

SIMATIC

ET 200eco PN 分布式 I/O 系统 ET 200eco PN M12-L

系统手册

简介

1

安全须知

2

新属性/功能

3

系统概述

4

安装

5

连接

6

组态

7

调试

8

维护

9

技术规范

10

工业网络安全

11

安全相关关断

A

尺寸图

B

附件/备件

C




SIMATIC ET 200eco PN M12-L
数据

D

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

 危险
表示如果不采取相应的小心措施，将会导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。


当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的合格人员进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。专业人员是指基于其专业培训及实践经验，熟悉产品的安装、装配、调试、运行、停用和拆卸作业，并具备风险识别与潜在危险规避能力的技术人员。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

 警告
西门子产品仅限用于产品样本以及相应使用说明中描述的预定用途。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号®的都是 Siemens Aktiengesellschaft 的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

目录

1	简介.....	7
1.1	SiePortal.....	8
1.2	ET 200eco PN M12-L 指南.....	9
1.2.1	信息类 ET 200eco PN M12-L.....	9
1.2.2	基本工具.....	10
1.2.3	S7 端口组态工具 (S7-PCT).....	12
1.2.4	多现场总线组态工具 (MFCT).....	12
1.2.5	SIMATIC 技术文档.....	13
2	安全须知.....	15
2.1	本文档中的警告.....	15
2.2	ET 200eco PN M12-L 的安全相关图标.....	15
2.3	预期用途.....	16
2.4	对设备和备件进行改造.....	16
2.5	目标群体和人员资质.....	16
2.6	操作电气部件.....	17
2.7	残余风险.....	17
2.7.1	带电部件.....	17
2.7.2	导电污染.....	18
2.7.3	过热.....	18
2.7.4	不安全的运行状态.....	19
2.8	紧急情况下的行为.....	20
2.9	材料损坏.....	20
2.9.1	运输和存放.....	20
2.9.2	安装和连接.....	20
3	新属性/功能.....	21
3.1	相对于先前版本的变更.....	21
4	系统概述.....	23
4.1	什么是 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备？.....	23
4.2	组件.....	25
5	安装.....	28
5.1	基本知识.....	28
5.2	无安装导轨的安装.....	29
5.3	有安装导轨的安装.....	31
5.4	安装插头外盖.....	33

6	连接.....	36
6.1	操作规则 and 规定.....	36
6.2	在接地/非接地馈电上运行.....	38
6.3	ET 200eco PN M12-L 的电气组态.....	42
6.4	将 ET 200eco PN M12-L 连接到功能性接地.....	44
6.4.1	在导电表面上安装 ET 200eco PN M12-L.....	44
6.4.2	在非导电表面上安装 ET 200eco PN M12-L.....	45
6.5	ET 200eco PN M12-L 的连接电缆.....	47
6.6	接线.....	48
6.7	标记 ET 200eco PN M12-L.....	52
6.7.1	出厂标记.....	52
6.7.2	可选标记.....	53
6.7.3	安装标识标签.....	54
7	组态.....	55
7.1	多现场总线工程组态.....	55
7.2	检测有效现场总线.....	55
7.3	PROFINET IO.....	56
7.3.1	组态 ET 200eco PN M12-L.....	56
7.3.2	等时同步实时通信.....	57
7.3.3	等时同步模式.....	58
7.3.4	共享设备.....	58
7.3.5	模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO).....	59
7.3.6	系统冗余 S2.....	59
7.3.7	优先启动.....	59
7.3.8	更换设备时无需编程设备 (PG).....	60
7.3.9	介质冗余.....	60
7.4	EtherNet/IP.....	61
7.4.1	组态简介.....	61
7.4.2	EtherNet/IP 功能.....	61
7.5	Modbus TCP.....	62
7.5.1	组态简介.....	62
7.5.2	Modbus TCP 功能.....	63
7.6	MF 共享设备.....	63
8	调试.....	64
8.1	在多现场总线上调试 ET 200eco PN M12-L.....	64
8.2	启动 I/O 设备.....	66
8.2.1	未组态情况下在 PROFINET IO 上启动.....	66
8.2.2	在 PROFINET IO 上组态.....	67
8.2.3	在 EtherNet/IP 上组态.....	68
8.2.4	在 Modbus TCP 上组态.....	69
8.2.5	未组态且不与现场总线通信.....	70

8.3	标识和维护数据.....	70
8.3.1	读取并输入 I&M 数据.....	70
8.3.2	I&M 数据的数据记录结构.....	72
9	维护.....	74
9.1	更换 I/O 设备.....	74
9.2	固件更新.....	76
9.3	校准模拟量 I/O 设备.....	77
9.4	将 I/O 设备复位为出厂设置.....	78
9.5	维护和维修.....	80
9.6	清洁 I/O 设备.....	80
10	技术规范.....	81
10.1	标准和认证.....	81
10.2	证书.....	86
10.3	标准和要求.....	86
10.4	电磁兼容性.....	88
10.5	运输和存储条件.....	90
10.6	机械和气候环境条件.....	91
10.7	有关绝缘、保护等级、防护等级和额定电压的详细信息.....	93
10.8	在区域 2/区域 22 危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L.....	95
11	工业网络安全.....	97
11.1	网络安全信息.....	97
11.2	安全更新通知.....	97
11.3	工业网络安全的基本信息.....	98
11.3.1	工业网络安全的定义.....	98
11.3.2	工业网络安全的目标.....	98
11.4	集成安全理念和安全策略.....	99
11.4.1	全面安全概念“Defense in Depth”.....	99
11.4.2	安全管理.....	99
11.5	应用操作环境 and 安全假设.....	101
11.5.1	预期用途.....	101
11.5.2	应用操作环境要求和安全假设.....	102
11.6	设备的安全属性.....	103
11.7	系统的安全操作.....	103
11.7.1	强化措施.....	103
11.7.2	安全组态.....	103
11.7.3	敏感数据的处理.....	104
11.7.4	定期更新固件.....	104
11.7.5	有关安全漏洞的通知（西门子安全公告）.....	104

11.7.6	数据备份.....	105
11.7.7	安全检查.....	105
11.7.8	安全停用.....	106
11.7.8.1	安全移除数据.....	106
11.7.8.2	回收和处理.....	108
11.8	工程软件的安全操作.....	108
11.9	I/O 设备的安全操作.....	108
11.9.1	I/O 设备的安全操作.....	108
11.9.2	签名固件更新.....	108
A	安全相关关断.....	110
A.1	ET 200eco PN M12-L 的安全相关关断.....	110
B	尺寸图.....	115
B.1	I/O 设备尺寸图.....	115
B.2	插头盖尺寸图.....	116
C	附件/备件.....	117
C.1	附件/备件.....	117
C.2	经 UL 认证的电缆.....	120
C.3	ET 200ecoPN M12-L 的插头盖.....	120
D	SIMATIC ET 200eco PN M12-L 数据.....	122
	词汇表.....	124
	索引.....	128

简介

本文档用途

本文档提供有关 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备组态、安装、接线和调试的重要信息。

ET 200eco PN M12-L I/O 设备是市场表现优异的 ET 200eco PN 产品系列的最新创新成果。用户可以通过后缀 **M12-L** 来识别新一代创新 I/O 设备。

所需基本知识

使用本手册需要具备自动化工程的基本知识。

本手册包含的组件说明在手册发布时有效。我们保留发布有关新组件和组件新版本产品信息权利。

文档使用范围

本文档适用于 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备。

工厂或系统的安全

安全由组装方负责

装有该设备的任何工厂或系统的安全性均由工厂或系统的组装方负责。

约定

另请注意下列注意事项：

说明

提示中包含与以下内容有关的重要信息：

- 文档中所述的产品
 - 产品操作
 - 文档中需要特别注意的内容，若不遵守这些内容，则可能会造成损坏。
-

标准

有关相应标准或 EU 符合性声明的最新参考资料，敬请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert?ct=444&ci=526>)。

数字铭牌的 ID 链接



图 1-1 ID 链接示例 DI 16x24VDC 8xM12

ID 链接是符合 IEC 61406 的全球唯一标识符，将来会以二维码的形式标在产品上。

这张图显示了 I/O 设备数字输入 DI 16x24VDC 8xM12 的 ID 链接示例。

可以通过右下角带黑色框角的方框来识别 ID 链接。通过 ID 链接可访问产品的数字铭牌。

使用智能手机摄像头、条形码扫描仪或阅读器应用程序扫描产品或包装标签上的二维码，即可调用 ID 链接。

数字铭牌中将提供产品数据、手册、符合性声明、证书和有关产品的其它有用信息。

其它支持

- 有关各种 SIMATIC 产品和系统的技术文档信息，请访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps>)。
- 有关更多信息，请参见“SiePortal (页 8)”部分。

1.1 SiePortal

在此处可轻松快速地获取以下主题的最新信息：

- **产品目录和订购系统**
全集成自动化 (TIA) 和全集成能源管理 (TIP) 自动化与驱动解决方案的订购系统。
- **产品支持**
提供了产品的所有信息和广泛的专有知识、技术规范、常见问题与解答、证书、下载资料 and 手册。
- **应用示例**
提供了解决自动化任务所使用的工具以及相关示例，还提供了函数块、性能信息以及视频。
- **服务**
介绍了行业服务、现场服务、技术支持、备件和培训提供情况的相关信息。
- **论坛**
提供了自动化技术相关的答疑和解决方案。
- **mySiePortal**
该部分是用户在 SiePortal 中的个人工作区，其中提供通知、支持请求和可组态的文档。
这部分信息由 Internet (<https://sieportal.siemens.com/>) 上的 SiePortal 提供。

1.2 ET 200eco PN M12-L 指南

1.2.1 信息类 ET 200eco PN M12-L



SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的文档分为 3 个部分。

用户可根据需要快速访问所需内容。

相关文档，可从 Internet 免费下载。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742718>)

基本信息



系统手册详细描述了 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的组态、安装、接线和调试。

STEP 7 在线帮助用户提供了组态和编程方面的支持。

示例：

- ET 200eco PN M12-L 系统手册
- TIA Portal 中的在线帮助

设备信息



设备手册中包含模块特定信息的简要介绍，如特性、接线图、功能特性和技术规范。

示例：

- “I/O 设备数字量输入”设备手册
- “I/O 设备数字量输入”设备手册
- “I/O 设备数字量输入/输出”设备手册
- “IO-Link Master I/O设备通信模块”设备手册
- “I/O 设备模拟量输入”设备手册

常规信息



功能手册中包含有关 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的常规主题的详细描述。

示例：

- 《诊断》功能手册
- 《通信》功能手册
- PROFINET 功能手册
- 《设计防干扰控制器》功能手册
- IO-Link 系统功能手册
- 多现场总线功能手册

1.2.2 基本工具

工具

下面介绍的工具在所有步骤中都会为您提供支持：从规划到调试，再到系统分析。

TIA Selection Tool

TIA Selection Tool 工具可在为 Totally Integrated Automation (TIA) 选择、组态和订购设备时提供支持。

作为 SIMATIC Selection Tools 的后继产品，TIA Selection Tool 将已知的自动化技术组态器组装到一个工具中。

借助 TIA Selection Tool，用户可基于产品选型或产品组态生成完整的订单表。

有关 TIA Selection Tool，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109767888>)

SIMATIC Automation Tool

通过 SIMATIC Automation Tool，可对各个 SIMATIC S7 站进行调试和维护操作（作为批量操作），而无需打开 TIA Portal。

SIMATIC Automation Tool 可提供各种功能：

- 扫描 PROFINET/Ethernet 系统网络，识别所有连接的 CPU
- 为 CPU 分配地址（IP、子网、Gateway）和设备名称（PROFINET 设备）
- 将日期和已转换为 UTC 时间的编程设备/PC 时间传送到模块中
- 将程序下载到 CPU 中
- RUN/STOP 模式切换
- 通过 LED 闪烁进行 CPU 本地化
- 读取 CPU 错误信息
- 读取 CPU 诊断缓冲区
- 复位为出厂设置
- 更新 CPU 和所连接模块的固件

SIMATIC Automation Tool 可从 Internet 上下载。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/98161300/en>)

PRONETA

SIEMENS PRONETA（PROFINET 网络分析）是一款调试和诊断工具，用于 PROFINET 网络。PRONETA Basic 有两个核心功能：

- 在网络分析中，您可以概览 PROFINET 拓扑。将真实组态与参考安装进行比较或进行简单的参数更改，例如设备的名称和 IP 地址。
- 通过 IO 测试，可简单、快速完成工厂接线和模块组态测试，其中包括测试结果的记录。

有关 SIEMENS PRONETA Basic，敬请访问 Internet。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/67460624>)

SIEMENS PRONETA Professional 是为用户提供附加功能的许可产品。它提供在 PROFINET 网络中轻松管理资产的能力，还通过各种功能为自动化系统的操作员自动收集/获取所用组件的数据提供支持：

- 用户界面 (API) 提供自动化单元的访问点，以使用 MQTT 或命令行自动执行扫描功能。
- 借助 PROFIenergy 诊断，可以快速检测支持 PROFIenergy 的设备的当前暂停模式或运行准备情况，并根据需要进行更改。
- 数据记录向导可支持 PROFINET 开发人员在无需 PLC 和工程组态的情况下快速轻松地读取和写入非循环 PROFINET 数据记录。

可从 Internet 上下载 SIEMENS PRONETA Professional。(<https://www.siemens.com/proneta-professional>)

SINETPLAN

SINETPLAN (Siemens Network Planner) 是西门子公司推出的一种网络规划工具，用于对基于 PROFINET 的自动化系统和网络进行规划设计。使用该工具时，在规划阶段即可对 PROFINET 网络进行预测型的专业设计。此外，SINETPLAN 还可用于对网络进行优化，检测网络资源并合理规划资源预留。这将有助于在早期的规划操作阶段，有效防止发生调试问题或生产故障，从而大幅提升工厂的生产力水平和生产运行的安全性。

优势概览：

- 端口特定的网络负载计算方式，显著优化网络性能
- 优异的现有系统在线扫描和验证功能，生产力水平大幅提升
- 通过导入与仿真现有的 STEP 7 系统，极大提高调试前的数据透明度
- 通过实现长期投资安全和资源的合理应用，显著提高生产效率

SINETPLAN 可从 Internet 上下载。

(<https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-communication/profinet/sinetplan.html>)

1.2.3 S7 端口组态工具 (S7-PCT)

SIMATIC S7-PCT

Port Configuration Tool (PCT) 是一款基于 PC 的软件，用于为 Siemens IO-Link Master 模块和来自其它制造商的 IO-Link 设备分配参数。

可以使用从相应设备制造商处获得的标准化设备描述“IODD”集成 IO-Link- 设备。S7-PCT 支持 IODD 的 V1.0 和 V1.1 版本。

S7-PCT 通过来自 STEP 7 的 IO-Link Master 硬件配置进行调用。STEP 7 未使用或者 IO-Link Master 未工作在 SIMATIC 控制器上时，也可进行 "standalone"-操作。

有关 IO-Link 的更多信息，敬请访问 Internet

(<https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-communication/io-link.html>)。

1.2.4 多现场总线组态工具 (MFCT)

MultiFieldbus Configuration Tool

MultiFieldbus Configuration Tool (MFCT) 是一款基于 PC 的软件，支持组态 MultiFieldbus- 和 DALI- 设备。此外，MFCT 还为支持 MultiFieldbus- 的 ET 200 设备的大规模固件更新以及读取许多其它西门子设备的服务数据提供了方便的选项。

MFCT 的功能范围

- MultiFieldbus 组态：
MultiFieldbus- 设备的工程组态、组态和诊断，提供所需的项目文件（项目、UDT-、CSV- 和 EDS- 文件），将文件传输/导出到设备和/或数据存储器。
- DALI 组态：
DALI 设备的设备选型和在线组态。
- TM FAST：
生成和下载 FPGA-UPD- 和 FPGA-DB-文件。
- 维护：
Ethernet 网络的拓扑扫描、读取服务数据、参数分配和固件更新。
- 设置：
德语/英语语言切换，网络扫描仪速度，网络适配器设置，安装 GSDML- 和 EDS- 文件。

MFCT 的系统/安装要求

MFCT 在 Microsoft Windows 环境下运行，不需要安装或管理员权限。

对于 MFCT，还必须安装以下软件：

- Microsoft .NET Framework 4.8（您可以在 Internet 上找到离线安装程序。
(<https://support.microsoft.com/en-us/topic/microsoft-net-framework-4-8-offline-installer-for-windows-9d23f658-3b97-68ab-d013-aa3c3e7495e0>))
- "Misc" 目录中的 NPcap
- "Misc" 目录中的 PG/PC interface
- 适用于 x86- 系统的 Microsoft C++ Redistributable（您可以在 Internet 上找到可下载的安装数据。
(https://aka.ms/vs/15/release/vc_redist.x86.exe))

可以在 Internet 上找到该工具的下载以及有关 MFCT 各个功能的更多信息和文档。

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109773881>)

1.2.5 SIMATIC 技术文档

附加的 SIMATIC 文档将完善信息。可通过以下链接和 QR 代码获取这些文档及其用途。

借助“工业在线技术支持”，可获取所有主题的相关信息。应用示例用于帮助用户实施相应的自动化任务。

SIMATIC 技术文档概述

可以在此处找到西门子工业在线技术支持中可用的 SIMATIC 文档的概述：



工业在线技术支持（国际）

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109742705>)

观看此短视频，了解在西门子工业在线技术支持中可以直接找到概述的位置以及如何在移动设备上使用西门子工业在线技术支持：



每个视频快速介绍自动化产品的技术文档

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109780491>)



YouTube 视频：西门子自动化产品 - 技术文档一览 (<https://youtu.be/TwLSxxRQqSA>)

