 145

EXPERT\_FREQMETER\_TIMEBASE\_TYPE, 146

EXPERT\_HSCMAIN\_TIMEBASE\_TYPE, 147

EXPERT\_IMMEDIATE\_ERR\_TYPE, 148

EXPERT\_PARAMETER\_TYPE, 149

EXPERT\_PERIODMETER\_RESOLUTION\_TYPE, 150

HSC\_REF, 151

模数回路

嵌入式 HSC 的 HSC 模式, 49

比较

HSCMain, 120

状态变量的管理

Busy, 141

CommandAborted, 141

Done, 141

ErrID, 141

Error, 141

Execute, 141

自由大型

嵌入式 HSC 的 HSC 模式, 70

频率计

描述, 97

纲要, 100

编程, 102

高速计数器

EXPERTGetDiag, 156

EXPERTGetImmediateValue, 158

EXPERTGetParam, 160

EXPERTSetParam, 162

HSCMain\_M241, 164

HSCSimple\_M241, 168



# Modicon M241 Logic Controller PTOPWM

## 库指南

12/2019



EIO0000003082.01

[www.se.com](http://www.se.com)

**Schneider**  
Electric

---

本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和/或技术特性。本文档并非用于(也不代替)确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或设备集成商都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。

Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议、或者从中发现错误、请通知我们。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2019 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息 .....	7
	关于本书 .....	11
<b>第I部分</b>	<b>简介</b> .....	<b>15</b>
<b>第1章</b>	<b>专用功能简介</b> .....	<b>17</b>
	专用配置概述 .....	18
	嵌入式专用 I/O 分配 .....	20
<b>第2章</b>	<b>综述</b> .....	<b>23</b>
	专用特性 .....	24
	关于功能块管理的一般信息 .....	25
<b>第II部分</b>	<b>脉冲串输出 (PTO)</b> .....	<b>27</b>
<b>第3章</b>	<b>概述</b> .....	<b>29</b>
	脉冲串输出 (PTO) .....	29
<b>第4章</b>	<b>配置</b> .....	<b>33</b>
4.1	配置 .....	34
	PTO 配置 .....	35
	脉冲输出模式 .....	40
	加速度/减速度斜坡 .....	42
	探测器事件 .....	45
	间隙补偿 (仅在正交模式下可用) .....	48
	定位限制 .....	50
4.2	回归模式 .....	52
	回归模式 .....	53
	位置设置 .....	55
	长参考 .....	56
	长参考和索引 .....	57
	短参考反向 .....	59
	短参考无反向 .....	61
	短参考和索引在外 .....	63
	短参考和索引在内 .....	65
	回归偏移 .....	67

<b>第5章 数据单元类型</b> .....	<b>69</b>
AXIS_REF_PTO 数据类型 .....	70
MC_BUFFER_MODE .....	71
MC_DIRECTION .....	72
PTO_HOMING_MODE .....	73
PTO_PARAMETER .....	74
PTO_ERROR .....	75
<b>第6章 运动功能块</b> .....	<b>77</b>
6.1 操作模式 .....	78
运动状态图 .....	79
缓冲模式 .....	81
时序图示例 .....	83
6.2 MC_Power_PTO 功能块 .....	89
描述 .....	90
MC_Power_PTO : 管理轴状态的电源 .....	91
6.3 MC_MoveVelocity_PTO 功能块 .....	93
描述 .....	94
MC_MoveVelocity_PTO : 控制轴的速度 .....	95
6.4 MC_MoveRelative_PTO 功能块 .....	99
描述 .....	100
MC_MoveRelative_PTO : 命令轴的相对移动 .....	101
6.5 MC_MoveAbsolute_PTO 功能块 .....	105
描述 .....	106
MC_MoveAbsolute_PTO : 命令移动至绝对位置 .....	107
6.6 MC_Home_PTO 功能块 .....	111
描述 .....	112
MC_Home_PTO : 命令轴移动至参考位置 .....	113
6.7 MC_SetPosition_PTO 功能块 .....	116
描述 .....	117
MC_SetPosition_PTO : 强制轴的参考位置 .....	118
6.8 MC_Stop_PTO 功能块 .....	119
描述 .....	120
MC_Stop_PTO : 命令控制的运动停止 .....	121
6.9 MC_Halt_PTO 功能块 .....	123
描述 .....	124
MC_Halt_PTO : 命令控制的运动停止直到速度等于零 .....	125
6.10 添加运动功能块 .....	127
添加运动功能块 .....	127

<b>第7章</b>	<b>管理功能块</b> .....	<b>129</b>
7.1	状态功能块 .....	130
	MC_ReadActualVelocity_PTO : 获取轴的命令速度 .....	131
	MC_ReadActualPosition_PTO : 获取轴的位置 .....	132
	MC_ReadStatus_PTO : 获取轴的状态 .....	133
	MC_ReadMotionState_PTO : 获取轴的运动状态 .....	135
7.2	参数功能块 .....	136
	MC_ReadParameter_PTO : 从 PTO 获取参数 .....	137
	MC_WriteParameter_PTO : 将参数写入到 PTO .....	138
	MC_ReadBoolParameter_PTO : 从 PTO 获取 B00L 参数 .....	139
	MC_WriteBoolParameter_PTO : 将 B00L 参数写入到 PTO .....	140
7.3	探测器功能块 .....	141
	MC_TouchProbe_PTO : 激活触发事件 .....	142
	MC_AbortTrigger_PTO : 中止/禁止功能块 .....	144
7.4	错误处理功能块 .....	145
	MC_ReadAxisError_PTO : 获取轴控制错误 .....	146
	MC_Reset_PTO : 复位所有与轴相关的错误 .....	147
7.5	添加管理功能块 .....	148
	添加管理功能块 .....	148
<b>第III部分</b>	<b>脉冲宽度调制 (PWM)</b> .....	<b>149</b>
<b>第8章</b>	<b>简介</b> .....	<b>151</b>
	描述 .....	152
	FreqGen/PWM 命名约定 .....	153
	同步和启用功能 .....	154
<b>第9章</b>	<b>配置和编程</b> .....	<b>155</b>
	配置 .....	156
	PWM_M241 : 命令脉冲宽度调制信号 .....	159
	对 PWM 功能块进行编程 .....	161
<b>第10章</b>	<b>数据类型</b> .....	<b>163</b>
	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE .....	163
<b>第IV部分</b>	<b>频率发生器 (FreqGen)</b> .....	<b>165</b>
<b>第11章</b>	<b>简介</b> .....	<b>167</b>
	描述 .....	168
	FreqGen 命名约定 .....	169
	同步和启用功能 .....	170

---

<b>第12章</b>	<b>配置和编程</b> .....	<b>171</b>
	配置 .....	<b>172</b>
	FrequencyGenerator_M241 : 命令方波信号 .....	<b>175</b>
	编程 .....	<b>177</b>
<b>附录</b>	.....	<b>179</b>
<b>附录 A</b>	<b>功能和功能块表示形式</b> .....	<b>181</b>
	功能与功能块的区别 .....	<b>182</b>
	如何通过 IL 语言使用功能或功能块 .....	<b>183</b>
	如何通过 ST 语言使用功能或功能块 .....	<b>187</b>
<b>术语表</b>	.....	<b>189</b>
<b>索引</b>	.....	<b>191</b>



## 重要信息

### 声明

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危險，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危險。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

## 危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

## 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

## 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危險情况。

## 注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

## 开始之前

不得将本产品在没有有效作业点防护的机器上使用。如果机器上缺少有效的作业点防护，则有可能导致机器的操作人员严重受伤。

### 警告

#### 未加以防护的设备

- 不得将此软件及相关自动化设备用在不具有作业点防护的设备上。
- 在操作期间，不得将手放入机器。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

此自动化设备及相关软件用于控制多种工业过程。根据所需控制功能、所需防护级别、生产方法、异常情况、政府法规等因素的不同，适用于各种应用的自动化设备的类型或型号会有所差异。在某些应用情况下，如果需要后备冗余，则可能需要一个以上的处理器。

只有用户、机器制造商或系统集成商才能清楚知道机器在安装、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此，也只有他们才能确定可以正确使用的自动化设备和相关安全装置及互锁设备。在为特定应用选择自动化和控制设备以及相关软件时，您应参考适用的当地和国家标准及法规。National Safety Council's Accident Prevention Manual（美国全国公认）同样提供有非常有用的信息。

对于包装机等一些应用而言，必须提供作业点防护等额外的操作人员防护。如果操作人员的手部及其他身体部位能够自由进入夹点或其他危险区域内，并且可导致人员严重受伤，则必须提供这种防护。仅凭软件产品自身无法防止操作人员受伤。因此，软件无法被取代，也无法取代作业点防护。

在使用设备之前，确保与作业点防护相关的适当安全设备与机械/电气联锁装置已经安装并且运行。与作业点防护相关的所有联锁装置与安全设备必须与相关自动化设备及软件程序配合使用。

**注意：**关于协调用于作业点防护的安全设备与机械/电气联锁装置的内容不在本文档中功能块库、系统用户指南或者其他实施的范围之内。



## 启动与测试

安装之后，在使用电气控制与自动化设备进行常规操作之前，应当由合格的工作人员对系统进行一次启动测试，以验证设备正确运行。安排这种检测非常重要，而且应该提供足够长的时间来执行彻底并且令人满意的测试。

### 警告

#### 设备操作危险

- 验证已经完成所有安装与设置步骤。
- 在执行运行测试之前，将所有元器件上用于运送的挡块或其他临时性支撑物拆下。
- 从设备上拆下工具、仪表以及去除碎片。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

执行设备文档中所建议的所有启动测试。保存所有设备文档以供日后参考使用。

#### **必须同时在仿真与真实的网络境中进行软件测试。**

按照地方法规（例如：依照美国 National Electrical Code）验证所完成的系统无任何短路且未安装任何临时接地线。如果必须进行高电位电压测试，请遵循设备文档中的建议，防止设备意外损坏。

在对设备通电之前：

- 从设备上拆下工具、仪表以及去除碎片。
- 关闭设备柜门。
- 从输入电源线中拆除所有的临时接地线。
- 执行制造商建议的所有启动测试。

## 操作与调节

下列预防措施来自于NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995（以英文版本为准）：

- 无论在设计与制造设备或者在选择与评估部件时有多谨慎，如果对此类设备造作不当，将会导致危险出现。
- 有时会因为对设备调节不当而导致设备运行不令人满意或不安全。在进行功能调节时，始终以制造商的说明书为向导。进行此类调节的工作人员应当熟悉设备制造商的说明书以及与电气设备一同使用的机器。
- 操作人员应当只能进行操作人员实际所需的运行调整。应当限制访问其他控件，以免对运行特性进行擅自更改。



# 关于本书



## 概览

### 文档范围

本文档向您介绍 Modicon M241 Logic Controller 中提供的脉冲串输出 (PTO)、脉冲宽度调制 (PWM) 和频率发生器 (FreqGen) 功能。

本文档还介绍 M241 PTO/PWM 库的数据类型和功能。

要使用本手册，您必须：

- 对 M241 有着透彻理解，包括其设计、功能和在控制系统中的实现。
- 熟练使用下列 IEC 61131-3 PLC 编程语言：
  - 功能块图 (FBD)
  - 梯形图 (LD)
  - 结构化文本 (ST)
  - 指令列表 (IL)
  - 顺序功能图 (SFC)
  - 连续功能图 (CFC)

### 有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 的发布进行了更新。

### 相关的文件

文件名称	参考编号
Modicon M241 Logic Controller 编程指南	<a href="#">EIO0000003059 (ENG)</a> 、 <a href="#">EIO0000003060 (FRE)</a> 、 <a href="#">EIO0000003061 (GER)</a> 、 <a href="#">EIO0000003062 (SPA)</a> 、 <a href="#">EIO0000003063 (ITA)</a> 、 <a href="#">EIO0000003064 (CHS)</a>

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：  
<https://www.se.com/ww/en/download/> .

## 警告

### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

## 警告

### 意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

## 摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器人安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中使用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 机器指令() 和 :2010 中的 2006/42/EC 风险区 ISO 12100 或 危险区。

**注意：**对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。



---

# 第I部分

## 简介

---

### 概述

本部分提供不同功能的概述、可用模式、功能和性能。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
1	专用功能简介	17
2	综述	23





---

# 第1章

## 专用功能简介

---

### 概述

本章提供以下项目的概览描述、功能和性能介绍：

- 高速计数器 (HSC)
- 脉冲串输出 (PTO)
- 脉冲宽度调制 (PWM)
- 频率发生器 (FreqGen)

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
专用配置概述	18
嵌入式专用 I/O 分配	20

## 专用配置概述

### 简介

M241 Logic Controller 中可用的输入和输出可以连接到专用功能。

在 EcoStruxure Machine Expert 发布之前，任何常规 I/O（现已淘汰）都可以被配置成供任一类型的专用功能使用，其配置方式与快速 I/O 相同。

#### 注意：

- 当输入作为“运行/停止”输入使用时，不能由专用功能使用它。
- 当输出作为“警报”输出使用时，不能由专用功能使用它。

有关详细信息，请参阅内嵌功能配置 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 编程指南*)。

### 专用功能的最大数量

可配置的专用功能的最大数量取决于以下因素：

1. 逻辑控制器型号。
2. 专用功能类型以及所配置的可选功能 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 高速计数, HSC 库指南*) 的数量。请参阅嵌入式专用 I/O 分配 (参见第 20 页)。
3. 可用 I/O 的数量。

取决于逻辑控制器型号的专用功能最大数量：

专用功能类型		24 I/O 型号 (TM241•24•)	40 I/O 型号 (TM241•40•)
HSC 功能总数		14	16
HSC	Simple	14	16
	主单相	4	
	主双相		
	频率计 <sup>(1)</sup>		
	周期计		
PTO			
PWM			
FreqGen			
<sup>(1)</sup> 在达到最大配置数量后，只能添加 12 个额外的 HSC Simple 功能。			

可能的专用功能最大数量还进一步受到每个专用功能所用的 I/O 数量限制。

配置示例：


- 4 PTO<sup>(2)</sup> + 14 HSC Simple ( 24 I/O 控制器型号上 )
  - 4 FreqGen<sup>(2)</sup> + 16 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
  - 4 HSC 主单相 + 10 HSC Simple ( 24 I/O 控制器型号上 )
  - 4 HSC 主双相 + 8 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
  - 2 PTO<sup>(2)</sup> + 2 HSC 主单相 + 14 HSC Simple ( 40 I/O 控制器型号上 )
- (2) 没有配置可选 I/O

专用功能的性能受到所使用的 I/O 限制：

- 具有快速输入的 HSC：100 kHz/200 kHz
- 具有常规输入的 HSC：1 kHz

## 配置专用功能

要配置专用功能，请执行以下步骤：

步骤	描述
1	<p>双击设备树中的计数器或 Pulse_Generators 节点。</p> <p>结果：计数器或 Pulse_Generators 配置窗口随即显示：</p> 
2	<p>在值一列中双击无，然后选择要分配的专用功能类型。</p> <p>结果：单击配置窗口的任何位置时，显示专用功能的缺省配置。</p>
3	<p>根据后文所述，配置专用功能参数。</p>
4	<p>如要配置额外的专用功能，请单击 + 选项卡。</p> <p><b>注意：</b> 如果达到专用功能的最大配置数量，配置窗口底部会显示一条消息，通知您现在仅可添加 HSC Simple 功能。</p>

## 将常规 I/O 配置为专用功能

在将常规 I/O 配置为专用功能后，应注意以下几点：

- 输入可以通过存储器变量来读取。
- 如果输入已经配置为“运行/停止”输入，则无法将其配置为专用功能。
- 如果输出已经配置为“警报”，则不能在专用功能中对其进行配置。
- 短路管理适用于输出。输出的状态可用。
- 专用功能未使用的 I/O 可以用作任何其他常规 I/O。
- 在专用功能（锁存、HSC 等）中使用输入时，积分器过滤器替换为抗跳动过滤器。在配置屏幕中配置过滤器值。

## 嵌入式专用 I/O 分配

### I/O 分配

可配置以下常规或快速 I/O 以供专用功能使用：

	24 I/O 型号		40 I/O 型号	
	TM241•24T、TM241•24U	TM241•24R	TM241•40T、 TM241•40U	TM241•40R
输入	8 路快速输入 (I0...I7) 6 路常规输入 (I8...I13)		8 路快速输入 (I0...I7) 8 路常规输入 (I8...I15)	
输出	4 路快速输出 (Q0...Q3) 4 路常规输出 (Q4...Q7)	4 路快速输出 (Q0...Q3)	4 路快速输出 (Q0...Q3) 4 路常规输出 (Q4...Q7)	4 路快速输出 (Q0...Q3)

将 I/O 分配给专用功能后，便无法再将其选用于其他专用功能。

**注意：**配置窗口中的所有 I/O 都处于缺省禁用状态。

下表列出了可为专用功能配置的 I/O：

专用功能	名称	输入 (快速或常规)	输出 (快速或常规)
HSC Simple	输入	M	
HSC Main	输入 A	M	
	输入 B/EN	C	
	SYNC	C	
	CAP	C	
	Reflex 0		C
	Reflex 1		C
频率计/周期计	输入 A	M	
	EN	C	
PWM/FreqGen	输出 A		M
	SYNC	C	
	EN	C	
PTO	输出 A/CW/脉冲		M
	输出 B/CCW/方向		C
	REF (起点)	C	
	INDEX (接近)	C	
	PROBE	C	
<b>M</b> 必需 <b>C</b> 可选择性配置			

## 常规 I/O 与专用功能结合使用

常规 I/O 中的专用功能 I/O：

- 可以通过标准存储器变量读取输入，即使配置为专用功能。
- 专用功能未使用的所有 I/O 都可以用作常规 I/O。
- 一个 I/O 只能供一个专用功能使用；一经配置，该 I/O 便无法再供其他专用功能使用。
- 如果没有其他快速 I/O 可用，可改为配置常规 I/O。但在这种情况下，专用功能的频率不得超过 1 kHz。
- 在专用功能中配置输入时，无法同时将该输入用作运行/停止、事件或锁存输入。
- 如果输出已经配置为警报，则无法在专用功能中对其进行配置。
- 短路管理仍然适用于所有输出。输出的状态可用。有关详细信息，请参阅输出管理。
- 在专用功能 (PTO、HSC...) 中使用输入时，积分器过滤器将被替换为抗跳动过滤器 (参见第 24 页)。过滤器的值在配置窗口中配置。

有关详细信息，请参阅内嵌功能配置。

## I/O 摘要

IO 摘要窗口显示专用功能使用的 I/O。

要显示 IO 摘要窗口，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在设备树选项卡中，右键单击 MyController 节点并选择 IO 摘要。

“IO 摘要”窗口示例：



The screenshot shows a software window titled "IO 摘要" (IO Summary) with a blue title bar and a close button. It is divided into two main sections: "输入" (Input) on the left and "输出" (Output) on the right. Each section contains a table with three columns: "通道" (Channel), "地址" (Address), and "使用率" (Usage). The input table lists channels DI-10 through DI-10, with addresses ranging from %IX0.0 to %IX2.0 and various usage descriptions like "HscSimple\_0 - A 输入" and "DI - 过滤器". The output table lists channels DQ-Q0 through DQ-Q0, with addresses ranging from %QX0.0 to %QX2.0 and usage descriptions like "PTO\_0 - A 输出" and "DQ - 警报输出". A "关闭" (Close) button is located at the bottom right of the window.

输入			输出		
通道	地址	使用率	通道	地址	使用率
DI-10	%IX0.0	HscSimple_0 - A 输入	DQ-Q0	%QX0.0	PTO_0 - A 输出
DI-11	%IX0.1	DI - 锁存	DQ-Q1	%QX0.1	PTO_0 - B 输出
DI-12	%IX0.2		DQ-Q2	%QX0.2	PWM_0 - A 输出
DI-13	%IX0.3	PTO_0-PROBE 输入	DQ-Q3	%QX0.3	
DI-14	%IX0.4		DQ-Q4	%QX0.4	DQ - 警报输出
DI-15	%IX0.5		DQ-Q5	%QX0.5	
DI-16	%IX0.6		DQ-Q6	%QX0.6	
DI-17	%IX0.7		DQ-Q7	%QX0.7	
DI-18	%IX1.0	PTO_0-REF 输入	DQ-Q8	%QX1.0	
DI-19	%IX1.1	PTO_0-INDEX 输入	DQ-Q9	%QX1.1	
DI-110	%IX1.2	DI - 过滤器	DQ-Q0	%QX2.0	
DI-111	%IX1.3	DI - 过滤器			
DI-112	%IX1.4	PWM_0-SYNC 输入			
DI-113	%IX1.5	DI - 过滤器			
DI-10	%IX2.0	DI - 短路检测			



## 第2章 综述

### 概述

本章介绍了频率发生器 (FreqGen)、脉冲串输出 (PTO) 和 脉冲宽度调制 (PWM) 功能的一般信息。这些功能为应用程序提供简单但却强大的解决方案。特别值得一提的是，它们对于控制运动非常有用。但是，本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及联锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑所有适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

### 警告

#### 合规性问题

确保采用的全部设备和设计的系统均符合并遵循所有适用的当地、地区和国家法规及标准。  
**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

专用功能库提供的功能是假设您将必要的安全硬件整合到应用程序架构中所构思和设计的，包括但不限于适当限制开关和紧急停止硬件以及控制电路。它暗含假设您的机器设计中有防止越程或其他形式的不受控制运动等意外机器行为的功能安全性措施。此外，还假设您已执行适用于机器或过程的功能安全性分析和风险评估。

### 警告

#### 意外的设备操作

确保在设计机器的过程中，根据 EN/ISO 12100 进行风险评估。  
**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
专用特性	24
关于功能块管理的一般信息	25

## 专用特性

### 跳动过滤器

下表显示的是由过滤值确定的最大计数器频率，这些过滤值用于减少对输入的跳动影响：

输入	跳动过滤器值 ( 毫秒 )	最大计数器频率 专用	最大计数器频率 常规
A B	0.000	200 kHz	1 kHz
	0.001	200 kHz	1 kHz
	0.002	200 kHz	1 kHz
	0.005	100 kHz	1 kHz
	0.01	50 kHz	1 kHz
	0.05	25 kHz	1 kHz
	0.1	5 kHz	1 kHz
	0.5	1 kHz	1 kHz
	1	500 Hz	500 Hz
	5	100 Hz	100 Hz
A 是计数器的计数输入。 B 是双相位计数器的计数输入。			

### 专用输出

高速专用计数器使用的输出只能通过功能块访问。不能在应用程序中直接对其进行读写。

## 警告

### 意外的设备操作

- 请勿在不同的程序任务中使用同一个功能块实例。
- 请勿在功能块正在执行时修改或更改功能块参考 (AXIS)。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。



## 关于功能块管理的一般信息

### 输入变量的管理

在 Execute 输入的上升沿使用这些变量。要修改任何变量，必须在更改输入变量后再次触发功能块。

由启用输入管理的功能块在该输入为 True 时执行。可连续修改功能块输入的值，并且可以连续更新输出。在启用输入为 false 时，终止功能块执行，并复位其输出。

根据 IEC 61131-3，如果功能块输入的任何变量缺失（即为“开路”），则会使用来自该实例的上次调用的值。在第一次调用中，应用初始值。

### 输出变量的管理

Done、Error、Busy 和 CommandAborted 输出相互排斥；在一个功能块上，这些输出只能有一个为 TRUE。当 Execute 输入为 TRUE 时，这些输出中也有一个为 TRUE。

在 Execute 输入的上升沿，会设置 Busy 输出。该输出在执行功能块期间保持设置，并在其他某个输出（Done、Error）的上升沿复位。

成功完成功能块的执行之后，会设置 Done 输出。

如果检测到错误，可通过设置 Error 输出终止功能块，并在 ErrID 输出中包含错误代码。

Done、Error、ErrID 和 CommandAborted 输出在 Execute 输入的下降沿进行设置或复位：

- 如果已完成功能块执行，则复位。
- 如果未完成功能块执行，则设置状态至少持续一个任务循环。

当功能块的一个实例在完成之前收到新的 Execute 时（作为同一个实例上的一系列命令），则对于以前的操作，功能块不返回任何反馈，比如 Done。

### 错误处理

所有功能块都有两个输出，可以报告在执行功能块期间检测到的错误：

- Error = 此位的上升沿，通知检测到错误。
- ErrID = 检测到的错误的错误代码。

当 Error 发生时，会复位其他输出信号，比如 Done。



---

# 第II部分

## 脉冲串输出 (PTO)

---

### 概述

本部分介绍 Pulse Train Output 功能。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
3	概述	29
4	配置	33
5	数据单元类型	69
6	运动功能块	77
7	管理功能块	129



---

# 第3章

## 概述

---

### 脉冲串输出 (PTO)

#### 简介

PTO 功能针对指定的脉冲数和指定的速度（频率）提供最多四个脉冲串输出通道。PTO 功能用于在开环模式下控制最多四个独立的线性单轴步进器或伺服驱动器的定位或速度（例如，针对 Lexium 28）。

PTO 功能块没有过程的任何位置反馈信息。

PTO 功能可在逻辑控制器的尚未配置用于其他专用功能的任何输出通道上配置。

每个 PTO 通道最多可以使用：

- 六个输入，如果使用用于回归（参考/索引）、事件（探测器）、限制（limP、limN）或驱动器接口（driveReady）的可选接口信号。
- 三个物理输出，如果使用可选驱动器接口信号（driveEnable）。

自动起点偏移和间隙补偿也得到管理，以改善定位精度。可以对状态监控进行诊断，以便可全面快速地进行排除故障。

#### 支持的功能

四个 PTO 通道支持以下功能：

- 四个输出模式，包括正交模式
- 单轴移动（速度和位置）
- 相对和绝对定位
- 自动梯形和 S 曲线加速和减速
- 回归（七个模式，带有偏移补偿）
- 动态加速、减速、速度和位置修改
- 速度模式与位置模式之间的来回切换
- 移动排队（一个移动的缓冲区）
- 事件触发位置捕捉和移动（使用探测器输入）
- 间隙补偿（在正交模式下）
- 限位（硬件和软件）
- 诊断

## PTO 功能块

在 EcoStruxure Machine Expert 中使用 M241 PTO PWM 库中提供的以下功能块对 PTO 功能进行编程：

类别	子类别	功能块
运动 ( 单轴 )	电源	MC_Power_PTO (参见第 89 页)
	离散量	MC_MoveAbsolute_PTO (参见第 105 页)
		MC_MoveRelative_PTO (参见第 99 页)
		MC_Halt_PTO (参见第 123 页)
		MC_SetPosition_PTO (参见第 116 页)
	连续	MC_MoveVelocity_PTO (参见第 93 页)
	回归	MC_Home_PTO (参见第 111 页)
停止	MC_Stop_PTO (参见第 119 页)	
管理	状态	MC_ReadActualVelocity_PTO (参见第 131 页)
		MC_ReadActualPosition_PTO (参见第 132 页)
		MC_ReadStatus_PTO (参见第 133 页)
		MC_ReadMotionState_PTO (参见第 135 页)
	参数	MC_ReadParameter_PTO (参见第 137 页)
		MC_WriteParameter_PTO (参见第 138 页)
		MC_ReadBoolParameter_PTO (参见第 139 页)
		MC_WriteBoolParameter_PTO (参见第 140 页)
	探测器	MC_TouchProbe_PTO (参见第 142 页)
		MC_AbortTrigger_PTO (参见第 144 页)
	错误处理	MC_ReadAxisError_PTO (参见第 146 页)
		MC_Reset_PTO (参见第 147 页)

**注意：** 根据运动状态图 (参见第 79 页)，运动功能块按照轴的位置进行操作。管理功能块不影响运动状态。

**注意：** MC\_Power\_PTO 功能块是强制功能块，在它之后才能发出移动命令。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 请勿在不同的程序任务中使用同一个功能块实例。
- 请勿在功能块正在执行时更改功能块参考 (AXIS)。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

## PTO 特性

PTO 功能具有以下特性：

特性	值
通道数	4
轴数目	每通道 1 个
位置范围	-2,147,483,648...2,147,483,647 ( 32 位 )
最小速度	1 Hz
最大速度	对于 40/60 占空比和最大 200 mA : <ul style="list-style-type: none"> <li>● 快速输出 (Q0...Q3) : 100 kHz</li> <li>● 常规输出 (Q4...Q7) : 1 kHz</li> </ul>
最小步长	1 Hz
加速度/减速度最小值	1 赫兹/毫秒
加速度/减速度最大值	100,000 赫兹/毫秒
开始移动 IEC	300 微秒 + 1 脉冲输出时间
发生探测器事件时开始移动	
更改移动参数	
速度精度	0.5 %
位置精度	取决于脉冲输出时间





---

# 第4章

## 配置

---

### 概述

本章介绍如何配置 PTO 通道和关联参数。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
4.1	配置	34
4.2	回归模式	52

## 第4.1节 配置

---

### 概述

本节介绍如何配置 PTO 通道和关联参数。

### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
PTO 配置	35
脉冲输出模式	40
加速度/减速度斜坡	42
探测器事件	45
间隙补偿 (仅在正交模式下可用)	48
定位限制	50

## PTO 配置

### 硬件配置

PTO 通道最多可以有六个输入：

- 其中三个输入通过配置与 PTO 功能关联，并在输入的上升沿即时考虑：
  - REF 输入
  - INDEX 输入
  - PROBE 输入
- 三个输入与 MC\_Power\_PTO 功能块关联。它们都没有固定分配（自由分配；即在配置屏幕中不进行配置），并读取作为任何其他输入：
  - 驱动器就绪输入
  - 正向限位输入
  - 反向限位输入

**注意：** 这些输入像任何其他输入一样进行管理，但是在由 MC\_Power\_PTO 功能块使用时由 PTO 控制器使用。

**注意：** 帮助防止越程需要正向和反向限位输入。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 确保控制器硬件限位开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

PTO 通道最多可以有三个物理输出：

- 要么一个物理输出只用于管理脉冲，要么两个物理输出用于同时管理脉冲和方向；它们必须通过配置来启用：
  - A / CW / 脉冲
  - B / CCW / 方向
- 另一个输出 DriveEnable 通过 MC\_Power\_PTO 功能块来使用。

## 配置窗口描述

下图提供通道 PTO\_0 的配置窗口示例：

参数	类型	值	缺省值	单位	描述
脉冲发生功能	WORD 枚举	PTO	无		选择脉冲
常规					
实例名称	STRING	'PTO_0'	"		命名受此
输出模式	BYTE 枚举	积分	A 顺时针 / B 逆时针		选择脉冲
A 输出位置	SINT 枚举	Q0	已禁用		选择用于
B 输出位置	SINT 枚举	Q1	已禁用		选择用于
力学					
反斜杠补偿	DWORD(0..255)	0	0		反向运动
位置限制					
软件限制					
启用软件限制	BYTE 枚举	已启用	已启用		选择是否
SW 下限	DINT(-2147483648...21474...	-2147483648	-2147483648		设置要在
SW 上限	DINT(-2147483648...21474...	2147483647	2147483647		设置要在
运动					
常规					
最大速度	DWORD(0..100000)	100000	100000	Hz	设置脉冲
启动速度	DWORD(0..100000)	0	0	Hz	设置脉冲
停止速度	DWORD(0..100000)	0	0	Hz	设置脉冲
加速度/减速度单位	BYTE 枚举	赫兹/毫秒	赫兹/毫秒		将加速度/
最大加速度	DWORD(1...100000)	100000	100000		设置加速
最大减速度	DWORD(1...100000)	100000	100000		设置减速
快速停止					
快速停止减速度	DWORD(1...100000)	5000	5000		设置减速
回归					
REF 输入					
位置	SINT 枚举	18	已禁用		选择用于
跳动过滤器	BYTE 枚举	0.005	0.005	毫秒	设置用来
类型	WORD 枚举	常开	常开		选择开关
INDEX 输入					
位置	SINT 枚举	19	已禁用		选择用于
跳动过滤器	BYTE 枚举	0.005	0.005	毫秒	设置用来
类型	WORD 枚举	常开	常开		选择开关
注册					
PROBE 输入					
位置	SINT 枚举	110	已禁用		选择用于
跳动过滤器	BYTE 枚举	0.005	0.005	毫秒	设置用来

下表描述了在 PTO 模式下配置通道时可用的各个参数：

参数	值	缺省	描述	
常规	实例名称	-	PTO_0...PTO_3	此 PTO 通道控制的轴的名称。它用作 PTO 功能块的输入。
	输出模式 (参见第 40 页)	A 顺时针 / B 逆时针 A 脉冲 / B 方向 A 脉冲 正交	A 顺时针 / B 逆时针	选择脉冲输出模式。
	输出位置	已禁用 Q0...Q3 (快速输出) Q4...Q7 (常规输出) <sup>(1)</sup>	已禁用	选择用于信号 A 的控制器输出。
	B 输出位置	已禁用 Q0...Q3 (快速输出) Q4...Q7 (常规输出) <sup>(1)</sup>	已禁用	选择用于信号 B 的控制器输出。
力学	间隙补偿 (参见第 48 页)	0...255	0	在正交模式下，反向运动后补偿机械间隙所需的运动量。
位置限制/ 软件限制	启用软件限制 (参见第 51 页)	已启用 已禁用	已启用	选择是否使用软件限制。
	SW 下限	-2,147,483,648 ... 2,147,483,647	-2,147,483,648	设置要在反方向上检测的软件限制位置。
	SW 上限	-2,147,483,648 ... 2,147,483,647	2,147,483,647	设置要在正方向上检测的软件限制位置。
运动/ 常规	最大速度	0...100000 (快速输出) 0...1000 (常规输出)	100000 (快速输出) 1000 (常规输出)	设置脉冲输出最大速度 (赫兹)。
	启动速度 (参见第 42 页)	开始速度...100000 (快速输出) 开始速度...1000 (常规输出)	0	设置脉冲输出启动速度 (赫兹)。未使用时设置为 0。
	停止速度 (参见第 42 页)	0...100000 (快速输出) 0...1,000 (常规输出)	0	设置脉冲输出停止速度 (赫兹)。未使用时设置为 0。
	加速度/ 减速度单位 (参见第 42 页)	赫兹/毫秒 毫秒	赫兹/毫秒	将加速度/减速度设置为比率 (赫兹/毫秒) 或设置为从 0 到最大速度的时间常量 (毫秒)。
	最大加速度	1...100000	100000	设置加速度最大值 (采用加速度/减速度单位)。
	最大减速度	1...100000	100000	设置减速度最大值 (采用加速度/减速度单位)。
<sup>(1)</sup> 带继电器输出的 M241 Logic Controller 型号上不具备				

参数		值	缺省	描述
运动/ 快速停止	快速停止减速度	1...100000	5000	如果检测到错误，设置减速度值（在 <b>加速/减速度单位</b> 中）
回归/REF 输入	位置	已禁用 10...17（快速输入） 18...115（常规输入）	已禁用	选择用于 REF 信号（参见第 52 页）的控制器输入。
	跳动过滤器	0.000 0.001 0.002 0.005 0.010 0.05 0.1 0.5 1 5	0.005	设置用来减小对 REF 输入的跳动影响的过滤值（以毫秒为单位）。
	类型	常开 常闭	常开	选择开关触点缺省状态为开或为关。
回归/ INDEX 输入	位置	已禁用 10...17（快速输入） 18...115（常规输入）	已禁用	选择用于 INDEX 信号（参见第 52 页）的控制器输入。
	跳动过滤器	0.000 0.001 0.002 0.005 0.010 0.05 0.1 0.5 1 5	0.005	设置用来减小对 INDEX 输入的跳动影响的过滤值（以毫秒为单位）。
	类型	常开 常闭	常开	选择开关触点缺省状态为开或为关。
(1) 带继电器输出的 M241 Logic Controller 型号上不具备				

参数		值	缺省	描述
注册/ PROBE 输入	位置	已禁用 I0...I7 (快速输入) I8...I15 (常规输入)	已禁用	选择用于 PROBE 信号 (参见第 45 页) 的控制器输入。
	跳动过滤器	0.000 0.001 0.002 0.005 0.010 0.05 0.1 0.5 1 5	0.005	设置用来减小对 PROBE 输入的跳动影响的过滤值 (以毫秒为单位)。
(1) 带继电器输出的 M241 Logic Controller 型号上不具备				

## 脉冲输出模式

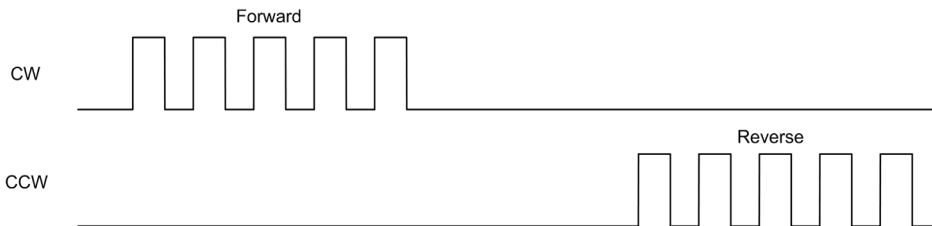
### 概述

有四种可能的输出模式：

- A 顺时针 / B 逆时针
- A 脉冲
- A 脉冲 / B 方向
- 正交

### A 顺时针 (CW) / B 逆时针 (CCW) 模式

此模式生成一个定义电机运转速度和方向的脉冲串信号。此信号在 PTO 输出 A 或 PTO 输出 B 上实施，具体取决于电机旋转方向。



### A 脉冲模式

此模式在 PTO 输出上生成一个信号：

- 输出 A：用于提供电机运转速度的脉冲。

**注意：**如果指定的是负方向值，则相应的功能块会生成“方向无效”错误。

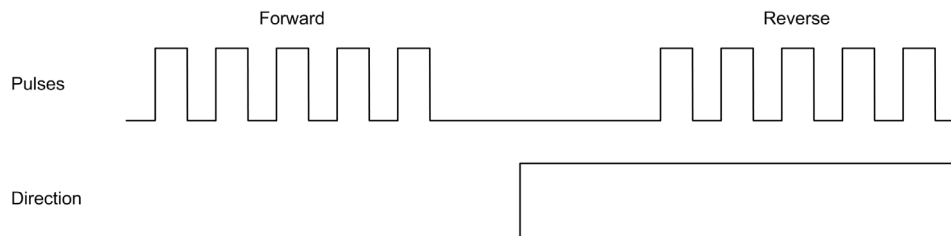




## A 脉冲 / B 方向模式

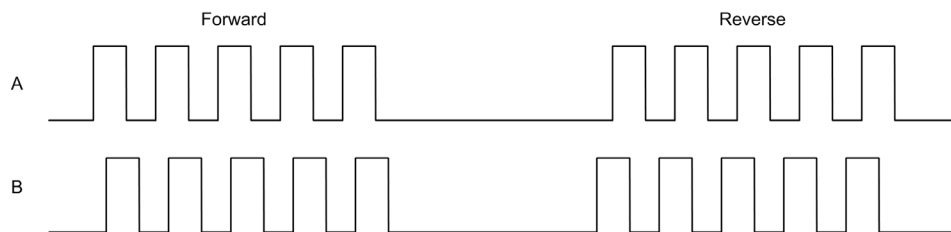
此模式在 PTO 输出上生成两个信号：

- 输出 A：用于提供电机运转速度的脉冲。
- 输出 B：用于提供电机旋转方向的方向。



## 正交模式

此模式以正交相位在 PTO 输出上生成两个信号（相位符号取决于电机方向）。



## 加速度/减速度斜坡

### 启动速度

启动速度是步进电机在施加负载且没有步进损失的情况下可以开始移动的最小频率。

当从速度 0 开始运动时使用启动速度参数。

启动速度必须在  $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$  (参见第 74 页) 的范围内。

值为 0 表示未使用启动速度参数。在这种情况下，将以“速度 = 加速度 x 1 毫秒”的速度开始运动。

### 停止速度

停止速度是步进电机在施加负载且没有步进损失的情况下停止移动的最大频率。

仅当从高于停止速度的速度向速度 0 移动时，使用停止速度。

停止速度必须在  $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$  (参见第 74 页) 的范围内。

值为 0 表示未使用停止速度参数。在这种情况下，将以“速度 = 减速度 x 1 毫秒”的速度停止运动。

### 加速度/减速度

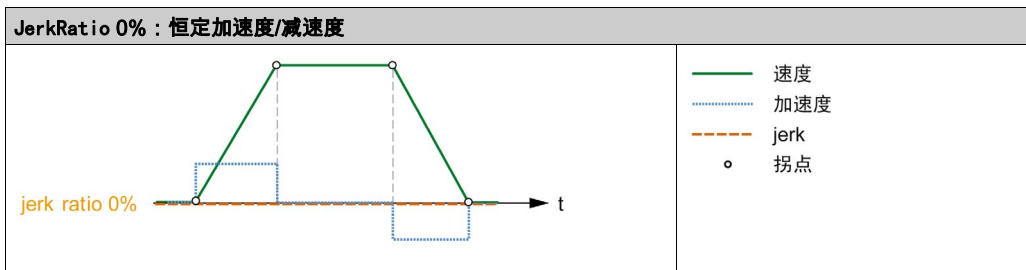
加速度是指从启动速度开始到目标速度为止，速度变化的比率。减速度是从目标速度开始到停止速度为止的速度变化比率。这些速度变换是由 PTO 功能根据 Acceleration、Deceleration 和 JerkRatio 参数 (后跟梯形或 S 曲线配置文件) 来隐式管理。

### 呈梯形的加速度/减速度斜坡

将 jerk 率参数设置为 0 时，加速度/减速度斜坡将呈梯形。

以赫兹/毫秒表示，acceleration 和 deceleration 参数代表速度变化比率。

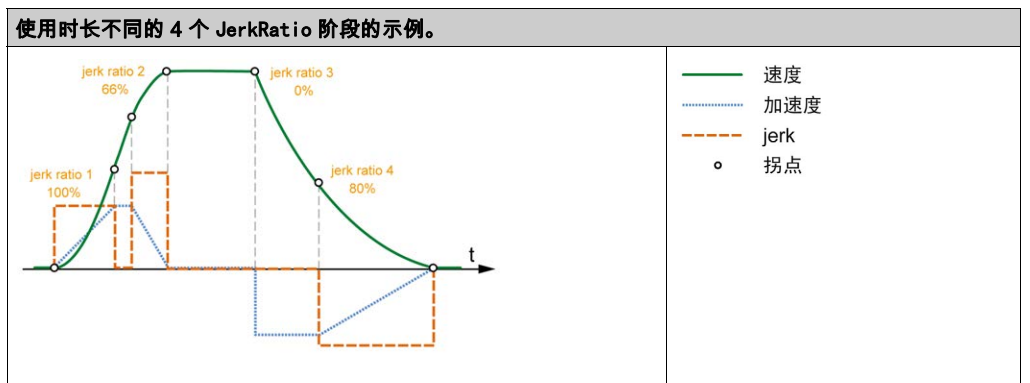
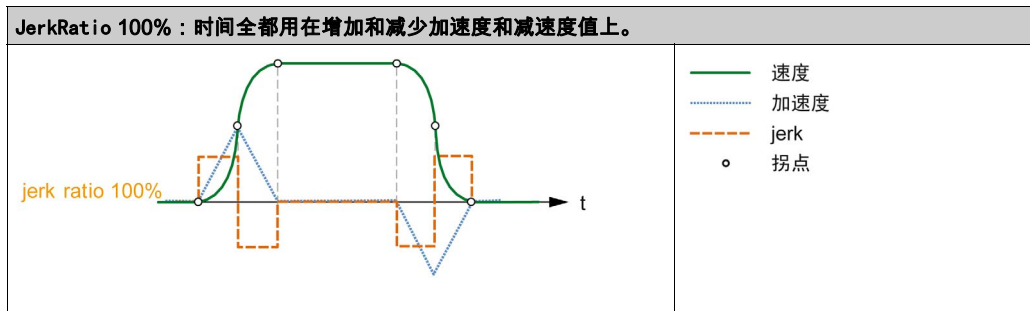
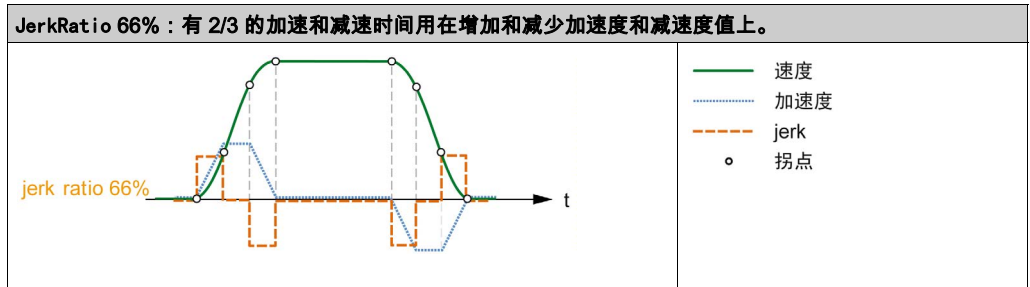
以毫秒表示，它们代表从 0 上升到最大速度所需的时间。



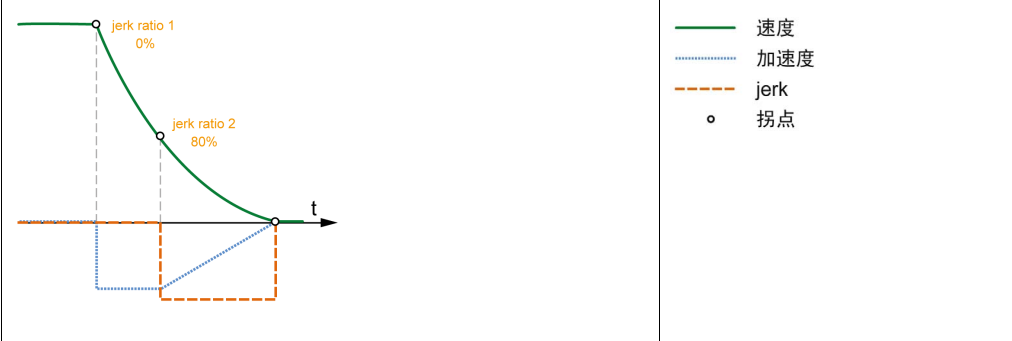
### 呈 S 形曲线的加速度/减速度斜坡

当 jerk 率参数大于 0 时，加速度/减速度斜坡将呈 S 形曲线。

S 曲线斜坡用于可控制高惯量的应用中，或是用于需要操作易碎物品或液体的应用中。如以下各图所示，S 曲线斜坡能够以更加平稳的方式逐步进行加速/减速：



使用时长不同的 2 个 JerkRatio 阶段的示例。



**注意：** JerkRatio 是加速度和减速度的通用参数值，因此凹凸时间均等。

### S 曲线斜坡对于加速度/减速度的影响

无论 JerkRatio 参数为何值，加速度/减速度的持续时间都维持不变。要维持这一持续时间，请不要使用功能块 ( Acceleration 或 Deceleration 参数 ) 中配置的加速度或减速度。

应用 JerkRatio 时，加速度/减速度会受影响。

应用 100% JerkRatio 时，加速度/减速度将是 Acceleration/Deceleration 参数所配置值的两倍。

**注意：** 如果 JerkRatio 参数值无效，则重新计算该值，以反映 MaxAccelerationAppl 和 MaxDecelerationAppl 参数。

在以下情况下 JerkRatio 无效：

- 其值大于 100。在这种情况下，应用的 Jerkratio 值为 100。
- 其值小于 0。在这种情况下，应用的 Jerkratio 值为 0。

## 探测器事件

### 描述

探测器输入通过配置启用，使用 MC\_TouchProbe\_PT0 功能块激活。

探测器输入用作事件，以便：

- 捕捉位置，
- 独立于任务开始移动。

两个功能可同时处于活动状态，即同一个事件捕捉位置并启动运动功能块 (参见第 77 页)。

可以定义要在位置限制界定的预定义窗口内启用的探测器输入事件 (请参阅 MC\_TouchProbe\_PT0 (参见第 142 页))。

**注意：**仅 MC\_TouchProbe\_PT0 功能块 Busy 引脚上升沿后的第一个事件有效。设置 Done 输出 pin 后，将忽略后面的事件。该功能块需要重新激活才能响应其他事件。

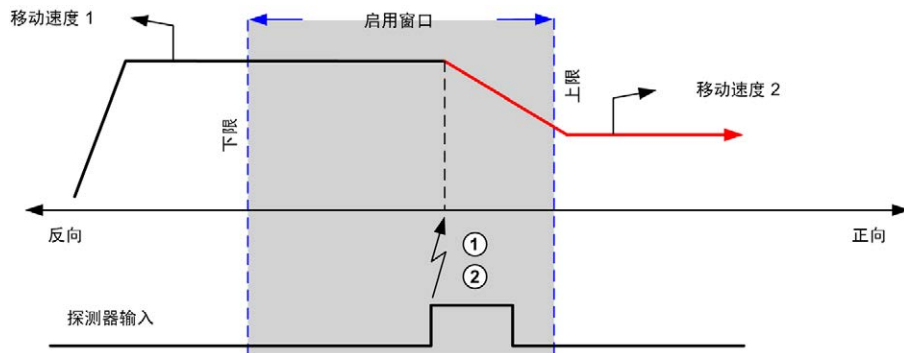
### 位置捕捉

可以在 MC\_TouchProbe\_PT0.RecordedPosition 中获得捕捉的位置。

### 运动触发器

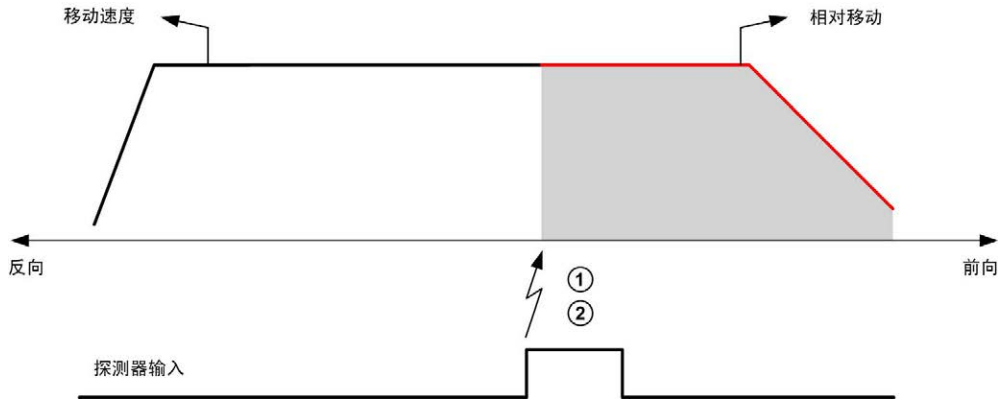
运动功能块的 BufferMode 输入必须设置为 seTrigger。

下例显示了使用启用窗口更改目标速度的情况：



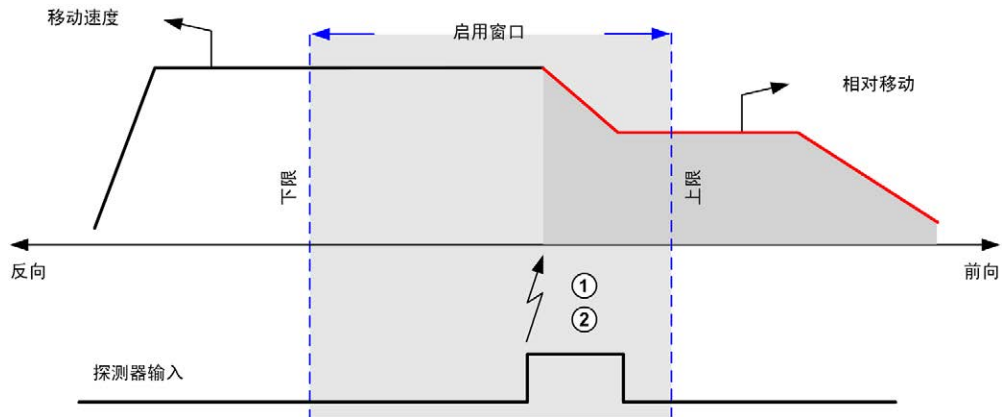
- 1 捕捉位置计数器值
- 2 触发 Move Velocity 功能块

下例显示了预编程距离的移动，具有简单轮廓，无启用窗口：



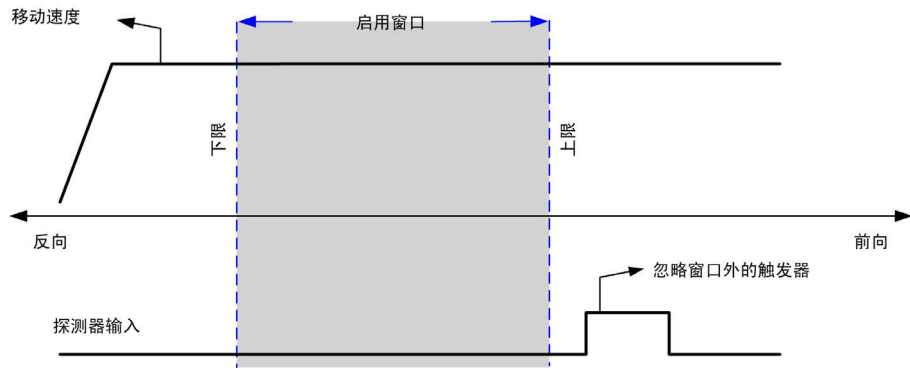
- 1 捕捉位置计数器值
- 2 触发 Move Relative 功能块

下例显示了预编程距离的移动，具有复杂轮廓和启用窗口：



- 1 捕捉位置计数器值
- 2 触发 Move Relative 功能块

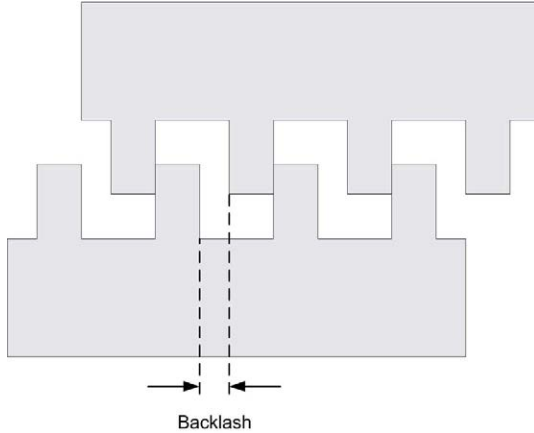
下例显示了启用窗口之外的触发事件：



## 间隙补偿 ( 仅在正交模式下可用 )

### 描述

间隙补偿参数定义为，当运动反转并且轴回归时为了补偿齿轮间的机械间隙而需要的运动量：

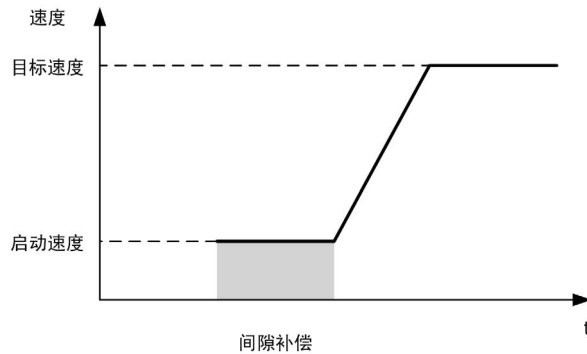


**注意：** 该功能不考虑任何外部运动源，如惯性运动或其他形式的诱导运动。

以脉冲数设置间隙补偿 ( 0...255, 缺省值为 0 )。设置后，将在每次方向反转时首先以启动速度输出指定的脉冲数，然后再执行编程的运动。不会将间隙补偿脉冲增加到位置计数器。



下图显示了间隙补偿：



**注意：**

- 在最初开始运动之前，该功能无法知道要补偿的间隙量。因此，仅在成功执行回归后，间隙补偿才处于活动状态。如果执行回归而没有运动，则假设初始运动不进行任何补偿，仅在第一次方向反转时进行补偿。
- 启动后，将输出补偿脉冲，直到完成，即使在此期间收到中止命令。在这种情况下，将缓冲中止命令，在输出补偿脉冲后立即开始执行该命令。在这种情况下不接受任何其他的缓冲命令。
- 如果在输出所有的补偿脉冲前因检测到错误而停止轴的运动，则会复位间隙补偿。需要执行新的回归过程来重新初始化间隙补偿。
- 80 秒间隙超时：系统不接受配置 80 秒以上的运动。因此，如果已配置间隙，那么会出现在 1 Hz 的情况下不能超过 80 个脉冲等情况。在此超时情况下检测到的错误为“内部错误”（代码 1000）。

## 定位限制

### 简介

可以设置正向和反向限位以控制两个方向的运动边界。硬件和软件限位都由控制器进行管理。

硬件和软件限位开关仅用于管理控制器应用程序中的边界。它们不会取代接线到驱动器的任何功能安全性限位开关。将功能安全性限位开关接线到驱动器之前，必须激活控制器应用程序限制。在任何情况下，超出有文档范围、基于安全性分析部署的功能安全性架构的类型包括但不限于：

- 根据 EN/ISO 12100 进行的风险评估
- 根据 EN 60812 进行的失效模式与后果分析

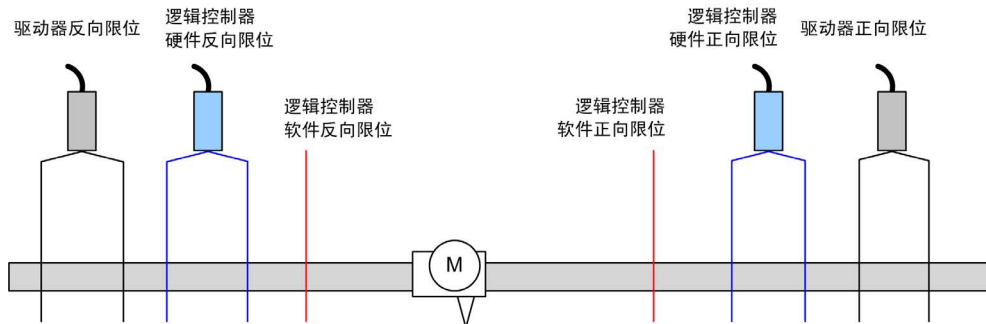
### 警告

#### 意外的设备操作

确保在设计机器的过程中，根据 EN/ISO 12100 进行风险评估。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

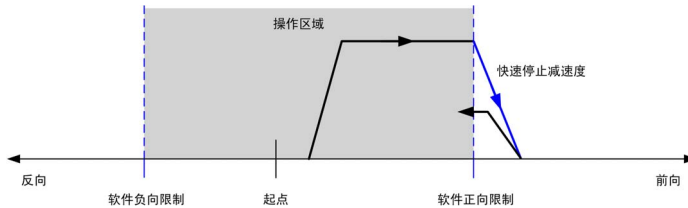
下图显示了硬件和软件限位开关：



控制器硬件或软件限位交叉之后，应用程序将检测到错误并执行快速停止减速：

- 轴将切换到 **ErrorStop** 状态，使用 ErrorId 1002 到 1005 (PTO\_ERROR (参见第 75 页))，
- 正在执行的功能块检测到错误状态，
- 其他适用功能块上的状态位设置为 CommandAborted。

要清除轴错误状态，并返回 **Standstill** 状态，需要执行 `MC_Reset_PT0`，此时所有运动命令都将被拒（请参阅 `PTO` 参数 `EnableDirPos` 或 `EnableDirNeg`），原因是轴处于限制之外（功能块因 `ErrorId=InvalidDirectionValue` 终止）。在这些情况下，只能反向执行运动命令。



### 软件限位

可以设置软件限位以控制两个方向的运动边界。

在配置屏幕中启用和设置限位值，例如：

- 正向限位 > 反向限位
- 值在 -2,147,483,648 到 2,147,483,647 范围内

也可以在应用程序（`MC_WriteParameter_PT0`（参见第 138 页）和 `PTO_PARAMETER`（参见第 74 页））中启用、禁用或修改软件限制。

**注意：** 启用时，在成功执行初始回归（即轴已回归，`MC_Home_PT0`（参见第 111 页））后软件限制才有效。

**注意：** 仅当实际达到软件限制时检测到错误，而不是在启动运动时。

### 硬件限制

硬件限制需要用于执行回归步骤，并帮助防止对机器造成损坏。`MC_Power_PT0.LimP` 和 `MC_Power_PT0.LimN` 输入位上必须使用相应输入。硬件限位设备必须为常闭类型，以便在达到各自限制时到功能块的输入为 `FALSE`。

**注意：** 当限位输入为 `FALSE` 时不管传感方向为何，这些移动限制都有效。当它们返回 `TRUE` 时，会删除移动限制并对硬件限位进行功能性重置。因此，先使用复位输出指令的下降沿触点，然后再使用此功能块。然后使用这些位控制这些功能块输入。在完成操作后，设置这些位以恢复正常操作。

## 警告

### 意外的设备操作

- 确保控制器硬件限位开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

**注意：** 充足制动距离取决于正在运动的设备的最大速度、最大负载（质量）和快速停止减速度参数的值。

## 第4.2节 回归模式

---

### 概述

本节介绍 PTO 回归模式。

### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
回归模式	53
位置设置	55
长参考	56
长参考和索引	57
短参考反向	59
短参考无反向	61
短参考和索引在外	63
短参考和索引在内	65
回归偏移	67

## 回归模式

### 描述

回归是用于为绝对移动确定参考点或起点的方法。

可以使用各种方法执行回归运动。M241 PTO 通道提供多种标准回归运动类型：

- 位置设置 (参见第 55 页)，
- 长参考 (参见第 56 页)，
- 长参考和索引 (参见第 57 页)，
- 短参考反向 (参见第 59 页)，
- 短参考无反向 (参见第 61 页)，
- 短参考和索引在外 (参见第 63 页)，
- 短参考和索引在内 (参见第 65 页)。

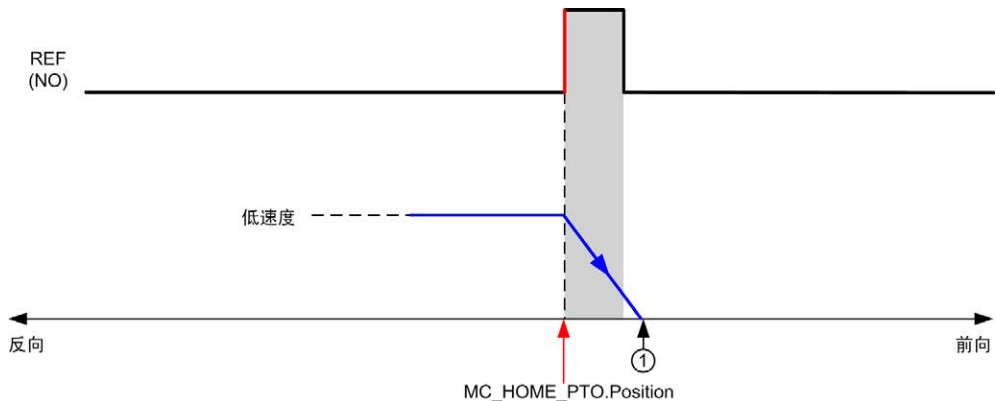
回归运动必须在不中断的情况下终止，以便让新参考点有效。如果参考运动被中断，则需要重新开始。

请参阅 MC\_Home\_PTO (参见第 111 页) 和 PTO\_HOMING\_MODE (参见第 73 页)。

### 回归位置

使用外部开关完成回归，并在开关跳变沿上定义回归位置。然后，运动减速直到停止。

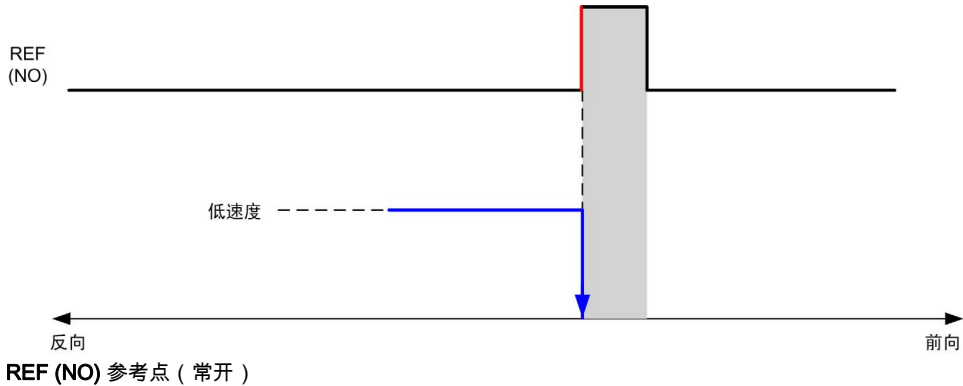
因此，轴在运动序列结束时的实际位置可能不同于在功能块上设置的位置参数。



REF (NO) 参考点 (常开)

1 运动结束时的位置 = MC\_HOME\_PTO.Position + “减速到停止”距离。

为简化回归模式图中某次停止的表示，进行以下演示以表示轴的实际位置：



## 限制

硬件限制是 MC\_Home\_PT0 功能块正确运行所必需的（定位限制（参见第 50 页）和 MC\_Power\_PT0（参见第 89 页））。根据使用回归模式请求的运动类型，硬件限制可帮助确保功能块接受行程终端。

当以远离参考开关方向启动回归操作时，硬件限制用于以下两方面：

- 指示需要反向以朝着参考开关移动轴，或
- 指示因在到达行程末端之前未找到参考开关而检测到错误。

对于允许反向的回归运动类型，当运动达到硬件限制时，轴将使用配置的减速度停止，然后向相反方向恢复运动。

在不允许反向的回归运动类型中，当运动达到硬件限制时，回归步骤中止，轴将以快速停止减速度停止。

## 警告

### 意外的设备操作

- 确保控制器硬件限位开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

**注意：**充足制动距离取决于正在运动的设备的最大速度、最大负载（质量）和快速停止减速度参数的值。

---

## 位置设置

### 描述

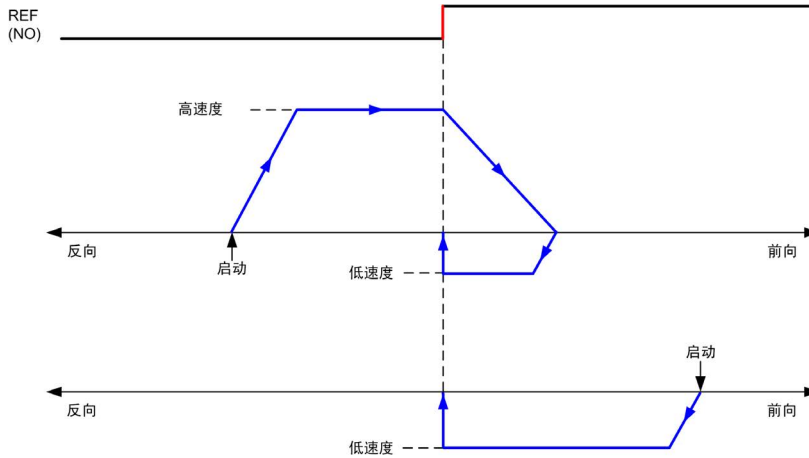
在位置设置情况下，当前位置设置为指定的位置值。不执行任何移动。

## 长参考

### 长参考：正向

回归到反向的参考开关下降沿。

初始运动方向取决于参考开关的状态：

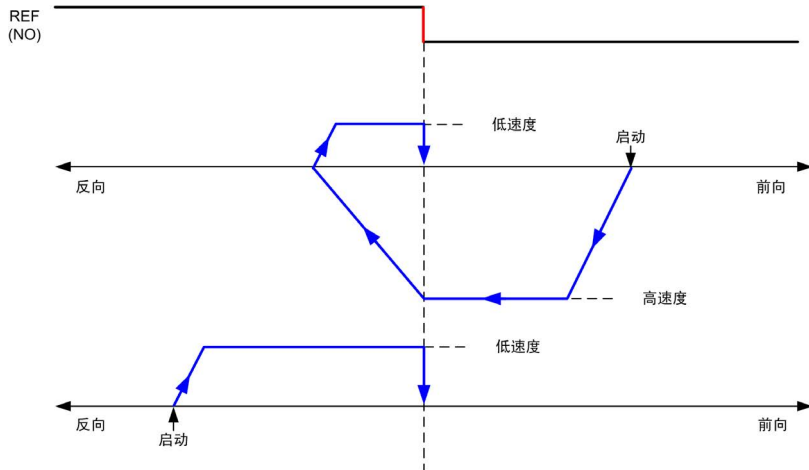


REF (NO) 参考点 (常开)

### 长参考：负向

回归到前向的参考开关下降沿。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)

