

# Modicon TM3 (EcoStruxure Machine Expert - Basic)

扩展模块

编程指南

EIO0000003350.04  
03/2024

# 法律声明

本文档中提供的信息包含与产品/解决方案相关的一般说明、技术特性和/或建议。

本文档不应替代详细调研、或运营及场所特定的开发或平面示意图。它不用于判定产品/解决方案对于特定用户应用的适用性或可靠性。任何此类用户都有责任就相关特定应用场合或使用方面，对产品/解决方案执行或者由所选择的任何业内专家（集成师、规格指定者等）对产品/解决方案执行适当且全面的风险分析、评估和测试。

施耐德电气品牌以及本文档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。

本文档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）复制或传播本文档的任何部分。

对于将本文档 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。

对于本文档或其内容或其格式，施耐德电气有权随时修改或更新，恕不另行通知。

**在适用法律允许的范围内，对于本文档信息内容中的任何错误或遗漏，以及对本文档内容的任何非预期使用或误用，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。**

# 目录

安全信息.....	5
关于本书.....	6
I/O 配置概述.....	10
I/O 配置概述.....	10
TM3 扩展模块 .....	12
在配置中使用 I/O 模块.....	21
可选 I/O 扩展模块 .....	22
配置数字量 I/O .....	26
锁存原理 .....	30
模拟量输入通道滤波 .....	32
添加发射器和接收器模块.....	32
TM3 数字量 I/O 模块配置.....	34
配置 TM3 数字量 I/O 模块.....	34
TM3 模拟量 I/O 模块配置.....	35
TM3 模拟量输入模块 .....	35
TM3AI2H / TM3AI2HG .....	35
TM3AI4 / TM3AI4G .....	36
TM3AI8 / TM3AI8G .....	38
TM3TI4 / TM3TI4G .....	40
TM3TI4D / TM3TI4DG.....	42
TM3TI8T / TM3TI8TG .....	44
TM3 模拟量输出模块 .....	52
TM3AQ2 / TM3AQ2G.....	52
TM3AQ4 / TM3AQ4G.....	53
TM3 模拟量混合输入/输出模块 .....	55
TM3AM6 / TM3AM6G .....	55
TM3TM3 / TM3TM3G.....	58
模拟量 I/O 模块诊断.....	62
TM3 专用 I/O 模块配置.....	64
配置 TM3XTYS4 专用模块 .....	64
TM3 安全模块配置 .....	66
配置 TM3 安全模块.....	66
一般原理：TM3 安全功能模式 .....	66
联锁.....	66
启动.....	67
外部设备监控 (EDM).....	69
TM3SAK6R / TM3SAK6RG 的同步时间监控 .....	70
一般原理：TM3安全操作模式 .....	71
通电条件 .....	71
启用条件 .....	71
输出响应时间.....	72
开启延迟和重启延迟.....	72
TM3 安全模块 I/O 映射.....	73
TM3 发射器和接收器 I/O 模块配置.....	78
配置 TM3 发射器和接收器 I/O 模块 .....	78
TM3 发射器和接收器模块的行为.....	78

固件管理.....	80
术语.....	83
索引.....	84

# 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

本文档介绍 EcoStruxure Machine Expert - Basic 的 TM3 扩展模块配置。有关其他信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线帮助内的独立文档。

## 有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.3 的发布进行了更新。

## 本文档的可用语言

本文档提供以下语言版本：

- English (EIO0000003345)
- French (EIO0000003346)
- German (EIO0000003347)
- Spanish (EIO0000003348)
- Italian (EIO0000003349)
- Chinese (EIO0000003350)
- Portuguese (EIO0000003351)
- Turkish (EIO0000003352)

## 相关的文件

文件名称	参考编号
EcoStruxure Machine Expert - Basic - 操作指南	EIO0000003281 (ENG) EIO0000003282 (FRA) EIO0000003283 (GER) EIO0000003284 (SPA) EIO0000003285 (ITA) EIO0000003286 (CHS) EIO0000003287 (POR) EIO0000003288 (TUR)
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) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)

文件名称	参考编号
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) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Modicon TM3 专用模块 - 硬件指南	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
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) EIO0000003430 (POR) EIO0000003431 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - 编程指南	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003303 (POR) EIO0000003304 (TUR)

要在线查找文档，请访问 Schneider Electric 下载中心 ([www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/))。

## 产品相关信息

### ▲ 警告

#### 失去控制

- 请对您的应用进行“失效模式和效果分析”(FMEA) 或与之相当的风险分析，并在实施前部署预防性和检测性控制措施。
- 针对不期望的控制事件或过程提供反馈状态。
- 在需要时，提供单独的或冗余的控制路径。
- 提供适当参数，尤其是限制参数。
- 评估传输延迟的影响，并采取相应的应对措施。
- 评估通讯链路中断的影响，并采取相应的应对措施。
- 根据风险分析以及适用的法规和规定为控制功能（比如，急停、超限状态和故障状态）提供独立路径。
- 遵循当地事故预防和安全规范指南。<sup>1</sup>
- 在投入使用前，对系统的每个实现进行测试，以确保其工作正常。

**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

- 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。**

## 有关非包容性或非敏感术语的信息

作为一家负责任、具有包容性的公司，Schneider Electric 不断更新其包含非包容性或非敏感术语的沟通方式和产品。但是，尽管我们做了这些努力，我们的内容仍可能包含某些客户认为不合适的条款。

## 摘自标准的术语

此处包含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、变频器和一般自动化领域，举例来说，这可能包括但不限于以下术语：安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失败、错误、错误消息、危险等。

其中，相关标准包括：



标准	说明
IEC 61131-2:2007	可编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2023	机械安全：安全相关的控制系统部件。 设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电敏保护装置 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 - 机器电气设备 - 第 1 部分：总要求
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 62061:2021	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安全：软件要求。
IEC 61784-3:2021	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	说明
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，其定义相当于以下位置中的风险区或危险区：机器指令 (2006/42/EC) 和 ISO 12100:2010。

**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。

## I/O 配置概述

### 简介

本章提供用于帮助您配置 EcoStruxure Machine Expert – Basic 的 TM3 扩展模块的一般信息。

## 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 M221 Logic Controller 以增加数字量和模拟量输入与输出的数量（相对于逻辑控制器本身（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 M221 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，M221 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, 22 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。

在运行时，如果检测到 I/O 扩展总线错误，则诊断信息包含在 %SW118 和 %SW120 系统字中，并且红色 LED 指示灯（标记有 **ERR**）闪烁。

## 主动 I/O 扩展总线错误处理

系统位 %S106 缺省设置为 0，以指定对活动 I/O 错误处理的使用。应用程序可以将这个位设置为 1 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、输入映像和输出映像设置为 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。出现总线通讯错误时，%SW120 的位 n 设置为 1，其中 n 是扩展模块的数量，并且 %SW118 位 14 设置为 0。

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
- 通过位 %S107 上的上升沿发出应用程序请求
- 利用 EcoStruxure Machine Expert - Basic，选择**初始化控制器命令**

## 被动 I/O 扩展总线错误处理

应用程序可以将系统位 %S106 设置为 1 以使用被动 I/O 错误处理。这种错误处理旨在实现与先前固件版本以及 M221 Logic Controller 所替换的先前控制器兼容。

在使用被动 I/O 错误处理的情况下，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、TM3 或 TM2 的类型和版本：

- 对于软件版本<sup>(1)</sup> 低于 2.0 的 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，则所有受影响的 TM3 I/O 扩展输出设置为 0。
- 对于软件版本<sup>(1)</sup> 不低于 2.0 的 TM3 I/O 扩展模块，I/O 通道的值保持（**保持当前值**）大约 1 秒，同时，逻辑控制器尝试重新建立通讯。如果控制器在该时间内无法重新建立通讯，则所有受影响的 TM3 I/O 扩展输出都设置为在“配置”选项卡中配置数字量输出, 28 页 中配置的故障预置值。
- 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重置电源或者您使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 发出**初始化控制器**命令。

<sup>(1)</sup> SV 指的是印在产品标签上的版本。

在这些情况下，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（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）），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，您必须解决通讯不成功的原因，然后循环逻辑控制器系统的电源或使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 发出**初始化控制器**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 模块干扰到不受影响的模块的通讯，则不受影响的模块也将被视为存在错误，它们在 %SW120 中的相应位也将设置为 1。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，不受影响的模块不会应用所发送的数据，而且也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 扩展总线错误期间部署的“保持当前值”与您的应用程序不兼容，应使用备用方案来控制应用程序以应对此类事件。
- 使用专用系统字监控 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，请参阅可选 I/O 扩展模块, 22 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 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）。

系统位 %S107 可用于请求重启 I/O 扩展总线。此位的缺省值为 0。应用程序可以将 %S107 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：

- %S106 设置为 0 ( 即，I/O 扩展总线的活动停止 )
- %SW118 位 14 设置为 0 ( I/O 扩展总线存在错误 )
- %SW120 的至少一个位设置为 1 ( 至少一个扩展模块存在总线通讯错误 )

如果 %S107 设置为 1，且上述条件中有任一个条件未满足，逻辑控制器不会执行任何动作。

## 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。

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。**

**注:** 关于此功能的更多详情，请参阅可选 I/O 扩展模块, 22 页。

## 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, 13 页
  - 输出模块, 13 页
  - 混合输入/输出模块, 15 页
- 模拟量模块，分类如下：
  - 输入模块, 16 页
  - 输出模块, 17 页
  - 混合输入/输出模块, 18 页
- 专用模块, 19 页
- 发射器和接收器模块, 19 页
- 安全模块, 20 页

## TM3 数字量输入模块

下表显示 TM3 数字量输入扩展模块以及对应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 数字量 I/O 模块配置, 34 页一节。

参考号	通道	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DI8A	8	常规输入	120 Vac 7.5 mA	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DI8	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DI8G	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
TM3DI16	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DI16G	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
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 TM3 数字量输出模块以及对应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 数字量 I/O 模块配置, 34 页一节。

参考号	通道	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DQ8R	8	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DQ8RG	8	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米

参考号	通道	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DQ8T	8	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DQ8TG	8	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
TM3DQ8U	8	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子排/5.08 毫米
TM3DQ8UG	8	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子排/5.08 毫米
TM3DQ16R	16	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DQ16RG	16	继电器输出	24 Vdc / 240 Vac 每个公共端最大 8 A/每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
TM3DQ16T	16	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DQ16TG	16	常规晶体管输出 (源型)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
TM3DQ16U	16	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.3 A	可插拔螺钉端子排/3.81 毫米
TM3DQ16UG	16	常规晶体管输出 (漏型)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/每路输出最大 0.3 A	可插拔卡簧端子排/3.81 毫米
TM3DQ16TK	16	常规晶体管输出 (源型)	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 (漏型)	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 (源型)	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 (漏型)	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 TM3 混合的 I/O 模块以及对应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 数字量 I/O 模块配置, 34 页一节。

参考编号	通道	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/240 Vac 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/240 Vac 每个公共端最大 7 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/240 Vac 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/240 Vac 每个公共端最大 7 A/每路输出最大 2 A	

## 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通道类型、标称电压/电流和端子类型：有关这些模块的配置信息，请参阅 TM3 模拟量输入模块配置, 35 页一节。

参考编号	分辨率	通道	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



参考编号	分辨率	通道	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	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	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通道类型、标称电压/电流和端子类型：有关这些模块的配置信息，请参阅 TM3 模拟量输出模块配置, 52 页一节。

参考编号	分辨率	通道	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 模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：有关这些模块的配置信息，请参阅 TM3 模拟量混合 I/O 模块配置, 55 页一节。

参考编号	分辨率	通道	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
				1	
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
				1	

## TM3 专用模块

下表显示了 TM3 专用扩展模块，以及相应的端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 专用 I/O 模块配置, 64 页一节。

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

## 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，以及相应的端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 发射器和接收器 I/O 模块配置, 78 页一节。

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 1 个可插拔电源连接器/5.08 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
		Start <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
		Start <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	