保留文档

保留本文档供以后使用。

对于以数字形式提供的文档：

1. 在收到您的产品后和初始安装/调试之前下载关联的文档。使用以下下载选项：

– 工业在线技术支持（国际）：<https://support.industry.siemens.com>

订货号用于将文档分配给产品。订货号标记在产品上和包装标签上。具有新的、不兼容功能的产品会被分配一个新的订货号和文档。

– ID 链接：

产品可能具有 ID 链接。ID 链接是二维码，其中带有边框且右下角为黑色。通过 ID 链接可访问产品的数字铭牌。使用智能手机摄像头、条形码扫描仪或阅读器应用程序扫描产品或包装标签上的二维码，即可调用 ID 链接。

2. 保留此版本文档。

更新文档

产品的文档以数字形式更新。特别是在功能扩展的情况下，新的性能特征会在更新版本中提供。

1. 根据上述描述，通过工业在线支持或 ID 链接下载当前版本。

2. 同时保留此版本文档。

我的技术支持

通过“我的技术支持”，可以最大程度善用您的工业在线支持服务。

注册	要使用“我的技术支持”中的所有功能，必须先进行注册。注册后，可以在个人工作区中创建过滤器、收藏夹和选项卡。
支持申请	支持申请页面还支持用户资料自动填写，用户可随时查看当前的所申请的支持请求。
文档	在“文档”(Documentation) 区域中，可以构建您的个人库。
收藏夹	可使用“添加到我的技术支持收藏夹”(Add to mySupport favorites) 来标记特别感兴趣或经常需要的内容。在“收藏夹”(Favorites) 下，会显示所标记条目的列表。
最近查看的文章	“我的技术支持”中最近查看的页面位于“最近查看的文章”(Recently viewed articles) 下。
CAx 数据	借助 CAx 数据区域，可以访问 CAx 或 CAe 系统的最新产品数据。仅需单击几次，用户即可组态自己的下载包： <ul style="list-style-type: none">• 产品图片、二维码、3D 模型、内部电路图、EPLAN 宏文件• 手册、功能特性、操作手册、证书• 产品主数据

有关“我的技术支持”，敬请访问 Internet。 (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/zh>)

应用示例

应用示例中包含有各种工具的技术支持和各种自动化任务应用示例。自动化系统中的多个组件完美协作，可组合成各种不同的解决方案，用户无需再关注各个单独的产品。

有关应用示例，敬请访问 Internet。 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/ps/ae>)

安全须知

2.1 本文档中的警告

有关本文档中使用的警告的说明，请参见“法律信息”部分。

2.2 ET 200eco PN M12-L 的安全相关图标

下表列出了防护等级为 IP65/IP67 和 IP69K 的 I/O 设备、设备包装或随附文档中的符号说明。

符号	含义
	常规警告符号小心/注意 必须遵循该产品文档。在该产品文档中，介绍了各种潜在风险类型以及风险的识别和预防措施等信息。
	指定的安全符号适用于具有防爆认证的设备。 必须遵循该产品文档。在该产品文档中，介绍了各种潜在风险类型以及风险的识别和预防措施等信息。
	常规警告符号高温表面 在操作期间，带有“高温表面”标记的 I/O 模块的表面可能会明显发热。
	阅读本产品文档中的相关信息。 ISO 7010 M002
	请注意，该设备仅被批准用于工业领域，且仅可用于室内。
	确保设备仅由电气专业人员进行安装。 IEC 60417 No. 6182
	请注意，防护等级 III 的设备只能按照标准 SELV/PELV 提供保护性的低电压。 IEC 60417-DB 符号 5180“III 类设备”
	请注意，设备必须按照 EMC 规则进行构建和连接。
	请注意，连接的线路必须根据预期的最低和最高环境温度进行设计。

2.3 预期用途

该系统用于控制机器和工厂。

预期用途还包括遵守本文档中的内容，特别是安全说明和使用条件部分。请参见“技术规范 (页 81)”部分。

2.4 对设备和备件进行改造

对模块的修改可能会影响模块的安全性和功能：

- 请勿对模块进行任何更改或附加操作。
- 请勿撕下或遮盖模块上的安全说明。
- 仅使用原装备件和附件。

2.5 目标群体和人员资质

使用此模块的所有人员都需要具备以下知识：

- 本文档的内容以及随附文档的内容。
- 模块操作（阅读说明后）
- 相关标准和法规
- 事故预防法规

以下活动仅限于拥有特殊资质的人员：

操作电气部件

电气部件的操作只可由下列人员进行：

- 合格的电工
- 在合格人员的指导和监督下接受过电气工程培训的人员。

调试和组态

调试和组态要求相关人员具备自动化技术领域的基本知识。

2.6 操作电气部件

只有合格的专家才能操作电气部件（请参见“目标群体和人员资质 (页 16)”部分）。

- 必须始终遵守当地的相关安全规定。
- 通知所有将受到该程序影响的人员。
- 遵循 DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) 的 5 条安全规则：

1. 断开连接
2. 固定以防止重新连接
3. 检查确认与电源安全隔离（所有极）
4. 接地和短路
5. 在周围设立障碍物或覆盖邻近的带电部分

完成操作后：

- 按相反顺序恢复操作准备就绪状态。

2.7 残余风险

执行所有技术和程序风险消除措施后，仍可能存在危险。以下部分介绍了这些残余风险以及避免这些风险的措施。

2.7.1 带电部件

操作

- 请勿打开模块。
- 请勿使用损坏的模块。
- 拔插头，而非电缆。

安装和连接

- 只有合格的专家才能操作电气部件（请参见“目标群体和人员资质 (页 16)”部分）。
- 遵守安全操作电气部件所需的保护措施（请参见“操作电气部件 (页 17)”部分）
- 根据所用电缆的载流量并考虑适用的标准，为连接电缆安装熔断器。
- 按标准将模块接地。
- 对于 24 V DC 电源 (SELV/PELV)，只能使用符合 IEC 61131-2 或 IEC 61010-2-201 标准的安全超低电压供电装置。

维护

- 只有合格的专家才能操作电气部件（请参见“目标群体和人员资质 (页 16)”部分）。
- 遵守安全操作电气部件所需的保护措施（请参见“操作电气部件 (页 17)”部分）。

2.7.2 导电污染

如果通过导电污垢传输电能，可能会发生故障。
使用合适且经认证的密封盖密封未使用的连接件。

2.7.3 过热

模块和线路过热而产生的烟雾和火灾会导致烧伤和危及生命的伤害（死亡）。

要避免过热：

- 确保安装位置正确。
- 保障空气流通（例如，遵循安装间隙要求）。
- 仅使用未损坏的电缆。
- 仅使用尺寸正确的电缆。
- 确保电缆保护尺寸正确。

安装和连接

- 请遵循安装位置的说明。
- 遵守规定的通风间隙要求。
- 将连接电缆按电缆横截面进行熔断。
- 确保连接件有充分的过压保护。

维护

- 定期检查插头和电缆是否损坏。

2.7.4 不安全的运行状态

不安全的操作状态可能会导致未知程度的人身伤害。

以下因素可能是触发因素：

- 操纵软件，例如病毒、木马或蠕虫。

操纵软件，例如病毒、木马或蠕虫。

- 遵守防止篡改软件的保护措施（请参见“工业网络安全 [\(页 97\)](#)”部分（第 31 页））。
- 及时执行可用的更新。
- 通过适当的保护措施（例如病毒扫描程序），防止可移动介质上存储的文件遭受恶意软件攻击。
- 为 CPU 设置访问保护。

2.8 紧急情况下的行为

装有该设备的任何工厂或系统的安全性均由工厂或系统的组装方负责。如果工厂或系统发生紧急情况，请遵循组装方和操作员的指示。

当安全运行状态恢复后，工厂负责人确保系统以受控方式启动。

2.9 材料损坏

2.9.1 运输和存放

- 包装、存储、运输及装运电子元件、模块和设备时，只能使用原厂包装或其它合适材料。
- 运输和存储过程中遵守相关规定。请参见“技术规范 (页 81)”部分。

2.9.2 安装和连接

确保连接件有充分的过压保护。

带电安装/拆卸

- 安装 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备时，务必断开电源和负载电压。
参见“安装 (页 28)”部分
- 如果在连接了电源的情况下连接或断开 I/O 设备，会导致系统进入未定义的状态。
因此，分布式 I/O 设备 ET 200eco PN M12-L 可能会发生材料损坏。
仅当电源关闭时才可拆卸或更换 I/O 设备。在组态系统时始终遵守要求的标准和安全规定。
参见“维护 (页 74)”部分
- 在潜在爆炸性环境中，如果在运行期间断开插入式连接，可能会造成人身伤害和财产损失。
在潜在爆炸性环境中，请在断开插头连接之前断开 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的电源。
请遵循以下部分中危险区域的特殊条件：
 - 标准和认证 (页 81)
 - 在区域 2/区域 22 危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L (页 95)

新属性/功能

3.1 相对于先前版本的变更

与 11/2024 版相比，08/2025 版《ET 200eco PN M12-L 系统手册》的新增内容

新增内容	客户收益	信息出处
新增内容	ID 链接	这一部分将提供 ID 链接的说明
	进口商地址	这一部分列出了特定国家/地区的进口商地址。
	SIMATIC ET 200eco PN M12-L 数据	这一部分概述了由 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 自动化系统生成、可供访问的数据。
更改的内容	技术规范	调整了“技术规范”部分的各个规范
	工业网络安全	与防止工厂和系统遭受网络攻击的措施和保护相关的内容已修改。

ET 200eco PN M12-L 系统手册 11/2024 版与 06/2024 版相比的新增内容

新增内容	客户收益	信息出处
更改的内容	自 STEP 7 V5.6 起支持固件更新和复位为出厂设置	自 STEP 7 V5.6 起，可在线进行固件更新和复位为出厂设置。
	用于危险区域的电缆、连接器和插头的温度	用于危险区域的电缆、连接器和插头的要求已修改。
	工业网络安全	与防止工厂和系统遭受网络攻击的措施和保护相关的内容已修改。
	IP69 附件	增加了带电源 IP69 电缆的附件。

ET 200eco PN M12-L 系统手册 06/2024 版与 03/2024 版相比的新增内容

新增内容	客户收益	信息出处
更改的内容	清洁 I/O 设备	用更多细节补充了说明。
	运输与储存条件	补充运输条件类别和储存条件类别。

3.1 相对于先前版本的变更

ET 200eco PN M12-L 系统手册 03/2024 版与 11/2023 版相比的新增内容

新增内容		客户收益	信息出处
新增内容	签名固件更新	签名固件更新可确保加载到设备上的固件的真实性和完整性。	“签名固件更新 (页 108)”部分
更改的内容	I/O 设备技术	I/O 设备技术已包含在描述和列表中。	“什么是 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备？ (页 23)”部分 “接线 (页 48)”部分
	经 UL 认证的电缆	请注意，西门子在其产品组合中提供了经 UL 认证的电缆，用于 UL 应用。	“经 UL 认证的电缆 (页 120)”部分

ET 200eco PN M12-L 系统手册 11/2023 版与 08/2023 版相比的新增内容

新增内容		客户收益	信息出处
新增内容	危险区域批准	根据使用信息中的规范，I/O 设备适用于 2 区/22 区危险区域。	从“系统概述 (页 23)”部分开始
	先进环境条件测试	获得批准后，可以在室外特定条件下使用 I/O 设备。	“机械和气候环境条件 (页 91)”部分
	安全信息	新章节中对安全说明进行了总结。	“安全须知 (页 15)”部分
	工业网络安全	新增部分包含保护工厂和系统免受网络攻击的措施的规范与建议。	“工业网络安全 (页 97)”部分

ET 200eco PN M12-L 系统手册 08/2023 版与 03/2023 版相比的新增内容

新增内容		客户收益	信息出处
新增内容	校准模拟量 I/O 设备	某些指令要求定期对测量电路的所有组件进行校准。	“校准模拟量 I/O 设备 (页 77)”部分
	IP69K 防护等级	IP69K 防护等级的批准意味着现在可在更广泛的应用中使用 I/O 设备。	从“系统概述 (页 23)”部分开始
更改的内容	ET 200eco PN M12-L 的安全相关脱扣	通过安全相关的脱扣，可采用故障安全方式关闭标准设备的某些输出。	“ET 200eco PN M12-L 的安全相关关断 (页 110)”部分

ET 200eco PN M12-L 系统手册 03/2023 版与 02/2022 版相比的新增内容

新增内容		客户收益	信息出处
新增内容	EtherNet/IP	借助 MultiFieldbus, I/O 设备支持 PROFINET IO、EtherNet/IP 和 Modbus TCP 通信协议。	“EtherNet/IP (页 61)”部分
	Modbus TCP		“Modbus TCP (页 62)”部分

系统概述

4.1 什么是 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备？

SIMATIC ET 200eco PN M12-L

SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备是高度灵活的可扩展分布式 I/O 系统的一部分，用于通过多现场总线将过程信号连接到上一级控制器。多现场总线支持以下通信协议：

- PROFINET IO
- EtherNet/IP
- Modbus TCP

连接接口标有 PN/MF。

系统优势

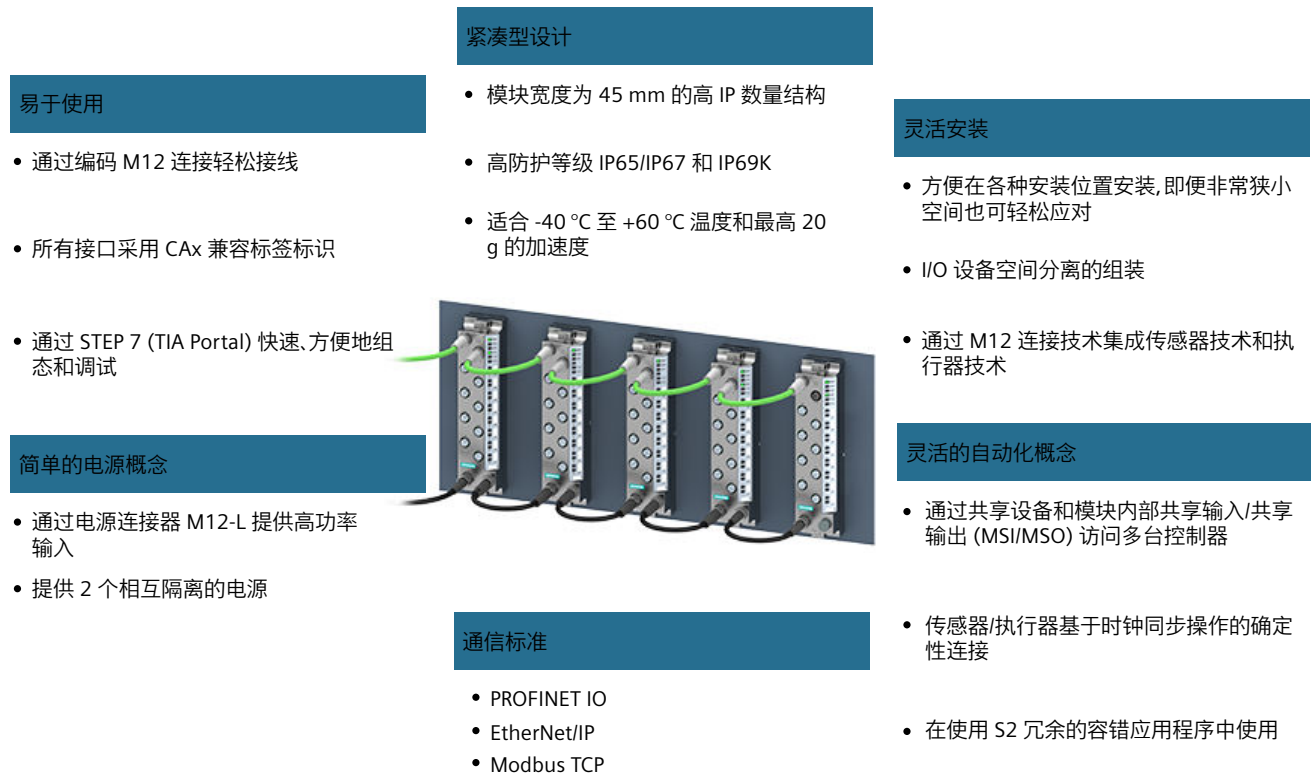


图 4-1 ET 200eco PN M12-L 优势

4.1 什么是 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备？

应用范围

- ET 200eco PN M12-L 因其独特的属性，具有广泛的应用范围。
- ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备具有坚固的设计和 IP65/IP67 及 IP69K 防护等级，因此适合在恶劣的工业环境中使用
 - 防护等级为 IP54 的分布式 I/O ET 200eco PN M12-L 适用于区域 2/区域 22 危险区域。
 - ET 200eco PN M12-L 采用紧凑型设计，适用于在没有控制柜的狭窄区域中使用。
 - ET 200eco PN M12-L 简单易用，便于快速地进行调试和维护。

组态

SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统由以下 I/O 设备构成：

- I/O 设备模拟量输入
- I/O 设备数字量输入
- I/O 设备数字量输出
- I/O 设备的数字量输入/输出
- I/O 设备 IO-Link 主站
- I/O 设备技术

ET 200eco PN M12-L 的 I/O 设备通过多现场总线连接到 IO 控制器。

组态示例

下图显示了 PROFINET IO 网络中 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的组态示例。