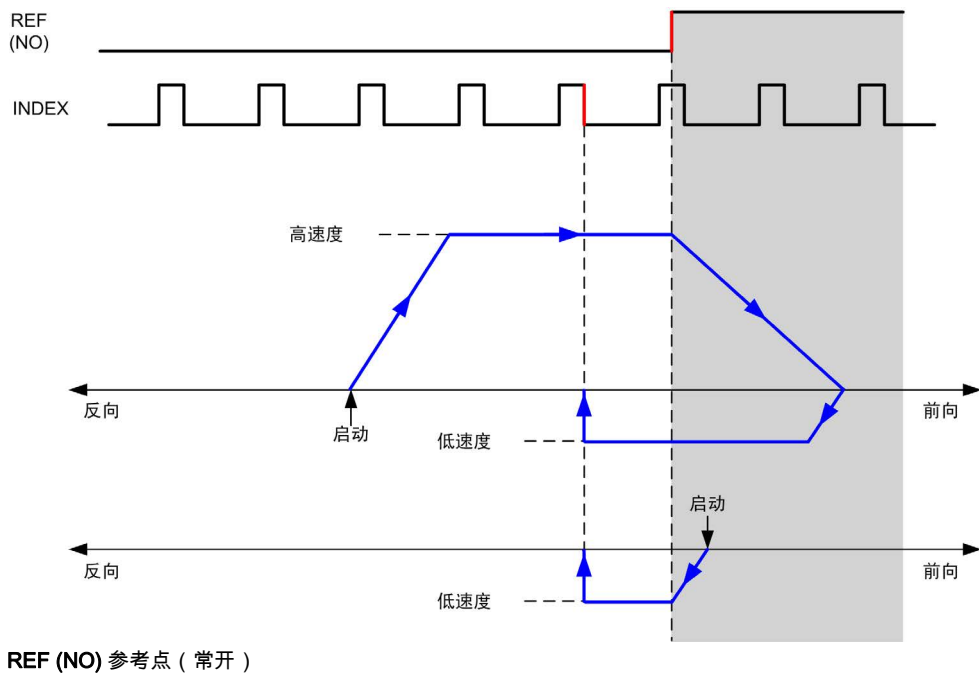


## 长参考和索引

### 长参考和索引：正向

回归到反向参考开关下降沿后的第一个索引。

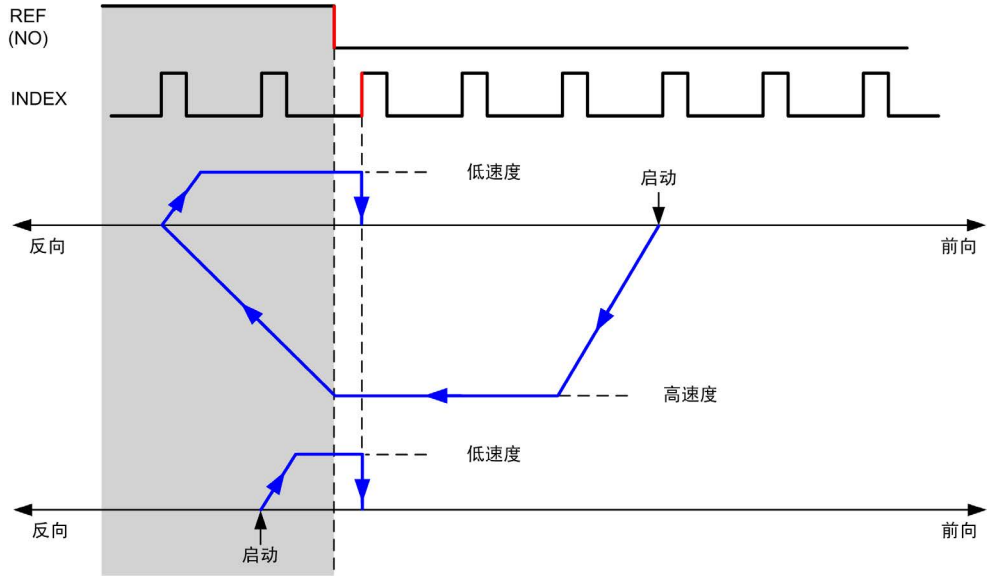
初始运动方向取决于参考开关的状态：



长参考和索引：负向

回归到前向参考开关下降沿后的第一个索引。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



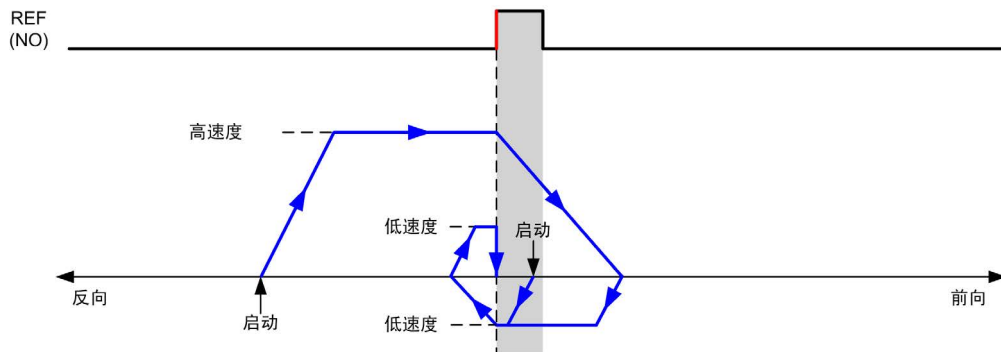
REF (NO) 参考点 (常开)

## 短参考反向

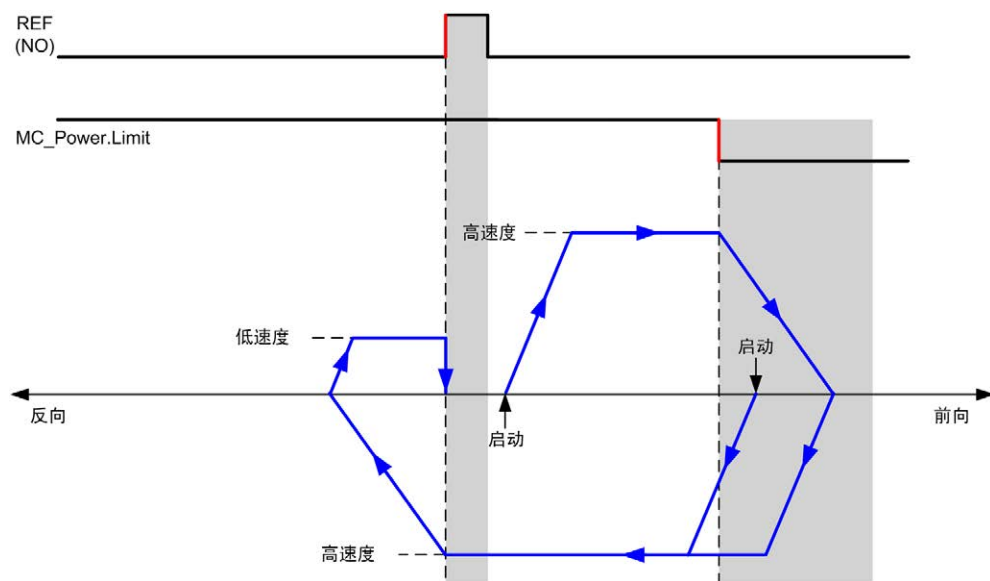
### 短参考反向：正向

回归到前向的参考开关上升沿。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)

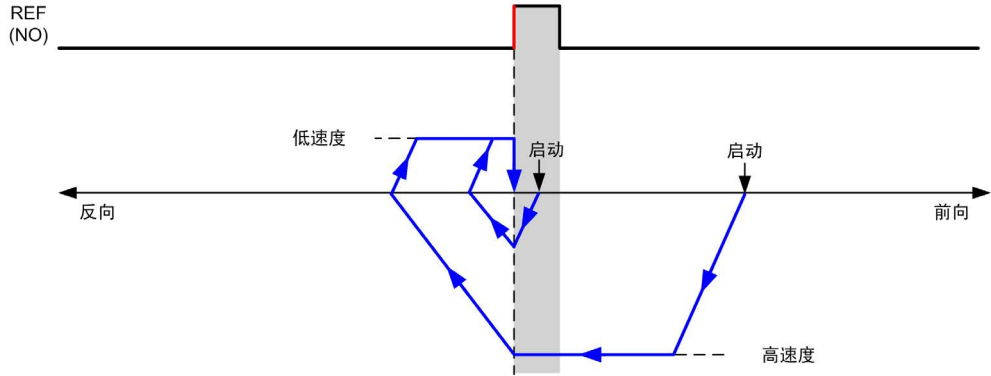


REF (NO) 参考点 (常开)

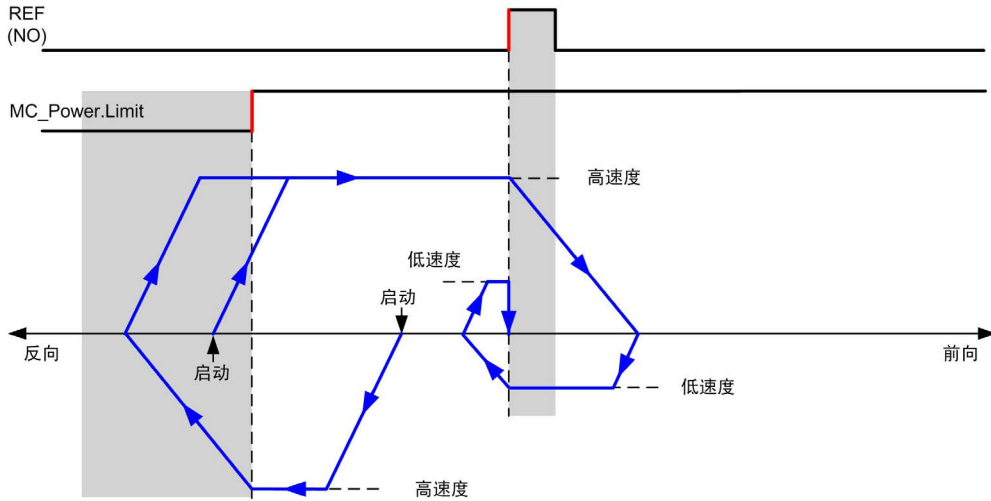
短参考反向：负向

回归到前向的参考开关上升沿。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)

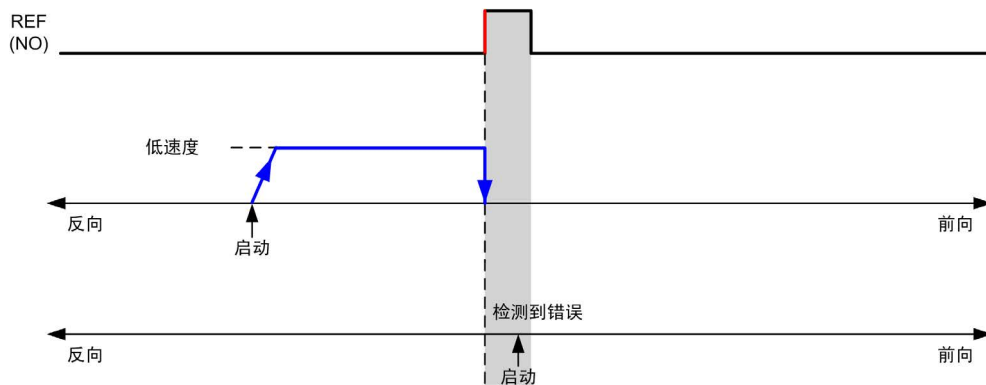


REF (NO) 参考点 (常开)

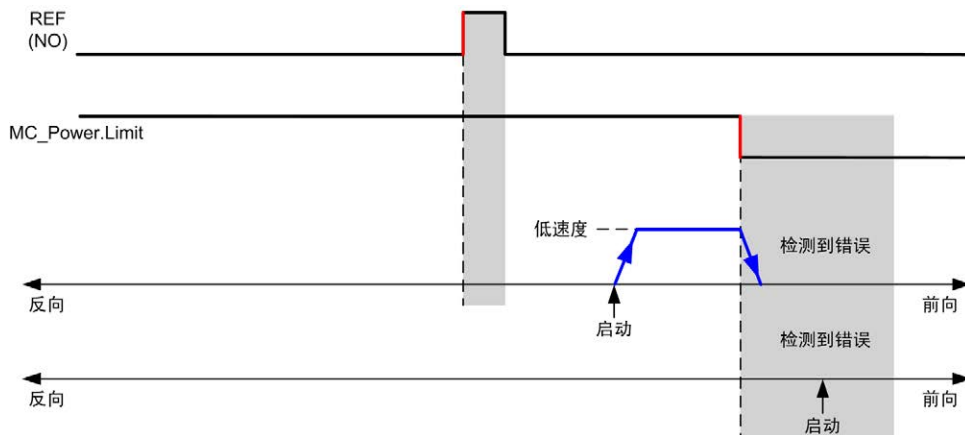
## 短参考无反向

### 短参考无反向：正向

低速回归到正向的参考开关上升沿，无反向：



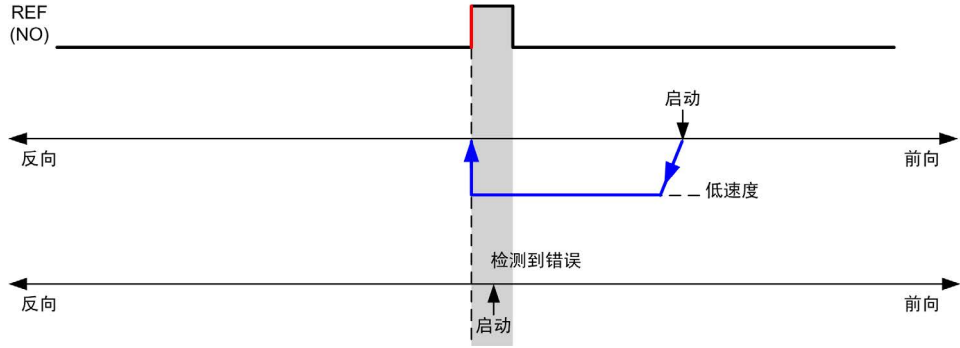
REF (NO) 参考点 (常开)



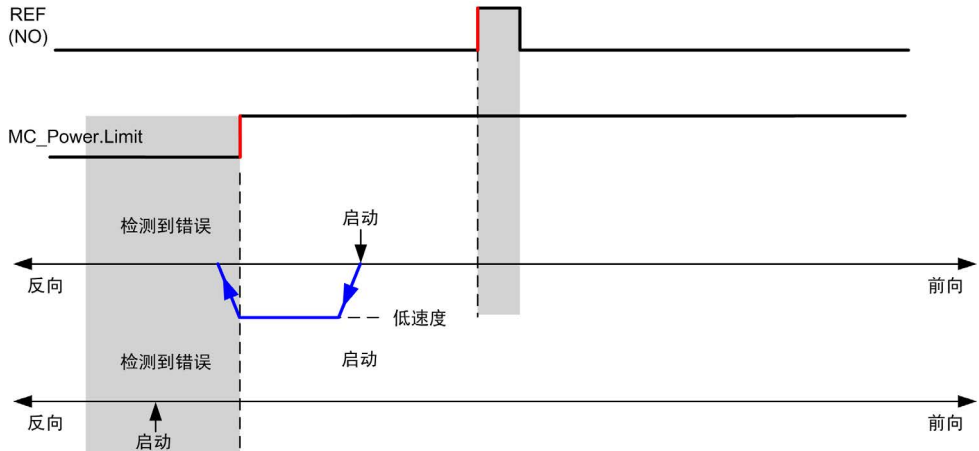
REF (NO) 参考点 (常开)

短参考无反向：负向

低速回归到反向的参考开关下降沿，无反向：



REF (NO) 参考点 (常开)



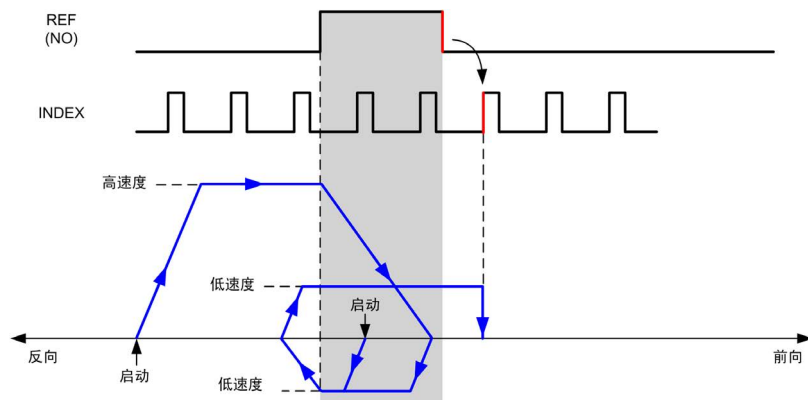
REF (NO) 参考点 (常开)

## 短参考和索引在外

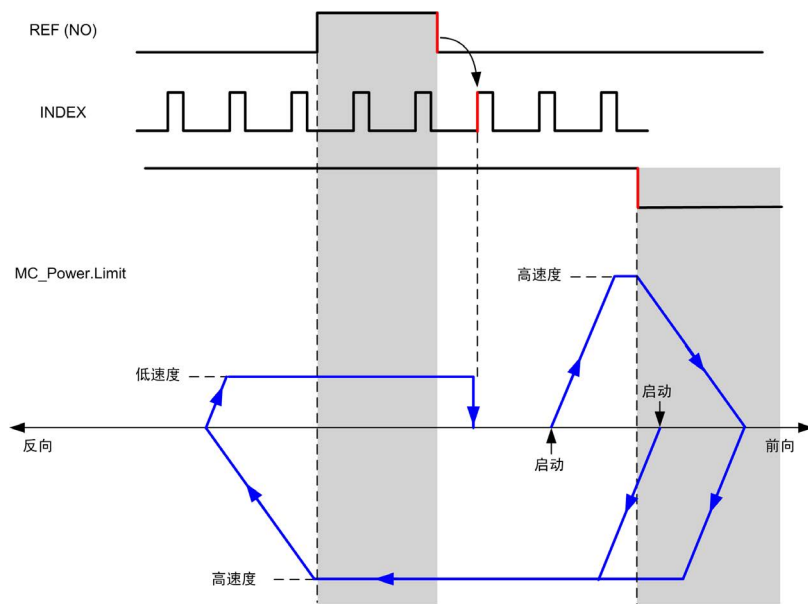
### 短参考和索引在外：正向

回归到前向参考开关转换开启和关闭后的第一个索引。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)

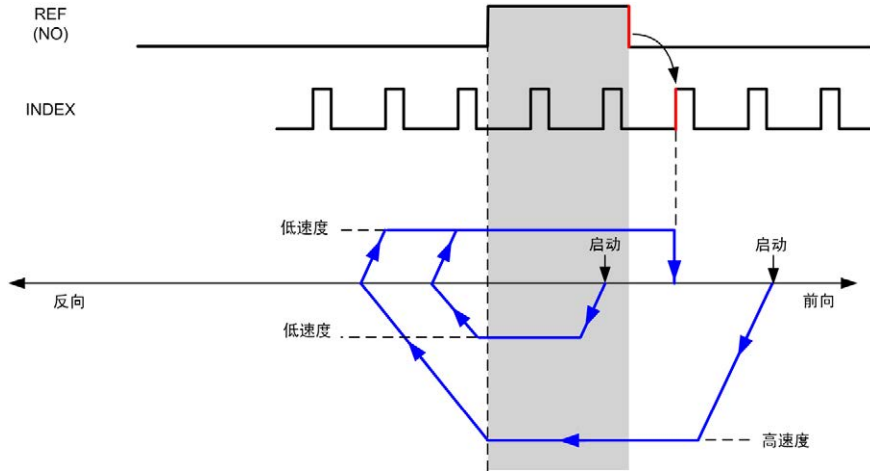


REF (NO) 参考点 (常开)

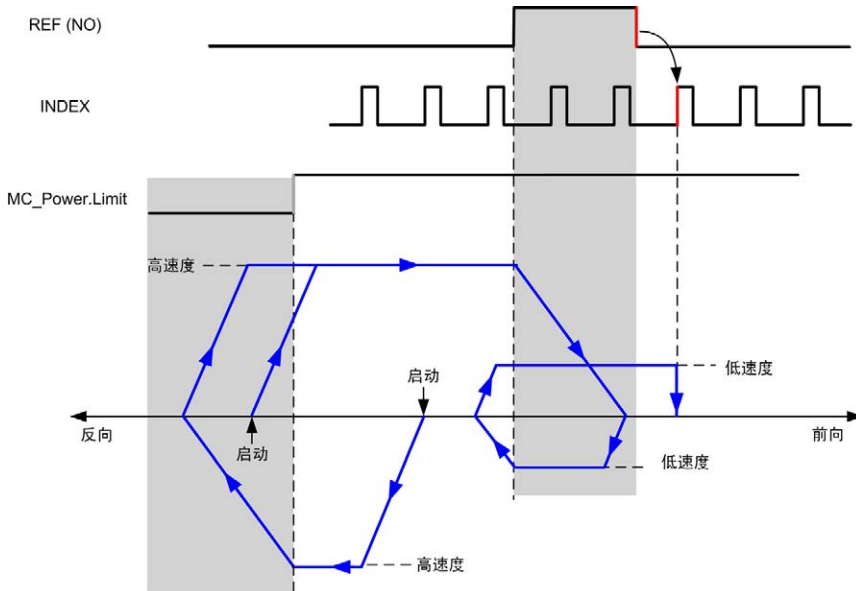
### 短参考和索引在外：负向

回归到前向参考开关转换开启和关闭后的第一个索引。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)



REF (NO) 参考点 (常开)

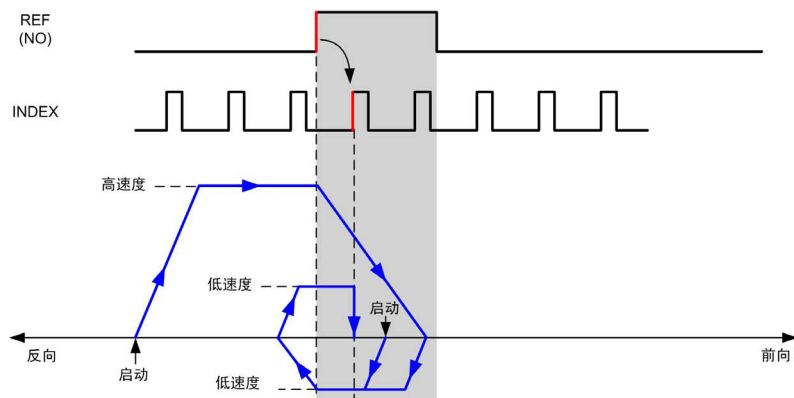


## 短参考和索引在内

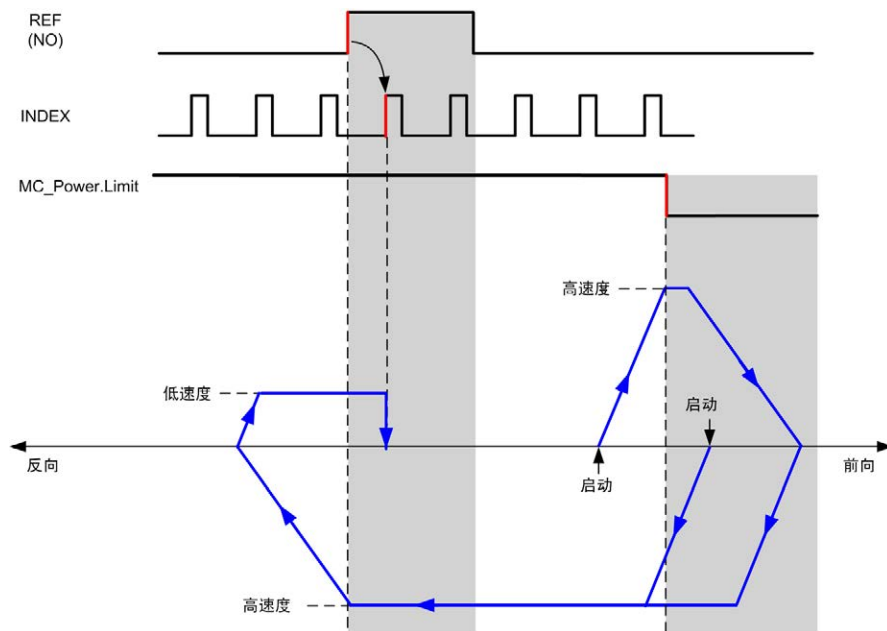
### 短参考和索引在内：正向

回归到前向参考开关上升沿后的第一个索引。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)

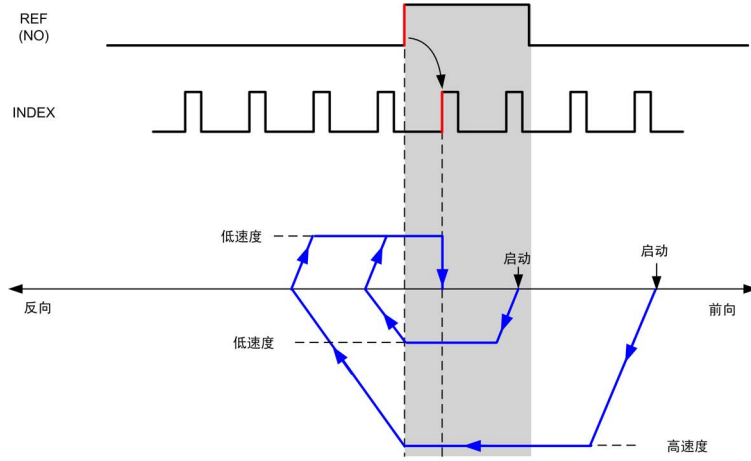


REF (NO) 参考点 (常开)

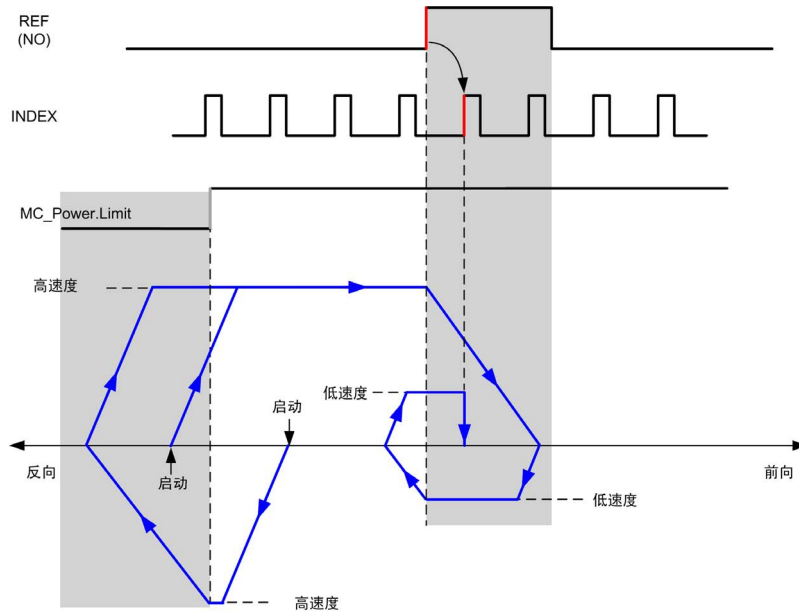
短参考和索引在内：负向

回归到前向参考开关上升沿后的第一个索引。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)



REF (NO) 参考点 (常开)

## 回归偏移

### 描述

如果无法通过具有足够精度的开关定义起点，则可能会使轴移动到距离起点开关的特定位置处。回归偏移允许机械起点和电气起点之间存在差别。

以脉冲数设置回归偏移 ( -2,147,483,648...2,147,483,647，缺省值 0 )。通过配置进行设置时，将首先执行 MC\_Home\_PTO (参见第 111 页) 命令，然后在指定的方向以回归低速度输出指定的脉冲数。此参数仅在没有索引脉冲的参考运动期间有效。

**注意：** MC\_Home\_PTO 命令停在起点开关和开始偏移运动之间的等待时间是固定的，设置为 500 毫秒。MC\_Home\_PTO 命令忙标志仅在起点偏移完成后才会释放。



---

# 第5章

## 数据单元类型

---

### 概述

本章介绍 M241 PTO 库的数据单元类型。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
AXIS_REF_PTO 数据类型	70
MC_BUFFER_MODE	71
MC_DIRECTION	72
PTO_HOMING_MODE	73
PTO_PARAMETER	74
PTO_ERROR	75

## **AXIS\_REF\_PTO 数据类型**

### **数据类型描述**

AXIS\_REF\_PTO 类型是一种数据类型，包含有关相应轴的信息。在 PTO 库的所有功能块中，它用作 VAR\_IN\_OUT。

## MC\_BUFFER\_MODE

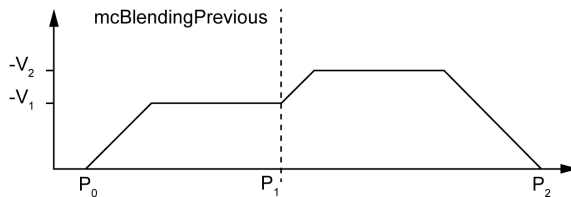
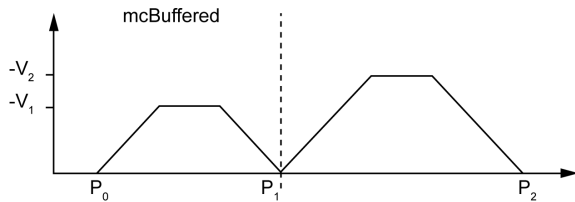
### 缓冲模式枚举

下表列出了用于 MC\_BUFFER\_MODE 枚举的值：

枚举器	值	描述
mcAborting	0	立即启动 FB (缺省模式)。将中止正在进行的任何运动。清除移动队列。
mcBuffered	1	在当前移动完成 (设置了 Done 或 InVelocity 位) 后启动 FB。没有任何混合。
mcBlendingPrevious	3	速度与第一个 FB 的速度混合 (与 FB1 的速度在 FB1 的末端位置混合)。
seTrigger	10	在探测器输入上检测到事件时立即启动 FB。将中止正在进行的任何运动。清除移动队列。
seBufferedDelay	11	在当前运动完成 (设置了 Done 或 InVelocity 位) 并且经过时间延迟后启动 FB。没有任何混合。使用 Delay 设置 MC_WriteParameter_PT0 (参见第 138 页) 参数, ParameterNumber 为 1000。

### 示例

下面的示例显示的是两个运动命令执行一个动作。轴从位置  $P_0$  运动至  $P_1$ , 然后运动至  $P_2$ 。第二个命令在轴执行第一个命令时已通过, 但要在达到停止斜坡之前。对于下面每种运动情况,  $P_1$  是混合计算的参考点。缓冲模式决定在位置  $P_1$  是否达到速度  $V_1$  或  $V_2$ 。



## MC\_DIRECTION

### 移动方向枚举

下表列出了 MC\_DIRECTION 枚举的值：

枚举器	值	描述
mcPositiveDirection	1	CW、向前、正向（根据输出模式配置设置）。
mcNegativeDirection	-1	CCW、向后、反向、负向（根据输出模式配置设置）。
mcCurrentDirection	2	以上一次使用的方向移动。



## PTO\_HOMING\_MODE

### 回归模式枚举

下表列出了 PTO\_HOMING\_MODE 枚举的值：

枚举器	值	描述
PositionSetting	0	位置。
LongReference	1	长参考。
LongReferenceAndIndex	10	长参考和索引。
ShortReference_Reversal	20	短参考。
ShortReference_NoReversal	21	短参考无反向。
ShortReferenceAndIndex_Outside	30	短参考和索引在外。
ShortReferenceAndIndex_Inside	31	短参考和索引在内。

## PTO\_PARAMETER

### PTO 参数枚举

下表列出了用于 PTO\_PARAMETER 枚举的值：

参数名称	参数编号	类型	标准	读/写	描述
CommandedPosition	1	DINT	必需	读	命令的位置。
SWLimitPos	2	DINT	可选	读/写	正向软件限位开关位置。
SWLimitNeg	3	DINT	可选	读/写	反向软件限位开关位置。
EnableLimitPos	4	BOOL	可选	读/写	启用正向软件限位开关。
EnableLimitNeg	5	BOOL	可选	读/写	启用反向软件限位开关。
MaxVelocityAppl	9	DINT	必需	读/写	应用程序中的最大允许轴速度。
ActualVelocity	10	DINT	必需	读	实际速度。
CommandedVelocity	11	DINT	必需	读	命令的速度。
MaxAccelerationAppl	13	DINT	可选	读/写	应用程序中的最大允许轴加速度。
MaxDecelerationAppl	15	DINT	可选	读/写	应用程序中的最大允许轴减速度。
Reserved	到 999	-	-	-	为 PLCopen 标准所保留。
Delay	1000	DINT	可选	读/写	以毫秒为单位的时间 (0..65,535) 缺省值：0

## PTO\_ERROR

### PTO 错误枚举

下表列出了用于 PTO\_ERROR 枚举的值：

枚举器	值	描述
NoError	0	未检测到错误。
<b>轴控制警报</b>		
InternalError	1000	检测到运动控制器内部错误。
DisabledAxis	1001	由于轴未准备就绪而无法开始移动或已被中止。
HwPositionLimitP	1002	超出硬件正向限位 limP。
HwPositionLimitN	1003	超出硬件反向限位 limN。
SwPositionLimitP	1004	超出软件正向限位。
SwPositionLimitN	1005	超出软件反向限位。
ApplicationStopped	1006	应用程序已停止运行（电源重置，控制器处于 STOPPED 或 HALT 状态）。
OutputProtection	1007	短路输出保护在 PTO 通道上处于活动状态。
<b>轴控制警告</b>		
WarningVelocityValue	1100	命令的速度参数超出范围。
WarningAccelerationValue	1101	命令的加速度参数超出范围。
WarningDecelerationValue	1102	命令的减速度参数超出范围。
WarningDelayedMove	1103	没有足够的时间停止正在进行的移动，因此请求的移动被延迟。
WarningJerkRatioValue	1104	命令的 jerk ratio 参数受限于配置的加速度或减速度最大值。在此情况下，需重新计算 jerk ratio 以遵循这些最大值。
<b>运动状态顾问</b>		
ErrorStopActive	2000	由于运动被 <b>ErrorStop</b> 条件禁止而无法开始移动或者已被中止。
StoppingActive	2001	由于运动被控制轴的 MC_Stop_PTO 禁止（轴处于停止状态或 MC_Stop_PTO.Execute 输入保持高位）而无法开始移动。
InvalidTransition	2002	不允许转换，请参阅运动状态图（参见第 79 页）。
InvalidSetPosition	2003	在轴移动时无法执行 MC_SetPosition_PTO。
HomingError	2004	此模式下无法在参考凸轮上启动原点序列。
InvalidProbeConf	2005	必须配置探测器输入。
InvalidHomingConf	2006	必须为此回归模式配置回归输入（参考，索引）。
InvalidAbsolute	2007	在轴未定义原点的情形下无法执行绝对移动。必须先执行原点搜索 (MC_Home_PTO（参见第 111 页）)。
MotionQueueFull	2008	因为运动队列已满而无法缓冲移动。

枚举器	值	描述
<b>范围顾问</b>		
InvalidAxis	3000	功能块不适用于指定轴。
InvalidPositionValue	3001	位置参数超出限制，或者距离参数给出了一个超过限制的位置。
InvalidVelocityValue	3002	速度参数超出范围。 值必须大于开始速度，且小于最大速度。
InvalidAccelerationValue	3003	加速度参数超出范围。
InvalidDecelerationValue	3004	减速度参数超出范围。
InvalidBufferModeValue	3005	缓冲模式未对应于有效值。
InvalidDirectionValue	3006	方向未对应于有效值，或者由于超出软件限位而使方向无效。
InvalidHomeMode	3007	回归模式不适用。
InvalidParameter	3008	对于指定的轴，参数编号不存在。
InvalidParameterValue	3009	参数值超出范围。
ReadOnlyParameter	3010	参数为只读。

**轴控制警报**将轴切换为 **ErrorStop** 状态（必须用 MC\_Reset\_PT0 来脱离 **ErrorStop** 状态）。结果轴状态通过 MC\_ReadStatus\_PT0 和 MC\_ReadAxisError\_PT0 进行反映。

**运动状态顾问**或**范围顾问**不会影响轴状态，也不会影响任何正在进行的移动，更不会影响移动的队列。在这种情况下，错误是局部的，仅针对适用的功能块：设置 Error 输出，将 ErrorId 引脚设置为相应的 PTO\_ERROR 值。

---

# 第6章

## 运动功能块

---

### 概述

本章介绍运动功能块。

运动功能块按照轴状态图操作，用于修改轴的运动。这些功能块可以在移动完成之前向应用程序返回状态。应用程序使用这些状态位来确定移动状态 ( Done、Busy、Active、CommandAborted 和检测到的 Error )。对于轴状态，可以使用 MC\_ReadStatus\_PTO 功能块。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
6.1	操作模式	78
6.2	MC_Power_PTO 功能块	89
6.3	MC_MoveVelocity_PTO 功能块	93
6.4	MC_MoveRelative_PTO 功能块	99
6.5	MC_MoveAbsolute_PTO 功能块	105
6.6	MC_Home_PTO 功能块	111
6.7	MC_SetPosition_PTO 功能块	116
6.8	MC_Stop_PTO 功能块	119
6.9	MC_Halt_PTO 功能块	123
6.10	添加运动功能块	127

## 第6.1节 操作模式

---

### 概述

本节介绍操作模式。

### 本节包含了哪些内容？

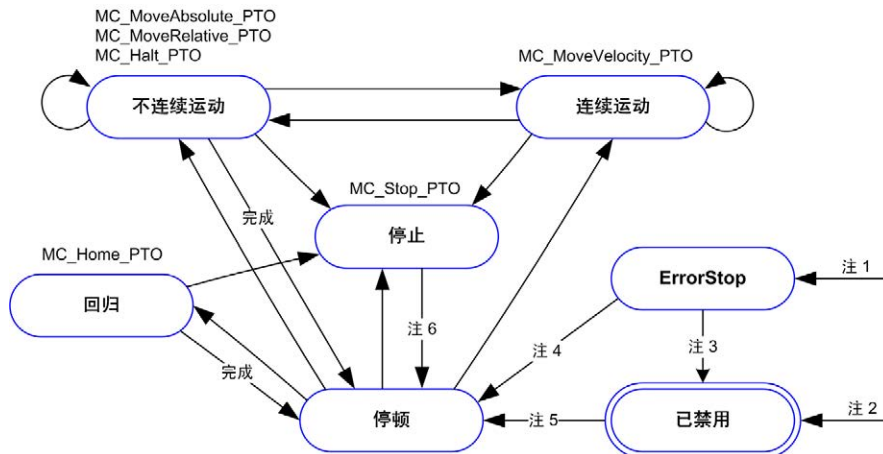
本节包含了以下主题：

主题	页
运动状态图	79
缓冲模式	81
时序图示例	83

## 运动状态图

### 状态图

轴始终处于下图中定义的状态之一；



注 1 从任何状态，当检测到错误时。

注 2 从除 **ErrorStop** 以外的任何状态，当 MC\_Power\_PTO.Status = FALSE 时。

注 3 MC\_Reset\_PTO.Done = TRUE 和 MC\_Power\_PTO.Status = FALSE。

注 4 MC\_Reset\_PTO.Done = TRUE 和 MC\_Power\_PTO.Status = TRUE。

注 5 MC\_Power\_PTO.Status = TRUE。

注 6 MC\_Stop\_PTO.Done = TRUE 和 MC\_Stop\_PTO.Execute = FALSE。

下表描述了轴状态：

状态	描述
Disabled	初始轴状态，不允许执行任何运动命令。轴不回归。
Standstill	在接通电源后，未检测到任何错误，并且在轴上没有任何运动命令处于活动状态。允许执行运动命令。
ErrorStop	最高优先级，适用于在轴上或在控制器中检测到错误的情况。通过 <b>快速停止减速</b> 中止任何正在进行的移动。在适用的功能块上设置 Error 引脚，且 ErrorId 用于设置错误代码。在使用 MC_Reset_PTO 完成复位之前，不接受任何其他运动命令。
Homing	当 MC_Home_PTO 控制轴时适用。
Discrete	当 MC_MoveRelative_PTO、MC_MoveAbsolute_PTO 或 MC_Halt_PTO 控制轴时适用。
Continuous	当 MC_MoveVelocity_PTO 控制轴时适用。
Stopping	当 MC_Stop_PTO 控制轴时适用。

**注意：**在状态图中未列出的功能块不会影响轴的状态变化。

包括加速和减速斜坡在内的整个运动命令都不能超过 4,294,967,295 个脉冲。在最大频率为 100 kHz 时，将加速和减速斜坡限制为 80 秒。

## 运动转换表

执行当前命令时（以及在完成之前），PTO 通道可以按照下表响应新命令：

命令		下一个					
		Home	MoveVelocity	MoveRelative	MoveAbsolute	Halt	Stop
正在执行	Standstill	允许	允许 (1)	允许 (1)	允许 (1)	允许	允许
	Home	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	允许
	MoveVelocity	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	MoveRelative	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	MoveAbsolute	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	Halt	拒绝	允许	允许	允许	允许	允许
	Stop	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝	拒绝

(1) 当轴处于静止状态时，对于缓冲模式 mcAborting/mcBuffered/mcBlendingPrevious，移动立即开始。  
**允许** 新命令开始执行，即使上一个命令尚未执行完成。  
**拒绝** 新命令被忽略，从而导致错误声明。

**注意：** 在运动转换过程中检测到错误时，轴将进入 **ErrorStop** 状态。ErrorId 设置为 InvalidTransition。



## 缓冲模式

### 描述

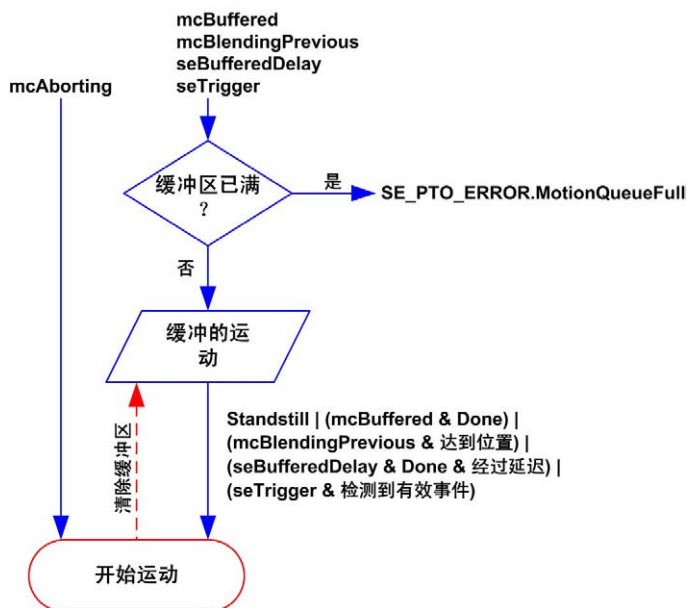
某些运动功能块有一个称为 BufferMode 的输入。使用此输入，功能块可以立即启动，在发生探测事件时启动，也可以进入缓冲区。

在类型 MC\_BUFFER\_MODE (参见第 71 页) 的枚举中定义了可用选项：

- 某个中止的运动 (mcAborting) 将立即开始，中止正在进行的任何移动，并清除运动队列。
- 缓冲的运动 (mcBuffered、mcBlendingPrevious、seBufferedDelay) 排入队列，即附加到当前正在执行或等待执行的任何移动后，将在前一个运动完成后开始。
- 事件运动 (seTrigger) 是缓冲运动，在发生探测事件 (参见第 45 页) 时启动。

### 运动队列图

下图显示了运动队列图：



缓冲区只能包含一个运动功能块。

缓冲区中存在的运动功能块的执行条件是：

- mcBuffered：在当前的连续运动为 InVelocity 时，或者在当前的不连续运动停止时。
- seBufferedDelay：从当前的连续运动处于 InVelocity，或者从当前的不连续运动停止后经过指定的延时。
- mcBlendingPrevious：达到当前功能块的位置和速度目标时。
- seTrigger：在探测器输入上检测到有效事件时。

在以下情况下清除运动队列（删除所有的缓冲运动）：

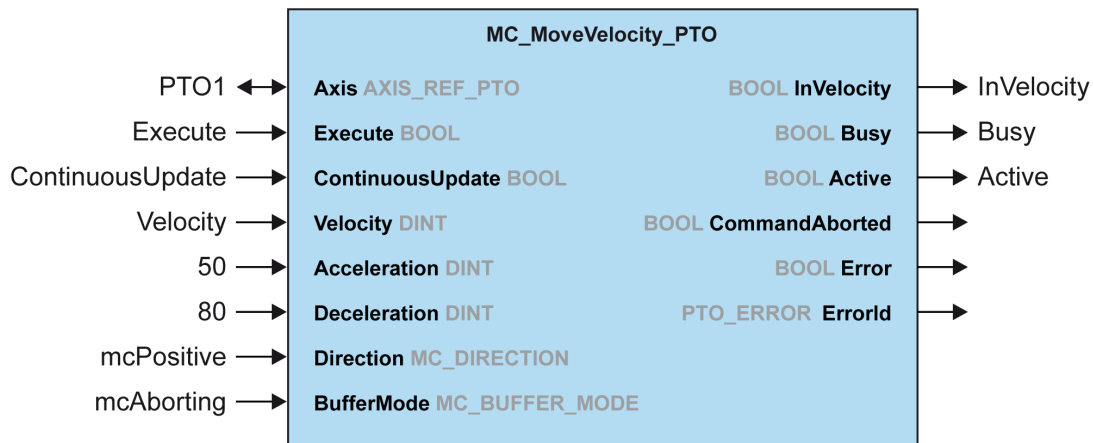
- 触发中止的移动时 (mcAborting)：在缓冲的功能块上设置 CommandAborted 引脚。
- 执行 MC\_Stop\_PT0 功能时：在清除的缓冲功能块上设置 Error 引脚，ErrorId=StoppingActive（参见第 75 页）。
- 检测到转换为 **ErrorStop** 状态时：在缓冲的功能块上设置 Error 引脚，ErrorId=ErrorStopActive（参见第 75 页）。

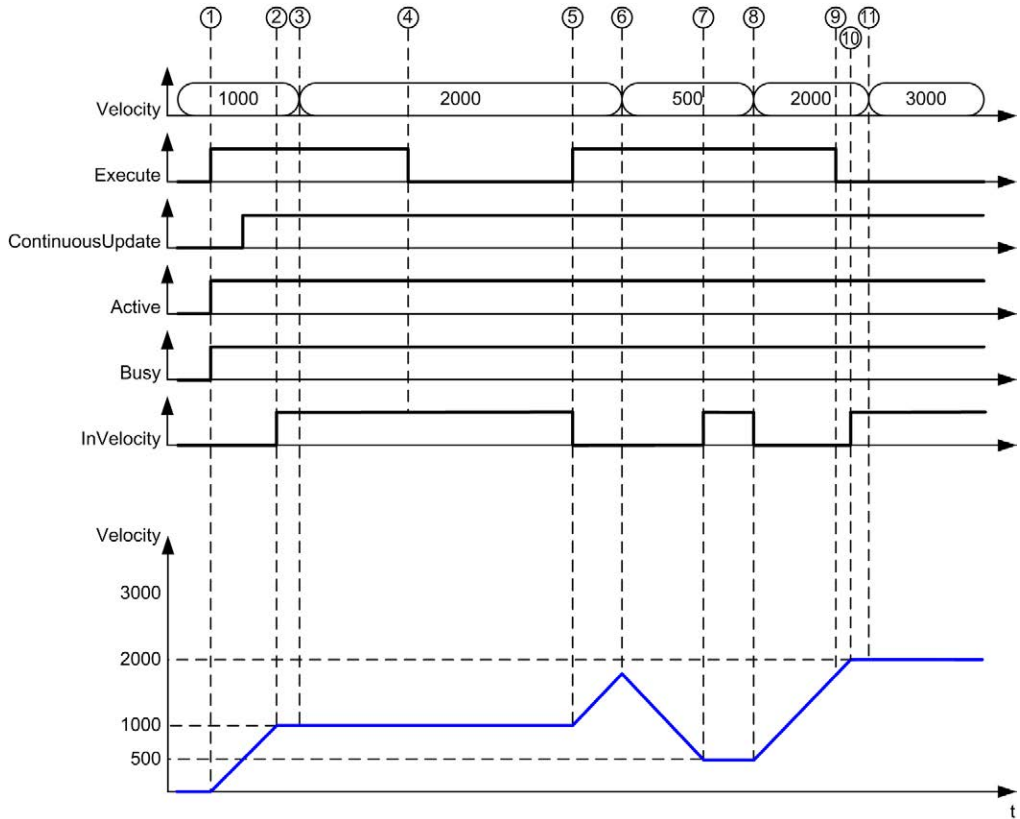
**注意：**

- 只有有效运动才能排入队列。如果功能块的执行由于设置了 Error 输出而终止，则不会将移动排入队列，不影响当前正在执行的任何移动，并且不会清除队列。
- 当队列已满时，将在相应功能块上设置 Error 输出，并且 ErrorId 输出返回错误 MotionQueueFull（参见第 75 页）。

## 时序图示例

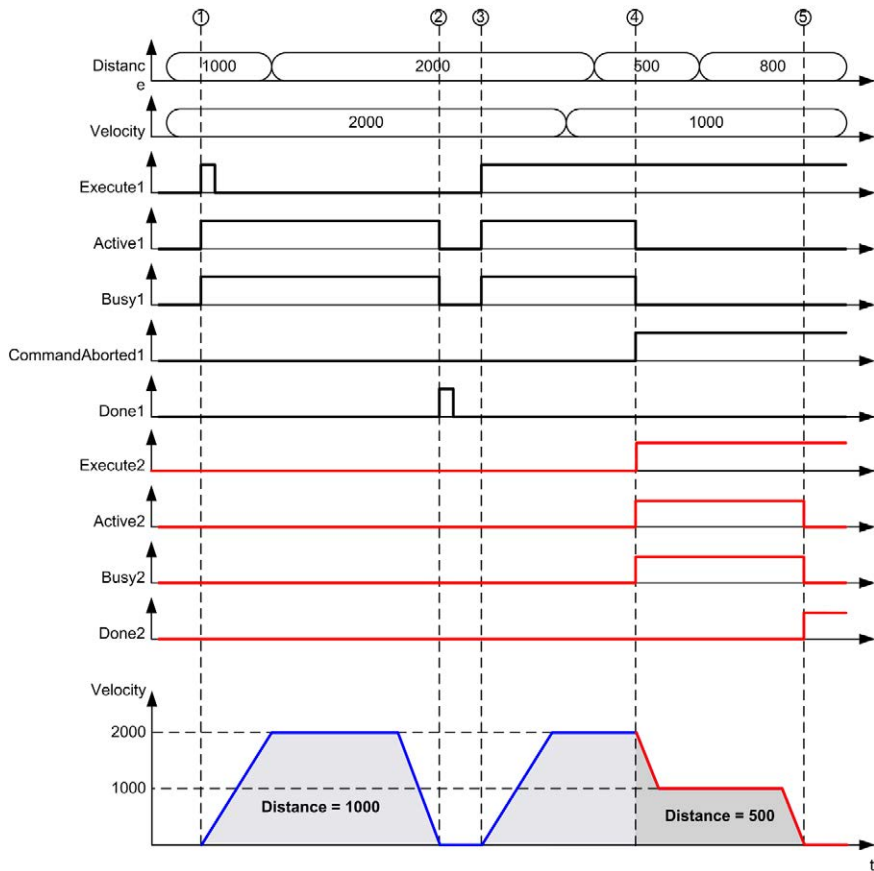
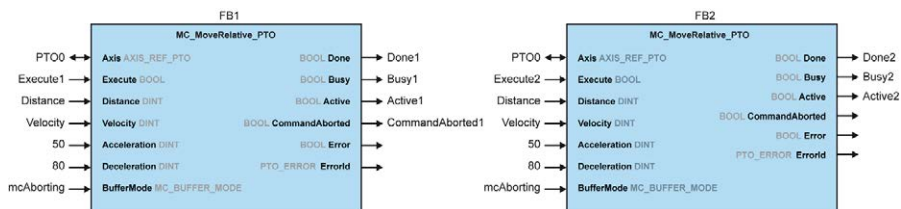
使用 mcAborting 的移动速度到移动速度





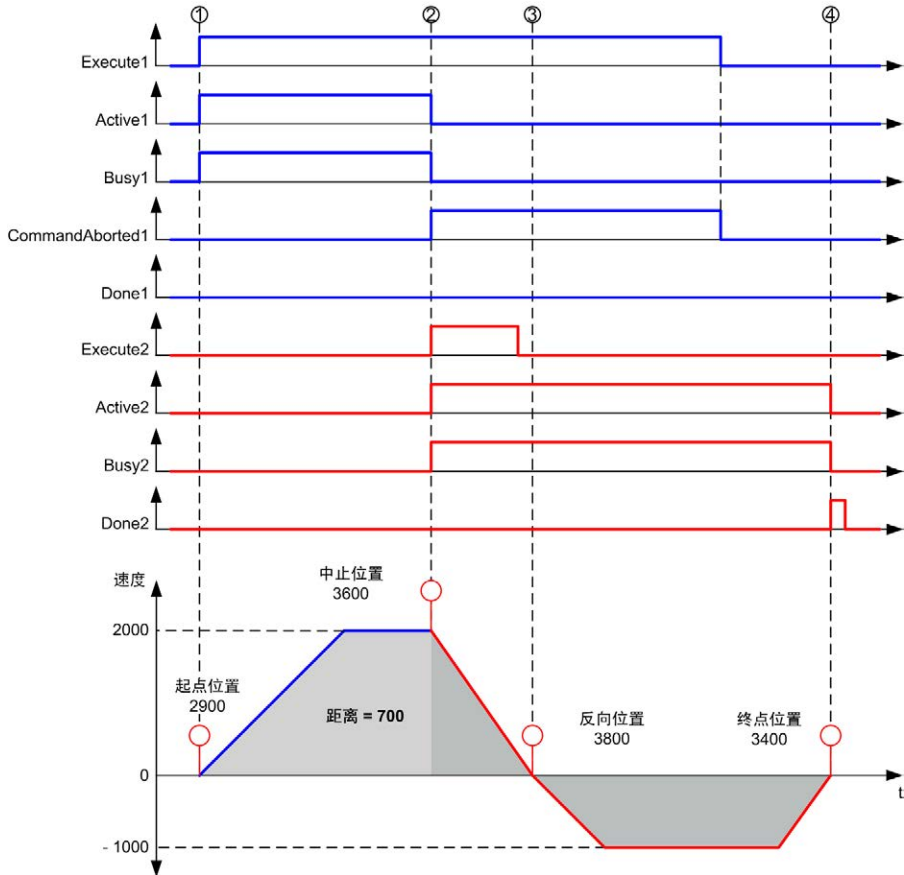
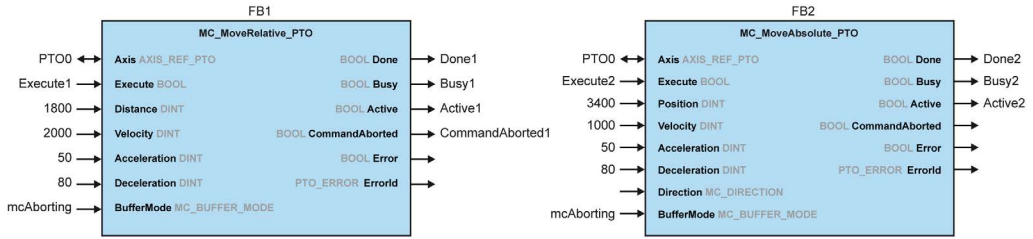
- 1 Execute 上升沿：锁存命令参数，使用目标 velocity 1000 启动运动。
- 2 达到目标 velocity 1000。
- 3 Velocity 参数更改为 2000：未应用（在 Execute 输入上未检测到上升沿，ContinuousUpdate 锁存在开始运动时的值 0）。
- 4 Execute 下降沿：清除状态位。
- 5 Execute 上升沿：锁存命令参数，使用目标 velocity 2000 启动运动，ContinuousUpdate 处于活动状态。
- 6 速度参数更改为 500：已应用（ContinuousUpdate 为 True）。注意：未达到上一个目标 velocity 2000。
- 7 达到目标 velocity 500。
- 8 Velocity 参数更改为 2000：已应用（ContinuousUpdate 为 True）。
- 9 Execute 下降沿：清除状态位。
- 10 达到目标 velocity 2000，InVelocity 设置为 1 个循环（复位 Execute 引脚）。
- 11 Velocity 参数更改为 3000：未应用（运动仍然处于活动状态，但不再忙）。

## 使用 mcAborting 的相对移动到相对移动



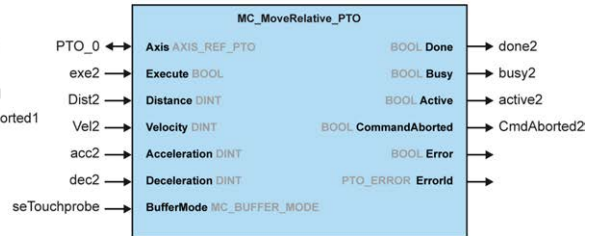
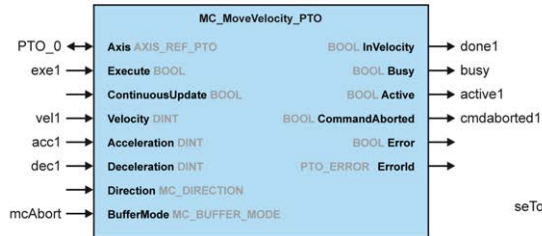
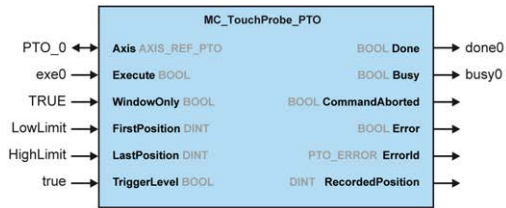
- 1 FB1 Execute 上升沿：锁存命令参数，使用目标 velocity 2000 和 distance 1000 启动运动。
- 2 运动结束：经过的距离为 1000。
- 3 FB1 Execute 上升沿：锁存命令参数，使用目标 velocity 2000 和 distance 2000 启动运动。
- 4 FB2 Execute 上升沿：锁存命令参数，使用目标 velocity 1000 和 distance 500 启动运动。注意：FB1 已中止。
- 5 运动结束。

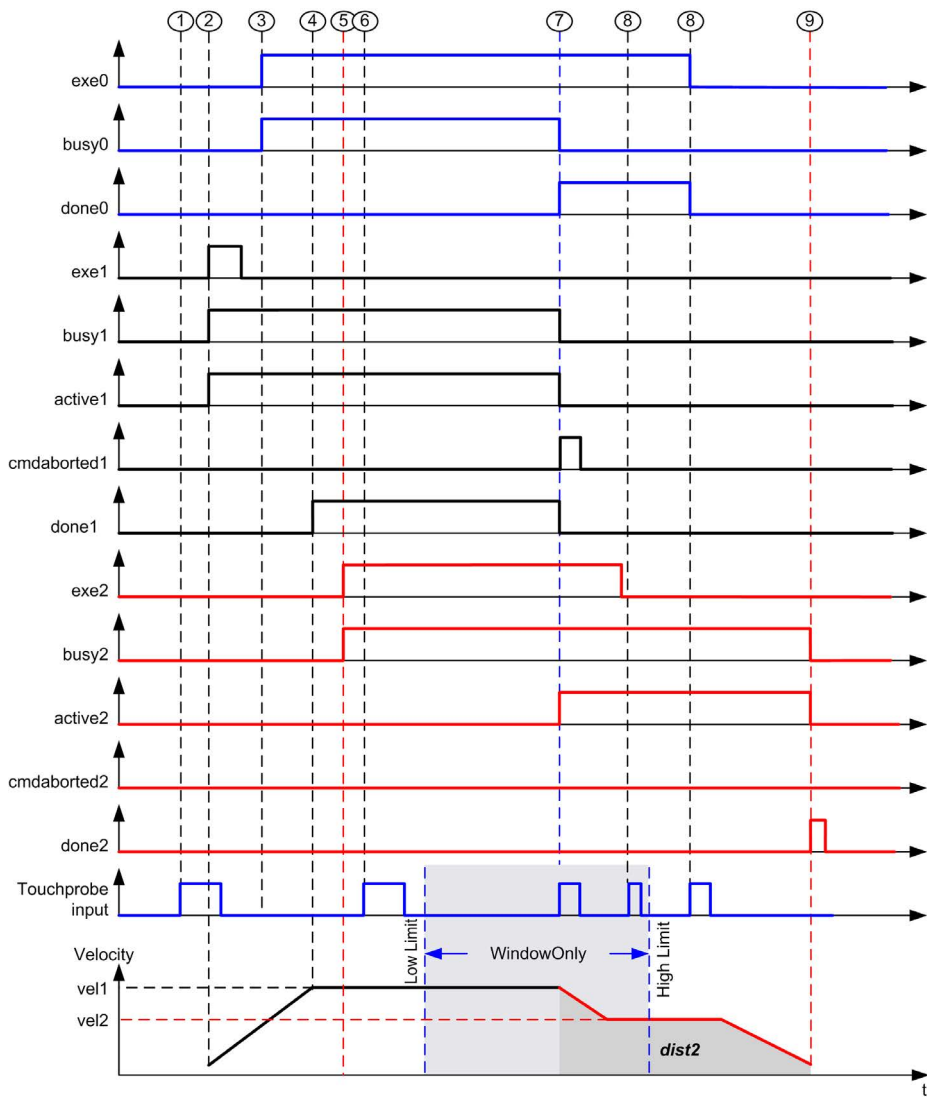
使用 mcAborting 的相对移动到绝对移动



- 1 FB1 Execute 上升沿：锁存命令参数，使用目标 velocity 2000 和 distance 1800 启动运动。
- 2 FB2 Execute 上升沿：锁存命令参数，FB1 中止，使用目标 velocity 1000 和目标 position 3400 继续运动。自动方向管理：需要反向才能达到目标位置，以 FB2 的 deceleration 移动到停止。
- 3 速度为 0，方向为反向，使用目标 velocity 1000 和目标 position 3400 继续移动。
- 4 运动结束：达到目标位置 3400。

## 使用 seTrigger 的移动速度到相对移动





- 1 MC\_TouchProbe\_PT0 尚未执行：探测器输入未处于活动状态。
- 2 MC\_MoveVelocity\_PT0 Execute 上升沿：锁存命令参数，使用目标 velocity vel1 启动运动。
- 3 MC\_TouchProbe\_PT0 Execute 上升沿：探测器输入处于活动状态。
- 4 达到 vel1。
- 5 MC\_MoveRelative\_PT0 Execute 上升沿：锁存命令参数，等待探测器事件开始。
- 6 启用窗口外的探测器事件：忽略事件。
- 7 检测到有效事件。MC\_MoveRelative\_PT0 中止 MC\_MoveVelocity\_PT0，探测器输入被停用。
- 8 忽略后面的事件。
- 9 运动结束。



---

## 第6.2节

### MC\_Power\_PTO 功能块

---

#### 概述

本节介绍 MC\_Power\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	90
MC_Power_PTO : 管理轴状态的电源	91

## 描述

### 概述

MC\_Power\_PTO 功能块是执行其他 PTO 功能块时所必需的。它能够启用轴的供电和控制，使轴状态从 **Disabled** 切换至 **Standstill**。

此功能块必须始终是所调用的第一个 PTO 功能块。

在将 MC\_Power\_PTO.Status 位设置为 TRUE 之前，不允许任何运动功能块影响轴。

如果禁用电源 (MC\_Power\_PTO.Enable = FALSE)，会将轴作如下切换：

- 从 **Standstill** 切换回 **Disabled** 状态。
- 从任何正在进行的移动切换至 **ErrorStop**，然后在复位出错时切换至 **Disabled**。

如果复位 DriveReady 输入，轴状态将切换为 **ErrorStop**。

## MC\_Power\_PTO : 管理轴状态的电源

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴（实例）的名称。在设备树的控制器配置下声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可以修改功能块输入值，并且可以连续更新输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。
DriveReady <sup>(1)</sup>	BOOL	FALSE	来自驱动器的驱动器就绪信息。当驱动器准备好开始执行运动时，必须为 TRUE。 如果已将驱动器信号连接到控制器，请使用相应的 %Ix 输入。如果驱动器未提供此信号，则可以为此输入选择值 TRUE。
LimP <sup>(1)</sup>	BOOL	TRUE	正向的硬件限位开关信息。达到硬件限位开关时，它必须为 FALSE。 如果已将硬件限位开关信号连接到控制器，请使用相应的 %Ix 输入。如果未提供此信号，则可以保留此输入不用或设置为 TRUE。
LimN <sup>(1)</sup>	BOOL	TRUE	反向的硬件限位开关信息。达到硬件限位开关时，它必须为 FALSE。 如果已将硬件限位开关信号连接到控制器，请使用相应的 %Ix 输入。如果未提供此信号，则可以保留此输入不用或设置为 TRUE。

<sup>(1)</sup> 在任务循环时间读取 DriveReady、LimP 和 LimN。

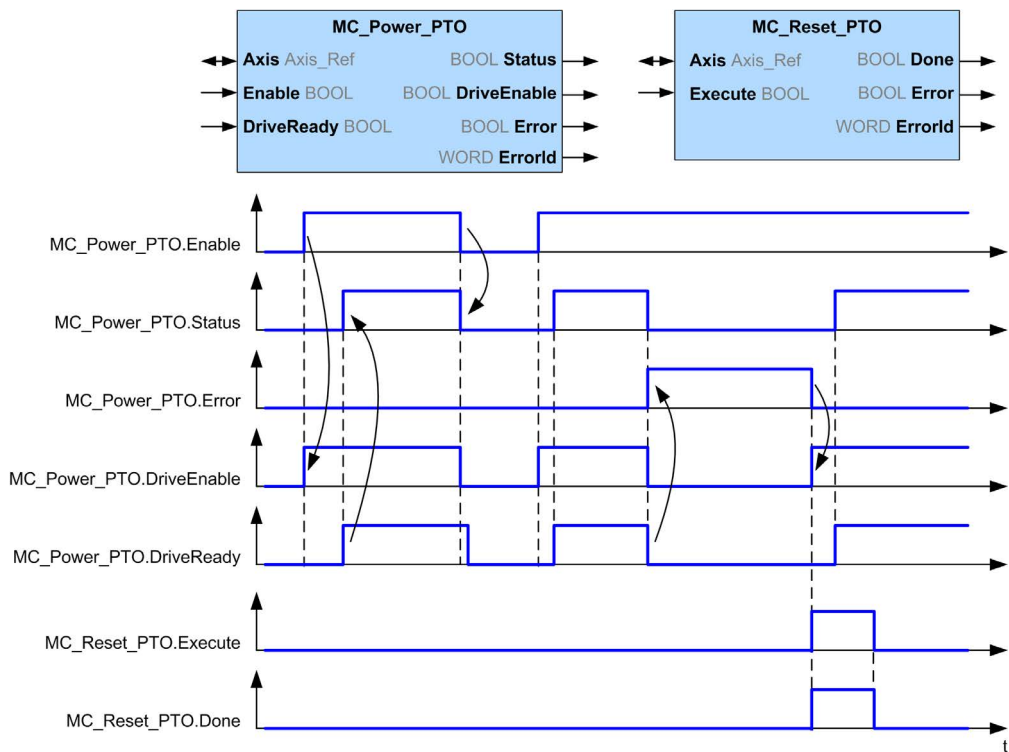
### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Status	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，启用电源，可以执行运动命令。
DriveEnable	BOOL	FALSE	允许驱动器接受命令。 如果驱动器未使用此信号，可以保留此输出不用。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。

### 时序图示例

下图显示了功能块操作：



---

## 第6.3节

### MC\_MoveVelocity\_PTO 功能块

---

#### 概述

本节介绍 MC\_MoveVelocity\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	94
MC_MoveVelocity_PTO : 控制轴的速度	95