(1) 取决于外部接线  
(2) 无监控启动

有关应用于 TM3 安全模块的涉及功能安全性的条款方法的详细信息，请参阅 TM3 安全功能模式, 66 页和 TM3 安全操作模式, 71 页这两节。

## 在配置中使用 I/O 模块

### 添加模块

以下步骤介绍如何将扩展模块添加到 EcoStruxure Machine Expert - Basic 项目中的逻辑控制器：

步骤	操作
1	单击 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口中的 <b>配置</b> 选项卡。
2	在目录区域中，单击以下模块类型之一以展开扩展模块列表： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TM3 数字量 I/O 模块</b></li> <li>• <b>TM3 模拟量 I/O 模块</b></li> <li>• <b>TM3 专用 I/O 模块</b></li> <li>• <b>TM2 数字量 I/O 模块</b></li> <li>• <b>TM2 模拟量 I/O 模块</b></li> </ul>
3	从列表中选择扩展模块。 <b>结果：</b> 所选扩展模块的物理特性描述会出现在目录区域底部。
4	将所选扩展模块拖到编辑器区域，并将此模块放到配置或 TM3 总线耦合器 中的控制器或最后一个扩展模块的右侧。 <b>结果：</b> 此模块已添加到硬件树的 <b>我的控制器 &gt; I/O 总线</b> 分支下，并且所选模块的物理特性描述会出现在编辑器区域底部。在使用 TM3 总线耦合器 的情况下，模块被添加到硬件树的 <b>TM3BC &gt; I/O 总线</b> 分支下方。

### 在两个现有模块之间插入模块

在两个模块之间或控制器与第一个模块之间拖动模块，直到出现绿色垂直条，然后放下此模块。

**注：**在您通过插入新模块来更改模块位置时，地址会发生变化。例如，如果您将一个输入模块从位置 4 移动到位置 2，则地址会从 I4.x 变为 I2.x，且程序中的所有相应地址都会自动重命名。

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。**

### 更换现有扩展模块

通过拖动新模块并将其放到要更换的模块上，可将现有模块更换为新模块。

此时会显示一条消息，请您确认操作。单击**是**以继续。

## 删除模块

可以通过按下**删除**键或通过右键单击模块并在出现的上下文菜单中单击**删除**，从而删除扩展模块。

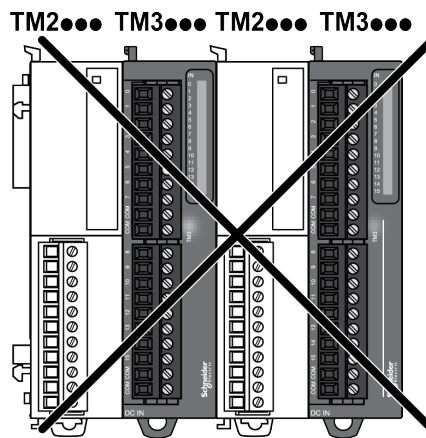
如果扩展模块至少包含一个程序中正在使用的地址，则会显示一条消息，请您确认操作。单击**是**以继续。

## 混合扩展模块类型

您可以在同一个逻辑控制器中混合不同的 I/O 模块类型（例如，TM2 和 TM3 模块）。

**注：**逻辑控制器的 I/O 总线以较慢模块类型的速度运行。例如，同时使用 TM2 和 TM3 模块时，逻辑控制器的 I/O 总线会以 TM2 模块的速度运行。

将任何 TM2 模块放在您的配置的末尾（在任何 TM3 模块后面）：



## 最大硬件配置

EcoStruxure Machine Expert - Basic 会在以下情况下显示一条消息：

- 超过逻辑控制器支持的最大模块数。
- 直接连接到逻辑控制器的所有扩展模块的总功耗超过逻辑控制器所提供的最大电流。

有关支持的最高配置的详细信息，请参阅控制器的硬件指南。

## 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。The **可选模块** 通过接受并非以物理方式连接至逻辑控制器的模块的定义，该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。

如果没有 **可选模块** 功能，当逻辑控制器启动 I/O 扩展总线（在供电循环、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，如果逻辑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，则逻辑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，后者随后会允许逻辑控制器启动 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，逻辑控制器也会在配置期间启动 I/O 扩展总线（在供电循环、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 TMC2 卡盒无法标记为可选模块。

此应用程序必须配置有功能级别至少 **3.2级** 对于被标记为可选的、逻辑控制器同样能够识别的模块。

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。**

## 在离线模式下将 I/O 扩展模块标记为可选模块

要添加模块并将其在配置中标记为可选模块：

步骤	操作
1	将 I/O 扩展模块从目录中拖放至编辑器中。
2	<p>在 <b>设备信息</b> 区域中，选择 <b>可选模块</b> 复选框：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>设备信息</p>  </div>

要在配置中将现有 I/O 扩展模块标记为可选模块：

步骤	操作
1	在编辑器中选择 I/O 扩展模块。
2	在 <b>设备信息</b> 区域中，选择 <b>可选模块</b> 复选框。

## 在线模式下的可选 I/O 扩展模块

如果尚未与逻辑控制器建立物理连接，则 EcoStruxure Machine Expert - Basic 将以在线模式运行。

当处于 EcoStruxure Machine Expert - Basic 在线模式，修改 **可选模块** 功能已禁用。您可以在应用程序中将已下载的配置可视化：

- 以黄色表示的 I/O 扩展模块会被标记为可选模块，且不会在启动时与逻辑控制器建立物理连接。在 **设备信息** 区域。
- 以红色表示的 I/O 扩展模块不会被标记为可选模块，且不会在启动时被检测。在 **设备信息** 区域。

选择 **可选模块** 此功能由逻辑控制器用于启动 I/O 总线。下列系统字会更新以指示物理 I/O 总线配置的状态：

系统字	注释
%SW118 逻辑控制器状态字	位 13 和 14 与有关于 I/O 总线的 I/O 模块状态相关。  如果状态为“假”，则位 13 表示：当逻辑控制器尝试启动 I/O 扩展总线时，按 I/O 总线配置的强制性模块不存在或者无法工作。此时，I/O 总线不会启动。  如果为 FALSE，则位 14 指示：在 I/O 扩展总线启动之后，一个或多个模块已停止与逻辑控制器通讯。无论 I/O 模块被定义为必选模块还是可选模块，都会出现这种情况。
%SW119 I/O 扩展模块配置	从位 1 开始（位 0 已保留），每一个位都专用于一个已配置的 I/O 扩展模块，并指示该模块在控制器尝试启动 I/O 总线时是可选模块 (TRUE) 还是必选模块 (FALSE)。
%SW120 I/O 扩展模块状态	从位 1 开始（位 0 已保留），每一个位都专用于一个已配置的 I/O 扩展模块，并指示该模块的状态。  当逻辑控制器尝试启动 I/O 总线时，如果 %SW120 不为零（表示至少其中一个模块检测到错误），则 I/O 扩展总线不会启动，除非中的相应位 %SW119 设置为 TRUE（表示模块被标记为可选模块）。  当 I/O 总线启动时，如果 %SW120 由系统修改，它指示在一个或多个 I/O 扩展模块上检测到错误(与以下模块无关： <b>可选模块</b> 功能)。



## 内部ID代码

逻辑控制器利用简单的内部 ID 代码来识别各扩展模块。该 ID 代码并不是每一个参考所特有的，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。

如果在配置中声明具有相同内部 ID 代码的两个相邻模块，且两个模块均声明为可选模块，则在配置窗口底部将显示一条消息。两个可选模块之间必须至少有一个非可选模块。

下表显示了扩展模块的内部ID代码：

共享相同内部 ID 代码的模块	ID 代码
TM2DDI16DT, TM2DDI16DK	0
TM2DRA16RT, TM2DDO16UK, TM2DDO16TK	1
TM2DDI8DT, TM2DAI8DT	4
TM2DRA8RT, TM2DDO8UT, TM2DDO8TT	5
TM2DDO32TK, TM2DDO32UK	3
TM2DMM24DRF, TM2DDI32DK	2
TM2DMM8DRT	6
TM2ALM3LT, TM2AMI2HT, TM2AMI2LT, TM2AMI4LT, TM2AMI8HT, TM2AMM3HT, TM2AMM6HT, TM2AMO1HT, TM2ARI8HT, TM2ARI8LRJ, TM2ARI8LT, TM2AVO2HT	96
TM3DI16K, TM3DI16, TM3DI16G	128
TM3DQ16R, TM3DQ16RG, TM3DQ16T, TM3DQ16TG, TM3DQ16TK, TM3DQ16U, TM3DQ16UG, TM3DQ16UK	129
TM3DQ32TK, TM3DQ32UK	131
TM3DI8, TM3DI8G, TM3DI8A	132
TM3DQ8R, TM3DQ8RG, TM3DQ8T, TM3DQ8TG, TM3DQ8U, TM3DQ8UG	133
TM3DM8R, TM3DM8RG	134
TM3DM24R, TM3DM24RG	135
TM3SAK6R, TM3SAK6RG	144
TM3SAF5R, TM3SAF5RG	145
TM3SAC5R, TM3SAC5RG	146
TM3SAFL5R, TM3SAFL5RG	147
TM3AI2H, TM3AI2HG	192
TM3AI4, TM3AI4G	193
TM3AI8, TM3AI8G	194
TM3AQ2, TM3AQ2G	195
TM3AQ4, TM3AQ4G	196
TM3AM6, TM3AM6G	197
TM3TM3, TM3TM3G	198
TM3TI4, TM3TI4G	199
TM3TI4D, TM3TI4DG	203
TM3TI8T, TM3TI8TG	200
TM3DI32K	130
TM3XTYS4	136

# 配置数字量 I/O


## 概述

您可以使用以下选项卡配置扩展模块的数字量 I/O :

- **配置选项卡** :
  - 数字量输入, 27 页
  - 数字量输出, 28 页
- **编程选项卡**, 29 页。

## 在离线模式下选择功能模式

如要添加模块并在配置中选择其功能模式 :

步骤	操作
1	将数字量 I/O 扩展模块从目录中拖放至编辑器中。
2	<p>在<b>设备信息</b>区域, 选择<b>功能模式</b> :</p>  <p><b>注:</b> 功能模式<b>锁存、滤波、故障预置</b>仅在固件版本 <math>\geq 28</math> (SV <math>\geq 2.0</math>) 的数字量扩展模块上可用。</p>

如要在配置中选择现有 I/O 扩展模块的**功能模式** :

步骤	操作
1	在编辑器中选择数字量 I/O 扩展模块。
2	在 <b>设备信息</b> 区域, 选择 <b>功能模式</b> 。

**注:** 处于**在线模式**时, **禁用**功能模式EcoStruxure Machine Expert - Basic修改。

## 在“配置”选项卡中配置数字量输入

按照以下步骤显示和配置中的数字量输入属性配置选项卡：

步骤	描述																																										
1	单击 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口中的配置选项卡。																																										
2	<p>在硬件树中，单击 <b>我的控制器 &gt; IO总线 &gt; 模块x &gt; 数字输入</b>，其中x是控制器上的扩展模块编号。</p> <p><b>结果：</b>所选模块的数字量输入属性会显示在编辑器区域中，例如：</p> <table border="1" data-bbox="619 465 1453 685"> <thead> <tr> <th colspan="7">数字量输入</th> </tr> <tr> <th></th> <th>已使用</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>滤波器</th> <th>锁存</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.0</td> <td></td> <td>4 毫秒</td> <td>否</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.1</td> <td></td> <td>300 微秒</td> <td>上升沿</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.2</td> <td></td> <td>无滤波器</td> <td>下降沿</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I2.3</td> <td></td> <td>12 ms</td> <td>上升和下降沿</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	数字量输入								已使用	地址	符号	滤波器	锁存	注释		<input type="checkbox"/>	%I2.0		4 毫秒	否			<input type="checkbox"/>	%I2.1		300 微秒	上升沿			<input type="checkbox"/>	%I2.2		无滤波器	下降沿			<input type="checkbox"/>	%I2.3		12 ms	上升和下降沿	
数字量输入																																											
	已使用	地址	符号	滤波器	锁存	注释																																					
	<input type="checkbox"/>	%I2.0		4 毫秒	否																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.1		300 微秒	上升沿																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.2		无滤波器	下降沿																																						
	<input type="checkbox"/>	%I2.3		12 ms	上升和下降沿																																						
3	<p>编辑属性以配置数字量输入：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>已使用：</b>指示是否正在程序中使用相应地址。</li> <li><b>地址：</b>显示扩展模块上的数字量输入的地址。有关寻址 I/O 对象的详细信息，请参阅 I/O 寻址（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”）。</li> <li><b>符号：</b>可用于指定程序中使用的与相应数字量输入对象关联的符号。 双击 <b>Symbol</b> 列中，输入相应对象的符号名称，然后按 <b>Enter</b>。</li> <li><b>滤波：</b>请参见 配置锁存和滤波参数, 27 页。</li> <li><b>锁存：</b>请参见 配置锁存和滤波参数, 27 页。</li> <li><b>注释：</b>可用于指定与相应数字量输入对象关联的注释。 双击 <b>注释</b> 列中，输入相应对象的注释，然后按 <b>Enter</b>。</li> </ul>																																										
4	单击 <b>Apply</b> 保存更改。																																										