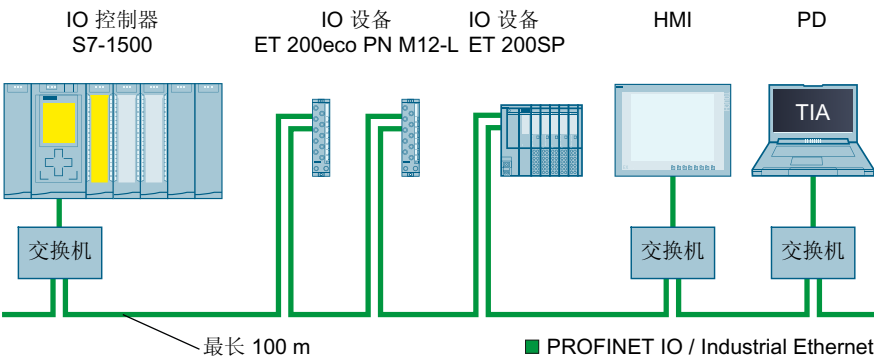


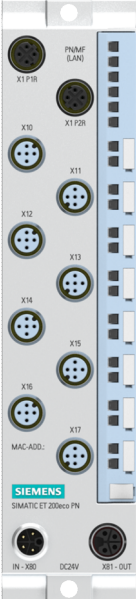


图 4-2 ET 200eco PN M12-L 的组态示例





4.2 组件




ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的组件

下表列举并说明了 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的最重要组件的功能。

表格 4-1 组件概述

组件	功能	图示
I/O 设备	<ul style="list-style-type: none"> • 外围设备通过多现场总线与 IO 控制器交换数据 • I/O 设备提供过程控制的接口 • 通过连接的传感器和执行器，记录和控制当前过程状态 	
安装导轨	<ul style="list-style-type: none"> • 集中安装多个 I/O 设备。 • 无需为 I/O 设备钻孔 	
安装导轨用型材螺钉	<ul style="list-style-type: none"> • 在安装导轨上安装 I/O 设备所需的适配螺钉。 	

组件	功能	图示
标识标签	<ul style="list-style-type: none">标识标签随模块提供可以印刷在机器上可单独订购	
密封盖	<ul style="list-style-type: none">用于密封未用接头使用密封盖来确保达到 IP 防护等级要求	
PROFINET IO 电缆和 M12-D 插头	<ul style="list-style-type: none">多现场总线连接	
电源连接电缆和 M12-L 插头/耦合装置	<ul style="list-style-type: none">连接电源和负载电压电源和负载电压与其它设备形成回路	

组件	功能	图示
Y 型电缆	<ul style="list-style-type: none"> 将 2 个执行器或传感器连接到同一个插座 当 2 个执行器或传感器连接到同一个插座时，可确保达到 IP 防护等级要求 	
Y 型连接器	<ul style="list-style-type: none"> 将 2 个执行器或传感器连接到同一个插座 当 2 个执行器或传感器连接到同一个插座时，可确保达到 IP 防护等级要求 	
插头外盖	<ul style="list-style-type: none"> 用于区域 2 / 区域 22 危险区域 	

安装

5.1 基本知识

简介

所有 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备经设计用于 IP65/IP67 和 IP69K 防护等级。这表示可以在工厂中直接安装这些 I/O 设备。仅使用可达到所需防护等级的附件。

安装位置

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备可安装在任意安装位置。

最小间隙

确保安装 I/O 设备时间隙至少为 2 cm。

如果与其他设备或物体的安装距离小于 2 cm，则必须将环境温度降低 5 K（例如 60 °C ⇒ 55 °C）。还需要遵守设备手册中的降额示意图。

插头外盖是用于保护 I/O 设备上连接的连接器的附件。在危险区域使用时可能需要插头盖。如果使用插头盖，距“安装插头外盖 (页 33)”部分的最小距离适用。

简单安装

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备经过专门设计，非常便于安装。

- I/O 设备应安装在水平的固体表面上。
- 可以对 I/O 设备进行预接线。

安装规则

安装 I/O 设备时，不需要遵守任何特别规则。

插头外盖是用于保护 I/O 设备上连接的连接器的附件。在危险区域使用时可能需要插头盖。如果使用插头盖，则“安装插头外盖 (页 33)”部分的安装规则适用。

说明

I/O 设备安装

安装 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备时，务必断开电源和负载电压。

组态方式

有两种安装类型：

- 无安装导轨
- 有安装导轨

更多信息，请参见以下章节。

5.2 无安装导轨的安装

简介

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备按设计要求应安装在表面坚固的平面上。

通过轴对称式钻孔，可以将 I/O 设备固定到铝型材或托架型材上。

下图显示了可以安装 I/O 设备的铝制安装导轨。

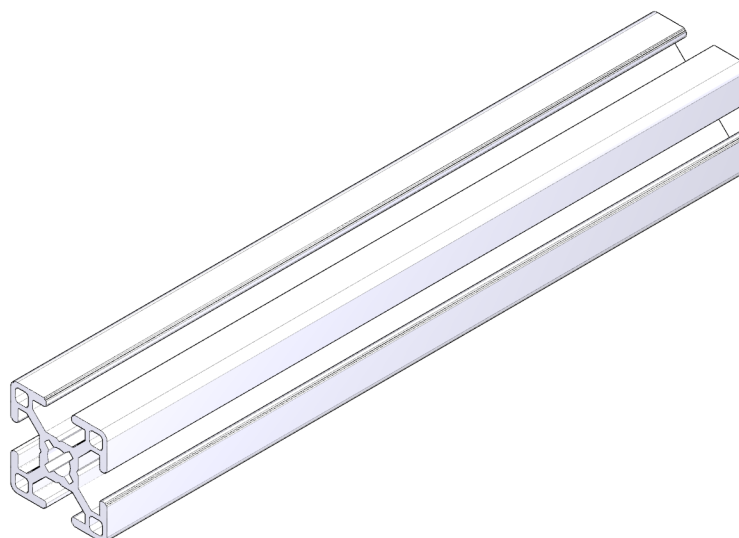


图 5-1 铝型材

所需工具

安装时，需要使用螺钉配套的螺丝刀。

所需的螺钉

安装时，使用直径为 5 mm 且长度至少为 35 mm 的螺钉。

I/O 设备的钻孔

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的所有外壳上都有统一的孔图案。
I/O 设备的外壳是轴对称的。对于所有 I/O 设备，钻孔间的距离都是相同的。

安装 I/O 设备

I/O 设备的顶部和底部都有连接点。此外，也可以将 I/O 设备连接到侧面。
要安装 I/O 设备，请按以下步骤操作：

- 1. 钻两个固定孔，孔间距为 191 mm。
 钻孔直径取决于所选的安装方式。
- 2. 在两个固定点处用螺钉将 I/O 设备固定到平整表面上。
 扭矩为 3 Nm

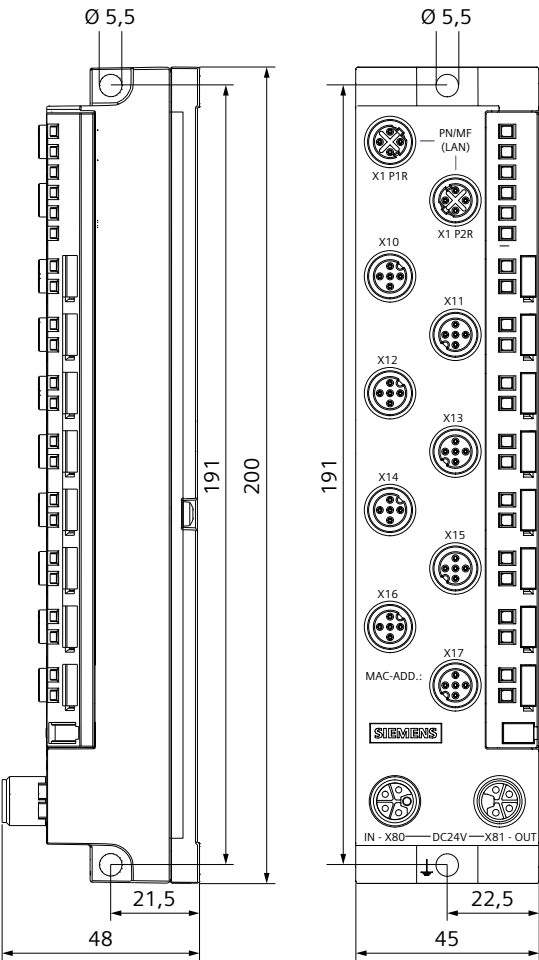


图 5-2 I/O 设备的安装尺寸

5.3 有安装导轨的安装

简介

适配的安装导轨和标准件螺钉作为 I/O 设备的安装附件提供。

安装导轨的优势：

- 可以根据具体应用将安装导轨切割为适当的尺寸
- 无需为单个 I/O 设备钻孔
- 只需拧入标准件螺钉即可轻松地将 I/O 设备装到安装导轨上。

所需工具

安装时，需要使用螺钉配套的螺丝刀。

所需的螺钉

对于安装导轨

要安装安装导轨，请使用直径为 8 mm 且长度至少为 20 mm 的螺钉。

对于在安装导轨上安装 I/O 设备

要在安装导轨上安装 I/O 设备，请使用适合安装导轨 ET 200eco PN M12-L 的安装导轨螺钉。

规格

安装导轨的长度为 500 mm。

安装导轨

必须按要求将 500 mm 长的安装导轨切割成所需长度。

要安装长度为 500 mm 的安装导轨，请按以下步骤操作：

1. 钻出适合直径为 8 mm 的螺钉的安装孔。
我们建议初始孔间距为 12 mm，之后，每隔 182 mm 钻一个安装孔。
2. 用螺钉固定安装导轨。

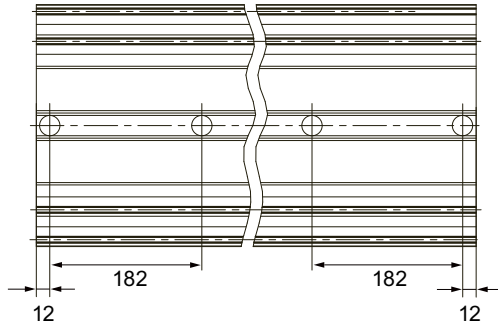


图 5-3 安装导轨

安装 I/O 设备

I/O 设备的顶部和底部都有连接点，用于前面安装和侧面安装。

安装导轨的顶部和底部都有凹槽，只需拧入标准件螺钉即可，无需钻孔。

要安装 I/O 设备，请按以下步骤操作：

1. 将标准件螺钉穿过 I/O 设备的安装点并插入安装导轨的凹槽中。
2. 用螺丝刀将 I/O 设备拧紧到安装导轨上。
3. 将 I/O 设备与安装导轨对准。
4. 将标准件螺钉穿过 I/O 设备的另一个安装点并插入安装导轨的另一个凹槽中。
5. 将 I/O 设备拧紧到安装导轨上。紧固扭矩为 1.5 Nm。

附件

用于安装分布式 I/O 设备的相关附件，请参见“附件/备件 [\(页 117\)](#)”部分。

5.4 安装插头外盖

插头外盖是用于保护 I/O 设备上连接的连接器的附件。在危险区域使用时可能需要插头盖。在安装插头外盖之前先完成以下任务：

- 安装 I/O 设备
- 对 I/O 设备进行接线
- 对系统进行各种测试

安装规则

可通过以下安装规则使用插头外盖：

- 插座或插头直连的电缆
- 插座/插头最大外径为 16 mm
- 每个电缆支架的最大值
 - 3 根电缆
 - 最大外径为 7 mm
- 请遵守最小间隙要求
- 最多允许对电缆支架中的电缆进行 10 次安装和拆卸操作

最小间隙

请注意下图中的最小安装间隙。

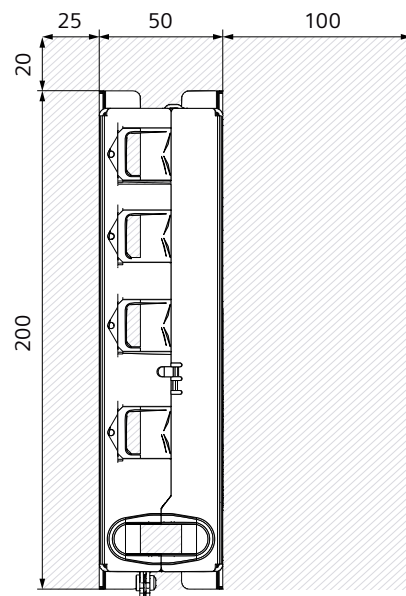


图 5-4 最小间隙

插头外盖的尺寸

下图显示了插头外盖的尺寸。

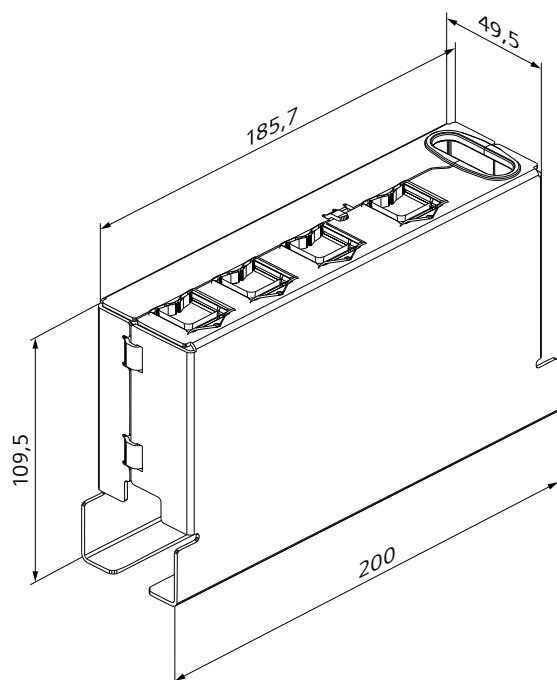


图 5-5 插头外盖的尺寸

要求

根据以下部分的说明准备安装 I/O 模块：

1. 基本知识 [\(页 28\)](#)
2. 计划的安装方式：
 - 无安装导轨的安装 [\(页 29\)](#)
 - 有安装导轨的安装 [\(页 31\)](#)

所需工具

要进行安装，需要：

- 螺丝刀，与用于模块的固定螺钉配套。
- TX 10 螺丝刀，用于插头外盖

安装插头外盖

要进行安装，请按以下步骤操作。

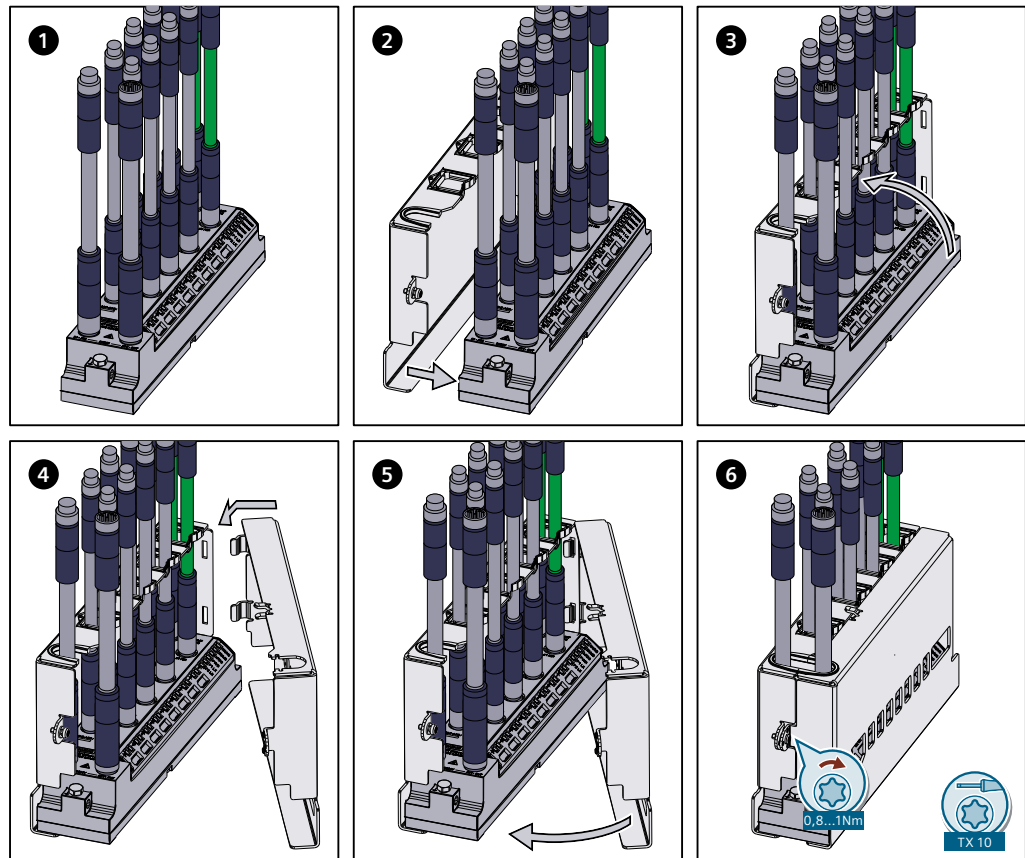


图 5-6 安装插头外盖

1. 拧松 I/O 设备的安装螺钉
2. 将带有电缆切口的插头外盖部件滑入 I/O 设备下方。
3. 将连接的电缆卡入提供的电缆支架
4. 将带有 LED 显示屏切口的插头外盖钩到带有电缆切口的插头外盖中。
5. 合上插头外盖。
6. 用连接螺钉合上插头外盖。拧紧扭矩：0.8 到 1 Nm
7. 使用固定螺钉将外盖拧入 I/O 设备上的适当位置，其中包括功能性接地连接件

连接

6.1 操作规则 and 规定

简介

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备是工厂和自动化系统的组成部分。根据具体的应用范围，请遵循特定的规则 and 规定。

本部分概要说明了在工厂或系统中集成 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备时要遵循的最重要的规则。

具体应用

请遵守适用于具体应用的安全和事故预防规章（如，机械指令）。

急停设备

符合 IEC 60204-1 标准（对应于 DIN VDE 0113-1）的急停设备必须在工厂或系统的所有操作模式下都保持有效。

排除系统危险状况

不允许出现危险的工厂状态。

即使在以下情况中，也要确保不出现危险的系统状态：

- 发生电压突降或断电。
- 发生电压突降或断电后设备重启。
- 与多现场总线的通信中断后 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统重新启动时