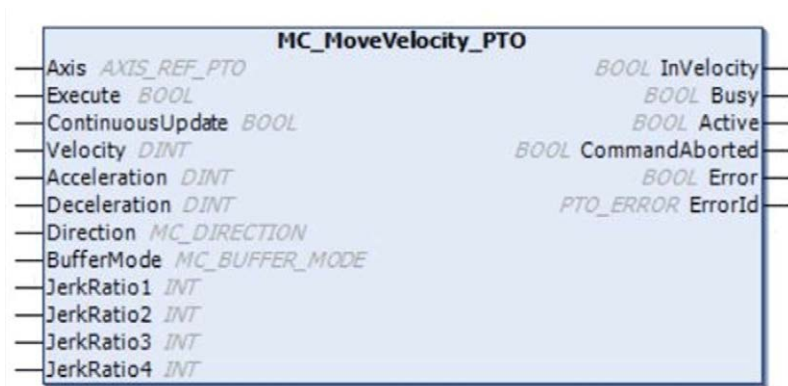
## 描述

### 概述

此功能将使指定的轴以指定的速度移动，并且将轴的状态转换为 **Continuous**。在达到软件限制、触发中止移动或检测到转换为 **ErrorStop** 状态之前，将保持此连续运动。

## MC\_MoveVelocity\_PTO : 控制轴的速度

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿，启动功能块的执行。 在下降沿，则在其执行终结时，复位功能块的输出。稍后对功能块输入参数的更改不会影响正在执行的命令，除非使用 ContinuousUpdate 输入。 如果在功能块的执行过程中检测到第二个上升沿，则正在进行的执行将中止，并且功能块此时使用参数的值重新开始执行。
ContinuousUpdate	BOOL	FALSE	值为 TRUE 时，将使功能块使用输入变量 (Velocity、Acceleration、Deceleration 和 Direction) 的值，并将其应用于正在进行的命令，而不管其原始值如何。 输入 ContinuousUpdate 的影响将从 Execute 引脚的上升沿触发功能块时开始，在功能块不在 Busy 或输入 ContinuousUpdate 设置为 FALSE 时结束。
Velocity	DINT	0	目标速度 (Hz)，不一定达到。 范围：0...MaxVelocityAppl (参见第 74 页)

输入	类型	初始值	描述
Acceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒（根据配置）表示的加速度。 范围（赫兹/毫秒）：1...MaxAccelerationAppl (参见第 74 页) 范围（毫秒）：MaxAccelerationAppl (参见第 74 页)...100,000
Deceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒（根据配置）表示的减速度。 范围（赫兹/毫秒）：1...MaxDecelerationAppl (参见第 74 页) 范围（毫秒）：MaxDecelerationAppl (参见第 74 页)...100,000
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	运动方向 (参见第 72 页)。
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	正在进行的移动的转换模式 (参见第 71 页)。
JerkRatio1	INT	0	始于静止状态的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页)的加速百分比。
JerkRatio2	INT	0	达到恒定速度之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页)的加速百分比。
JerkRatio3	INT	0	始于恒定速度的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页)的减速百分比。
JerkRatio4	INT	0	达到静止状态之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页)的减速百分比。

## 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
InVelocity	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示已达到目标速度。
Busy	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行正在进行。
Active	BOOL	FALSE	该功能快控制着 Axis。对于定义的 Active，一次只能有一个功能块将 Axis 设置为 TRUE。
CommandAborted	BOOL	FALSE	由于另一个移动命令或检测到错误而中止，功能块执行完成。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页)的代码。

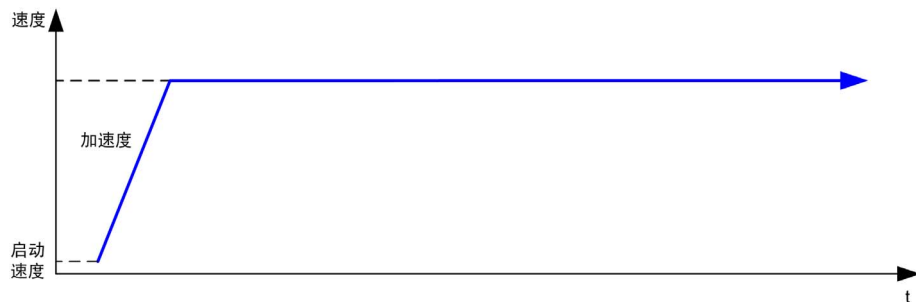
### 注意：

- 要停止运动，必须通过另一个功能块发出新命令来中断功能块。
- 如果运动正在进行，并且方向为反向，则首先使用 MC\_MoveVelocity\_PTO 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

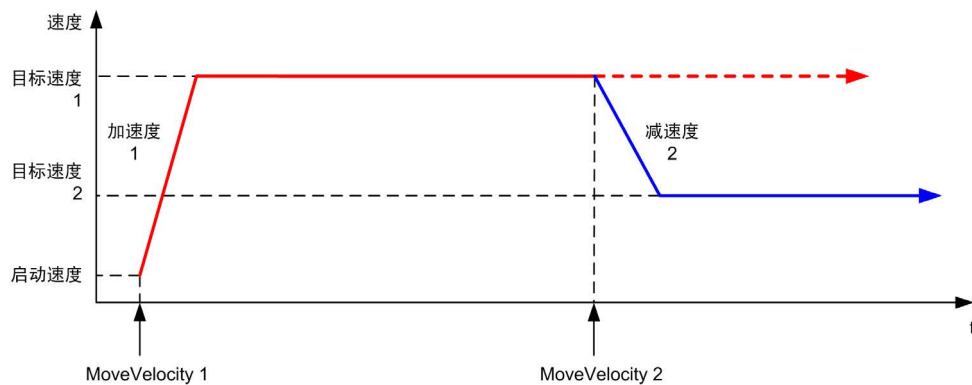


## 时序图示例

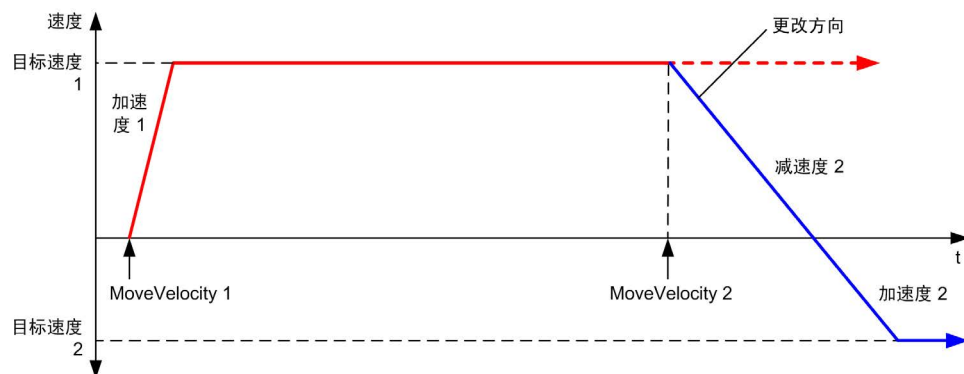
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



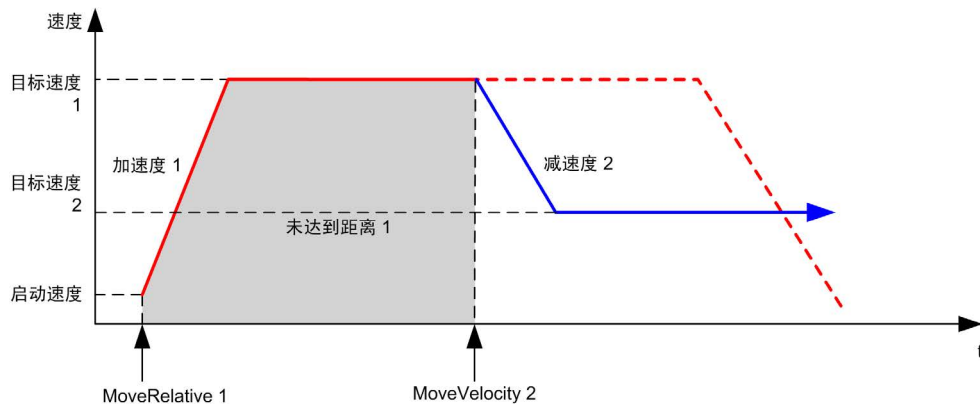
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：



---

## 第6.4节

### MC\_MoveRelative\_PTO 功能块

---

#### 概述

本节介绍 MC\_MoveRelative\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	100
MC_MoveRelative_PTO : 命令轴的相对移动	101

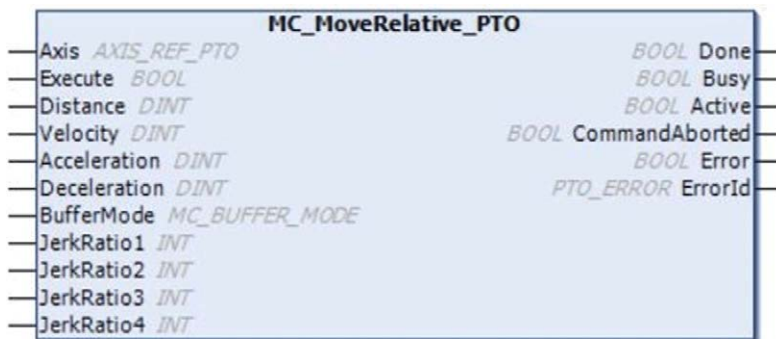
## 描述

### 概述

此功能将使指定的轴移动增加的距离，并且将轴的状态转换为 **Discrete**。在执行时，以当前位置作为参考设置目标位置，增加一个距离。

## MC\_MoveRelative\_PTO : 命令轴的相对移动

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿，启动功能块的执行。 在下降沿，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
Distance	DINT	0	以脉冲数表示的相对运动距离。符号指定方向。
Velocity	DINT	0	目标速度 (Hz)，不一定达到。 范围：1..MaxVelocityAppl (参见第 74 页)
Acceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒 (根据配置) 表示的加速度。 范围 (赫兹/毫秒)：1..MaxAccelerationAppl (参见第 74 页) 范围 (毫秒)：MaxAccelerationAppl (参见第 74 页)...100,000
Deceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒 (根据配置) 表示的减速度。 范围 (赫兹/毫秒)：1..MaxDecelerationAppl (参见第 74 页) 范围 (毫秒)：MaxDecelerationAppl (参见第 74 页)...100,000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	正在进行的移动的转换模式 (参见第 71 页)。
JerkRatio1	INT	0	始于静止状态的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的加速百分比。

输入	类型	初始值	描述
JerkRatio2	INT	0	达到恒定速度之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的加速百分比。
JerkRatio3	INT	0	始于恒定速度的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。
JerkRatio4	INT	0	达到静止状态之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。

## 输出变量

下表介绍输出变量：

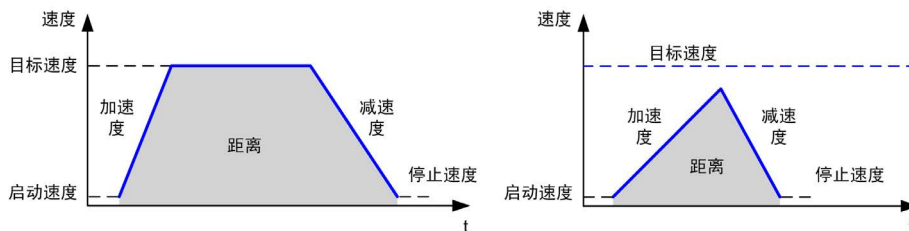
输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Busy	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行正在进行。
Active	BOOL	FALSE	该功能快控制着 Axis。对于定义的 Active，一次只能有一个功能块将 Axis 设置为 TRUE。
CommandAborted	BOOL	FALSE	由于另一个移动命令或检测到错误而中止，功能块执行完成。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。

### 注意：

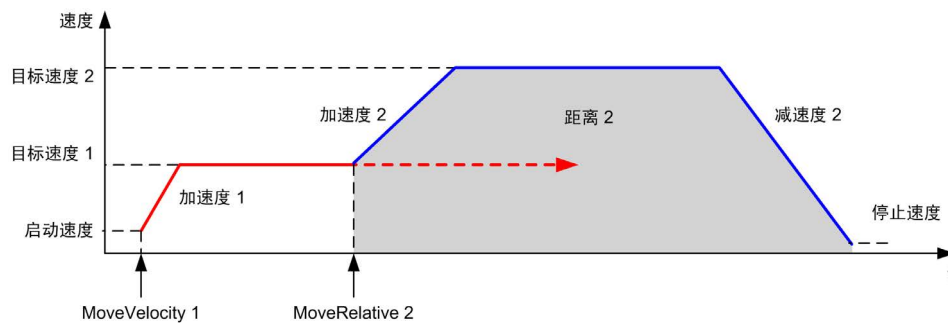
- 如果没有其他功能块处于挂起状态，功能块将以速度为零完成。
- 如果距离太短，无法达到目标速度，运动轮廓将呈三角形，而不是梯形。
- 如果运动正在进行，并且由于运动参数而超出了命令的距离，则自动管理方向反转：首先使用 MC\_MoveRelative\_PTO 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

## 时序图示例

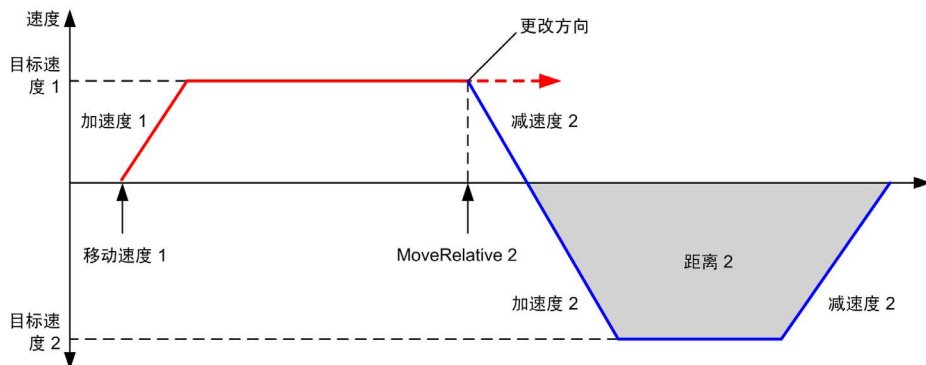
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



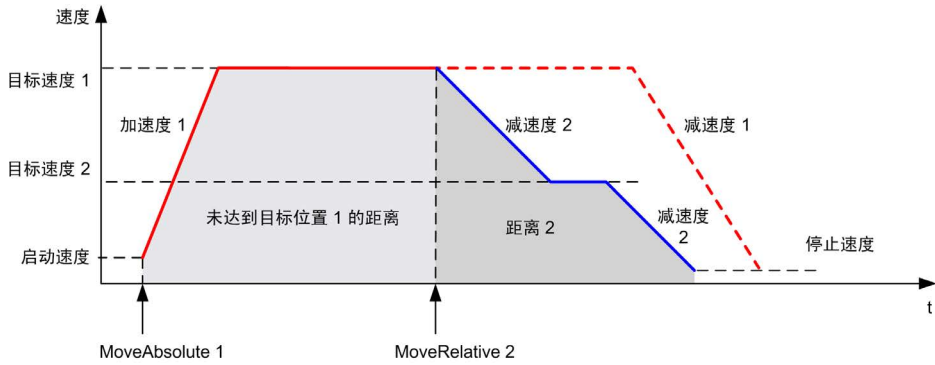
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



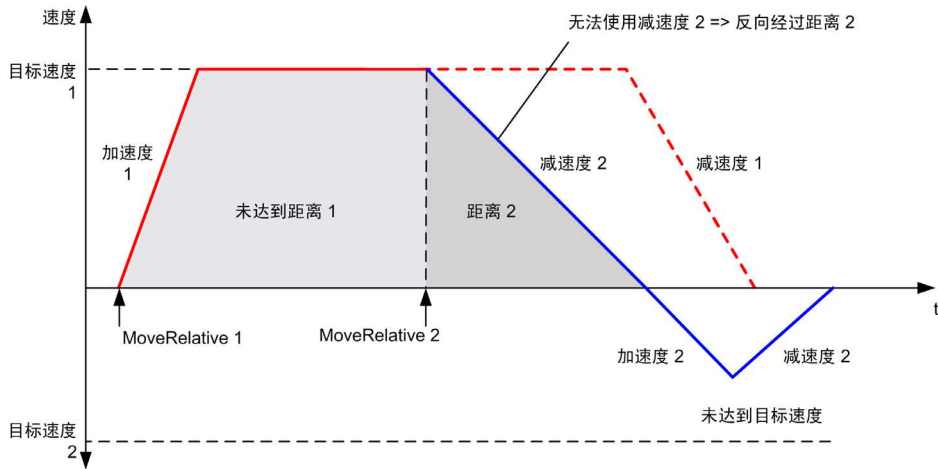
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓，有方向变化：





---

## 第6.5节

### MC\_MoveAbsolute\_PTO 功能块

---

#### 概述

本节介绍 MC\_MoveAbsolute\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	106
MC_MoveAbsolute_PTO : 命令移动至绝对位置	107

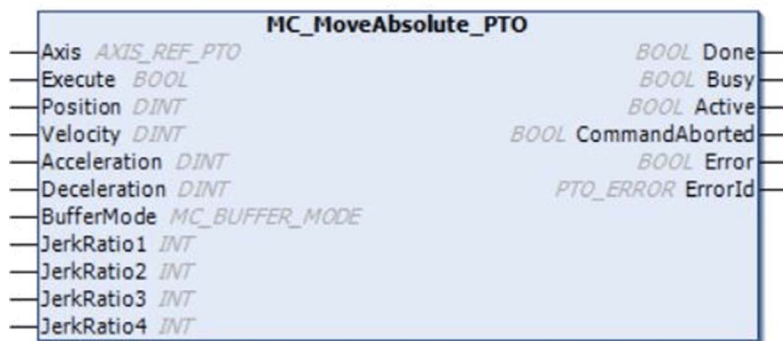
## 描述

### 概述

此功能将使指定的轴以指定的速度移向给定位置，并且将轴的状态转换为 **Discrete**。要使用 MC\_MoveAbsolute\_PT0 功能块，首先必须返回到轴。如果没有，则功能块将错误终止 ( Error 设置为 1, ErrorId 设置为 InvalidAbsolute )。

## MC\_MoveAbsolute\_PTO : 命令移动至绝对位置

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿，启动功能块的执行。 在下降沿，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
Position	DINT	0	目标绝对位置。
Velocity	DINT	0	目标速度 (Hz)，不一定达到。 范围：1...MaxVelocityAppl (参见第 74 页)
Acceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒 (根据配置) 表示的加速度。 范围 (赫兹/毫秒)：1...MaxAccelerationAppl (参见第 74 页) 范围 (毫秒)：MaxAccelerationAppl (参见第 74 页)...100,000
Deceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒 (根据配置) 表示的减速度。 范围 (赫兹/毫秒)：1...MaxDecelerationAppl (参见第 74 页) 范围 (毫秒)：MaxDecelerationAppl (参见第 74 页)...100,000

输入	类型	初始值	描述
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	运动方向。
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	正在进行的移动的转换模式 (参见第 71 页)。
JerkRatio1	INT	0	始于静止状态的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的加速百分比。
JerkRatio2	INT	0	达到恒定速度之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的加速百分比。
JerkRatio3	INT	0	始于恒定速度的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。
JerkRatio4	INT	0	达到静止状态之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。

## 输出变量

下表介绍输出变量：

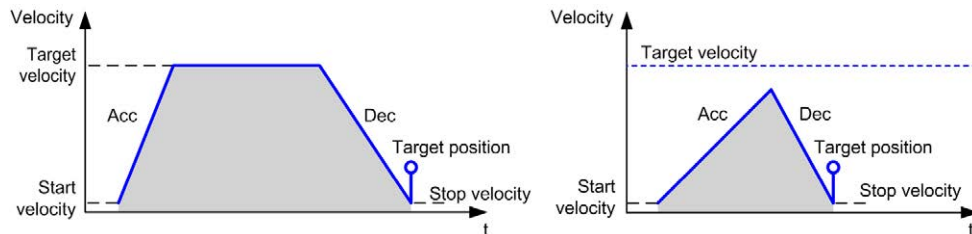
输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Busy	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行正在进行。
Active	BOOL	FALSE	该功能快控制着 Axis。对于定义的 Active，一次只能有一个功能块将 Axis 设置为 TRUE。
CommandAborted	BOOL	FALSE	由于另一个移动命令或检测到错误而中止，功能块执行完成。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。

### 注意：

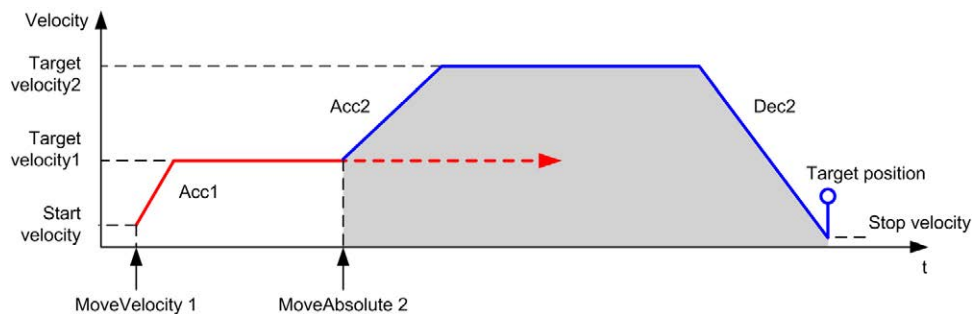
- 如果没有其他功能块处于挂起状态，功能块将以速度为零完成。
- 根据当前位置和目标位置自动设置运动方向。
- 如果距离太短，无法达到目标速度，运动轮廓将呈三角形，而不是梯形。
- 如果使用当前的方向无法到达该位置，则自动管理方向反转。如果运动正在进行，则首先使用 MC\_MoveAbsolute\_PTO 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

## 时序图示例

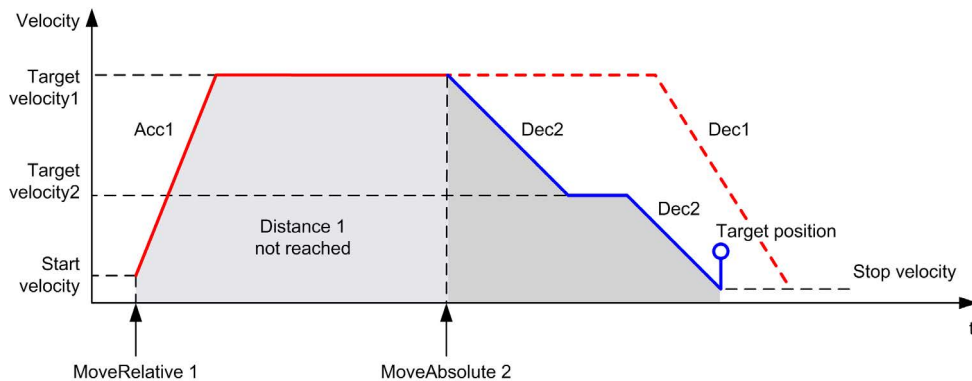
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



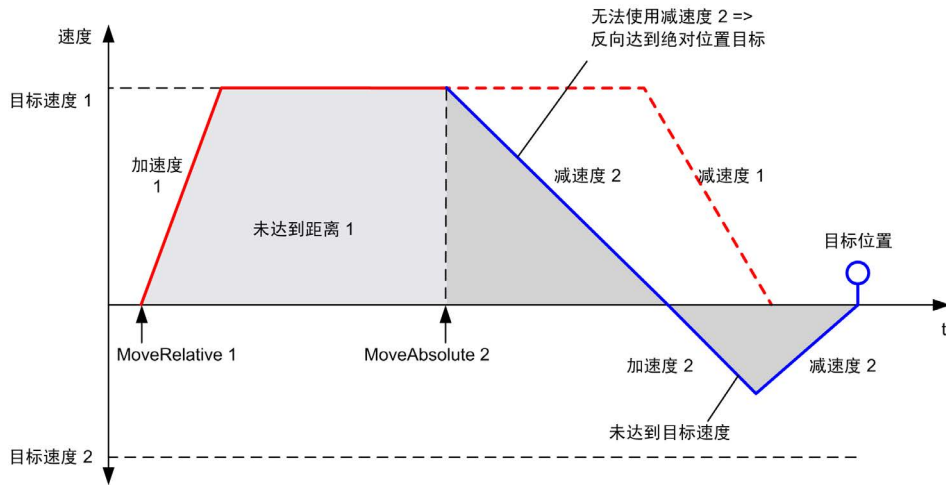
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



---

## 第6.6节

### MC\_Home\_PTO 功能块

---

#### 概述

本节介绍 MC\_Home\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	112
MC_Home_PTO : 命令轴移动至参考位置	113

## 描述

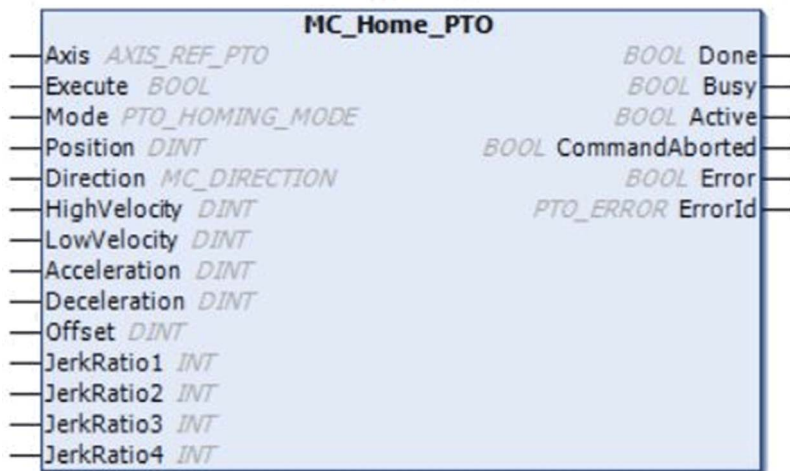
### 概述

此功能块将命令轴移动至绝对参考位置，并且将轴的状态转换为 **Homing**。此序列的详细信息取决于回归配置参数设置。



## MC\_Home\_PTO : 命令轴移动至参考位置

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

## 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴（实例）的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿，启动功能块的执行。 在下降沿，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
Mode	PTO_HOMING_MODE	mcPositionSetting	预定义回归模式（参见第 73 页）类型。
Position	DINT	0	位置值设置为成功执行回归时进行参考点开关检测的绝对位置。
Direction	MC_DIRECTION	mcPositiveDirection	启动方向。对于回归，仅 mcPositiveDirection 和 mcNegativeDirection 有效。
HighVelocity	DINT	0	用于搜索限制或参考开关的目标原点速度。 范围（赫兹）：1...MaxVelocityAppl（参见第 74 页）
LowVelocity	DINT	0	用于搜索参考开关或索引信号的目标回归速度。当检测到开关点时停止运动。 范围（赫兹）：1...HighVelocity
Acceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒（根据配置）表示的加速度。 范围（赫兹/毫秒）：1...MaxAccelerationAppl（参见第 74 页） 范围（毫秒）：MaxAccelerationAppl（参见第 74 页）...100,000
Deceleration	DINT	0	以赫兹/毫秒或毫秒（根据配置）表示的减速度。 范围（赫兹/毫秒）：1...MaxDecelerationAppl（参见第 74 页） 范围（毫秒）：MaxDecelerationAppl（参见第 74 页）...100,000
Offset	DINT	0	从起点开始的距离。达到起点时，运动将继续移动这段距离。方向取决于符号（原点补偿（参见第 67 页））。 范围：-2,147,483,648...2,147,483,647
JerkRatio1	INT	0	始于静止状态的用于创建 S 曲线轮廓（参见第 43 页）的加速百分比。
JerkRatio2	INT	0	达到恒定速度之前的用于创建 S 曲线轮廓（参见第 43 页）的加速百分比。
JerkRatio3	INT	0	始于恒定速度的用于创建 S 曲线轮廓（参见第 43 页）的减速百分比。
JerkRatio4	INT	0	达到静止状态之前的用于创建 S 曲线轮廓（参见第 43 页）的减速百分比。

**输出变量**

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Busy	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行正在进行。
Active	BOOL	FALSE	该功能快控制着 Axis。对于定义的 Active，一次只能有一个功能块将 Axis 设置为 TRUE。
CommandAborted	BOOL	FALSE	由于另一个移动命令或检测到错误而中止，功能块执行完成。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页)的代码。

**注意：** 加速/减速的持续时间不得超过 80 秒。

**时序图示例**

原点模式 (参见第 53 页)

## 第6.7节

### MC\_SetPosition\_PTO 功能块

---

#### 概述

本节介绍 MC\_SetPosition\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	117
MC_SetPosition_PTO：强制轴的参考位置	118

## 描述

### 概述

此功能块可修改轴的实际位置坐标，而不需要任何物理移动。当轴处于 **Standstill** 状态时，只能使用此功能块。

## MC\_SetPosition\_PTO : 强制轴的参考位置

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
Position	DINT	0	Axis 的新绝对位置值。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页)的类型。

## 第6.8节

### MC\_Stop\_PTO 功能块

#### 概述

本节介绍 MC\_Stop\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	120
MC_Stop_PTO : 命令控制的运动停止	121

## 描述

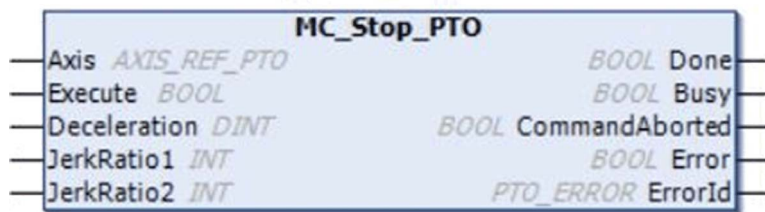
### 概述

此功能块命令控制的运动停止，并将轴的状态转换为 **Stopping**。它会中止一切正在进行的移动执行，而移动队列也会被清除。当轴处于 **Stopping** 状态时，没有任何其他功能块可以在同一个轴上执行任何运动。此功能块主要用于异常情况，或快速停止功能。



## MC\_Stop\_PTO : 命令控制的运动停止

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿，启动功能块的执行。 在下降沿，则在其执行结束时，复位功能块的输出。
Deceleration	DINT	20	以赫兹/毫秒或毫秒 (根据配置) 表示的减速度。 范围 (赫兹/毫秒) : 1...MaxDecelerationAppl (参见第 74 页) 范围 (毫秒) : MaxDecelerationAppl (参见第 74 页)...100,000
JerkRatio1	INT	0	始于恒定速度的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。
JerkRatio2	INT	0	达到静止状态之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

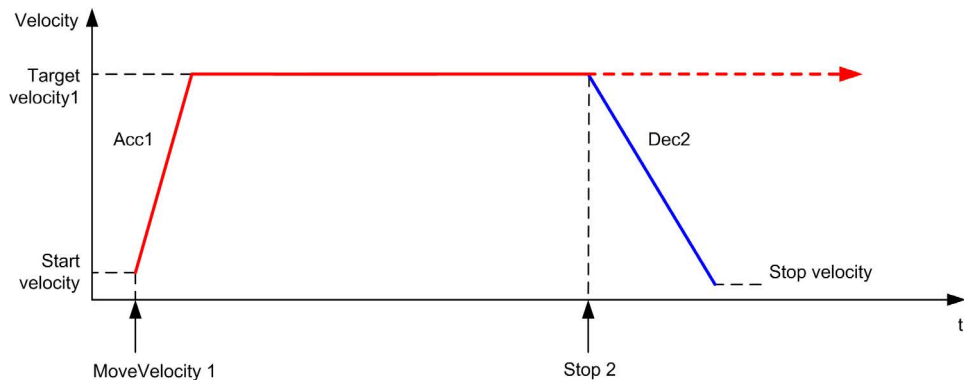
输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Busy	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行正在进行。
CommandAborted	BOOL	FALSE	由于另一个移动命令或检测到错误而中止，功能块执行完成。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的类型。

**注意：**

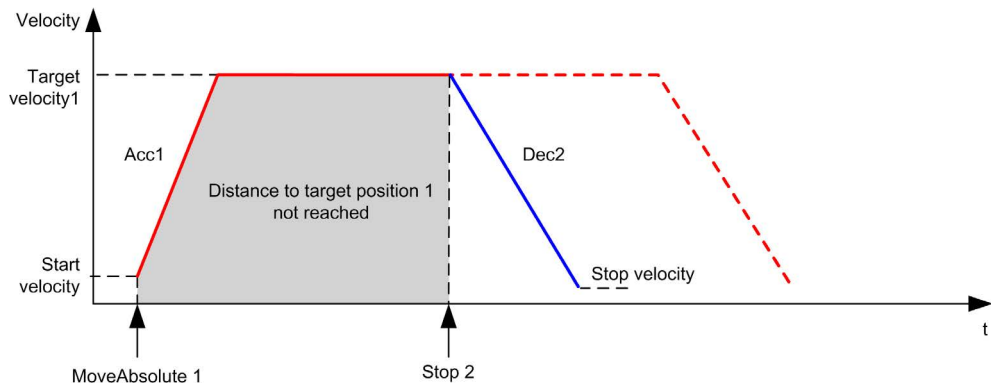
- 在状态 **Standstill** 下调用此功能块会将状态更改为 **Stopping**，当 Execute 为 FALSE 时恢复为 **Standstill**。
- 只要输入 Execute 为 TRUE，便会保持 **Stopping** 状态。
- 当停止斜坡完成时设置 Done 输出。
- 如果 Deceleration = 0，则使用快速停止减速度。
- 功能块完成时速度为零。
- 减速持续时间不得超过 80 秒。

**时序图示例**

下图显示了 **Continuous** 状态的简单轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的简单轮廓：



---

## 第6.9节

### MC\_Halt\_PTO 功能块

---

#### 概述

本节介绍 MC\_Halt\_PTO 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
描述	124
MC_Halt_PTO : 命令控制的运动停止直到速度等于零	125

## 描述

### 概述

此功能块命令控制的运动停止，直到速度达到零，并将轴的状态转换为 **Discrete**。设置 Done 输出后，状态转换为 **Standstill**。

## MC\_Halt\_PTO : 命令控制的运动停止直到速度等于零

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿，启动功能块的执行。 在下降沿，则在其执行结束时，复位功能块的输出。
Deceleration	DINT	20	以赫兹/毫秒或毫秒 (根据配置) 表示的减速度。 范围 (赫兹/毫秒) : 1...MaxDecelerationAppl (参见第 74 页) 范围 (毫秒) : MaxDecelerationAppl (参见第 74 页) ...100,000
BufferMode	MC_BUFFER_MODE	mcAborting	正在进行的移动的转换模式 (参见第 71 页)。
JerkRatio1	INT	0	始于恒定速度的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。
JerkRatio2	INT	0	达到静止状态之前的用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 43 页) 的减速百分比。

## 输出变量

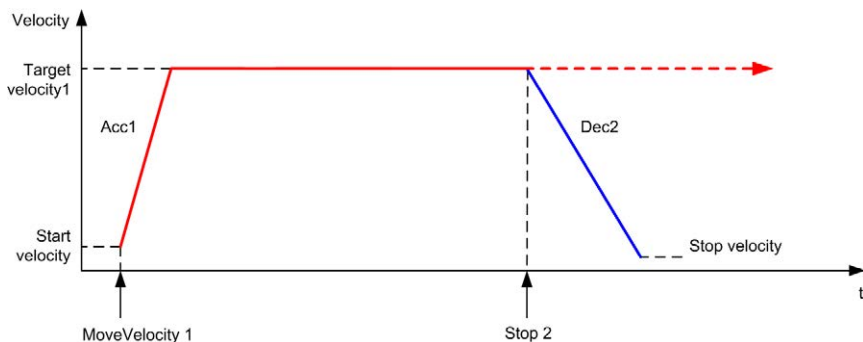
下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Busy	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行正在进行。
Active	BOOL	FALSE	该功能快控制着 Axis。对于定义的 Active，一次只能有一个功能块将 Axis 设置为 TRUE。
CommandAborted	BOOL	FALSE	由于另一个移动命令或检测到错误而中止，功能块执行完成。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的类型。

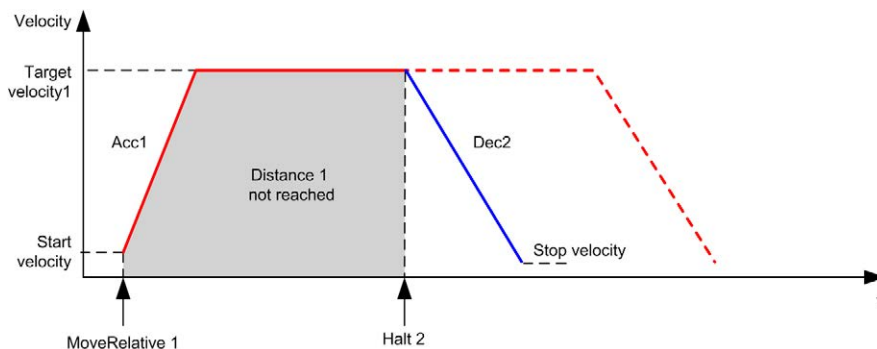
**注意：** 功能块完成时速度为零。

## 时序图示例

下图显示了 **Continuous** 状态的简单轮廓：



下图显示了 **Discrete** 状态的简单轮廓：




## 第6.10节

### 添加运动功能块

#### 添加运动功能块

#### 过程

遵照以下步骤添加和创建运动功能块的实例：

步骤	操作
1	在 <b>应用程序树</b> 中添加 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert</i> , <i>编程指南</i> )。
2	在 <b>软件目录</b> 中选择 <b>库</b> 选项卡，然后单击 <b>库</b> 。 在列表中选择 <b>控制器</b> → M241 → M241 PTOPTWM → PTO → 运动 → MC_XXXXXX_PTO，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
3	创建功能块实例，请单击： 
4	关联功能块的输入/输出变量 (参见第 77 页)。





---

# 第7章

## 管理功能块

---

### 概述

本章介绍管理功能块。

管理功能块不影响状态图 (参见第 79 页)。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
7.1	状态功能块	130
7.2	参数功能块	136
7.3	探测器功能块	141
7.4	错误处理功能块	145
7.5	添加管理功能块	148

## 第7.1节 状态功能块

---

### 概述

本节介绍状态功能块。

### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

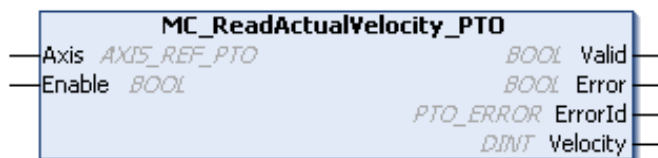
主题	页
MC_ReadActualVelocity_PTO : 获取轴的命令速度	131
MC_ReadActualPosition_PTO : 获取轴的位置	132
MC_ReadStatus_PTO : 获取轴的状态	133
MC_ReadMotionState_PTO : 获取轴的运动状态	135

## MC\_ReadActualVelocity\_PTO : 获取轴的命令速度

### 功能块描述

此功能块返回轴的命令速度的值。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块输入的值，并且可以连续更新输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Valid	BOOL	FALSE	可以在功能块的输出引脚获得有效数据。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。
Velocity	DINT	0	轴的实际速度 (以 Hz 为单位)。

## MC\_ReadActualPosition\_PTO : 获取轴的位置

### 功能块描述

此功能块返回轴的命令位置的值。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块输入的值，并且可以连续更新输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

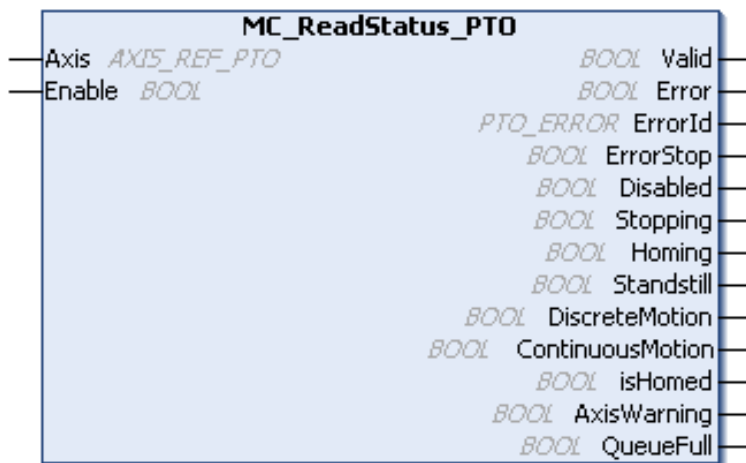
输出	类型	初始值	描述
Valid	BOOL	FALSE	可以在功能块的输出引脚获得有效数据。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。
Position	DINT	0	轴的实际位置。

## MC\_ReadStatus\_PTO : 获取轴的状态

### 功能块描述

此功能块返回轴的状态图 (参见第 79 页) 状态。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块输入的值，并且可以连续更新输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

## 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Valid	BOOL	FALSE	输出组有效。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页)的代码。
ErrorStop	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，则状态为处于活动状态 (运动状态图 (参见第 79 页))。
Disabled	BOOL	FALSE	
Stopping	BOOL	FALSE	
Homing	BOOL	FALSE	
Stanstill	BOOL	FALSE	
DiscreteMotion	BOOL	FALSE	
ContinuousMotion	BOOL	FALSE	
IsHomed	BOOL	FALSE	
AxisWarning	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，则存在关于轴的警告 (调用 MC_ReadAxisError_PTO (参见第 146 页)了解详细信息)。
QueueFull	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，则表明运动队列已满，不允许其他移动进入缓冲区。

## MC\_ReadMotionState\_PTO : 获取轴的运动状态

### 功能块描述

此功能块返回轴的实际运动状态。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块输入的值，并且可以连续更新输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Valid	BOOL	FALSE	可以在功能块的输出引脚获得有效数据。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页)的代码。
ConstantVelocity	BOOL	FALSE	实际速度是常量。
Accelerating	BOOL	FALSE	实际速度正在增加。
Decelerating	BOOL	FALSE	实际速度正在降低。

## 第7.2节 参数功能块

---

### 概述

本节介绍参数功能块。

### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
MC_ReadParameter_PTO : 从 PTO 获取参数	137
MC_WriteParameter_PTO : 将参数写入到 PTO	138
MC_ReadBoolParameter_PTO : 从 PTO 获取 B00L 参数	139
MC_WriteBoolParameter_PTO : 将 B00L 参数写入到 PTO	140

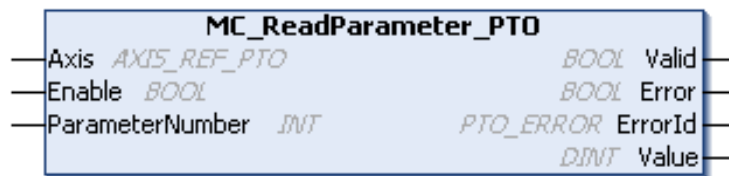


## MC\_ReadParameter\_PTO : 从 PTO 获取参数

### 功能块描述

此功能块用于从 PTO 获取参数。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴（实例）的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块输入的值，并且可以连续更新输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。
ParameterNumber	INT	0	所请求参数 (PTO_PARAMETER (参见第 74 页)) 的 ID

### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Valid	BOOL	FALSE	可以在功能块的输出引脚获得有效数据。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。
Value	DINT	0	所请求参数的值。

## MC\_WriteParameter\_PTO : 将参数写入到 PTO

### 功能块描述

此功能块用于将参数写入到 PTO。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
ParameterNumber	INT	0	所请求参数 (PTO_PARAMETER (参见第 74 页)) 的 ID
Value	DINT	0	要写入到请求的参数的值。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

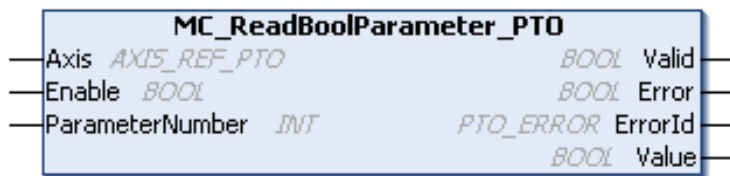
输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。

## MC\_ReadBoolParameter\_PTO : 从 PTO 获取 BOOL 参数

### 功能块描述

此功能块用于从 PTO 获取 BOOL 参数。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。
ParameterNumber	INT	0	所请求参数 (PTO_PARAMETER (参见第 74 页)) 的 ID

### 输出变量

下表介绍输出变量：

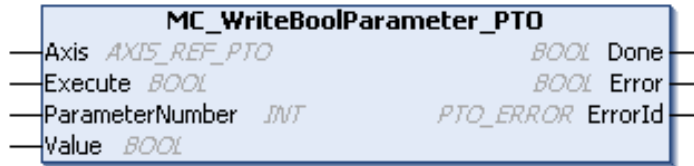
输出	类型	初始值	描述
Valid	BOOL	FALSE	可以在功能块的输出引脚获得有效数据。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。
Value	BOOL	FALSE	所请求参数的值。

## MC\_WriteBoolParameter\_PTO : 将 BOOL 参数写入到 PTO

### 功能块描述

此功能块用于将 BOOL 参数写入到 PTO。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
ParameterNumber	INT	0	所请求参数 (PTO_PARAMETER (参见第 74 页)) 的 ID
Value	BOOL	FALSE	要写入到请求的参数的值。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。

---

## 第7.3节

### 探测器功能块

---

#### 概述

本节介绍探测器功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
MC_TouchProbe_PTO：激活触发事件	142
MC_AbortTrigger_PTO：中止/禁止功能块	144

## MC\_TouchProbe\_PTO : 激活触发事件

### 功能块描述

此功能块用于在探测器输入上激活触发事件。此触发事件用于记录轴位置和/或启动缓冲的移动。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。
WindowOnly	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，则仅使用 FirstPosition 和 LastPosition 定义的窗口接受触发事件。
FirstPosition	DINT	0	接受触发事件 (正方向) 的绝对起始位置 (窗口中包含的值)。
LastPosition	DINT	0	接受触发事件 (负方向) 的绝对停止位置 (窗口中包含的值)。
TriggerLevel	BOOL	FALSE	如果为 FALSE，则在下降沿进行位置捕捉。 如果为 TRUE，则在上升沿进行位置捕捉。

## 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Busy	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行正在进行。
CommandAborted	BOOL	FALSE	由于另一个移动命令或检测到错误而中止，功能块执行完成。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。
RecordedPosition	DINT	0	检测到触发事件的位置。

**注意：**仅 MC\_TouchProbe\_PTO 功能块 Busy 引脚上升沿后的第一个事件有效。设置 Done 输出 pin 后，将忽略后面的事件。要响应其他探测器事件必须再次激活此功能块。

## MC\_AbortTrigger\_PTO : 中止/禁止功能块

### 功能块描述

此功能块用于中止连接到触发事件的功能块（例如 MC\_TouchProbe\_PTO）。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴（实例）的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页)的代码。



---

## 第7.4节

### 错误处理功能块

---

#### 概述

本节介绍错误处理功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

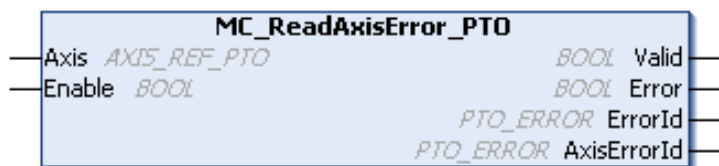
主题	页
MC_ReadAxisError_PTO：获取轴控制错误	146
MC_Reset_PTO：复位所有与轴相关的错误	147

## MC\_ReadAxisError\_PTO : 获取轴控制错误

### 功能块描述

此功能块检索轴控制错误。如果没有任何轴控制错误未解决，则功能块返回 `AxisErrorId = 0`。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴 (实例) 的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Enable	BOOL	FALSE	当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改功能块输入的值，并且可以连续更新输出。 当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

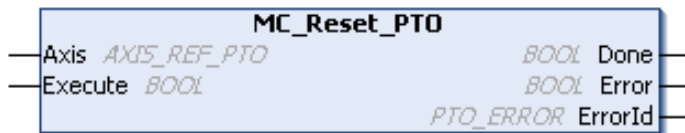
输出	类型	初始值	描述
Valid	BOOL	FALSE	可以在功能块的输出引脚获得有效数据。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。
AxisErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	PTO_ERROR (参见第 75 页) 的索引 1000。

## MC\_Reset\_PTO : 复位所有与轴相关的错误

### 功能块描述

此功能块复位所有与轴相关的错误，如有可能，允许从状态 **ErrorStop** 转换为 **Standstill**。它不影响功能块实例的输出。

### 图形表示形式



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅功能和功能块表示形式 (参见第 181 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	初始值	描述
Axis	AXIS_REF_PTO	-	将执行功能块的轴（实例）的名称。在设备树中，在控制器配置中声明名称。
Execute	BOOL	FALSE	在上升沿启动功能块的执行。 在下降沿上，则在其执行终结时，复位功能块的输出。

### 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	初始值	描述
Done	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。
Error	BOOL	FALSE	如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。
ErrorId	PTO_ERROR	PTO_ERROR.NoError	当 Error 为 TRUE 时：检测到的错误 (参见第 75 页) 的代码。


## 第7.5节

### 添加管理功能块

#### 添加管理功能块

#### 过程

遵照以下步骤添加和创建管理功能块的实例：

步骤	操作
1	在应用程序树中添加 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert</i> , 编程指南)。
2	在软件目录中选择库选项卡，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 PTO PWM → PTO → 管理 → MC_XXXXXX_PTO，然后将该项目拖放至 POU 窗口中。
3	创建功能块实例，请单击： 
4	关联功能块的输入/输出变量 (参见第 129 页)。

---

# 第III部分

## 脉冲宽度调制 (PWM)

---

### 概述

本部分介绍 Pulse Width Modulation 功能。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
8	简介	151
9	配置和编程	155
10	数据类型	163



---

# 第8章

## 简介

---

### 概述

本章介绍 PWM 功能。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
描述	152
FreqGen/PWM 命名约定	153
同步和启用功能	154

## 描述

### 概述

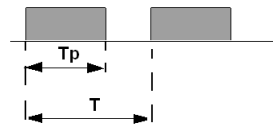
脉冲宽度调制功能可以在专用输出通道上生成具有可调整占空比和频率的可编程脉冲波信号。

### 信号形式

信号形式取决于下列输入参数：

- **频率可配置：**
  - 0.1 Hz 到 20 kHz，采用 0.1 Hz 步长（快速输出：Q0...Q3）
  - 0.1 Hz 到 1 kHz，采用 0.1 Hz 步长（常规输出：Q4...Q7）
- 输出信号的**占空比**，从 0% 到 100%，通过 HighPrecision 功能采用 1% 步长或 0.1% 步长。

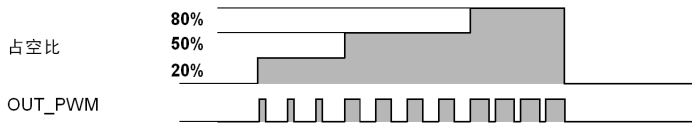
占空比 =  $T_p/T$



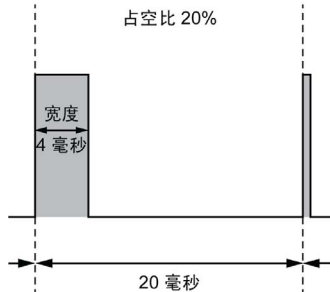
$T_p$  脉冲宽度

$T$  脉冲周期（1/频率）

在程序中修改占空比，可调制信号的宽度。下图显示了具有不同占空比的输出信号。



下图显示了 20% 的占空比：





## FreqGen/PWM 命名约定

### 定义

频率发生器和脉冲宽度调制使用 1 个快速物理输出和最多 2 个物理输入。

在本文档中，我们使用如下命名约定：

名称	描述
SYNC	同步功能 (参见第 154 页).
EN	启用功能 (参见第 154 页)。
IN_SYNC	专用于SYNC 功能的物理输入。
IN_EN	专用于EN 功能的物理输入。
OUT_PWM	专用于 FreqGen 或 PWM 的物理输出。

## 同步和启用功能

### 简介

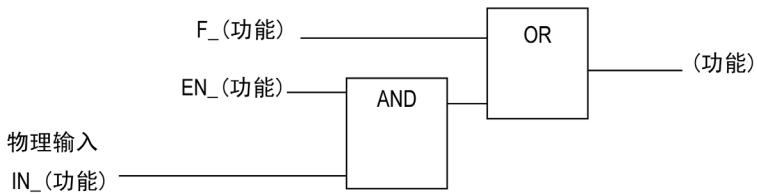
本节介绍 FreqGen/PWM 使用的功能：

- 同步功能
- 启用功能

每个功能都使用以下 2 个功能块位：

- **EN\_(功能) 位**：将此位设置为 1，允许 (功能) 对外部物理输入 ( 如果已配置 ) 进行操作。
- **F\_(功能) 位**：将此位设置为 1，强制实施该 (功能)。

下图介绍如何管理功能：



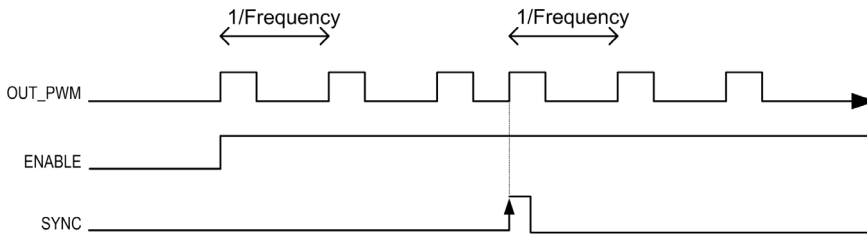
**注意：** (功能) 代表 **Enable** ( 针对启用功能 ) 或 **Sync** ( 针对同步功能 ) 。  
如果需要物理输入，则在配置屏幕 ( 参见第 156 页 ) 中启用它。

### 同步功能

同步功能用于中断当前的 FreqGen/PWM 循环，然后重新启动新循环。

### 启用功能

启用功能用于激活 FreqGen/PWM：



---

# 第9章

## 配置和编程

---

### 概述

本章提供使用 PWM 功能的配置和编程指南。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
配置	156
PWM_M241：命令脉冲宽度调制信号	159
对 PWM 功能块进行编程	161

## 配置

### 概述

在控制器上可配置四个脉冲宽度调制功能。

### 添加脉冲宽度调制功能

要添加脉冲宽度调制功能，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	双击设备树中控制器的脉冲发生器节点。
2	双击脉冲发生功能值并选择 PWM。 结果：随即显示 PWM 配置参数。

### 参数

下图提供 PWM 配置窗口的示例：

参数	类型	值	缺省值	单位	描述
脉冲发生功能	WORD 枚举	PWM	无		选择脉冲发生应用
常规					
实例名称	STRING	'PWM_0'	"		设置 PWM 功能的实例名称
A 输出位置	SINT 枚举	Q0	已禁用		选择用于 A 信号的 PLC 输出
控制输入					
SYNC 输入					
位置	SINT 枚举	I9	已禁用		选择用于预设功能的 PLC 输入
跳动过滤器	BYTE 枚举	0.005	0.005	毫秒	设置用来减少跳动影响的过滤值
SYNC 沿	DWORD 枚举	上升沿	上升沿		选择用来预设脉冲发生器功能的条件
EN 输入					
位置	SINT 枚举	I10	已禁用		选择用于启用功能的 PLC 输入
跳动过滤器	BYTE 枚举	0.005	0.005	毫秒	设置用来减少跳动影响的过滤值

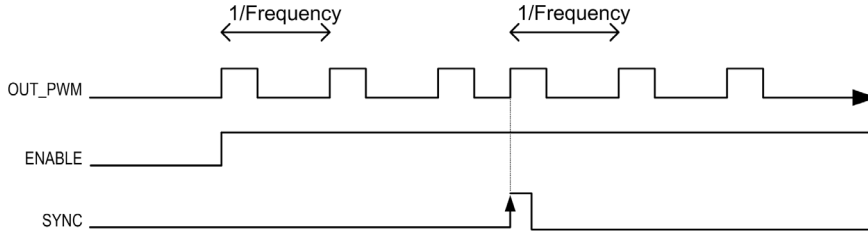
脉冲宽度调制功能具有以下参数：

参数		值	缺省	描述
常规	实例名称	-	PWM_0...PWM_3	设置 PWM 功能的实例名称。
	输出位置	已禁用 Q0...Q3 (快速输出) Q4...Q7 (常规输出) <sup>(1)</sup>	已禁用	选择用于 A 信号的控制器的输出。
控制输入/ SYNC 输入	位置	已禁用 I0...I7 (快速输入) I8...I13 (TM241•24• 常规输入) I8...I15 (TM241•40• 常规输入)	已禁用	选择用于预设 PWM 功能的控制器输入。
	跳动过滤器	0.000 0.001 0.002 0.005 0.010 0.1 1.5 1 5	0.005	设置过滤值以减少 SYNC 输入上的跳动影响 (以毫秒为单位)。
	SYNC 沿	上升沿 下降沿 同时使用触摸屏与工业 指针设备	上升沿	选择用来预设具有 SYNC 输入的 PWM 功能的条件
控制输入/ EN 输入	位置	已禁用 I0...I7 (快速输入) I8...I15 (TM241•40• 常规输入) I8...I13 (TM241•24• 常规输入)	已禁用	选择用于启用 PWM 功能的控制器输入。
	跳动过滤器	0.000 0.001 0.002 0.005 0.010 0.1 1.5 1 5	0.005	设置过滤值以减少对 EN 输入的跳动影响 (以毫秒为单位)。
(1) 带继电器输出的 M241 Logic Controller 型号上不具备				

### 与外部事件同步

在 IN\_SYNC 物理输入 ( EN\_Sync = 1 时 ) 的上升沿上，当前循环会中断，PWM 会重新启动新循环。

下图显示的是 Pulse Width Modulation 功能块的脉冲图，其中使用了 IN\_SYNC 输入：



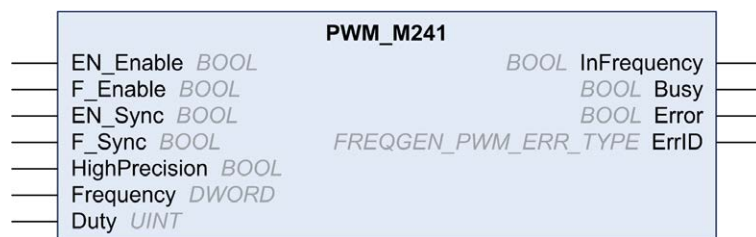
## PWM\_M241 : 命令脉冲宽度调制信号

### 概述

Pulse Width Modulation 功能块命令按指定频率和占空比输出脉冲宽度调制信号。

### 图形表示形式

此示意图为 Pulse Width Modulation 功能快：



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 *功能和功能块的区别* (参见第 182 页)一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
EN_Enable	BOOL	TRUE = 允许通过 IN_EN 输入 ( 如果已配置 ) 启用 PWM。
F_Enable	BOOL	TRUE = 启用 Pulse Width Modulation。
EN_SYNC	BOOL	TRUE = 允许通过与时基 ( 如果已配置 ) 相关的内部定时器的 IN_Sync 输入进行重新启动。
F_SYNC	BOOL	在上升沿上，强制与时基相关的内部定时器进行重新启动。
HighPrecision	BOOL	如为 FALSE ( 缺省 )，则以 1% 为单位指定占空比。请参见下面的 Duty。 如为 TRUE，则以 0.1% 为单位指定占空比 (参见第 152 页)。 <b>注意：</b> Duty 参数的值根据所选择的值自动更新为 0...100 或 0...1000。
频率	DWORD	Pulse Width Modulation 输出信号的频率 ( 以 0.1 Hz 为单位 ) ( 范围 : 1 (0.1 Hz)...200,000 (20 kHz) )。
占空比	UINT	Pulse Width Modulation 输出信号的占空比 ( 以 1% 为单位 ) ( 范围 : 0...100 (0%...100%) )。 <b>注意：</b> 如果 HighPrecision 输入设置为 TRUE，则占空比以 0.1% 为单位 ( 范围 : 0...1000 (0%...100%) )。

## 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
InFrequency	BOOL	TRUE = Pulse Width Modulation 信号当前正在以指定频率和占空比输出。 FALSE = <ul style="list-style-type: none"> <li>● 由于任何原因而无法达到所需频率。</li> <li>● F_Enable 设置为 False.</li> <li>● EN_Enable 设置为 False 或在物理输入 <b>EN 输入</b> (如果已配置) 上未检测到信号。</li> </ul>
Busy	BOOL	Busy 用于表示命令变更正在进行：频率发生变化。 如果设置了 Enable 命令，并且频率或占空比发生了更改，则设置为 TRUE。 如果设置了 InFrequency 或 Error，或者启用命令被复位，则复位为 FALSE。
Error	BOOL	TRUE = 表示检测到一个错误。
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE (参见第 163 页)	当设置了 Error 时：检测到的错误的类型。



**注意：**当由于任何原因而无法达到所需频率时，不会将 InFrequency 输出设置为 TRUE，但是 Error 保持在 FALSE。



## 对 PWM 功能块进行编程

### 程序

遵循以下步骤，对 PWM 功能块进行编程：

步骤	操作
1	在软件目录中选择库，然后单击库。 在列表中选择 <b>控制器</b> → <b>M241</b> → <b>M241 PTOPWM</b> → <b>PWM</b> → <b>PWM_M241</b> ，然后将项目拖放到 POU 窗口上。
2	通过单击   选择功能块实例。 随即显示 <b>输入助手</b> 对话框。选择配置过程中引用添加的 PWM (参见第 156 页) 的全局变量并确认。 <b>注意：</b> 如果功能块实例不可见，请验证是否配置了 PWM。
3	输入/输出在功能块 (参见第 159 页) 中进行详细介绍。



---

# 第10章

## 数据类型

---

### FREQGEN\_PWM\_ERR\_TYPE

#### 错误类型枚举

下表列出了用于 FREQGEN\_PWM\_ERR\_TYPE 枚举的值：

枚举器	值	描述
FREQGEN_PWM_NO_ERROR	0	未检测到错误。
FREQGEN_PWM_UNKNOWN_REF	1	FreqGen/PWM 的引用无效。
FREQGEN_PWM_UNKNOWN_PARAMETER	2	当前模式中的参数类型未知。
FREQGEN_PWM_INVALID_PARAMETER	3	参数值无效或参数值的组合无效。
FREQGEN_PWM_COM_ERROR	4	与 FreqGen/PWM 的通讯出错。
FREQGEN_PWM_AXIS_ERROR	5	PWM 处于错误状态中（在 PTOSimple 实例上设置“PWMError”）。在复位错误前，无法进行移动。



---

# 第IV部分

## 频率发生器 (FreqGen)

---

### 概述

本部分介绍 Frequency Generator 功能。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
11	简介	167
12	配置和编程	171



---

# 第11章

## 简介

---

### 概述

本章介绍 FreqGen 功能。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
描述	168
FreqGen 命名约定	169
同步和启用功能	170

## 描述

### 概述

频率发生器功能可以在专用输出通道上生成具有固定占空比 (50%) 的方波信号。

**频率**可配置范围为 0.1 Hz 到 100 kHz，步长为 0.1 Hz。



## FreqGen 命名约定

### 描述

FreqGen/PWM 命名约定 (参见第 [153](#) 页)

## 同步和启用功能

### 描述

同步和启用功能 (参见第 154 页)

---

# 第12章

## 配置和编程

---

### 概述

本章提供使用 FreqGen 功能的配置和编程指南。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
配置	172
FrequencyGenerator_M241 : 命令方波信号	175
编程	177

## 配置

### 概述

控制器上可配置最多四个频率发生器功能。

### 添加频率发生器功能

要添加频率发生器功能，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	双击设备树中控制器的脉冲发生器节点。
2	双击脉冲发生功能值，然后选择 FreqGen。 结果：随即显示频率发生器配置参数。

### 参数

下图描述的是频率发生器配置窗口的示例：

参数	类型	值	缺省值	单位	描述
脉冲发生功能	WORD 枚举	FreqGen	无		选择脉冲发生
常规					
实例名称	STRING	'FreqGen_0'	"		选择实例名称
A 输出位置	SINT 枚举	Q0	已禁用		选择 PLC 输出用于
控制输入					
SYNC 输入					
位置	SINT 枚举	I9	已禁用		选择 PLC 输入用于
跳动过滤器	BYTE 枚举	0.005	0.005	毫秒	设置过滤值以减少
SYNC 沿	DWORD 枚举	上升沿	上升沿		选择用来预设的条件
EN 输入					
位置	SINT 枚举	I10	已禁用		选择 PLC 输入用于
跳动过滤器	BYTE 枚举	0.005	0.005	毫秒	设置过滤值以减少

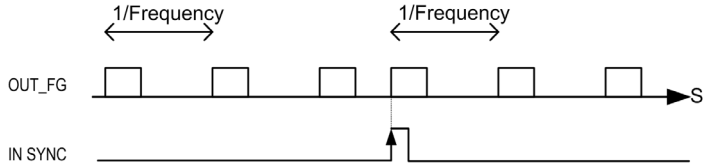
频率发生器功能具有下列参数：

参数		值	缺省	描述
常规	实例名称	-	FreqGen0... FreqGen3	设置频率发生器功能的实例名称。
	输出位置	已禁用 Q0...Q3 (快速输出) Q4...Q7 (常规输出) <sup>(1)</sup>	已禁用	选择用于 A 信号的控制器输出。
控制输入/ SYNC 输入	位置	已禁用 I0...I7 (快速输入) I8...I13 (TM241•24• 常规输入) I8...I15 (TM241•40• 常规输入)	已禁用	选择用于预设频率发生器功能的控制器输入。
	跳动过滤器	0.000 0.001 0.002 0.005 0.010 0.1 1.5 1 5	0.005	设置过滤值以减少 SYNC 输入上的跳动影响 (以毫秒为单位)。
	SYNC 沿	上升沿 下降沿 同时使用触摸屏与工业 指针设备	上升沿	选择使用 SYNC 输入预设频率发生器功能的条件。
控制输入/ EN 输入	位置	已禁用 I0...I7 (快速输入) I8...I15 (TM241•40• 常规输入) I8...I13 (TM241•24• 常规输入)	已禁用	选择用于启用频率发生器功能的控制器输入。
	跳动过滤器	0.000 0.001 0.002 0.005 0.010 0.1 1.5 1 5	0.005	设置过滤值以减少对 EN 输入的跳动影响 (以毫秒为单位)。
(1) 带继电器输出的 M241 Logic Controller 型号上不具备				

### 与外部事件同步

在 IN\_SYNC 物理输入 ( EN\_Sync = 1 时 ) 的上升沿上，当前循环会中断，FreqGen 会重新启动新循环。

以下示意图显示的是频率发生器功能块的脉冲图，其中使用了 IN\_SYNC 输入：



## FrequencyGenerator\_M241 : 命令方波信号

### 概述

Frequency Generator 功能块按指定频率控制方波信号输出。

### 图形表示形式 (LD/FBD)

此示意图为 Frequency Generator 功能快：



### IL 和 ST 表示形式

若要查看 IL 或 ST 语言的一般表示形式，请参阅 [功能和功能块的区别](#) (参见第 182 页) 一章。

### 输入变量

下表介绍输入变量：

输入	类型	注释
EN_Enable	BOOL	TRUE = 允许通过 IN_EN 输入 ( 如果已配置 ) 启用 Frequency Generator。
F_Enable	BOOL	TRUE = 启用 Frequency Generator。
EN_SYNC	BOOL	TRUE = 允许通过与时基 ( 如果已配置 ) 相关的内部定时器的 IN_SYNC 输入进行重新启动。
F_SYNC	BOOL	在上升沿上，强制与时基相关的内部定时器进行重新启动。
频率	DWORD	Frequency Generator 输出信号的频率 ( 以 0.1 Hz 为单位 )。 ( 范围：最小 1 (0.1Hz) 到最大 1,000,000 (100kHz) )

## 输出变量

下表介绍输出变量：

输出	类型	注释
InFrequency	BOOL	TRUE = Frequency Generator 以指定频率输出信号。 FALSE = <ul style="list-style-type: none"> <li>● 由于任何原因而无法达到所需频率。</li> <li>● F_Enable 设置为 False.</li> <li>● EN_Enable 设置为 False 或在物理输入 <b>EN 输入</b> ( 如果已配置 ) 上未检测到信号。</li> </ul>
Busy	BOOL	Busy 用于表示命令变更正在进行：频率发生变化。 如果设置了 Enable 命令，并且频率发生了更改，则设置为 TRUE。 如果设置了 InFrequency 或 Error，或者启用命令被复位，则复位为 FALSE。
Error	BOOL	TRUE = 表示检测到一个错误。
ErrID	FREQGEN_PWM_ERR_TYPE (参见第 163 页)	当设置了 Error 时：检测到的错误的类型。