## 配置锁存和滤波参数

您可以选择**锁存**参数的跳变沿类型，请参阅锁存原理, 30 页：

- 上升沿
- 下降沿
- 上升和下降沿
- 无

**滤波**参数能够减少控制器数字量输入上的跳动影响。

**注：**滤波值越低，电磁干扰的影响越大。

您可以对以下模块配置这些参数：

- TM3DI•, TM3DI8A 除外
- TM3DM•

下表介绍了如何配置**锁存**和**滤波**参数。

步骤	操作
1	在编辑器中选择 I/O 扩展模块。
2	在设备信息区域中，在功能模式中 <b>选择</b> 锁存、滤波、故障预置值。
3	在硬件树中选择 <b>数字量输入</b> 。
4	配置参数。

下表介绍了**锁存**和**滤波**参数：

参数	类型	值	缺省值	描述
锁存	BYTE 枚举	否 上升沿和下降沿 上升沿 下降沿	否	锁存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。
滤波	BYTE 枚举	无滤波 300 μs 500 μs 1 ms 2 ms 4 ms 12 ms	4 ms	过滤值降低了对控制器输入上的跳动的影响。

## 在“配置”选项卡中配置数字量输出

按照以下步骤在**配置**选项卡中显示和配置数字量输出属性：

步骤	描述																								
1	单击 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口中的 <b>配置</b> 选项卡。																								
2	<p>在硬件树中，单击 <b>我的控制器 &gt; IO总线 &gt; 模块x &gt; 数字量输出</b>，其中x是控制器上的扩展模块编号。</p> <p><b>结果：</b>所选模块的数字量输出属性会显示在编辑器区域中，例如：</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>数字量输出</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30px;"></th> <th style="width: 100px;">已使用</th> <th style="width: 100px;">地址</th> <th style="width: 100px;">符号</th> <th style="width: 100px;">故障预置值</th> <th style="width: 100px;">注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">%Q3.0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">%Q3.1</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #e0e0e0;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">%Q3.2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		已使用	地址	符号	故障预置值	注释		<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0			<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1			<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0	
	已使用	地址	符号	故障预置值	注释																				
	<input type="checkbox"/>	%Q3.0		0																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.1		1																					
	<input type="checkbox"/>	%Q3.2		0																					
3	<p>编辑属性以配置数字量输出：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>已使用：</b>指示是否正在程序中使用相应地址。</li> <li>• <b>地址：</b>显示扩展模块上的数字量输出的地址。有关寻址 I/O 对象的详细信息，请参阅 I/O 寻址（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”）。</li> <li>• <b>符号：</b>可用于指定程序中使用的与相应数字量输出对象关联的符号。 双击 <b>Symbol</b> 列中，输入相应对象的符号名称，然后按 <b>Enter</b>。</li> <li>• <b>故障预置值：</b>请参见 <b>配置故障预置参数</b>, 28 页。</li> <li>• <b>注释：</b>可用于指定与相应数字量输出对象关联的注释。 双击 <b>注释</b> 列中，输入相应对象的注释，然后按 <b>Enter</b>。</li> </ul>																								
4	单击 <b>Apply</b> 保存更改。																								

## 配置故障预置参数

**故障预置**可用于指定该值，以便在 Logic Controller 进入 STOPPED 或异常状态时应用到相应输出（**故障预置**设置到 0 或**故障预置**设置到 1）。

您可以在 SV ≥ 2.0 的以下模块上配置此参数：

- TM3DQ•
- TM3DM•

下表介绍了如何配置**故障预置**参数：

步骤	操作
1	在编辑器中选择 I/O 扩展模块。
2	在设备信息区域中，在功能模式中 <b>选择</b> 锁存、滤波、故障预置值。
3	在硬件树中选择 <b>数字量输出</b> 。
4	配置参数。

下表介绍了**故障预置**参数：

参数	类型	值	缺省值	描述
故障预置	BYTE 枚举	0	0	故障预置行为的目的是在控制器退出 RUNNING 状态时控制输出。
		1		

如果**故障预置行为**选项设置为**保持当前值**，则当逻辑控制器进入 STOPPED 状态或异常状态时，输出将保持其值。

有关保持输出值的更多详细信息，请参阅故障预置行为（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”）。

## 在“编程”选项卡中显示配置详细信息

**编程**选项卡会显示输入/输出的配置详细信息，并允许您更新符号和注释等与编程相关的属性。

按照以下步骤在**编程选项卡**中查看和更新 I/O 模块的详细信息：

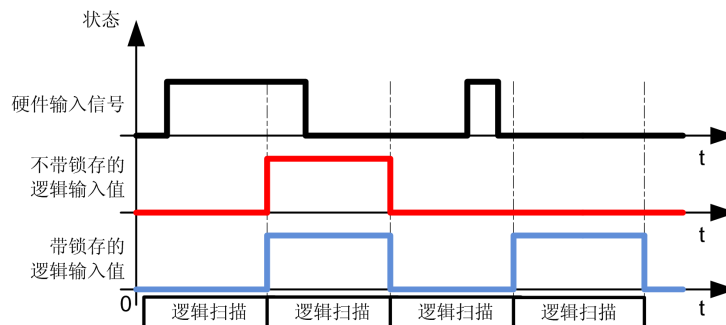
步骤	描述																														
1	单击 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口中的 <b>编程选项卡</b> 。																														
2	<p>在的左侧区域中 <b>编程</b> 选项卡中，单击 <b>工具</b> 选项卡和 <b>I/O对象</b> 分支，则选择以下I/O类型之一以显示属性：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>数字量输入</b></li> <li>• <b>数字量输出</b></li> <li>• <b>模拟量输入</b></li> <li>• <b>模拟量输出</b></li> </ul> <p><b>结果：</b>包含所有嵌入式和扩展模块 I/O 地址的列表会显示在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口的中下方区域中，例如：</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>数字量输出属性</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 15%;">已使用</th> <th style="width: 25%;">地址</th> <th style="width: 25%;">符号</th> <th style="width: 25%;">注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q0.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q1.0</td> <td></td> <td>CH1 控制方向 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q1.1</td> <td></td> <td>CH1 控制方向 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q1.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		已使用	地址	符号	注释	<input type="checkbox"/>		%Q.6			<input type="checkbox"/>		%Q0.7			<input type="checkbox"/>		%Q1.0		CH1 控制方向 1	<input type="checkbox"/>		%Q1.1		CH1 控制方向 2	<input type="checkbox"/>		%Q1.2		
	已使用	地址	符号	注释																											
<input type="checkbox"/>		%Q.6																													
<input type="checkbox"/>		%Q0.7																													
<input type="checkbox"/>		%Q1.0		CH1 控制方向 1																											
<input type="checkbox"/>		%Q1.1		CH1 控制方向 2																											
<input type="checkbox"/>		%Q1.2																													
3	<p>向下滚动到与您配置的扩展模块对应的地址范围：随即会显示以下属性：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>已使用：</b>指示是否正在程序中使用相应地址。</li> <li>• <b>地址：</b>显示扩展模块上的数字量输出的地址。有关寻址 I/O 对象的详细信息，请参阅 I/O 寻址 ( 请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南” )。</li> <li>• <b>符号：</b>可用于指定程序中使用的与相应 I/O 对象关联的符号。 双击 <b>Symbol</b> 列中，输入相应对象的符号名称，然后按 <b>Enter</b>。 如果符号已经存在，则右键单击 <b>Symbol</b> 列并选择 <b>搜索并替换</b> 在整个程序和/或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。</li> <li>• <b>注释：</b>可用于指定与相应 I/O 对象关联的注释。 双击 <b>注释</b> 列中，输入相应对象的注释，然后按 <b>Enter</b>。</li> </ul>																														
4	单击 <b>Apply</b> 保存更改。																														

## 锁存原理

### 简介

**锁存**参数允许捕捉和记录振幅宽度小于控制器扫描时间的传入脉冲。

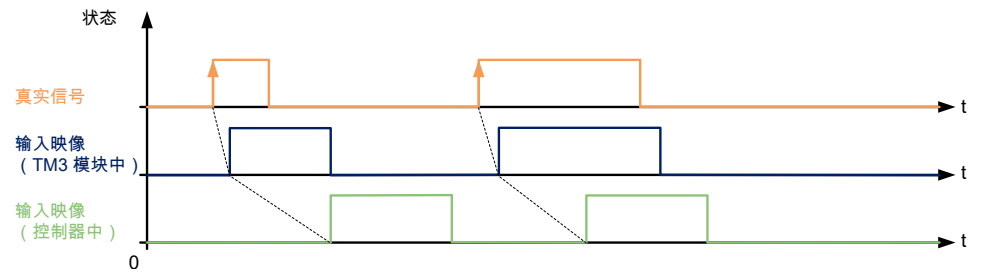
下面的时序图显示了锁存效果：



可以为此参数选择多种跳变沿类型。

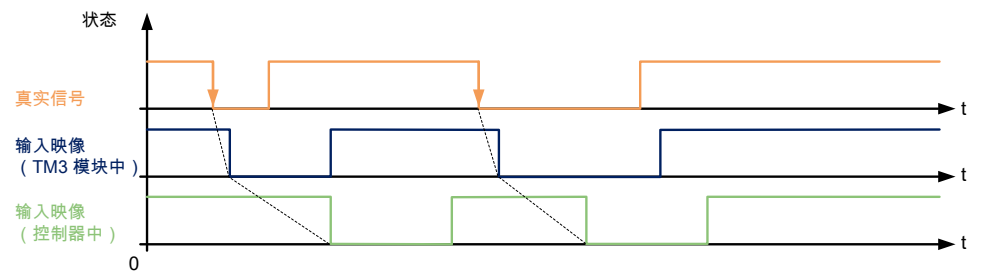
## 上升沿

锁存上升沿允许检测脉宽对应于跳动滤波值的正脉冲。



## 下降沿

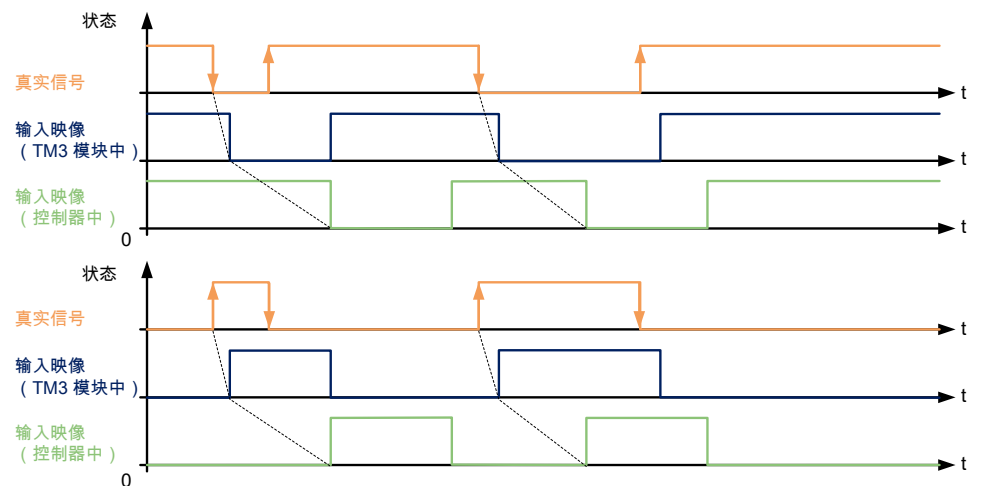
锁存下降沿允许检测脉宽对应于跳动滤波值的负脉冲。



## 上升和下降沿

锁存上升和下降沿允许检测脉宽对应于跳动滤波值的逆变脉冲。

当 I/O 模块被控制器读取时，将输入的电平状态作为下一个脉冲的检测参考。



# 模拟量输入通道滤波

## 简介

可对模拟量输入通道上接收的信号应用采样和滤波：

### 1. 采样

采样滤波器首先计算输入值的移动平均数，以消除随机变化并突出循环分量。所使用的采样周期可以是 1 毫秒、10 毫秒或 100 毫秒，具体取决于所使用的 TM3 模拟量 I/O 模块的类型。