必要时，强制执行急停。

在“急停”解锁后，不允许执行不受控或未定义的启动操作。

电缆和电线

使用的电缆和电线（包括插头）必须满足以下要求：

- 其设计至少满足所用电源电压的要求。
- 导体横截面满足应用和熔断的要求。
- 经设计可在高出 ET 200eco PN M12-L 环境温度至少 20K（8 A 时）至 40K（12 A 时）的温度下连续工作。请参见“保持最小间隙时输入电流的降额 [\(页 47-48\)](#)”表和电缆随附的信息。

外部熔断器/开关

必须安装外部熔断器和开关，以使其符合具体应用适用的电缆和设备保护标准。

电网电压

有关电网电压的注意事项如下：

- 对于不带多极线路隔离开关的固定设备或系统，在建筑物安装中必须使用隔离装置（多极）。
- 对于负载电流电源，组态的额定电压范围必须与当地电网电压相匹配。
- 对于 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的所有电源电路，电源电压与额定值的波动/偏差值必须在允许的容差范围内。

有关更多信息，请参见“有关绝缘、保护等级、防护等级和额定电压的详细信息 (页 93)”部分。

24 V 电源

使用 24 V 电源时，应注意以下事项：

- 对于建筑物：
在因过压引起的危险情况下，必须采取针对外部避雷的避雷措施（例如，使用避雷元件）。
- 对于 24 V DC 电源线路和信号线路：
在因过压引起的危险情况下，必须采用针对内部避雷的避雷措施（例如，使用避雷元件）。更多信息，请参见功能手册“设计防干扰型控制器 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/59193566>)”。
- 对于 24 V DC 电源：
确保按照 IEC 61010-2-201 或 IEC 60950-1 标准提供超低电压 (SELV/PELV) 的安全电隔离。
使用经 UL/IEC 认证的熔断器保护所有馈入电源电压的安全。此熔断器必须适配电缆的横截面，并且不允许超过 24 V DC / 12 A。

说明

潮湿环境

在潮湿环境中使用 I/O 设备时，SELV/PELV 值另行规定。

系统手册和设备手册中列出了 I/O 设备正确连接的规范。如果不遵守规范，可能会导致外设或连接的外设发生失灵、干扰、故障或损坏。

防止外部电气影响

下面描述了对于预防电气影响和/或故障，必须关注的方面：

- 为了防止出现电磁故障，请将 I/O 设备连接到功能性接地。
- 确保电源、信号线路及总线的安装和接线正确。
- 组态工厂/系统时，应确保故障不会引发未定义的状态。
 - 断线/断路
 - 线路中的交叉电路

参考

更多信息，请参见功能手册“设计防干扰型控制器 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/59193566>)”。

6.2 在接地/非接地馈电上运行

简介

下面提供了有关接地输入电源上 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的整体组态（TN-S 网络）的信息。讨论的具体主题包括：

- 符合 IEC 60364（对应于 DIN VDE 0100）和 IEC 60204（对应于 DIN VDE 0113）标准的切断设备、短路和过载保护
- 负载电流电源和负载电路
- ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的电源电压

接地馈电

在接地输入电源中，电源系统的中性导线接地。火线和地面或设备接地装置之间的接地故障会导致保护性设备跳闸。

电源电压

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备采用 SELV/PELV 电源电压 1L+ 供电。所提供的 SELV/PELV 负载电压 2L+ 可开关，具体取决于应用。

- 1L+：电源电压（未接通）
- 2L+：负载电压（接通）

安全电气隔离 (SELV/PELV)

具有安全电气隔离 SELV/PELV 的电源组/电源模块是运行 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的必备组件。这些电源/电源模块必须符合 IEC 61010-2-201 或 IEC 60950-1。

SELV/PELV 电路的接线必须与非 SELV/PELV 电路的接线分隔开。所有导线的绝缘材料尺寸都必须满足高压需求。

注意

在潮湿环境中运行

在潮湿环境中运行时，电压限制适用于 SELV/PELV andere（符合 IEC 61010-2-201）。

使用接地参考电位 (PELV) 组态 ET 200eco PN M12-L

在使用接地参考电位组态 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备时，干扰电流会通过功能性接地排除。这些连接必须在外部进行。因此，需要在 1M 或 2M 与功能性接地之间建立连接。

使用非接地参考电位 (SELV) 组态 ET 200eco PN M12-L

在使用非接地参考电位组态 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备时，干扰电流会通过内部 RC 网络经功能性接地排除。因此，无需在 1M、2M 和功能性接地之间建立外部连接。

组件和保护措施

在安装整个设备时指定各种组件和保护措施。组件的类型和所需保护措施的强制等级取决于适用于设备安装的 IEC 规定。

下表列出了电气组态的组件，引用了下面的“电气组态”图并比较了 IEC 规定。

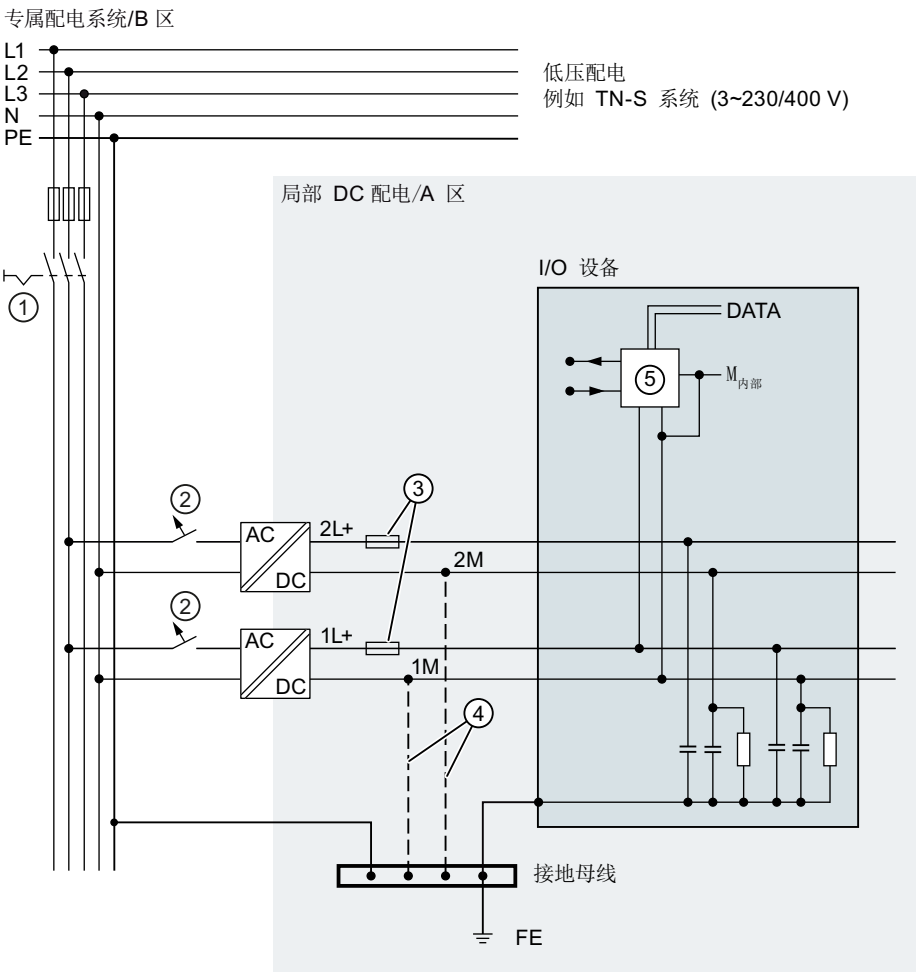
表格 6-1 电气组态的组件

	引用的插图	IEC 60364 DIN VDE 0100	IEC 60204 DIN VDE 0113
控制器、传感器和执行器的切断元件	①	IEC 60364-4-41 VDE 0100 第 460 部分： 主开关	IEC 60204-1 VDE 0113 第 1 部分： 断路器装置符合 VDE 0113-1 标准
短路/过载保护	②	IEC 60364-5-55 VDE 0100 第 557 部分： <ul style="list-style-type: none"> 接地次级电路： 固定单极 未接地次级电路： 固定所有极 根据“电缆保护 ③”一行执行	IEC 60204-1 VDE 0113 第 1 部分： <ul style="list-style-type: none"> 接地次级电路： 固定单极 其它接地次级电路： 固定所有极

	引用的插图	IEC 60364 DIN VDE 0100	IEC 60204 DIN VDE 0113
电缆保护	③	IEC 60364-4-41 VDE 0100 第 460 部分： 电缆和导线的过电流保护 使用断路器保护所有接入的电源 电缆。	IEC 60204-1 VDE 0113 第 1 部分： 过电流保护

ET 200eco PN M12-L 的完整组态

下图显示了采用完整电气组态的 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备。



- ① 主开关
- ② 短路和过电压保护
- ③ 电缆保护熔断器
- ④ 在使用非接地参考电位组态 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备时，1M、2M 和功能性接地之间无连接。
- ⑤ 电路逻辑

图 6-1 电气组态

说明

如果通过上游本地电源将 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备连接到专属配电系统（或电池），则无需提供任何过电压保护措施。

绝缘监视

在以下情况下，必须提供绝缘监视：

- 在使用非接地参考电位设置 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备时
- 因出错而导致系统处于危险状态时

电位隔离

- 1L+：未接通电源电压（电子设备/传感器/负载电源）：
多现场总线和 2L+（负载电压电源）间隔离

- 2L+：接通电源电压（负载电流电源）：
与所有其它电路组件电气隔离。
可以切断而不影响 1L+
- 多现场总线接口：
与所有其它电路组件电气隔离。

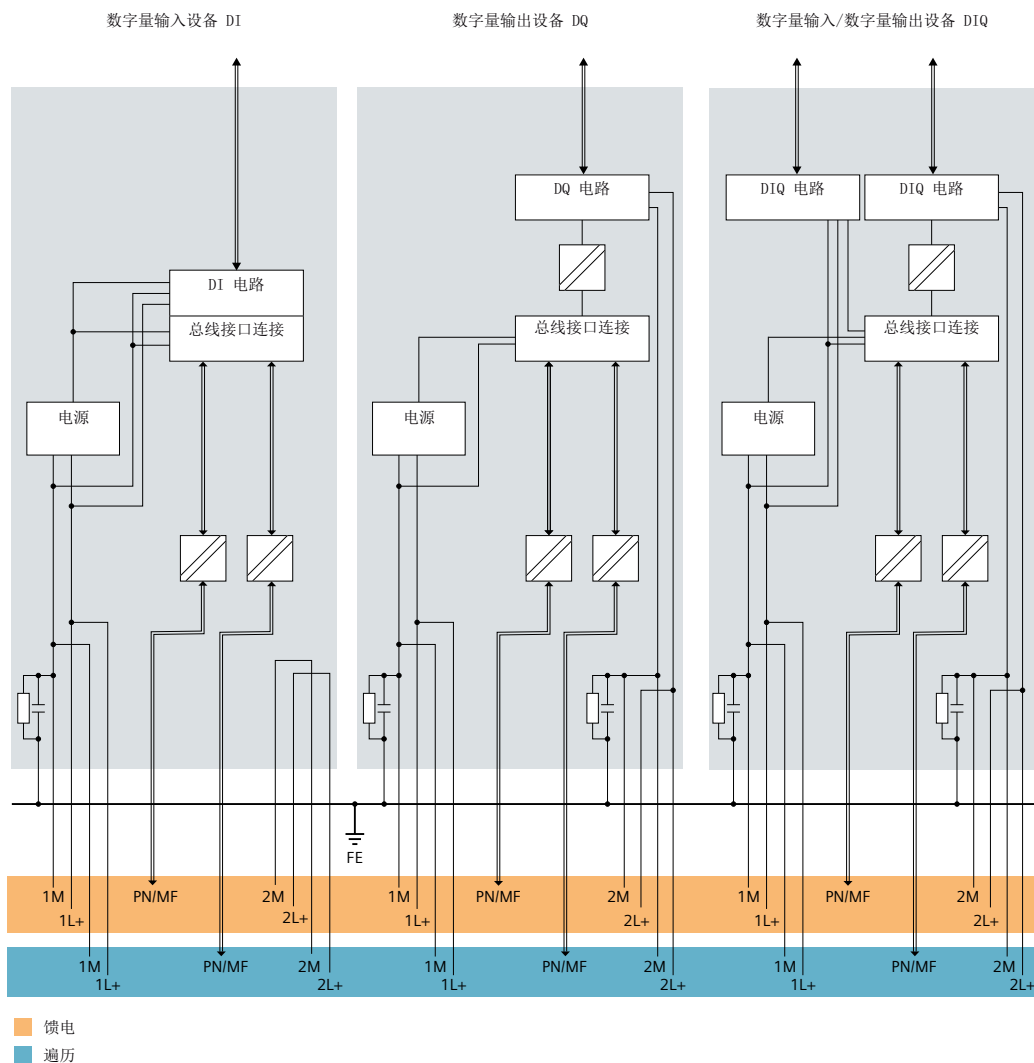



图 6-2 电气关系

数字量输出与数字量输入的连接

注意

注意电位组
当数字量输出连接到数字量输入时，请注意电位组。根据具体组态，1M 和 2M 可能已连接，导致 1L+ 和 2L+ 之间的电气隔离被消除。补偿电流可能会损坏数字量模块。

 警告

注意安全相关关断的电位组
当数字量输出连接到数字量输入时，请注意电位组。根据具体组态，1M 和 2M 可能已连接，导致 1L+ 和 2L+ 之间的电气隔离被消除。
如果电气隔离消失，则不允许安全相关关断。

电缆保护

根据 DIN VDE 0100，需要应用电缆保护。因此，必须始终在外部保护电源线。

保护 24 V DC 电源线以防短路和过载。

选择符合以下标准的保护设备：

- 24 V DC 电源电压
- 适用于电缆横截面和安装类型
- 适用于其它条件，例如温度

组态的电源

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备支持以下两种电压组。

- 1L+（电源电压/未接通）
- 2L+（负载电压/接通）

可能需要更换 1L+ 和 2L+ 电源。

- 以组态不同的电位组
- 因为长线路或多个 I/O 设备中存在压降

需要在所选的电源电压馈入点之间实现供电/用电平衡。

说明

打开和关闭 1L+ 与 2L+
有别于负载电压 2L+，电源电压 1L+ 的操作开关影响 I/O 设备的重新启动。

参考

更多信息，请参见“ET 200eco PN M12-L 的连接电缆 [\(页 47\)](#)”部分中的电气组态和压降信息。

6.4 将 ET 200eco PN M12-L 连接到功能性接地

简介

必须将 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备连接到功能性接地。

什么是功能性接地？

所有 ET 200eco PN M12-L I/O 设备都具有功能性接地连接。此连接用于抑制对干扰的敏感度，但不用于保护目的。使用功能性接地连接，可以与系统点或屏蔽点建立电气连接。这样可以直接将 EMC 干扰导入地面。通过引导 EMC 干扰，可以增强整个 I/O 设备的抗干扰能力。

下图显示了 ET 200eco PN M12-L I/O 设备上用于标识功能性接地连接的符号。

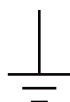


图 6-3 功能性接地

6.4.1 在导电表面上安装 ET 200eco PN M12-L

要求

提供用于安装 I/O 设备的导电底座。

所需工具

要连接到功能性接地，需要以下工具：

- 螺丝刀

需要的附件：

要连接到功能性接地，需要以下附件：

- 2 x 5 mm 固定螺钉

安装

要将 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备连接到功能性接地的导电安装表面，请按以下步骤操作：

1. 钻出两个紧固孔。有关 I/O 设备的尺寸，请参见“尺寸图 (页 115)”部分。
2. 以 3 Nm 的扭矩用 5 mm 紧固螺钉拧紧模块。

说明

用导电安装底座接地

如果将 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备连接到导电的接地基座，则两个固定螺钉将与接地电位建立导电连接。

请确保 I/O 设备与导电表面之间以及导电表面与功能性接地之间存在低阻抗连接。

参考

有关安装 I/O 设备的更多信息，请参见“安装 (页 28)”部分。

6.4.2 在非导电表面上安装 ET 200eco PN M12-L

要求

提供用于安装 I/O 设备的非导电底座。

所需工具

要连接到功能性接地，需要以下工具：

- 螺丝刀
- 剥线工具
- 压接工具

需要的附件：

要在非导电紧固底座上连接到功能性接地，需要以下附件：

- 2 x 5 mm 固定螺钉
- 适用于 5 mm 螺钉的电缆接头
- 弹簧锁紧垫圈
- 垫圈
- 最小横截面为 4 mm² 的接地电缆（铜质编织电缆）

安装

要将 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备连接到功能性接地，请按以下步骤操作：

1. 钻出两个紧固孔。有关 I/O 设备的尺寸，请参见“I/O 设备尺寸图 (页 115)”部分。
2. 剥去接地电缆的外皮。
3. 将电缆接头固定到接地电缆上。
4. 以 3 Nm 的扭矩用 5 mm 紧固螺钉拧紧 I/O 设备和电缆接头。