**注意：**当由于任何原因而无法达到所需频率时，不会将 InFrequency 输出设置为 TRUE，但是 Error 保持在 FALSE。



**注意：**连接控制器处于 STOPPED 状态时，输出被强制为 0。



## 编程

### 过程

遵循以下步骤，对 Frequency Generator 功能块进行编程：

步骤	操作
1	在软件目录中选择库，然后单击库。 在列表中选择控制器 → M241 → M241 PTOPWM → 频率发生器 → FrequencyGenerator_M241； 将项目拖放到 POU 窗口上。
2	通过单击   选择功能块实例。 输入助手屏幕随即显示。选择配置过程中引用添加的 FreqGen (参见第 172 页) 的全局变量并确认。 <b>注意：</b> 如果功能块实例不可见，请验证是否配置了频率发生器。
3	输入/输出在功能块 (参见第 175 页) 中进行详细介绍。



---

# 附录





---

# 附录 A

## 功能和功能块表示形式

---

### 概述

每个功能可以使用以下语言表示：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- LD：梯形图
- FBD：功能块图
- CFC：连续功能图

本章提供功能和功能块表现形式示例，并解释如何将它们用于 IL 和 ST 语言。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
功能与功能块的区别	182
如何通过 IL 语言使用功能或功能块	183
如何通过 ST 语言使用功能或功能块	187

## 功能与功能块的区别

### 功能

功能：

- 是返回一个直接结果的 POU ( 程序组织单元 ) 。
- 通过其名称 ( 而不是通过实例 ) 直接调用。
- 从一次调用到另一次调用不会保持原有状态。
- 可以用作其他表达式中的操作数。

示例：布尔操作符 (AND)、计算、转换 (BYTE\_TO\_INT)

### 功能块

功能块：

- 是返回一个或多个输出的 POU ( 程序组织单元 ) 。
- 需要通过实例 ( 具有专用名称和变量的功能块副本 ) 进行调用。
- 从功能块或程序的一次调用到另一次调用，每个实例都具有持续状态 ( 输出和内部变量 ) 。

示例：定时器、计数器

在下面的示例中，Timer\_ON 是功能块 TON 的一个实例：

```
1  PROGRAM MyProgram_ST
2  VAR
3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance
4      Timer_RunCd: BOOL;
5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S;
6      Timer_Output: BOOL;
7      Timer_ElapsedTime: TIME;
8  END_VAR

1  Timer_ON(
2      IN:=Timer_RunCd,
3      PT:=Timer_PresetValue,
4      Q=>Timer_Output,
5      ET=>Timer_ElapsedTime);
```

## 如何通过 IL 语言使用功能或功能块

### 一般信息

本部分介绍如何使用 IL 语言实现功能和功能块。

我们以功能 IsFirstMastCycle、功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例来演示实现的过程。

### 通过 IL 语言使用功能

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能：

步骤	动作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i> )。
2	创建功能所需的变量。
3	如果功能具有 1 个或多个输入，则使用 LD 指令开始加载第一个输入。
4	在下面插入新行，并执行以下操作： <ul style="list-style-type: none"> <li>在操作符列（左侧字段）中键入功能的名称，或</li> <li>使用<b>输入助手</b>选择功能（在上下文菜单中选择<b>插入运算块</b>）。</li> </ul>
5	如果功能具有多个输入，则在使用输入助手时，会在右侧字段中使用 ??? 自动创建必需的行数。使用与输入顺序对应的适当值或变量来替换 ???。
6	插入新的行，将功能的结果存储到相应的变量中：在操作符列（左侧字段）中输入 ST 指令，并在右侧的字段中输入变量名称。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的功能 IsFirstMastCycle（不带输入参数）和功能 SetRTCDrift（带输入参数）：

功能	图形表示形式
不带输入参数： IsFirstMastCycle	
带输入参数： SetRTCDrift	

在 IL 语言中，功能名称直接用在操作符列中：

功能	POU IL 编辑器中的表示形式															
<p>不带输入参数的功能的 IL 示例： IsFirstMastCycle</p>	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      FirstCycle: BOOL; 4  END_VAR </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="395 414 979 527"> <tr> <td data-bbox="395 414 445 446">1</td> <td data-bbox="445 414 740 446">IsFirstMastCycle</td> <td data-bbox="740 414 979 446"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="445 446 740 479">ST</td> <td data-bbox="740 446 979 479">FirstCycle</td> </tr> </table>	1	IsFirstMastCycle			ST	FirstCycle									
1	IsFirstMastCycle															
	ST	FirstCycle														
<p>带输入参数的功能的 IL 示例： SetRTCdrift</p>	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      myDrift: SINT (-29..29) := 5; 4      myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; 5      myHour: HOUR := 12; 6      myMinute: MINUTE; 7      myDiag: RTCSETDRIFT_ERROR; 8  END_VAR </pre> <hr/> <table border="1" data-bbox="395 885 930 1101"> <tr> <td data-bbox="395 885 445 917">1</td> <td data-bbox="445 885 686 917">LD</td> <td data-bbox="686 885 930 917">myDrift</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="445 917 686 950">SetRTCdrift</td> <td data-bbox="686 917 930 950">myDay</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td data-bbox="686 950 930 982">myHour</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td data-bbox="686 982 930 1015">myMinute</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="445 1015 686 1047">ST</td> <td data-bbox="686 1015 930 1047">myDiag</td> </tr> </table>	1	LD	myDrift		SetRTCdrift	myDay			myHour			myMinute		ST	myDiag
1	LD	myDrift														
	SetRTCdrift	myDay														
		myHour														
		myMinute														
	ST	myDiag														

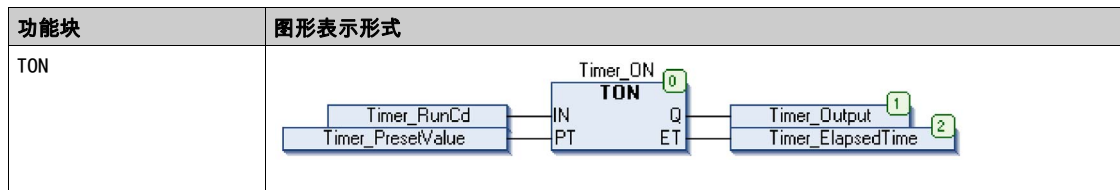


## 通过 IL 语言使用功能块

以下过程描述如何用 IL 语言插入一个功能块：

步骤	动作
1	通过指令列表语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert</i> , 编程指南)。
2	创建功能块所需的变量 (包括实例名称)。
3	使用 CAL 指令调用功能块： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用<b>输入助手</b>选择 FB (右键单击并在上下文菜单中选择<b>插入运算块</b>)。</li> <li>● 会自动创建 CAL 指令和必要的 I/O。</li> </ul> 每个参数 (I/O) 都是一条指令： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入的值通过“:="进行设置。</li> <li>● 输出的值通过“=&gt;”进行设置。</li> </ul>
4	在 CAL 右侧字段中，使用实例名称替换 ???。
5	使用适当的变量或立即值替换其他 ???。

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



在 IL 语言中，功能块名称直接用在操作符列中：

功能块	POU IL 编辑器中的表示形式
TON	<pre>1  PROGRAM MyProgram_IL 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block instance declaration 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000</pre>

## 如何通过 ST 语言使用功能或功能块

### 一般信息

本部分介绍如何使用 ST 语言实现功能和功能块。

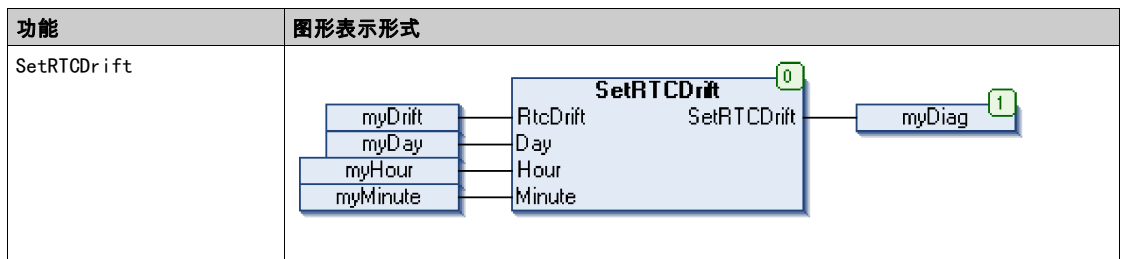
我们以功能 SetRTCDrift 和功能块 TON 为例演示实现的过程。

### 通过 ST 语言使用功能

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能：

步骤	动作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关详细信息，请参阅添加和调用 POU (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i> )。
2	创建功能所需的变量。
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用功能 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionResult := FunctionName (Var Input1, Var Input2, ... Var Inputx);

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 SetRTCDrift 功能：



此功能的 ST 语言如下所示：

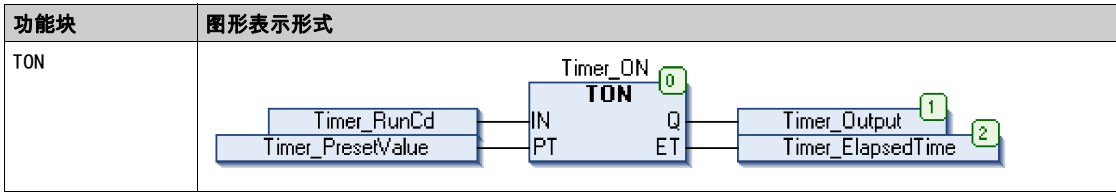
功能	POU ST 编辑器中的表示形式
SetRTCDrift	<pre>PROGRAM MyProgram_ST VAR myDrift: SINT(-29..29) := 5; myDay: DAY_OF_WEEK := SUNDAY; myHour: HOUR := 12; myMinute: MINUTE; myRTCAdjust: RTCDRIFT_ERROR; END_VAR myRTCAdjust := SetRTCDrift(myDrift, myDay, myHour, myMinute);</pre>

### 通过 ST 语言使用功能块

以下过程描述如何用 ST 语言插入一个功能块：

步骤	动作
1	通过结构化文本语言打开 POU 或创建新 POU。 <b>注意：</b> 此处未详细介绍创建 POU 的步骤。有关添加、声明和调用 POU 的更多信息，请参阅相关文档 (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i> )。
2	创建功能块所需的输入和输出变量以及实例： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输入变量是功能块所需的输入参数</li> <li>● 输出变量接收功能块返回的值</li> </ul>
3	在 <b>POU ST 编辑器</b> 中，使用功能块 ST 语言的常规语法。常规语法为： FunctionBlock_InstanceName (Input1:=Var Input1, Input2:=Var Input2, ... Ouput1=>VarOutput1, Ouput2=>VarOutput2, ...);

要阐释该过程，请考虑下面以图形方式表示的 TON 功能块示例：



下表显示了采用 ST 语言的功能块调用的示例：

功能块	POU ST 编辑器中的表示形式
TON	<pre> 1  PROGRAM MyProgram_ST 2  VAR 3      Timer_ON: TON; // Function Block Instance 4      Timer_RunCd: BOOL; 5      Timer_PresetValue: TIME := T#5S; 6      Timer_Output: BOOL; 7      Timer_ElapsedTime: TIME; 8  END_VAR  1  Timer_ON( 2      IN:=Timer_RunCd, 3      PT:=Timer_PresetValue, 4      Q=&gt;Timer_Output, 5      ET=&gt;Timer_ElapsedTime);         </pre>



## 停止速度

步进点击在施加负载且没有步进损失的情况下停止移动的最大频率。

## 功能

拥有一个输入和返回一个直接结果的编程单元。但是，与 FBs 不同，它通过其名称（而不是通过实例）直接调用、不具备从一个调用到下一个调用的持久状态且可以用作其他编程表达式中的操作数。

示例：布尔 (AND) 操作符、计算、转换 (BYTE\_TO\_INT)

## 功能块图

控制系统的标准 IEC 61131-3 所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用，其中每个网络均包含框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

## 加速度/减速度

加速度是指从**启动速度**开始到目标速度为止，速度变化的比率。减速度是从目标速度开始到**停止速度**为止，速度变化的比率。这些速度变化由 PTO 功能根据梯形或 S 型曲线后的加速度、减速度和抖动率隐式管理。

## 变量

由程序寻址和修改的存储器单元。

## 启动速度

步进点击在施加负载且没有步进损失的情况下可以开始移动的最小频率。

## 回归

用于为绝对移动确定参考点的方法。

## 字节

采用 8 位格式编辑的类型，范围从十六进制 00 到十六进制 FF。

## 应用程序

包括配置数据、符号和文档的程序。

## 控制器

自动化工业流程（也称为可编程可编程控制器或可编程控制器）。

## 梯形斜坡

加速度/减速度斜坡，包含设置为 0% 的 JerkRatio 参数。

## 绝对运动

通过参考点定义的位置的移动。

## CFC

( *连续功能图* ) 一种基于功能块图语言的图形编程语言 ( IEC 61131-3 标准的扩展 ) , 工作原理与流程图类似。但是, 不可以使用网络并对图形元素进行任意定位, 允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧, 输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

## FB

( *功能块* ) 用于整合一组编程指令以执行特定和规范化操作 ( 如速度控制、间隔控制或计数 ) 的实用编程机制。功能块可以包含配置数据和一组内部或外部操作参数, 通常是一个或多个数据输入和输出。

## IEC 61131-3

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言, 并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

## IL

( *指令列表* ) 以某种语言编写的程序, 包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数 ( 请参阅 IEC 61131-3 ) 。

## INT

( *整数* ) 以 16 位格式进行编码的整数。

## jerk ratio

基于时间更改加速度和减速度的比例。

## LD

( *梯形图* ) 控制器程序指令的图形表示, 其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号 ( 请参阅 IEC 61131-3 ) 。

## POU

( *程序组织单元* ) 源代码的变量声明和相应的指令集。POUs 有助于简化软件程序、功能和功能块的模块化重用。经过声明后, POU 便可相互使用。

## S 曲线 斜坡

加速度/减速度斜坡, 包含大于 0% 的 JerkRatio 参数。

## ST

( *结构化文本* ) 一种包括复杂的语句和嵌套指令 ( 如迭代循环、条件执行或功能 ) 的语言。ST 符合 IEC 61131-3



- AXIS\_REF\_PTO, 70
- FreqGen
  - FrequencyGenerator\_M241, 175
  - 编程FrequencyGenerator\_M241, 177
- FREQGEN\_PWM\_ERR\_TYPE, 163
- FrequencyGenerator\_M241
  - 命令方波信号, 175
  - 编程, 177
- M241 PTO PWM
  - FrequencyGenerator\_M241, 175
  - MC\_AbortTrigger\_PTO, 144
  - MC\_Halt\_PTO, 125
  - MC\_Home\_PTO, 113
  - MC\_MoveAbsolute\_PTO, 107
  - MC\_MoveRelative\_PTO, 101
  - MC\_MoveVelocity\_PTO, 95
  - MC\_Power\_PTO, 91
  - MC\_ReadActualPosition\_PTO, 132
  - MC\_ReadActualVelocity\_PTO, 131
  - MC\_ReadAxisError\_PTO, 146
  - MC\_ReadBoolParameter\_PTO, 139
  - MC\_ReadMotionState\_PTO, 135
  - MC\_ReadParameter\_PTO, 137
  - MC\_ReadStatus\_PTO, 133
  - MC\_Reset\_PTO, 147
  - MC\_SetPosition\_PTO, 118
  - MC\_Stop\_PTO, 121
  - MC\_TouchProbe\_PTO, 142
  - MC\_WriteBoolParameter\_PTO, 140
  - MC\_WriteParameter\_PTO, 138
  - 对 PWM\_M241 编程, 161
  - 编程 FrequencyGenerator\_M241, 177
- MC\_AbortTrigger\_PTO
  - 中止或禁止 PTO 功能块, 144
- MC\_BUFFER\_MODE, 71
- MC\_DIRECTION, 72
- MC\_Halt\_PTO
  - 命令控制的 PTO 运动暂停, 125
- MC\_Home\_PTO
  - 命令轴移动至参考位置, 113
- MC\_MoveAbsolute\_PTO
  - 命令轴移动至绝对位置, 107
- MC\_MoveRelative\_PTO
  - 命令轴的相对移动, 101
- MC\_MoveVelocity\_PTO
  - 控制轴的速度, 95
- MC\_Power\_PTO
  - 管理轴状态的电源, 91
- MC\_ReadActualPosition\_PTO
  - 获取轴的位置, 132
- MC\_ReadActualVelocity\_PTO
  - 获取轴的速度, 131
- MC\_ReadAxisError\_PTO
  - 获取轴控制错误, 146
- MC\_ReadBoolParameter\_PTO
  - 从 PTO, 139
- MC\_ReadMotionState\_PTO
  - 获取轴的运动状态, 135
- MC\_ReadParameter\_PTO
  - 从 PTO 获取参数, 137
- MC\_ReadStatus\_PTO
  - 获取轴的运动状态, 133
- MC\_Reset\_PTO
  - 复位与轴相关的错误, 147
- MC\_SetPosition\_PTO
  - 强制轴的参考位置, 118
- MC\_Stop\_PTO
  - 命令控制的运动停止, 121
- MC\_TouchProbe\_PTO
  - 在 PTO 探测器输入上激活触发事件, 142
- MC\_WriteBoolParameter\_PTO
  - 将布尔参数设置到 PTO, 140
- MC\_WriteParameter\_PTO
  - 将参数设置到 PT, 138

## PTO

- MC\_AbortTrigger\_PTO, 144
- MC\_Halt\_PTO, 125
- MC\_Home\_PTO, 113
- MC\_MoveAbsolute\_PTO, 107
- MC\_MoveRelative\_PTO, 101
- MC\_MoveVelocity\_PTO, 95
- MC\_Power\_PTO, 91
- MC\_ReadActualPosition\_PTO, 132
- MC\_ReadActualVelocity\_PTO, 131
- MC\_ReadAxisError\_PTO, 146
- MC\_ReadMotionState\_PTO, 135
- MC\_ReadParameter\_PTO, 137
- MC\_ReadStatus\_PTO, 133
- MC\_Reset\_PTO, 147
- MC\_SetPosition\_PTO, 118
- MC\_Stop\_PTO, 121
- MC\_TouchProbe\_PTO, 142
- MC\_WriteBoolParameter\_PTO, 140
- MC\_WriteParameter\_PTO, 138
- 功能, 29
- 配置, 35

## PTO 获取布尔参数

- MC\_ReadBoolParameter\_PTO, 139

## PTO\_ERROR, 75

## PTO\_HOMING\_MODE, 73

## PTO\_PARAMETER, 74

## PWM

- PWM\_M241, 159
- 对 PWM\_M241 编程, 161

## PWM\_M241

- 命令脉冲宽度调制信号, 159
- 编程, 161

## 专用特性, 24

## 减速度斜坡, 42

## 功能

- PTO, 29
- 功能与功能块的区别, 182
- 同步, 154
- 启用, 154
- 如何通过 IL 语言使用功能或功能块, 183
- 如何通过 ST 语言使用功能或功能块, 187

## 功能块

- FrequencyGenerator\_M241, 175
- PWM\_M241, 159

## 加速度斜坡, 42

## 数据单元类型

- AXIS\_REF\_PTO, 70
- FREQGEN\_PWM\_ERR\_TYPE, 163
- MC\_BUFFER\_MODE, 71
- MC\_DIRECTION, 72
- PTO\_ERROR, 75
- PTO\_HOMING\_MODE, 73
- PTO\_PARAMETER, 74

## 状态变量的管理

- Busy, 25
- CommandAborted, 25
- Done, 25
- ErrID, 25
- Error, 25
- 执行, 25

## 编程

- PWM, 161

## 脉冲宽度调制

- PWM\_M241, 159
- 对 PWM\_M241 编程, 161
- 描述, 152
- 配置, 156

## 跃度率, 42

## 轴

- MC\_AbortTrigger\_PTO, 144
- MC\_Halt\_PTO, 125
- MC\_Home\_PTO, 113
- MC\_MoveAbsolute\_PTO, 107
- MC\_MoveRelative\_PTO, 101
- MC\_MoveVelocity\_PTO, 95
- MC\_Power\_PTO, 91
- MC\_ReadActualPosition\_PTO, 132
- MC\_ReadActualVelocity\_PTO, 131
- MC\_ReadAxisError\_PTO, 146
- MC\_ReadBoolParameter\_PTO, 139
- MC\_ReadMotionState\_PTO, 135
- MC\_ReadParameter\_PTO, 137
- MC\_ReadStatus\_PTO, 133
- MC\_Reset\_PTO, 147
- MC\_SetPosition\_PTO, 118
- MC\_Stop\_PTO, 121
- MC\_TouchProbe\_PTO, 142
- MC\_WriteBoolParameter\_PTO, 140
- MC\_WriteParameter\_PTO, 138



## 错误处理

ErrID, 25

Error, 25

## 频率发生器

描述, 168

编程 FrequencyGenerator\_M241, 177

配置, 172



# Modicon M241

## Logic Controller

### 硬件指南

EIO0000003088.04  
11/2022



# 法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

对于将本指南或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可，但以“原样”为基础进行咨询的非独占个人许可除外。

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

作为负责任、具有包容性的企业中的一员，我们将更新包含非包容性术语的内容。然而，在我们完成更新流程之前，我们的内容可能仍然包含客户认为不恰当的标准化行业术语。

© 2022 – Schneider Electric.保留所有权利。

安全信息 .....	5
人员资质 .....	5
预期用途 .....	6
关于本书 .....	7
Modicon M241 Logic Controller 简介 .....	13
M241 概述 .....	14
M241 Logic Controller 描述 .....	14
最大硬件配置 .....	17
TMC4 扩展板 .....	19
TM2 扩展模块 .....	20
TM3 扩展模块 .....	23
TM3 总线耦合器 .....	31
TM4 扩展模块 .....	31
TM5 现场总线接口 .....	32
TM5 CANopen 现场总线接口 .....	32
TM7 CANopen 现场总线接口 .....	33
附件 .....	33
M241 功能 .....	35
实时时钟 (RTC) .....	35
输入管理 .....	37
输出管理 .....	40
运行/停止 .....	43
SD 卡 .....	45
M241 安装 .....	48
M241 Logic Controller 实现总则 .....	48
环境特性 .....	48
认证与标准 .....	50
M241 Logic Controller 安装 .....	51
安装和维护要求 .....	51
M241 Logic Controller 安装位置和间距 .....	52
顶帽截面导轨 (DIN 导轨) .....	55
安装和拆卸带有扩展模块的控制器 .....	57
直接在面板表面安装 .....	58
M241 电气要求 .....	59
接线最佳做法 .....	59
DC 电源特性和接线 .....	64
AC 电源特性和接线 .....	66
M241 系统接地 .....	69
Modicon M241 Logic Controller .....	72
TM241C24R .....	73
TM241C24R 简介 .....	73
TM241CE24R .....	76
TM241CE24R 简介 .....	76
TM241CEC24R .....	80
TM241CEC24R 简介 .....	80
TM241C24T .....	85
TM241C24T 简介 .....	85
TM241CE24T .....	88

TM241CE24T 简介 .....	88
TM241CEC24T .....	92
TM241CEC24T 简介 .....	92
TM241C24U .....	97
TM241C24U 简介 .....	97
TM241CE24U .....	100
TM241CE24U 简介 .....	100
TM241CEC24U .....	104
TM241CEC24U 简介 .....	104
TM241C40R .....	109
TM241C40R 简介 .....	109
TM241CE40R .....	112
TM241CE40R 简介 .....	112
TM241C40T .....	116
TM241C40T 简介 .....	116
TM241CE40T .....	119
TM241CE40T 简介 .....	119
TM241C40U .....	123
TM241C40U 简介 .....	123
TM241CE40U .....	126
TM241CE40U 简介 .....	126
嵌入式 I/O 通道 .....	130
数字量输入 .....	130
继电器输出 .....	136
常规晶体管输出 .....	141
快速晶体管输出 .....	146
Modicon M241 Logic Controller 通讯 .....	152
集成的通讯端口 .....	153
CANopen 端口 .....	153
以太网端口 .....	155
USB Mini-B 编程端口 .....	157
串行线路 1 .....	158
串行线路 2 .....	161
将 M241 Logic Controller 连接到 PC .....	163
将控制器连接到 PC .....	163
术语 .....	165
索引 .....	169

# 安全信息

## 重要信息

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危險，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

### ▲ 危险

**危险**表示若不加以避免,将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

### ▲ 警告

**警告**表示若不加以避免,可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

### ▲ 小心

**小心**表示若不加以避免,可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

### 注意

**注意**用于表示与人身伤害无关的危害。

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

## 人员资质

只允许专业人员使用本产品，专业人员应了解并理解本手册的内容及有关本产品的所有资料。

专业人员必须能预知并识别通过参数化，更改相关设置以及进行机械、电气和电子装备而可能产生的危险。具备资质的人员必须熟悉旨在预防工业事故的各种标准、条例和规定，并且在设计和建造系统时必须加以遵守。

## 预期用途

本文档所述或涉及的产品，连同其软件、附件和选配件，系可编程可编程控制器（在本文中称为“可编程控制器”），设计用于工业用途，使用时应遵循本文档及其他辅助文档中的相关说明、指导、示例和安全说明。

本产品的使用必须符合一切适用的安全法律法规、指定的要求和技术参数。

鉴于计划好的应用程序，您必须在使用本产品之前进行风险评估。必须根据评估结果采取相应的安全相关措施。

由于本产品应作为整个机器或过程的组成部分来使用，因此必须通过对整个系统的设计来确保人员安全。

本产品必须与规定的电缆和附件一同使用。请您只使用原厂配件和原厂替换件。

禁止用于除明确允许的用途之外的任何其他用途，否则可能导致意料之外的危害。



# 关于本书

## 文档范围

使用此文档可以：

- 安装和操作 M241 Logic Controller。
- 将 M241 Logic Controller 连接到配有 EcoStruxure Machine Expert 软件的编程设备。
- 将 M241 Logic Controller 和 I/O 扩展模块、HMI 及其他设备相连接。
- 熟悉 M241 Logic Controller 功能。

**注：**在安装、操作或维护控制器前，请阅读并了解本文档和所有相关文档，7 页。

## 有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V2.1 的发布进行了更新。

本文档已随 TM241C••R 和 TM241CE••R 逻辑控制器（产品版本 (PV) 不低于 12）的发布进行了更新。

有关产品合规性和环境信息（RoHS、REACH、PEP、EOL 等），请转 [www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/](http://www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/)。

在本文档中以及在下面的“相关的文件”一节所提及的文档中介绍的特性可在线访问。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/)。

本文档中介绍的特性应该与网上显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现本文档和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

## 相关的文件

文件名称	参考编号
Modicon M241 Logic Controller - 编程指南	EIO0000003059 (ENG) EIO0000003060 (FRE) EIO0000003061 (GER) EIO0000003062 (SPA) EIO0000003063 (ITA) EIO0000003064 (CHS)
Modicon TMC4 扩展板 - 硬件指南	EIO0000003113 (ENG) EIO0000003114 (FRE) EIO0000003115 (GER) EIO0000003116 (SPA) EIO0000003117 (ITA) EIO0000003118 (CHS)
Modicon TM4 扩展模块 - 硬件指南	EIO0000003155 (ENG) EIO0000003156 (FRE) EIO0000003157 (GER) EIO0000003158 (SPA) EIO0000003159 (ITA) EIO0000003160 (CHS)

文件名称	参考编号
Modicon TM3 数字量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003425 (TUR) EIO0000003424 (POR)
Modicon TM3 模拟量 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003427 (TUR) EIO0000003426 (POR)
Modicon TM3 专用 I/O 模块 - 硬件指南	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003429 (TUR) EIO0000003428 (POR)
Modicon TM3 安全模块 — 硬件指南	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)
Modicon TM3 接收器和发射器模块 - 硬件指南	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003431 (TUR) EIO0000003430 (POR)

文件名称	参考编号
Modicon TM3 总线耦合器 — 硬件指南	EIO0000003635 (ENG)
	EIO0000003636 (FRE)
	EIO0000003637 (GER)
	EIO0000003638 (SPA)
	EIO0000003639 (ITA)
	EIO0000003640 (CHS)
	EIO0000003641 (POR)
EIO0000003642 (TUR)	
Modicon TM5 现场总线接口 - 硬件指南	EIO0000003715 (ENG)
	EIO0000003716 (FRE)
	EIO0000003717 (GER)
	EIO0000003718 (SPA)
	EIO0000003719 (ITA)
	EIO0000003720 (CHS)
M241 DC Logic Controller - 说明书	HRB59603
M241 AC Logic Controller - 说明书	EAV48551

您可以在我们的网站下载这些技术出版物和其他技术信息：[www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/)。

## 产品相关信息

### ⚠️⚠️ 危险

#### 存在电击、爆炸或弧闪危险

- 在卸除任何护盖或门，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备（包括已连接设备）的电源连接，但设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 请仅使用指定电压运行该设备和相连接的设备。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

### ⚠️ 危险

#### 防爆注意事项

- 只能在安全地点或符合 I 类 2 分类 A、B、C 和 D 组的地点使用本设备。
- 请勿替换组件，这可能导致与 I 类 2 分类的相关要求不符。
- 除非已拔下电源或确定所在位置无危险，否则请勿连接设备或断开设备的连接。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

**▲ 警告****失去控制**

- 设计师在设计任何控制方案时，都必须考虑控制路径的潜在失效模式，对于某些关键控制功能，应提供相应措施，以在路径失效期间和之后恢复安全状态。关键控制功能的示例有紧急停止、超程停止、断电和重启。
- 为关键控制功能提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链接失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

**▲ 警告****意外的设备操作**

- 本设备只能搭配经 Schneider Electric 认可的软件。
- 每次更改物理硬件配置时，应更新应用程序。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**摘自标准的术语**

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于机器指令 (2006/42/EC) 和 ISO 12100:2010 中的风险区或危险区。

**注：**对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。



---

# Modicon M241 Logic Controller 简介

## 此部分内容

M241 概述 .....	14
M241 功能 .....	35
M241 安装 .....	48

# M241 概述

## 此章节内容

M241 Logic Controller 描述 .....	14
最大硬件配置 .....	17
TMC4 扩展板 .....	19
TM2 扩展模块 .....	20
TM3 扩展模块 .....	23
TM3 总线耦合器 .....	31
TM4 扩展模块 .....	31
TM5 现场总线接口 .....	32
TM5 CANopen 现场总线接口 .....	32
TM7 CANopen 现场总线接口 .....	33
附件 .....	33

## 概述

本章提供有关 M241 Logic Controller 系统架构及其组件的一般信息。

# M241 Logic Controller 描述

## 概述

M241 Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

软件配置、编程和调试通过 EcoStruxure Machine Expert 软件完成，该软件的详细说明见 EcoStruxure Machine Expert 编程指南（请参阅“EcoStruxure Machine Expert 编程指南”）和 M241 Logic Controller 编程指南（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）。

## 编程语言

M241 Logic Controller 由 EcoStruxure Machine Expert 软件进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- FBD：功能块图
- SFC：顺序功能图
- LD：梯形图

EcoStruxure Machine Expert 软件也可用于使用 CFC（连续功能图）语言对这些控制器进行编程。

## 电源

M241 Logic Controller 的电源为 24 Vdc, 64 页 或 100...240 Vac, 66 页。

## 实时时钟

M241 Logic Controller 包括一个实时时钟 (RTC) 系统, 35 页。



## 运行/停止

M241 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行/停止开关, 43 页
- EcoStruxure Machine Expert 软件命令。
- 通过软件配置中定义的专用数字量输入进行运行/停止, 37 页操作。
- 重定位表中的系统变量 PLC\_W
- Web server

## 存储器

下表描述了不同类型的存储器：

存储器类型	大小	作用
RAM	64 MB，其中 8 MB 可用于应用程序	执行应用程序。
非易失性	128 MB	在断电时保存程序和数据。

## 内置输入/输出

根据控制器参考号的不同，提供以下嵌入式 I/O 类型：

- 常规输入
- 与计数器关联的快速输入
- 常规漏型/源型晶体管输出
- 与脉冲发生器关联的快速漏型/源型晶体管输出
- 继电器输出

## 可移动存储

M241 Logic Controller 包含嵌入式 SD 卡插槽, 45 页。

SD 卡的主要用途是：

- 使用新的应用程序初始化控制器
- 更新控制器固件
- 将后配置文件应用于控制器
- 应用配方
- 接收数据记录文件

## 内置式通讯功能

根据控制器型号，以下类型的通讯端口可用：

- CANopen 主任务, 153 页
- 以太网, 155 页
- USB Mini-B, 157 页
- 串行线路 1, 158 页
- 串行线路 2, 161 页

## 扩展模块与总线耦合器兼容性

请参阅“EcoStruxure Machine Expert - 兼容性和迁移用户指南”中的兼容表。

### M241 Logic Controller

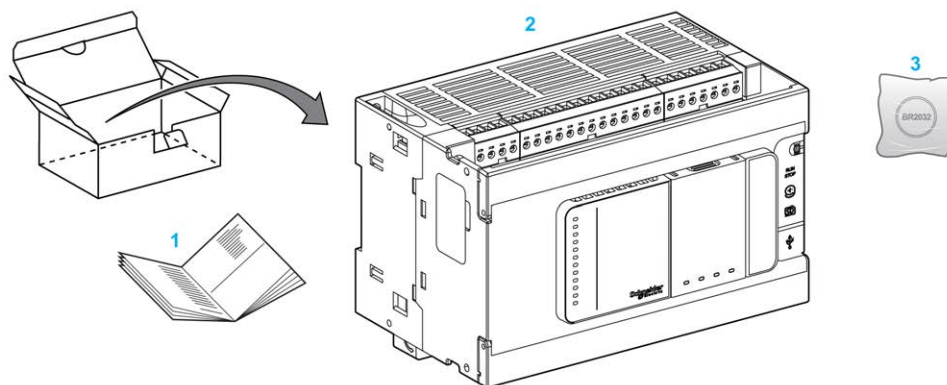
型号	数字量输入	数字量输出	通讯端口	端子类型	电源
TM241C24R, 73 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	6 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241CE24R, 126 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	6 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241CEC24R, 80 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	6 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个以太网端口 1 个 CANopen 主站端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241C24T, 85 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CE24T, 88 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CEC24T, 92 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口 1 个 CANopen 主站端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241C24U, 97 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CE24U, 100 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CEC24U, 104 页	6 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 6 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口 1 个 CANopen 主站端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241C40R, 109 页	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	12 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac
TM241CE40R, 112 页	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	12 个 2A 继电器输出 4 个源型快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	100...240 Vac

型号	数字量输入	数字量输出	通讯端口	端子类型	电源
TM241C40T, 116 页	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CE40T, 119 页	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	源型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241C40U, 123 页	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc
TM241CE40U, 126 页	16 个常规输入 <sup>(1)</sup> 8 个快速输入 (计数器) <sup>(2)</sup>	漏型输出 12 个常规晶体管输出 4 个快速输出 (脉冲发生器) <sup>(3)</sup>	2 个串行线路端口 1 个 USB 编程端口 1 个以太网端口	可插拔螺钉端子块	24 Vdc

(1) 常规输入的最大频率为 1 kHz。  
(2) 快速输入可用作常规输入，或者用作计数或事件功能的快速输入。  
(3) 快速晶体管输出可用作常规晶体管输出，也可以用作计数 (HSC) 功能的反射输出或脉冲发生器功能 (FreqGen / PTO / PWM) 的快速晶体管输出。

## 产品交付清单

下图显示了 M241 Logic Controller 的交付清单：



1 M241 Logic Controller 说明书

2 M241 Logic Controller

3 锂氟化碳电池，型号为 Panasonic BR2032。

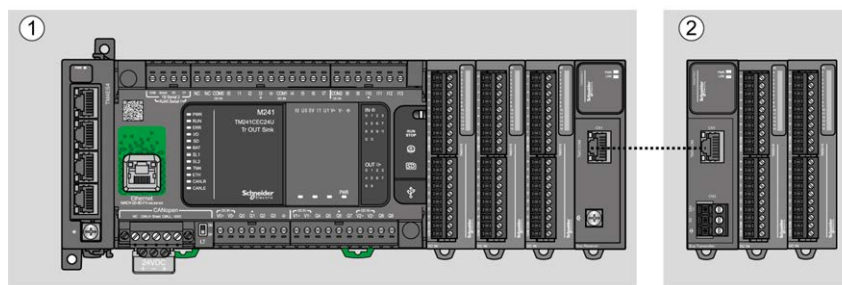
## 最大硬件配置

### 简介

M241 Logic Controller 是一个控制系统，可提供具有优化配置和可扩展架构的一体化解决方案。

## 本地配置和远程配置原理

下图定义了本地配置和远程配置：



(1) 本地配置

(2) 远程配置

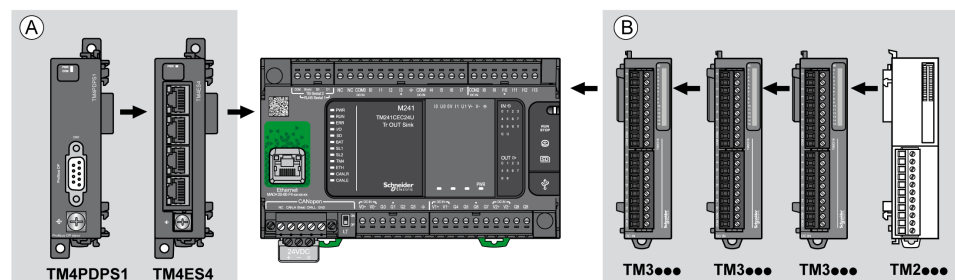
## M241 Logic Controller 本地配置架构

可通过以下各项的关联获得优化本地配置和灵活性：

- M241 Logic Controller
- TM4 扩展模块
- TM3 扩展模块
- TM2 扩展模块

由应用程序要求确定 M241 Logic Controller 配置的架构。

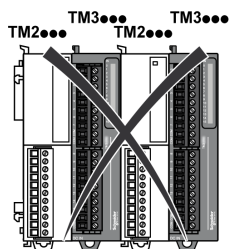
下图显示了本地配置的组件：



(A) 扩展模块（最多 3 个）

(B) 扩展模块（最多 7 个）

**注：**禁止在任何 TM3 模块前安装 TM2 模块，如下图所示：



## M241 Logic Controller 远程配置架构

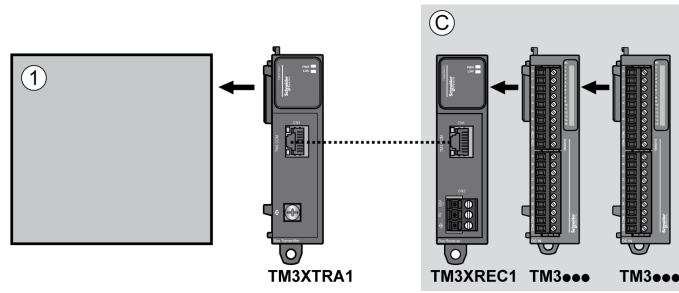
可通过以下各项的关联获得优化远程配置和灵活性：

- M241 Logic Controller
- TM4 扩展模块
- TM3 扩展模块
- TM3 发射器和接收器模块

由应用程序要求确定 M241 Logic Controller 配置的架构。

**注:** 不能在包含 TM3 发射器和接收器模块的配置中使用 TM2 模块。

下图显示了远程配置的组件：



(1) 逻辑控制器和模块

(C) TM3 扩展模块 (最多 7 个)

## 模块的最大数目

下表显示了支持的最大配置：

型号	最大值	配置类型
TM241●●●●	7 个 TM3/TM2 扩展模块	本地
TM241●●●●	3 个 TM4 扩展模块	本地
TM3XREC1	7 个 TM3 扩展模块	远程

**注:** TM3 发射器和接收器模块不包含在扩展模块最大计数之内。

**注:** 包含 TM4、TM3 和 TM2 扩展模块的配置由 EcoStruxure Machine Expert 软件在配置窗口中进行验证。

**注:** 在某些环境下，完成度高的模块填充的最大配置加上 TM3 发射器和接收器模块之间允许的最大距离可能表示总线通讯问题，尽管允许 EcoStruxure Machine Expert 软件进行该配置。在此情况下，您将需要分析为您的配置选择的模块的功耗以及您的应用所需要的最短电缆距离，并且尽可能优化您的选择。

## TMC4 扩展板

### 概述

您可以通过添加 TMC4 扩展板来扩展 Modicon M241 Logic Controller 的 I/O 数量。

有关详细信息，请参阅 TMC4 扩展板硬件指南。

## TMC4 标准扩展板

下表显示了通用 TMC4 卡盒，包含对应的通道类型、电压/电流范围和端子类型：

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TMC4AI2	2	模拟量输入 (电压或电流)	0...10 Vdc 0...20 mA 或 4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 可插拔式卡簧端子
TMC4TI2	2	模拟量温度输入	热电偶类型 K、J、R、S、B、E、T、N 或 C 3 线 RTD 类型 Pt100、Pt1000、Ni100 或 Ni1000	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 可插拔式卡簧端子
TMC4AQ2	2	模拟量输出 (电压或电流)	0...10 Vdc 4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 可插拔式卡簧端子

## TMC4 应用扩展板

下表显示了适用的 TMC4 卡盒，包含对应的通道类型、电压/电流范围和端子类型：

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TMC4HOIS01	2	模拟量输入 (电压或电流)	0...10 Vdc 0...20 mA 或 4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 可插拔式卡簧端子
TMC4PACK01	2	模拟量输入 (电压或电流)	0...10 Vdc 0...20 mA 或 4...20 mA	3.81 毫米 (0.15 英寸) 螺距, 可插拔式卡簧端子

## TM2 扩展模块

### 概述

您可以通过添加 M241 Logic ControllerTM2I/O 扩展模块来扩展 I/O 的数量。

支持以下类型的电子模块：

- TM2 数字量 I/O 扩展模块
- TM2 模拟量 I/O 扩展模块

有关详细信息，请参阅以下文档：

- TM2 数字量 I/O 扩展模块硬件指南
- TM2 模拟量 I/O 扩展模块硬件指南

**注:** TM2 模块只能在本地配置中使用，并且仅当配置中不存在 TM3 发射器和接收器模块时。

**注:** 禁止在安装任何 TM3 模块之前安装 TM2 模块。必须在本地配置末尾安装和配置 TM2 模块。

## TM2 数字量输入扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 数字量输入扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2DAI8DT	8	常规输入	120 Vac 7.5 mA	可插拔螺钉端子块
TM2DDI8DT	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块
TM2DDI16DT	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块
TM2DDI16DK	16	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDI32DK	32	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器

## TM2 数字量输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 数字量输出扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2DRA8RT	8	继电器输出	30 Vdc/240Vac 2 A (最大值)	可插拔螺钉端子块
TM2DRA16RT	16	继电器输出	30 Vdc/240Vac 2 A (最大值)	可插拔螺钉端子块
TM2DDO8UT	8	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每路输出最大 0.3 A	可插拔螺钉端子块
TM2DDO8TT	8	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块
TM2DDO16UK	16	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDO16TK	16	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每路输出最大 0.4 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDO32UK	32	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM2DDO32TK	32	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每路输出最大 0.4 A	HE10 (MIL 20) 连接器

## TM2 数字量混合输入/输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 数字量混合 I/O 扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2DMM8DRT	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块
	4	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM2DMM24DRF	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	不可插拔式卡簧端子块
	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	

## TM2 模拟量输入扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 模拟量输入扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2AMI2HT	2	高电平输入	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
TM2AMI2LT	2	低电平输入	J、K、T 型热电偶	可插拔螺钉端子块
TM2AMI4LT	4	模拟量输入	0...10 Vdc 0...20 mA PT100/1000 Ni100/1000	可插拔螺钉端子块
TM2AMI8HT	8	模拟量输入	0...10 Vdc 0...20 mA	可插拔螺钉端子块
TM2ARI8HT	8	模拟量输入	NTC/PTC	可插拔螺钉端子块
TM2ARI8LRJ	8	模拟量输入	PT100/1000	RJ11 连接器
TM2ARI8LT	8	模拟量输入	PT100/1000	可插拔螺钉端子块

## TM2 模拟量输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 模拟量输出扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2AMO1HT	1	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
TM2AVO2HT	2	模拟量输出	+/- 10 Vdc	可插拔螺钉端子块



## TM2 模拟量混合输入/输出扩展模块

下表显示了兼容的 TM2 模拟量混合 I/O 扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

参考编号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM2AMM3HT	2	模拟量输入	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
	1	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	
TM2AMM6HT	4	模拟量输入	0...10 Vdc 4...20 mA	可插拔螺钉端子块
	2	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	
TM2ALM3LT	2	低电平输入	J、K、T 型热电偶 PT100	可插拔螺钉端子块
	1	模拟量输出	0...10 Vdc 4...20 mA	

## TM3 扩展模块

### 简介

TM3 扩展模块的范围包括：

- 数字量模块，分类如下：
  - 输入模块, 24 页
  - 输出模块, 24 页
  - 混合输入/输出模块, 26 页
- 模拟量模块，分类如下：
  - 输入模块, 27 页
  - 输出模块, 28 页
  - 混合输入/输出模块, 29 页
- 专用模块, 29 页
- 安全模块, 30 页
- 发射器和接收器模块, 31 页

有关详细信息，请参阅相关文档, 7 页中的以下文档：

- TM3 数字量 I/O 模块硬件指南
- TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南
- TM3 Expert I/O 模块硬件指南
- TM3 安全模块硬件指南
- TM3 发射器和接收器模块硬件指南

## TM3 数字量输入模块

下表显示了TM3 数字量输入扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/间距
TM3DI8A	8	常规输入	120 Vac 7.5 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
TM3DI8	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
TM3DI8G	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
TM3DI16	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
TM3DI16G	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/3.81 mm
TM3DI16K	16	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DI32K	32	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器

## TM3 数字量输出模块

下表显示了 TM3 数字量输出扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/间距
TM3DQ8R	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
TM3DQ8RG	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
TM3DQ8T	8	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
TM3DQ8TG	8	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
TM3DQ8U	8	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
TM3DQ8UG	8	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
TM3DQ16R	16	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子块/3.81 mm

型号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/间距
TM3DQ16RG	16	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子块/3.81 mm
TM3DQ16T	16	常规晶体管输出 ( 源极 )	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
TM3DQ16TG	16	常规晶体管输出 ( 源极 )	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子块/3.81 mm
TM3DQ16U	16	常规晶体管输出 ( 漏极 )	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
TM3DQ16UG	16	常规晶体管输出 ( 漏极 )	24 Vdc 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子块/3.81 mm
TM3DQ16TK	16	常规晶体管输出 ( 源极 )	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ16UK	16	常规晶体管输出 ( 漏极 )	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ32TK	32	常规晶体管输出 ( 源极 )	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ32UK	32	常规晶体管输出 ( 漏极 )	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器

## TM3 数字量混合输入/输出模块

下表显示了 TM3 混合 I/O 模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/间距
TM3DM8R	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
	4	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM8RG	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
	4	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM16R <sup>(1)</sup>	8	常规输入	24 Vdc 5 mA	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM24R	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM24RG	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/3.81 mm
	8	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	
TM3DM32R <sup>(1)</sup>	16	常规输入	24 Vdc 5 mA	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
	16	继电器输出	24 Vdc/240Vac 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 2 A	

(1) 仅针对特定国家市场提供此扩展模块。

## TM3 模拟量输入模块

下表显示了TM3 模拟量输入扩展模块以及相应的分辨率、通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	分辨率	通道数	通道类型	模式	端子类型/间距
TM3AI2H	16 位, 或 15 位 + 有符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/ 5.08 mm
TM3AI2HG	16 位, 或 15 位 + 有符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/ 5.08 mm
TM3AI4	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/ 3.81 mm
TM3AI4G	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/ 3.81 mm
TM3AI8	12 位, 或 11 位 + 有符号	8	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 0 到 20 mA 扩展型 4 到 20 mA 扩展型	可插拔螺钉端子块/ 3.81 mm
TM3AI8G	12 位, 或 11 位 + 有符号	8	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 0 到 20 mA 扩展型 4 到 20 mA 扩展型	可插拔卡簧端子块/ 3.81 mm
TM3TI4	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔螺钉端子块/ 3.81 mm

型号	分辨率	通道数	通道类型	模式	端子类型/间距
TM3TI4G	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔卡簧端子块/ 3.81 mm
TM3TI4D	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	输入	热电偶	可插拔螺钉端子块/ 3.81 mm
TM3TI4DG	16 位, 或 15 位 + 有符号	4	输入	热电偶	可插拔卡簧端子块/ 3.81 mm
TM3TI8T	16 位, 或 15 位 + 有符号	8	输入	热电偶 NTC/PTC 欧姆计	可插拔螺钉端子块/ 3.81 mm
TM3TI8TG	16 位, 或 15 位 + 有符号	8	输入	热电偶 NTC/PTC 欧姆计	可插拔卡簧端子块/ 3.81 mm

## TM3 模拟量输出模块

下表显示了 TM3 模拟量输出模块以及相应的分辨率、通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	分辨率	通道数	通道类型	模式	端子类型/间距
TM3AQ2	12 位, 或 11 位 + 有符号	2	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
TM3AQ2G	12 位, 或 11 位 + 有符号	2	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
TM3AQ4	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
TM3AQ4G	12 位, 或 11 位 + 有符号	4	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/5.08 mm

## TM3 模拟量混合输入/输出模块

下表显示了TM3 模拟量混合 I/O 模块以及相应的分辨率、通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	分辨率	通道数	通道类型	模式	端子类型/间距
TM3AM6	12 位，或 11 位 + 有符号	4	输入	0...10 Vdc	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
		2	输出	-10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3AM6G	12 位，或 11 位 + 有符号	4	输入	0...10 Vdc	可插拔卡簧端子块/3.81 mm
		2	输出	-10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3TM3	16 位，或 15 位 + 有符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔螺钉端子块/5.08 mm
	12 位，或 11 位 + 有符号	1	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3TM3G	16 位，或 15 位 + 有符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔卡簧端子块/5.08 mm
	12 位，或 11 位 + 有符号	1	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	

## TM3 专用模块

下表显示了 专用扩展模块，以及相应的端子类型：

型号	描述	端子类型/间距
TM3XTYS4	TeSys 模块	4 个前端连接器 RJ-45 1 个可插拔电源连接器/5.08 mm
TM3XHSC202	高速计数 (HSC) 模块	可插拔螺钉端子块/3.81 mm
TM3XHSC202G	高速计数 (HSC) 模块	可插拔卡簧端子块/3.81 mm

## TM3 安全模块

下表包含 TM3 安全模块，及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	功能类别	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM3SAC5R	1 个功能，最大类别 3	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔螺钉端子块
		启动 <sup>(2)</sup>	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAC5RG	1 个功能，最大类别 3	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔卡簧端子块
		启动 <sup>(2)</sup>	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAF5R	1 个功能，最大类别 4	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔螺钉端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAF5RG	1 个功能，最大类别 4	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔卡簧端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAFL5R	2 个功能，最大类别 3	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔螺钉端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAFL5RG	2 个功能，最大类别 3	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔卡簧端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAK6R	3 个功能，最大类别 4	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔螺钉端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	
TM3SAK6RG	3 个功能，最大类别 4	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)，可插拔卡簧端子块
		Start	输入	100 mA 最大值	
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vdc/230Vac 每个输出最大 6 A	

<sup>(1)</sup> 取决于外部接线  
<sup>(2)</sup> 无监控启动



## TM3 发射器和接收器模块

下表显示了TM3 发射器和接收器扩展模块：

型号	描述	端子类型/间距
TM3XTRA1	用于远程 I/O 的数据发射器模块	1 个前端连接器 RJ-45 1 个螺钉用于功能性接地连接
TM3XREC1	用于远程 I/O 的数据接收器模块	1 个前端连接器 RJ-45 电源连接器/5.08 毫米

## TM3 总线耦合器

### 简介

TM3 总线耦合器 是专门用于在分布式架构中使用 TM2 和 TM3 扩展模块时管理现场总线通讯的设备。

有关详细信息，请参阅“Modicon TM3 总线耦合器 硬件指南”。

## Modicon TM3 总线耦合器

下表显示了 TM3 总线耦合器及其端口和端子类型：

型号	端口	通讯类型	端子类型
TM3BCEIP	2 个隔离型以太网交换端口	EtherNet/IP Modbus TCP	RJ45
	1 个 USB 端口	USB 2.0	USB mini-B
TM3BCSL	2 个隔离型 RS-485 端口 (菊花链连接)	串行线路 Modbus	RJ45
	1 个 USB 端口	USB 2.0	USB mini-B
TM3BCCO	2 个隔离型 CANopen 端口 (菊花链连接)	CANopen	RJ45
	1 个 USB 端口	USB 2.0	USB mini-B

## TM4 扩展模块

### 简介

TM4 扩展模块的范围包括通讯模块。

有关详细信息，请参阅 TM4 扩展模块硬件指南。

## TM4 扩展模块

下表显示了 TM4 扩展模块功能：

模块参考	类型	端子类型
TM4ES4	Ethernet 通讯	4 个 RJ45 连接器 1 个螺钉用于功能性接地连接
TM4PDPS1	PROFIBUS DP 从站通信	1 个 SUB-D 9 针凹型连接器 1 个螺钉用于功能性接地连接
注: TM4ES4 模块包含两种应用：扩展或独立。有关更多信息，请参阅“TM4 兼容性”。		

## TM5 现场总线接口

### 简介

TM5 现场总线接口是专门用于在分布式架构中使用 TM5 系统和 TM7 扩展模块与控制器时管理 EtherNet/IP 通讯的设备。

有关详细信息，请参阅“Modicon TM5 系统 接口硬件指南”。

## TM5 现场总线接口

下表显示了 TM5 现场总线接口及其端口和端子类型：

型号	端口	通讯类型	端子类型
TM5NEIP1	2 个以太网交换端口	EtherNet/IP	RJ45

## TM5 CANopen 现场总线接口

### 简介

TM5 现场总线模块是具有内置配电的 CANopen 接口，并且是第一个 TM5 分步式 I/O 岛。

有关详细信息，请参阅“Modicon TM5 CANopen 接口硬件指南”。

## Modicon TM5 CANopen 现场总线接口

下表显示了 TM5 CANopen 现场总线接口：

型号	通讯类型	端子类型
TM5NCO1	CANopen	1 个 SUB-D 9，凸型

## TM7 CANopen 现场总线接口

### 简介

TM7 现场总线模块是具有 24 Vdc 数字量可配置输入或输出 ( 在 8 个或 16 个通道上 ) 的 CANopen 接口。

有关详细信息，请参阅“Modicon TM7 CANopen 接口 I/O 块硬件指南”。

## Modicon TM7 CANopen 现场总线接口

下表显示了 TM7 CANopen 现场总线接口：

型号	通道数	电压/电流	通讯类型	端子类型
TM7NCOM08B	8 路输入 8 路输出	24 Vdc/4 mA 24 Vdc/500 mA	CANopen	M8 连接器
TM7NCOM16A	16 路输入 16 路输出	24 Vdc/4 mA 24 Vdc/500 mA	CANopen	M8 连接器
TM7NCOM16B	16 路输入 16 路输出	24 Vdc/4 mA 24 Vdc/500 mA	CANopen	M12 连接器

## 附件

### 概述

本节介绍附件和电缆。

### 附件

型号	描述	用途	数量
TMASD1	SD 卡, 45 页	用于更新控制器固件，初始化具有新应用程序的控制器或克隆控制器，管理用户文件，等等。	1
TMAT4CSET	5 个可插拔螺钉端子块组	连接 M241 Logic Controller 嵌入式 I/O。	1
TMAT2PSET	5 个可插拔螺钉端子块组	连接 24 Vdc 电源。	1
NSYTRAB35	端托架	有助于保障控制器或接收器模块及其扩展模块在顶帽截面导轨 ( DIN 导轨 ) 上的安全。	1
TM2XMTGB	接地排	将电缆屏蔽层和模块连接到功能性接地。	1
TM200RSRCMC	屏蔽收线夹	安装接地并将接地连接到电缆屏蔽层。	25 个一组

## 电缆

型号	描述	详细信息	长度
TCSXCNAMUM3P	终端端口/USB 端口 电线组	从 M241 Logic Controller 上的 USB mini-B 端口到 PC 终端上的 USB 端口。	3 米 ( 10 英尺 )
BMXXCAUSBH018	终端端口/USB 端口 电线组	从 M241 Logic Controller 上的 USB mini-B 端口到 PC 终端上的 USB 端口。 <b>注:</b> 接地并屏蔽后, 此 USB 电缆适用于持续时间较长的连接。	1.8 米 ( 5.9 英尺 )
490NTW000**	用于 DTE 连接的 Ethernet 屏蔽电缆	在每一端都配有用于 DTE 的 RJ45 连接器的标准电缆。 符合 CE。	2、5、12、40 或 80 米 ( 6.56、16.4、39.37、 131.23 或 262.47 英尺 )
490NTW000**U		在每一端都配有用于 DTE 的 RJ45 连接器的标准电缆。 符合 UL。	2、5、12、40 或 80 米 ( 6.56、16.4、39.37、 131.23 或 262.47 英尺 )
TCSECE3M3M**S4		在恶劣环境中使用的电缆, 每一端都配有 RJ45 连接器。 符合 CE。	1、2、3、5 或 10 米 ( 3.28、6.56、9.84、16.4、 32.81 英尺 )
TCSECU3M3M**S4		在恶劣环境中使用的电缆, 每一端都配有 RJ45 连接器。 符合 UL。	1、2、3、5 或 10 米 ( 3.28、6.56、9.84、16.4、 32.81 英尺 )
VW3A8306R**	2 个 RJ45 连接器	每端都配有 RJ45 连接器的电缆, 用于 Modbus 串行链路。	0.3、1 或 3 米 ( 0.98、3.28 或 9.84 英尺 )

# M241 功能

## 此章节内容

实时时钟 (RTC).....	35
输入管理.....	37
输出管理.....	40
运行/停止.....	43
SD 卡.....	45

## 概述

本章介绍 Modicon M241 Logic Controller 功能。

## 实时时钟 (RTC)

### 概述

M241 Logic Controller 包含 RTC，不仅能提供系统日期和时间信息，而且还支持需要实时时钟的相关功能。为了在断电时仍能计时，需要非充电式电池（请参见下面的参考）。控制器前面板上的电池 LED 指示电池电量已耗尽或没有电池。

下表演示如何管理 RTC 漂移：

RTC 特性	描述
RTC 漂移	在 25 °C (77 °F) 的条件下，如果用户不进行校准，则每月漂移小于 60 秒

## 电池

控制器配有一个电池。

如果发生断电，备用电池可保持控制器 RTC 正常。

下表显示了电池的特性：

特性	描述
用途	出现瞬时断电时，该电池将为 RTC 供电。
备用电池寿命	在最高温度 25 °C (77 °F) 的条件下至少可以使用 2 年。温度越高，备用时间越短。
电池监控	是
可替换性	是
控制器电池类型	锂氟化碳电池，类型 Panasonic BR2032

## 安装和更换电池

锂电池由于其放电缓慢和较长的寿命而成为首选，但它会对操作人员、设备和环境产生危害，因此必须妥善处理。

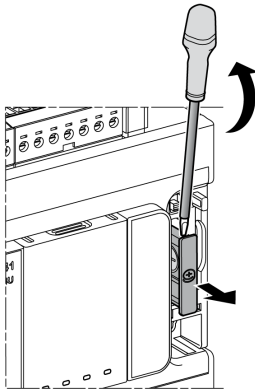
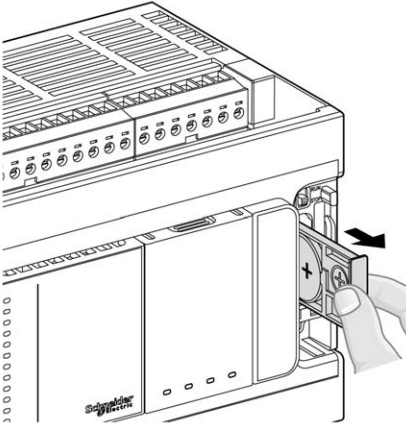
### ⚠ 危险

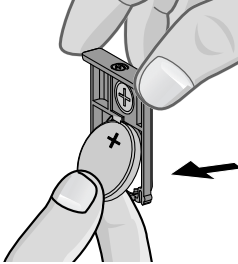
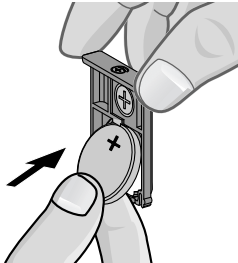
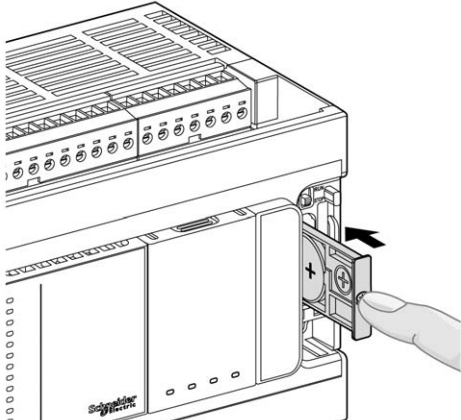
#### 存在爆炸、火灾或化学燃烧危险

- 请用同类电池进行更换。
- 请遵循电池生产商的所有使用说明。
- 丢弃设备之前，请卸除所有可更换的电池。
- 请循环利用或妥善处理用过的电池
- 防止电池发生任何可能的短路。
- 请勿将电池再充电、拆卸、加热至 100°C (212 °F) 以上或焚烧。
- 请务必用手或绝缘工具卸除或更换电池。
- 在插入和连接新电池时，请注意极性的正确放置。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

要安装或更换电池，请按以下步骤操作：

步骤	操作
1	拔下控制器的电源。
2	用绝缘螺丝刀拉出电池座。 
3	将电池座从控制器中滑出。 

步骤	操作
4	从电池座中取出电池。 
5	按照电池上的极性标记，将新电池插入电池座。 
6	滑入控制器的电池座，确认门锁卡入到位。 
7	打开 M241 Logic Controller 的电源。
8	设置内部时钟。有关内部时钟的更多详细信息，请参阅 M241 Logic Controller 编程指南（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）。

**注:** 更换的控制器电池若不是本文档中指定的类型，可能会带来火灾或爆炸的风险。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>选用不适当的电池会导致火灾或爆炸</b></p> <p>请仅用同类电池进行更换：Panasonic BR2032。</p> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

## 输入管理

### 概述

M241 Logic Controller 具有数字量输入，包括 8 路快速输入。

可以配置下列功能：

- 滤波器（取决于与输入关联的功能）。
- 所有输入均用于运行/停止功能。
- 8 路快速输入可以锁存，也可用于事件（上升沿、下降沿或上升和下降沿），因此可链接至外部任务。

**注：**所有输入均可作为常规输入使用。

## 输入管理功能的可用性

可将内置式数字量输入配置为功能（运行/停止、事件、HSC）。

未配置为功能的输入可作为常规输入使用。

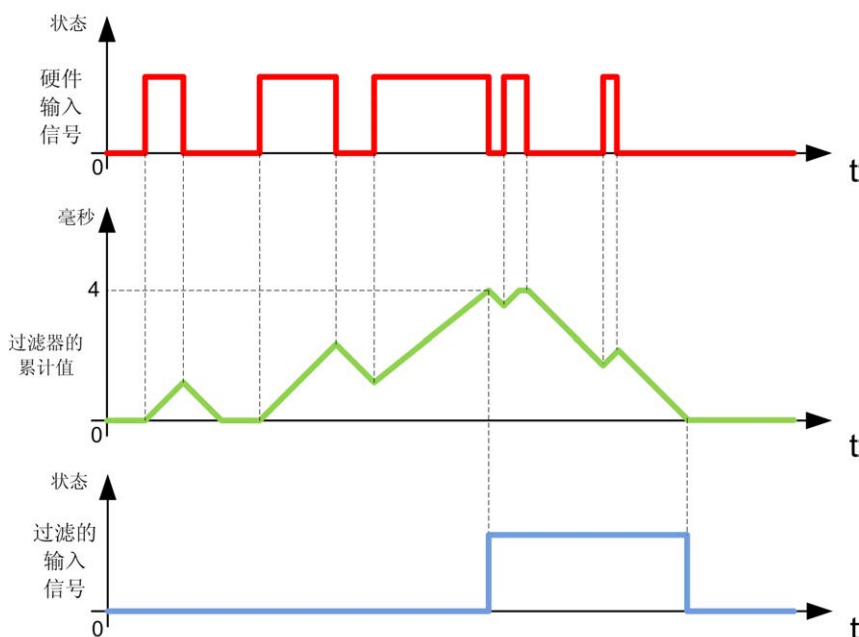
下表显示 M241 Logic Controller 数字量输入的可能用法：

功能	输入功能				HSC
	无	运行/停止	锁存	事件	
滤波类型	积分器	积分器	跳动	跳动	
快速输入 <sup>1</sup>	I0...I7				
常规输入	I8...I13 <sup>2</sup>	I8...I13 <sup>2</sup>	—	—	I8...I13 <sup>2, 4</sup>
	I8...I23 <sup>3</sup>	I8...I23 <sup>3</sup>			I8...I15 <sup>3, 4</sup>
— 否 <sup>1</sup> 也可用作常规输入 <sup>2</sup> 针对带 24 个 I/O 通道的 M241 <sup>3</sup> 针对带 40 个 I/O 通道的 M241 <sup>4</sup> 不超过 1 kHz					

## 积分器滤波器原理

积分器滤波器旨在降低噪声影响。通过设置滤波值，可使逻辑控制器忽略噪声导致的某些输入电平突变。

下面的时序图介绍了 4 毫秒值的积分器滤波器效果。



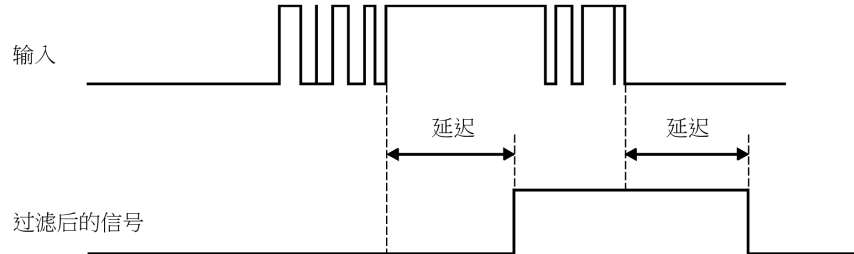


**注:** 为滤波器的时间参数选定的值决定了必须经过多长的累积时间（以毫秒为单位）输入才能变为 1。

## 跳动滤波器原理

跳动滤波器旨在降低输入上的跳动影响。通过设置滤波值，控制器可以忽略电噪声引起的输入电平的某些突变。跳动滤波器只能用于快速输入。

下面的时序图显示了跳动滤波器的效果：



## 跳动滤波器的可用性

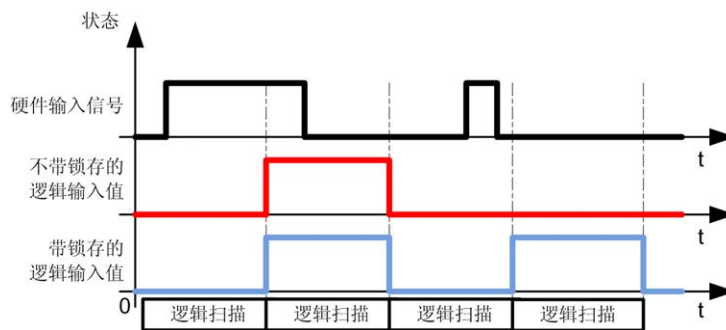
在以下情况下，可在快速输入上使用跳动滤波器：

- 使用锁存或事件
- 已启用 HSC

## 锁定

锁存是一种可以分配给 M241 Logic Controller 快速输入的功能。该功能用于记忆（或锁存）持续时间短于 M241 Logic Controller 扫描时间的所有脉冲。如果某个脉冲短于一次扫描，控制器将锁存该脉冲，而该脉冲将在下一次扫描时更新。该锁存机制只能识别上升沿。下降沿不能锁存。可在 EcoStruxure Machine Expert 中的 I/O 配置选项卡上分配要锁存的输入。

下面的时序图显示了锁存效果：



## 事件

为事件配置的输入可与外部任务（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”关联。

## 运行/停止

运行/停止功能用于使用输入启动或停止应用程序。除嵌入式运行/停止开关外，还允许配置一个（且只有一个）输入作为附加的运行/停止命令。

有关详细信息，请参阅运行/停止, 43 页。

### ▲ 警告

#### 机器或过程意外启动

- 在对运行/停止输入加电之前，请检查机器或过程环境的安全状态。
- 使用运行/停止输入可帮助防止从远程位置意外启动。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