在配置选项卡中，您可以为某些 TM3 模拟量 I/O 模块选择采样周期（二选一）：

- 低值（快）
- 高值（慢）

### 2. 滤波（可选）

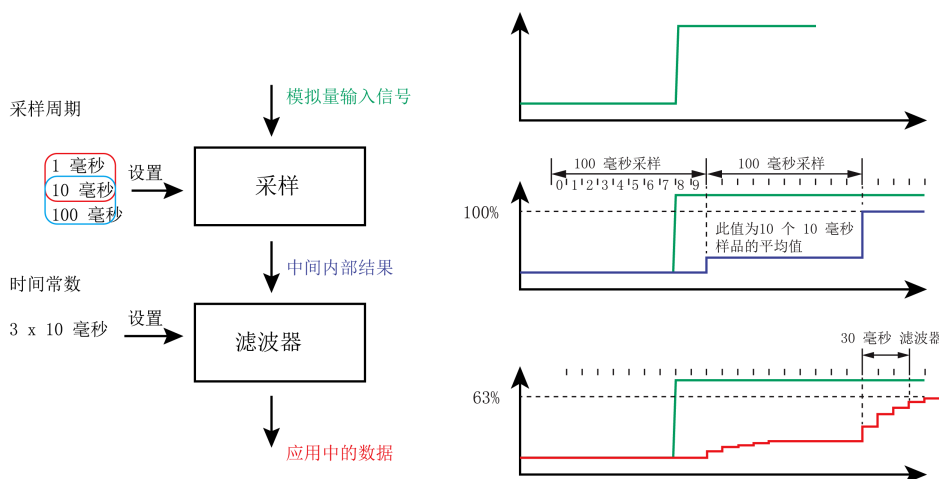
然后对采样滤波器生成的值应用一阶滤波。指定要使用的时间常数，以 10 毫秒为单位。如果指定为 0，则不应用任何滤波，且应用程序中提供由采样滤波器计算的值。

在 TM3 模拟量扩展模块的“配置”属性中，配置采样和滤波：

Analog inputs											
Used	Address	Sym...	Type	Scope	Min...	Max...	Filter	Filter Unit	Sampling	Units	Comment
<input type="checkbox"/>	%IW1.0	Not...	Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.1	Not...	Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.2	Not...	Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.3	Not...	Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		

## 采样和滤波示例

下图显示了采样和滤波的应用示例：



## 添加发射器和接收器模块

### 概述

TM3 发射器和接收器模块可增加配置中的 I/O 模块最大数量并允许在远程位置安装扩展模块。有关详细信息，请参阅 TM3 发射器和接收器模块硬件指南。



## 过程

在添加发射器和接收器模块之前，请按 *EcoStruxure Machine Expert - Basic* 操作指南中所述创建 *EcoStruxure Machine Expert - Basic* 项目并添加逻辑控制器。

在 *EcoStruxure Machine Expert - Basic* 中，发射器和接收器模块结成一队，作为一个参考。要向配置中添加发射器和接收器模块对，请执行以下操作：

步骤	描述
1	单击 <i>EcoStruxure Machine Expert - Basic</i> 窗口中的 <b>配置</b> 选项卡。
2	在目录区域中，单击 <b>TM3 专用 I/O 模块</b> 以展开扩展模块列表。
3	从此列表中选择 <b>TM3_XTRA1_XREC1</b> 。 <b>结果：</b> 发射器和接收器模块的物理特性描述会出现在目录区域底部。
4	将所选发射器和接收器模块拖到编辑器区域，并将此模块放到配置中的控制器或最后一个扩展模块的右侧。 <b>结果：</b> 此发射器和接收器模块已添加到硬件树的 <b>我的控制器 &gt; I/O 总线</b> 分支下，并且发射器和接收器模块的物理特性描述会出现在编辑器区域底部。
5	将更多扩展模块添加到发射器和接收器模块对的右侧，最多可添加允许的模块最大数量。 <b>注：</b> 只能将一个发射器和接收器模块对添加到配置。

# TM3 数字量 I/O 模块配置

## 简介

本章介绍如何配置 TM3 数字量 I/O 模块。

## 配置 TM3 数字量 I/O 模块

### 简介

TM3 数字量 I/O 扩展模块的范围包括：

- TM3 数字量输入模块, 13 页
- TM3 数字量输出模块, 13 页
- TM3 数字量混合输入/输出模块, 15 页

### 配置模块

**配置选项卡：**在“配置”选项卡中显示配置详细信息, 27 页介绍如何查看这些模块的配置。

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

# TM3 模拟量 I/O 模块配置

## 简介

本章介绍如何配置 TM3 模拟量 I/O 模块。

TM3 模拟量 I/O 扩展模块的范围包括：

- TM3 模拟量输入模块, 16 页
- TM3 模拟量输出模块, 17 页
- TM3 模拟量混合输入/输出模块, 18 页

## TM3 模拟量输入模块

### TM3AI2H / TM3AI2HG

## 简介

TM3AI2H ( 螺钉端子块 ) / TM3AI2HG ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 2 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AI2H / TM3AI2HG ( 请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南” )。

**注:** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 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。**

## 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4-20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	正常	正常	通道值的范围。
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	指定测量下限。
	-10 - +10 V	0	
	0 - 20 mA	-10000	
	4-20 mA	0	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	指定测量上限。
	-10 - +10 V	10000	
	0 - 20 mA	10000	
	4-20 mA	20000	
滤波 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量, 32 页指定一阶滤波时间常数 ( 0 到 10 秒 )。
采样	1 毫秒/通道	1 毫秒/通道	指定通道的采样周期, 32 页。

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3AI4 / TM3AI4G

### 简介

TM3AI4 ( 螺钉端子块 ) / TM3AI4G ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 4 个 12 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AI4 / TM3AI4G ( 请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南” )。

**注：**如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 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。**

**配置模块**

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4-20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
滤波 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定滤波时间, 32 页 ( 0...10 秒 )。	
采样	1 毫秒/通道 10 毫秒/通道	1 毫秒/通道	指定通道的采样周期, 32 页。如果输入滤波器激活，则采样周期内部设置为 10 毫秒。	
<sup>(1)</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。				

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3AI8 / TM3AI8G

### 简介

TM3AI8 ( 螺钉端子块 ) / TM3AI8G ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 8 个 12 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型为：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA
- 0 到 20 mA 扩展型
- 4 到 20 mA 扩展型

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AI8 / TM3AI8G ( 请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南” )。

**注:** 如果以物理方式连接用于电压信号的模拟量通道，然后在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中为电流信号配置通道，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。**

## 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	真/假	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.7	%IWx.y	输入通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA 0 - 20 mA 扩展型 <sup>(2)</sup> 4 - 20 mA 扩展型 <sup>(2)</sup>	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
	0 - 20 mA 扩展型 <sup>(2)</sup>		0	
	4 - 20 mA 扩展型 <sup>(2)</sup>		1200	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
	0 - 20 mA 扩展型 <sup>(2)</sup>		23540	
	4 - 20 mA 扩展型 <sup>(2)</sup>		23170	
滤波 (x 10ms)	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波时间, 32 页常数 (0 到 10 秒)。	
采样	1 毫秒/通道 10 毫秒/通道	1 毫秒/通道	指定通道的采样周期, 32 页。如果输入滤波激活, 则采样周期内部设置为 10 毫秒。	
<p><sup>(1)</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 (0 到 4095) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。</p> <p><sup>(2)</sup> 凡是硬件版本 (PV) 为 03、固件版本 (SV) 为 1.4 的各模块都支持此扩展范围。</p>				

TM3 扩展模块的固件版本显示在“调试”窗口 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”) 中。

**注:** 应用程序必须配置至少 5.0 级的功能级别 (请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 操作指南”), 才能使用扩展范围。

**编程选项卡:** 在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TI4 / TM3TI4G

### 简介

TM3TI4 (螺钉端子块) / TM3TI4G (卡簧端子块) 扩展模块具有 4 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA
- 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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TI4 / TM3TI4G (请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南”)。

**注:** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 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。**



## 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4-20 mA 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	未使用	选择通道模式。	
范围	正常 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F) 华氏度 (0.2°F)	正常	通道值的范围。 * 仅适用于 B 型和 C 型热电偶。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
	温度		请参见下表	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
	温度		请参见下表	
滤波 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波时间, 32 页常数 ( 0 到 10 秒 )。	

参数	值	缺省值	描述
采样	10 毫秒/通道 100 毫秒/通道	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期, 32 页。如果输入滤波器激活, 则采样周期内部设置为 10 毫秒。
单位	- 0.1 °C 0.1 F 0.2 F	-	指示温度单位。

类型	正常		摄氏度 (0.1 °C)		华氏度		
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	单位
K 热电偶	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 F
J 热电偶	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0.1 F
R 热电偶	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 F
S 热电偶	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 F
B 热电偶	-32768	32767	0	18200	160	16540	0.2 F
E 热电偶	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0.1 F
T 热电偶	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0.1 F
N 热电偶	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 F
C 热电偶	-32768	32767	0	23150	160	20995	0.2 F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	-3280	15620	0.1 F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	-3280	11120	0.1 F
NI100	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0.1 F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0.1 F

编程选项卡：在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TI4D / TM3TI4DG

### 简介

TM3TI4D ( 螺钉端子块 ) / TM3TI4DG ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 4 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

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
- C 热电偶

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TI4D / TM3TI4DG。

## 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。
类型	未使用 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	未使用	选择通道模式。
范围	正常 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F) 华氏度 (0.2°F)	正常	通道值的范围。 * 仅适用于 B 型和 C 型热电偶。
最小值	温度	请参见下表	指定测量下限。
最大值	温度	请参见下表	指定测量上限。
滤波 ( x 10 毫秒)	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波时间, 32 页常数 ( 0 到 10 秒 )。
采样	10 毫秒/通道 100 毫秒/通道	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期, 32 页。如果输入滤波器激活，则采样周期内部设置为 10 毫秒。
单位	- 0.1 °C 0.1 F 0.2 F	-	指示温度单位。

类型	正常		摄氏度 (0.1 °C)		华氏度		单位
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
K 热电偶	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 F
J 热电偶	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0.1 F
R 热电偶	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 F
S 热电偶	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 F
B 热电偶	-32768	32767	0	18200	160	16540	0.2 F
E 热电偶	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0.1 F
T 热电偶	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0.1 F
N 热电偶	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 F
C 热电偶	-32768	32767	0	23150	160	20995	0.2 F

**编程选项卡**：在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TI8T / TM3TI8TG

### 简介

TM3TI8T ( 螺钉端子块 ) / TM3TI8TG ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 8 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

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
- C 热电偶
- NTC 热敏电阻
- PTC 热敏电阻
- 欧姆计

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TI8T / TM3TI8TG ( 请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南” )。

**注:** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 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。**

## 在“配置”选项卡中配置模拟量输入

按照以下步骤在配置选项卡中显示和配置模拟量输入属性：

步骤	描述
1	单击 EcoStruxure Machine Expert - Basic 窗口中的配置选项卡。
2	在硬件树中，单击 <b>我的控制器 &gt; IO 总线 &gt; 模块 x &gt; 模拟量输入</b> ，其中 x 是控制器上的扩展模块编号。 <b>结果：</b> 所选模块的模拟量输入属性会显示在编辑器区域中。
3	编辑属性以配置模拟量输入： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>已使用：</b>指示是否正在程序中使用相应地址。</li> <li>• <b>地址：</b>显示扩展模块上的模拟量输入的地址。有关寻址 I/O 对象的详细信息，请参阅 I/O 寻址（请参阅“EcoStruxure Machine Expert - Basic 通用功能库指南”）。</li> <li>• <b>符号：</b>可用于指定程序中使用的与相应模拟量输入对象关联的符号。 在<b>符号</b>列中双击，键入相应对象的符号名称，然后按 <b>Enter</b> 键。</li> <li>• <b>类型：</b>显示扩展模块上的模拟量输入的类型。</li> <li>• <b>配置：</b>单击...按钮以显示输入助手。</li> <li>• <b>注释：</b>可用于指定与相应模拟量输入对象关联的注释。 在<b>注释</b>列中双击，键入相应对象的注释，然后按 <b>Enter</b> 键。</li> </ul>
4	单击 <b>应用</b> 保存更改。

## 热电偶类型

下图表现热电偶配置的模拟量输入助手：

%IW1.0 配置
✕

---

**配置**

类型	<input type="text" value="热电偶 J"/>	范围	<input type="text" value="摄氏度 (0.1°C)"/>	测量温度单位
最小范围值	<input type="text" value="-2000"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.1°C"/>
最大范围值	<input type="text" value="10000"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>	

您可以定义以下参数：

参数	值	描述
类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K 热电偶</li> <li>• J 热电偶</li> <li>• R 热电偶</li> <li>• S 热电偶</li> <li>• E 热电偶</li> <li>• T 热电偶</li> <li>• N 热电偶</li> <li>• B 热电偶</li> <li>• C 热电偶</li> </ul>	为通道选择参数类型。
范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自定义</li> <li>• 摄氏度 (0.1 °C)</li> <li>• 华氏度 (0.1 °F)</li> <li>• 华氏度 (0.2 °F)</li> </ul>	为通道选择参数范围。
最小范围值	请参阅下表	指定测量限值（仅在 <b>自定义</b> 范围中可修改）。
最大范围值		
滤波	0...1000	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波时间, 32 页常数 (0 到 10 秒)。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期, 32 页。
测量温度单位	-	指示温度单位。