下图显示了如何连接功能性接地。

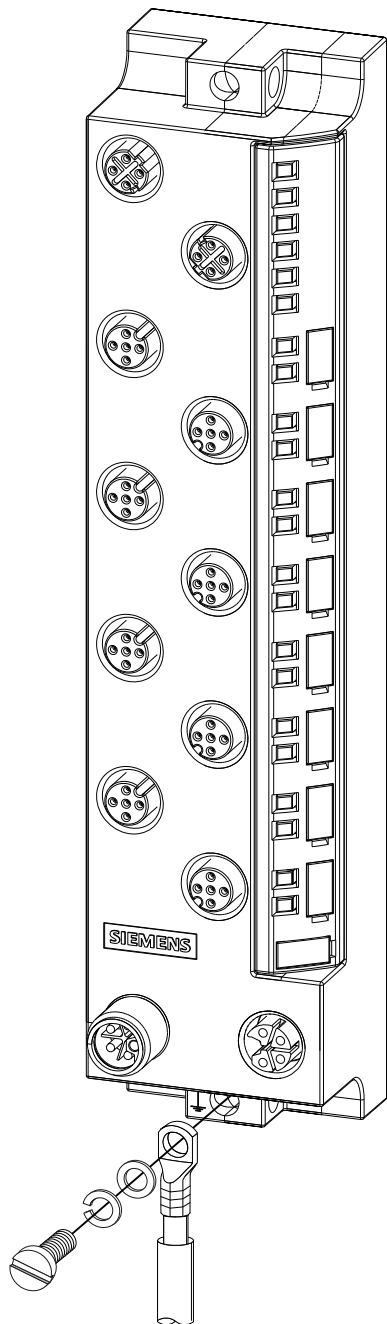


图 6-4 连接功能性接地

说明
用非导电安装底座接地
请确保 I/O 设备与功能性接地之间存在低阻抗连接。


参考

有关安装 I/O 设备的更多信息，请参见“安装 (页 28)”部分。

6.5 ET 200eco PN M12-L 的连接电缆

电缆长度对电源电压的影响

对组态进行接线时，必须考虑电缆长度对 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的电源电压的影响。

 小心

注意最大输入电流
对于每个电源（1L+、2L+），最大输入电流为 12 A。
如果超出了最大输入电流，并且不符合要求的电缆横截面，增大的输入电流会导致电缆绝缘层和触点过热，从而导致 I/O 设备受损。

要估算 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的电压下降，必须兼顾不同电缆的压降。对于使用的每个 I/O 设备，必须将约为 0.1 V 的额外压降考虑在内。

示例

使用 Ø 为 1.5 mm² 的 10 m 长电缆时，10 A 负载条件下的压降为 2.5 V。这相当于 1 A 负载条件下压降为 0.25 V。

输入电流降额

下表列出了不同环境温度下分布式 I/O 系统的最大允许输入电流。

表格 6-2 保持最小间隙时输入电流的降额

环境温度	1L+ 最大输入电流	2L+ 最大输入电流
40 °C	12 A	12 A
50 °C	10 A	10 A
60 °C	8 A	8 A

说明

请遵守最小间隙要求

在高达 60 °C 的最大环境温度下使用 I/O 设备时，安装距离可以为 2 cm。

如果与其它设备或物体之间的安装距离小于 2 cm，则环境温度必须降低 5 K（例如 60 °C ⇒ 55 °C）。还需要遵守设备手册中的降额示意图。

6.6 接线

接线

将所有电缆连接到 I/O 设备的前端：

- 将电源电压连接到 4 针 M12-L 编码圆形连接器和圆形插座
- 将信号线连接到 5 针 M12-A 编码圆形插座
- 将 PROFINET IO/多现场总线的线路连接到 4 针 M12-D 编码圆形插座
- 将信号线连接到 8 针 M12 圆形插座

要求

在切断电源电压的情况下，对 I/O 设备进行接线。

用于危险区

插头外盖是用于保护 I/O 设备上连接的连接器的附件。在危险区域使用时可能需要插头盖。如果使用插头盖，则“安装插头外盖 (页 33)”部分中指定的最小距离适用于安装。

所需工具

如果未使用预装电缆，则需要以下工具：

- 剥线工具
- 用于连接接线插头的螺丝刀

连接电源电压时所需的附件

需要以下附件：

- 预装 4 针 M12-L 编码电源线
- 或
- 4 线制柔性铜缆（导线横截面积：1.5 到 2.5 mm²）和 4 针 M12-L 编码连接插头。

连接多现场总线所需的附件

需要以下附件：

- 带有 D 编码圆形连接器的预装 PROFINET M12 连接电缆
- PROFINET 电缆和 PROFINET M12 连接器（D 编码）

连接电源电压、多现场总线和传感器电缆/执行器电缆

要连接 M12 插头，请按以下步骤操作：

1. 将插头插入 I/O 设备上相应的圆形插座。
确保插头和插座之间的编码正确对齐。
2. 以 1 Nm 的扭矩拧紧连接器的滚花螺钉。

下图显示了多个 I/O 设备与电源电压和多现场总线的连接示例。

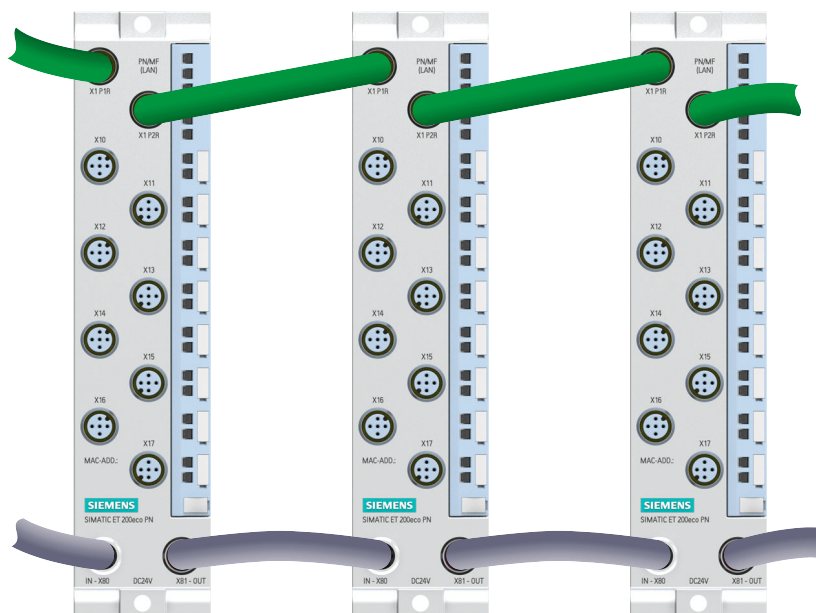


图 6-5 连接电源电压和多现场总线

下图显示了传感器/执行器 M12 插头的连接。

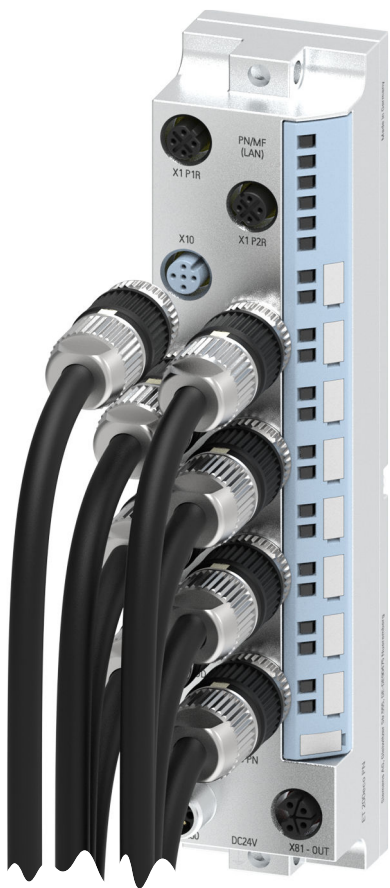


图 6-6 连接传感器/执行器电缆

插座的引脚分配

有关插座的引脚分配，请参见 I/O 设备的设备手册中的引脚分配部分。

Y 型连接

通过 Y 型连接，可将两个执行器或传感器连接至 I/O 设备的一个输入端或输出端。

当 I/O 设备的每个插座都需要占用两个通道时，特别建议使用 Y 型电缆或 Y 型连接器。Y 型电缆或 Y 型连接器会将这两个通道分别分配给两个圆形连接器。

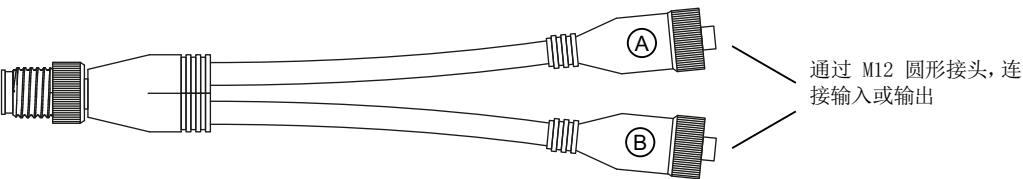


图 6-7 Y 型电缆

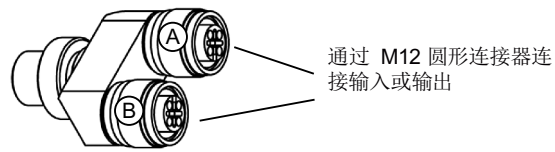


图 6-8 Y 型连接器

下图显示了 Y 型连接的接线。

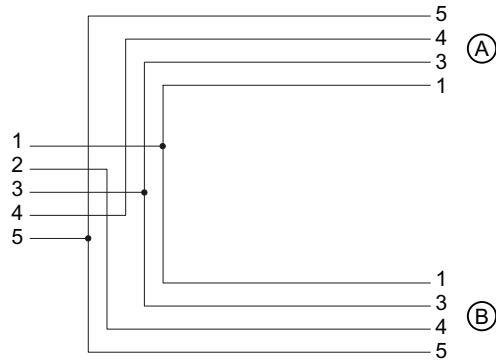


图 6-9 Y 型连接的接线

密封未用的插座

为保证 IP65/IP67 或 IP69K 防护等级，用密封盖将所有未用的插座密封起来。密封盖必须能够达到所需的防护等级。

附件/备件的订货号

有关标签和订货号的信息，请参见“附件/备件 [\(页 117\)](#)”部分。

6.7 标记 ET 200eco PN M12-L

6.7.1 出厂标记

简介

为了方便定向，ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统使用各种标记进行标识，在组态和连接 I/O 设备时可以提供帮助。

接口标记

I/O 设备的接口在出厂时已做好了标记。
下表列出了接口的标记。

表格 6-3 接口标记

接口	标记
多现场总线接口	X1 P1R 和 X1 P2R
I/O 输入与输出接口	X10 到 X17
电源接口	X80 (IN) 和 X81 (OUT)

6.7.2 可选标记

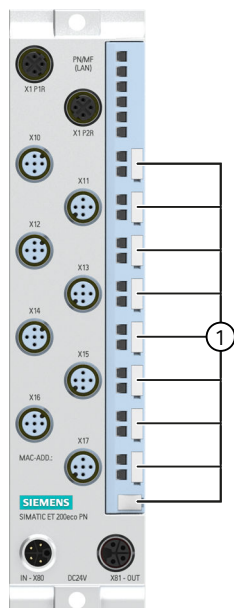
简介

除了出厂标记外，也可对 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统上的接口和 I/O 设备进行贴标和/或标记。

标识标签

标识标签以标签条的形式随每个 I/O 设备提供，并可以印刷在机器上。一个标签条有 10 个标识标签，尺寸为 10 x 5 mm，采用 RAL9016 颜色。标识标签可以插入到每个 I/O 设备的指定位置。标识标签用于标记通道和 I/O 设备。

下图显示了所有可以粘贴标识标签的位置。



① 标识标签

图 6-10 可选标记

6.7.3 安装标识标签

简介

本部分说明如何安装或除去标识标签。

所需工具

需要刀口宽度为 3 mm 的螺丝刀（仅用于除去标识标签）。

安装标签步骤

要安装标识标签，请按以下步骤操作：

1. 使用商用标记系统印刷标识标签。
2. 将标识标签按出标签盒。
3. 将标识标签粘贴到自带的开孔，如图可选标记 (页 53) 中所示。

所有 I/O 设备的标识标签安装方法均相同。

除去标签的步骤

要除去标识标签，请按以下步骤操作：

1. 使用螺丝刀仔细拉出标识标签。

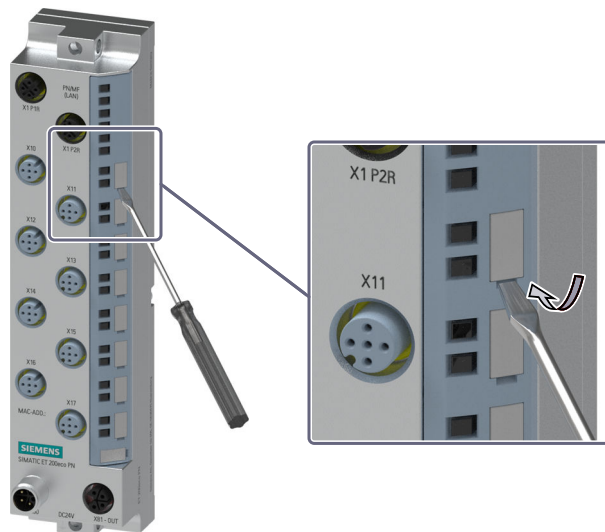


图 6-11 更换标签

所有 I/O 设备的标识标签去除方法均相同。

组态

7.1 多现场总线工程组态

多现场总线组态工具 (MFCT)

使用 MFCT 创建和加载 I/O 模块的组态和参数分配。组态和参数分配会保持性存储在 I/O 设备中。

MFCT 创建以下文件并使其可用：

- 用户定义的数据类型 (UDT) 文件（文件扩展名 *.l5x），支持通过以太网/IP 对 I/O 数据进行结构化访问。
- 符合 CIP 规范第 1 卷要求的电子数据表 (EDS)，用于集成到 EtherNet/IP 组态系统中（EDS 文件也可供下载）
- 逗号分隔值 (CSV)，包含组态的 I/O 数据映射










有关 MFCT 的更多信息，请参见《多现场总线

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>)》功能手册。

7.2 检测有效现场总线

要对现场总线（而非 MF 共享设备）进行独占操作，可通过 MF 设备上的绿色 LED 数目识别有效现场总线。

这要求不存在错误，且 MF 设备正在与控制器进行循环数据交换。

有效现场总线：	RN/NS	ER/MS	MT/IO
PROFINET	 绿色	 灭	 灭
Modbus TCP	 绿色	 绿色	 灭
EtherNet/IP	 绿色	 绿色	 绿色

7.3 PROFINET IO

简介

通过对 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的各个硬件组件进行组态、参数分配和连接，可确定其组态（预设组态）及其工作模式。为此，可在 STEP 7 的设备和网络中完成所需操作。

“组态”是指在 STEP 7 的设备或网络中对各种设备和模块进行排列、设置和联网。STEP 7 采用图形化方式表示 I/O 设备。

“分配参数”是指所用 I/O 设备的属性设置。

在 STEP 7 中，对硬件配置（“组态”和“分配参数”的结果）进行编译并将组态下载到工厂的 IO 控制器和/或 I/O 设备中。

7.3.1 组态 ET 200eco PN M12-L

简介

使用 STEP 7 或在其它制造商的组态软件中组态参数并将参数分配给 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备。

要求

表格 7-1 安装要求

组态软件	要求	安装信息
STEP 7 (TIA Portal) V16 + HSP 0299 及以上版本	PROFINET	STEP 7 在线帮助
STEP 7 TIA Portal V14 及以上版本	PROFINET GSD 文件	GSD 版本大部分向下兼容。
STEP 7 V5.6 或更高版本	PROFINET GSD 文件	STEP 7 在线帮助
其它制造商的软件		制造商文档

使用 STEP 7 TIA Portal 组态 ET 200eco PN M12-L

有关组态的信息，请参见 STEP 7 在线帮助和《使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)》系统手册。

使用 STEP 7 Classic 组态 ET 200eco PN M12-L

有关 STEP 7 Classic 的操作步骤，请参见手册《用 STEP 7 进行编程 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109751825>)》。

PROFINET IO 功能概述

下表简要列出了各种 PROFINET IO 功能以及支持此功能的起始固件版本。

功能	固件版本
等时同步实时通信	固件版本 V1.0.x 或更高版本
等时同步模式	固件版本 V1.0.x 或更高版本
共享设备	固件版本 V1.0.x 或更高版本
模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)	固件版本 V1.0.x 或更高版本
系统冗余 S2	固件版本 V1.1.x 或更高版本
优先启动	固件版本 V1.1.x 或更高版本
更换设备时无需编程设备	固件版本 V1.0.x 或更高版本
介质冗余	固件版本 V1.0.x 或更高版本

7.3.2 等时同步实时通信

等时同步实时通信

PROFINET 设备间进行 IRT 数据周期性交换时，将使用相同的通信协议。在 IRT I/O 数据的发送周期内可使用预留带宽。预留带宽可确保在时间同步间隔内也会传送 IRT 数据，而不受其它高网络负载（如：TCP/IP 通信或其它实时通信）的影响。

- IRT 选项：
需要拓扑组态（STEP 7 V5.5 及更高版本）。

说明

当 IO 控制器用作 IRT 通信的同步主站时，必须注意以下内容：

在组态 IRT 通信时，将 IO 控制器也作为同步主站进行操作。

否则在同步主站发生故障时，采用 IRT 和 RT 组态的 IO 设备也可能发生故障。

详细信息

有关等时同步实时通信主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和《使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)》功能手册。

7.3.3 等时同步模式

等时同步模式

将同时采集系统中分布式 I/O 模块的输入和输出数据并同时输出。为此，需同步 I/O 数据、PROFINET IO 的传输周期和用户程序。恒定 PROFINET IO 周期构成了相应的时钟发生器。I/O 设备支持 IO 控制器 I/O 数据的等时同步模式，最短 250 μs。I/O 设备最多可与一台 IO 控制器进行等时同步过程数据交换。

说明

使用 STEP 7 TIA Portal 的限制

等时同步模式功能完全适用于 STEP 7 TIA Portal V16 更新 1 及以上版本。在以前的版本中，是否可以使用等时同步模式以及使用等时同步模式的范围取决于各自的组态。如果发生错误，则 I/O 设备将拒绝组态并发出报警消息“参数错误”(Parameter error)。