仅将传感器和执行器电源用于为连接到模块的传感器或执行器供电。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 输出管理

### 简介

M241 Logic Controller 具有常规晶体管输出和快速晶体管输出 (PTO / PWM / FreqGen)。

可在晶体管输出上配置以下输出功能：

- 报警输出
- HSC ( HSC 阈值上的反射功能 )
- PTO
- PWM
- FreqGen

**注:** 所有输出均可作为常规输出使用。

## 输出管理可用性

下表显示了 M241 Logic Controller 数字输出对照晶体管输出的可能使用：

型号		功能	报警输出	HSC	FreqGen	PWM	PTO	
TM241C•40T / TM241C•40U	TM241C•24T / TM241C•24U	快速输出	Q0	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q1	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q2	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q3	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
		常规输出	Q4	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q5	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q6	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q7	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
	Q8		X	-	-	-	-	
	Q9		X	-	-	-	-	
	Q10		X	-	-	-	-	
		Q11	X	-	-	-	-	
		Q12	X	-	-	-	-	
		Q13	X	-	-	-	-	
		Q14	X	-	-	-	-	
Q15		X	-	-	-	-		

下表显示了 M241 Logic Controller 对照继电器输出的可能使用：

型号		功能	报警输出	HSC	FreqGen	PWM	PTO	
TM241C•40R	TM241C•24R	快速输出	Q0	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q1	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q2	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
			Q3	X	反射输出 0 或 1	输出 A	输出 A	输出 A 或 B
		常规输出	Q4	X	反射输出 0 或 1	-	-	-
			Q5	X	反射输出 0 或 1	-	-	-
			Q6	X	反射输出 0 或 1	-	-	-
			Q7	X	反射输出 0 或 1	-	-	-
	Q8		X	-	-	-	-	
	Q9		X	-	-	-	-	
	Q10		X	-	-	-	-	
		Q11	X	-	-	-	-	
		Q12	X	-	-	-	-	
		Q13	X	-	-	-	-	
		Q14	X	-	-	-	-	
Q15		X	-	-	-	-		

## 故障预置模式（停止时的输出行为）

不论控制器出于何种原因进入“已停止”或其中一种例外状态，本地（内置和扩展）输出都被设置为在应用程序中定义的**缺省值**。

对于 PTO 输出，回退值将强制设为 0 逻辑 (0 Vdc)，这些值不可更改。

## 源型晶体管输出短路或过流

输出最多 4 个一组（当控制器输出总数不是 4 的倍数时，该值可小些）。

- Q0...Q3
- Q4...Q7
- Q8...Q11
- Q12...Q15

检测到短路或过载时，4 输出组设置为 0。自动定期进行重置（约 1 秒）。

下表描述了在晶体管输出（Q0 至 Q3）短路或过载时采取的操作：

如果...	则...
如果在晶体管输出处于 0 V 时出现短路	晶体管输出自动进入过流保护模式或热保护模式。 有关详细信息，请参阅晶体管输出接线图。
如果在晶体管输出处于 24 V 时出现短路	晶体管输出自动进入过流保护模式。 有关详细信息，请参阅晶体管输出接线图。

下表描述了在晶体管输出（Q4 至 Q15）短路或过载时采取的操作：

如果...	则...
如果在晶体管输出处于 0 V 时出现短路	晶体管输出进入热保护模式。 有关详细信息，请参阅晶体管输出接线图。
如果在晶体管输出处于 24 V 时出现短路	不采取任何操作，无法检测到任何错误。超过 24 V 的短路或过压可能导致设备损坏。

如果出现短路或电流过载，则公共输出组会自动进入热保护模式（该组中的所有输出都设置为 0），随后会定期重置（每秒）以测试连接状态。但是，您必须了解这种重置对所控制的机器或过程的影响。

### ▲ 警告

#### 机器意外启动

如果不想对机器或过程执行输出的自动重置，请禁用此功能。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**注：**自动重置功能可以禁用。有关详细信息，请参阅控制器的编程指南。

## 漏型晶体管输出短路或过流

不会针对过载或短路对漏极晶体管输出进行内部保护。

下表描述了在漏极晶体管输出（Q0 至 Q3）过载或短路时采取的操作：

如果...	则...
如果在晶体管输出处于 0 V 时出现短路	晶体管输出自动进入过流保护模式或热保护模式。 有关详细信息，请参阅晶体管输出接线图。
如果在晶体管输出处于 24 V 时出现短路	晶体管输出自动进入过流保护模式。 有关详细信息，请参阅晶体管输出接线图。

下表描述了在漏极晶体管输出 ( Q4 至 Q15 ) 过载或短路时采取的操作：

如果...	则...
如果在晶体管输出处于 0 V 时出现短路	不采取任何操作，无法检测到任何错误。低于 0 V 的短路或欠压可能导致设备损坏。
如果在晶体管输出处于 24 V 时出现短路	晶体管输出进入热保护模式。 有关详细信息，请参阅晶体管输出接线图。

## 继电器输出短路或过流

在内部，继电器输出不受过载或短路保护。

下表介绍在继电器输出过载或短路时采取的操作。

如果...	则...
如果在继电器输出处于 0 V 或 24 V 时出现短路或过载	不采取任何操作，无法检测到任何错误。 有关详细信息，请参阅继电器输出接线图。

继电器输出是可以承载高电平电流和电压的机电开关。所有机电设备的使用寿命都有限，安装时务必尽量减少可能的意外后果。

### ▲ 警告

#### 输出无法操作

在存在人员伤害和/或设备危险的场合下，请在输出设备上使用适当的外部安全联锁。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

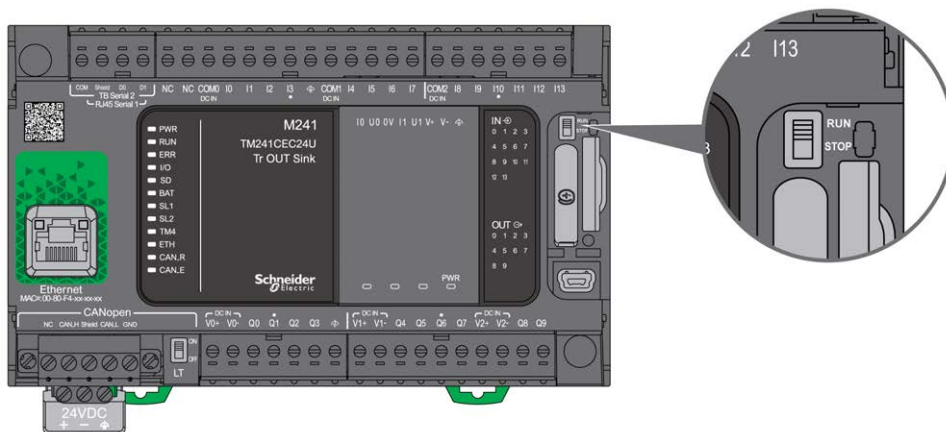
## 运行/停止

### 概述

M241 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行/停止切换按钮
- EcoStruxure Machine Expert 软件命令。
- 通过软件配置中定义的专用数字量输入进行运行/停止操作（有关详细信息，请参阅嵌入式 I/O 配置（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”））。
- 重定位表（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）中的系统变量 PLC\_W。
- Web 服务器（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）。

M241 Logic Controller 具有运行/停止硬件开关，可将控制器状态置于 RUNNING 或 STOPPED 状态。



下表概述了控制器状态行为的 2 种外部操作符的交互：

		嵌入式硬件运行/停止开关		
		停止时切换	停止到运行状态的转换	运行时切换
可通过软件配置运行/停止数字量输入	无	STOPPED 忽略外部运行/停止命令。	命令转换到 RUNNING 状态	允许外部运行/停止命令。
	状态 0		STOPPED 忽略外部运行/停止命令。	STOPPED 忽略外部运行/停止命令。
	上升沿		命令转换到 RUNNING 状态	命令转换到 RUNNING 状态。
	状态 1		命令转换到 RUNNING 状态	允许外部运行/停止命令。

(1) 有关详细信息，请参阅控制器状态和行为（请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南”）。

### 警告

#### 机器或过程意外启动

- 在对“运行/停止”输入加电或啮合“运行/停止”开关之前，请确保机器或过程环境的安全状态
- 使用“运行/停止”输入可帮助防止从远程位置意外启动或意外啮合“运行/停止”开关。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

# SD 卡

## 概述

在操作 SD 卡时，遵守下面说明，防止 SD 卡中的内部数据被损坏或丢失，或者发生 SD 卡故障：

### 注意

#### 应用程序数据丢失

- 请勿将 SD 卡存放在有静电或可能有电磁场的地方。
- 请勿将 SD 卡存放在日光直射、靠近加热器或可能出现高温的其他地方。
- 请勿弯曲 SD 卡。
- 请勿使 SD 卡掉落或者用 SD 卡撞击其他物体。
- 请保持 SD 卡干燥。
- 请勿触摸 SD 卡接口。
- 请勿拆解或修改 SD 卡。
- 只能使用以 FAT 或 FAT32 格式化的 SD 卡。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

M241 Logic Controller 无法识别 NTFS 格式的 SD 卡。在计算机上使用 FAT 或 FAT32 格式化 SD 卡。

使用 M241 Logic Controller 和 SD 卡时，请遵守以下说明以避免丢失有价值的数  
据：

- 随时都可能出现数据意外丢失。数据一旦丢失，便无法恢复。
- 如果强行抽出 SD 卡，SD 卡上的数据可能会损坏。
- 移除正在访问的 SD 卡可能会损坏 SD 卡或其中的数据。
- 如果 SD 卡插入控制器时未正确放置，则可能损坏卡上的数据和控制器。

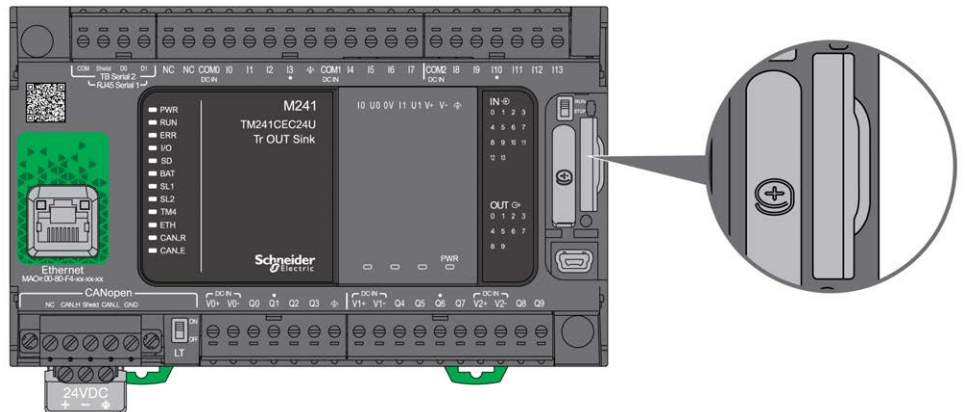
### 注意

#### 应用程序数据丢失

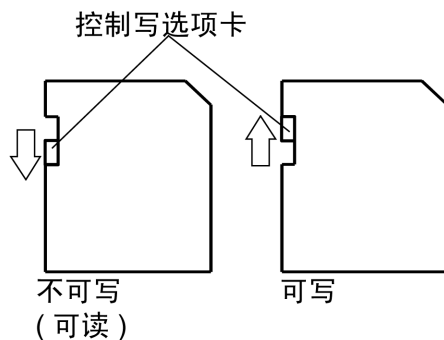
- 定期备份 SD 卡数据。
- 请勿在正访问 SD 卡时断开电源或复位控制器，也不要插入或拔出 SD 卡。

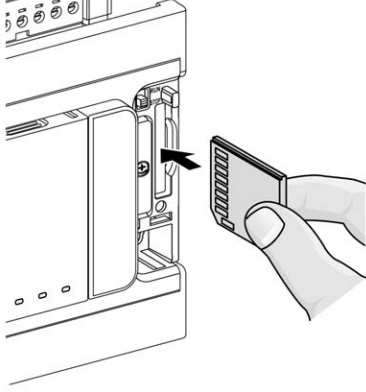
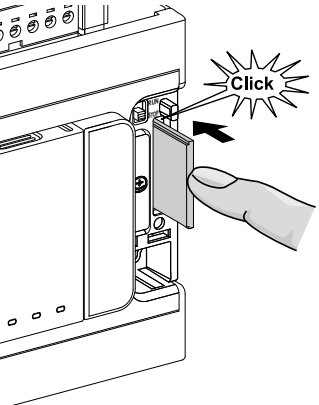
**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

下图显示了 SD 卡插槽：



可以设置写入控制卡舌，以防止对 SD 卡进行写入操作。向上推卡舌（如右侧的示例所示）可解锁并启用对 SD 卡的写入。在使用 SD 卡之前，请先阅读生产商的使用说明。



步骤	操作
1	将 SD 卡插入 SD 卡插槽： 
2	推入直到听到“咔哒”声： 

## SD 卡插槽特性

主题	特性	描述
支持的类型	标准功能	SD (SDSC)
	大容量	SDHC
全局存储器	大小	16 GB (最大值)



## TMASD1 特性

特性	描述
卡拔出耐久性	最小 1000 次数
文件保留时间	25 °C (77 °F) 时10 年
闪存类型	SLC NAND
存储器大小	256 MB
工作环境温度	-10 ... +85°C (14...185 °F)
储存温度	-25 ... +85°C (-13...185 °F)
相对湿度	最大 95% , 无冷凝
写入/擦除次数	3,000,000 ( 约计 )

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



下表描述了 SD 卡状态 LED :

标签	描述	LED 指示灯		
		颜色	状态	描述
SD	SD 卡	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡.
			熄灭	表示未访问。

# M241安装

## 此章节内容

M241 Logic Controller 实现总则 .....	48
M241 Logic Controller 安装 .....	51
M241 电气要求.....	59

## 概述

本章提供安装安全指导原则、设备尺寸、安装说明和环境规格。

## M241 Logic Controller 实现总则

### 环境特性

#### 机箱要求

M241 Logic Controller 系统组件是根据发布的 IEC/CISPR 11 标准设计的 B 区 A 类工业设备。如果在此标准中所述环境以外的其他环境中使用，或者在不符合本手册规格的环境中使用，那么符合电磁兼容性要求的能力（如果存在传导干扰和/或辐射干扰）可能会降低。

所有 M241 Logic Controller 系统组件均符合欧盟 (CE) 在 IEC/EN 61131-2 中为开放设备定义的要求。这些组件必须安装在专用于特定环境条件的机壳中，将意外接触到危险电压的可能性降到最低。使用金属机箱可提高 M241 Logic Controller 系统的电磁抗干扰性。使用具有键控锁定机制的机箱可减少未经授权的访问。

### 环境特性

所有 M241 Logic Controller 模块组件遵照这些环境特性所规定和描述的限制，在内部电路与输入/输出通道之间进行电气隔离。有关电气隔离的详细信息，请参阅本文档稍后将介绍的特定控制器的技术规范。本设备符合下表中列出的 CE 要求。本设备旨在用于污染等级为 2 的工业环境中。

#### **▲ 警告**

##### **意外的设备操作**

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下表提供了一般环境特性：

特性	最低规格	测试范围	
标准遵从性	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	-	
操作环境温度	-	水平安装	-10...55 °C (14...131 °F)
	-	垂直安装	-10...50 °C (14...122 °F)
储存温度	-	-25...70 °C (-13...158 °F)	
相对湿度	-	运输和储存	10% 到 95 % (无冷凝)
		操作	10% 到 95 % (无冷凝)
污染等级	IEC/EN 60664-1	2	
防护等级	IEC/EN 61131-2	IP20, 具有适当的保护护盖	
耐腐蚀性	-	不应存在腐蚀性气体的环境	
工作海拔高度	-	0...2000 米 (0...6560 英尺)	
储存海拔高度	-	0...3000 米 (0...9843 英尺)	
抗振性	IEC/EN 61131-2	安装面板或安装在顶帽式区段导轨 (DIN 导轨) 上	3.5 毫米 (0.13 英寸) 稳幅, 从 5 到 8.4 Hz 9.8 m/s <sup>2</sup> (32.15 ft/s <sup>2</sup> ) (1 g <sub>n</sub> ) 恒加速度, 从 8.4 到 150 Hz 10 毫米 (0.39 英寸) 稳幅, 从 5 到 8.7 Hz 29.4 m/s <sup>2</sup> (96.45 ft/s <sup>2</sup> ) (3 g <sub>n</sub> ) 恒加速度, 从 8.7 到 150 Hz
抗机械冲击	-	147 m/s <sup>2</sup> 或 482.28 ft/s <sup>2</sup> (15 g <sub>n</sub> ), 11 ms 持续时间	
<p><b>注:</b> 测试范围可能指示超出 IEC 标准的值。而我们的内部标准定义了工业环境所需的要素。在所有情况下, 我们都遵循最基本的指标 (如指示)。</p>			

## 电磁敏感性

M241 Logic Controller 系统符合下表所述的电磁敏感性规格：

特性	最低规格	测试范围		
静电释放	IEC/EN 61000-4-2	8 kV ( 空气放电 )		
	IEC/EN 61131-2	4 kV ( 接触放电 )		
辐射电磁场	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (80...1000 MHz)		
	IEC/EN 61131-2	3 V/m (1.4...2 GHz)		
		1 V/m (2...3 GHz)		
快速瞬变脉冲群	IEC/EN 61000-4-4 IEC/EN 61131-2	24 Vdc 主电源线	2 kV ( CM <sup>1</sup> 和 DM <sup>2</sup> )	
		24 Vdc I/O	2 kV ( 钳位 )	
		继电器输出	1 kV ( 钳位 )	
		数字量 I/O	1 kV ( 钳位 )	
		通讯线路	1 kV ( 钳位 )	
浪涌防护	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	-	CM <sup>1</sup>	DM <sup>2</sup>
		DC 电源线	0.5 kV	0.5 kV
		继电器输出	-	-
		24 Vdc I/O	-	-
		屏蔽电缆 ( 在屏蔽层和接地之间 )	1 kV	-
感应电磁场	IEC/EN 61000-4-6 IEC/EN 61131-2	10 Vrms (0.15...80 MHz)		
传导发射	IEC 61000-6-4 IEC/EN 61131-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10...150 kHz : 120...69 dB<math>\mu</math>V/m QP</li> <li>• 150...1500 kHz : 79...63 dB<math>\mu</math>V/m QP</li> <li>• 1.5...30 MHz : 63 dB<math>\mu</math>V/m QP</li> </ul>		
辐射发射	IEC 61000-6-4	30...230 MHz : 40 dB $\mu$ V/m QP		
	IEC/EN 61131-2	230...1000 MHz : 47 dB $\mu$ V/m QP		
<b>1 共模</b> <b>2 差模</b> 注: 测试范围可能指示超出 IEC 标准的值。而我们的内部标准定义了工业环境所需的要素。在所有情况下, 我们都遵循最基本的指标 ( 如指示 )。				

## 认证与标准

### 简介

有关证书和符合标准的信息, 请访问 [www.se.com](http://www.se.com)。

有关产品合规性和环境信息 ( RoHS、REACH、PEP、EOLI 等 ), 请转至 [www.se.com/green-premium](http://www.se.com/green-premium)。

# M241 Logic Controller 安装

## 安装和维护要求

### 开始之前的准备

开始安装系统之前，请先阅读并理解本章。

本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及互锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑所有适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

尤其要注意遵守机器或使用本设备过程中适用的任何安全信息、不同电气要求和规范标准。

### 切断电源

在将控制系统安装到安装导轨、安装板或面板之前，应将所有选件和模块组装好。先从安装导轨、安装板或面板拆下控制系统，然后再拆卸设备。

#### **⚠⚠ 危险**

##### **存在电击、爆炸或弧闪危险**

- 在卸除任何护盖或门，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备（包括已连接设备）的电源连接，但设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 请仅使用指定电压运行该设备和相连接的设备。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

### 编程注意事项

#### **⚠ 警告**

##### **意外的设备操作**

- 本设备只能搭配经 Schneider Electric 认可的软件。
- 每次更改物理硬件配置时，应更新应用程序。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

### 操作环境

除环境特性以外，请参阅本文档开头的**产品相关信息**，了解有关在危险位置安装该特定设备的重要信息。

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

根据“环境特性”中所述的条件安装和操作本设备。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 安装注意事项

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

- 在可能存在人员受伤和/或设备损害的危险情况下，请使用适当的安全联锁。
- 在符合本设备运行时所处环境等级且通过钥匙锁闭装置来锁闭的机箱中安装和操作本设备。
- 仅将传感器和执行器电源用于为连接到模块的传感器或执行器供电。
- 必须遵从当地和国家法规中对特定设备额定电流和电压的规定，对接线和输出电路进行布线并安装熔断器。
- 请勿在对安全性要求非常高的机器环境中使用本设备，除非该设备被指定为功能安全设备并遵循适用的法规和标准。
- 请勿拆卸、修理或改装此设备。
- 请勿将任何线路连接至已保留的未用连接点，或指示为No Connection (N.C.) 的连接点。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

注: JDYX2 或 JDYX8 熔断器类型已经 UL 认证并经 CSA 认可。

## M241 Logic Controller 安装位置和间距

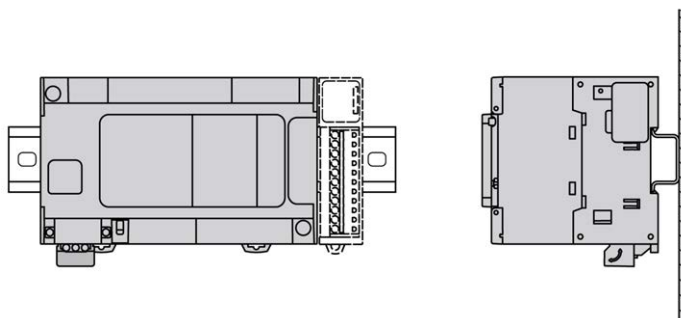
### 简介

本节介绍 M241 Logic Controller 的安装位置。

**注:** 为保持适当的通风并维持环境温度，请按照环境特性, 48 页中所述保留足够的间距。

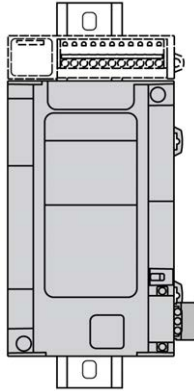
### 正确安装位置

M241 Logic Controller 应尽可能水平安装在垂直面上，如下图所示：



## 可接受的安装位置

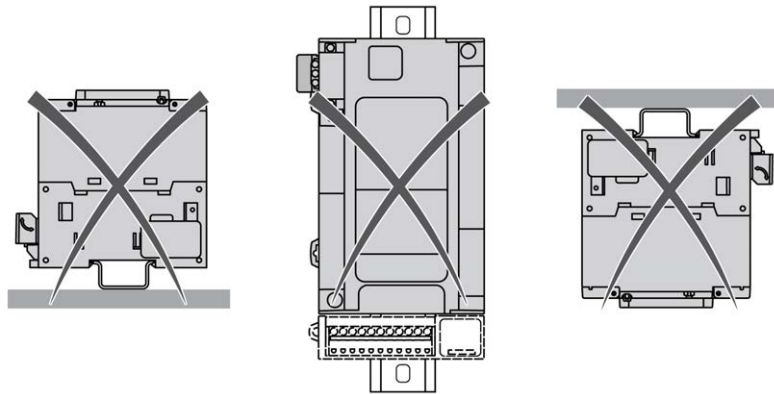
也可以将 M241 Logic Controller 垂直安装在垂直面上以便于散热，如下图所示。



**注：**扩展模块必须安装在 Logic Controller 上方。

## 不正确的安装位置

M241 Logic Controller 的安装位置只能是正确安装位置, 52 页图所示的位置。下图显示的是不正确的安装位置。



## 最小间隙

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

- 将散热量最多的设备安装在机柜顶部，以确保适当通风。
- 请勿将该设备安放在可能引起过热的设备旁边或上方。
- 将设备安装在与附件所有结构和设备保持本文档中所述最小间距的地方。
- 按照相关文档中的规格安装所有设备。

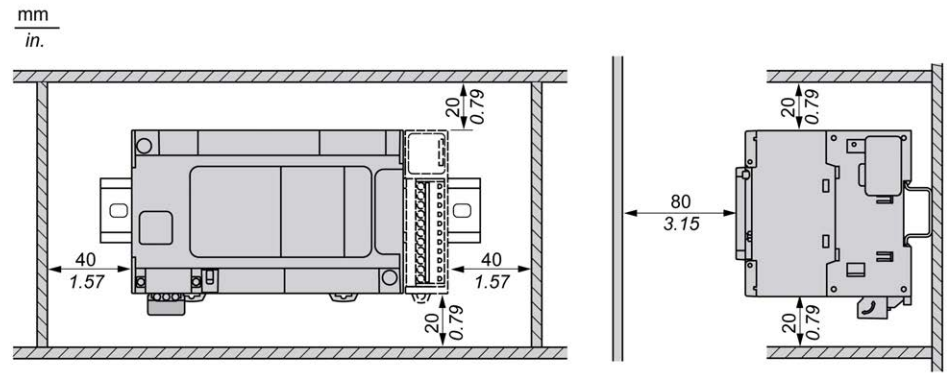
**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

M241 Logic Controller 属于 IP20 产品，因此必须安装在机箱内。安装该产品时，必须考虑到间隙。

有以下 3 种类型的间隙：

- M241 Logic Controller 与机柜的所有侧面（包括柜门）之间的间隙。
- M241 Logic Controller 端子排与接线管道之间的间隙。此距离可减小控制器和接线管道之间的电磁干扰。
- M241 Logic Controller 与安装在同一机柜中的其他发热设备之间的间隙。

下图显示适用于所有 M241 Logic Controller 型号的最小间隙：





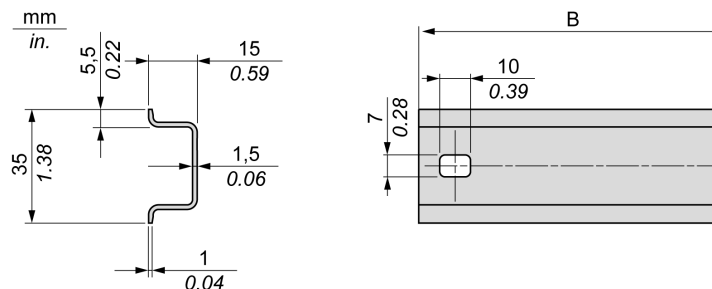
## 顶帽截面导轨 ( DIN 导轨 )

### 顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 ) 的尺寸

您可以将控制器或接收器及其扩展模块安装在 35 毫米 ( 1.38 英寸 ) 顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 ) 上。DIN 导轨可安装到平坦的安装表面, 或者悬挂于 EIA 机架或安装在 NEMA 机柜中。

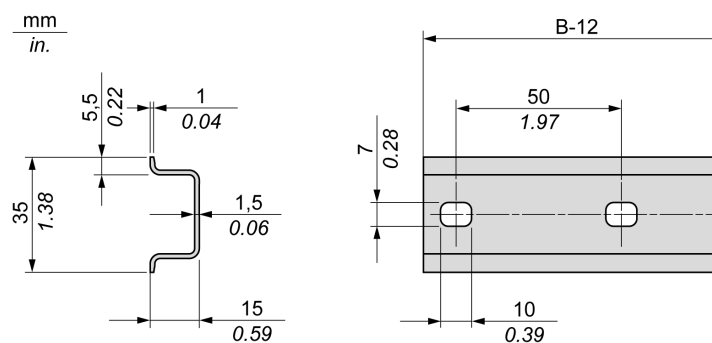
### 对称式顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 )

下图和下表显示适用于墙面安装系列的顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 ) 的型号 :



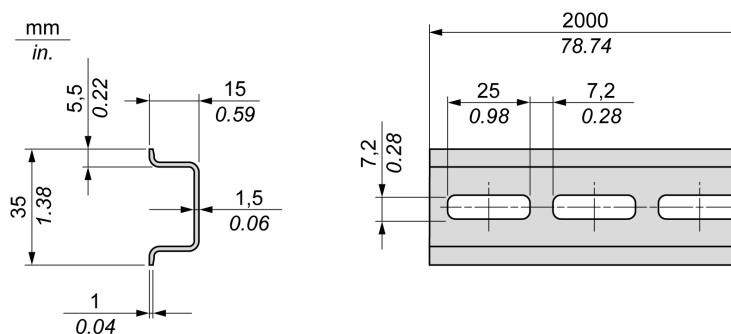
型号	类型	导轨长度 (B)
NSYS DR50A	A	450 mm (17.71 in.)
NSYS DR60A	A	550 mm (21.65 in.)
NSYS DR80A	A	750 mm (29.52 in.)
NSYS DR100A	A	950 mm (37.40 in.)

下图和下表显示适用于金属机壳系列的对称式顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 ) 的型号 :



型号	类型	导轨长度 (B-12 mm)
NSYS DR60	A	588 mm (23.15 in.)
NSYS DR80	A	788 mm (31.02 in.)
NSYS DR100	A	988 mm (38.89 in.)
NSYS DR120	A	1188 mm (46.77 in.)

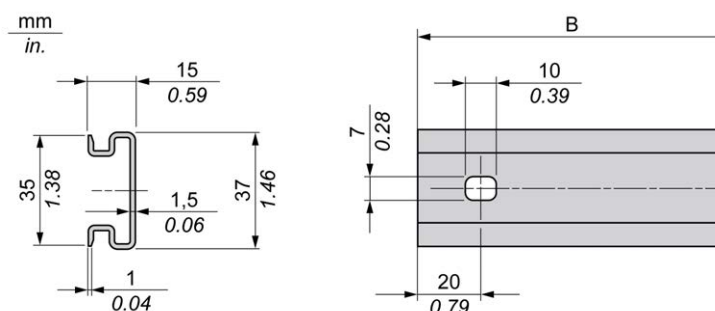
下图和下表显示 2000 毫米 ( 78.74 英寸 ) 对称式顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 ) 的型号 :



型号	类型	导轨长度
NSYSR200 <sup>1</sup>	A	2000 mm (78.74 in.)
NSYSR200D <sup>2</sup>	A	
<sup>1</sup> 无穿孔镀锌钢 <sup>2</sup> 穿孔镀锌钢		

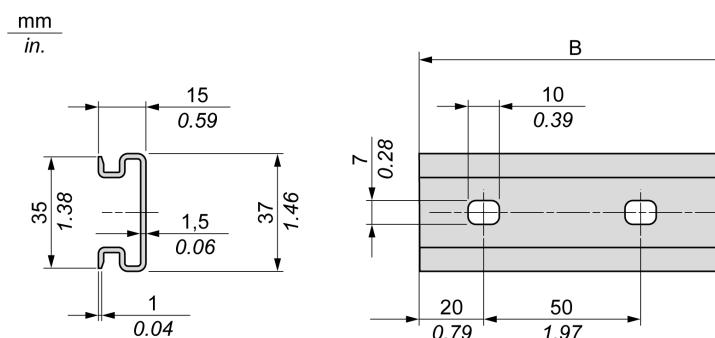
## 双侧面顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 )

下图和下表显示适用于墙面安装系列的双侧面顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 ) 的型号 :



型号	类型	导轨长度 (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9.84 in.)
NSYDPR35	W	350 mm (13.77 in.)
NSYDPR45	W	450 mm (17.71 in.)
NSYDPR55	W	550 mm (21.65 in.)
NSYDPR65	W	650 mm (25.60 in.)
NSYDPR75	W	750 mm (29.52 in.)

下图和下表显示适用于落地式系列的双侧面顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 ) 的型号 :



型号	类型	导轨长度 (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23.15 in.)
NSYDPR80	F	788 mm (31.02 in.)
NSYDPR100	F	988 mm (38.89 in.)
NSYDPR120	F	1188 mm (46.77 in.)

## 安装和拆卸带有扩展模块的控制器

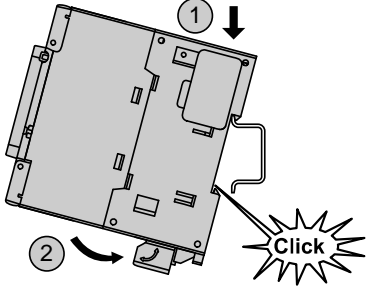

### 概述

本节介绍在顶帽截面导轨（DIN 导轨）上安装和拆卸带有扩展模块的控制器的方法。

要将扩展模块安装到控制器或接收器模块或者其他模块，请参阅相应的扩展模块硬件指南。

### 在 DIN 导轨上安装带有扩展模块的控制器

以下步骤描述如何在顶帽截面导轨（DIN 导轨）上安装带有扩展模块的控制器：

步骤	操作
1	使用螺钉将顶帽截面导轨（DIN 导轨）固定到面板表面上。
2	将控制器的顶部凹槽及其扩展模块放置在 DIN 导轨的顶部边缘上，然后对着顶帽截面导轨（DIN 导轨）按下组件，直至听到顶帽截面导轨（DIN 导轨）塑料夹卡入到位。 
3	将 2 个端子块头夹放在控制器和扩展模块组件两侧。  <p><b>注：</b> NSYTRAAB35 型或类似的端子块头夹有助于最大限度地减少侧向移动，并改善控制器和扩展模块组件的抗冲击与抗震性能。</p>

## 从顶帽截面导轨（DIN 导轨）上拆卸带有扩展模块的控制器

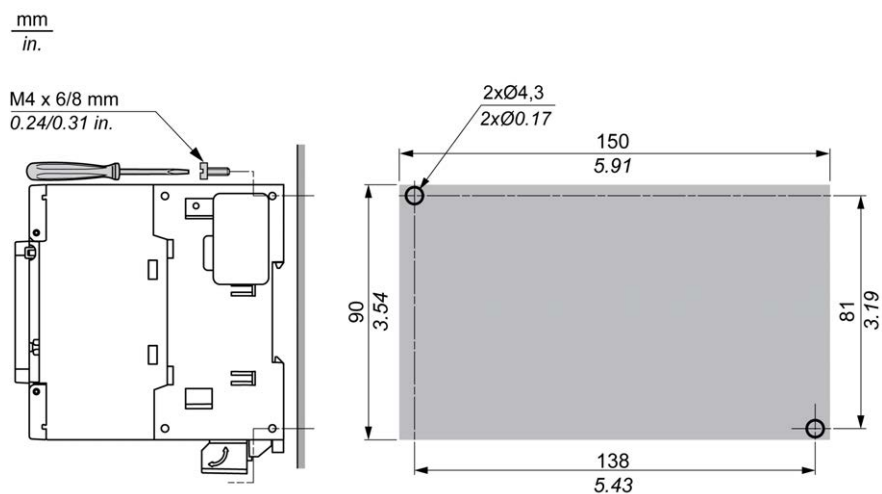
以下步骤描述如何从顶帽截面导轨（DIN 导轨）上拆卸带有扩展模块的控制器：

步骤	操作
1	断开控制器和扩展模块的所有电源。
2	将平头螺丝刀插入顶帽截面导轨（DIN 导轨）塑料夹的狭槽。
3	向下拉动 DIN 导轨塑料夹。
4	在顶帽截面导轨（DIN 导轨）上从底部拉出控制器及其扩展模块。

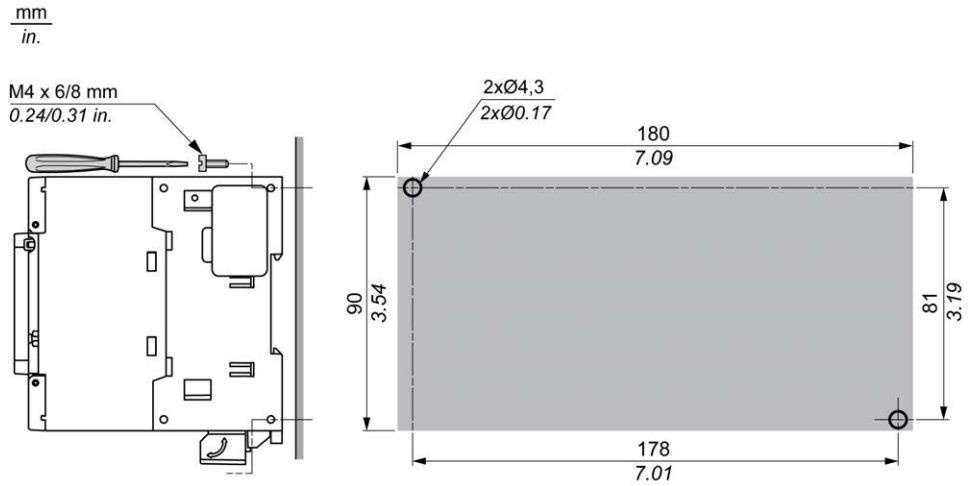
## 直接在面板表面安装

### 安装孔布局

下图介绍带 24 个 I/O 通道的 M241 Logic Controller 的安装孔布局：



下图介绍带 40 个 I/O 通道的 M241 Logic Controller 的安装孔布局：



## M241 电气要求

### 接线最佳做法

#### 概述

本节介绍使用 M241 Logic Controller 系统时应遵守的接线准则和相关最佳做法。

### ⚡⚠ 危险

#### 存在电击、爆炸或弧闪危险

- 在卸除任何护盖或门，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备（包括已连接设备）的电源连接，但设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 请仅使用指定电压运行该设备和相连接的设备。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

## ▲ 警告

### 失去控制

- 设计师在设计任何控制方案时，都必须考虑控制路径的潜在失效模式，对于某些关键控制功能，应提供相应措施，以在路径失效期间和之后恢复安全状态。关键控制功能的示例有紧急停止、超程停止、断电和重启。
- 为关键控制功能提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链接失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

## 接线准则

在对 M241 Logic Controller 系统接线时，必须遵循以下规则：

- I/O 和通讯接线必须与电源接线分开进行。这 2 类接线不能在同一电缆管道内铺设。
- 检查操作条件和环境是否在规格值允许的范围内。
- 所用导线的规格必须满足电压和电流要求。
- 使用铜导线 (要求)。
- 对于模拟量和/或快速 I/O，需使用屏蔽双绞线电缆。
- 对于网络和现场总线，需使用屏蔽双绞线电缆。

对所有模拟量和高速输入或输出以及通讯连接使用正确接地的屏蔽电缆。如果不对这些连接使用屏蔽电缆，则电磁干扰会减弱信号。信号衰减会导致控制器或连接的模块和设备意外执行。

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有模拟量 I/O、快速 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地<sup>1</sup>。
- 将通讯和 I/O 电缆与电源电缆分开布线。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

<sup>1</sup>如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地 (而在某些情况下，这是不可避免的)。

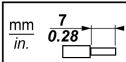








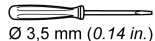

有关更多详细信息，请参阅屏蔽电缆接地, 69 页。

**注:** 表面温度可能超过 60 °C (140 °F)。

为符合 IEC 61010 标准，应单独布置一次接线 (连接到主电源的电线) 并将其与二次接线 (来自介入电源的超低压接线) 隔开。如果无法分开布线，则必须进行双重绝缘，如接线或电缆增益。

## 可插拔螺钉端子块的规则

下表显示用于 **5.08 毫米螺距**的可插拔螺钉端子块 ( I/O 和电源 ) 的电缆类型与电线规格 :

								
mm in.	7 0.28							
mm <sup>2</sup>	0.2...2.5	0.2...2.5	0.25...2.5	0.25...2.5	2 x 0.2...1	2 x 0.2...1.5	2 x 0.25...1	2 x 0.5...1.5
AWG	24...14	24...14	23...14	23...14	2 x 24...17	2 x 24...16	2 x 23...17	2 x 20...16
 Ø 3.5 mm (0.14 in.)				N•m		0.5...0.6		
				lb-in		4.42...5.31		

要求使用铜导线。

### ⚡⚠ 危险

#### 接线松动会造成电击

按照扭矩规格紧固连接。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

### ⚠ 危险

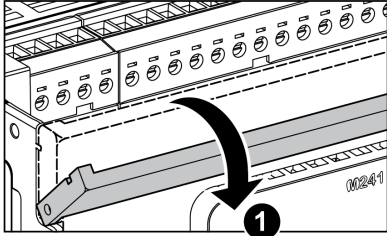
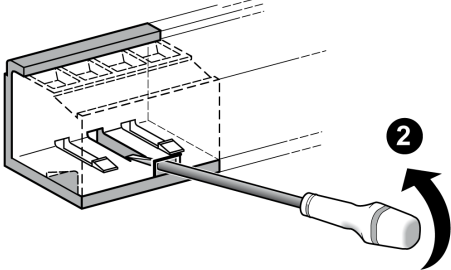
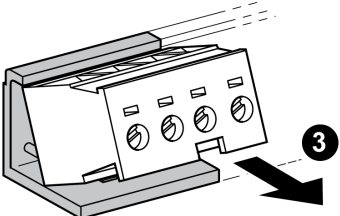
#### 火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线, 请使用至少 0.5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用导线, 或者继电器输出接线大于 2 A 的通用导线, 请使用横截面积至少为 1.0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

## 移除 I/O 端子块

下图显示如何从 M241 Logic Controller 移除 I/O 端子块：

步骤	操作
1	拔下控制器的电源。
2	向下拉动保护电缆： 
3	将螺丝刀压入端子块前面的孔中： 
4	移除端子块： 

## 保护输出免遭感性负载损坏

根据负载，控制器和特定模块的输出可能需要保护电路。使用直流电压的电感式负载可能会产生导致过冲的电压反射，从而损坏输出设备或缩短其使用寿命。

### ⚠ 小心

#### 电感式负载造成的输出电路损坏

使用适当的外部保护电路或设备以降低损坏电感式直流电负载的风险。

**不遵循上述说明可能导致人身伤害或设备损坏。**



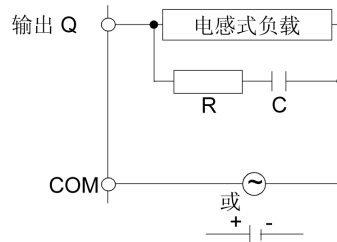
如果控制器或模块包含继电器输出，则这些类型的输出最多可支持 240 Vac。对这些类型输出造成的电感式损坏会导致熔合接触并失去控制。每个感性负载必须配备保护设备，比如峰值限制器、阻容电路或续流二极管。这些继电器不支持电容式负载。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>继电器输出熔接闭合</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 始终使用适当的外部保护电路或设备来防止继电器输出遭受电感式交流电负载损坏。</li> <li>• 请勿将继电器输出连接至电容式负载。</li> </ul> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

交流驱动接触器线圈为感性负载，在某些情况下，在接触器线圈断电时它们会产生明显的高频干扰和瞬时不稳定电流。这种干扰有可能导致可编程控制器检测到 I/O 总线错误。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>存在失去控制后果</b></p> <p>连接到交流驱动接触器或其他形式的感性负载时，在每个 TM3 扩展模块继电器输出端安装 RC 电涌抑制器或类似装置（如中间继电器）。</p> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

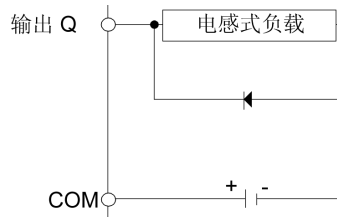
**保护性电路 A：** AC 和 DC 负载电源电路中均可使用该保护电路。



**C** 值范围为 0.1 到 1  $\mu$ F

**R** 电阻值与负载大致相等的电阻器

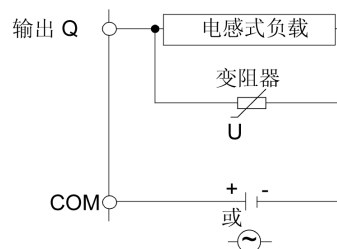
**保护性电路 B：** 该保护电路可用于 DC 负载电源电路。



使用具有以下额定值的二极管：

- 反向耐压值：负载电路的电源电压 x 10。
- 正向电流值：大于负载电流。

**保护电路 C：** AC 和 DC 负载电源电路中均可使用该保护电路。



对于频繁和/或快速地开关感性负载的应用而言，确保变阻器的连续能量额定值 (J) 至少大于峰值负载能量 20 %。

## DC 电源特性和接线

### 概述

本节提供了 DC 电源的特性和接线图。

### DC 电源电压范围

如果不能保持在指定的电压范围内，则可能无法按预期切换输出。请使用合适的安全联锁和电压监控电路。

#### ▲ 危险

##### 火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用至少 0.5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用导线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用导线，请使用横截面积至少为 1.0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

#### ▲ 警告

##### 意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

### DC 电源要求

M241 Logic Controller 和关联的 I/O ( TM2、TM3 和嵌入式 I/O ) 需要使用标称电压为 24 Vdc 的电源。根据 IEC 61140，24 Vdc 电源必须是额定的安全超低电压 (SELV) 或保护性超低电压 (PELV)。这些电源在电源的电气输入和输出电路之间隔离。

#### ▲ 警告

##### 过热和火灾隐患

- 切勿将设备直接连接到线路电压。
- 请仅使用绝缘的 PELV 电源和电路为设备供电<sup>1</sup>。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

<sup>1</sup> 要符合 UL (Underwriters Laboratories) 要求，电源还必须符合 NEC Class 2 的各种标准，并且内在地将电流限制为小于 100 VA 的最大可用功率输出（在标称电压时约 4 A），或者不受到内在限制，而是使用附加保护设备（如满足 UL 61010-1 第 9.4 条“限能电路”要求的断路器或熔断器）来限制。在任何情况下，电流限制都绝不得超过本文档所述设备的电气特性和接线图的电流限制。在任何情况下，电源都必须接地，且您必须将 Class 2 电路与其他电路分离。如果电气特性或接线图中指示的额定值大于指定的电流限制，则可以使用多个 Class 2 电源。

## 控制器 DC 特性

下表显示控制器所需的 DC 电源特性：

特性		值
额定电压		24 Vdc
电源电压范围		20.4...28.8 Vdc
电源中断时间		24 Vdc 时 1 毫秒
最大突波电流		50 A
功耗		32.6 W      最大 40.4 W <sup>(1)</sup>
隔离	DC 电源与内部逻辑之间	未隔离
	DC 电源与保护性接地 (PE) 之间	500 Vac
(1) 控制器 + 7 个 TM3 扩展模块		

## 电源中断

TM241C••24T/TM241C•40T/TM241C••24U 和 TM241C•40U 必须由 24 V 外部电源设备供应。按照 IEC 标准规定，断电期间，与适当电源相关联的 M241 Logic Controller 可继续正常运行至少 10 ms。

TM241C••24T/TM241C•40T/TM241C••24U 和 TM241C•40U 必须由 24 V 外部电源设备供应。按照 IEC 标准规定，断电期间，与适当电源相关联的 M241 Logic Controller 可继续正常运行至少 10 ms。

在规划控制器电源的管理时，必须考虑因控制器的快速循环时间导致的断电持续时间。

在电源中断期间，可能有多次逻辑扫描和对 I/O 映像表的相应更新，同时，根据电源系统架构和电源中断情况也没有外部电源为输入、输出或这两者供电。

### ▲ 警告

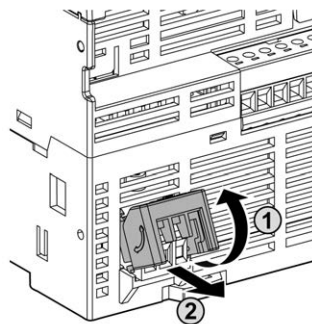
#### 意外的设备操作

- 分别监控控制器系统使用的各种电源（包括输入电源、输出电源和控制器电源），以便在电源系统中断时能关闭相应的系统。
- 监控各种电源的输入必须是未过滤的输入。

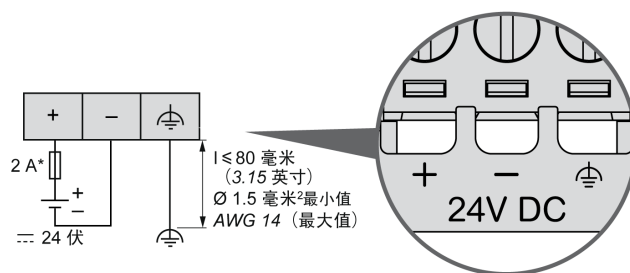
**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## DC 电源接线图

下图显示电源端子块拆卸过程：



下图显示 DC 电源的接线：



\* T 型熔断器

有关详细信息，请参阅 5.08 毫米间距的可插拔螺钉端子块的规则, 61 页。

## AC 电源特性和接线

### 概述

本节提供 AC 电源的接线图和特性。

### AC 电源电压范围

如果不能保持在指定的电压范围内，则可能无法按预期切换输出。请使用合适的安全联锁和电压监控电路。

#### ⚠ 危险

##### 火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用至少 0.5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用导线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用导线，请使用横截面积至少为 1.0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

#### ⚠ 警告

##### 意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 控制器 AC 特性

下表显示了 AC 电源特性：

特性		值
电压	额定值	100...240 Vac
	限制 (含波纹电压)	85...264 Vac
频率		50/60 Hz
电源中断时间	100 Vac 时	10 毫秒
最大突波电流	240 Vac 时	56.2 A
典型功耗	100 Vac 时	93.7 VA
	240 Vac 时	122.6 VA
隔离	AC 电源与内部逻辑之间	1780 Vac
	AC 电源与保护性接地 (PE) 之间	2500 Vdc
注: 此控制器预期用于连接单相 TN、TT 或 IT 电源系统 (星形网络), 输入电压来自相电压。		

注: 表面温度可能超过 120 °C (248 °F)。

### ▲ 警告

#### 高温表面

- 不得在未采取保护措施的情况下接触高温表面。
- 高温表面近旁不得出现易燃部件或热量敏感性部件。
- 在最大负载条件下执行调试, 由此确认散热是否充分。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 电源中断

M241 Logic Controller 能继续正常运行的断电持续时间的长短取决于控制器的电源负载, 但 IEC 标准规定最少维持 10 毫秒。

在规划控制器电源的管理时, 必须考虑因快速循环时间导致的持续时间。

在电源中断期间, 可能有多次逻辑扫描和对 I/O 映像表的相应更新, 同时, 根据电源系统架构和电源中断情况也没有外部电源为输入、输出或这两者供电。

### ▲ 警告

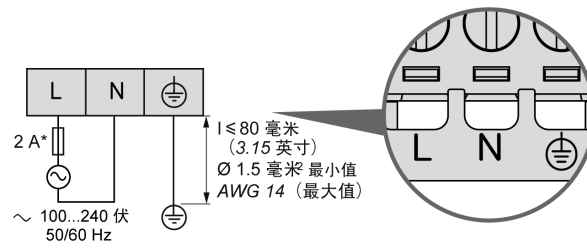
#### 意外的设备操作

- 分别监控 Modicon M241 Logic Controller 系统使用的各个电源 (包括输入电源、输出电源和控制器电源), 以便在电源系统中断时能关闭相应的系统。
- 监控各种电源的输入必须是未过滤的输入。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## AC 电源接线图

下图显示 AC 电源的接线：



\* 使用外部慢断 T 型熔断器。

## M241 系统接地

### 概述

为最大程度地降低电磁干扰的影响，承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须是屏蔽电缆。

#### ⚠ 警告

##### 意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地<sup>1</sup>。
- 将电源电缆与通讯电缆和 I/O 电缆分开布线。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

<sup>1</sup>如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地（而在某些情况下，这是不可避免的）。

使用屏蔽电缆时，需要遵循以下接线规则：

- 对于保护性接地连接 (PE)，金属管道或线槽可以作为部分屏蔽长度，前提是整个接地连接连贯无中断。对于功能性接地 (FE)，使用屏蔽旨在减小电磁干扰，并且整条电缆的屏蔽必须连续无中断。如果同时出于功能性和保护性目的（通讯电缆通常是这种情况），电缆的屏蔽必须连续无中断。
- 只要可能，应将传送不同类型信号或电源的电缆隔开。

### 背板上的保护性接地 (PE)

保护性接地 (PE) 应通过一根重型导线（通常是一根具有最大允许电缆截面的铜丝编织电缆）连接到导电背板。

### 屏蔽电缆连接

承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须通过以下方式进行屏蔽。必须将屏蔽电缆牢固接地。快速 I/O 和模拟量 I/O 屏蔽层可以连接到 M241 Logic Controller 的功能性接地 (FE) 或保护性接地 (PE)。必须使用固定在安装的导电背板上的连接线夹将现场总线通讯电缆屏蔽层连接到保护性接地 (PE)。

#### ⚠ 警告

##### 从保护性接地 (PE) 意外断开连接

- 请勿使用 TM2XMTGB 接地板提供保护性接地 (PE)。
- 只使用 TM2XMTGB 接地板提供功能性接地 (FE)。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

Modbus 电缆的屏蔽层必须连接到保护性接地 (PE)。

#### ⚡⚠ 危险

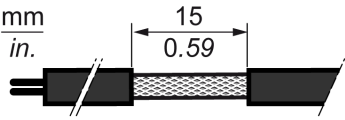
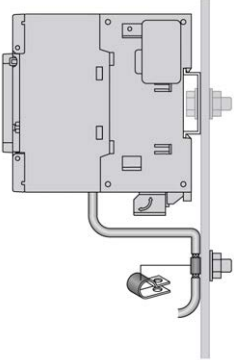
##### 存在电击危险

- 接地端子连接 (PE) 必须始终用于提供保护接地。
- 在连接或断开设备的网络电缆之前，请确保已将适当的已接地编织电缆连接到 PE/PG 接地端子。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

## 保护性接地 (PE) 电缆屏蔽层

要通过接地夹头将电缆的屏蔽层接地，请执行以下操作：

步骤	描述	
1	剥开 15 毫米 (0.59 英寸) 长的屏蔽。	
2	通过将接地夹头与屏蔽层剥开的部分连接，将电缆连接到导电背板，尽可能靠近 M241 Logic Controller 系统基板。	

**注:** 必须将屏蔽层牢固地夹到导电背板，确保接触良好。



## 功能性接地 (FE) 电缆屏蔽层

要通过接地排连接电缆的屏蔽层，请执行以下操作：

步骤	描述	
1	将接地排（请参阅“Modicon TM2 数字量 I/O 模块硬件指南”）直接安装在 M241 Logic Controller 系统下方的导电背板上，如图所示。	
2	剥开 15 毫米 (0.59 英寸) 长的屏蔽。	
3	使用尼龙紧固件 (2) (宽度为 2.5 至 3 毫米 (0.1 至 0.12 英寸)) 和相应工具夹紧固定刀片连接器 (1)。	

**注:** 将 TM2XMTGB 接地排用于功能性接地 (FE) 连接。

---

# Modicon M241 Logic Controller

## 此部分内容

TM241C24R .....	73
TM241CE24R .....	76
TM241CEC24R .....	80
TM241C24T .....	85
TM241CE24T .....	88
TM241CEC24T .....	92
TM241C24U .....	97
TM241CE24U .....	100
TM241CEC24U .....	104
TM241C40R .....	109
TM241CE40R .....	112
TM241C40T .....	116
TM241CE40T .....	119
TM241C40U .....	123
TM241CE40U .....	126
嵌入式 I/O 通道 .....	130

# TM241C24R

## 此章节内容

TM241C24R 简介.....73

## 概述

本章描述了 TM241C24R Logic Controller。

# TM241C24R 简介

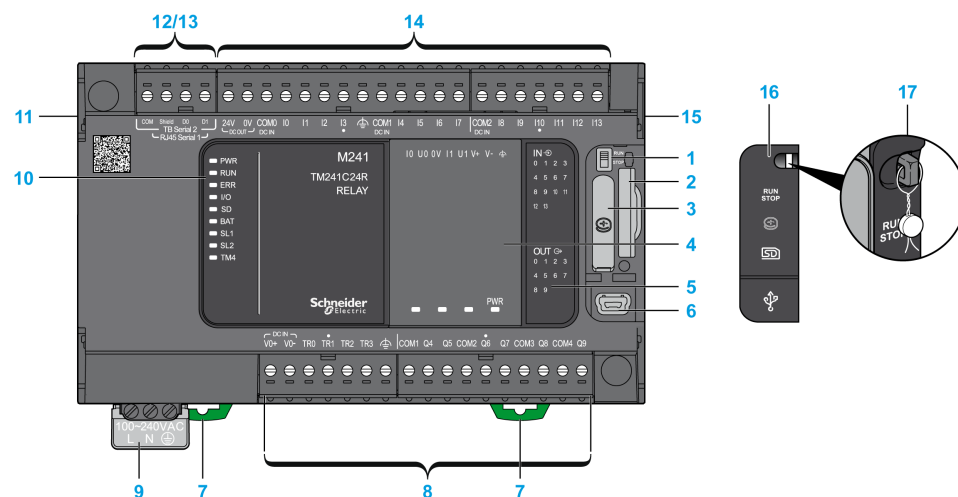
## 概述

TM241C24R Logic Controller :

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路继电器输出 (2 A)
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

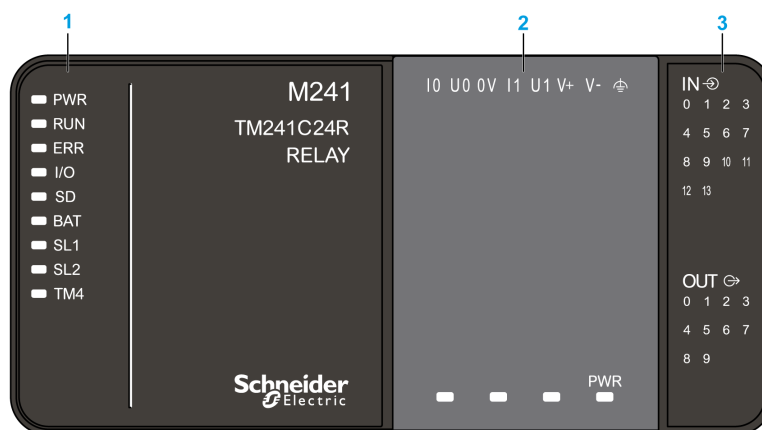
下图显示了 TM241C24R 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		继电器输出状态 LED, 137 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式继电器输出	继电器输出, 136 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	100...240 Vac 50/60 Hz 电源	AC 电源特性和接线, 66 页
10	状态 LED	-
11	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
12	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
13	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
14	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
15	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
16	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
17	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED

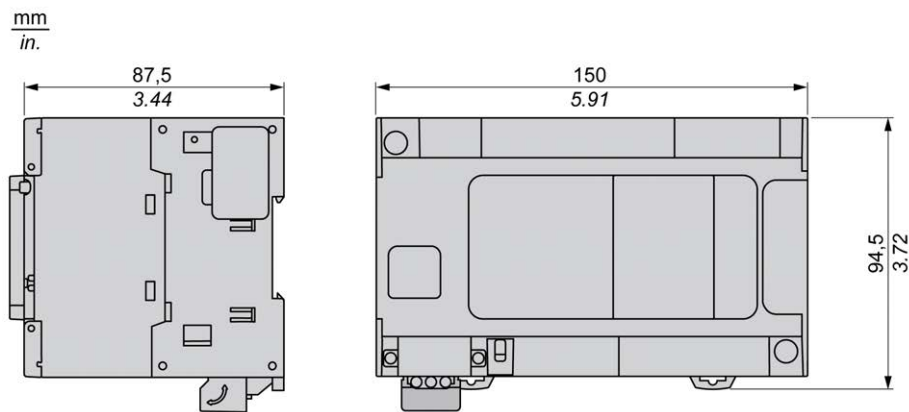
下表描述了系统状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程.	-	-
ERR	错误	红色	亮起	表示检测到操作系统错误.	受限制	否
			快速闪烁	表示控制器检测到内部错误.	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误 ( 如果 RUN LED 亮起 ) , 或者未检测到应用程序.	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡.		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

## 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸 :



# TM241CE24R

## 此章节内容

TM241CE24R 简介 ..... 76

## 概述

本章描述了 TM241CE24R Logic Controller。

# TM241CE24R 简介

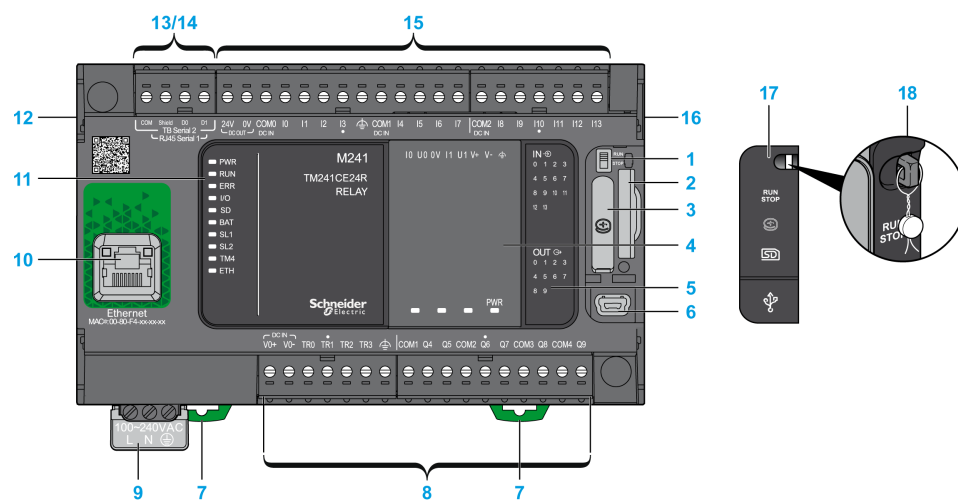
## 概述

TM241CE24R Logic Controller :

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路继电器输出 (2 A)
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

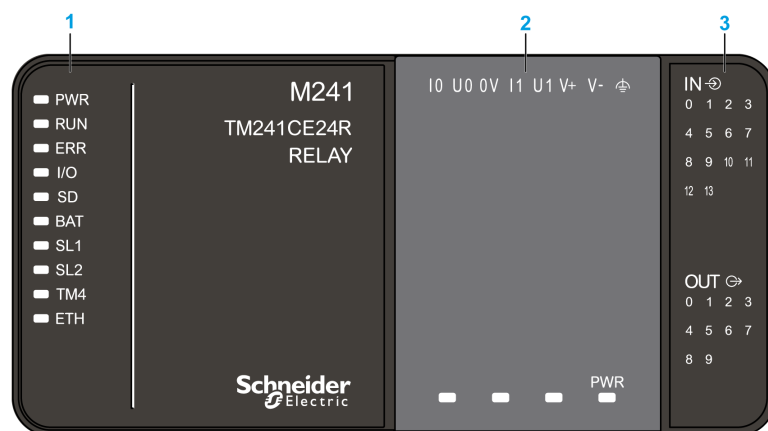
下图显示了 TM241CE24R 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页 继电器输出状态 LED, 137 页 快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式继电器输出	继电器输出, 136 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	100...240 Vac 50/60 Hz 电源	AC 电源特性和接线, 66 页
10	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
11	状态 LED	-
12	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
13	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
14	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
15	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
16	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
17	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
18	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED：



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED (选配)

3 I/O 状态 LED

下表描述了系统状态 LED：

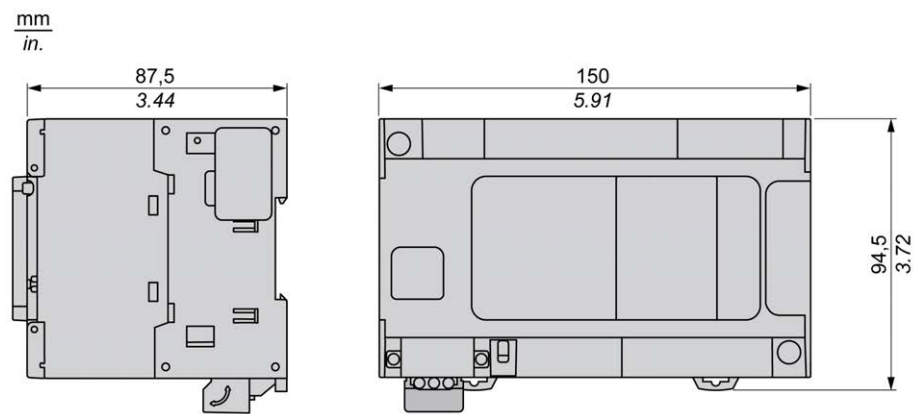
标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线或以太网端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。



# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241CEC24R

## 此章节内容

TM241CEC24R 简介 ..... 80

## 概述

本章描述了 TM241CEC24R Logic Controller。

# TM241CEC24R 简介

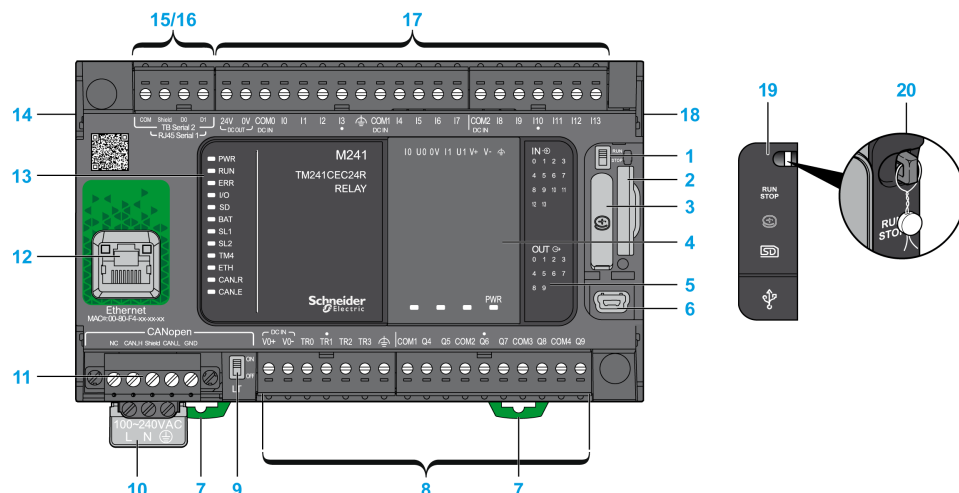
## 概述

TM241CEC24R Logic Controller 具有：

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路继电器输出 (2 A)
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 CANopen 端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

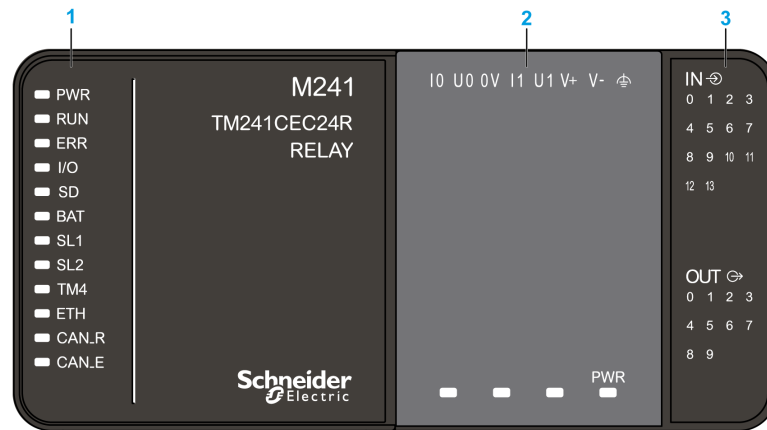
下图显示了 TM241CEC24R 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		继电器输出状态 LED, 137 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式继电器输出	继电器输出, 136 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	CANopen 线路端接开关	CANopen 端口, 153 页
10	100...240 Vac 50/60 Hz 电源	AC 电源特性和接线, 66 页
11	CANopen 端口/螺钉端子块类型	CANopen 端口, 153 页
12	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
13	状态 LED	-
14	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
15	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
16	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
17	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
18	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
19	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
20	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED

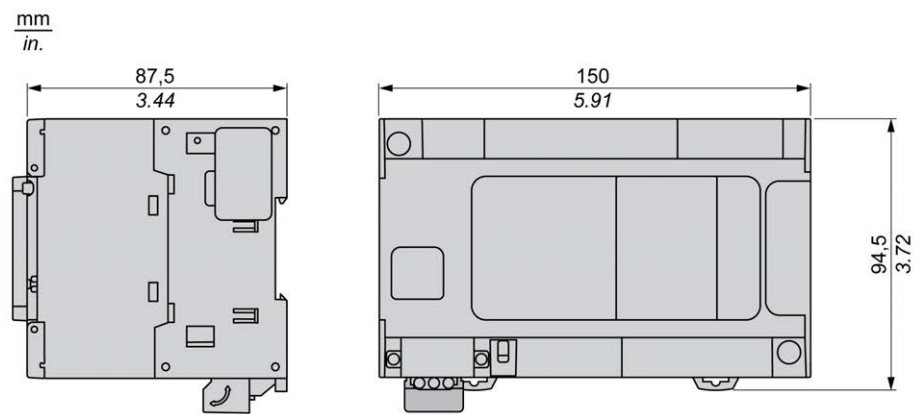
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线、以太网端口或 CANopen 端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		
CAN R	CANopen 运行状态	绿色	亮起	表示 CANopen 总线正常运行。		
			熄灭	表示 CANopen 主站已配置。		
			闪烁	表示正在初始化 CANopen 总线。		
			每秒闪烁 1 次	表示 CANopen 总线已停止。		
CAN E	CANopen 错误	红色	亮起	表示 CANopen 总线已停止（总线关闭）。		
			熄灭	表示未检测到 CANopen 错误。		
			闪烁	表示 CANopen 总线无效。		
			每秒闪烁 1 次	表示控制器检测到系统已达到或超过最大错误帧数。		
			每秒闪烁 2 次	表示控制器检测到 Node Guarding 或 Heartbeat 事件。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241C24T

## 此章节内容

TM241C24T 简介 ..... 85

## 概述

本章描述了 TM241C24T Logic Controller。

# TM241C24T 简介

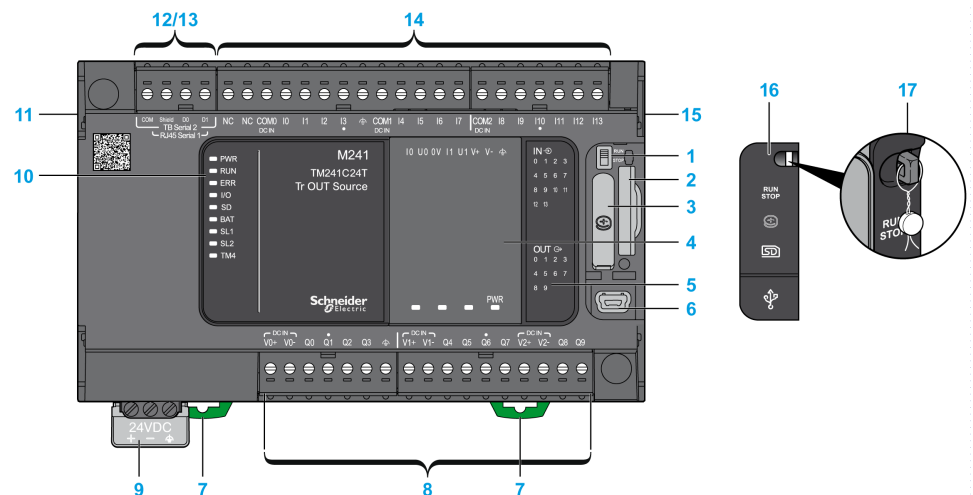
## 概述

TM241C24T Logic Controller :

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

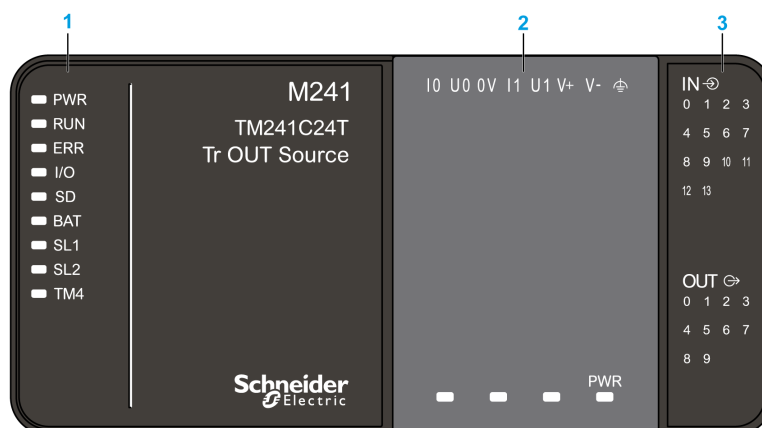
下图显示了 TM241C24T 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		晶体管输出状态 LED, 142 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	状态 LED	-
11	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
12	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
13	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
14	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
15	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
16	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
17	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED：



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED



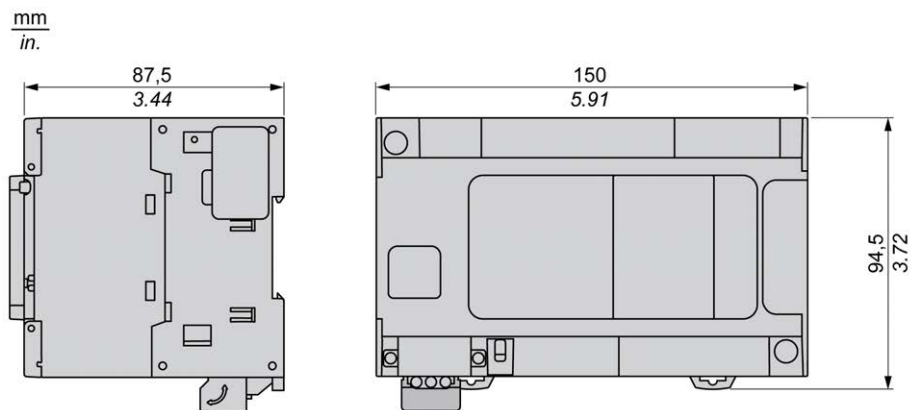
下表描述了系统状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程.	-	-
ERR	错误	红色	亮起	表示检测到操作系统错误.	受限制	否
			快速闪烁	表示控制器检测到内部错误.	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误 ( 如果 RUN LED 亮起 ) , 或者未检测到应用程序.	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡.		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

## 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸 :



# TM241CE24T

## 此章节内容

TM241CE24T 简介 ..... 88

## 概述

本章描述了 TM241CE24T Logic Controller。

# TM241CE24T 简介

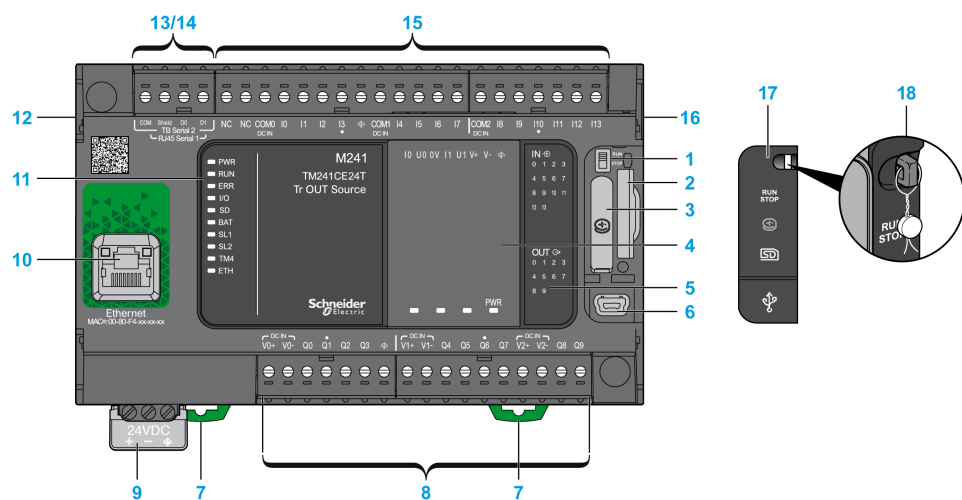
## 概述

TM241CE24T Logic Controller :

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

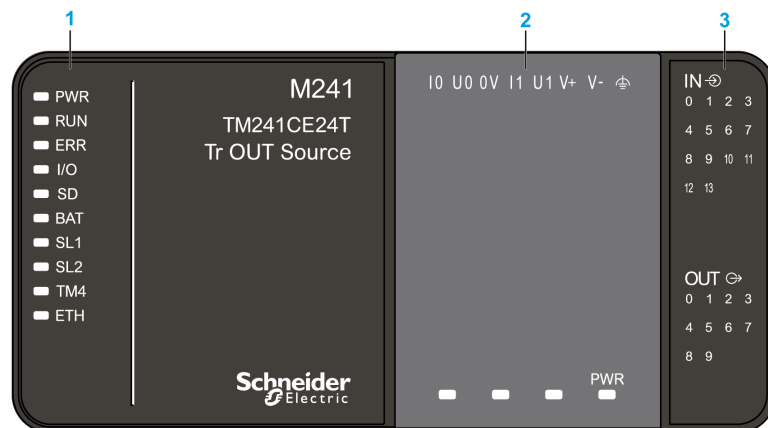
下图显示了 TM241CE24T 逻辑控制器的各个组件 :



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页 晶体管输出状态 LED, 142 页 快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
11	状态 LED	-
12	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
13	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
14	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
15	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
16	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
17	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
18	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED (选配)

3 I/O 状态 LED

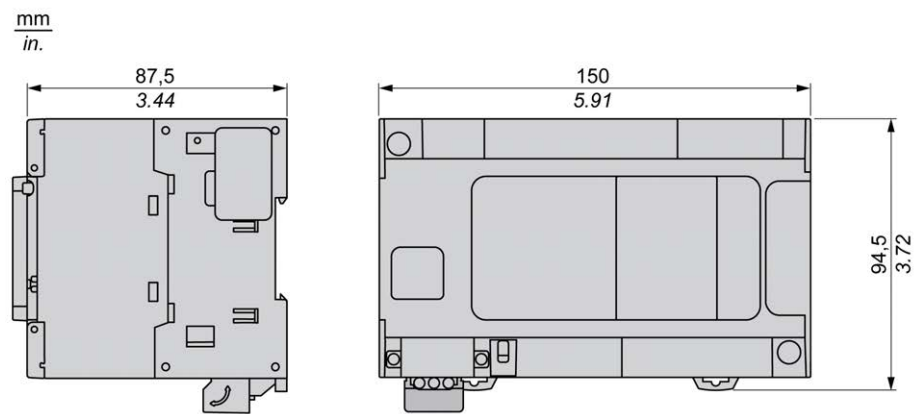
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线或以太网端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241CEC24T

## 此章节内容

TM241CEC24T 简介 ..... 92

## 概述

本章描述了 TM241CEC24T Logic Controller。

# TM241CEC24T 简介

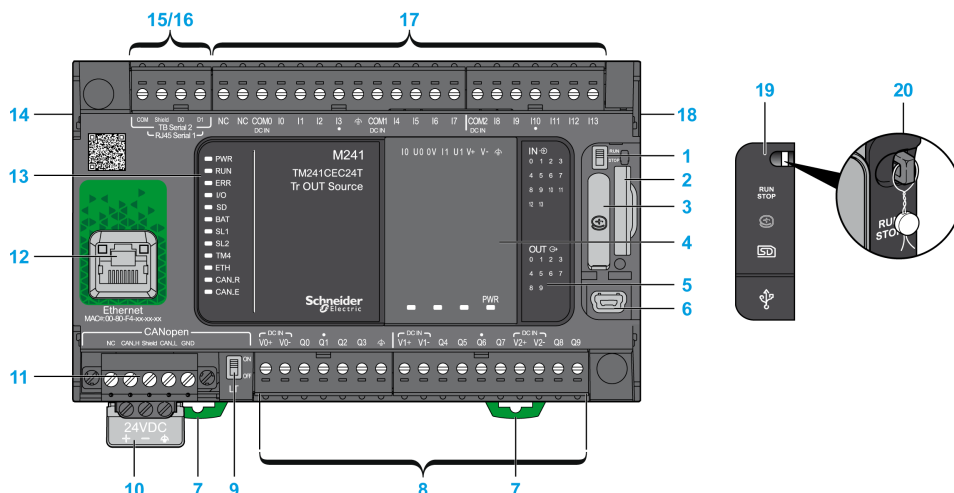
## 概述

TM241CEC24T Logic Controller :

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 CANopen 端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

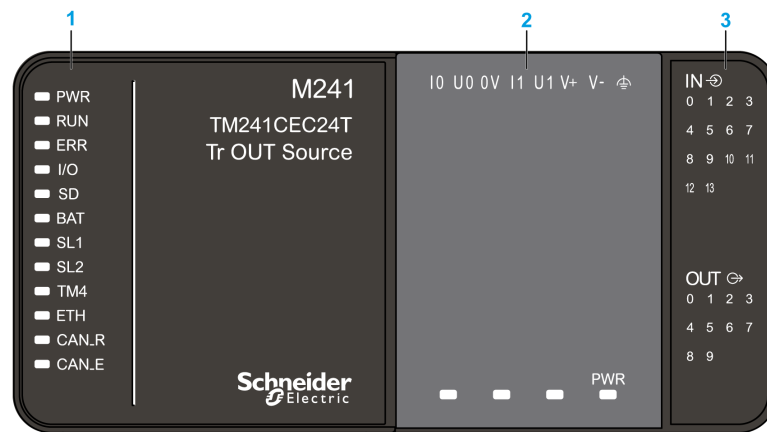
下图显示了 TM241CEC24T 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		晶体管输出状态 LED, 142 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	CANopen 线路端接开关	CANopen 端口, 153 页
10	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
11	CANopen 端口/螺钉端子块类型	CANopen 端口, 153 页
12	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
13	状态 LED	-
14	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
15	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
16	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
17	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
18	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
19	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
20	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED



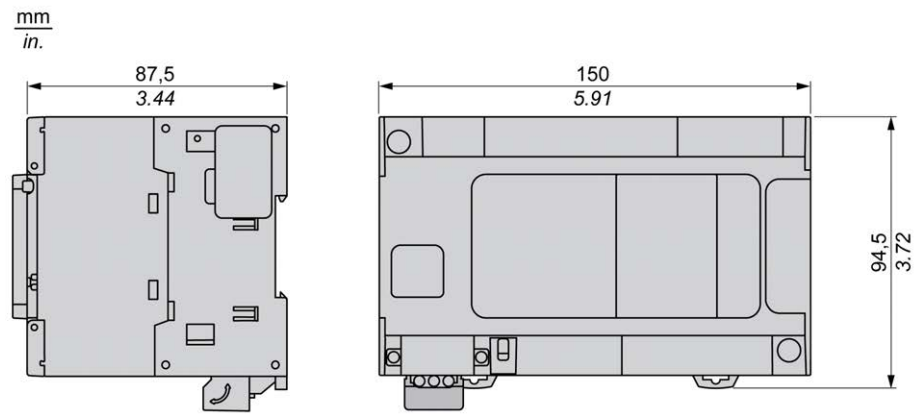
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线、以太网端口或 CANopen 端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		
CAN R	CANopen 运行状态	绿色	亮起	表示 CANopen 总线正常运行。		
			熄灭	表示 CANopen 主站已配置。		
			闪烁	表示正在初始化 CANopen 总线。		
			每秒闪烁 1 次	表示 CANopen 总线已停止。		
CAN E	CANopen 错误	红色	亮起	表示 CANopen 总线已停止（总线关闭）。		
			熄灭	表示未检测到 CANopen 错误。		
			闪烁	表示 CANopen 总线无效。		
			每秒闪烁 1 次	表示控制器检测到系统已达到或超过最大错误帧数。		
			每秒闪烁 2 次	表示控制器检测到 Node Guarding 或 Heartbeat 事件。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241C24U

## 此章节内容

TM241C24U 简介.....97

## 概述

本章描述了 TM241C24U Logic Controller。

# TM241C24U 简介

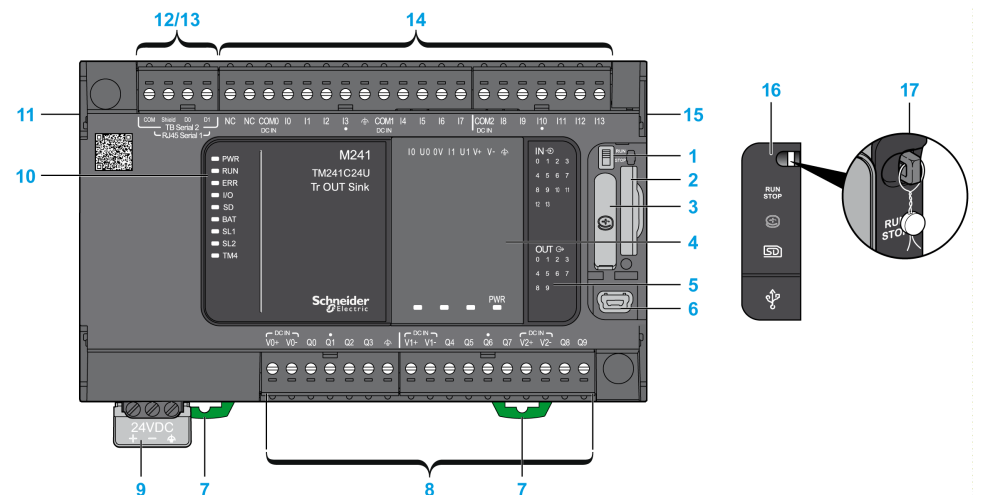
## 概述

TM241C24U Logic Controller :

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

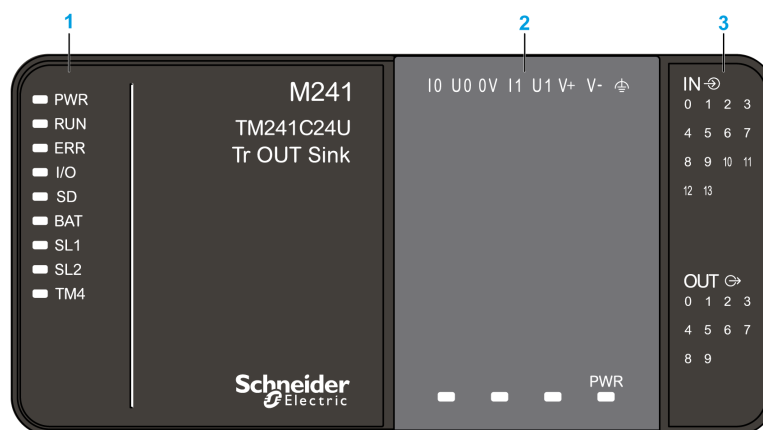
下图显示了 TM241C24U 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页 晶体管输出状态 LED, 142 页 快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	状态 LED	-
11	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
12	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
13	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
14	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
15	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
16	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
17	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED：



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED

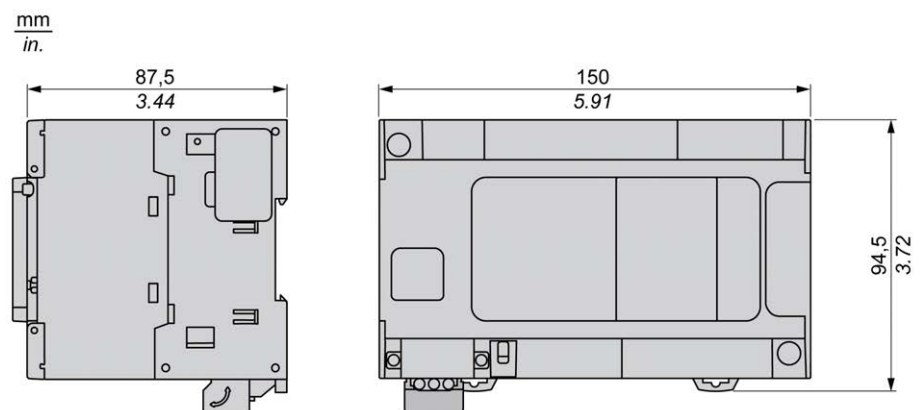
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	表示检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	表示控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

## 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241CE24U

## 此章节内容

TM241CE24U 简介 ..... 100

## 概述

本章描述了 TM241CE24U Logic Controller。

# TM241CE24U 简介

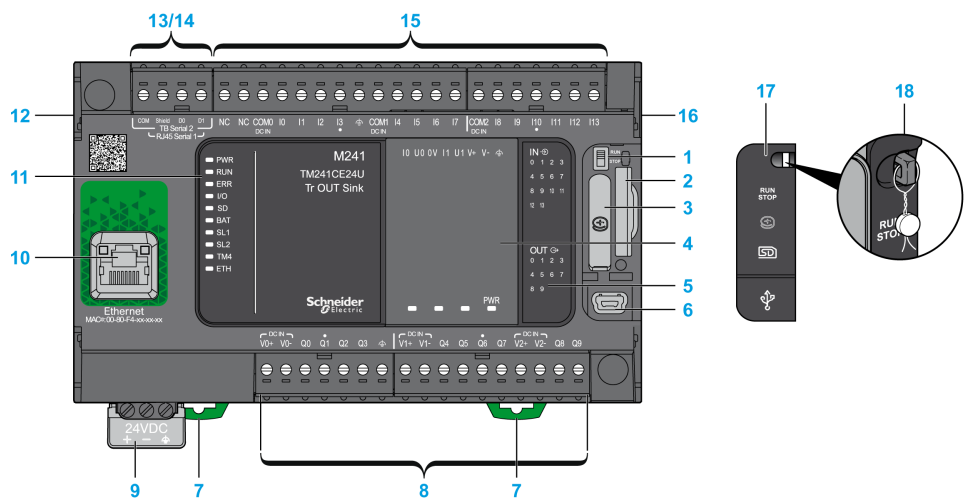
## 概述

TM241CE24U Logic Controller :

- 14 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 6 路常规输入
- 10 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 6 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

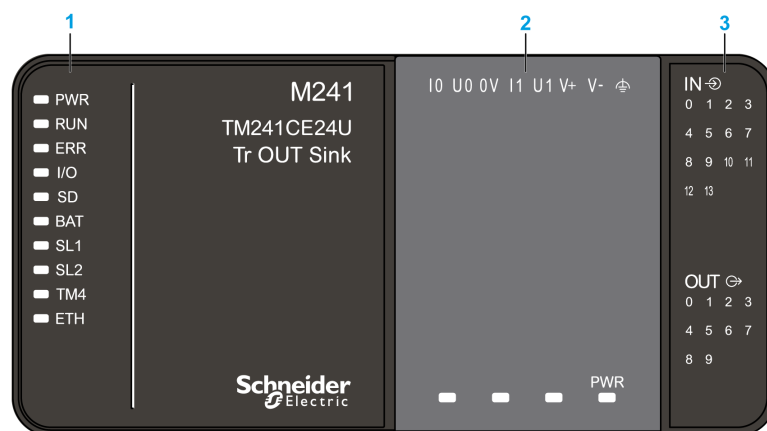
下图显示了 TM241CE24U 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页 晶体管输出状态 LED, 142 页 快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
11	状态 LED	-
12	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
13	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
14	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
15	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
16	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
17	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
18	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED：



- 1 系统状态 LED
- 2 扩展板状态 LED (选配)
- 3 I/O 状态 LED

下表描述了系统状态 LED：

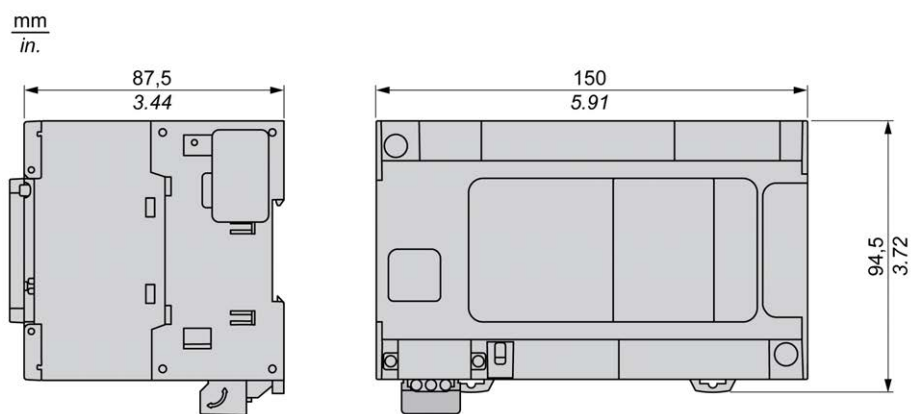
标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线、以太网端口或 CANopen 端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		
CAN R	CANopen 运行状态	绿色	亮起	表示 CANopen 总线正常运行。		
			熄灭	表示 CANopen 主站已配置。		
			闪烁	表示正在初始化 CANopen 总线。		
			每秒闪烁 1 次	表示 CANopen 总线已停止。		
CAN E	CANopen 错误	红色	亮起	表示 CANopen 总线已停止（总线关闭）。		
			熄灭	表示未检测到 CANopen 错误。		
			闪烁	表示 CANopen 总线无效。		
			每秒闪烁 1 次	表示控制器检测到系统已达到或超过最大错误帧数。		
			每秒闪烁 2 次	表示控制器检测到 Node Guarding 或 Heartbeat 事件。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。



# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：

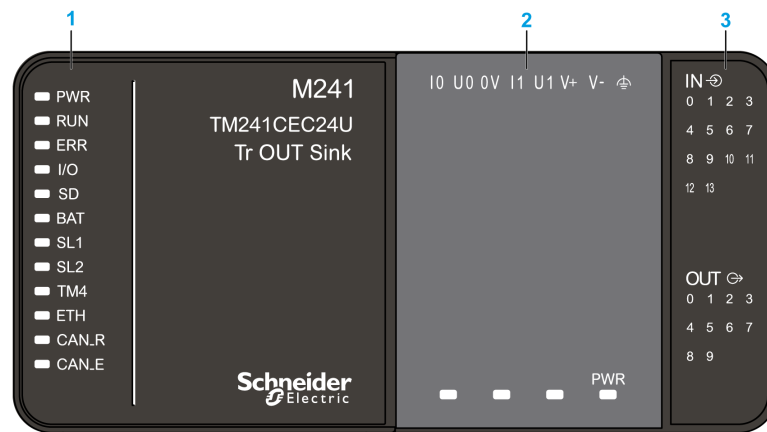




编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		晶体管输出状态 LED, 142 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	CANopen 线路端接开关	CANopen 端口, 153 页
10	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
11	CANopen 端口/螺钉端子块类型	CANopen 端口, 153 页
12	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
13	状态 LED	-
14	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
15	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
16	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
17	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
18	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
19	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
20	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED

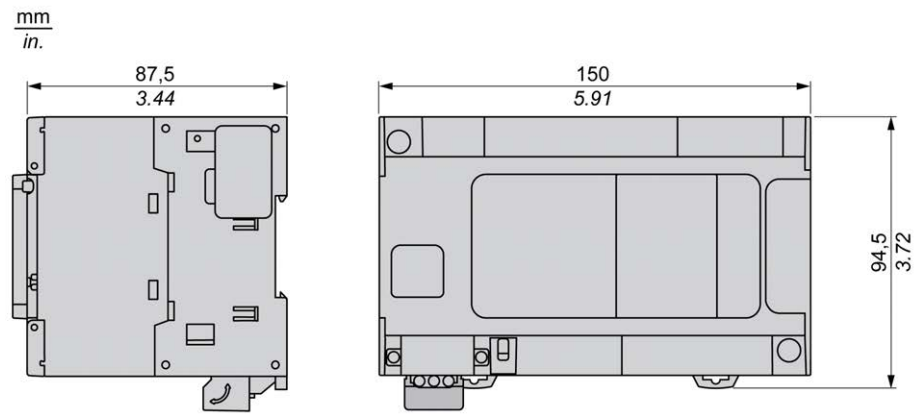
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线、以太网端口或 CANopen 端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		
CAN R	CANopen 运行状态	绿色	亮起	表示 CANopen 总线正常运行。		
			熄灭	表示 CANopen 主站已配置。		
			闪烁	表示正在初始化 CANopen 总线。		
			每秒闪烁 1 次	表示 CANopen 总线已停止。		
CAN E	CANopen 错误	红色	亮起	表示 CANopen 总线已停止（总线关闭）。		
			熄灭	表示未检测到 CANopen 错误。		
			闪烁	表示 CANopen 总线无效。		
			每秒闪烁 1 次	表示控制器检测到系统已达到或超过最大错误帧数。		
			每秒闪烁 2 次	表示控制器检测到 Node Guarding 或 Heartbeat 事件。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241C40R

## 此章节内容

TM241C40R 简介..... 109

## 概述

本章描述了 TM241C40R Logic Controller。

# TM241C40R 简介

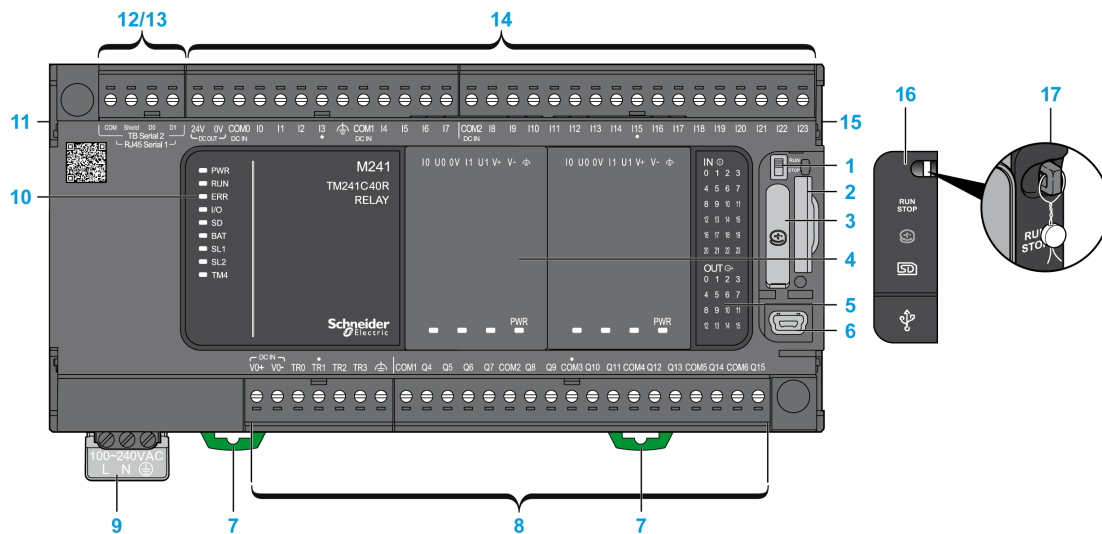
## 概述

TM241C40R Logic Controller :

- 24 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 16 路常规输入
- 16 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 12 路继电器输出 (2 A)
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

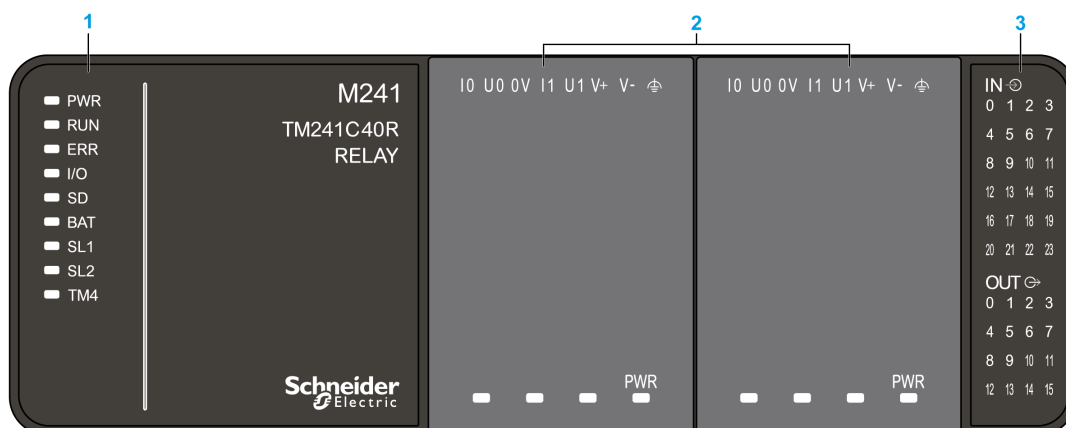
下图显示了 TM241C40R 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		继电器输出状态 LED, 137 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式继电器输出	继电器输出, 136 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	100...240 Vac 50/60 Hz 电源	AC 电源特性和接线, 66 页
10	状态 LED	-
11	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
12	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
13	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
14	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
15	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
16	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
17	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED：



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED (选配)

3 I/O 状态 LED



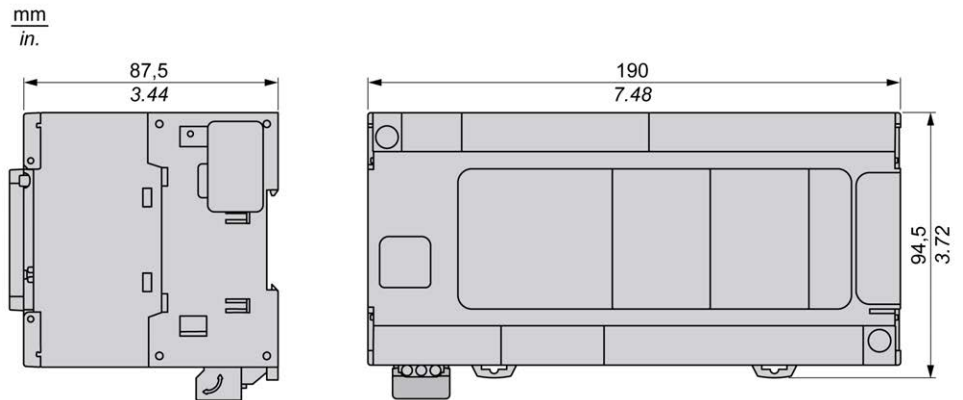
下表描述了系统状态 LED :

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程.	-	-
ERR	错误	红色	亮起	表示检测到操作系统错误.	受限制	否
			快速闪烁	表示控制器检测到内部错误.	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误 ( 如果 RUN LED 亮起 ) , 或者未检测到应用程序.	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡.		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

## 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸 :



# TM241CE40R

## 此章节内容

TM241CE40R 简介 ..... 112

## 概述

本章描述了 TM241CE40R Logic Controller。

# TM241CE40R 简介

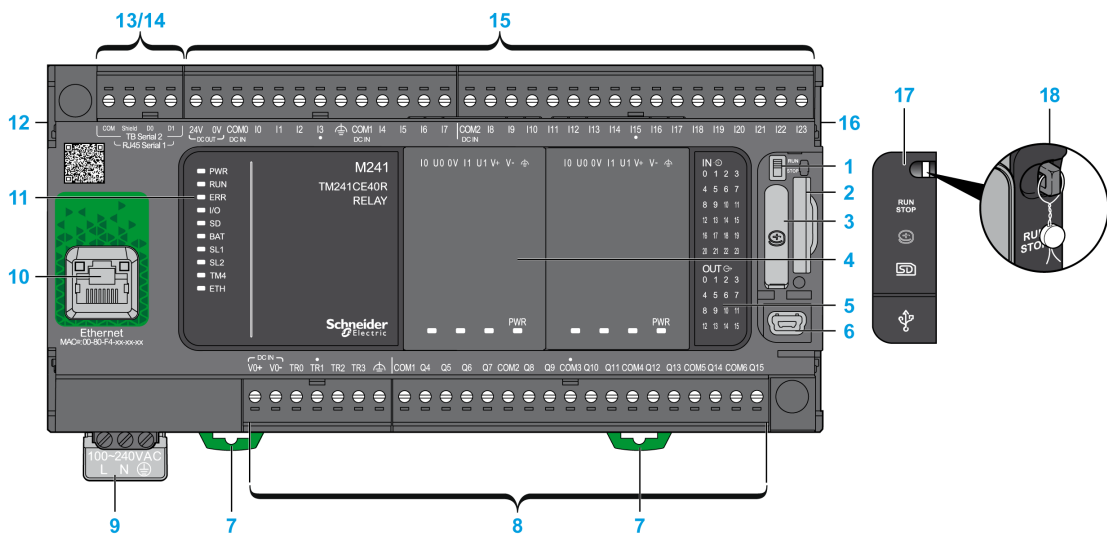
## 概述

TM241CE40R Logic Controller :

- 24 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 16 路常规输入
- 16 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 12 路继电器输出 (2 A)
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

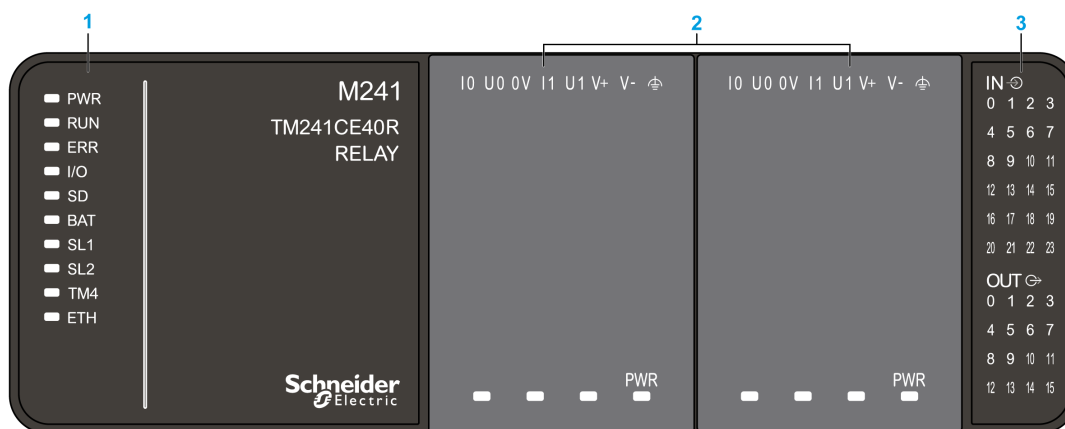
下图显示了 TM241CE40R 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		继电器输出状态 LED, 137 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式继电器输出	继电器输出, 136 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	100...240 Vac 50/60 Hz 电源	AC 电源特性和接线, 66 页
10	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
11	状态 LED	-
12	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
13	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
14	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
15	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
16	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
17	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
18	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED：



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED (选配)

3 I/O 状态 LED

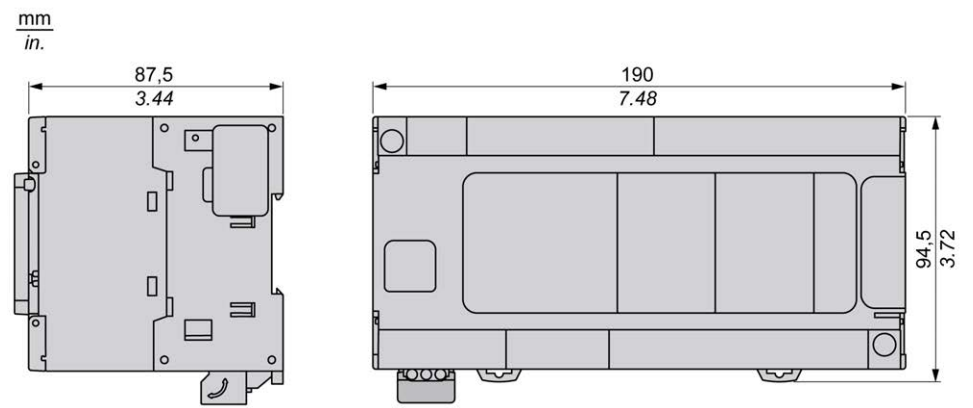
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线或以太网端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241C40T

## 此章节内容

TM241C40T 简介 ..... 116

## 概述

本章描述了 TM241C40T Logic Controller。

## TM241C40T 简介

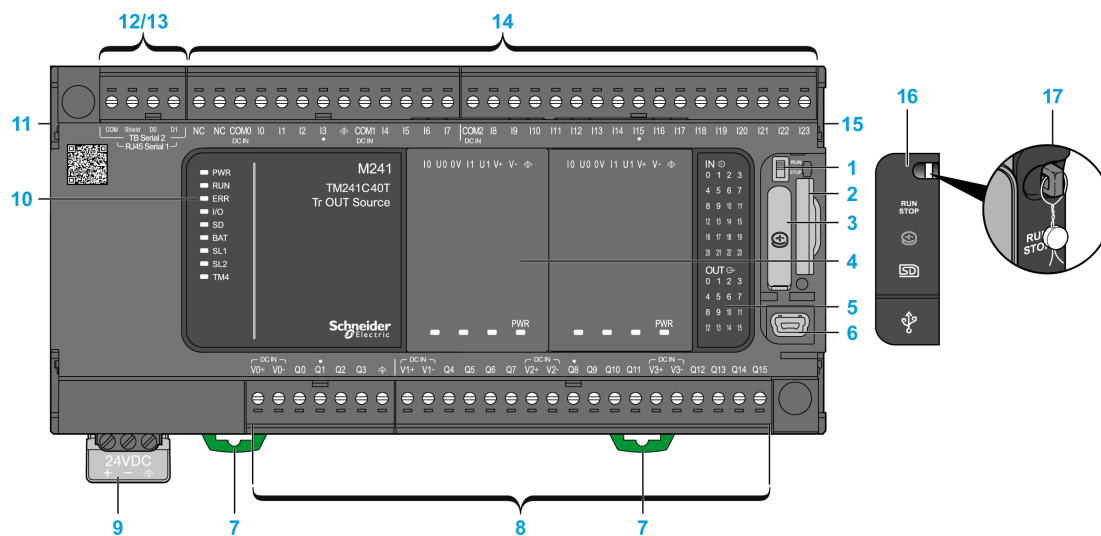
## 概述

TM241C40T Logic Controller :

- 24 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 16 路常规输入
- 16 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 12 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

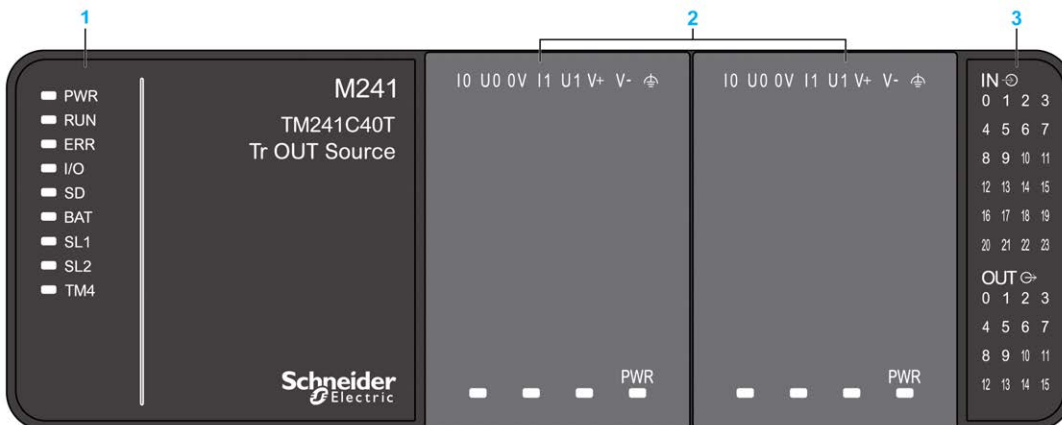
下图显示了 TM241C40T 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		晶体管输出状态 LED, 142 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	状态 LED	-
11	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
12	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
13	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
14	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
15	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
16	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
17	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED

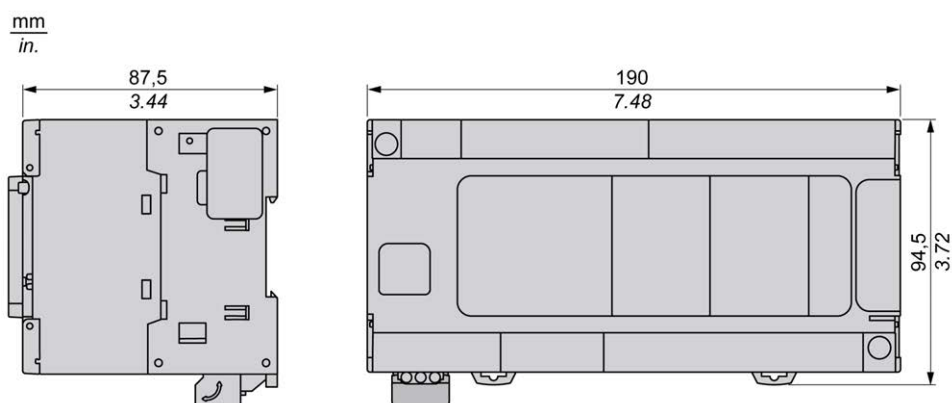
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	表示检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	表示控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

## 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：





# TM241CE40T

## 此章节内容

TM241CE40T 简介..... 119

## 概述

本章描述了 TM241CE40T Logic Controller。

# TM241CE40T 简介

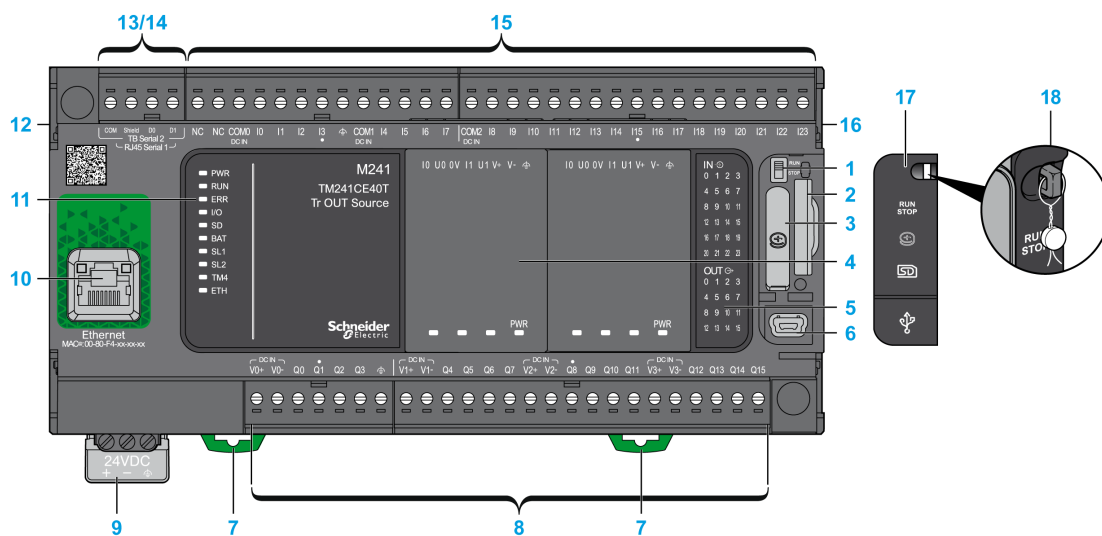
## 概述

TM241CE40T Logic Controller :

- 24 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 16 路常规输入
- 16 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 12 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

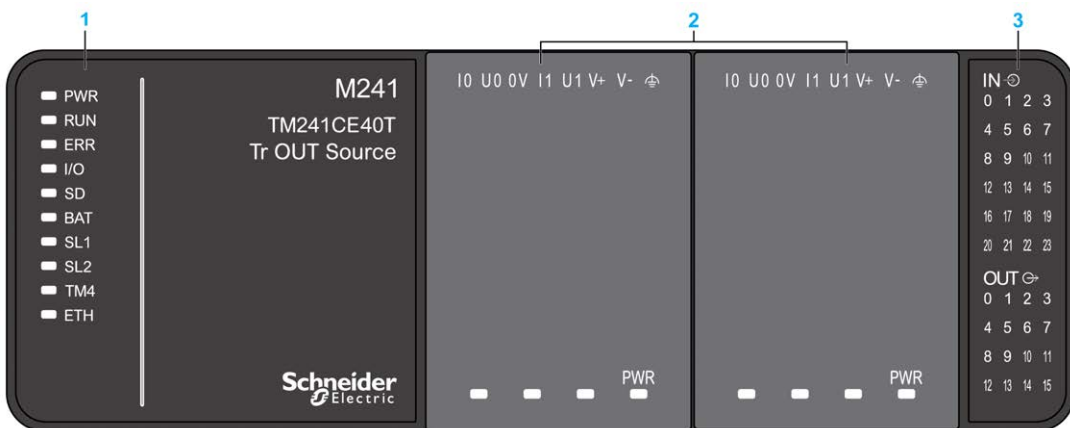
下图显示了 TM241CE40T 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页 晶体管输出状态 LED, 142 页 快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
11	状态 LED	-
12	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
13	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
14	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
15	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
16	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
17	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
18	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED：



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED (选配)

3 I/O 状态 LED

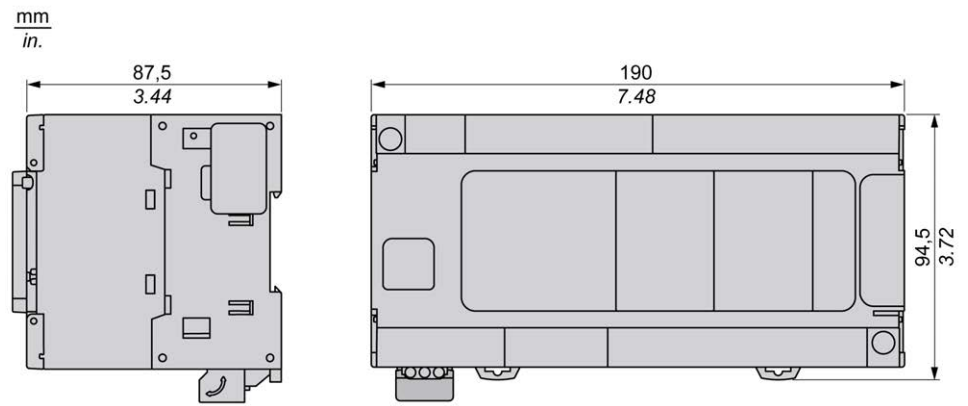
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线或以太网端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241C40U

## 此章节内容

TM241C40U 简介..... 123

## 概述

本章描述了 TM241C40U Logic Controller。

# TM241C40U 简介

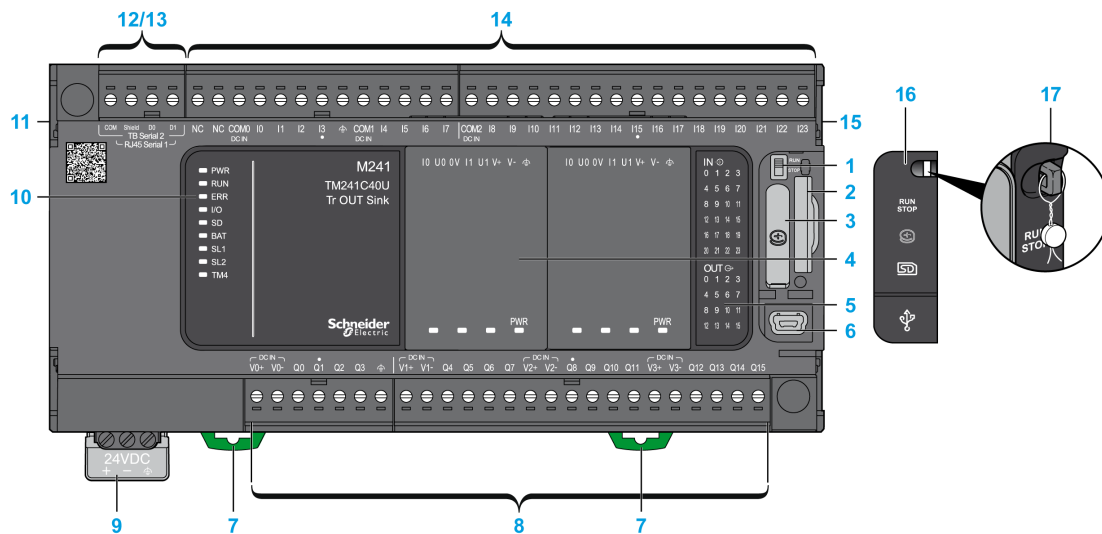
## 概述

TM241C40U Logic Controller :

- 24 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 16 路常规输入
- 16 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 12 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

## 描述

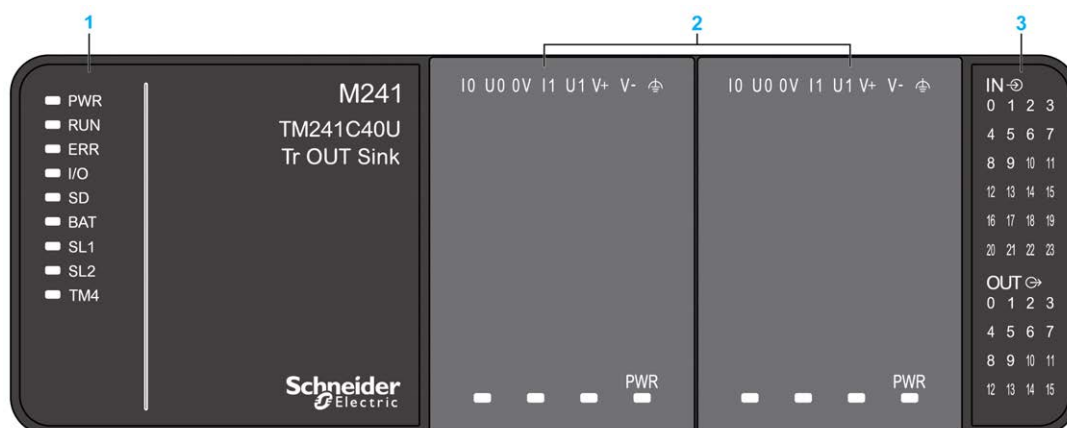
下图显示了 TM241C40U 逻辑控制器的各个组件：



编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		晶体管输出状态 LED, 142 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 ( 1.38 英寸 ) 的顶帽型材导轨 ( DIN 导轨 )	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	状态 LED	-
11	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
12	串行线路端口 1/RJ45 类型 ( RS-232 或 RS-485 )	串行线路 1, 158 页
13	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
14	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
15	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
16	护盖 ( SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口 )	-
17	锁钩 ( 不包含钩 )	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED

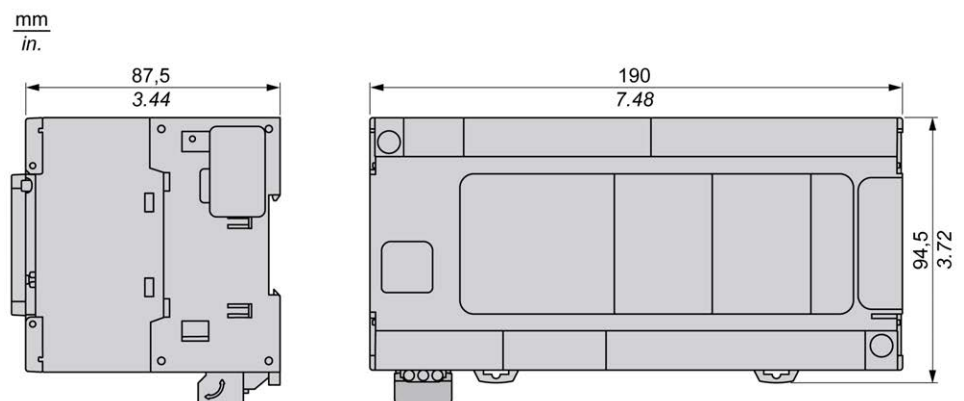
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	表示检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	表示控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

## 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# TM241CE40U

## 此章节内容

TM241CE40U 简介 ..... 126

## 概述

本章描述了 TM241CE40U Logic Controller。

## TM241CE40U 简介

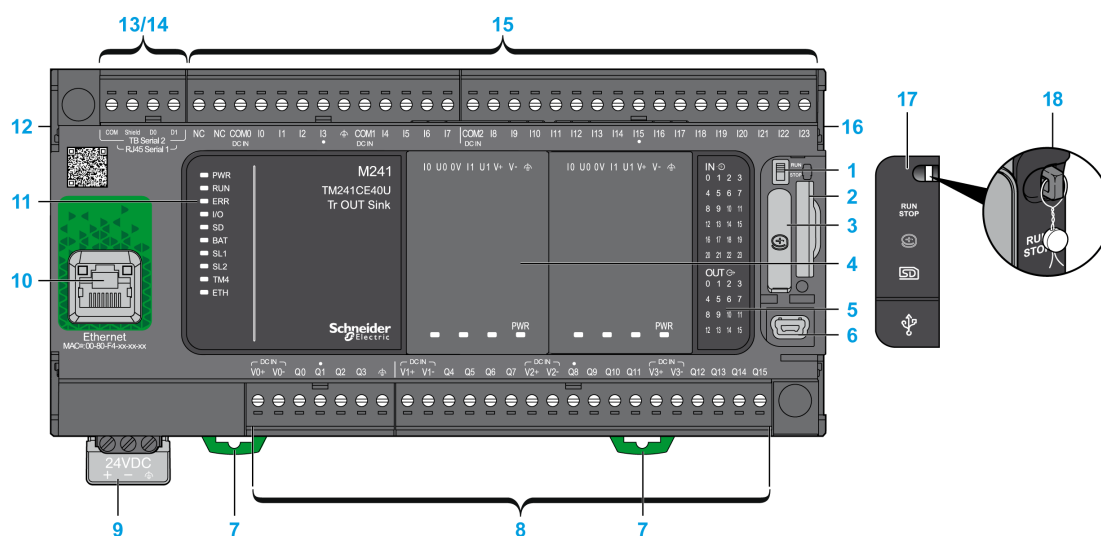
### 概述

TM241CE40U Logic Controller :

- 24 路数字量输入
  - 8 路快速输入
  - 16 路常规输入
- 16 路数字量输出
  - 4 路快速输出
  - 12 路常规输出
- 通讯端口
  - 2 个串行线路端口
  - 1 个以太网端口
  - 1 个 USB mini-B 编程端口

### 描述

下图显示了 TM241CE40U 逻辑控制器的各个组件：

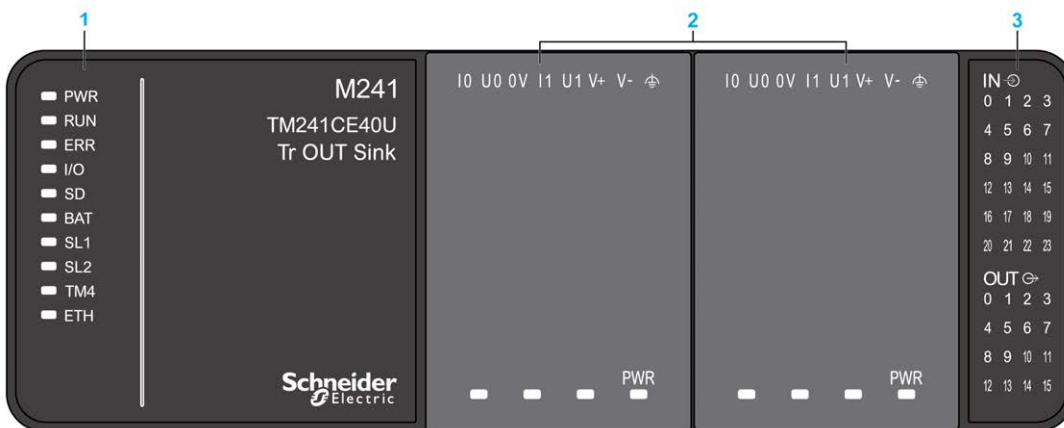




编号	描述	请参阅
1	运行/停止开关	运行/停止, 43 页
2	SD 卡插槽	SD 卡, 45 页
3	电池座	实时时钟 (RTC), 35 页
4	卡槽	TMC4 卡盒, 19 页
5	用于表示 I/O 状态的 LED	数字量输入状态 LED, 131 页
		晶体管输出状态 LED, 142 页
		快速输出状态 LED, 147 页
6	USB Mini-B 编程端口/用于编程 PC (EcoStruxure Machine Expert) 的终端连接	USB Mini-B 编程端口, 157 页
7	钩锁, 用于 35 毫米 (1.38 英寸) 的顶帽型材导轨 (DIN 导轨)	顶帽截面导轨, 55 页
8	嵌入式常规晶体管输出	常规晶体管输出, 141 页
	嵌入式快速晶体管输出	快速晶体管输出, 146 页
	输出可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
9	24 Vdc 电源	DC 电源特性和接线, 64 页
10	以太网端口/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	以太网端口, 155 页
11	状态 LED	-
12	TM4 总线连接器	TM4 扩展模块, 31 页
13	串行线路端口 1/RJ45 类型 (RS-232 或 RS-485)	串行线路 1, 158 页
14	串行线路端口 2/螺钉端子块类型 (RS-485)	串行线路 2, 161 页
15	嵌入式数字量输入	嵌入式数字量输入, 130 页
	输入可插拔端子块	可插拔螺钉端子块的规则, 61 页
16	TM3/TM2 总线连接器	TM3 扩展模块, 23 页
17	护盖 (SD 卡插槽、“运行/停止”开关和 USB mini-B 编程端口)	-
18	锁钩 (不包含钩)	-

## 状态 LED

下图显示状态 LED :



1 系统状态 LED

2 扩展板状态 LED ( 选配 )

3 I/O 状态 LED

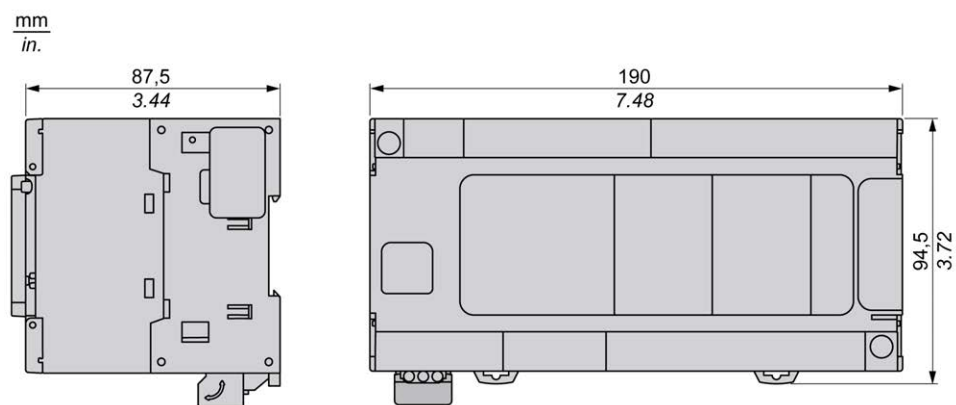
下表描述了系统状态 LED：

标签	功能类型	颜色	状态	描述		
				控制器状态 <sup>1</sup>	程序端口通讯	应用程序执行
PWR	电源	绿色	亮起	表示已通电。		
			熄灭	表示已断开电源。		
RUN	机器状态	绿色	亮起	表示控制器正在运行有效的应用程序。		
			闪烁	表示控制器中的一个有效应用程序停止。		
			闪烁 1 次	表示控制器已在“断点”处暂停。		
			熄灭	表示控制器未进行编程。	-	-
ERR	错误	红色	亮起	检测到操作系统错误。	受限制	否
			快速闪烁	控制器检测到内部错误。	受限制	否
			慢速闪烁	表示已检测到微小错误（如果 RUN LED 亮起），或者未检测到应用程序。	是	否
I/O	I/O 错误	红色	亮起	表示嵌入式 I/O、串行线路 1 或 2、SD 卡、扩展板、TM4 总线、TM3 总线或以太网端口上存在设备错误。		
SD	SD 卡访问	绿色	亮起	表示正在访问 SD 卡。		
BAT	电池	红色	亮起	表示电池需要更换。		
			闪烁	表示电池电量低。		
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	表示串行线路 1 的状态, 160 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	表示串行线路 2 的状态, 162 页。		
			熄灭	指示无串行通讯。		
TM4	TM4 总线上存在错误	红色	亮起	表示 TM4 总线上检测到错误。		
			熄灭	表示 TM4 总线上没有检测到错误。		
ETH	以太网端口状态	绿色	亮起	表示已连接以太网端口并且已定义 IP 地址。		
			闪烁 3 次	表示未连接以太网端口。		
			闪烁 4 次	表示该 IP 地址已使用。		
			闪烁 5 次	表示模块正在等待 BOOTP 或 DHCP 序列。		
			闪烁 6 次	表示配置的 IP 地址无效。		

<sup>1</sup> 有关控制器状态描述的详细信息，请参阅 M241 Logic Controller - 编程指南。

# 尺寸

下图显示了 Logic Controller 的外部尺寸：



# 嵌入式 I/O 通道

## 此章节内容

数字量输入 ..... 130  
 继电器输出 ..... 136  
 常规晶体管输出 ..... 141  
 快速晶体管输出 ..... 146

## 概述

本章描述了嵌入式 I/O 通道。

# 数字量输入

## 概述

Modicon M241 Logic Controller 已嵌入数字量输出：

型号	数字量输入的总数	可用作 200 kHz HSC 输入的快速输入	常规输入的总数	可用作 1 kHz HSC 输入的常规输入
TM241C••24R TM241C••24T TM241C••24U	14	8	6	6
TM241C•40R TM241C•40T TM241C•40U	24	8	16	8

有关详细信息，请参阅输入管理, 37 页。

### ⚠ 危险

**火灾危险**

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用至少 0.5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用导线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用导线，请使用横截面积至少为 1.0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

### ⚠ 警告

**意外的设备操作**

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 数字量输入状态 LED

下图显示 TM241C••24• 控制器的状态 LED ( TM241C•40• 控制器具有 40 盏相似  
的 LED ) :



LED 指示灯	颜色	状态	描述
0...13	绿色	亮起	输入通道已激活
		熄灭	输入通道已停用

## 常规输入特性

下表描述了具有常规输入的 M241 Logic Controller 的特性 :

特性		值	
		TM241C••24•	TM241C••40•
常规输入数		6 路输入 (I8...I13)	16 路输入 (I8...I23)
通道组数		1 个公共端用于 I8...I13	1 个公共端用于 I8...I23
输入类型		类型 1 ( IEC 61131-2 , 版本 3 )	
逻辑类型		漏极/源极	
输入电压范围		24 Vdc	
额定输入电压		0...28.8 Vdc	
额定输入电流		5 mA	7 mA
输入阻抗		4.7 kΩ	
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)	
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5 Vdc)	
	状态 1 时的电流	> 2.5 mA	
	状态 0 时的电流	< 1.0 mA	
降额		不降额	
接通时间		50 μs + 过滤器值 <sup>1</sup>	
断开时间		50 μs + 过滤器值 <sup>1</sup>	
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac	
	在输入端子之间	未隔离	
连接类型		可插拔螺钉端子块	
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次	
电缆	类型	非屏蔽	

特性		值	
		TM241C**24*	TM241C**40*
	长度	最大 50 米 ( 164 英尺 )	
1 有关详细信息，请参阅积分器过滤器原理, 38 页			

## 快速输入特性

下表描述了具有快速输入的 M241 Logic Controller 的特性：

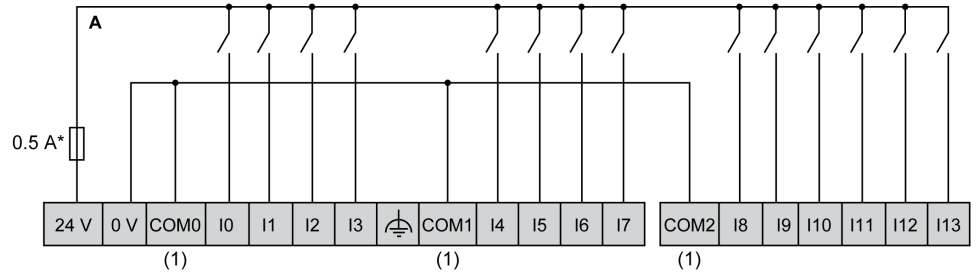
特性		值
快速输入数		8 路输入 (I0...I7)
通道组数		1 个公共端用于 I0...I3 1 个公共端用于 I4...I7
输入类型		类型 1 ( IEC 61131-2, 版本 3 )
逻辑类型		漏极/源极
额定输入电压		24 Vdc
输入电压范围		0...28.8 Vdc
额定输入电流		10.7 mA
输入阻抗		2.81 kΩ
输入限制值	状态 1 时的电压	> 15 Vdc (15...28.8 Vdc)
	状态 0 时的电压	< 5 Vdc (0...5 Vdc)
	状态 1 时的电流	> 5 mA
	状态 0 时的电流	< 1.5 mA
降额		不降额
接通时间		2 μs + 过滤器值 <sup>1</sup>
断开时间		2 μs + 过滤器值 <sup>1</sup>
HSC 最大频率	A/B 相位	100 kHz
	脉冲/方向	200 kHz
	单相	200 kHz
HSC 支持的操作模式		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A/B 相位计数器</li> <li>• 脉冲/方向计数器</li> <li>• 单/双相计数器</li> </ul>
隔离	输入与内部逻辑之间	500 Vac
	在输入端子之间	未隔离
连接类型		可插拔螺钉端子块
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次
电缆	类型	屏蔽，包括 24 Vdc 电源
	长度	最大 10 米 ( 32.8 英尺 )
1 有关详细信息，请参阅积分器过滤器原理, 38 页		