下表指示所选热电偶类型的可能范围值：

类型	自定义	摄氏度范围	华氏度范围
K 热电偶	-32768...32767	-2000...13000 (0.1°C)	-3280...23720 (0.1°F)
J 热电偶		-2000...10000 (0.1°C)	-3280...18320 (0.1°F)
R 热电偶		0...17600 (0.1°C)	320...32000 (0.1°F)
S 热电偶		0...17600 (0.1°C)	320...32000 (0.1°F)
B 热电偶		0...18200 (0.1°C)	160...16540 (0.2°F)
E 热电偶		-2000...8000 (0.1°C)	-3280...14720 (0.1°F)
T 热电偶		-2000...4000 (0.1°C)	-3280...7520 (0.1°F)
N 热电偶		-2000...13000 (0.1°C)	-3280...23720 (0.1°F)
C 热电偶		0...23150 (0.1°C)	160...20995 (0.2°F)

## NTC 热敏电阻类型

下图表现具有所选公式计算模式（缺省选项）的 NTC 热敏电阻配置的模拟量输入助手：

%IW1.0 配置
✕

**配置**

类型	<input type="text" value="NTC 热敏电阻"/>	范围	<input type="text" value="摄氏度 (0.1°C)"/>	测量温度单位
最小范围值	<input type="text" value="-789"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.1°C"/>
最大范围值	<input type="text" value="580"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>	

**计算模式**

图表
  公式

$$R_{th} = R_{ref} \times e^{B \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_{ref}} \right)}$$

⚠ 100 Ω ≤ Rth ≤ 200 kΩ

**测量范围**

Tmin (Rth = 200 kΩ) =  °C

Tmax (Rth = 100 Ω) =  °C

**参数**

Beta  °K      Tref  °C

Rref  欧姆

您可以定义以下参数：

参数	值	描述
范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自定义</li> <li>• 摄氏度 (0.1 °C)</li> <li>• 华氏度 (0.1 °F)</li> </ul>	为通道选择参数范围。
最小范围值	-32768...32767	指定测量限值（仅在自定义范围中可修改）。
最大范围值		
滤波	0...1000	以 10 毫秒为单位指定滤波时间（0...10 秒）。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。
测量温度单位	—	指示温度单位。

您可以使用基于公式或基于图表的计算模式来预估测量范围。

**注：** 将计算模式从图表变更为公式以及反向操作时，所有参数重置为其缺省值。

下表指示公式计算模式的可用范围和参数：

参数	值	描述
<b>测量范围</b>		
Tmin (Rth = 200 KΩ)	-	预估的最低温度（使用参数值计算）。
Tmax (Rth = 100 Ω)	-	预估的最高温度（使用参数值计算）。
<b>参数</b>		
Tref	1...1000 °C (33.8...1832 °F) -273...1000 °C (-459.4...710.33 °F) (1)	指定温度值。
Rref	1...65535 Ω	以欧姆指定电阻值。
Beta	1...32767	指定 NTC 探测器的灵敏度。

(1) 当应用程序配置为至少 6.0 级的功能级别时。

下图表现具有所选图表计算模式的 NTC 热敏电阻配置的模拟量输入助手：

**%IW1.3 配置** ✕

---

**配置**

类型: NTC 热敏电阻 范围: 摄氏度 (0.1°C) 测量温度单位

最小范围值: -789 滤波器: 0 0.1°C

最大范围值: 580 采样: 100 毫秒/通道

**计算模式**

图表  公式

**测量范围**

Tmin (Rth = 200 kΩ) = -78.94 °C

Tmax (Rth = 100 Ω) = 58.01 °C

**参数**

R1 8700 Ω T1 -39 °C

R2 200 Ω T2 38 °C

应用 取消



下表指示**图表**计算模式的可用范围和参数：

参数	值	描述
<b>测量范围</b>		
Tmin (Rth = 200 KΩ)	-	预估的最低温度 (使用参数值计算)。
Tmax (Rth = 100 Ω)	-	预估的最高温度 (使用参数值计算)。
<b>参数</b>		
R1	100 Ω...200 KΩ	以欧姆指定温度 T1 时的电阻 1。
R2	100 Ω...200 KΩ	以欧姆指定温度 T2 时的电阻 2。
T1	-272.15...376.85 °C (-458.87...710.33 °F)	指定温度 1。
T2	0...376.85 °C (32...710.33 °F) -272.15...376.85°C (-457.87...710.33 °F) <sup>(1)</sup>	指定温度 2。

<sup>(1)</sup> 当应用程序配置为至少 **6.0 级** 的功能级别时。

## PTC 热敏电阻类型

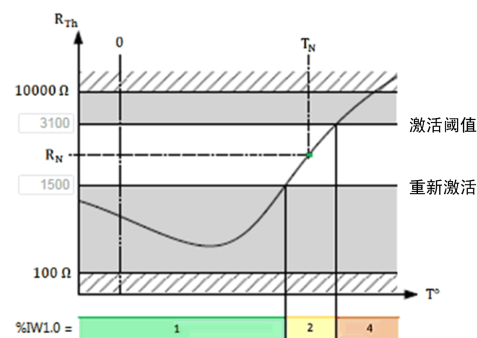
下图表现 **PTC 热敏电阻** 配置的模拟量输入助手：

%IW1.0 配置
✕

**配置**

类型	<input type="text" value="PTC 热敏电阻"/>	范围	<input type="text" value="自定义"/>	测量温度单位	<input type="text"/>
最小范围值	<input type="text" value="-32768"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>		
最大范围值	<input type="text" value="32767"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>		

**计算模式**



%IW1.0 = 1 2 4

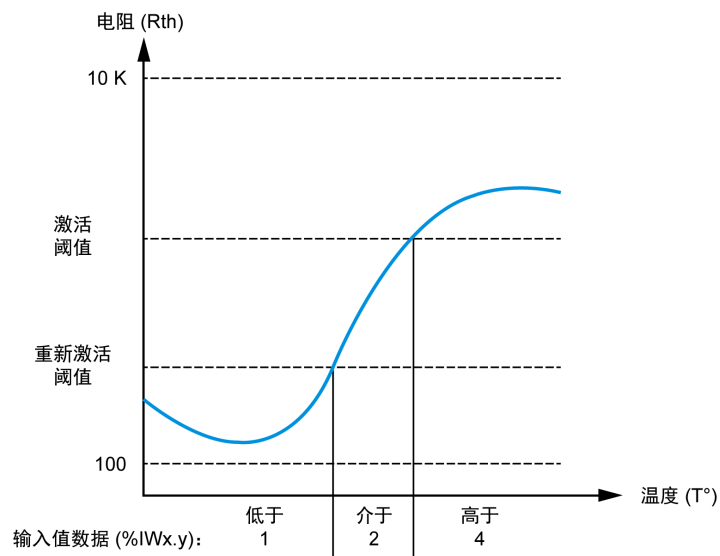
您可以定义以下参数：

参数	值	描述
范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自定义</li> <li>• 阈值</li> </ul>	为通道选择参数范围。
最小范围值	-32768...32767	指定测量限值（仅在 <b>自定义</b> 范围中可修改）。
最大范围值		
滤波	0...1000	以 10 毫秒为单位指定滤波时间（0...10 秒）。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。
测量温度单位	—	指示温度单位。
激活阈值	100...3100	指定阈值（仅在 <b>阈值</b> 范围中可修改）。
重新激活阈值		

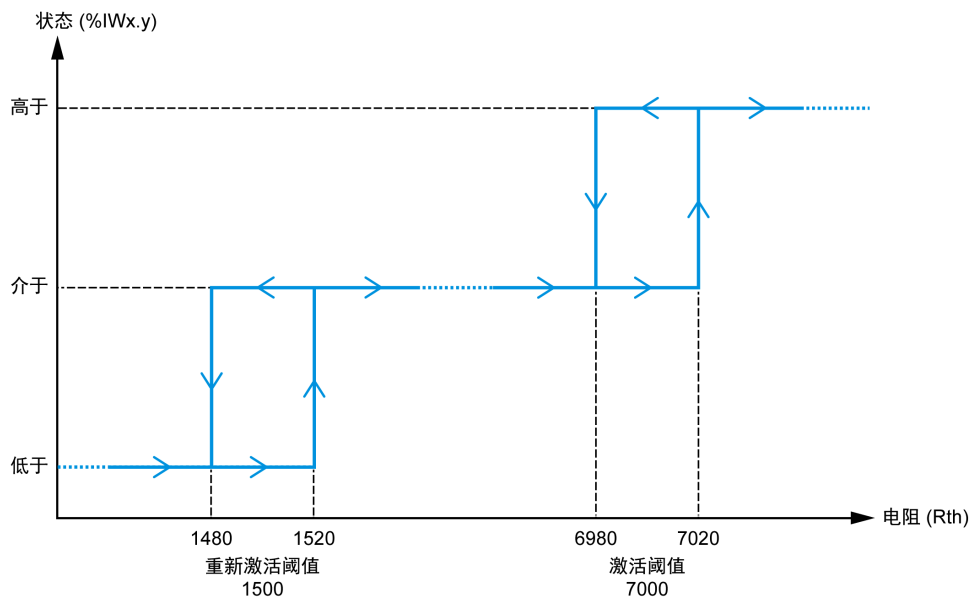
下表说明随电阻而变的读取值：

电阻值	读取值
低于重新激活阈值	1
介于阈值上下限之间	2
高于激活阈值	4

下图表现阈值工作过程：



下图表现示例滞后曲线：



### 欧姆计类型

下图表现欧姆计配置的模拟量输入助手：

**%IW1.4 配置** ✕

---

**配置**

类型	<input type="text" value="欧姆计"/>	范围	<input type="text" value="电阻 (欧姆)"/>	测量温度单位	<input type="text" value=""/>
最小范围值	<input type="text" value="100"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="欧姆"/>	
最大范围值	<input type="text" value="32000"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>		

您可以定义以下参数：

参数	值	描述
范围	电阻 (欧姆)	为通道选择参数范围。
最小范围值	100	指定测量下限。
最大范围值	32000	指定测量上限。
滤波	0...1000	以 10 毫秒为单位指定滤波时间 ( 0...10 秒 )。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。

# TM3 模拟量输出模块

## TM3AQ2 / TM3AQ2G

### 简介

TM3AQ2 ( 螺钉端子块 ) / TM3AQ2G ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 2 个 12 位分辨率的模拟量输出通道。

通道输出类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AQ2 / TM3AQ2G ( 请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南” )。

**注:** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 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。**

## 配置模块

对于每个输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%QWx.0...%QWx.1	%QWx.y	显示输出通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4-20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
故障预置值	最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0 : 缺省值 = 0 如果最小值 > 0 : 缺省值 = 最小值	指定输出通道的故障预置值。	

<sup>(1)</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 (0 到 4095) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3AQ4 / TM3AQ4G

### 简介

TM3AQ4 (螺钉端子块) / TM3AQ4G (卡簧端子块) 扩展模块具有 4 个 12 位分辨率的模拟量输出通道。

通道输出类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AQ4 / TM3AQ4G (请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南”)。

**注：**如果以物理方式连接用于电压信号的模拟量通道，然后在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中为电流信号配置通道，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。**

**配置模块**

对于每个输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	真/假	False	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%QWx.0...%QWx.3	%QWx.y	显示输出通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	正常	正常	通道值的范围。
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	指定测量下限。
	-10 - +10 V	-10000	
	0 - 20 mA	0	
	4 - 20 mA	4000	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	指定测量上限。
	-10 - +10 V	10000	
	0 - 20 mA	20000	
	4 - 20 mA	20000	
故障预置值	最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0：缺省值 = 0 如果最小值 > 0：缺省值 = 最小值	指定输出通道的故障预置值。

<sup>(1)</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

# TM3 模拟量混合输入/输出模块

## TM3AM6 / TM3AM6G

### 简介

TM3AM6 ( 螺钉端子块 ) / TM3AM6G ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 4 个模拟量输入通道和 2 个模拟量输出通道 ( 12 位分辨率 )。

通道输入类型为：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

通道输出类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AM6 / TM3AM6G ( 请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南” )。

**注:** 如果以物理方式连接用于电压信号的模拟量通道，然后在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中为电流信号配置通道，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。**

## 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	真/假	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
滤波 (x 10ms)	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波时间, 32 页常数 (0 到 10 秒)。	
采样	1 毫秒/通道 10 毫秒/通道	1 毫秒/通道	指定通道的采样周期。如果输入滤波激活，则采样周期内部设置为 10 毫秒, 32 页。	
<sup>(1)</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 (0 到 4095) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。				