要使用 GSDML 进行组态，请在硬件目录中选择一种提供值状态 (QI) 的组态，以使用等时同步模式。

详细信息

有关等时同步模式主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和《使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)》功能手册。

7.3.4 共享设备

共享设备

最多可向两个 IO 控制器提供数据的 IO 设备。

如果工程组态系统未对共享设备的项目进行有效性检查，则需注意以下事项：

- 需确保组态一致，每个模块或子模块只能分配给一个 IO 控制器。多次分配将导致错误发生，因为模块或子模块仅适用于第一个控制器。
- 如果不进行上述有效性检查，就对共享设备组态重新设置，则必须再次对 ET 200eco PN M12-L 重新调试。即，完成重新组态后，必须将所有相关 IO 控制器的项目重新下载到相应的 CPU 中。必要时，需对 IO 控制器和 I/O 设备执行断电/通电操作。

说明

在共享设备应用中，请确保所有控制器的发送时钟相同。如果控制器的发送时钟不同，则可能会导致无法与通信伙伴建立连接。

如果在一个项目中设置了所有控制器，则需确保使用相同的发送时钟，且在不同项目的工程组态中也设置为相同的发送时钟。

详细信息

有关共享设备主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和《使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)》功能手册。

7.3.5 模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)

模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)

借助模块内部共享输入功能，输入模块可为多个 IO 控制器提供输入数据。每个控制器都可读取相同的通道。

借助模块内部共享输出功能，输出模块可由多个 IO 控制器进行操作。仅一个 IO 控制器具有写访问权。第二个 IO 控制器对相同通道具有读访问权限。

详细信息

有关模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO) 主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和《使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)》功能手册。

7.3.6 系统冗余 S2

系统冗余 S2

使用系统冗余 S2 的 IO 设备支持与 2 个 IO 控制器的冗余连接 (AR)。

在冗余系统中，带有系统冗余 S2 的 IO 设备与两个 CPU (IO 控制器) 均建立冗余 AR。如果一个 CPU 故障，则带有系统冗余 S2 的 IO 设备仍可通过 AR 访问另一个 IO 控制器。

I/O 设备在 S7-400H CPU (自 FW V3.0) 和 S7-1500R/H CPU (自 FW V2.6) 上支持系统冗余 S2 (自 FW V1.1.0)。

详细信息

有关系统冗余 S2 主题的更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和功能手册“使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)”。

7.3.7 优先启动

优先启动

优先启动是一项 PROFINET 功能，用于加速采用 RT 和 IRT 通信的 PROFINET IO 系统上运行的 IO 设备的启动过程。

在以下情况下，该功能可缩短相应组态的 IO 设备返回到周期性用户数据交换所需的时间。

- 在电源电压再次接通后
- 站恢复之后
- 在 IO 设备激活后

自以下固件版本起，PROFINET IO 系统中运行的 ET 200eco PN M12-L I/O 设备支持优先启动。

- 固件版本为 V1.0.0 及更高版本的 RT 通信
- 固件版本为 V1.1.0 及更高版本的 IRT 通信

通过值状态 $QI = 1$ 识别有效的输入值和输出值。对于模拟设备和 IO-Link 主通信模块，确定模拟值或建立 IO-Link 连接等过程的时间可能会比较长。在这些过程结束之前，会收到值状态 $QI = 0$ 的无效值。

详细信息

更多信息，请参见 使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 系统手册。

7.3.8 更换设备时无需编程设备 (PG)

要求

必须已经在项目中创建了拓扑结构。

更换设备时无需编程设备

可轻松更换具有此功能的 IO 设备：

- 无需使用编程设备分配设备名称。

更换的 IO 设备从 IO 控制器（不再从编程设备）接收到设备名称。为此，IO 控制器使用已组态的拓扑结构以及 IO 设备所决定的毗邻关系。组态的设置点拓扑结构必须与实际的拓扑结构相符。

如果 I/O 设备已在运行，请在进一步使用之前将其复位为出厂设置。

详细信息

更多信息，请参见 使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>) 系统手册。

7.3.9 介质冗余

介质冗余

用于确保网络 and 系统可用性的功能。冗余传输链路（环网拓扑结构）可确保在一条传输链路出现故障时，使用备用通信路径（STEP 7 V5.5 及更高版本）。

更多信息，请参见 STEP 7 在线帮助和手册“使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)”。

7.4 EtherNet/IP

7.4.1 组态简介

简介

通过对 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的各个硬件组件进行组态、参数分配和连接，可确定其组态（预设组态）及其工作模式。为此，可在 MFCT 中执行所需操作。如果使用其它软件，则不保证可实现全部功能。

“组态”是指在 MFCT 或其它软件中对各种设备和模块进行设置和联网。

“分配参数”是指所用 I/O 设备的属性设置。

MFCT 或其它软件符合硬件配置（“组态”和“参数分配”的结果）。组态随后会加载到工厂的 I/O 设备以及为控制器准备的组态文件中。

说明

短暂总线中断

组态加载后，ET 200eco PN M12-L I/O 设备会再次启动。重新启动会中断所有下游设备的多现场总线。总线中断由所用软件以及控制器评估。

详细信息

更多信息，请参见“多现场总线

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>)”功能手册。

7.4.2 EtherNet/IP 功能

I/O 模块可使用 MFCT 或其它用户程序通过 EtherNet/IP 进行组态。

下表列出了组态软件 MFCT V1.3 SP1 或更高版本支持的 EtherNet/IP 功能：

功能	固件版本
与扫描仪进行 I/O 通信	固件版本 V5.1.x 或更高版本
读取诊断信息	固件版本 V5.1.x 或更高版本
标准 CIP 对象	固件版本 V5.1.x 或更高版本
硬件中断	固件版本 V5.1.x 或更高版本
传送数据记录	固件版本 V5.1.x 或更高版本
将 I/O 模块复位为出厂设置	固件版本 V5.1.x 或更高版本

功能	固件版本
每个子模块循环 I/O 数据的数据状态中的诊断位	固件版本 V5.1.x 或更高版本
共享设备	固件版本 V5.1.x 或更高版本
模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)	固件版本 V5.1.x 或更高版本

IP 地址

对于 EtherNet/IP 总线协议，IP 地址和网关地址不得相同。

说明

设置 IP 地址

如果已与控制器建立有效连接，并已设置 IP 地址，某些组态软件中可能显示错误消息。
操作步骤：

- 1. 断开与控制器的连接。
- 2. 输入 IP 地址。

7.5 Modbus TCP

7.5.1 组态简介

简介

通过对 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的各个硬件组件进行组态、参数分配和连接，可确定其组态（预设组态）及其工作模式。为此，可在 MFCT 中执行所需操作。如果使用其它软件，则不保证可实现全部功能。

“组态”是指在 MFCT 或其它软件中对各种设备和模块进行设置和联网。

“分配参数”是指所用 I/O 设备的属性设置。

MFCT 或其它软件符合硬件配置（“组态”和“参数分配”的结果）。组态随后会加载到工厂的 I/O 设备以及为控制器准备的组态文件中。

说明

短暂总线中断

组态加载后，ET 200eco PN M12-L I/O 设备会再次启动。重新启动会中断所有下游设备的多现场总线。总线中断由所用软件以及控制器评估。

详细信息

更多信息，请参见“多现场总线
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>)”功能手册。

7.5.2 Modbus TCP 功能

Modbus TCP 功能

下表列出了 Modbus TCP 模式下组态软件 MFCT V1.3 SP1 或更高版本支持的 I/O 模块功能：

功能	固件版本
与扫描仪进行 I/O 通信	固件版本 V5.1.x 或更高版本
读取诊断信息	固件版本 V5.1.x 或更高版本
硬件中断	固件版本 V5.1.x 或更高版本
传送数据记录	固件版本 V5.1.x 或更高版本
将 I/O 模块复位为出厂设置	固件版本 V5.1.x 或更高版本
每个子模块循环 I/O 数据的数据状态中的诊断位	固件版本 V5.1.x 或更高版本
共享设备	固件版本 V5.1.x 或更高版本
模块内部共享输入/共享输出 (MSI/MSO)	固件版本 V5.1.x 或更高版本

7.6 MF 共享设备

通过多现场总线的连接数

分布式 I/O 设备支持同时通过同一连接类型建立 2 个连接。不能组合各种连接类型。
选择期间，模块对象显示在 MFCT 或其它软件中。

详细信息

更多信息，请参见“多现场总线
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>)”功能手册的 MF 共享设备部分。

调试

8.1 在多现场总线上调试 ET 200eco PN M12-L

简介

分布式 I/O 设备的调试取决于各自的工厂组态。以下过程将介绍如何在 IO 控制器上调试 ET 200eco PN M12-L。

有关在多现场总线上进行调试的要求

说明
执行测试
确保工厂安全至关重要。需要执行完整功能测试和必需的安全检查，然后才能对设备进行调试。
在测试过程中，还应考虑到所有可预见性的错误。这样可避免操作期间伤害到人员或设备。

操作步骤

下表列出的章节/文档说明了需要执行的操作。

表格 8-1 有关在多现场总线上调试 ET 200eco PN M12-L 的要求

步骤	操作步骤	参考
1	安装 ET 200eco PN M12-L	"安装 (页 28)"部分
2	对 ET 200eco PN M12-L 接线	"连接 (页 36)"部分
3	组态 ET 200eco PN M12-L	"组态 (页 55)"部分
4	接通 IO 控制器的电源	IO 控制器手册
5	IO 控制器处于 RUN 模式	IO 控制器手册

调试 ET 200eco PN M12-L

1. 为 ET 200eco PN M12-L 接通电源电压 1L+（未接通）。
2. 如果需要，接通电源 2L+。

参考

有关调试的其它信息：

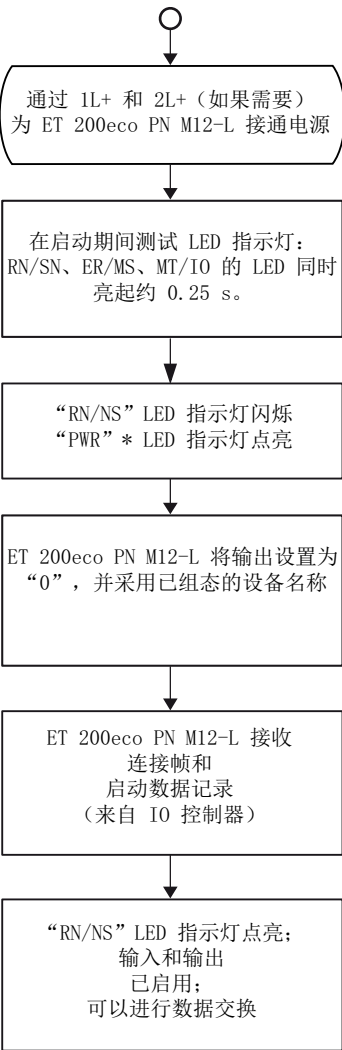
- STEP 7 在线帮助
- 手册使用 STEP 7 组态 SIMATIC PROFINET
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/49948856>)
- 多现场总线 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>) 功能手册

8.2 启动 I/O 设备

8.2.1 未组态情况下在 PROFINET IO 上启动

在未进行参数分配的情况下使用 PROFINET IO 启动

下图显示了在未使用 PROFINET IO 的情况下，如何通过出厂设置启动 ET 200eco PN M12-L：

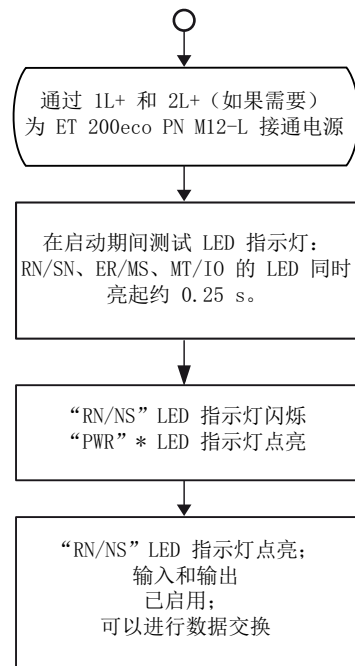


* “PWR” 仅适用于使用 2L+ 的 I/O 设备
并且仅在 2L+ 接通时点亮

8.2.2 在 PROFINET IO 上组态

在 PROFINET IO 上组态并启动

下图显示了如何在 PROFINET IO 上启动 ET 200eco PN M12-L I/O 设备：

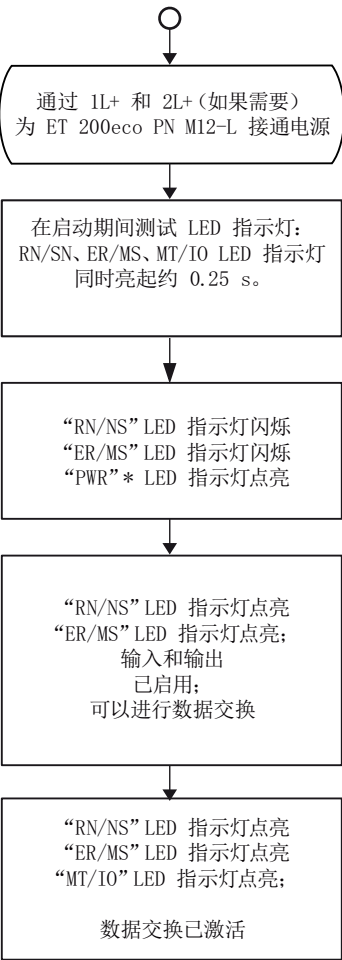


* “PWR” 仅适用于使用 2L+ 的 I/O 设备
并且仅在 2L+ 接通时点亮

8.2.3 在 EtherNet/IP 上组态

在 EtherNet/IP 上组态启动

下图显示了如何在 EtherNet/IP 上启动 ET 200eco PN M12-L I/O 设备：

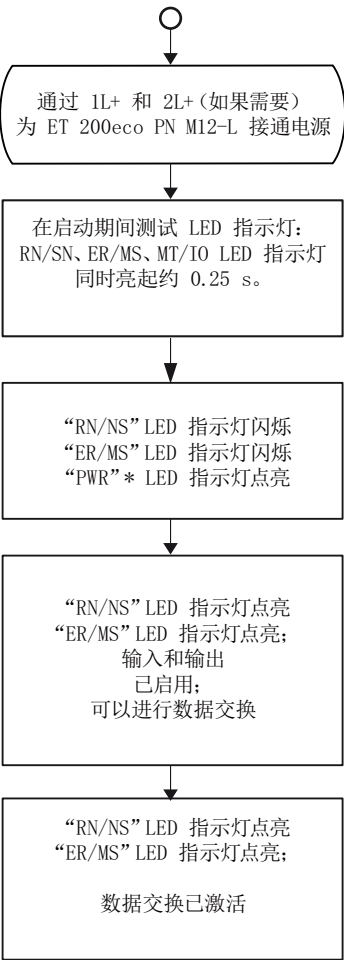


* “PWR” 仅适用于使用 2L+ 的 I/O 设备
并且仅在 2L+ 接通时点亮

8.2.4 在 Modbus TCP 上组态

在 Modbus TCP 上组态启动

下图显示了如何在 Modbus TCP 上启动 ET 200eco PN M12-L I/O 设备：

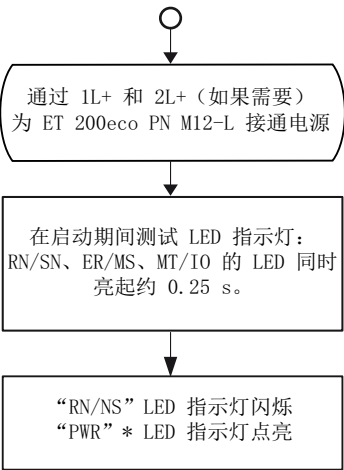


* “PWR” 仅适用于使用 2L+ 的 I/O 设备
并且仅在 2L+ 接通时点亮

8.2.5 未组态且不与现场总线通信

在未进行参数分配且未与现场总线通信的情况下启动

下面的示意图显示了采用出厂设置且未与现场总线通信时 ET 200eco PN M12-L 的启动过程：



* “PWR” 仅适用于使用 2L+ 的 I/O 设备
并且仅在 2L+ 接通时点亮

8.3 标识和维护数据

8.3.1 读取并输入 I&M 数据

简介

I&M 标识数据是保存在 I/O 设备上的只读 (I 数据) 或读/写 (M 数据) 信息。

标识数据 (I&M0)：I/O 设备的制造商信息 (只读信息)，有时会使用激光刻在 I/O 设备外壳上。例如，订货号、序列号和固件版本。

维护数据 (I&M1、2、3)：设备特定信息，如，安装位置。维护数据在组态过程中创建并写入 I/O 设备中。

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的所有模块均支持标识数据和维护数据 (I&M0 到 I&M3)。

I&M 标识数据可用于以下操作：

- 检查设备组态
- 查找系统中的硬件变更
- 纠正系统中的错误

使用 I&M 标识数据，可以选择在线明确识别 I/O 设备。

在 STEP 7 中，标识数据显示在“模块状态”(Module status) 和“属性...”(Properties...) 选项卡中 (请参见 STEP 7 在线帮助)。

读取 I&M 数据的方式

可通过以下方式读取 I&M 数据：

- 通过用户程序
- 通过 STEP 7 或 HMI 设备

通过用户程序读取 I&M 数据的步骤

要在用户程序中读取 I/O 设备的 I&M 数据，请使用“RDREC”指令。

如果使用第三方软件，“read record”指令的名称可能不同。

更多信息，请参见“多现场总线

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>)”功能手册。

使用 STEP 7 读取 I&M 数据的步骤

要求：必须存在与 I/O 设备的在线连接。

1. 在项目树的“分布式 I/O”(Distributed I/O) 下选择 I/O 设备。
2. 选择：I/O 设备/DP 从站 > 在线和诊断 > 标识和维护(IO device/DP slave > Online & Diagnostics > Identification & Maintenance)。