## 移除端子块

请参阅移除端子块, 62 页。

## TM241C••24R 接线图

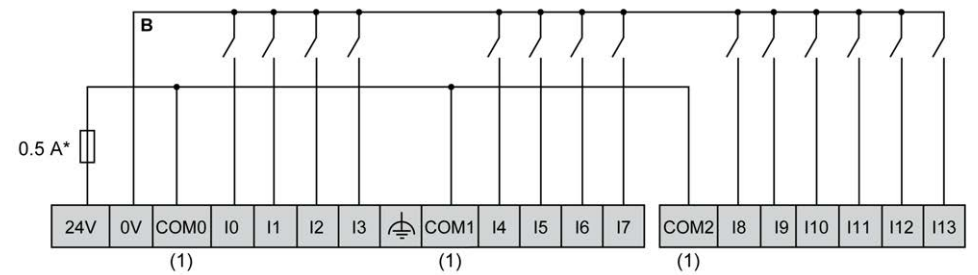
下图显示控制器数字量输入的漏极接线（正逻辑）：



\* T 型熔断器

(1) COM0、COM1 和 COM2 端子不在内部连接。

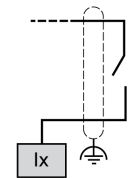
下图显示控制器数字量输入的源极接线（负逻辑）：



\* T 型熔断器

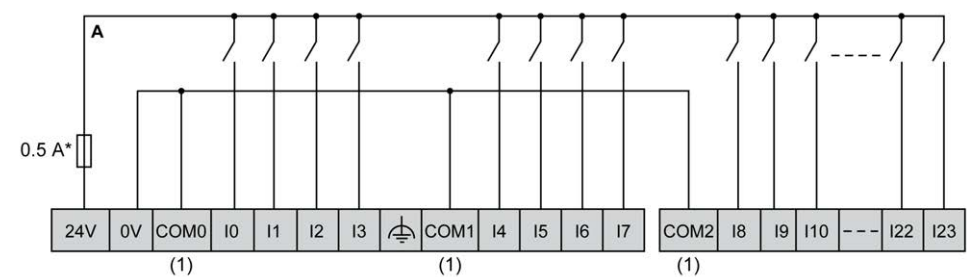
(1) COM0、COM1 和 COM2 端子不在内部连接。

I0...I17 快速输入接线：



## TM241C•40R 接线图

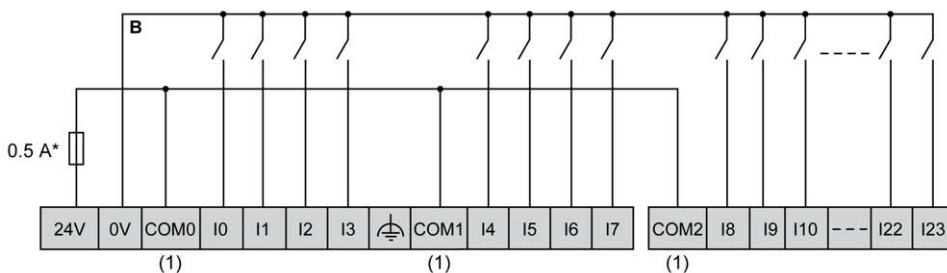
下图显示控制器数字量输入的漏极接线（正逻辑）：



\* T 型熔断器

(1) COM0、COM1 和 COM2 端子不在内部连接。

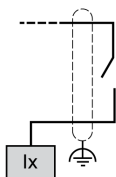
下图显示控制器数字量输入的源极接线（负逻辑）：



\* T 型熔断器

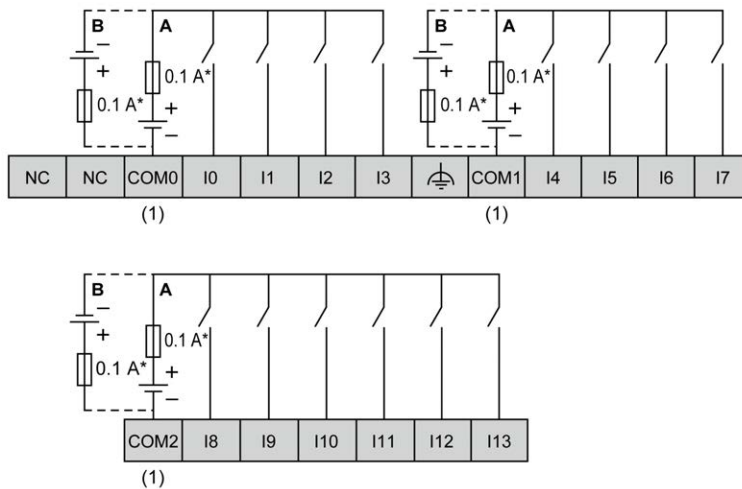
(1) COM0、COM1 和 COM2 端子不在内部连接。

I0...I7 快速输入接线：



## TM241C••24T/TM241C••24U 接线图

下图显示控制器数字量输入的连接：



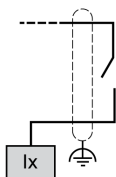
\* T 型熔断器

(1) COM0、COM1 和 COM2 端子不在内部连接。

A 漏型接线（正逻辑）。

B 源型接线（负逻辑）。

I0...I7 快速输入接线：





**警告**

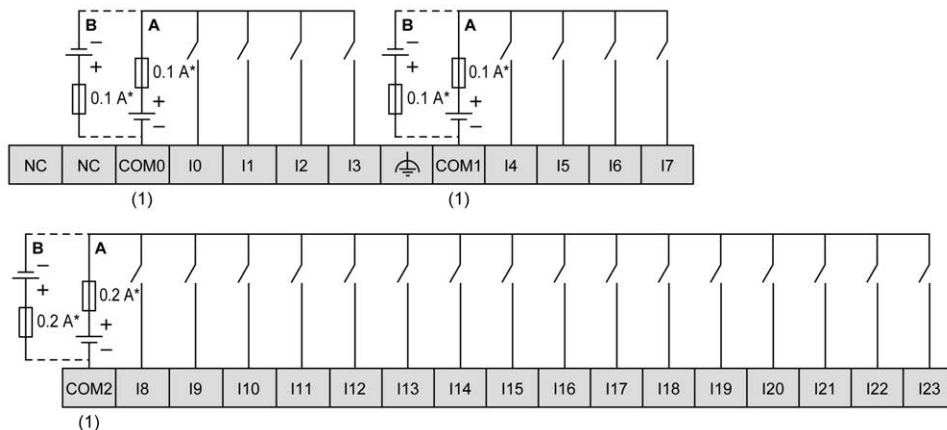
**意外的设备操作**

请勿将电缆连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

**TM241C•40T/TM241C•40U 接线图**

下图显示控制器数字量输入的连接：



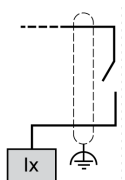
\* T 型熔断器

(1) COM0、COM1 和 COM2 端子不在内部连接。

A 漏型接线（正逻辑）。

B 源型接线（负逻辑）。

I0...I7 快速输入接线：



**警告**

**意外的设备操作**

请勿将电缆连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

# 继电器输出

## 概述

Modicon M241 Logic Controller 已嵌入数字量输出：

型号	数字量输出的总数	快速晶体管输出, 147 页 <sup>(1)</sup>	继电器输出, 137 页	常规晶体管输出, 142 页
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) 可用作 100 kHz PTO 输出的快速晶体管输出

有关详细信息，请参阅输出管理, 40 页。

### ⚠ 危险

#### 火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用至少 0.5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用导线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用导线，请使用横截面积至少为 1.0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

### ⚠ 警告

#### 意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 继电器输出状态 LED

下图显示 TM241C••24• 控制器的状态 LED ( TM241C•40• 控制器具有 40 盏相似的 LED ) :



LED 指示灯	颜色	状态	描述
0...9	绿色	亮起	输出通道已激活
		熄灭	输出通道已停用

## 继电器输出特性

下表描述了 M241 Logic Controller 继电器输出的特性：

特性	值	
	TM241C••24R	TM241C•40R
继电器输出通道数	6 路输出 (Q4...Q9)	12 路输出 (Q4...Q15)
通道组数	1 个公共端用于 Q4、Q5 1 个公共端用于 Q6、Q7 1 路用于 Q8 1 路用于 Q9	1 个公共端用于 Q4...Q7 1 个公共端用于 Q8、Q9 1 个公共端用于 Q10、Q11 1 个公共端用于 Q12、Q13 1 路用于 Q14 1 路用于 Q15
输出类型	继电器	
触点类型	NO (常开)	
额定输出电压	24 Vdc, 240 Vac	
最大电压	30 Vdc, 264 Vac	
最小开关负载	10 mA 时 5 Vdc	
降额	不降额	关于 Q4...Q7 降额问题, 请参见注 2。
额定输出电流	2 A	
最大输出电流	每路输出 2 A	
	每个公共端 4 A	
最大负载下的最大输出频率	每分钟 20 次操作	
接通时间	最大值 10 毫秒	
断开时间	最大值 10 毫秒	
触点电阻	30 mΩ (最大值)	
机械寿命	2000 万次操作	
电气寿命	阻性负载下	请参见功率限制
	感性负载下	
防止短路	否	
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac
	通道组之间	1500 Vac
连接类型	可插拔螺钉端子块	
连接器插入/拔出耐久性	超过 100 次	
电缆	类型	非屏蔽
	长度	最大 30 米 (98 英尺)
<p>(1) 有关输出保护的其他信息, 请参阅保护输出, 避免感性负载导致损坏, 62 页。</p> <p>(2) 当 Q4、Q5、Q6 和 Q7 位于相同的公共端 (最大输出电流 4 A) 时, 这些已用的 4 路输出将同时降额 50%。</p>		

## 功率限制

下表所示为继电器输出的功率限制（取决于所需电压、负载类型以及操作次数）。  
这些控制器不支持电容式负载。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>继电器输出熔接闭合</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 始终使用适当的外部保护电路或设备来防止继电器输出遭受电感式交流电负载损坏。</li> <li>• 请勿将继电器输出连接至电容式负载。</li> </ul> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

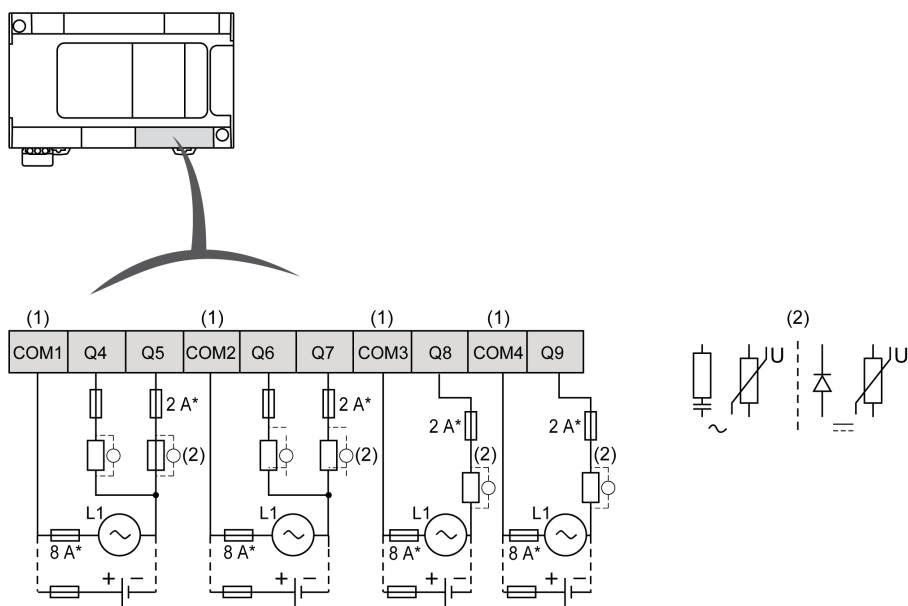
功率限制				
电压	24 Vdc	120 Vac	240 Vac	操作次数
电阻式负载功率	–	240 VA	480 VA	100,000
AC-12		80 VA	160 VA	300,000
电感式负载功率	–	60 VA	120 VA	100,000
AC-15 (cos $\phi$ = 0.35)		18 VA	36 VA	300,000
电感式负载功率	–	120 VA	240 VA	100,000
AC-14 (cos $\phi$ = 0.7)		36 VA	72 VA	300,000
电阻式负载功率	48 W	–	–	100,000
DC-12	16 W			300,000
电感式负载功率	24 W	–	–	100,000
DC-13 L/R = 7 ms	7.2 W			300,000

## 移除端子块

请参阅移除端子块, 62 页。

## TM241C••24R 继电器输出接线图

下图显示输出的接线：



\* T 型熔断器

(1) 端子 COM1 到 COM4 未在内部连接。

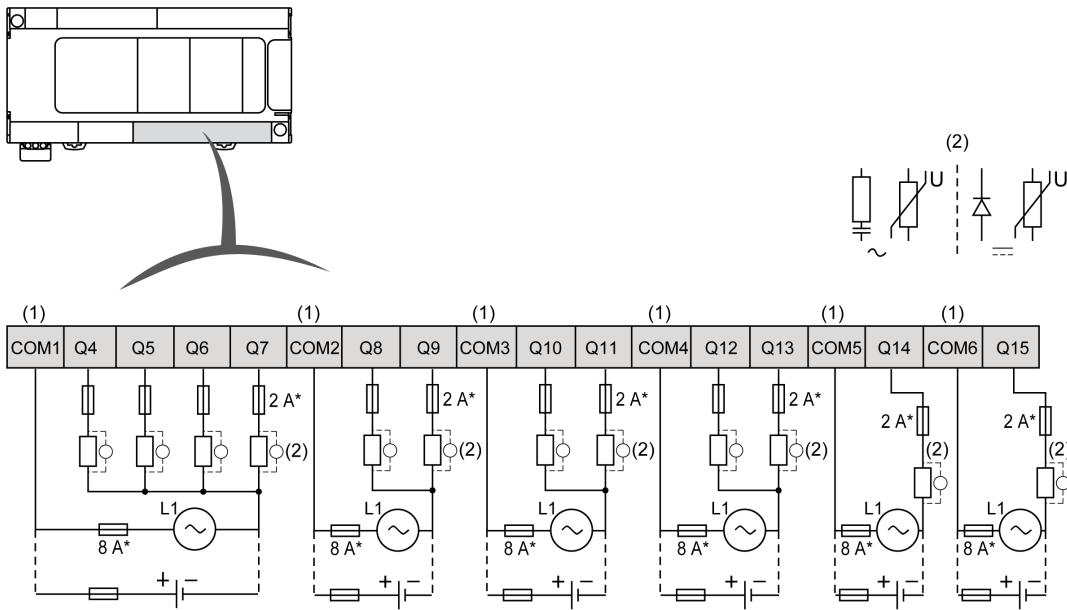
(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

有关输出保护的其他信息，请参阅保护输出，避免电感式负载导致损坏, 62 页。

**注:** 已为控制器 I/O 和相关公共端的最大电流特性指定分配的熔断器值。根据您的连接的输入和输出设备的唯一类型，您可以有其他的适当考量，但须相应指定熔断器的大小。

## TM241C•40R 继电器输出接线图

下图显示输出的接线：



\* T 型熔断器

(1) 端子 COM1 到 COM6 未在内部连接。

(2) 为了延长触点的使用寿命，以及防止潜在的电感式负载损坏，您必须将续流二极管并行连接到每个电感式直流负载或将 RC 缓冲器并行连接到每个电感式交流负载。

有关输出保护的其他信息，请参阅保护输出，避免电感式负载导致损坏, 62 页。

**注:** 已为控制器 I/O 和相关公共端的最大电流特性指定分配的熔断器值。根据您的连接的输入和输出设备的唯一类型，您可以有其他的适当考量，但须相应指定熔断器的大小。

## 常规晶体管输出

### 概述

Modicon M241 Logic Controller 已嵌入数字量输出：

型号	数字量输出的总数	快速晶体管输出, 147 页 <sup>(1)</sup>	继电器输出, 137 页	常规晶体管输出, 142 页
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) 可用作 100 kHz PTO 输出的快速晶体管输出

有关详细信息，请参阅输出管理, 40 页。

## ⚠ 危险

### 火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用至少 0.5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用导线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用导线，请使用横截面积至少为 1.0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

## ⚠ 警告

### 意外的设备操作

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 常规晶体管输出状态 LED

下图显示 TM241C••24• 控制器的状态 LED ( TM241C•40• 控制器具有 40 盏相似的 LED ) :



LED 指示灯	颜色	状态	描述
0...9	绿色	亮起	输出通道已激活
		熄灭	输出通道已停用



## 常规晶体管输出特性

下表描述了 M241 Logic Controller 常规晶体管输出的特性：

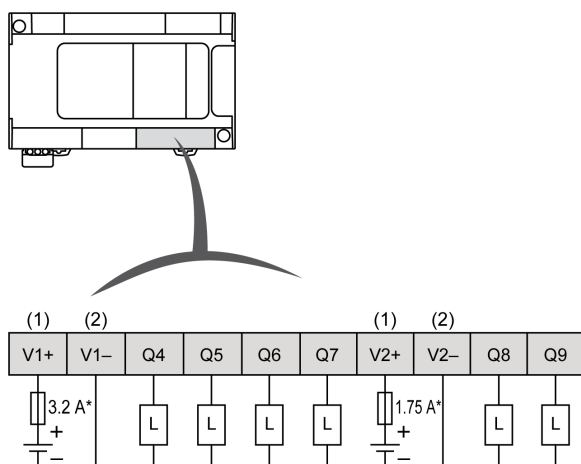
特性	TM241-C••24T	TM241-C••24U	TM241C•40-T	TM241C•40-U
常规晶体管输入数	6 路输出 (Q4...Q9)		12 路输出 (Q4...Q15)	
通道组数	1 个公共端用于 Q4...Q7 个公共端用于 Q8、Q9		1 个公共端用于 Q4...Q7 个公共端用于 Q8...Q11 个公共端用于 Q12...Q15	
输出类型	晶体管			
逻辑类型	源极	漏极	源极	漏极
额定输出电压	24 Vdc			
输出电压范围	19.2...28.8 Vdc			
额定输出电流	0.5 A			
每组总输出电流	0.5A x 组输出数			
电压降	1 Vdc ( 最大值 )			
关闭时的泄漏电流	< 5 $\mu$ A			
白炽灯的最大功率	2.4 W ( 最大值 )			
降额	不降额			
接通时间	最大值 34 $\mu$ s			
断开时间	最大值 250 $\mu$ s			
防止短路	是			
短路输出峰值电流	1.3 A			
短路或过载后自动重置	是，每 10 毫秒			
钳位电压	最大值 39 Vdc +/- 1 Vdc			
最大输出频率	1 kHz			
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac		
	在输出端子之间	未隔离		
连接类型	可插拔螺钉端子块			
连接器插入/拔出耐久性	超过 100 次			
电缆	类型	非屏蔽		
	长度	最大 50 米 ( 164 英尺 )		

## 移除端子块

请参阅移除端子块, 62 页。

## TM241C••24T 常规晶体管输出源极接线图

下图显示输出的源极接线（正逻辑）：



\* T 型熔断器

- (1) V1+ 和 V2+ 端子未在内部连接。
- (2) V1- 和 V2- 端子未在内部连接。

**警告**

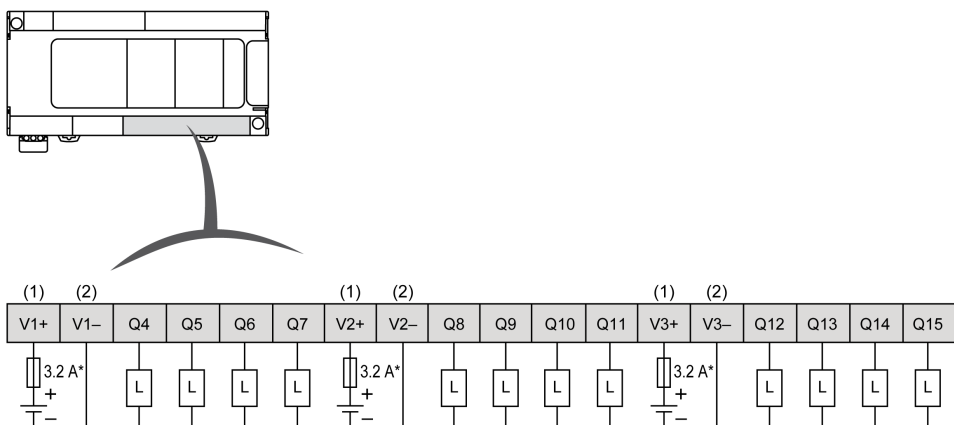
**意外的设备操作**

确保物理接线按照接线图中所示的连接来进行，具体地讲，V•+ 和 V•- 都被连接，仅 24Vdc 连接到 V•+ 端子，仅 0Vdc 连接到 V•- 端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## TM241C•40T 常规晶体管输出源极接线图

下图显示输出的源极接线（正逻辑）：



\* T 型熔断器

- (1) V1+、V2+ 和 V3+ 端子未在内部连接。
- (2) V1-、V2- 和 V3- 端子未在内部连接。

### 警告

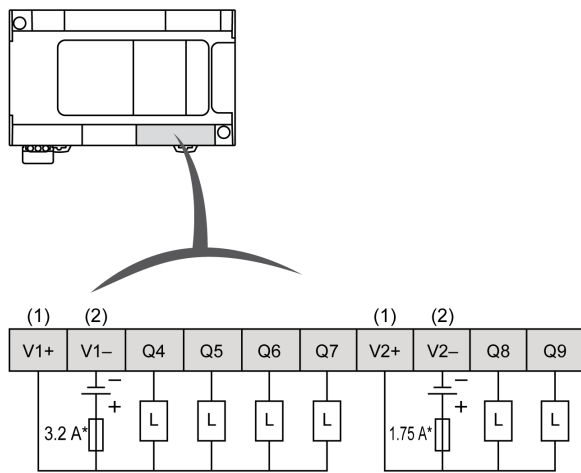
#### 意外的设备操作

确保物理接线按照接线图中所示的连接来进行，具体地讲，V•+ 和 V•- 都被连接，仅 24Vdc 连接到 V•+ 端子，仅 0Vdc 连接到 V•- 端子。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## TM241C••24U 常规晶体管输出漏极接线图

下图显示输出的漏极接线（负逻辑）：



\* T 型熔断器

(1) V1+ 和 V2+ 端子未在内部连接。

(2) V1- 和 V2- 端子未在内部连接。

### 警告

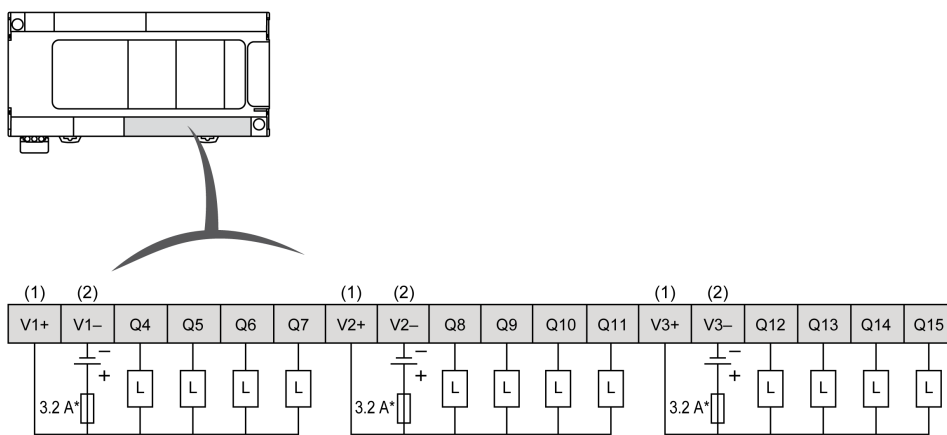
#### 意外的设备操作

确保物理接线按照接线图中所示的连接来进行，具体地讲，V•+ 和 V•- 都被连接，仅 24Vdc 连接到 V•+ 端子，仅 0Vdc 连接到 V•- 端子。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## TM241C•40U 常规晶体管输出漏极接线图

下图显示输出的漏极接线（负逻辑）：



\* T 型熔断器

- (1) V1+、V2+ 和 V3+ 端子未在内部连接。
- (2) V1-、V2- 和 V3- 端子未在内部连接。

**▲ 警告**

**意外的设备操作**

确保物理接线按照接线图中所示的连接来进行，具体地讲，V•+ 和 V•- 都被连接，仅 24Vdc 连接到 V•+ 端子，仅 0Vdc 连接到 V•- 端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 快速晶体管输出

### 概述

Modicon M241 Logic Controller 已嵌入数字量输出：

型号	数字量输出的总数	快速晶体管输出, 147 页 <sup>(1)</sup>	继电器输出, 137 页	常规晶体管输出, 142 页
TM241C••24R	10	4	6	0
TM241C••24T	10	4	0	6
TM241C••24U				
TM241C•40R	16	4	12	0
TM241C•40T	16	4	0	12
TM241C•40U				

(1) 可用作 100 kHz PTO 输出的快速晶体管输出

有关详细信息，请参阅输出管理, 40 页。

**⚠ 危险**

**火灾危险**

- 仅对 I/O 通道和电源的最大电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用至少 0.5 mm<sup>2</sup> (AWG 20) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用导线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用导线，请使用横截面积至少为 1.0 mm<sup>2</sup> (AWG 16) 且额定耐受温度至少为 80 °C (176 °F) 的导线。

**未按说明操作将导致人身伤亡等严重后果。**

**⚠ 警告**

**意外的设备操作**

请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 快速晶体管输出状态 LED

下图显示 TM241C••24• 控制器的状态 LED ( TM241C•40• 控制器具有 40 盏相似的 LED ) :



LED 指示灯	颜色	状态	描述
0...9	绿色	亮起	输出通道已激活
		熄灭	输出通道已停用

## 快速晶体管输出特性

下表描述了 M241 Logic Controller 快速晶体管输出的特性：

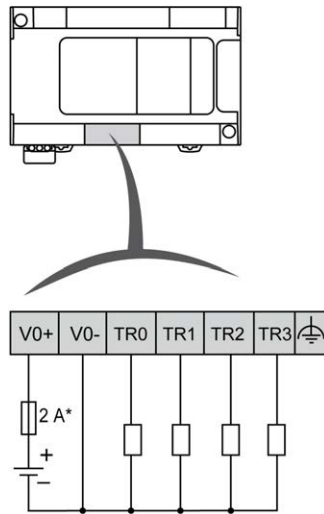
特性		值		
		TM241C...R	TM241C...T	TM241C...U
快速晶体管输入数		4 路输出 (TR0...TR3)		4 路输出 (Q0...Q3)
通道组数		1 个公共端用于 TR0...TR3		1 个公共端用于 Q0...Q3
输出类型		晶体管		
逻辑类型		源极	源极	漏极
额定输出电压		24 Vdc		
输出电压范围		19.2...28.8 Vdc		
额定输出电流		配置用于快速功能时为 0.1 A 用作常规输出时为 0.5 A		
泄漏电流	源极	≤ 0.3 mA		
	漏极	≤ 2 mA		
每组总输出电流		2 A		
白炽灯的最大功率		2.4 W (最大值)		
降额		不降额		
接通时间		最大值 2 μs		
断开时间		最大值 2 μs		
防止短路		是		
短路输出峰值电流		1.3 A (最大值)		
短路或过载后自动重置		是, 12 s		
防止极性反接		是		
钳位电压		通常为 39 Vdc +/- 1 Vdc		
最大输出频率	PTO	100 kHz		
	PWM	20 kHz		
PWM 模式占空比步长		0.1% (20 Kz...1 kHz)		
占空比范围		1...99 %		
隔离	输出与内部逻辑之间	500 Vac		
	通道组之间	500 Vac		
连接类型		可插拔螺钉端子块		
连接器插入/拔出耐久性		超过 100 次		
电缆	类型	屏蔽, 包括 24 Vdc 电源		
	长度	最大 3 米 (9.84 英尺)		

## 移除端子块

请参阅移除端子块, 62 页。

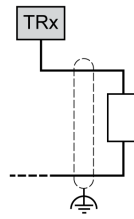
## TM241C••24R/TM241C•40R 快速晶体管输出接线图

下图显示快速晶体管输出的连接：



\* 2 A 快速熔断器

TR0...TR3 快速输出连线：



### ▲ 警告

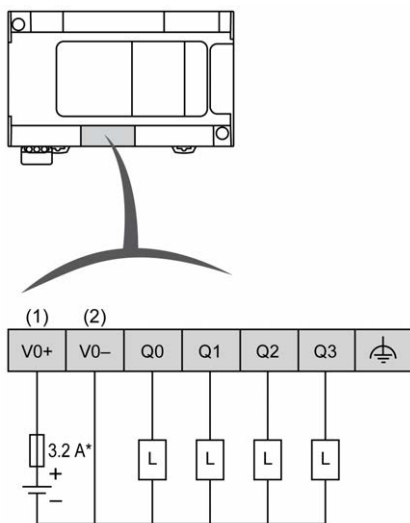
#### 意外的设备操作

确保物理接线按照接线图中所示的连接来进行，具体地讲，V•+ 和 V•- 都被连接，仅 24Vdc 连接到 V•+ 端子，仅 0Vdc 连接到 V•- 端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## TM241C...T 快速晶体管输出接线图

下图显示快速晶体管输出的连接：

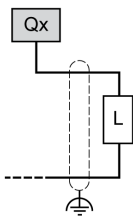


\* T 型熔断器

(1) V0+、V1+、V2+ 和 V3+ 端子未在内部连接。

(2) V0-、V1-、V2- 和 V3- 端子未在内部连接。

Q0... Q3 快速输出连线：



### 警告

#### 意外的设备操作

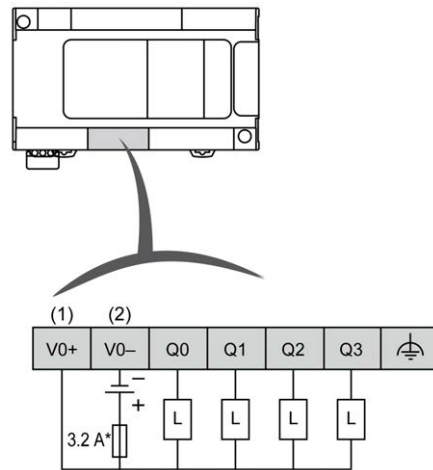
确保物理接线按照接线图中所示的连接来进行，具体地讲，V•+ 和 V•- 都被连接，仅 24Vdc 连接到 V•+ 端子，仅 0Vdc 连接到 V•- 端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**



## TM241C...U 快速晶体管输出接线图

下图显示快速晶体管输出的连接：

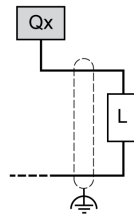


\* T 型熔断器

(1) V0+、V1+、V2+ 和 V3+ 端子**未**在内部连接。

(2) V0-、V1-、V2- 和 V3- 端子**未**在内部连接。

Q0... Q3 快速输出连线：



### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

确保物理接线按照接线图中所示的连接来进行，具体地讲，V•+ 和 V•- 都被连接，仅 24Vdc 连接到 V•+ 端子，仅 0Vdc 连接到 V•- 端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

---

# Modicon M241 Logic Controller 通讯

## 此部分内容

集成的通讯端口 .....	153
将 M241 Logic Controller 连接到 PC .....	163

# 集成的通讯端口

## 此章节内容

CANopen 端口 .....	153
以太网端口 .....	155
USB Mini-B 编程端口 .....	157
串行线路 1 .....	158
串行线路 2 .....	161

## CANopen 端口

### CANopen 功能

Modicon M241 Logic Controller CANopen 主站具有以下特性：

特性	描述
总线上从站的最大数量	63 个 CANopen 从站设备
CANopen 现场总线电缆的最大长度	根据 CAN 规范（参见传输速度和电缆长度, 155 页）。
主站管理的 PDO 的最大数量	252 TPDO + 252 个 RPDO

对于每个额外的 CANopen 从站：

- 应用程序大小平均增加了 10 KB，这可能会导致超出内存限制。
- 启动时的配置初始化时间增加，这可能会导致看门狗超时。

虽然 EcoStruxure Machine Expert 不会限制您执行此操作，但不应使用 63 个以上的 CANopen 从站模块（和/或 252 个 TPDO 及 252 个 RPDO），以便有足够的性能容差并避免性能下降。

### 警告

#### 意外的设备操作

切勿将多于 63 个的 CANopen 从站设备连接至控制器，以防出现系统过载警戒时钟情况。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

### 注意

#### 性能下降

Modicon M241 Logic Controller 不得超过 252 个 TPDO 和 252 个 RPDO。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

## J1939 兼容性

Modicon M241 Logic Controller J1939 主站具有以下特性：

特性	描述
总线上 ECU ( 从站 ) 的最大数量	仅受电子控制单元 (ECU) 的 0...253 地址范围限制。
J1939 现场总线电缆的最大长度	根据 CAN 规范 ( 参见传输速度和电缆长度, 155 页 )。对于 J1939, CAN 总线必须被配置成以 250 kbps 运行。
主站管理的 PGN 的最大数量	取决于 Modicon M241 Logic Controller 上可用的最多输入位数 (%I) 以及最多输出位数 (%Q) : 4096 个输入位以及 4096 个输出位。因此, 单包 PGN 的最大数量为 512 个 ( 大多数 PGN 是单包, 包含 8 个字节的数据 )。

对于配置了大约 10 个 ( 单帧 ) 参数组数编号 (PGN) 的每个额外 ECU：

- 应用大小以平均 15 千字节的量增加。该图包含由已配置的可疑参数编号 (SPN) 的隐性生成变量消耗的内存。应用大小的这种增加可能导致超出内存限制。
- 逻辑控制器使用的输入位 (%I) 的数量增加与在非本地 ECU 中被配置为“TX Signals” ( 发送信号 ) 或者在本地 ECU 中被配置为“RX Signals” ( 接收信号 ) 的 PGN 的数量和大小成正比。
- 逻辑控制器使用的输出位 (%Q) 的数量增加与在本地 ECU 中被配置为“TX Signals” ( 发送信号 ) 的 PGN 的数量和大小成正比。

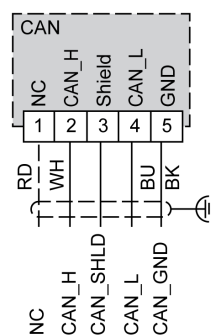
**注:** 就连接到控制器的已配置 J1939 ECU 的数量以及每个 ECU 上配置的 PGN 的数量, 对应用程序进行充分测试, 以免系统过载看门狗状况或性能退化。

有关详细信息, 请参阅 J1939 接口配置 ( 请参阅“Modicon M241 Logic Controller 编程指南” )。

## 移除端子块

请参阅移除端子块, 62 页。

## CAN 接线图



引脚	信号	描述	标记	电缆颜色
1	未使用	保留	NC	RD : 红色
2	CAN_H	CAN_L 总线 ( 低优先级 )	CAN_H	WH : 白色
3	CAN_SHLD	可选 CAN 屏蔽	屏蔽	-
4	CAN_L	CAN_L 总线 ( 低优先级 )	CAN_L	BU : 蓝色
5	CAN_GND	CAN 接地	GND	BK : 黑色

## 警告

### 意外的设备操作

请勿将电缆连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。  
未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

## 传输速度和电缆长度

传输速度受总线长度和所使用电缆类型的限制。

下表介绍了最大传输速度和总线长度之间的关系（在没有中继器的单个 CAN 段上）。

最大传输波特率	总线长度
1000 kbps	20 m (65 ft)
800 kbps	40 m (131 ft)
500 kbps	100 m (328 ft)
250 kbps	250 m (820 ft)
125 kbps	500 m (1,640 ft)
50 kbps	1000 m (3280 ft)
20 kbps	2500 m (16,400 ft)

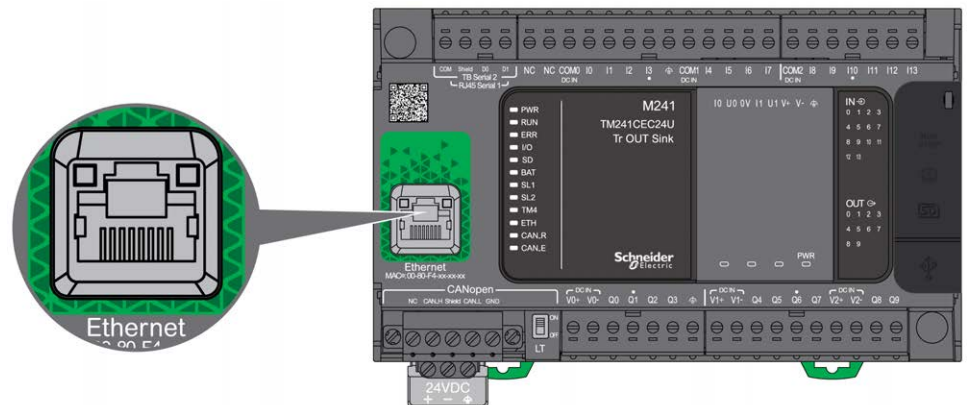
注：CAN 电缆必须屏蔽。

## 以太网端口

### 概述

TM241CE... 配备了以太网通讯端口。

下图显示控制器上以太网端口的位置：



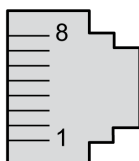
## 特性

下表描述了以太网特性：

特性	描述
功能	Modbus TCP
连接器类型	RJ45
自动协商	从 10 Mbps 半双工到 100 Mbps 全双工
电缆类型	屏蔽
自动交叉检测	是

## 引脚分配

下图显示了 RJ45 以太网连接器引脚定义：



下表描述了 RJ45 以太网连接器引脚：

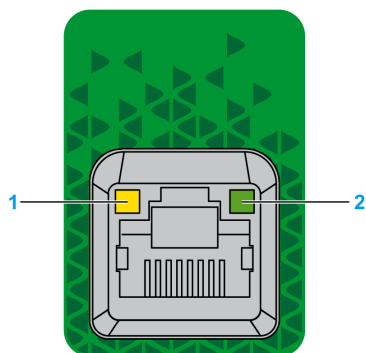
引脚编号	信号
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	-
5	-
6	RD-
7	-
8	-

**注：**控制器支持 MDI/MDIX 自动交叉电缆功能。无需使用专用的以太网交叉电缆来将设备直接连接到此端口（此连接无需以太网集线器或交换机）。

**注：**每秒检测以太网电缆是否断开。如果断开时间很短（< 1 秒），网络状态可能不会指示断开。

## 状态 LED

下图显示了 RJ45 连接器状态 LED :



下表描述了以太网状态 LED :

标签	描述	LED 指示灯		
		颜色	状态	描述
1	以太网链路/速度	绿色/黄色	熄灭	无链接
			黄色常亮	链路速率为 10 Mbps
			绿色常亮	链路速率为 100 Mbps
2	以太网活动	绿色	熄灭	无活动且无链路
			亮起	检测到此链路，但没有活动
			闪烁	正在传输或接收数据

## USB Mini-B 编程端口

### 概述

USB Mini-B 端口是编程端口，可以通过 EcoStruxure Machine Expert 软件连接到带 USB 主机端口的 PC。使用典型的 USB 电缆时，此连接适用于程序的快速更新或持续时间较短的连接，以执行维护和检查数据值。如果不使用帮助把电磁干扰的影响降到最低的专门电缆，则此连接不适合长时间连接（如调试或监控）。

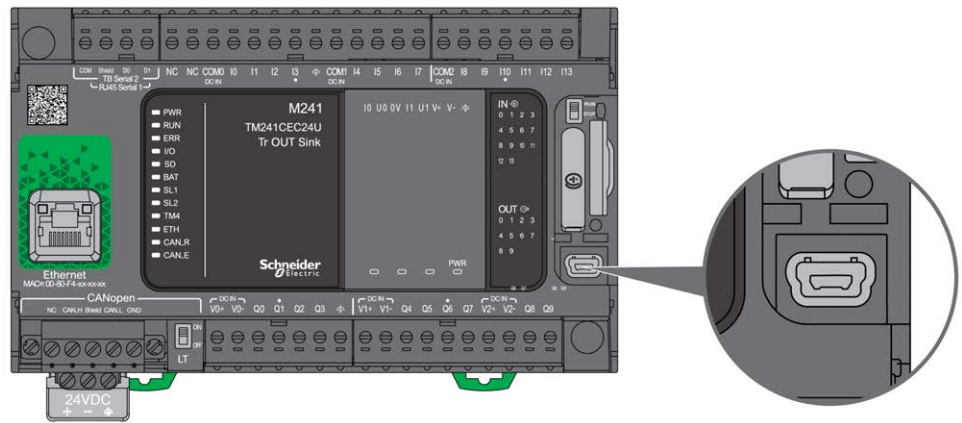
### ▲ 警告

#### 意外的设备操作或设备无法操作

- 必须使用 USB 屏蔽电缆（如 BMX XCAUSBH0），稳固连接至系统的功能性接地 (FE) 以进行长期连接。
- 不要使用 USB 连接同时连接多个控制器或总线耦合器。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下图显示了 USB Mini-B 编程端口的位置：



## 特性

下表描述了 USB Mini-B 编程端口的特性：

参数	USB 编程端口
功能	与 USB 2.0 兼容
连接器类型	Mini-B
隔离	无
电缆类型	屏蔽

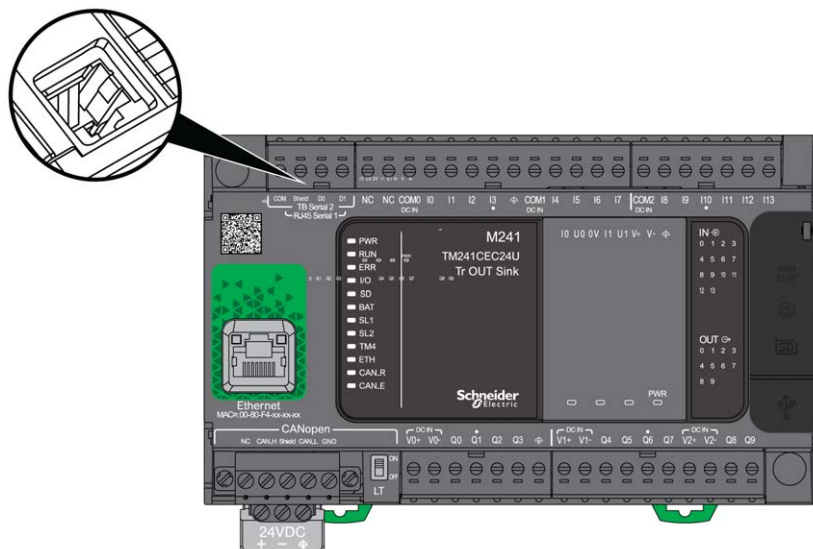
## 串行线路 1

### 概述

串行线路 1：

- 可用于与支持 Modbus 协议（作为主站或从站）、Machine Expert 协议（打印机、调制解调器等）和 Machine Expert 协议（HMI 等）的设备通讯。
- 提供 5 Vdc 配电。

下图显示串行线路 1 端口的位置：





## 特性

特性		描述
功能		配置了 RS485 或 RS232 软件
连接器类型		RJ45
隔离		非隔离
最大波特率		1200 至最高 115 200 bps
电缆	类型	屏蔽
	最大长度 ( 控制器与隔离接线盒之间 )	15 米 ( 49 英尺 ) , 适用于 RS485 3 米 ( 9.84 英尺 ) , 适用于 RS232
极化		当节点配置为主站时, 使用软件配置进行连接。  560 Ω 电阻器是可选的。
用于 RS485 的 5 Vdc 电源		是

**注:** 某些设备会在 RS485 串行连接上提供电压。勿将这些电压线连接到您的控制器, 因为它们可能损坏控制器串口电子元件, 造成串口无法正常工作。

### 注意

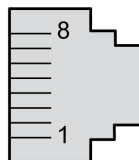
#### 设备无法操作

仅使用 VW3A8306R\*\* 串行电缆将 RS485 设备连接到控制器。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

## 引脚分配

下图显示了 RJ45 连接器的引脚:



下表描述了 RJ45 连接器的引脚分配：

引脚	RS232	RS485
1	RxD	N.C.
2	TxD	N.C.
3	N.C.	N.C.
4	N.C.	D1
5	N.C.	D0
6	N.C.	N.C.
7	N.C.*	5 Vdc
8	公共端	公共端

\* 由控制器提供 5 Vdc 电源。不要连接。

N.C.：无连接

RxD：接收的数据

TxD：传输的数据

## 警告

### 意外的设备操作

请勿将电缆连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 状态 LED

下图显示串行线路 1 的状态 LED：



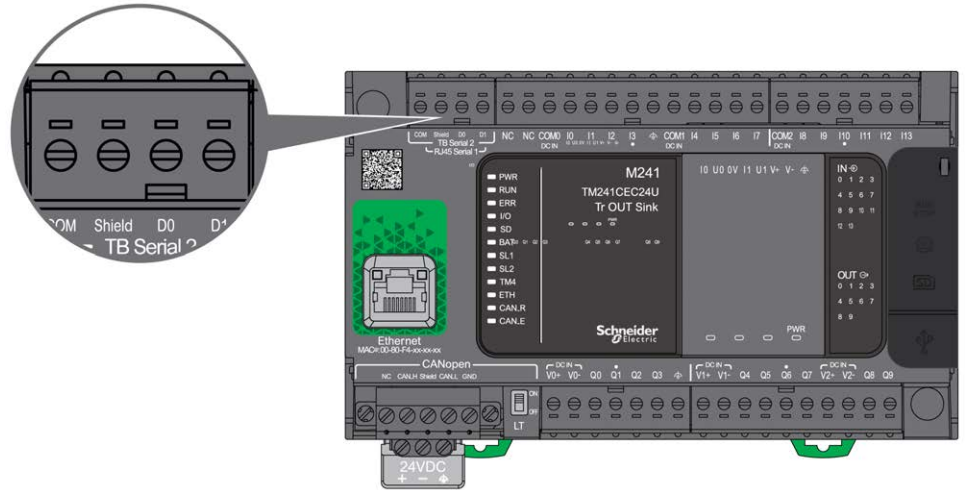
下表介绍串行线路 1 的状态 LED：

标签	描述	LED 指示灯		
		颜色	状态	描述
SL1	串行线路 1	绿色	闪烁	指示串行线路 1 的活动
			熄灭	指示无串行通讯

## 串行线路 2

### 概述

串行线路 2 用于与支持 Modbus 协议（作为主站或从站）和 ASCII 协议（打印机、调制解调器等）的设备通讯，并且仅支持 RS485。

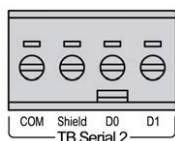


### 特性

特性		描述
功能		RS485
连接器类型		可插拔螺钉端子块
隔离		非隔离
最大波特率		1200 至最高 115 200 bps
电缆	类型	屏蔽
	最大长度	15 米 ( 49 英尺 ) ，适用于 RS485
极化		当节点配置为主站时，使用软件配置进行连接。 560 Ω 电阻器是可选的。
用于 RS485 的 5 Vdc 电源		否

## 引脚分配

下图显示了可移除端子块的引脚：



引脚	RS485
COM	0 V com。
Shield	屏蔽
D0	D0 (B-)
D1	D1 (A+)

请参阅移除端子块, 62 页。

## 状态 LED

下图显示了状态 LED：



下表描述了串行线路 2 状态 LED：

标签	描述	LED 指示灯		
		颜色	状态	描述
SL2	串行线路 2	绿色	闪烁	指示串行线路 2 的活动。
			熄灭	指示无串行通讯。

# 将 M241 Logic Controller 连接到 PC

## 此章节内容

将控制器连接到 PC ..... 163

## 将控制器连接到 PC

### 概述

要传输、运行和监视应用程序，请使用 USB 电缆或以太网连接（针对支持以太网端口的参考号）将控制器连接到已安装 EcoStruxure Machine Expert 的计算机。

<b>注意</b>
<p><b>设备无法操作</b></p> <p>务必先将通讯电缆连接到 PC 之后再连接到控制器。</p> <p><b>不遵循上述说明可能导致设备损坏。</b></p>

### USB 供电的下载

M241 Logic Controller 可以通过 USB Mini-B 端口供电，以便执行有限的操作。二极管机制可避免逻辑控制器同时通过 USB 和正常电源供电，或在 USB 端口上供电。

如果仅通过 USB 供电，则逻辑控制器将执行固件和引导项目（如有），且 I/O 板在引导过程中不会通电（持续时间与正常引导相同）。控制器由 USB 供电时，USB 供电的下载会使用某些固件或某些应用程序和参数来初始化内部闪存。连接到控制器的首选工具为 **Controller Assistant**。请参阅 *EcoStruxure Machine Expert Controller Assistant* 用户指南。

控制器包装可让您经由包装的最小开口轻松使用 USB Mini-B 端口。可以使用 USB 电缆将控制器连接到 PC。长电缆不适合进行 USB 供电的下载。

<b>▲ 警告</b>
<p><b>电量不足，无法进行 USB 下载</b></p> <p>请勿使用长度超出 3 米（9.8 英尺）的电缆进行 USB 供电的下载。</p> <p><b>未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。</b></p>

**注：**它不支持在安装的控制器上使用 USB 供电的下载。根据已安装控制器的物理配置中的 I/O 扩展模块数，PC USB 端口可能没有完成下载的充足电源。

### USB Mini-B 端口连接

电缆型号	详细信息
BMXXCAUSBH018 :	接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于持续时间较长的连接。
TCSXCNAMUM3P :	此 USB 电缆适用于持续时间较短的连接，如快速更新或检索数据值。

**注:** 您一次尽可能连接 1 个控制器，或与 EcoStruxure Machine Expert 关联的任何其他设备及其组件连接到 PC。

USB Mini-B 端口是编程端口，可以通过 EcoStruxure Machine Expert 软件连接到带 USB 主机端口的 PC。使用典型的 USB 电缆时，此连接适用于程序的快速更新或持续时间较短的连接，以执行维护和检查数据值。如果不使用帮助把电磁干扰的影响降到最低的专门电缆，则此连接不适合长时间连接（如调试或监控）。

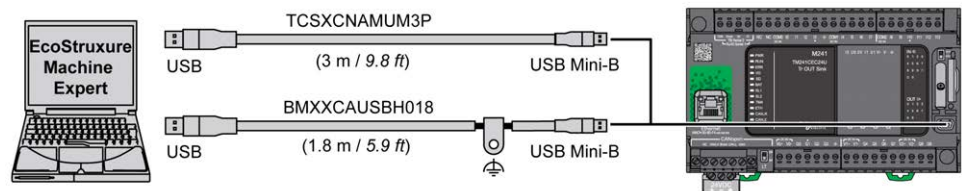
## 警告

### 意外的设备操作或设备无法操作

- 必须使用 USB 屏蔽电缆（如 BMXXCAUSBH0），稳固连接至系统的功能性接地 (FE) 以进行长期连接。
- 不要使用 USB 连接同时连接多个控制器或总线耦合器。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

首先应将通讯电缆连接到 PC，以最大程度减少影响控制器的静电释放可能性。

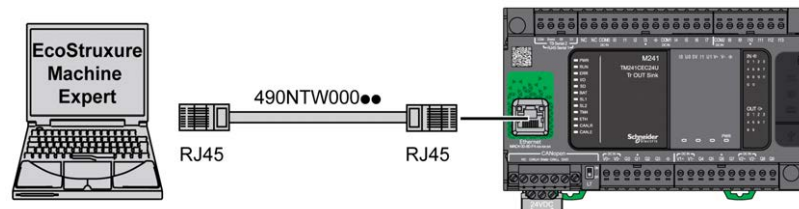


要将 USB 电缆连接到控制器，请执行以下操作：

步骤	操作
1	<p><b>1a</b> 如果使用电缆 BMXXCAUSBH018 或其他具有接地屏蔽连接的电缆建立长期连接，请确保在将电缆连接到控制器和 PC 之前，将屏蔽连接器牢固地连接到系统的功能性接地 (FE) 点或保护性接地 (PE) 点。</p> <p><b>1b</b> 如果使用电缆 TCSXCNAMUM3P 或其他非接地 USB 电缆建立短期连接，请继续执行步骤 2。</p>
2	将 USB 电缆连接到计算机。
3	打开控制器上 USB mini-B 插槽的保护盖。
4	将 USB 电缆的 mini-B 连接器连接到控制器。

## 以太网端口连接

也可以使用以太网电缆将控制器连接到 PC。



要将控制器连接到 PC，请执行下列操作：

步骤	操作
1	将以太网电缆连接到 PC。
2	将以太网电缆连接到控制器上的以太网端口。

**主站/从站:**

在实施了主站/从站模式的网络中控制方向只有一个。

**应用程序:**

包括配置数据、符号和文档的程序。

**指令列表语言:**

以指令列表语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数（请参阅 IEC 61131-3）。

**控制器:**

自动化工业流程（也称为可编程可编程控制器或可编程控制器）。

**梯形图语言:**

控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号（请参阅 IEC 61131-3）。

**模拟量输入:**

用于将收到的电压或电流电平转换为数值。可以在可编程控制器中存储和处理这些值。

**程序:**

应用程序的组成部分，其中包括可以在可编程控制器的存储器中安装的经过编译的源代码。

**端子块:**

（端子块）安装在电子模块中的组件，用于在控制器和现场设备之间提供电气连接。

**连续功能图语言:**

一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不可以使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

**配置:**

一个系统内硬件组件的布局 and 互连以及硬件和软件的参数，可决定系统的运行特性。

## A

**ASCII:**

（美国信息交换标准码）用于表示字母数字字符（如字母、数字以及某些图形和控制字符）的通讯协议。

## B

**bps:**

（每秒位数）传输速率的定义，有时也与乘数千 (kbps) 和兆 (mbps) 结合使用。

## C

**CANopen:**

一种开放式工业标准通讯协议和设备配置文件规范 (EN 50325-4)。

## CFC:

(连续功能图)一种基于功能块图语言的图形编程语言(IEC 61131-3 标准的扩展),工作原理与流程图类似。但是,不可以使用网络并对图形元素进行任意定位,允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧,输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

## CTS:

(清除发送)用于确认来自传输站的 RDS 信号的数据传输信号。

## D

### DIN:

(*Deutsches Institut für Normung*)一家制定工程和维度标准的德国机构。

## E

### EIA 机架:

(电子工业联盟机架)用于在 19 英寸(482.6 毫米)宽的栈或机架中安装各种电子模块的标准化(EIA 310-D、IEC 60297 和 DIN 41494 SC48D)系统。

### EN:

EN 是指由 CEN (欧洲标准化委员会)、CENELEC (欧洲电工标准化委员会)或 ETSI (欧洲电信标准协会)维护的众多欧洲标准之一。

## F

### FBD:

(功能块图)控制系统的 IEC 61131-3 标准所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用,其中每个网络包含一个框和连接线路的图形结构,该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

### FE:

(功能性接地)用于增强或以其他方式允许正常操作电敏感设备的公共接地连接(在北美地区也称为功能性接地)。

与保护性接地(保护性接地)相比,功能性接地连接可用于除防震保护以外的任何其他目的,并且通常可以承载电流。使用功能性接地连接的设备示例包括浪涌抑制器和电磁干扰滤波器、某些天线和测量仪器。

### FreqGen:

(频率发生器)使用可编程频率生成方波信号的功能。

## G

### GRAFCET:

以结构和图形格式表示顺序操作的运行。

这是一种将任何顺序控制系统划分为一系列步骤的分析方法,操作、转换和条件均与这些步骤关联。

## H

### HE10:

用于频率低于 3 MHz 的电子信号的矩形连接器,符合 IEC 60807-2。

### HSC:

(高速计数器)一种对控制器或扩展模块输入上的脉冲进行计数的功能。



## I

### I/O:

( 输入/输出 )

### IEC 61131-3:

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

### IEC:

( 国际电工委员会 ) 负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。

### IL:

( 指令列表 ) 以某种语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数 ( 请参阅 IEC 61131-3 )。

### IP 20:

( 入口保护 ) 由机箱提供且符合 IEC 60529 的保护类别，显示为字母 IP 和两位数字。第一位数表示两个因素：帮助保护人员和设备。第二位数字表示帮助防水。IP 20 设备帮助防止电接触超过 12.5 mm 的物质，但不防水。

## L

### LD:

( 梯形图 ) 控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号 ( 请参阅 IEC 61131-3 )。

## M

### Modbus:

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

## N

### NEMA:

( 美国国家电气制造商协会 ) 负责制定各种类型的电气机箱的性能标准。NEMA 标准涉及防腐蚀、防雨淋和防淹没等性能。对于 IEC 成员国家，IEC 60529 标准还对机箱的入口防护等级进行了分类。

## P

### PDO:

( 过程数据对象 ) 无需确认的广播消息，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

### PE:

( 保护性接地 ) 通过以接地电位保持设备的任何暴露的导电表面以帮助避免触电危险的公共接地连接。为了避免可能出现电压降，在该导体上不允许电流流过 ( 在北美地区也称为保护性接地，或在美国国家电气规范中称为设备接地导体。 )

### PTO:

( 脉冲串输出 ) 采用 50-50 的固定占空比在开启和关闭之间振荡以产生方波形式的快速输出。PTO 特别适用于如步进电机、频率转换器和伺服电机控制等应用。

---

**PWM:**

( 脉冲宽度调制 ) 以可调占空比在关闭和开启之间振荡以产生矩形波形式的快速输出 ( 尽管可以调整它来产生方形波 ) 。

**R****RJ45:**

用于为Ethernet定义的网络电缆的 8 针连接器的标准类型。

**RPDO:**

( 接收过程数据对象 ) 未确认的广播消息，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

**RS-232:**

基于三条电线的串行通讯总线的标准类型 ( 也称为 EIA RS-232C 或 V.24 ) 。

**RS-485:**

基于两条电线的串行通讯总线的标准类型 ( 也称为 EIA RS-485 ) 。

**RTS:**

( 请求发送 ) 用于确认 CTS 来自目标节点的数据传输信号和 RTS 信号。

**RxD:**

用于接收从一个来源到另一个来源的数据的线路。

**S****SFC:**

( 顺序功能图 ) 一种包括具有关联操作的步骤、具有相关联逻辑条件的转换，以及步骤和转换之间的定向链接的语言。( SFC 标准已在 IEC 848 中定义。符合 IEC 61131-3。 )

**ST:**

( 结构化文本 ) 一种包括复杂的语句和嵌套指令 ( 如迭代循环、条件执行或功能 ) 的语言。ST 符合 IEC 61131-3

**T****TPDO:**

( 传输过程数据对象 ) 无需确认的广播消息，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

**TxD:**

用于将数据从一个来源发送到另一个来源的线路。

# 索引

串行线路 1	
通讯端口 .....	158
串行线路 2	
通讯端口 .....	161
人员资质 .....	5
安装 .....	48
Logic Controller/Motion Controller 安装 .....	51
电气要求 .....	59
安装位置 .....	52
实时时钟 .....	35
总线耦合器	
规格 .....	31
感性负载, 输出保护	
输出保护, 感性负载 .....	62
接地 .....	69
接线 .....	59
故障预置	
配置模式 .....	41
晶体管输出短路或过流 .....	42
滤波	
跳动滤波器 .....	38
漏型晶体管输出短路或过流 .....	42
特性	
主要特性 .....	14
环境特性 .....	48
现场总线接口	
规格 .....	32
电气要求	
安装 .....	59
电源 .....	64, 66
电磁敏感性 .....	50
继电器输出短路或过流 .....	43
编程语言	
IL、LD、Grafcet .....	14
认证与标准 .....	50
输入管理 .....	37
输出管理 .....	40
运行/停止 .....	43
连接	
至 CANopen 从站 .....	153
至 J1939 ECU .....	154
通讯	
CANopen .....	153
通讯端口 .....	153
USB 编程端口 .....	157
串行线路 1 .....	158
串行线路 2 .....	161
以太网端口 .....	155
锁定 .....	39
附件 .....	33
预期用途 .....	6

## C

CANopen 通讯 .....	153
------------------	-----

## J

J1939	
兼容性 .....	154
J1939 ECU 的最大数量 .....	154
J1939 PGN 的最大数量 .....	154

## L

Logic Controller/Motion Controller 安装 .....	51
---	----

## M

M241	
TM241C24R .....	73
TM241C24T .....	85
TM241C24U .....	97
TM241C40R .....	109
TM241C40T .....	116
TM241C40U .....	123
TM241CE24R .....	76
TM241CE24T .....	88
TM241CE24U .....	100
TM241CE40R .....	112
TM241CE40T .....	119
TM241CE40U .....	126
TM241CEC24R .....	80
TM241CEC24T .....	92
TM241CEC24U .....	104

## P

presentation	
TM241C24R .....	73
TM241C24T .....	85
TM241C24U .....	97
TM241C40R .....	109
TM241C40T .....	116
TM241C40U .....	123
TM241CE24R .....	76
TM241CE24T .....	88
TM241CE24U .....	100
TM241CE40R .....	112
TM241CE40T .....	119
TM241CE40U .....	126
TM241CEC24R .....	80
TM241CEC24T .....	92
TM241CEC24U .....	104

## S

SD 卡 .....	45
------------	----

## T

TMC4 .....	19
------------	----

## U

USB 编程端口	
通讯端口 .....	157

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

由于各种标准、规范和设计不时变更，请索取对本出版物中给出的信息的确认。

© 2022 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000003088.04

# Modicon TMC4

## 扩展板

### 编程指南

05/2019

---

本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和/或技术特性。本文档并非用于(也不代替)确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或设备集成商都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。

Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议、或者从中发现错误、请通知我们。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2019 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息 .....	5
	关于本书 .....	7
<b>第1章</b>	<b>扩展板配置一般信息</b> .....	<b>11</b>
	I/O 配置一般做法 .....	12
	一般描述 .....	13
	向配置中添加扩展板 .....	14
	配置扩展板 .....	15
	更新扩展板固件 .....	18
<b>第2章</b>	<b>TMC4 标准扩展板</b> .....	<b>19</b>
	TMC4AI2 .....	20
	TMC4TI2 .....	22
	TMC4AQ2 .....	26
<b>第3章</b>	<b>TMC4 应用扩展板</b> .....	<b>29</b>
	TMC4HOIS01 .....	30
	TMC4PACK01 .....	32
<b>术语表</b>	.....	<b>35</b>
<b>索引</b>	.....	<b>37</b>







## 重要信息

### 声明

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

## ⚠ 危险

危险表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

## ⚠ 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

## ⚠ 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

## 注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

---

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

# 关于本书



## 概览

### 文档范围

本文档介绍用于 EcoStruxure Machine Expert 的 TMC4 扩展板的软件配置。有关其他信息，请参见 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助内的独立文档。

### 有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V1.1 的发布进行了更新。

### 相关的文件

文件名称	参考编号
EcoStruxure Machine Expert - 编程指南	<a href="#">EIO0000002854 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000002855 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000002856 (GER)</a> <a href="#">EIO0000002858 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000002857 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000002859 (CHS)</a>
Modicon M241 Logic Controller - 编程指南	<a href="#">EIO0000003059 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003060 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000003061 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003062 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003063 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003064 (CHS)</a>
Modicon TMC4 扩展板 - 硬件指南	<a href="#">EIO0000003113 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003114 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000003115 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003116 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003117 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003118 (CHS)</a>

文件名称	参考编号
Modicon M241 逻辑控制器 - 硬件指南	<a href="#">EIO0000003083 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000003084 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000003085 (GER)</a> <a href="#">EIO0000003086 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000003087 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000003088 (CHS)</a>

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：<https://www.schneider-electric.com/en/download>

## 关于产品的资讯

### 警告

#### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1 (最新版) 中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1 (最新版) 中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

## 摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中使用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，操作区一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 机器指令() 和 :2010 中的 2006/42/EC 风险区 ISO 12100 或 危险区。

**注意：**对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。



---

# 第1章

## 扩展板配置一般信息

---

### 简介

本章提供用于帮助您配置 EcoStruxure Machine Expert 的 TMC4 扩展板的一般信息。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
I/O 配置一般做法	12
一般描述	13
向配置中添加扩展板	14
配置扩展板	15
更新扩展板固件	18

## I/O 配置一般做法

### 匹配硬件和软件配置

可在控制器中嵌入的 I/O 独立于采用 I/O 扩展的形式添加的 I/O。程序中的逻辑 I/O 配置应与系统的物理 I/O 配置匹配，这十分重要。如果对 I/O 扩展总线添加或删除任何物理 I/O，或根据控制器型号，对控制器进行添加或删除操作（以扩展板的形式），则必须更新应用程序配置。这也适用于安装中包含的任何现场总线设备。否则，扩展总线或现场总线可能不再正常工作，而控制器中可能存在的嵌入式 I/O 会继续操作。

### 警告

#### 意外的设备操作

每次添加或删除 I/O 总线上任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需更新程序配置。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**



## 一般描述

### 简介

将 TMC4 扩展板与 Modicon M241 Logic Controller 连接可增加控制器上可用的 I/O 数。

### 扩展板功能

下表描述 TMC4 扩展板的功能：

参考号	描述
TMC4AI2	带有 2 路模拟量电压或电流输入 ( 0 到 10 V、0 到 20 mA 以及 到 20 mA ) 的 TMC44 扩展板, 12 位
TMC4TI2	带有 2 路模拟量温度输入 ( 热电偶, RTD ) 的 TMC4 扩展板, 14 位
TMC4AQ2	带有 2 路模拟量电压或电流输出 ( 0 到 10 V, 到 20 mA ) 的 TMC44 扩展板, 16 位
TMC4HOIS01	带有 2 路模拟量电压或电流输入 ( 用于吊起测力计 ) 的 TMC4 应用扩展板
TMC4PACK01	带有 2 路模拟量电压或电流输入 ( 用于包装 ) 的 TMC4 应用扩展板

### Logic Controller 兼容性

**注意：**有关兼容特定控制器的扩展板的详细信息，请参阅特定于控制器的硬件手册。

下表描述了可在 Modicon M241 Logic Controller 中安装的 TMC4 扩展板数量：

参考号	扩展板插槽
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

## 向配置中添加扩展板

### 添加扩展板

TMC4 扩展板可连接至带 1 或 2 个可用扩展板插槽的 Modicon M241 Logic Controller。

要向您的配置中添加扩展板，请在**硬件目录**中选择该扩展板，将其拖到**设备树**中，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用拖放方法 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, 编程指南*)
- 使用上下文菜单或加号按钮 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, 编程指南*)

## 配置扩展板

### I/O 配置

扩展板配置通过扩展板模块的 **I/O 映射** 和 **I/O 配置** 选项卡进行设置。

要显示配置选项卡，请执行以下操作：

步骤	操作
1	在设备树中，双击扩展板。随即出现 <b>I/O 映射</b> 选项卡。
2	编辑 <b>I/O 映射</b> 选项卡的参数以配置扩展板模块使用的地址以及诊断信息。
3	单击 <b>I/O 配置</b> 选项卡以配置扩展板。有关 <b>I/O 配置</b> 选项卡的详细信息，请参阅各个模块的说明。

### “I/O 映射”选项卡描述

**I/O 映射** 选项卡允许您：

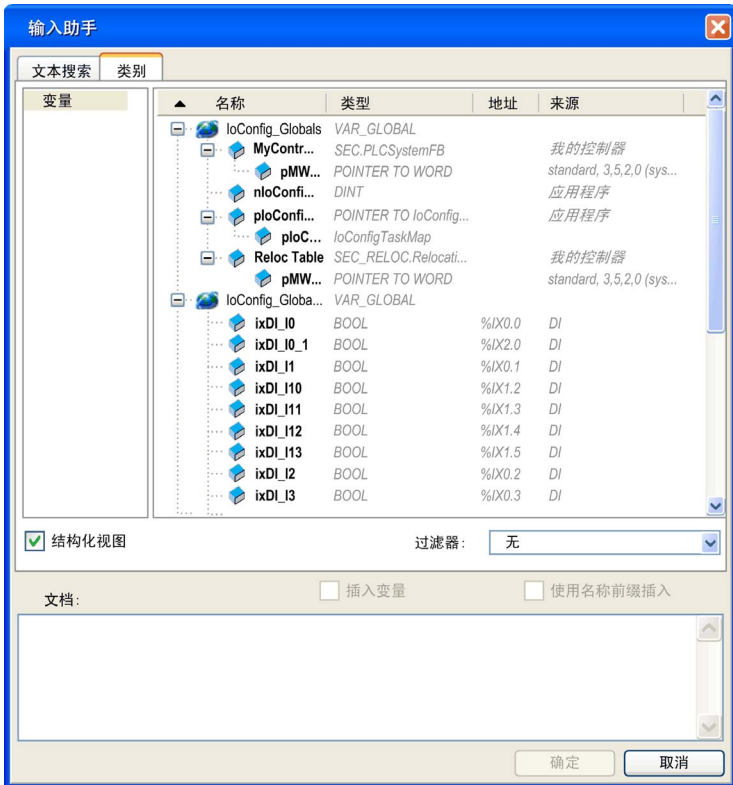
- 将输入和输出映射到变量。
- 查看与扩展板当前状态相关的诊断信息。

此图显示了 **I/O 映射** 选项卡示例：

I/O 映射   I/O 配置   信息							
通道							
变量	映射	通道	地址	类型	缺省值	单位	描述
输入		IW0	%IW2	INT			
		IW1	%IW3	INT			
诊断		IW2	%IB8	BYTE			
		保留	%IX8.0	BOOL			保留
		保留	%IX8.1	BOOL			保留
ixModule_1_2...		24VFault	%IX8.2	BOOL			+24 V 电源禁用
		保留	%IX8.3	BOOL			保留
		保留	%IX8.4	BOOL			保留
ixModule_1_O...		OutOfRan...	%IX8.5	BOOL			输入超出范围 (CH0)
ixModule_1_O...		OutOfRan...	%IX8.6	BOOL			输入超出范围 (CH1)
		保留	%IX8.7	BOOL			保留