对于每个输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	真/假	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%QWx.0...%QWx.1	%QWx.y	显示输出通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
故障预置值	最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0 : 缺省值 = 0 如果最小值 > 0 : 缺省值 = 最小值	指定输出通道的故障预置值。	
<sup>(1)</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。				

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息，29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TM3 / TM3TM3G

### 简介

TM3TM3 (螺钉端子块) / TM3TM3G (卡簧端子块) 扩展模块具有 2 个模拟量输入通道 (16 位分辨率) 和 1 个模拟量输出通道 (12 位分辨率)。

通道输入类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA
- 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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断, 62 页。

通道输出类型有：

- 0...10 V
- -10 到 +10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TM3 / TM3TM3G (请参阅“Modicon TM3 模拟量 I/O 模块硬件指南”)。

**注:** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 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。**

## 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4-20 mA 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	未使用	选择通道模式。	
范围	正常 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F) 华氏度 (0.2°F)	正常	通道值的范围。 * 仅适用于 B 型和 C 型热电偶。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
	温度		请参见下表	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
	温度		请参见下表	
滤波 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量, 32 页指定一阶滤波时间常数 ( 0 到 10 秒 )。	

参数	值	缺省值	描述
采样	10 毫秒/通道 100 毫秒/通道	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。如果输入滤波器激活，则采样周期内部设置为 10 毫秒, 32 页。
单位	- 0.1 °C 0.1 F 0.2 F	-	指示温度单位。

类型	正常		摄氏度 (0.1 °C)		华氏度		
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	单位
K 热电偶	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 F
J 热电偶	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0.1 F
R 热电偶	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 F
S 热电偶	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 F
B 热电偶	-32768	32767	0	18200	160	16540	0.2 F
E 热电偶	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0.1 F
T 热电偶	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0.1 F
N 热电偶	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 F
C 热电偶	-32768	32767	0	23150	160	20995	0.2 F
PT100	-32768	32767	-2000	8500	-3280	15620	0.1 F
PT1000	-32768	32767	-2000	6000	-3280	11120	0.1 F
NI100	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0.1 F
NI1000	-32768	32767	-600	1800	-760	3560	0.1 F

对于输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述	
已使用	True/False	False	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%QWx.0	%QWx.0	显示输出通道的地址，其中 x 是模块编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4-20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4-20 mA		4000	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>(1)</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4-20 mA		20000	
故障预置值	最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0 : 缺省值 = 0 如果最小值 > 0 : 缺省值 = 最小值	指定输出通道的故障预置值。	
<sup>(1)</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 (0 到 4095) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。				

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## 模拟量 I/O 模块诊断

### 简介

这些对象提供了每个 I/O 通道的运行状态。

- 模块  $x$  输入通道  $y$  的 %IWS $x.y$
- 模块  $x$  输出通道  $y$  的 %QWS $x.y$

### 输入通道状态字节说明

下表介绍 %IWS 输入通道状态字节：

字节值	描述
0	正常
1	未定义
2	未定义
3	检测到配置错误。
4	检测到外部电源错误。
5	检测到接线错误（超过输入电压/电流上限）。
6	检测到接线错误（超过输入电压/电流下限）。
7	检测到硬件错误。
8	测得值处于较高扩展区。
9	测得值处于较低扩展区。
10...255	未定义

### 输出通道状态字节说明

下表介绍 %QWS 输出通道状态字节：

字节值	描述
0	正常
1	未定义
2	未定义
3	检测到配置错误
4	超过外部电源电压限制
5	未定义
6	未定义
7	检测到硬件错误
8...255	未定义

## 通道输入类型产生的状态字节值

以下表格显示 TM3 模拟量扩展模块的不同通道输入类型产生的输入通道状态字节，62 页值。

0...10 V 通道输入类型：

输入电压	产生的状态代码
$\leq -0.20 \text{ V}$	6
$-0.19 \text{ V} \dots 10.19 \text{ V}$	0
$\geq 10.20 \text{ V}$	5

-10...+10 V 输入通道类型：

输入电压	产生的状态代码
$\leq -10.40 \text{ V}$	6
$-10.39 \text{ V} \dots 10.39 \text{ V}$	0
$\geq 10.40 \text{ V}$	5

0...20 mA 输入通道类型：

输入电压	产生的状态代码
$\leq -0.40 \text{ mA}$	6
$-0.39 \text{ mA} \dots 20.39 \text{ mA}$	0
$\geq 20.40 \text{ mA}$	5

4...20 mA 输入通道类型：

输入电压	产生的状态代码
$\leq 3.68 \text{ mA}$	6
$3.69 \text{ mA} \dots 20.31 \text{ mA}$	0
$\geq 20.32 \text{ mA}$	5

TM3AI8 / TM3AI8G 扩展模块的 0...20 mA 扩展模式：

输入电压	产生的状态代码
$\leq -0.40 \text{ mA}$	6
$-0.39 \text{ mA} \dots 20.00 \text{ mA}$	0
$20.01 \text{ mA} \dots 23.54 \text{ mA}$	8
$\geq 23.55 \text{ mA}$	5

TM3AI8 / TM3AI8G 扩展模块的 4...20 mA 扩展模式：

输入电压	产生的状态代码
$< 1.19 \text{ mA}$	6
$1.20 \text{ mA} \dots 3.99 \text{ mA}$	9
$4.00 \text{ mA} \dots 20.00 \text{ mA}$	0
$20.01 \text{ mA} \dots 23.17 \text{ mA}$	8
$\geq 23.18 \text{ mA}$	5

# TM3 专用 I/O 模块配置

## 简介

本章介绍如何配置 TM3 专用 I/O 模块, 19 页。

## 配置 TM3XTYS4 专用模块

### 简介

本章介绍如何配置 TM3 专用 I/O 模块, 19 页。

### 配置模块

TM3XTYS4 模块通过模块的 **I/O 映射**选项卡进行配置。

在**设备树**中，双击模块的 **模块\_n** 子节点，其中 *n* 是模块的唯一标识符。随即出现 **I/O 映射**选项卡。

此模块的数字量输入为：

通道	地址	描述
CH1_Ready	%Ix.0	如果 TeSys 的选择器处于 ON 位置，则此输入处于活动状态。
CH1_Run	%Ix.1	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH1_Trip	%Ix.2	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
CH2_Ready	%Ix.3	如果 TeSys 的选择器处于 ON 位置，则此输入处于活动状态。
CH2_Run	%Ix.4	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH2_Trip	%Ix.5	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
CH3_Ready	%Ix.6	TeSys 选择器处于 ON 位置时激活
CH3_Run	%Ix.7	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH3_Trip	%Ix.8	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
CH4_Ready	%Ix.9	如果 TeSys 的选择器处于 ON 位置，则此输入处于活动状态。
CH4_Run	%Ix.10	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH4_Trip	%Ix.11	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
错误	%Ix.12	受保护的源型输出的过流错误标志（0：错误，1：正常）。



此模块的数字量输出为：

Tesys	地址	描述
CH1_Dir1Control	%Qx.0	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH1_Dir2Control	%Qx.1	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。
CH2_Dir1Control	%Qx.2	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH2_Dir2Control	%Qx.3	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。
CH3_Dir1Control	%Qx.4	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH3_Dir2Control	%Qx.5	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。
CH4_Dir1Control	%Qx.6	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH4_Dir2Control	%Qx.7	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。

## 配置模块

**配置选项卡：**在“配置”选项卡中显示配置详细信息, 27 页介绍如何查看这些模块的配置。

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

# TM3 安全模块配置

## 简介

本章介绍如何配置 TM3 安全模块, 20 页。

## 配置 TM3 安全模块

### 简介

有关 TM3 安全 模块所适用的功能性安全的相关方法说明, 请参阅 TM3 安全 模块硬件指南 ( 请参阅“Modicon TM3 安全模块硬件指南” )。

### 配置模块

**配置选项卡**：在“配置”选项卡中显示配置详细信息, 27 页介绍如何查看这些模块的配置。

**编程选项卡**：在“编程”选项卡中显示配置详细信息, 29 页介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## 一般原理：TM3 安全功能模式

### 联锁

#### 描述

在 2 个通道的操作中, 必须将与两个通道相关的两个输入视为断开, 然后才能启动安全循环, 并闭合输出。此功能可确保在其中一个输入通道不能打开时 ( 例如在出现触点故障或短路时 ) 不能激活输出电路。

联锁功能可检查 **K1** 和 **K2** 继电器是否会在安全循环之前断开。如果出现短时间电源中断, 则其中一个继电器可能会关闭, 而另一个继电器将保持打开状态。为了在电源恢复时操作模块, 电源中断持续时间应至少为 100 毫秒。否则, 模块可能检测到它处于错误状态, 并且不允许安全循环启动。有关详细信息, 请参阅“TM3 安全模块 - 硬件指南”。

### 电源重置

此联锁条件通过电源重置复位。通过联锁提供的, 有关检测到的故障的信息已中断, 并且在下一次安全循环之前不会恢复。

### 复位

逻辑控制器可以请求复位安全模块, 只需与 TM3 总线上的安全模块通讯。

当复位信号处于活动状态时, 两个安全模块的内部继电器将停用。

在激活联锁功能后, 复位信号可用于复位模块。

**注:** 复位信号可覆盖激活的联锁功能。通过联锁提供的，有关检测到的故障的信息已中断，并且在下一次安全循环之前不会恢复。

中断联锁功能可能会导致系统安全等级降级。仅在验证预期功能后，才能手动完成此功能的复位操作。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

- 请勿使用复位功能以编程方式复位联锁。
- 请务必在使用复位功能之前先验证联锁通知。

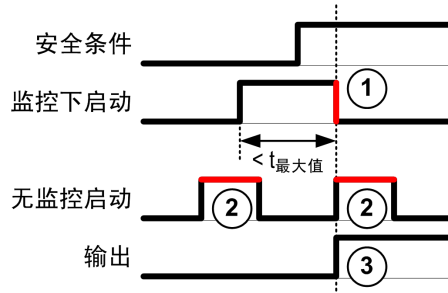
**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 启动 描述

启动功能有两个模式可用：

无监控启动：	无监控时，启动模式可以： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 手动控制（按输入状态调节）</li> <li>• 自动控制（硬接线）</li> </ul>
监控下启动：	监控时，启动模式采用手动控制（按输入沿调节）。

下图显示两种可用启动模式的事件顺序：



事件描述：

1. 按 **start** 输入的下降沿触发监控下启动条件。
2. 只要 **start** 输入断开，无监控启动条件就可用。  
此启动条件在安全相关输入之前有效。
3. 仅当启动和安全相关输入条件都有效时，输出才能激活。

**注:** 对于监控下启动，**start** 输入的下降沿必须在标称电压下激活启动输入后的 20 秒 (± 5 秒) 内出现。

安全相关条件和启动条件都必须有效，才能激活输出。

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

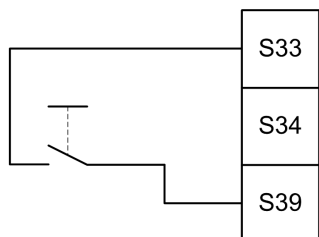
不要将监控下启动或无监控启动作为安全相关功能。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

## 手动无监控启动

当 **start** 输入闭合（按启动开关）时，启动条件有效。

下图显示如何连接 TM3 安全模块的开关以配置手动无监控启动：



## 自动启动

使用自动启动时，不存在启动联锁。在电源重置后，输出行为完全取决于输入的状态。

### 警告

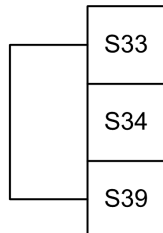
#### 意外的设备操作

如果应用中要求在电源重置后使用启动联锁，则请勿使用自动启动。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