使用 STEP 7 输入维护数据的步骤

在 STEP 7 中指定默认模块名称。用户可输入以下数据：

- 设备标识 (I&M1)
- 位置标识符 (I&M1)
- 安装日期 (I&M2)
- 更多信息 (I&M3)

要输入数据，请按以下步骤操作：

1. 例如，在 STEP 7 硬件网络编辑器的设备视图中，选择 I/O 设备。
2. 在“常规”(General) 下的属性中，选择“标识和维护”(Identification & Maintenance) 区域并输入数据。

在加载硬件配置期间，还会加载 I&M 数据。

8.3.2 I&M 数据的数据记录结构

读取 I&M 数据记录（通过 PROFINET IO 进行分配）

可以通过选择读取数据记录（“RDREC”指令）直接访问特定标识数据。从相关的数据记录索引下获取相应的标识数据。

下表列出了数据记录结构的原理。

表格 8-2 I&M 标识数据的数据记录基本结构

内容	长度（字节）	编码（十六进制）
标头信息		
BlockType	2	I&M0：0020 _H I&M1：0021 _H I&M2：0022 _H I&M3：0023 _H
BlockLength	2	I&M0：0038 _H I&M1：0038 _H I&M2：0012 _H I&M3：0038 _H
BlockVersionHigh	1	01
BlockVersionLow	1	00
标识数据		
标识数据 （请参见下表）	54 54 16 54	I&M0/编号 AFF0 _H I&M1/编号 AFF1 _H I&M2/编号 AFF2 _H I&M3/编号 AFF3 _H

下表列出了 I&M 标识数据的数据记录结构。

表格 8-3 I&M 标识数据的数据记录结构

标识数据	访问	默认值	说明
标识数据 0：（数据记录索引 AFF0 十六进制）			
VendorIDHigh	读取（1 个字节）	00 _H	此处是所存储的制造商名称（42 ₀ = SIEMENS AG）。
VendorIDLow	读取（1 个字节）	2A _H	
Order_ID	读取（20 个字节）	6ES7141-6BG00-0BB0	I/O 设备（例如，数字量输入模块）的订货号
IM_SERIAL_NUMBER	读取（16 个字节）	-	序列号（特定于设备）
IM_HARDWARE_REVISION	读取（2 个字节）	1	相应的硬件版本
IM_SOFTWARE_REVISION	读取	固件版本	提供有关 I/O 设备的固件版本的信息
• SWRevisionPrefix	（1 个字节）	V	
• IM_SWRevision_Functional_Enhancement	（1 个字节）	00 - FF _H	
• IM_SWRevision_Bug_Fix	（1 个字节）	00 - FF _H	
• IM_SWRevision_Internal_Change	（1 个字节）	00 - FF _H	

标识数据	访问	默认值	说明
IM_REVISION_COUNTER	读取 (2 个字节)	0000 _H	提供有关 I/O 设备上已组态更改的信息 (未使用)
IM_PROFILE_ID	读取 (2 个字节)	0000 _H	常规设备
IM_PROFILE_SPECIFIC_TYPE	读取 (2 个字节)	0005 _H	接口模块
IM_VERSION	读取	0101 _H	提供有关标识数据版本的信息 (0101 _H = 版本 V1.1)
• IM_Version_Major	(1 个字节)		
• IM_Version_Minor	(1 个字节)		
IM_SUPPORTED	读取 (2 个字节)	000E _H	提供有关可用标识数据的信息 (I&M1 到 I&M3)
维护数据 1 : (数据记录索引 AFF1 十六进制)			
IM_TAG_FUNCTION	读/写 (32 个字节)	-	对于 I/O 设备, 在此处输入工厂范围内唯一的标识符。
IM_TAG_LOCATION	读/写 (22 个字节)	-	在此处输入 I/O 设备的安装位置。
维护数据 2 : (数据记录索引 AFF2 十六进制)			
IM_DATE	读/写 (16 个字节)	YYYY-MM-DD HH:MM	在此处输入 I/O 设备的安装日期。
维护数据 3 : (数据记录索引 AFF3 十六进制)			
IM_DESCRIPTOR	读/写 (54 个字节)	-	在此处输入有关 I/O 设备的注释。

维护

9.1 更换 I/O 设备

更换 I/O 设备

不允许在运行过程中更换 I/O 设备。

注意
<p>可能导致物理损坏</p> <p>如果在连接了电源的情况下连接或断开 I/O 设备，会导致系统进入未定义的状态。从而可能会对 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备造成硬件损坏。</p> <p>请仅在断开电源的情况下卸下或更换 I/O 设备。</p> <p>在组态系统时始终遵守要求的标准和安全规定。</p>

多现场总线特性

如果 I/O 设备在多现场总线线路中发生故障，线路中故障 I/O 设备前面的其它部分仍然处于活动状态。更换 I/O 设备后，线路中故障 I/O 设备后面的设备将在多现场总线中自动登录。

说明
<p>PROFINET 的 MRP 环网</p> <p>如果在 PROFINET 总线协议中设为 MRP 环网拓扑，只有受影响的 I/O 设备会发生故障。</p>

操作步骤

要更换 I/O 设备，请按以下步骤操作：

1. 断开要更换的 I/O 设备的电源电压。
2. 完全断开所有连接到 I/O 设备的电缆。
3. 完全拧松 I/O 设备的固定螺钉。
4. 更换 I/O 设备。

说明

“新”I/O 设备

更换远程 I/O 设备时，需使用相同类型的 I/O 设备。

5. 以 3 Nm 的扭矩拧紧 I/O 设备。
6. 连接所有电缆。
7. 再次接通电源电压。

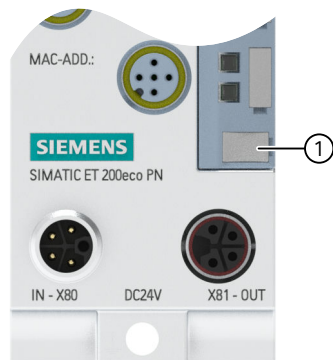
警告

遵循 I/O 设备的连接顺序

在连接 ET 200eco PN M12-L I/O 设备或线路时，如果混用这些设备或线路，则会造成人身伤害并导致机器损坏。

我们建议您使用设备编号明确标识 ET 200eco PN M12-L I/O 设备。

下图显示了关于使用设备编号标识 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的建议。



① 设备编号标识建议

图 9-1 设备编号

结果

拓扑组态：

- 1. 新 I/O 设备会使用 PROFINET IO 通过 IO 控制器自动接收设备名称。

说明

新设置或出厂设置

仅在执行以下操作后，I/O 设备才会使用 PROFINET IO 自动获取设备名称：

- 新 I/O 设备
- 设为出厂设置

- 2. 新 I/O 设备从 IO 控制器接收连接电报和启动数据记录。
- 3. 新 I/O 设备及所有下游 I/O 设备将自行重新启动。

未进行拓扑组态：

- 1. 新 I/O 设备的名称必须与待更换的 I/O 设备名称相同。
- 2. 新 I/O 设备从 IO 控制器接收连接电报和启动数据记录。
- 3. 新 I/O 设备及所有下游 I/O 设备将自行重新启动。

参考

有关设备名称的信息，请参见 STEP 7 在线帮助或多现场总线
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>)功能手册。

9.2 固件更新

简介

在操作过程中，可能需要更新固件（例如，由于功能扩展）。
使用固件更新来更新 I/O 设备的固件。

说明

短暂总线中断

在更新 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的固件时，由于 I/O 设备需要重启，多现场总线将短暂中断。此中断将导致控制器中所有下游多现场总线设备生成报警。

固件更新的选项

可采用以下方式安装固件更新：

- 使用 STEP 7 V5.6 或更高版本在线进行
- 通过 STEP 7 TIA Portal 在线更新
- 通过 SIMATIC Automation Tool 在线更新
- 通过 MultiFieldbus Configuration Tool (MFCT) 在线进行

说明

I/O 设备保持在组态的现场总线模式

固件更新后，I/O 设备仍使用安装更新所使用的总线协议。

例如，通过 EtherNet/IP 进行更新时，I/O 设备仍采用 EtherNet/IP 模式。

参考

有关操作步骤的详细信息，请参见：

- Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) 上的常见问题解答
- STEP 7 在线技术支持
- SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/98161300>) 产品手册（包含在 SIMATIC Automation Tool 中）
- 多现场总线 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>) 功能手册

9.3 校准模拟量 I/O 设备

简介

校准检查 I/O 设备模拟量输入测量的过程值，进而确定实际值的偏差并补偿测量误差。

校准

模拟量输入 I/O 设备在交付前已进行校准。I/O 设备具有较高的长期稳定性，因此运行期间无需校准。某些指令要求定期对测量电路的所有组件进行校准。校准过程在《SIMATIC 模拟值处理功能手册》中进行了介绍。

说明

校准时的限制

无法使用以下设置校准 I/O 设备：

- 组态为 1 x 8 通道 I/O 设备 MSI。
 - 组态为 2 x 4 通道 I/O 设备
-

参考

有关操作步骤的信息，请参见功能手册《SIMATIC 模拟值的处理 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/67989094>)》。

9.4 将 I/O 设备复位为出厂设置

简介

执行“复位为出厂设置”后，I/O 设备将复位为“出厂状态”。同时，在 I/O 设备内部保存的所有信息都将被删除。I/O 设备切换到 PROFINET IO 模式。

复位为出厂设置后的结果

下表概述了复位为出厂设置后所保存项的内容。

表格 9-1 复位为出厂设置后的结果

存储器对象	内容
IP 地址	已删除 (复位时可组态：“保留 IP 地址”(Retain IP address) / “删除 IP 地址”(Delete IP address))
设备名称	已删除
MAC 地址	未删除
标识数据 (I&M0)	未删除
维护数据 (I&M1、2、3)：	已删除
固件	未删除
组态	已删除
参数	已删除
多现场总线	切换到 PROFINET IO

说明
可能发生下游站故障
将 I/O 设备复位为出厂设置会导致线路中的下游站发生故障。

说明
复位为出厂设置时 I/O 设备的替换值操作
I/O 设备“复位为出厂设置”后进入未组态状态，不进行 I/O 数据交换。

复位方式

可使用以下选项将 I/O 设备复位为出厂设置：

- 通过 STEP 7 (TIA Portal) 在线执行
- 使用 STEP 7 V5.6 或更高版本在线进行
- 通过 SIMATIC Automation Tool (SAT) 在线进行
- 通过 PRONETA 在线进行
- 通过 MultiFieldbus Configuration Tool (MFCT) 在线进行

要求

需要建立在线连接以将 I/O 设备复位为出厂设置。

使用 STEP 7 (TIA Portal) 进行复位的步骤

将 PG/PC 连接到 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的多现场总线接口。

确保存在与要复位为出厂设置的 I/O 设备的在线连接。

1. 打开 I/O 设备的“在线和诊断”(Online and Diagnostics) 视图。
2. 在“功能”(Functions) 文件夹中，选择“复位为出厂设置”(Reset to factory settings) 组。
3. 如果要保留 IP 地址，则需选择“保留 IP 地址”(Retain IP address) 单选按钮；如果要删除 IP 地址，则选择“复位 IP 地址”(Reset IP address) 单选按钮。
4. 单击“复位”(Reset) 按钮。
5. 在确认提示窗口中，单击“确定”(OK)。

结果：I/O 设备执行“复位为出厂设置”。当正在执行“复位为出厂设置”(Reset to factory settings) 时，RN/NS、ER/MS 和 MT/I/O LED 指示灯同时点亮约 2 s。

使用 STEP 7 V5.6 或更高版本的步骤

将 PG/PC 连接到 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的多现场总线接口。

确保存在与要复位为出厂设置的 I/O 设备的在线连接。

1. 打开 SIMATIC Manager。
2. 选择可访问的设备。
3. 选择 I/O 设备。
4. 浏览“菜单 > 选项 > 编辑以太网设备 > 复位为出厂设置 > 复位”(Menu > Options > Edit Ethernet devices > Reset to factory settings > Reset)。

结果：I/O 设备执行“复位为出厂设置”。当正在执行“复位为出厂设置”(Reset to factory settings) 时，RN/NS、ER/MS 和 MT/I/O LED 指示灯同时点亮约 2 s。

使用 SIMATIC Automation Tool 的步骤

具体步骤，请参见 SIMATIC Automation Tool

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/98161300>) 产品手册（包含在 SIMATIC Automation Tool 中）。

使用 PRONETA 的步骤

使用 PRONETA 的步骤如下：

- 删除或重新分配设备名称和 IP 地址
- 复位标识数据和维护数据
- 从网络中删除模块并重新集成

相关信息，请参见“PRONETA 用户手册

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109815137>)”。

使用 MFCT 的步骤

有关使用 MFCT 的步骤的信息，请参见“多现场总线功能手册

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109773209>)”的“复位 MF 设备”部分。

参考

有关操作步骤的更多信息，请参见 STEP 7 在线技术支持。

9.5 维护和维修

SIMATIC ET 200eco PN M12-L 系统的组件是免维护的。

说明

只能由制造商对 ET 200eco PN M12-L I/O 设备进行维修。

9.6 清洁 I/O 设备

从制造商的角度来看，I/O 设备不需要清洁。连接时，ET 200eco PN M12-L I/O 设备符合 IP65/IP67 和 IP69K 防护等级，必要时可进行清洁。

清洁时应注意以下几点：

- 遵循 IP65/IP67 和 IP69K 防护等级。
- 仅使用经过检查的液体
 - ECOLAB® 公司的材料兼容性测试 ([页 86](#))

技术规范

10.1 标准和认证

类型铭牌上的标准和认证

下文概要介绍了可能的标准和认证。设备适用的标准和认证取决于类型铭牌上的标识。

如需相关证书，可从 Internet 下载。另请参见：ET 200eco PN 认证

(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert>)

CE 标记



ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备符合以下指令的要求和防护目标。这些分布式 I/O 设备遵循欧盟官方公报刊载的可编程逻辑控制器欧洲统一标准 (EN)。

- 2014/30/EU“电磁兼容性” (EMC 指令)
2014 年 2 月
26 日欧洲议会和理事会关于协调成员国电磁兼容性法律的指令；OJ L 96, 29/3/2014, 第 79–106 页
- 2011/65/EU“关于限制在电子电气设备中使用某些有害物质的指令” (RoHS 指令)
2011 年 6 月 8 日欧洲议会和理事会关于限制在电子电气设备中使用某些有害物质的指令；OJ L 174, 1/7/2011, 第 88–110 页
- 2014/34/EU“易爆气体环境专用设备和防护系统” (防爆指令)
2014 年 2 月 26 日欧洲议会和理事会关于协调成员国易爆气体环境专用设备和防护系统法律的指令；欧盟官方公报 L96, 29/03/2014, 第 309–356 页

主管机构可通过以下地址获得 EC 符合性声明：

Siemens Aktiengesellschaft
Digital Factory

Factory Automation
DI FA TI COS TT
Postfach 1963
D-92209 Amberg

UKCA 标志



上述声明的对象符合相关欧盟协调立法和指定英国法规的要求，具体取决于所用组件，详见 EMC、ATEX/UKEX 和 RoHS 附件，这些附件是本符合性声明不可或缺的一部分：

- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (S.I. 2016 No. 1091), and related amendments
- Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016 (S.I. 2016 No. 1107), and related amendments
- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (S.I. 2012 No. 3032), and related amendments

相关机构可通过以下地址获得 UK 符合性声明：

Siemens Aktiengesellschaft
Digital Factory

Factory Automation
DI FA TI COS TT
Postfach 1963
D-92209 Amberg

UL 认证



Underwriters Laboratories Inc.:

- UL 61010-1, UL 61010-2-201
- CSA C22.2 NO. 61010-1, CSA C22.2 No. 61010-2-201

ATEX 认证



符合 EN 60079-7（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 7

部分：增安型“e”）、EN IEC 60079-0（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 0 部分：一般要求）和 EN 60079-31（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 31 部分：外壳“t”提供的粉尘点燃保护）。

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
II 3 D Ex tc IIIB T90 °C Dc
DEKRA 22ATEX0081X

在危险区域中使用时的特殊要求：

为避免静电充电，仅可使用湿布擦拭外壳表面
只能在避免受到紫外线照射的环境中使用这些设备。
电缆、插入式连接器和插头必须满足以下要求：

- 适用于 90 °C 或更高
- 最低防护等级 IP54，符合 EN IEC 60079-0

要在 2/22 区中使用，设备必须安装在符合 EN IEC 60079-0 冲击试验要求的配套保护外壳中，例如连接器保护罩 6ES7194-6JA00-0BB0。

如果设备用于 EPL Gc 区域，还应满足以下条件：

- 根据 EN 60664-1 要求，仅可在污染等级不超过 2 级的区域中使用本设备。
- 应采取措施防止因大于 119 V 的瞬变干扰电压而超出额定工作电压。
- 如果在区域 2/22 中使用，I/O 设备获准在 -20 °C 至 +60 °C 温度下使用且具有 IP54 防护等级。

更多信息

可以在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert?ct=441>) 上找到经批准的 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的防爆保护功能。

多语言产品信息“在 2 区/22 区危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L”可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109814099>) 中找到。

UKEX 认证



符合 EN 60079-7（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 7 部分：增安型“e”）、EN IEC 60079-0（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 0 部分：一般要求）和 EN 60079-31（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 31 部分：外壳“t”提供的粉尘点燃保护）。