## 输入/输出 I/O 映射

此表介绍了输入和输出 I/O 映射选项卡的各个参数。

参数	描述
变量	<p>允许您将通道映射到变量。</p> <p><b>注意：</b> 展开输入或输出类别中的变量列表。</p> <p>您可以通过创建新变量或映射到现有变量来映射通道。</p> <p><b>创建新变量：</b> 双击变量以输入新变量名。如果此变量不存在，则创建新变量。</p> <p><b>映射到已存在的变量：</b> 双击变量，然后单击 [...] 以打开输入助手窗口。从列表中选择变量，然后按确定。 下图显示了输入助手窗口：</p> 
映射	<p>指示是将通道映射到新变量还是映射到现有变量。</p>
通道	<p>显示设备的通道名称。</p>

参数	描述
地址	显示通道的地址。 <b>注意：</b> 如果将通道映射到现有变量，则相应的地址在表中显示为删除线文本。
类型	显示通道的数据类型。
缺省值	指示控制器处于 <b>停止</b> 或 <b>暂停</b> 状态时，输出采用的值。 双击单元格可更改缺省值。
单位	显示通道值的单位。
描述	允许您为通道输入简短的描述。

## 更新扩展板固件

### 简介

TMC4 扩展板有一个您可以更新的固件：仅在控制器上安装了扩展板之后，才能更新固件。

在 M241 PLCSystem 库指南 CART\_R\_STRUCT (参见 *Modicon M241 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*) 的 `i_uifirmwareVersion` 变量中可以查看扩展板的固件版本。

扩展板固件在 .bin 文件中提供。

### 描述

当控制器启动时，它会检查内部文件系统 /sys/0S 目录中是否有名为 `cart1.bin` 或 `cart2.bin` 的文件。如果找到此类文件，且控制器上已安装并配置了扩展板，则开始更新扩展板固件。

**注意：** 仅当固件文件与扩展板的当前固件不同时，才更新固件。不自动从 /sys/0S 目录中删除固件文件。

每个扩展板的固件更新过程大约持续 10 秒钟。

### 过程

请按照此过程更新扩展板固件。

步骤	操作
1	将 .bin 文件复制到 SD 卡 (参见 <i>Modicon M241 Logic Controller, Programming Guide</i> ) 中。
2	使用 SD 卡大容量存储 (参见 <i>Modicon M241 Logic Controller, Programming Guide</i> ) 编辑器和下载命令生成脚本，以将 <code>cart1.bin</code> 文件存储到控制器的 /sys/0S 目录中。
3	将 SD 卡插入控制器。
4	重新启动控制器。 <b>注意：</b> 扩展板的 PWR LED 关闭表示正在进行固件更新。
5	扩展板的 PWR LED 开启表示固件更新已完成。

---

## 第2章

### TMC4 标准扩展板

---

#### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC4AI2	20
TMC4TI2	22
TMC4AQ2	26

## TMC4AI2

### 简介

TMC4AI2 扩展板具有 2 个模拟电压或电流输入通道，分辨率为 12 位。

通道输入类型有：

- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC4AI2 (参见 *Modicon TMC4, 扩展板, 硬件指南*)。

如果以物理方式连接用于电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

### I/O 映射选项卡

请参阅配置扩展板 (参见第 15 页) 以获取有关如何配置模块的输入和输出的描述。

可以在 I/O 映射选项卡中定义和命名变量。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

下表描述了 I/O 映射选项卡：

变量	通道	类型	描述
输入	iiTMC4AI2_IWO	INT	输入 0 的当前值
	iiTMC4AI2_IW1	INT	输入 1 的当前值
诊断	ibTMC4AI2_IW2	BYTE	扩展板状态
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	24VFault	BOOL	+24 V 电源已禁用
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	OutOfRange0	BOOL	输入超出范围 (通道 0)
	OutOfRange1	BOOL	输入超出范围 (通道 1)
	保留	BOOL	保留

有关详细的一般描述，请参阅“I/O 映射”选项卡描述 (参见第 15 页)。



**“I/O 配置”选项卡**

对于每个输入，您可以定义：

参数		值	缺省值	描述
<b>类型</b>		未使用 0 - 10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
<b>最小值</b>	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
<b>最大值</b>	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
<b>Filter Level</b>		无过滤器 过滤器 1 (最短) ( ... 过滤器 6 (最长)	无过滤器	指定要在此通道上应用的数字过滤水平。

## TMC4TI2

### 简介

TMC4TI2 扩展板具有 2 个模拟输入通道，分辨率为 14 位。

通道输入类型有：

- K 热电偶
- J 热电偶
- R 热电偶
- S 热电偶
- B 热电偶
- E 热电偶
- T 热电偶
- N 热电偶
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC4TI2 (参见 *Modicon TMC4, 扩展板, 硬件指南*)。

## I/O 映射选项卡

请参阅配置扩展板 (参见第 15 页) 以获取有关如何配置模块的输入和输出的描述。

可以在 I/O 映射选项卡中定义和命名变量。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

下表描述了 I/O 映射选项卡：

变量	通道	类型	描述
输入	iiTMC4TI2_IWO	INT	输入 0 的当前值
	iiTMC4TI2_IW1	INT	输入 1 的当前值
	iiTMC4TI2_IW2	INT	冷端 (通道 0)
	iiTMC4TI2_IW3	INT	冷端 (通道 1)
诊断	ibTMC4TI2_IW4	BYTE	扩展板状态
	BrokenWire0	BOOL	输入断线警告 (通道 0)
	BrokenWire1	BOOL	输入断线警告 (通道 1)
	24VFault	BOOL	+24 V 电源已禁用
	ADCreinitialization	BOOL	0 : 输入值有效。 1 : 输入值无效。
	Reserved	BOOL	Reserved
	OutOfRange0	BOOL	输入超出范围 (通道 0)
	OutOfRange1	BOOL	输入超出范围 (通道 1)
	Reserved	BOOL	Reserved

有关详细的一般描述，请参阅 I/O 映射选项卡描述 (参见第 15 页)。

**“I/O 配置”选项卡**

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
<b>类型</b>	K 热电偶 J 热电偶 R 热电偶 S 热电偶 B 热电偶 E 热电偶 T 热电偶 N 热电偶 C 热电偶 PT100 PT1000 NI100 NI1000	K 热电偶	选择通道模式。
<b>范围</b>	自定义 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F)	摄氏度 (0.1°C)	选择通道的温度单位。
<b>最小值</b>	请参见下表		指定测量下限。
<b>最大值</b>	请参见下表		指定测量上限。
<b>WireBrakeDetection</b>	否 是	否	是否在此通道上激活断线检测。
<b>ColdJunctionEnable</b>	否 是	是	对于热电偶输入，是否在此通道上激活内部冷端补偿。冷端补偿会自动纠正热电偶参比端的温度变化。
<b>RTD 电缆模式</b>	2 线制 3 线 4 线制	3 线	对于 PT100、PT1000、NI100 和 NI1000 输入类型，选择要使用的电阻器温度探测器 (RTD) 接线模式。

类型	摄氏度 (0.1°C)		自定义		华氏度 (0.1 F)	
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
K 热电偶	-2000	13000	-32768	32767	-3280	23720
J 热电偶	-2000	10000	-32768	32767	-3280	18320
R 热电偶	0	17600	-32768	32767	320	32000
S 热电偶	0	17600	-32768	32767	320	32000
T 热电偶	-2000	4000	-32768	32767	-3280	7520
B 热电偶	0	18200	-32768	32767	7520	32720
E 热电偶	-2000	8000	-32768	32767	-3280	14720
N 热电偶	-2000	13000	-32768	32767	-3280	23720
PT100	-2000	8500	-32768	32767	-3280	15620
PT1000	-2000	8500	-32768	32767	-3280	15620
NI100	-600	1800	-32768	32767	-760	3560
NI1000	-600	1800	-32768	32767	-760	3560

## TMC4AQ2

### 简介

TMC4AQ2 扩展板具有 2 个电压或电流模拟量输出通道，精度为 16 位。

通道输出类型有：

- 0 到 10 V
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC4AQ2 (参见 *Modicon TMC4, 扩展板, 硬件指南*)。

如果以物理方式连接用于电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

### I/O 映射选项卡

请参阅配置扩展板 (参见第 15 页) 以获取有关如何配置模块的输入和输出的描述。

可以在 I/O 映射选项卡中定义和命名变量。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

下表描述了 I/O 映射选项卡：

变量	通道	类型	描述
输出	qiTMC4AQ2_QWO	INT	输出 0 的当前值
	qiTMC4AQ2_QW1	INT	输出 1 的当前值
诊断	ibTMC4AQ2_IWO	BYTE	扩展板状态
	BrokenWire0	BOOL	当前输出断线警告 (通道 0)
	BrokenWire1	BOOL	当前输出断线警告 (通道 1)
	24VFault	BOOL	+24 V 电源已禁用
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留

有关详细的一般描述，请参阅“I/O 映射”选项卡描述 (参见第 15 页)。

**“I/O 配置”选项卡**

对于每个输出，您可以定义：

参数		值	缺省值	描述
<b>类型</b>		未使用 0 - 10 V 4 - 20 mA	未使用	通道的模式。
<b>最小值</b>	0 - 10 V 4 - 20 mA	-32768...32767 -32768...32767	0 4000	指定测量下限。
<b>最大值</b>	0 - 10 V 4 - 20 mA	-32768...32767 -32768...32767	10000 20000	指定测量上限。





---

# 第3章

## TMC4 应用扩展板

---

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC4HOIS01	30
TMC4PACK01	32

## TMC4HOIS01

### 简介

TMC4HOIS01 扩展板具有 2 个模拟量电压或电流输入通道，分辨率为 12 位。

通道输入类型有：

- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC4HOIS01 (参见 *Modicon TMC4, 扩展板, 硬件指南*)。

如果以物理方式连接用于电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

### I/O 映射选项卡

请参阅配置扩展板 (参见第 15 页) 以获取有关如何配置模块的输入和输出的描述。

可以在 I/O 映射选项卡中定义和命名变量。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

下表描述了 I/O 映射选项卡：

变量	通道	类型	描述
输入	iiTMC4HOIS01_IW0	INT	输入 0 的当前值
	iiTMC4HOIS01_IW1	INT	输入 1 的当前值
诊断	ibTMC4HOIS01_IW2	BYTE	扩展板状态
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	24VFault	BOOL	+24 V 电源已禁用
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	OutOfRange0	BOOL	输入超出范围 (通道 0)
	OutOfRange1	BOOL	输入超出范围 (通道 1)
	保留	BOOL	保留

有关详细的一般描述，请参阅“I/O 映射”选项卡描述 (参见第 15 页)。

**"I/O 配置"选项卡**

对于每个输入，您可以定义：

参数		值	缺省值	描述
<b>类型</b>		未使用 0 - 10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
<b>最小值</b>	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
<b>最大值</b>	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
<b>Filter Level</b>		无过滤器 过滤器 1 (最短) (...过滤器 6 (最长))	无过滤器	指定要在此通道上应用的数字过滤水平。

## TMC4PACK01

### 简介

TMC4PACK01 扩展板具有 2 个模拟电压或电流输入通道，分辨率为 12 位。

通道输入类型有：

- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMC4PACK01 (参见 *Modicon TMC4, 扩展板, 硬件指南*)。

如果以物理方式连接用于电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

### I/O 映射选项卡

请参阅配置扩展板 (参见第 15 页) 以获取有关如何配置模块的输入和输出的描述。

可以在 I/O 映射选项卡中定义和命名变量。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

下表描述了 I/O 映射选项卡：

变量	通道	类型	描述
输入	iiTMC4PACK01_IW0	INT	输入 0 的当前值
	iiTMC4PACK01_IW1	INT	输入 1 的当前值
诊断	ibTMC4PACK01_IW2	BYTE	扩展板状态
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	24VFault	BOOL	+24 V 电源已禁用
	保留	BOOL	保留
	保留	BOOL	保留
	OutOfRange0	BOOL	输入超出范围 (通道 0)
	OutOfRange1	BOOL	输入超出范围 (通道 1)
	保留	BOOL	保留

有关详细的一般描述，请参阅“I/O 映射”选项卡描述 (参见第 15 页)。

**"I/O 配置"选项卡**

对于每个输入，您可以定义：

参数		值	缺省值	描述
<b>类型</b>		未使用 0 - 10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
<b>最小值</b>	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
<b>最大值</b>	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
<b>Filter Level</b>		无过滤器 过滤器 1 (最短) (...过滤器 6 (最长))	无过滤器	指定要在此通道上应用的数字过滤水平。





## **模拟量输入**

用于将收到的电压或电流电平转换为数值。可以在可编程控制器中存储和处理这些值。

## **模拟量输出**

在可编程控制器内转换数值，并按比例发送电压或电流电平。







- I/O 配置一般信息
  - 一般做法, 12
- TMC4 模拟量 I/O 模块
  - TMC4AI2, 20
  - TMC4AQ2, 26
  - TMC4HOIS01, 30
  - TMC4PACK01, 32
  - TMC4TI2, 22
- 兼容性
  - 扩展板, 13
- 功能
  - 扩展板, 13
- 扩展板
  - 兼容性, 13
  - 功能, 13
  - 属性, 15
  - 描述, 13
  - 添加, 14
  - 配置, 15, 15
- 描述
  - 扩展板, 13



# Modicon TMC4

## 扩展板

## 硬件指南

05/2019

---

本文档中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和/或技术特性。本文档并非用于(也不代替)确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或设备集成商都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。

Schneider Electric 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议、或者从中发现错误、请通知我们。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只允许制造商对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2019 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息 .....	5
	关于本书 .....	7
<b>第I部分</b>	<b>TMC4 概述 .....</b>	<b>13</b>
<b>第1章</b>	<b>TMC4 描述 .....</b>	<b>15</b>
	一般描述 .....	15
<b>第2章</b>	<b>TMC4 安装 .....</b>	<b>17</b>
2.1	TMC4 实现总则 .....	18
	环境特征 .....	19
	Certifications and Standards .....	20
2.2	TMC4 安装 .....	21
	安装和维护要求 .....	22
	TMC4 安装 .....	24
2.3	TMC4 电气要求 .....	30
	接线最佳做法 .....	31
	对 M241 系统进行接地 .....	34
<b>第II部分</b>	<b>TMC4 标准扩展板 .....</b>	<b>39</b>
<b>第3章</b>	<b>TMC4AI2 模拟量电压/电流输入 .....</b>	<b>41</b>
	TMC4AI2 简介 .....	42
	TMC4AI2 特性 .....	44
	TMC4AI2 接线图 .....	46
<b>第4章</b>	<b>TMC4TI2 模拟量温度输入 .....</b>	<b>47</b>
	TMC4TI2 简介 .....	48
	TMC4TI2 特性 .....	50
	TMC4TI2 接线图 .....	53
<b>第5章</b>	<b>TMC4AQ2 模拟量电压/电流输出 .....</b>	<b>55</b>
	TMC4AQ2 简介 .....	56
	TMC4AQ2 特性 .....	58
	TMC4AQ2 接线图 .....	60
<b>第III部分</b>	<b>TMC4 应用扩展板 .....</b>	<b>61</b>
<b>第6章</b>	<b>TMC4HOIS01 起吊 .....</b>	<b>63</b>
	TMC4HOIS01 简介 .....	64
	TMC4HOIS01 特性 .....	66
	TMC4HOIS01 接线图 .....	68

---

<b>第7章 TMC4PACK01 包装</b> .....	<b>69</b>
TMC4PACK01 简介 .....	<b>70</b>
TMC4PACK01 特性 .....	<b>72</b>
TMC4PACK01 接线图 .....	<b>74</b>
<b>术语表</b> .....	<b>75</b>
<b>索引</b> .....	<b>77</b>



## 重要信息

### 声明

在试图安装、操作、维修或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特定信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危險，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危險。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

## 危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

## 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

## 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危險情况。

## 注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

---

## 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

## 工作人员的资质

只有经过适当培训、熟悉并理解本手册内容及所有其他相关产品文档的人员才有权使用本产品。

具备资质的人员必须能够发现因设置参数和修改参数值所引起的、通常来自机械、电气或电子设备的可能危险。具备资质的人员必须熟悉旨在预防工业事故的各种标准、条例和规定，并且在设计和建造系统时必须加以遵守。

## 设计用途

本文档所述或涉及的产品，连同其软件、附件和选配件，系扩展板，设计用于工业用途，使用时应遵循本文档及其他辅助文档中的相关说明、指导、示例和安全说明。

本产品的使用必须符合一切适用的安全法律法规、指定的要求和技术参数。

使用本产品前，必须就所计划的应用执行风险评估。必须根据评估结果采取相应的安全相关措施。

由于本产品应作为整个机器或过程的组成部分来使用，因此必须通过对整个系统的设计来确保人员安全。

本产品必须与规定的电缆和附件一同使用。务必使用原装附件和备件。

禁止用于除明确允许的用途之外的任何其他用途，否则可能导致意料之外的危害。



# 关于本书



## 概览

### 文档范围

本指南介绍 TMC4 的硬件实现。其中包括部件说明、特性、接线图，以及 TMC4 的详细安装信息。

### 有效性说明

本手册中的信息仅适用于 TMC4 产品。

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V1.1 的发布进行了更新。

有关产品合规性和环境信息 (RoHS、REACH、PEP、EOL 等)，请转至 [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium)。

本文档中描述的设备技术特性在网站上也有提供。要在线访问此信息：

步骤	操作
1	访问 Schneider Electric 主页 <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> 。
2	在 <b>Search</b> 框中键入产品参考号或产品系列名称。 <ul style="list-style-type: none"><li>● 勿在参考号或产品系列中加入空格。</li><li>● 要获得有关类似模块分组的信息，请使用星号 (*)。</li></ul>
3	如果您输入的是参考号，则转至 <b>Product Datasheets</b> 搜索结果，单击您感兴趣的参考号。 如果您输入产品系列的名称，则转到 <b>Product Ranges</b> 搜索结果，单击您感兴趣的产品系列。
4	如果 <b>Products</b> 搜索结果中出现多个参考号，请单击您感兴趣的参考号。
5	根据屏幕大小，您可能需要向下滚动查看数据表。
6	要将数据表保存为 .pdf 文件或打印数据表，请单击 <b>Download XXX product datasheet</b> 。

本手册中介绍的特性应该与在线显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现手册和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

---

## 相关的文件

文件名称	参考编号
Modicon TMC4 扩展板 - 编程指南	<a href="#"><u>EIO0000003107 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003108 (FRE)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003109 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003110 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003111 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003112 (CHS)</u></a>
Modicon M241 逻辑控制器 - 硬件指南	<a href="#"><u>EIO0000003083 (ENG)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003084 (FRE)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003085 (GER)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003086 (SPA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003087 (ITA)</u></a> <a href="#"><u>EIO0000003088 (CHS)</u></a>

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：<https://www.schneider-electric.com/en/download>

## 危险

### 存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接（包括已连接设备），此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。**

## 危险

### 可能存在爆炸危险

- 只能在安全地点或符合 I 类 2 分类 A、B、C 和 D 组的地点使用本设备。
- 请勿替换组件，这可能导致与 I 类 2 分类的相关要求不符。
- 除非已按下电源或确定所在位置无危险，否则请勿连接设备或断开设备的连接。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

**不遵循上述说明将导致人员伤亡。**

## 警告

### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1（最新版）中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1（最新版）中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

## 警告

### 意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

### 摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险等词语。

这些标准包括：

标准	描述
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器安全：控制系统的安全相关部分。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。 第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求
ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

---

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，*操作区*一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 *机器指令()* 和 *:2010* 中的 *2006/42/EC* 风险区 *ISO 12100* 或 *危险区*。

**注意：**对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。



---

# 第I部分

## TMC4 概述

---

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
1	TMC4 描述	15
2	TMC4 安装	17





---

# 第1章

## TMC4 描述

---

### 一般描述

#### 简介

扩展板旨在连接至 Modicon M241 Logic Controller 的范围。

#### 扩展板的功能

下表描述了 TMC4 扩展板特性：

参考号	描述
TMC4AI2 (参见第 41 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 ( 0 到 10 V、0 到 20 mA 以及到 20 mA ) 的 TMC44 扩展板, 12 位
TMC4TI2 (参见第 47 页)	带有 2 路模拟量温度输入 ( 热电偶, RTD ) 的 TMC4 扩展板, 14 位
TMC4AQ2 (参见第 55 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输出 ( 0 到 10 V, 到 20 mA ) 的 TMC44 扩展板, 16 位
TMC4HOIS01 (参见第 63 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 ( 用于吊起测力计 ) 的 TMC4 应用扩展板
TMC4PACK01 (参见第 69 页)	带有 2 路模拟量电压或电流输入 ( 用于包装 ) 的 TMC4 应用扩展板

**逻辑控制器的兼容性**

**注意：**有关兼容特定控制器的扩展板的详细信息，请参阅特定于控制器的硬件手册。

下表描述了可在 Modicon M241 Logic Controller 中安装的 TMC4 扩展板数量：

参考号	扩展板插槽
TM241C24R	1
TM241CE24R	1
TM241CEC24R	1
TM241C24T	1
TM241CE24T	1
TM241CEC24T	1
TM241C24U	1
TM241CE24U	1
TM241CEC24U	1
TM241C40R	2
TM241CE40R	2
TM241C40T	2
TM241CE40T	2
TM241C40U	2
TM241CE40U	2

**注意****DECHARGE ELECTROSTATIQUE**

- 在给控制器通电之前，请确认空扩展板已盖有护盖。
- 请勿触摸扩展板的触点。
- 仅通过外壳处理扩展板。
- 采取必要的防静电措施。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

---

# 第2章

## TMC4 安装

---

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
2.1	TMC4 实现总则	18
2.2	TMC4 安装	21
2.3	TMC4 电气要求	30

## 第2.1节

### TMC4 实现总则

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
环境特征	19
Certifications and Standards	20

---

## 环境特征

### TMC4

TMC4 扩展板与 Modicon M241 Logic Controller (参见 *Modicon M241 Logic Controller, Hardware Guide*) 的环境特征相同。

## Certifications and Standards

### Introduction

The M241 Logic Controllers are designed to conform to the main national and international standards concerning electronic industrial control devices:

- IEC/EN 61131-2
- UL 508

The M241 Logic Controllers have obtained the following conformity marks:

- CE
- cULus
- CSA

For product compliance and environmental information (RoHS, REACH, PEP, EOL, etc.), go to [www.schneider-electric.com/green-premium](http://www.schneider-electric.com/green-premium).

---

## 第2.2节

### TMC4 安装

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
安装和维护要求	22
TMC4 安装	24

## 安装和维护要求

### 开始之前的准备

开始安装系统之前，请先阅读并理解本章。

本章包含之信息的使用和应用要求具备自动控制系统的设计和编程方面的专业知识。只有用户、机器制造商或集成人员才能清楚知道安装和设置、运行及维护过程中可能出现的各种情况和因素，因此才能确定可以有效并正确使用的自动化和关联设备、相关安全装置及互锁设备。为特定应用选择自动化和控制设备及任何其他相关设备或软件时，还必须考虑所有适用的当地、地区或国家标准和/或法规。

尤其要注意遵守机器或使用本设备过程中适用的任何安全信息、不同电气要求和规范标准。

### 切断电源

在将控制系统安装到安装导轨、安装板或面板之前，应将所有选件和模块组装好。先从安装导轨、安装板或面板拆下控制系统，然后再拆卸设备。

## 危险

### 存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接（包括已连接设备），此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。**

### 编程注意事项

## 警告

### 意外的设备操作

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

### 操作环境

除环境特性以外，请参阅本文档开头的产品相关信息，了解有关在危险位置安装该特定设备的重要信息。

**注意：**有关重要安全信息和 TMC4 扩展板的环境特性，请参阅 M241 Logic Controller 硬件指南。



**安装注意事项****警告****意外的设备操作**

- 在可能存在人员受伤和/或设备损坏的危险情况下，请使用适当的安全联锁。
- 在符合本设备运行时所处环境等级且通过钥匙锁闭装置来锁闭的机箱中安装和操作本设备。
- 仅将传感器和执行器电源用于为连接到模块的传感器或执行器供电。
- 必须遵从当地和国家法规中对特定设备额定电流和电压的规定，对接线和输出电路进行布线并安装熔断器。
- 请勿在对安全性要求非常高的机器环境中使用本设备，除非该设备被指定为功能安全设备并遵循适用的法规和标准。
- 请勿拆卸、修理或改装此设备。
- 请勿将任何线路连接至已保留的未用连接点，或指示为No Connection (N.C.)的连接点。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

**注意：** JDYX2 或 JDYX8 熔断器类型已经 UL 认证并经 CSA 认可。

## TMC4 安装

### 安装注意事项

TMC4 扩展板设计为在与控制器相同的温度范围内操作，包括控制器降级以适应扩展温度操作，以及与安装位置相关的温度限制。有关详细信息，请参阅控制器安装位置和间隙 (参见 *Modicon M241 Logic Controller, Hardware Guide*)。

### 安装

#### 危险

##### 电击或电弧危险

- 在卸除任何护盖，或者安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备的电源（包括连接的设备）。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 在安装和拆卸扩展板时，请使用防护手套。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。**

#### 注意

##### DECHARGE ELECTROSTATIQUE

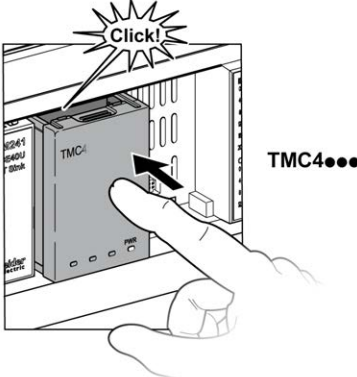
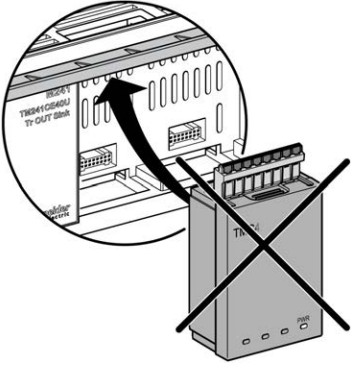
- 在给控制器通电之前，请确认空扩展板已盖有护盖。
- 请勿触摸扩展板的触点。
- 仅通过外壳处理扩展板。
- 采取必要的防静电措施。

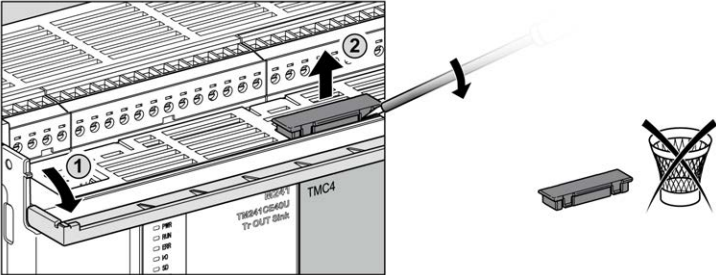
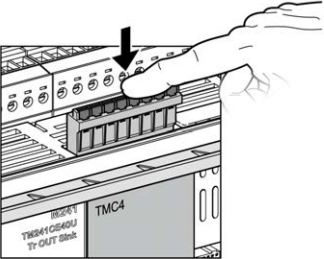
**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

下表介绍了在控制器上安装 TMC4 扩展板的各个步骤。

步骤	操作
1	在拆下任何护盖或安装扩展板之前，先断开所有设备的所有电源连接。
2	从包装中取出扩展板。
3	用手指按下盖子顶部和底部的锁定夹，然后轻轻向上推动扩展板槽盖。 用手从控制器中取下扩展板槽盖。 <b>注意：</b> 请保存此护盖，以便在拆卸时再次使用此护盖。



步骤	操作
4	<p data-bbox="288 203 637 251">将扩展板放在控制器的槽中。 将扩展板按入槽中，直至其卡入到位。</p>  <p data-bbox="288 698 891 722"><b>注意：</b> 请勿在扩展板的可插拔端子块连接的情况下插入扩展板。</p> 

步骤	操作
5	<p>旋转控制器顶部连接盖以腾出更多间距，从而插入扩展板可插拔弹簧端子块。使用绝缘螺丝刀按压端子块盖子上侧的锁定夹，然后轻轻向上推动盖子。从控制器中取下槽盖。</p> <p><b>注意：</b> 请保存此护盖，以便在拆卸时再次使用此护盖。</p> 
6	<p>在扩展板中插入可插拔弹簧端子块，直至其卡入到位。</p> 

## 拆卸

## ⚡ ⚠ 危险

**电击或电弧危险**

- 在卸除任何护盖，或者安装或卸除任何附件、硬件、电缆或接线之前，先断开所有设备的电源（包括连接的设备）。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 在安装和拆卸扩展板时，请使用防护手套。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。**

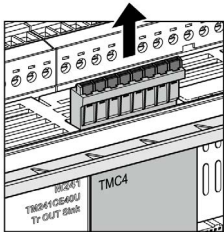
## 注意

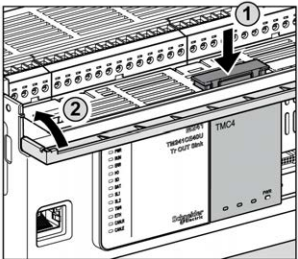
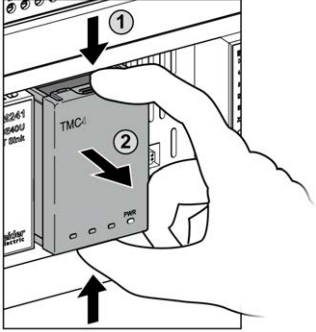
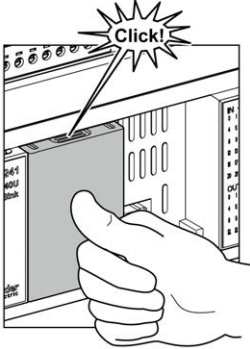
**DECHARGE ELECTROSTATIQUE**

- 在给控制器通电之前，请确认空扩展板已盖有护盖。
- 请勿触摸扩展板的触点。
- 仅通过外壳处理扩展板。
- 采取必要的防静电措施。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

下表介绍了在控制器上拆卸 TMC4 扩展板的各个步骤：

步骤	操作
1	请先断开所有设备（包括连接的设备）的所有电源连接，然后再拆卸扩展板。
2	用手从扩展板中拉出可插拔弹簧端子块。 

步骤	操作
3	<p>将端子块槽盖放在控制器顶部的槽中。 将槽盖按入槽中，直至其卡入到位。</p> 
4	<p>用手指按下扩展板顶部和底部的锁定夹，然后轻轻向上推动扩展板。 用手从控制器中取下扩展板。</p> 
5	<p>将扩展板盖放在控制器的槽中。 将扩展板盖推入槽中，直到该扩展板盖与槽恰好吻合。</p> 

## 第2.3节

### TMC4 电气要求

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
接线最佳做法	31
对 M241 系统进行接地	34



## 接线最佳做法

### 概述

本节介绍使用 M241 Logic Controller 系统时应遵守的接线准则和相关最佳做法。

### 危险

#### 存在电击、爆炸或电弧闪光危险

- 在卸除任何护盖，或安装或卸除任何附件、硬件、电缆或导线之前，先断开所有设备的电源连接（包括已连接设备），此设备的相应硬件指南中另有指定的特定情况除外。
- 根据指示，在相应的地方和时间，务必使用具有合适额定值的电压感测设备来检测是否断电。
- 更换并紧固所有护盖、附件、硬件、电缆与导线，并确认接地连接正确后再对设备通电。
- 在操作本设备及相关产品时，必须使用指定电压。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。**

### 警告

#### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1（最新版）中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1（最新版）中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

## 接线准则

在对 M241 Logic Controller 系统接线时，必须遵循以下规则：

- I/O 和通讯接线必须与电源接线分开进行。这 2 类接线不能在同一电缆管道内布设。
- 验证操作条件和环境是否在规格值允许的范围内。
- 所用导线的规格必须满足电压和电流要求。
- 使用铜导线（要求）。
- 对于模拟量和/或快速 I/O，需使用屏蔽双绞线电缆。
- 对于网络和现场总线，需使用屏蔽双绞线电缆。

对所有模拟量和高速输入或输出以及通讯连接使用正确接地的屏蔽电缆。如果不对这些连接使用屏蔽电缆，则电磁干扰会减弱信号。信号衰减会导致控制器或连接的模块和设备意外执行。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有模拟量 I/O、快速 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地<sup>1</sup>。
- 将通讯和 I/O 电缆与电源电缆分开布线。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

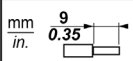




<sup>1</sup>如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地。

有关更多详细信息，请参阅屏蔽电缆接地（参见第 34 页）。

**注意：**表面温度可能超过 60 °C (140 °F)。为符合 IEC 61010 标准，应单独布置主要接线（连接到主电源的电线）并将其与二次接线（来自介入电源的超低压接线）隔开。如果无法分开布线，则必须进行双重绝缘，如接线或电缆增益。

## 可插拔卡簧端子块的规则

下表显示了 **3.81 毫米 (0.15 英寸)** 的电缆类型和线尺寸螺距可插拔弹簧端子块：

				
mm in.	0.2...1.5	0.2...1.5	0.25...1.5	0.25...0.75
mm <sup>2</sup>	24...16	24...16	23...16	23...19
AWG	24...16	24...16	23...16	23...19

要求使用铜导线。

### ⚠ 危险

#### 火灾危险

- 仅对 I/O 通道和电源的电流容量使用正确的导线规格。
- 对于继电器输出 (2 A) 接线，请使用横截面积至少为 0.5 平方毫米 (AWG 20) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的导体。
- 对于继电器输出接线 (7 A) 的通用接线，或者继电器输出接线大于 2 A 的通用接线，请使用横截面积至少为 1.0 平方毫米 (AWG 16) 且额定温度至少为 80 °C (176 °F) 的接线。

**不遵循上述说明将导致人员伤亡。**

端子排的弹簧紧固连接器是专门用于一根接线或一个电缆头。为防止松脱，必须用双线电缆端安装同一个连接器的两根导线。

### ⚡ ⚠ 危险

#### 接线松动会造成电击

除非使用双线电缆头 (金属包头)，否则，请勿在端子排的每个连接器上插入多根接线。

**如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。**

## 对 M241 系统进行接地

### 概述

为最大程度地降低电磁干扰的影响，承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须是屏蔽电缆。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆。
- 对所有快速 I/O、模拟量 I/O 和通讯信号使用屏蔽电缆进行单点接地<sup>1</sup>。
- 将电源电缆与通讯电缆和 I/O 电缆分开布线。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

<sup>1</sup>如果连接至等电位接地面，以避免在出现电源系统短路电流时损坏电缆屏蔽层，则允许进行多点接地。

使用屏蔽电缆时，需要遵循以下接线规则：

- 对于保护性接地连接 (PE)，金属管道或线槽可以作为部分屏蔽长度，前提是整个接地连接连贯无中断。对于功能性接地 (FE)，使用屏蔽旨在减小电磁干扰，并且整条电缆的屏蔽必须连贯无中断。如果同时出于功能性和保护性目的（通讯电缆通常是这种情况），电缆的屏蔽必须连贯无中断。
- 只要可能，应将传送不同类型信号或电源的电缆隔开。

### 背板上的保护性接地 (PE)

保护性接地 (PE) 应通过一根重型导线（通常是一根具有最大允许电缆截面的铜丝编织电缆）连接到导电背板。

## 屏蔽电缆连接

承载快速 I/O、模拟量 I/O 和现场总线通讯信号的电缆必须通过以下方式进行屏蔽。必须将屏蔽电缆牢固接地。快速 I/O 和模拟量 I/O 屏蔽层可以连接到 M241 Logic Controller 的功能性接地 (FE) 或保护性接地 (PE)。必须使用固定在安装的导电背板上的连接线夹将现场总线通讯电缆屏蔽层连接到保护性接地 (PE)。

### 警告

#### 从保护性接地 (PE) 意外断开连接

- 请勿使用 TM2XMTGB 接地板提供保护性接地 (PE)。
- 只使用 TM2XMTGB 接地板提供功能性接地 (FE)。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

Modbus 电缆的屏蔽层必须连接到保护性接地 (PE)。

### 危险

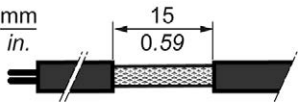
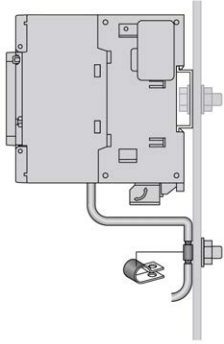
#### 存在电击危险

- 接地端子连接 (PE) 必须始终用于提供保护接地。
- 在连接或断开设备的网络电缆之前，请确保已将适当的已接地编织电缆连接到 PE/PG 接地端子。

如果不遵守这些说明，将会导致死亡或严重伤害。

### 保护性接地 (PE) 电缆屏蔽层

要通过接地夹头将电缆的屏蔽层接地，请执行以下操作：

步骤	描述
1	将屏蔽层剥开 15 毫米 (0.59 英寸) 的长度 
2	通过将接地夹头与屏蔽层剥开的部分连接，将电缆连接到导电背板，尽可能靠近 M241 Logic Controller 系统基板。 

**注意：** 必须将屏蔽层牢固地夹到导电背板，确保接触良好。

### 功能性接地 (FE) 电缆屏蔽层

要通过接地条连接电缆的屏蔽层，请执行以下操作：

步骤	描述	
1	如图所示，将接地条直接安装在 M241 Logic Controller 系统下面的导电背板上。	
2	将屏蔽层剥开 15 毫米 (0.59 英寸) 的长度	
3	使用尼龙紧固件 (2) (宽度为 2.5 至 3 毫米 (0.1 至 0.12 英寸)) 和相应工具夹紧固定刀片连接器 (1)。	

**注意：** 将 TM2XMTGB 接地条用于功能性接地 (FE) 连接。





---

# 第II部分

## TMC4 标准扩展板

---

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
3	TMC4AI2 模拟量电压/电流输入	41
4	TMC4TI2 模拟量温度输入	47
5	TMC4AQ2 模拟量电压/电流输出	55



---

# 第3章

## TMC4AI2 模拟量电压/电流输入

---

### 概述

本章介绍 TMC4AI2 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC4AI2 简介	42
TMC4AI2 特性	44
TMC4AI2 接线图	46

## TMC4AI2 简介

### 概述

下列功能已集成到 TMC4AI2 扩展板中：

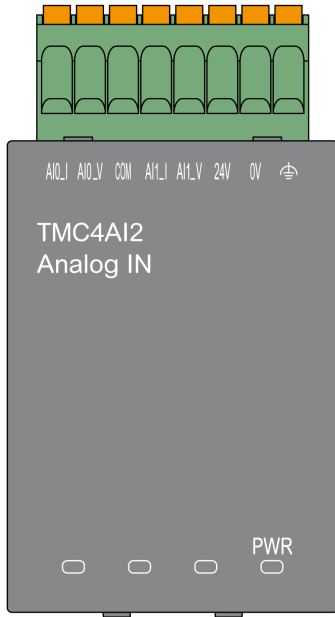
- 2 路模拟量输入（电压或电流）
- 可插拔卡簧端子块，3.81 毫米（0.15 英寸）螺距

### 主要特性

特性		值	
	信号类型	电压	电流
输入通道数		2	
输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
精度		12 位（4096 步）	
连接类型		3.81 毫米（0.15 英寸）螺距，可插拔式卡簧端子	
重量		55 克（1.94 盎司）	

## 电源 LED

下图显示了 TMC4AI2 扩展板并且标注了其电源 LED **PWR**:



LED	颜色	状态	描述
PWR	绿色	亮起	扩展板由 Logic Controller 供电，并且接通外部电源 (24 Vdc)。
		闪烁	扩展板由 Logic Controller 供电，但是未接通外部电源 (24 Vdc)。
		熄灭	扩展板未由 Logic Controller 供电。

## TMC4AI2 特性

### 简介

本节介绍概述 TMC4AI2 扩展板的特征。

### 警告

#### 意外的设备操作

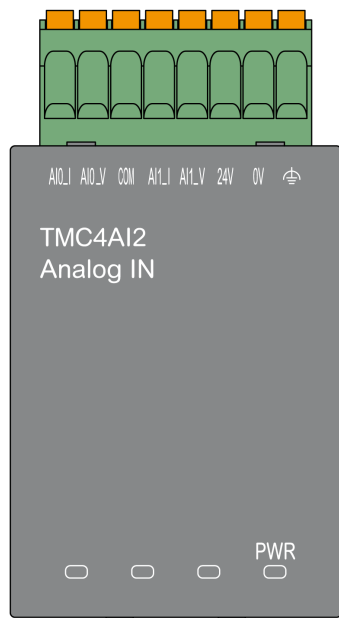
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** 有关重要安全信息和 TMC4 扩展板 的环境特性，请参阅 M241 Logic Controller 硬件指南。

### 连接器

下图显示 TMC4AI2 扩展板的标记和连接器：



## 输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
		电压	电流
额定输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
输入阻抗		> 1 M $\Omega$	< 250 $\Omega$
采样持续时间		每个启用的通道 1 ms	
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		$\pm 0.2\%$ 全标度	
完整工作温度范围内的最大精度		$\pm 0.5\%$ 全标度	
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 $\pm 0.006\%$	
稳定时间后的可重复性		$\pm 0.2\%$ 全标度	
非线性度		$\pm 0.05\%$ 全标度	
数字精度		12 位 (4096 步)	
LSB 的输入值		2.44 mV	4.88 $\mu$ V
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	$\pm 2.0\%$ 全标度	
	电缆类型和最大长度	屏蔽	
		< 30 米 (98.4 英尺)	
	串扰 (最小值)	80 dB	
共模抑制比 (最小值)	65 dB		
隔离	输入与内部逻辑之间的隔离	500 Vdc	
	输入之间隔离	未隔离	
允许的最大连续过载 (无损坏)		30 Vdc	40 mA dc
输入滤波器		软件过滤 : 6 级	
外部电源	电源电压	24 Vdc $\pm 15\%$	
	功耗	2 W	

## TMC4AI2 接线图

### 简介

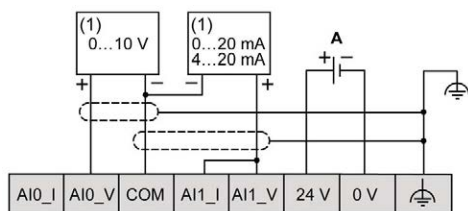
此扩展板具有一个可插拔弹簧端子块，用于连接输入。

### 接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 31 页)。

### 接线图

下图显示了电压和电流输入连接的示例：



(1): 电流/电压模拟量输出设备

LIFO/FIFO: 外部电源

**注意：** 每个输入可以连接到一个电压或电流输入。



---

# 第4章

## TMC4TI2 模拟量温度输入

---

### 概述

本章介绍 TMC4TI2 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC4TI2 简介	48
TMC4TI2 特性	50
TMC4TI2 接线图	53

## TMC4TI2 简介

### 概述

下列功能已集成到 TMC4TI2 扩展板中：

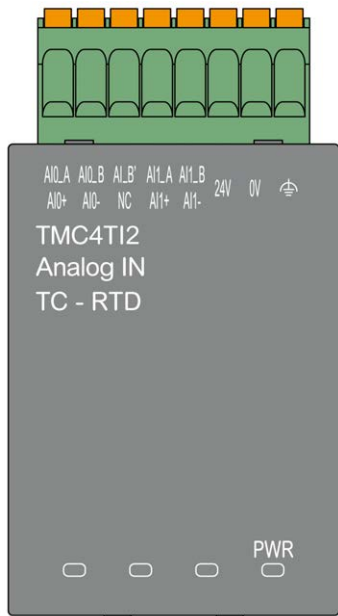
- 2 路模拟量温度输入 ( 热电偶或 RTD )
- 可插拔卡簧端子块，3.81 毫米 ( 0.15 英寸 ) 螺距

### 主要特性

特性		值	
	信号类型	热电偶	RTD
输入通道数		2	
输入范围		类型：K、J、R、S、B、E、T 或 N	类型：Pt100、Pt1000、Ni100、Ni1000
精度		14 位 ( 16384 步 )	
连接类型		3.81 毫米 ( 0.15 英寸 ) 螺距，可插拔式卡簧端子	
重量		55 克 ( 1.94 盎司 )	

## 电源 LED

下图显示了 TMC4T12 扩展板并且标注了其电源 LED **PWR**:



LED	颜色	状态	描述
PWR	绿色	亮起	扩展板由 Logic Controller 供电，并且接通外部电源 (24 Vdc)。
		闪烁	扩展板由 Logic Controller 供电，但是未接通外部电源 (24 Vdc)。
		熄灭	扩展板未由 Logic Controller 供电。

## TMC4TI2 特性

### 简介

本节介绍概述 TMC4TI2 扩展板的特征。

### 警告

#### 意外的设备操作

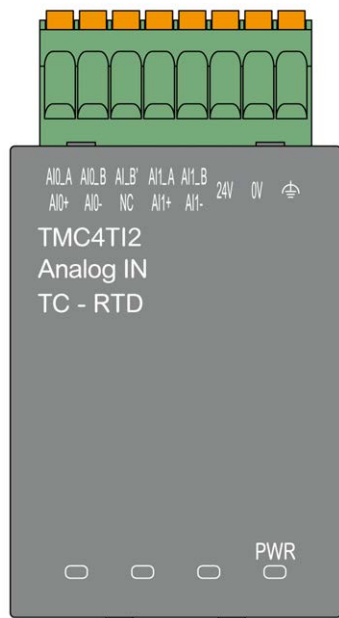
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** 有关重要安全信息和 TMC4 扩展板 的环境特性，请参阅 M241 Logic Controller 硬件指南。

### 连接器

下图显示 TMC4TI2 扩展板的标记和连接器：



## 输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
	信号类型	热电偶	RTD ( 2、3 或 4 线 )
额定输入范围		热电偶类型： <b>K:</b> -200 到 +1300 °C ( -328 到 +2372 °F ) <b>J:</b> -200 到 +1000 °C ( -328 到 +1832 °F ) <b>R:</b> 0 到 +1760 °C ( +32 到 +3200 °F ) <b>S:</b> 0 到 +1760 °C ( +32 到 +3200 °F ) <b>B:</b> +250 到 +1820 °C ( +482 到 +3308 °F ) <b>E:</b> -200 到 +800 °C ( -328 到 +1472 °F ) <b>T:</b> -200 到 +400 °C ( -328 到 +752 °F ) <b>N:</b> -200 到 +1300 °C ( -328 到 +2372 °F )	RTD 类型： <b>Pt100:</b> -200 到 +850 °C ( -328 到 +1562 °F ) <b>Pt1000:</b> -200 到 +850 °C ( -328 到 +1562 °F ) <b>Ni100:</b> -60 到 +180 °C ( -76 到 +356 °F ) <b>Ni1000:</b> -60 到 +180 °C ( -76 到 +356 °F )
冷端补偿		内部补偿	-
输入阻抗		> 1 MΩ	
采样持续时间		每个启用通道 100 毫秒 + 1 次扫描时间	
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		<b>K、J、R、S、E、T 或 N：</b> 全标度的 ± 0.2 % + 接线 补偿精度 ( ± 4 °C ( ± 7.2 °F ) ) <b>B：</b> 测量温度范围的全标 度的 ± 0.2 % : 250 到 400 °C ( 482 到 752 °F ) 测量温度范围的全标 度的 ± 0.1 % : 400 到 1280 °C ( 752 到 2336 °F )	± 0.5 °C ( ± 0.9 °F )
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F) 为全标度的 ± 0.008 %	
稳定时间后的可重复性		± 0.1 % 全标度	
非线性度		± 0.05 % 全标度	
数字精度		14 位 ( 16384 步 )	

特性		值	
	信号类型	热电偶	RTD ( 2、3 或 4 线 )
LSB 的输入值		0.1 °C (0.18 °F)	
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	± 2 % 全标度	
	电缆类型、总长度和电阻	屏蔽双绞线	
		小于 100 米 ( 328.1 英尺 )	
		< 100 Ω	< 30 Ω
	外部串扰 ( 最小值 )	80 dB	
	50/60 Hz 共模抑制比 ( 最小值 )	90 dB	
50/60 Hz 差模抑制比 ( 最小值 )	60 dB		
隔离	输入与内部逻辑之间的隔离	500 Vdc	
	输入之间隔离	未隔离	
允许的最大连续过载 ( 无损坏 )		6 Vdc	
温度传感器断开连接或损坏时的行为		错误	
外部电源	电源电压	24 Vdc ± 15 %	
	功耗	2 W	

## TMC4TI2 接线图

### 简介

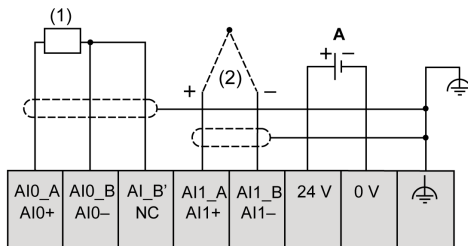
此扩展板具有一个可插拔弹簧端子块，用于连接输入。

### 接线

请参阅接线优化方法 (参见第 31 页)。

### 接线图

下图显示了 3 线 RTD 和热电偶探测器的连接示例：

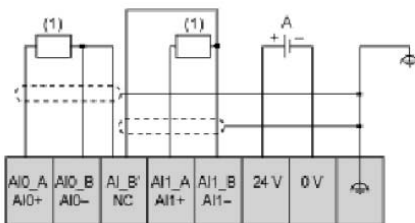


(1): RTD

(2): 热电偶

LIFO/FIFO: 外部电源

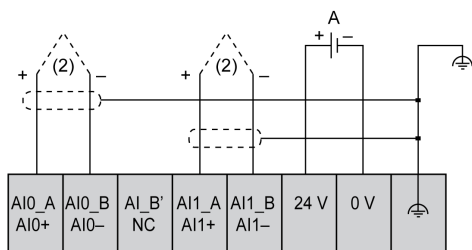
下图显示了一对 3 线 RTD 连接的示例：



(1): RTD

LIFO/FIFO: 外部电源

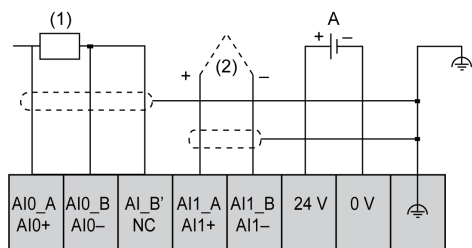
下图显示了一对热电偶连接的示例：



(2): 热电偶

LIFO/FIFO: 外部电源

下图显示了 4 线 RTD 和热电偶的连接示例：



(1): RTD

(2): 热电偶

LIFO/FIFO: 外部电源

**注意：** 每次输入均可连接至 RTD 或热电偶探测器。

## ⚠ 警告

### 意外的设备操作

请勿将电缆连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。



---

# 第5章

## TMC4AQ2 模拟量电压/电流输出

---

### 概述

本章介绍 TMC4AQ2 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC4AQ2 简介	56
TMC4AQ2 特性	58
TMC4AQ2 接线图	60

## TMC4AQ2 简介

### 概述

下列功能已集成到 TMC4AQ2 扩展板中：

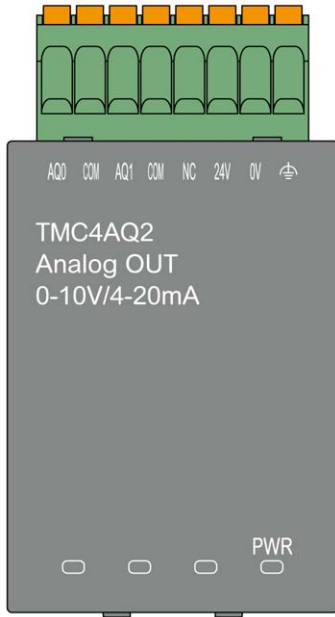
- 2 路模拟量输出（电压或电流）
- 可插拔卡簧端子块，3.81 毫米（0.15 英寸）螺距

### 主要特性

特性	值		
	信号类型	电压	电流
输出通道数	2		
输出范围	0...10 Vdc	4...20 mA (dc)	
精度	16 位（65536 步）		
连接类型	3.81 毫米（0.15 英寸）螺距，可插拔式卡簧端子		
重量	55 克（1.94 盎司）		

## 电源 LED

下图显示了 TMC4AQ2 扩展板并且标注了其电源 LED **PWR**:



LED	颜色	状态	描述
PWR	绿色	亮起	扩展板由 Logic Controller 供电，并且接通外部电源 (24 Vdc)。
		闪烁	扩展板由 Logic Controller 供电，但是未接通外部电源 (24 Vdc)。
		熄灭	扩展板未由 Logic Controller 供电。

## TMC4AQ2 特性

### 简介

本节介绍概述 TMC4AQ2 扩展板的特征。

### 警告

#### 意外的设备操作

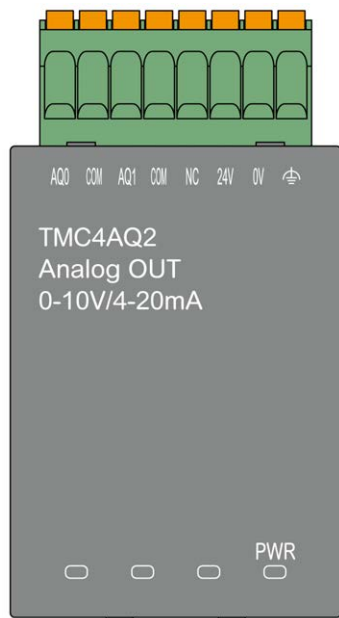
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** 有关重要安全信息和 TMC4 扩展板 的环境特性，请参阅 M241 Logic Controller 硬件指南。

### 连接器

下图显示 TMC4AQ2 扩展板的标记和连接器：



**IOutput 特性**

下表描述了扩展板输出特性：

特性		值	
		电压	电流
额定输出范围		0...10 Vdc	4...20 mA (dc)
负载阻抗		> 2 K $\Omega$	< 500 $\Omega$
应用程序负载类型		电阻性负载	
稳定时间		10 毫秒	
总输出系统传输时间		10 毫秒 + 1 次扫描时间	
无 EMC 干扰时环境温度下的最大精度：25 °C (77 °F)		$\pm 0.2\%$ 全标度	
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 $\pm 0.006\%$	
稳定时间后的可重复性		$\pm 0.5\%$ 全标度	
非线性度		$\pm 0.05\%$ 全标度	
输出波纹电压		$\pm 20$ mV	
输出电压降落		1 %	
过冲		0 %	
最大输出偏差		$\pm 0.5\%$ 全标度	
数字精度		16 位 ( 65536 步 )	
LSB 的输出值		0.153 mV	0.305 $\mu$ A
应用程序中的数据类型		0 到 4095	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	$\pm 2\%$ 全标度	
	电缆类型和最大长度	屏蔽	
		< 30 米 ( 98.4 英尺 )	
	外部串扰 ( 最小值 )	80 dB	
50/60 Hz 共模抑制比 ( 最小值 )	90 dB		
隔离	输出与内部逻辑之间隔离	500 Vdc	
	输出之间的隔离	未隔离	
输出保护		短路保护	开路保护
当内部电源级别低于阈值时的行为		输出设置为 0	
外部电源通电时的行为		<b>PWR LED 闪烁</b>	
外部电源	电源电压	24 Vdc $\pm 15\%$	
	功耗	2 W	

## TMC4AQ2 接线图

### 简介

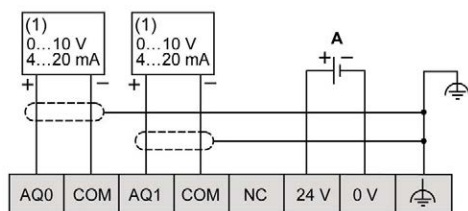
此扩展板具有一个可插拔弹簧端子块，用于连接输出。

### 接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 31 页)。

### 接线图

下图显示了电压和电流输出连接的示例：



(1): 电流/电压模拟量输入设备

LIFO/FIFO: 外部电源

**注意：** 每个输出可以作为电压或电流输出来连接。

## 警告

### 意外的设备操作

请勿将电缆连接至未使用的端子和/或标记为“No Connection (N.C.)”的端子。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

---

# 第III部分

## TMC4 应用扩展板

---

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

章	章节标题	页
6	TMC4HOIS01 起吊	63
7	TMC4PACK01 包装	69





---

# 第6章

## TMC4HOIS01 起吊

---

### 概述

本章介绍 TMC4HOIS01 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC4HOIS01 简介	64
TMC4HOIS01 特性	66
TMC4HOIS01 接线图	68

## TMC4HOIS01 简介

### 概述

下列功能已集成到 TMC4HOIS01 扩展板中：

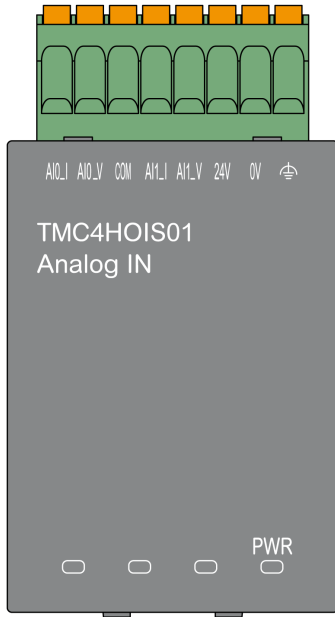
- 2 路模拟量输入（电压或电流），用于提升测力计
- 可插拔卡簧端子块，3.81 毫米（0.15 英寸）螺距

### 主要特性

特性		值	
	信号类型	电压	电流
输入通道数		2	
输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
精度		12 位（4096 步）	
连接类型		3.81 毫米（0.15 英寸）螺距，可插拔式卡簧端子	
重量		55 克（1.94 盎司）	

## 电源 LED

下图显示了 TMC4HOIS01 扩展板并且标注了其电源 LED PWR:



LED	颜色	状态	描述
PWR	绿色	亮起	扩展板由 Logic Controller 供电，并且接通外部电源 (24 Vdc)。
		闪烁	扩展板由 Logic Controller 供电，但是未接通外部电源 (24 Vdc)。
		熄灭	扩展板未由 Logic Controller 供电。

## TMC4HOIS01 特性

### 简介

本节介绍概述 TMC4HOIS01 扩展板的特征。

### 警告

#### 意外的设备操作

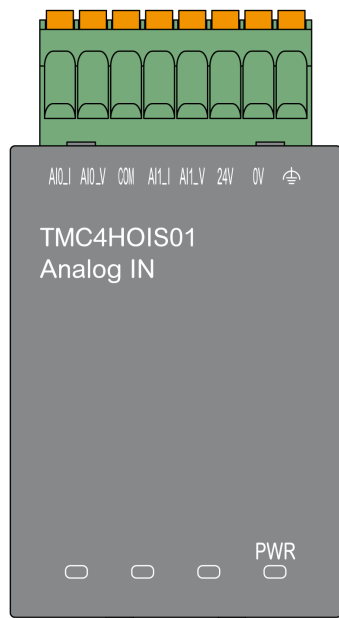
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** 有关重要安全信息和 TMC4 扩展板 的环境特性，请参阅 M241 Logic Controller 硬件指南。

### 连接器

下图显示 TMC4HOIS01 扩展板的标记和连接器：



## 输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
		电压	电流
额定输入范围	信号类型	0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
输入阻抗		> 1 M $\Omega$	< 250 $\Omega$
采样持续时间		每个启用的通道 1 ms	
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		$\pm 0.2\%$ 全标度	
完整工作温度范围内的最大精度		$\pm 0.5\%$ 全标度	
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 $\pm 0.006\%$	
稳定时间后的可重复性		$\pm 0.2\%$ 全标度	
非线性度		$\pm 0.05\%$ 全标度	
数字精度		12 位 (4096 步)	
LSB 的输入值		2.44 mV	4.88 $\mu$ V
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	$\pm 2.0\%$ 全标度	
	电缆类型和最大长度	屏蔽	
		< 30 米 (98.4 英尺)	
	串扰 (最小值)	80 dB	
共模抑制比 (最小值)	65 dB		
隔离	输入与内部逻辑之间的隔离	500 Vdc	
	输入之间隔离	未隔离	
允许的最大连续过载 (无损坏)		30 Vdc	40 mA dc
输入滤波器		软件过滤：6 级	
外部电源	电源电压	24 Vdc $\pm 15\%$	
	功耗	2 W	

## TMC4HOIS01 接线图

### 简介

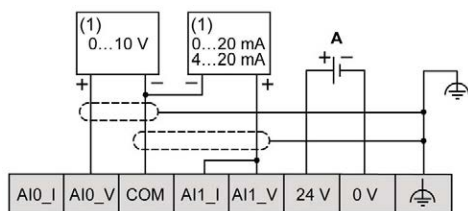
此扩展板具有一个可插拔弹簧端子块，用于连接输入。

### 接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 31 页)。

### 接线图

下图显示了电压和电流输入连接的示例：



(1): 电流/电压模拟量输出设备

LIFO/FIFO: 外部电源

**注意：** 每个输入可以连接到一个电压或电流输入。

---

# 第7章

## TMC4PACK01 包装

---

### 概述

本章介绍 TMC4PACK01 扩展板、该扩展板的特征及其连接。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
TMC4PACK01 简介	70
TMC4PACK01 特性	72
TMC4PACK01 接线图	74

## TMC4PACK01 简介

### 概述

下列功能已集成到 TMC4PACK01 扩展板中：

- 2 路模拟量输入（电压或电流），用于包装
- 可插拔卡簧端子块，3.81 毫米（0.15 英寸）螺距

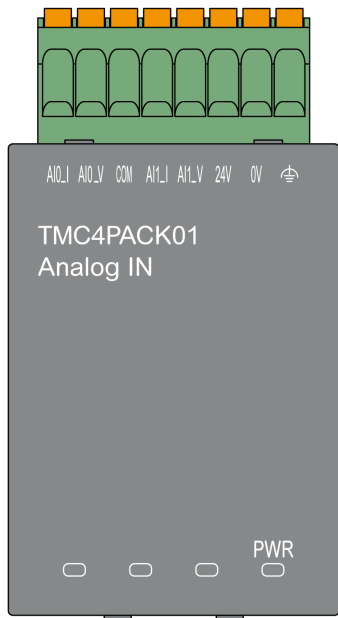
### 主要特性

特性		值	
	信号类型	电压	电流
输入通道数		2	
输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
精度		12 位（4096 步）	
连接类型		3.81 毫米（0.15 英寸）螺距，可插拔式卡簧端子	
重量		55 克（1.94 盎司）	



## 电源 LED

下图显示了 TMC4PACK01 扩展板并且标注了其电源 LED **PWR**:



LED	颜色	状态	描述
PWR	绿色	亮起	扩展板由 Logic Controller 供电，并且接通外部电源 (24 Vdc)。
		闪烁	扩展板由 Logic Controller 供电，但是未接通外部电源 (24 Vdc)。
		熄灭	扩展板未由 Logic Controller 供电。

## TMC4PACK01 特性

### 简介

本节介绍概述 TMC4PACK01 扩展板的特征。

### 警告

#### 意外的设备操作

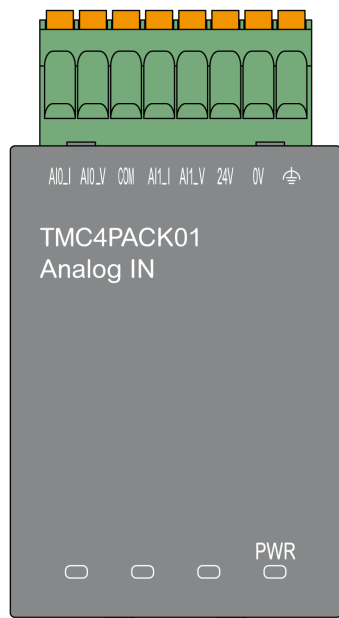
请勿超过环境和电气特性表中指定的任何额定值。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** 有关重要安全信息和 TMC4 扩展板 的环境特性，请参阅 M241 Logic Controller 硬件指南。

### 连接器

下图显示 TMC4PACK01 扩展板的标记和连接器：



## 输入特性

下表描述了扩展板输入特性：

特性		值	
	信号类型	电压	电流
额定输入范围		0...10 Vdc	0...20 mA 4...20 mA
输入阻抗		> 1 M $\Omega$	< 250 $\Omega$
采样持续时间		每个启用的通道 1 ms	
输入类型		单端	
操作模式		自扫描	
转换模式		SAR 类型	
环境温度 25 °C (77 °F) 的最大精度		$\pm 0.2\%$ 全标度	
完整工作温度范围内的最大精度		$\pm 0.5\%$ 全标度	
温度漂移		每 1 °C (1.8 °F)，全标度的 $\pm 0.006\%$	
稳定时间后的可重复性		$\pm 0.2\%$ 全标度	
非线性度		$\pm 0.05\%$ 全标度	
数字精度		12 位 (4096 步)	
LSB 的输入值		2.44 mV	4.88 $\mu$ V
应用程序中的数据类型		可从 -32768 扩展到 32767	
输入数据超出检测范围		是	
抗噪性	扰动期间的最大温度偏差	$\pm 2.0\%$ 全标度	
	电缆类型和最大长度	屏蔽	
		< 30 米 (98.4 英尺)	
	串扰 (最小值)	80 dB	
共模抑制比 (最小值)	65 dB		
隔离	输入与内部逻辑之间的隔离	500 Vdc	
	输入之间隔离	未隔离	
允许的最大连续过载 (无损坏)		30 Vdc	40 mA dc
输入滤波器		软件过滤：6 级	
外部电源	电源电压	24 Vdc $\pm 15\%$	
	功耗	2 W	

## TMC4PACK01 接线图

### 简介

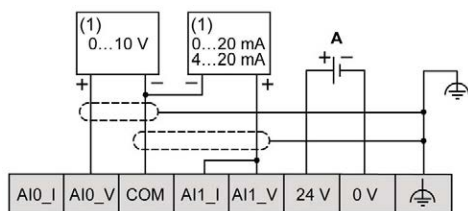
此扩展板具有一个可插拔弹簧端子块，用于连接输入。

### 接线

请参阅接线最佳做法 (参见第 31 页)。

### 接线图

下图显示了电压和电流输入连接的示例：



(1): 电流/电压模拟量输出设备

LIFO/FIFO: 外部电源

**注意：** 每个输入可以连接到一个电压或电流输入。



## Modbus

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

## PE

( *保护性接地* ) 通过以接地电位保持设备的任何暴露的导电表面以帮助避免触电危险的公共接地连接。为了避免可能出现电压降，在该导体上不允许电流流过 ( 在北美地区也称为 *保护性接地*，或在<sup>1</sup>美国国家电气规范中称为设备接地导体。 )





certifications and standards, *20*

TMC4

扩展板, *39, 61*

TMC4AI2

扩展板, *41*

TMC4AQ2

扩展板, *55*

TMC4HOIS01

扩展板, *63*

TMC4PACK01

扩展板, *69*

TMC4TI2

扩展板, *47*

兼容性

扩展板, *16*

功能

扩展板, *15*

工作人员的资质, *6*

扩展板

TMC4, *39, 61*

TMC4AI2, *41*

TMC4AQ2, *55*

TMC4HOIS01, *63*

TMC4PACK01, *69*

TMC4TI2, *47*

兼容性, *16*

功能, *15*

描述, *15*

接地, *34*

接线, *31*

描述

扩展板, *15*

环境, *19*

设计用途, *6*