如果 **start** 输入永久闭合（硬接线），则此模块处于自动启动模式。

下图显示如何连接 TM3 安全模块的开关以配置自动启动：



**注：**在电源重置后，自动启动不存在启动联锁。

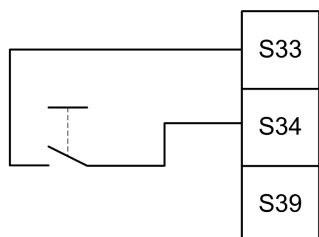
## 监控下启动

在监控下启动模式中，输出在以下情况下激活：

- 所有所需输入均已闭合。
- 对 **start** 输入应用下降沿。下降沿表示按下启动开关后再松开。

在标称电压下，必须在闭合启动开关后的 20 秒（± 5 秒）内将其松开。此确切延迟取决于电压和环境温度。

下图显示如何连接 TM3 安全模块的开关以配置监控下启动（如果模块提供此功能）：



## 外部设备监控 (EDM)

### 描述

外部设备监控功能用于确保受安全模块输出控制的外部接触器可以中断安全相关电路。此功能可通过向安全模块的启动条件添加外部接触器反馈实现。

外部接触器必须通过由其常开安全相关触点强制操纵的常闭辅助触点提供反馈。仅当外部反馈（常闭）关闭时，启动条件才有效。

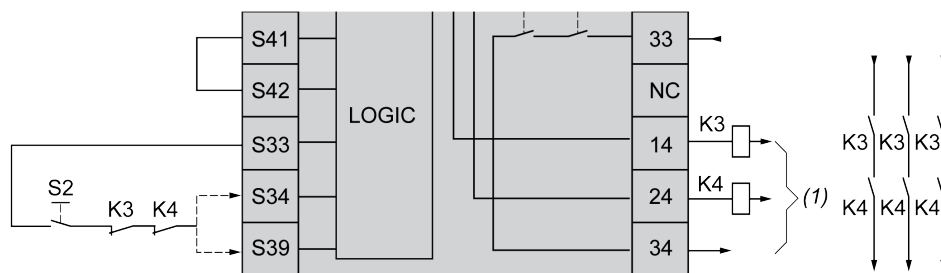
可以执行外部设备监控的环境：

- 1 个通道。  
对启动条件提供外部反馈。
- 2 个通道，用于短路检测。  
对启动条件和 **S4** 输入提供外部反馈。

**注:** 仅当安全模块正在分析启动条件有效性时，才监控外部设备的状态。在激活输出时，不能监控外部设备。

### 使用一个通道的 EDM 配置

下图显示 1 个通道的 EDM 示例，其中将外部反馈（**K3** 和 **K4**）添加到启动条件，并且将 **S41** 直接连接到 **S42**：



**K3** 带常闭反馈和常开安全相关触点的外部接触器

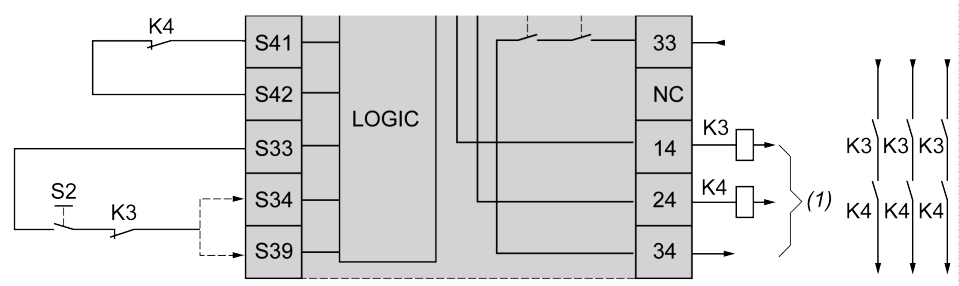
**K4** 常闭反馈和常开安全相关触点的外部接触器

**S2** 启动开关

**(1)** 全相关输出

## 使用两个通道的 EDM 配置

下图显示 2 个通道的 EDM 示例，其中将一个外部反馈 (K3) 添加到启动条件，将另一个反馈 (K4) 连接到 S41 和 S42：



**K3** 带常闭反馈和常开安全相关触点的外部接触器

**K4** 常闭反馈和常开安全相关触点的外部接触器

**S2** 启动开关

(1) 全相关输出

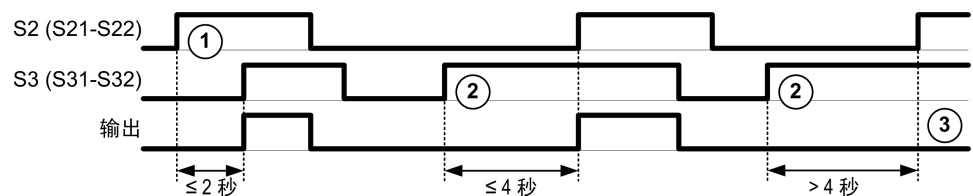
## TM3SAK6R / TM3SAK6RG 的同步时间监控

### 描述

同步时间监控是与 2 通道应用相关的功能。此功能可监控两个输入，以确定它们是否同时激活（在定义时间内）。通过同步时间监控可在激活其他输入之前检测到触点错误（短路）。

在启用同步时间监控后，如果输入 S21-S22 和输入 S31-S32 都在 2 或 4 秒内激活，则允许激活输出。定义时间取决于先激活的输入，如下图所示。如果同步时间已过期，则不能激活输出。

下图显示 2 通道应用中 TM3SAK6R• 模块的同步时间监控计时图：



事件描述：

1. S21-S22 在 S31-S32 之前运行
2. S31-S32 在 S21-S22 之前运行
3. 输出未激活，因为同步时间已过期。

### 同步时间监控控制

同步时间监控由逻辑控制器通过与 TM3 总线上的安全模块通讯来启用或禁用。

同步时间监控是附加功能，对安全相关系统有帮助，但本身不能提供功能安全性。

## ▲ 警告

### 内部同步时间条件的错误使用

请勿使用同步时间监控来控制安全相关操作。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

启用后，模块将对同步时间进行内部监控。

在 2 通道应用中，如果 SyncOn 位设为 1，则会监控到 S21-S22 和 S31-S32 同时激活。

## 一般原理：TM3安全操作模式

### 通电条件

#### 描述

在向安全模块供电时，仅当满足以下三个条件时才能激活输出：

- 启动条件, 67 页有效。
- 安全相关条件（安全相关输入）指示要激活安全相关输出。
- 内部启用, 71 页条件有效。

## ▲ 警告

### 意外的设备操作

如果应用中要求在电源重置后使用启动联锁，则请勿使用自动启动。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

### 启用条件

#### 描述

启用条件是允许关闭内部继电器 K2 所需的模块内部控制。仅当满足以下条件时，才能关闭内部继电器：

- 启动条件, 67 页有效。
- 安全相关条件（安全相关输入）指示要授权激活安全相关输出。
- 内部启用条件适用于 K2。

安全相关输出已禁用：

- 当启用条件无效，或者
- 当安全相关条件不再有效。

### 启用条件

启用条件由控制器通过与 TM3 总线上的安全模块通讯来设置。

## ⚠ 警告

### 内部启用条件的错误使用

请勿使用内部启用条件来控制安全相关操作。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

启用条件由系统逻辑控制器通过 TM3 总线上的通讯启用。

启用条件的禁用方法：

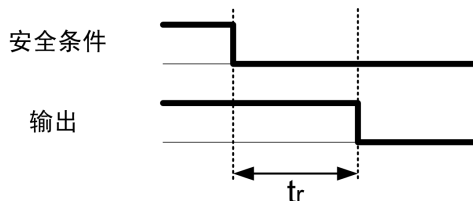
- 由逻辑控制器通过 TM3 总线上的通讯禁用。
- 由模块禁用，但需满足以下条件：
  - 同步时间, 70 页已启用，并出现超时。
  - 出现 TM3 总线超时。

**注:** 启用条件仅会影响到内部继电器 **K2**。内部继电器 **K1** 可能激活，甚至在启用条件无效的情况下。

## 输出响应时间

### 描述

下图显示了响应时间 ( $t_r$ )，这个时间是从一个输入断开（安全相关条件无效）到安全相关输出停用所经过的时间：



**注:**  $t_r \leq 20$  毫秒

## 开启延迟和重启延迟

### 开启延迟描述

开启延迟表示从启用激活条件到激活安全相关输出所经过的时间。

**注:** 开启延迟  $\leq 100$  毫秒

### 重启延迟描述

重启延迟表示停用后重新激活内部继电器所需的时间。

**注:** 重启延迟  $\leq 300$  毫秒



## TM3 安全模块 I/O 映射

### 概述

此诊断不是安全相关诊断，而是提供以下信息：

- 电源电压（输入或输出电压容差）
- TM3 总线通讯状态
- 继电器状态（是否通电）
- 输入状态（断开或闭合）

使用以下内容提供诊断信息：

- TM3 总线通讯状态
- 安全模块 LED

### TM3SAC5R / TM3SAC5RG 诊断输入

#### ▲ 警告

##### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线传输的数据。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下表介绍了通过 TM3 总线中的 TM3SAC5R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%Ix.0	安全相关输出已激活（开启）
%Ix.1	电源可用
%Ix.2	电源超出电压公差
%Ix.3	不适用
%Ix.4	不适用
%Ix.5	启动已激活
%Ix.6	继电器 K1 已激活
%Ix.7	继电器 K2 已激活
%Ix.8	保留
%Ix.9	保留
%Ix.10	保留
%Ix.11	保留
%Ix.12	等待启动条件, 67 页
%Ix.13	不适用
%Ix.14	保留
%Ix.15	保留

## TM3SAC5R / TM3SAC5RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线 中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 <i>TRUE</i> 时，可激活安全相关输出。
%Qx.1	值为 <i>TRUE</i> 时，可复位模块：电流源关闭，安全相关输出停用，联锁复位。
%Qx.2	值为 <i>TRUE</i> 时，表示即使当 TM3 总线 超时，安全相关功能也保持活动状态。

## TM3SAF5R / TM3SAF5RG 诊断输入

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线 传输的数据。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下表介绍了通过 TM3 总线 中的 TM3SAF5R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%Ix.0	安全相关输出已激活（开启）
%Ix.1	电源可用
%Ix.2	电源超出电压公差
%Ix.3	通道 1 处于活动状态
%Ix.4	通道 2 处于活动状态
%Ix.5	启动已激活
%Ix.6	继电器 <b>K1</b> 已激活
%Ix.7	继电器 <b>K2</b> 已激活
%Ix.8	保留
%Ix.9	S11-S12 输入已激活
%Ix.10	S21-S22 输入已激活
%Ix.11	S31-S32 输入已激活
%Ix.12	等待启动条件, 67 页
%Ix.13	不适用
%Ix.14	保留
%Ix.15	保留

## TM3SAF5R / TM3SAF5RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 <i>TRUE</i> 时，可激活安全相关输出。
%Qx.1	值为 <i>TRUE</i> 时，可复位模块：电流源关闭，安全相关输出停用，联锁复位。
%Qx.2	值为 <i>TRUE</i> 时，表示即使当 TM3 总线超时时，安全相关功能也保持活动状态。

## TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG 诊断输入

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线传输的数据。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下表介绍了通过 TM3 总线中的 TM3SAFL5R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%Ix.0	安全相关输出已激活（开启）
%Ix.1	电源可用
%Ix.2	电源超出电压公差
%Ix.3	通道 1 处于活动状态
%Ix.4	通道 2 处于活动状态
%Ix.5	启动已激活
%Ix.6	继电器 <b>K1</b> 已激活
%Ix.7	继电器 <b>K2</b> 已激活
%Ix.8	S11-S12 输入已激活
%Ix.9	保留
%Ix.10	S21-S22 输入已激活
%Ix.11	S31-S32 输入已激活
%Ix.12	等待启动条件, 67 页
%Ix.13	不适用
%Ix.14	保留
%Ix.15	保留

## TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 <i>TRUE</i> 时，可激活安全相关输出。
%Qx.1	值为 <i>TRUE</i> 时，可复位模块：电流源关闭，安全相关输出停用，联锁复位。
%Qx.2	值为 <i>TRUE</i> 时，表示即使当 TM3 总线超时，安全相关功能也保持活动状态。

## TM3SAK6R / TM3SAK6RG 诊断输入

### ▲ 警告

#### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线传输的数据。

**未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

下表介绍了通过 TM3 总线中的每个 TM3SAK6R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%Ix.0	安全相关输出已激活（开启）
%Ix.1	电源可用
%Ix.2	电源超出电压公差
%Ix.3	通道 1 处于活动状态
%Ix.4	通道 2 处于活动状态
%Ix.5	启动已激活
%Ix.6	继电器 <b>K1</b> 已激活
%Ix.7	继电器 <b>K2</b> 已激活
%Ix.8	S11-S12 输入已激活
%Ix.9	S21-S22 输入已激活
%Ix.10	S31-S32 输入已激活
%Ix.11	S41-S42 输入已激活
%Ix.12	等待启动条件, 67 页
%Ix.13	同步时间已过期, 70 页
%Ix.14	保留
%Ix.15	保留

## TM3SAK6R / TM3SAK6RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 <i>TRUE</i> 时，可激活安全相关输出。
%Qx.1	值为 <i>TRUE</i> 时，可复位模块：电流源关闭，安全相关输出停用，联锁复位。
%Qx.2	值为 <i>TRUE</i> 时，表示即使当 TM3 总线超时时，安全相关功能也保持活动状态。
%Qx.3	<i>TRUE</i> 可启用 <b>S21-S22</b> 和 <b>S31-S32</b> 输入的同步时间监控。

# TM3 发射器和接收器 I/O 模块配置

## 简介

本章介绍如何配置 TM3 发射器和接收器 I/O 模块, 19 页。

## 配置 TM3 发射器和接收器 I/O 模块

### 简介

TM3XTRA1 发射器模块配备：

- 1 个 RJ-45 连接器
- 1 个功能性接地螺钉
- 2 个状态 LED ( 链路和电源 )

TM3XREC1 接收器模块配备：

- 1 个 RJ-45 连接器
- 2 个状态 LED ( 链路和电源 )
- 可插拔 24 Vdc 电源

发射器扩展模块通过 TM3 总线连接到 Logic Controller。发射器必须是直接连接到 Logic Controller 的最后一个物理模块。

接收器模块使用指定电缆 (VDIP1845460••) 连接到发射器模块。

然后通过延长的 TM3 总线将其他 TM3 模块连接到接收器模块。

**注:** 您无法在包含 TM3 发射器/接收器模块的配置中使用 TM2 扩展模块。

## 配置模块

TM3XTRA1 和 TM3XREC1 扩展模块在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 中没有可配置的属性。

## TM3 发射器和接收器模块的行为

### 概述

TM3 发射器和接收器模块可能发生以下例外行为：

- 发射器/接收器电缆在运行期间断开或断裂
- 在运行期间移除接收器模块的电源
- 接收器模块在启动期间断开连接
- 接收器模块在控制器后面通电

在发射器模块前面的 TM3 模块称为“本地”，在接收器模块后面的模块称为“远程”。

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。**

## 发射器/接收器电缆在运行期间断开或断裂

逻辑控制器持续重新尝试访问连接到接收器的模块。

当接收器模块检测到电缆断开连接时：

- 本地模块继续运行。
- 远程模块被置于 **Reset** 状态。
- ERR LED 闪烁，TM3 状态字的位 14 (%SW118) 设为 0。
- 远程模块的诊断信息在系统字 %SW120 中提供。
- 在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置屏幕中，连接到接收器模块的 TM3 模块为红色。

重新连接电缆不会恢复正常运行。在断开并重新连接电缆后，只有重置逻辑控制器电源或复位才能恢复正常运行。

## 在运行期间移除接收器模块的电源

当接收器模块检测到电缆断开连接时：

- 本地模块继续运行。
- ERR LED 闪烁，TM3 状态字的位 14 (%SW118) 设为 0。
- 远程模块的诊断信息在系统字 %SW120 中提供。
- 在 EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置屏幕中，连接到接收器模块的 TM3 模块为红色。

恢复电源会导致连接到接收器模块的 TM3 模块进入 **Reset** 状态（输出强制为 0）。只有重置逻辑控制器电源或复位才能恢复正常运行。

## 接收器模块在启动期间断开

如果在逻辑控制器启动时没有连接接收器模块，则不会发生任何行为，因为 TM3 总线未启动。

## 接收器模块在控制器后面通电

如果接收器和控制器分别使用两个不同的电源，则必须在控制器电源之前打开接收器模块的电源。如果不遵守正确的电源启动顺序，TM3 总线不会启动，并且所有模块均处于 **Reset** 状态（输出强制为 0）。

如果接收器模块和逻辑控制器由同一电源供电，则整个配置开始正常运行。

如果仅对接收器模块供电（未对逻辑控制器供电），则接收器模块之后的 TM3 模块处于 **Reset** 状态（输出强制为 0）。

# 固件管理

## 将固件下载到 TM3 数字量、模拟量和专用扩展模块

固件可以在以下模块中更新：

- 固件版本不低于 26 (SV ≥ 1.4) 的 TM3 模拟量扩展模块。
- 固件版本不低于 28 (SV ≥ 2.0) 的 TM3 模拟量扩展模块和 TM3XTYS4 专用扩展模块。

必要时，可使用 EcoStruxure Machine Expert - Basic 确认固件版本。

使用 SD 卡上的脚本文件来执行固件更新。在 SD 卡已插入 M221 Logic Controller 的 SD 卡插槽的情况下，逻辑控制器更新 I/O 总线上的以下 TM3 扩展模块的固件：

- 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	对控制器上电。
2	<p>删除控制器中的应用程序，确保控制器处于 <i>EMPTY</i> 状态。为此，可以使用以下其中一个脚本命令借助 EcoStruxure Machine Expert – Basic 来执行：</p> <pre>Delete "usr/*" Delete "usr/app"</pre> <p>请参阅 文件管理操作（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”），了解详情。</p>
3	将空的 SD 卡插入到 PC 中。
4	在 SD 卡根目录中创建名为 <i>script.cmd</i> 的文件。
5	<p>编辑该文件并插入以下命令：</p> <pre>Download "/TM3/&lt;filename&gt;/*"</pre> <p><b>注：</b>&lt;filename&gt; 是要更新的固件的文件名。星号表示所有模块都将更新。</p> <p>如要将固件下载到一个特定的 TM3 模拟量扩展模块，则将星号替换为配置中的扩展模块位置。例如，如要指定位置 4 处的模块，则：</p> <pre>Download "/TM3/&lt;filename&gt;/4"</pre>
6	<p>在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 <i>/TM3/</i> 并在 <i>TM3</i> 文件夹中复制固件文件。</p> <p><b>注：</b>固件文件（固件文件在安装 EcoStruxure Machine Expert – Basic 时有效）和示例脚本位于 EcoStruxure Machine Expert – Basic 安装文件夹的 <i>Firmwares &amp; PostConfiguration\TM3\</i> 文件夹中。</p>
7	<p>从 PC 中拔出 SD 卡并将其插入控制器的 SD 卡槽。</p> <p><b>结果：</b>控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到可更新的 TM3 扩展模块或者步骤 5 中指定的那个模块。在该操作期间，控制器上的 <b>SD</b> 系统 LED 亮起。</p> <p><b>注：</b>每个扩展模块的固件更新时间为 10 到 15 分钟。在操作中请勿断开控制器电源或移除 SD 卡。否则，可能无法成功更新固件，模块也可能不再正确工作。在这种情况下，运行 <a href="#">恢复过程, 81 页</a>，以重新初始化模块上的固件。</p>
8	<p>等到操作结束（直到 <b>SD</b> LED 熄灭或闪烁）。</p> <p>如果检测到错误，<b>SD</b> 和 <b>ERR</b> LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <i>Script.log</i> 文件中。</p>

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。**

## 示例

以下示例配置显示如何升级 TM3 模拟量扩展模块的固件：

插槽编号	型号	描述
0	TM3AI2H	固件版本为 26 的 TM3 模拟量模块
1	TM3AI8G	固件版本为 24 的 TM3 模拟量模块
2	TM3DI16	固件版本为 18 的 TM3 数字量扩展模块
...	TM3XTRA1/TM3XREC1	TM3 发射器/接收器模块
3	TM3TI4G	固件版本为 26 的 TM3 模拟量模块

为了接收固件更新，TM3 模拟量扩展模块的最低版本必须是 26。本例中，只能将插槽编号 0 和 3 中的模块的固件更新到版本 27。

## 恢复过程

下表说明如何初始化 TM3 数字量、模拟量和 TM3XTYS4 扩展模块的固件：

步骤	操作
1	<p>删除逻辑控制器中的应用程序，确保逻辑控制器处于 <i>EMPTY</i> 状态。为此，可以使用以下其中一个脚本命令借助 EcoStruxure Machine Expert – Basic 来执行：</p> <pre>Delete "usr/*"</pre> <pre>Delete "usr/app"</pre> <p>有关详细信息，请参阅文件管理操作（请参阅“Modicon M221 Logic Controller 编程指南”）。</p>
2	从逻辑控制器中拆下运行正常的 TM3 扩展模块，但要执行恢复的第一个模块除外。
3	为逻辑控制器上电。
4	<p>将包含固件更新的 SD 卡插入逻辑控制器。</p> <p><b>结果：</b>逻辑控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到该模块。</p>
5	<p>等待直到 <b>SD</b> LED 熄灭或闪烁）。</p> <p>如果检测到错误，<b>SD</b> 和 <b>ERR</b> LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 <i>Script.log</i> 文件中。</p>
6	拆下已恢复的 TM3 扩展模块。
7	装上下一个要恢复的扩展模块。
8	对其他扩展模块重复步骤 3 至 7 进行恢复。



# 术语

**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)

**应用程序:**

包括配置数据、符号和文档的程序。

**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。

**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）。

**数字量 I/O:**

（数字量输入/输出）电子模块上与数据表位直接对应的单独电路连接。数据表位用于存储 I/O 电路上的信号值。它可以对 I/O 值进行控制逻辑数字访问。

**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。

**配置:**

一个系统内硬件组件的布局 and 互连以及硬件和软件参数，可决定系统的运行特性。

## 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。

## I

**I/O:**

（输入/输出）

## L

**LED:**

（发光二极管）在低电平电荷时亮起的指示灯。

## 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。

## 索引

主动 I/O 总线错误处理	10
最大模块数	22
删除模块	22
功能模式	
数字量输入	26
发射器/接收器, 添加	33
同步时间	70
启动	
无监控	67
监控	67
自动	67
启用	71
响应时间	
输出	72
固件	
下载到 TM3 扩展模块	80
恢复过程	81
复位	66
外部设备监控	
EDM	69
寻址	
移动模块时	21
延迟	
开启	72
重启	72
开启	
延迟	72
总线速度	22
扩展模块	
配置	26
插入模块	21
故障预置	
配置	28
数字量输入	
功能模式	26
配置	27
数字量输出	
配置	28
无监控	
启动	67
显示	
编程详细信息	29
更换	
扩展模块	21
模拟量输入	
配置	45
注释	
显示	29
混合模块类型	22
滤波	
配置	27
监控	
启动	67
硬件树	21
符号, 显示	29
管理固件	80
系统位	
%S106	11
%S107	11
系统字	
%SW118	24
%SW119	24
%SW120	24
编程详细信息	
显示	29
联锁	66
自动	
启动	67
被动 I/O 总线错误处理	11
设备树	33
诊断	
TM3 安全模块	73
诊断字节 (%IWS, %QWS)	62
请求数	
最大数量	22
删除	22
插入	21
更换	21
混合不同类型	22
添加	21
输入通道状态 (%IWS)	62
输出	
响应时间	72
输出通道状态 (%QWS)	62
通电	71
逻辑控制器	
嵌入式 I/O	21
添加到 EcoStruxure Machine Expert - Basic 配置	21, 33
添加发射器/接收器	33
配置	
TM3 专用 I/O 扩展模块	64
TM3 发射器和接收器扩展模块	78
TM3 安全扩展模块	66
TM3 数字量 I/O 扩展模块	34
TM3 模拟量 I/O 扩展模块	35
故障预置	28
数字量 I/O	26
数字量输入	27
数字量输出	28
模拟量输入	45
滤波	27
锁存	27
重启	
延迟	72
重启 I/O 扩展总线	11
锁存	30
配置	27
<b>E</b>	
EcoStruxure Machine Expert - Basic	
硬件树	21
设备树	33
项目	21, 33
EDM	
外部设备监控	69
<b>I</b>	
I/O 总线速度	22
I/O 总线错误处理	
活动	10-11
I/O 扩展总线	
重启	11
I/O 配置概述	
TM3 扩展模块	12
一般规则	10
%IWS 输入通道状态字节	62
<b>Q</b>	
%QWS 输出通道状态字节	62

**S**

%SW118 .....	24
%SW119 .....	24
%SW120 .....	24

**T**

TM3 专用 I/O 扩展模块	
TM3XTYS4 .....	64
TM3 发射器和接收器扩展模块 .....	78
TM3 安全扩展模块 .....	66
TM3 安全模块	
诊断 .....	73
TM3 数字量 I/O 扩展模块 .....	34
TM3 模拟量 I/O 扩展模块 .....	35
TM3 模拟量 I/O 模块	
TM3AI2H / TM3AI2HG .....	35
TM3AI4 / TM3AI4G .....	36
TM3AI8 / TM3AI8G .....	38
TM3AM6 / TM3AM6G .....	55
TM3AQ2 / TM3AQ2G .....	52
TM3AQ4 / TM3AQ4G .....	53
TM3TI4 / TM3TI4G .....	40
TM3TI4D / TM3TI4DG .....	42
TM3TI8T / TM3TI8TG .....	44
TM3TM3 / TM3TM3G .....	58
诊断 .....	62

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。

© 2024 Schneider Electric. 版权所有

EIO0000003350.04