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc

II 3 D Ex tc IIIB T90 °C Dc

DEKRA 22UKEX6018X

在危险区域中使用时的特殊要求：

为避免静电充电，仅可使用湿布擦拭外壳表面

只能在避免受到紫外线照射的环境中使用这些设备。

电缆、插入式连接器和插头必须满足以下要求：

- 适用于 90 °C 或更高
- 最低防护等级 IP54，符合 EN IEC 60079-0

要在 2/22 区中使用，设备必须安装在符合 EN IEC 60079-0 冲击试验要求的配套保护外壳中，例如连接器保护罩 6ES7194-6JA00-0BB0。

如果设备用于 EPL Gc 区域，还应满足以下条件：

- 根据 EN 60664-1 要求，仅可在污染等级不超过 2 级的区域中使用本设备。
- 应采取措施防止因大于 119 V 的瞬变干扰电压而超出额定工作电压。
- 如果在区域 2/22 中使用，I/O 设备获准在 -20 °C 至 +60 °C 温度下使用且具有 IP54 防护等级。

更多信息

可以在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert?ct=441>) 上找到经批准的 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的防爆保护功能。

多语言产品信息“在 2 区/22 区危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L”可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109814099>) 中找到。

IECEX 认证



符合 IEC 60079-7（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 7 部分：增安型“e”，IEC 60079-0（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 0 部分：一般要求）和 IEC 60079-31（适用于易爆气体环境的电气设备 - 第 31 部分：外壳“t”提供的粉尘点燃保护）。

Ex ec IIC T4 Gc
Ex tc IIIB T90 °C Dc
IECEX DEK 22.0080X

在危险区域中使用时的特殊要求：

为避免静电充电，仅可使用湿布擦拭外壳表面
只能在避免受到紫外线照射的环境中使用这些设备。
电缆、插入式连接器和插头必须满足以下要求：

- 适用于 90 °C 或更高
- 最低防护等级 IP54，符合 IEC 60079-0

要在 2/22 区中使用，设备必须安装在符合 EN IEC 60079-0 冲击试验要求的配套保护外壳中，例如连接器保护罩 6ES7194-6JA00-0BB0。

如果设备用于 EPL Gc 区域，还应满足以下条件：

- 根据 IEC 60664-1 要求，仅可在污染等级不超过 2 级的区域中使用本设备。
- 应采取措施防止因大于 119 V 的瞬变干扰电压而超出额定工作电压。
- 如果在区域 2/22 中使用，I/O 设备获准在 -20 °C 至 +60 °C 温度下使用且具有 IP54 防护等级。

更多信息

可以在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert?ct=441>) 上找到经批准的 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的防爆保护功能。

多语言产品信息“在 2 区/22 区危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L”可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109814099>) 中找到。

CCCEX 认证



依据 GB/T 3836.3（易爆气体环境 - 第 3 部分：设备防护，防护类型“e”）、GB/T 3836.1（易爆气体环境 - 第 1 部分：设备 - 一般要求）和 GB/T 3836.31（易爆气体环境 - 第 31 部分：通过外壳实现设备粉尘点燃保护“t”）

Ex ec IIC T4 Gc
Ex tc IIIB T90°C Dc

在危险区域中使用时的特殊要求：

为避免静电充电，仅可使用湿布擦拭外壳表面
只能在避免受到紫外线照射的环境中使用这些设备。
电缆、插入式连接器和插头必须满足以下要求：

- 适用于 90 °C 或更高
- 最低防护等级 IP54，符合 GB/T 3836.1

要在 2/22 区中使用，设备必须安装在符合 GB/T 3836.1 冲击试验要求的配套保护外壳中，例如连接器保护罩 6ES7194-6JA00-0BB0。

如果设备用于 EPL Gc 区域，还应满足以下条件：

- 根据 GB/T 16935.1 要求，仅可在污染等级不超过 2 级的区域中使用本设备。
- 应采取措施防止因大于 119 V 的瞬变干扰电压而超出额定工作电压。
- 如果在区域 2/22 中使用，I/O 设备获准在 -20 °C 至 +60 °C 温度下使用且具有 IP54 防护等级。

更多信息

可以在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert?ct=441>) 上找到经批准的 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的防爆保护功能。

多语言产品信息“在 2 区/22 区危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L”可在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109814099>) 中找到。

RCM 澳大利亚/新西兰



ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统满足 EN 61000-6-4 通用标准 – 工业环境辐射标准的要求。

韩国认证



请注意，该设备的射频干扰符合 A 级限制。本设备可在居民生活区以外的所有其它区域使用。

이기는업무용(A급) 전자파적합기기로서판매자또는사용자는이점을주의하시기바라며 가정외의지역에서사용하는것을목적으로합니다.

EAC (欧亚符合性)



EAC (欧亚一致性) 代码确认符合欧亚经济联盟指南 (TR) 的一致性。

WEEE 标志 (欧盟)



处置信息，遵守当地法规和“回收和处理 (页 108)”部分。

10.2 证书

造船证书

设备预期的造船证书如下：

- ABS (美国船级社)
- BV (法国船级社)
- CCS (中国船级社)
- Class NK (日本船级社)
- DNV (挪威船级社)
- KR (韩国船级社)
- LRS (英国劳氏船级社)
- RINA (Registro Italiano Navale)

在成功获得认证后，可在 Internet 中找到证书和经认证的订货号。另请参见：ET 200eco PN 船舶/造船 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert?ct=446>)

材料兼容性测试



分布式 I/O 设备 ET 200eco PN M12-L 已由 ECOLAB® 公司使用以下液体进行测试。

- Topactive 200
- Topax MD3
- Topaz AC3
- Topaz AC4
- Topax 91
- Topax 990
- Topax 960
- Alcodes

ECOLAB® 公司的推荐可从 Internet 下载。另请参见：ET 200eco PN M12-L Ecolab 推荐 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109805757/en>)

10.3 标准和要求

IEC 61131-2

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统符合 IEC 61131-2 的要求和条件（可编程控制器，第 2 部分：设备要求与测试）和在 B 区中使用时的 EMC 要求。

IEC 61010-2-201

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统符合 IEC 61010-2-201 标准的要求和条件。

PROFINET 标准

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统基于标准 IEC 61158 类型 10。

EtherNet/IP 要求

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统基于 CIP 网络库 CIP Networks Library Volume 2 EtherNet/IP Adaptation of CIP 的要求。

Modbus TCP 要求

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统基于 Modbus TCP 应用协议规范 V1.1b3 的要求。

IO-Link 标准

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统基于标准 IEC 61131-9。

在工业环境中使用

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备经过专门设计，适用于工业领域。满足此类用途的以下标准要求：

- 干扰辐射要求 EN 61000-6-4
- 抗扰性要求 EN 61000-6-2

在混合区域中使用

在某些情况下，ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统可用于混合环境中。混合区域包含住宅区和不会对居民造成严重影响的商业运营场所。

如果在混合区域使用 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统，必须确保射频干扰强度符合 EN 61000-6-3 通用标准的限制等级。在混合区域中使用时，为了满足这些限制要求，需采取相应措施：

- 在电源线中使用噪声滤波器

除此之外，还需进行单独的验收测试。

在居民生活区使用

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统不适合在居民生活区内使用。在居民生活区内使用 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统，可能会影响无线电或电视接收。

进口商地址

下表列出了特定国家/地区的进口商地址：

国家/地区	地址
英国	Siemens plc. Manchester M20 2UR
Türkiye (TR)	Siemens San. ve Tic.A.Ş. Yakacık Cad.No:111 34870 Kartal/İstanbul

10.4 电磁兼容性

定义

电磁兼容性（EMC）是指电气设备不影响其电磁环境并在其中正常运转的能力。
ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备符合欧盟的 EMC 法律要求。前提条件是
ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的电气组态符合电气组态的规范与规定。

脉冲型扰动变量

下表列出了分布式 I/O 系统对于脉冲型扰动变量的电磁兼容性。

表格 10-1 脉冲型扰动变量

脉冲型扰动变量	测试条件	对应的严重等级
符合 IEC 61000-4-2 的静电放电。 ¹	空气放电：± 8 kV	3
	接触放电：±6 kV	3
符合 IEC 61000-4-4 标准的突发脉冲（快速瞬态扰动变量）。 ¹	±2 kV（电源线）	3
	±2 kV（多现场总线线路）	4
	±2 kV（信号线）	4
符合 IEC 61000-4-5 的高能单脉冲（电涌） ² <ul style="list-style-type: none">针对建筑物内的安装：<ul style="list-style-type: none">信号线 < 30 m针对室外安装<ul style="list-style-type: none">信号线 < 30 m使用屏蔽 IP 线路根据 IEC 61000-4-5 屏蔽两端接地侧		
• 不对称耦合	±1 kV（24 V DC 电源线） 不带防护装置	2
	±1 kV（多现场总线线路） 不带防护装置	2
• 对称耦合	±0.5 kV（24 V DC 电源线） 不带防护装置	2

¹ EMC 测试期间，模拟设备的最大短期影响可达到满量程值的 ±10 %。

² 模拟值偏差可超过标称范围和诊断限值。

正弦扰动变量

下表列出了分布式 I/O 系统对于正弦扰动变量的电磁兼容性。

表格 10-2 射频辐射

RF 辐射符合 IEC 61000-4-3 标准 电磁 RF 电场, 调幅		对应的严重等级
80 ... 1000 MHz	10 V/m	3
1.4 ... 6 GHz	3 V/m	2
80% AM (1 kHz)		

表格 10-3 射频耦合（信号与电源线）

符合 IEC 61000-4-6 标准的射频耦合	对应的严重等级
0.15 ... 80 MHz	3
10 V _{rms} 未调制	
80% AM (1 kHz)	
150 Ω 源阻抗	

EMC 测试期间, 模拟模块的最大短期影响可达到满量程值的 $\pm 1\%$ 。

射频辐射干扰

下表列出了符合 EN IEC 61000-6-4/EN 55016-2-3 标准的电磁场干扰辐射。

表格 10-4 电磁场的干扰辐射

频率	干扰辐射	测量距离
30 ... 230 MHz	< 40 dB (μV/m) Q	10 m
230 ... 1000 MHz	< 47 dB (μV/m) Q	10 m
1 ... 3 GHz	< 76 dB (μV/m) P	3 m
3 ... 6 GHz	< 80 dB (μV/m) P	3 m

传导辐射

下表列出了符合 EN IEC 61000-6-4/EN 55016-2-1 标准的电源连接限制。

表格 10-5 电源的干扰辐射

频率	干扰辐射
0.15 ... 0.5 MHz	< 89 dB (μV) Q < 76 dB (μV) M
0.5 ... 30 MHz	< 83 dB (μV) Q < 70 dB (μV) M

10.5 运输和存储条件

运输与储存条件

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的 I/O 设备对运输和存储条件的要求高于 IEC 61131-2 标准规范。下表列出了这些 I/O 设备采用原包装进行传输和存储的条件。

- 运输条件类别：TTH4
- 存储条件类别：STH4

表格 10-6 运输与储存条件

条件类型	允许的范围
自由落体	≤0.3 m
温度	-40 °C ... +70 °C
温度变化	20 K/h
大气压	1140 ... 540 hPa (相当于海拔高度 -1000 m 到 5000 m)
相对空气湿度	5 ... 95% ; 无冷凝

10.6 机械和气候环境条件

额定条件

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统适合在不受气候影响的固定场所使用。

- 额定条件超出 IEC 61131-2 的要求
 - 类别 OTH4

有关各额定条件对应的值，请参见设备手册中的技术规范或访问 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109742718/zh>)。

机械环境条件测试

下表列出了机械环境条件的测试类型和测试范围。

表格 10-7 机械环境条件测试

测试条件	测试标准	值
正弦振动， I/O 设备已安装，但未 使用安装导轨 ¹	振动测试，依照 IEC 60068-2-6 标准	振动类型：频率扫描时频率变化速率为 1 倍频程/每分钟。 10 Hz ≤ f ≤ 58 Hz, 1.5 mm 恒幅 58 Hz ≤ f ≤ 150 Hz, 20 g 恒定加速度 振荡周期：在 3 个垂直对齐的坐标轴上，每个坐标轴进 行 10 次频率扫描
正弦振动， I/O 设备已安装在安装 导轨上		振动类型：频率扫描时频率变化速率为 1 倍频程/每分钟。 5 ≤ f ≤ 9.1 Hz, 15 mm 恒幅 9.1 ≤ f ≤ 150 Hz, 5 g 恒定加速度 振荡周期：在 3 个垂直对齐的坐标轴上，每个坐标轴进 行 10 次频率扫描
冲击	冲击试验，依照 IEC 60068-2-27 标准	冲击类型：半正弦波 冲击强度：峰值为 30 g, 持续 18 ms 冲击方向：在 3 个互相垂直的坐标轴上，在每个坐标轴 的 +/- 方向各进行 3 次冲击

¹ 使用插头盖时，请使用“I/O 设备已安装在安装导轨上”(I/O device mounted on mounting rail) 参数进行检查

室外使用的扩展环境条件

下表提供了有关户外使用的扩展环境条件测试的类型和范围的重要信息。考虑适合在室外使用的进一步规范和限制。

表格 10-8 扩展环境条件测试

测试条件	测试标准	条件/备注
盐雾	IEC 60068-2-52	严重程度 1 适用于在海上或紧邻大海使用的产品： 每个以下时间有 4 个周期： <ul style="list-style-type: none">2 h ; 5 % NaCl ; 35 °C6 天 + 22 h ; 40 °C/相对空气湿度为 93 %
200 h 盐雾试验	IEC 60068-2-11	5 % NaCl ; 35 °C 时, 适用于 200 小时 pH 值 : 6.5-7.2
耐紫外线	IEC 61215-2	<ul style="list-style-type: none">辐照度 (E) : 550 W/m²黑色标准温度 (BST) : 55 °C
凝结水交替气候	EN ISO 6270-2	每个以下时间有 84 个周期： <ul style="list-style-type: none">8 h ; 40 °C, 相对空气湿度为 100 % (冷凝)16 h ; 18 °C 至 28 °C, 相对空气湿度为 100 %
温度冲击	IEC 60068-2-14	温度 : -40 °C/+85 °C 持续时间 : 250 个周期 (250 h) 关闭状态下的设备
结冰	EN 60068-2-1	按第 5.4 节进行检查
IP 测试	ISO 20653	IP69K (防水防尘)

气候环境条件

下表列出了气候环境条件的测试类型和测试范围。

表格 10-9 气候环境条件的测试

环境条件	应用领域	注释
温度	-40 ... 60 °C	所有安装位置*
温度变化	10 K/h	-
相对空气湿度	5% 到 100%	有冷凝且安装了盖板
大气压	1140 ... 540 hPa	对应于海拔高度 -1000 到 5000 m
污染物浓度	ANSI/ISA-71.04 severity level G1; G2; G3	-

* 请遵循“基本知识 (页 28)”一章中有关最小距离的说明。

可以在 2000 m 以上的高度处使用。

下列限制适用于规定的最高环境温度：

表格 10-10 安装海拔高度和环境温度降容系数

安装高度	环境温度降容系数 ¹⁾
-1000 ... 2000 m	1.0
2000 ... 3000 m	0.9
3000 ... 4000 m	0.8
4000 ... 5000 m	0.7

¹⁾ 降容系数的适用基值为 2000 m 下的最高允许环境温度（以 °C 为单位）。

说明

- 允许在高度之间进行直线插补。
- 降容系数可补偿由于密度较低而下降的高海拔空气冷却效果。
- 确保在海拔超过 2000 m 时所使用的电源是额定的。

说明

所有标志和认证目前均基于 2000 m 的海拔高度。

10.7 有关绝缘、保护等级、防护等级和额定电压的详细信息

绝缘

根据 IEC 61010-2-201 的要求设计绝缘装置。

说明

使用 24 V DC 电源电压 (SELV/PELV) 为 I/O 设备进行供电时，需使用 707 V DC 进行电隔离测试（型式试验）。

污染等级（根据 IEC 61010-2-201）

- 防护等级 III

电压中断严重等级

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的 I/O 设备的电压中断严重等级可达到 PS2 (10 ms)。

污染等级/过电压类别符合 IEC 61010-2-201 标准

按“接线 (页 48)”部分中的规范进行连接：

- 污染等级：3（宏观环境）
- 过压类别：II

在出厂状态下，采用一个或多个打开的连接：

- 污染等级：2（微观环境）
- 过压类别：II

防护等级 IP65/67, IP69K

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的防护等级：

IP65/IP67 符合 IEC 60529

- 1.代码编号 IP6x：防尘和全面的接触保护
- 2.代码编号：防水
 - IPx5:受到防护，能够抵御任意角度的喷水（喷嘴）。从任意方向射向外壳的水柱不得对其造成任何有害影响。
 - IPx7：受到防护，能够抵御短时间浸入水中的影响。在标准化的压力条件和时间条件下，当外壳短暂浸入水中时，水不能进入并造成有害影响。

ISO 20653 的 IP69K

- 1.代码编号 IP6x：防尘
- 2.代码编号 IPx9K：受到防护，能够抵御高压水或蒸汽喷洗的影响。从任意方向射向外壳的高压水或蒸汽喷洗不得对其造成任何有害影响或影响其性能。

额定工作电压

下表列出了 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的标称电压和相应的容差。

表格 10-11 额定工作电压

额定电压 (SELV/PELV)	容差范围
24 V DC	DC 20.4 ... 28.8 V

10.8 在区域 2/区域 22 危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L

简介

本节包含有关安装在区域 2/区域 22 危险区域中的 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备的重要说明。

不同欧盟官方语言的多语言产品信息可在此处获取：在区域 2/区域 22 危险区域中使用 ET 200eco PN M12-L (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109814099>)

经认证的 I/O 设备 ET 200eco PN M12-L

I/O 设备具有以下爆炸认证：

- ATEX 认证
- UKEX 认证
- IECEX 认证
- CCCEX 认证

可以在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/ps/14244/cert?ct=441>) 上找到经批准的 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的防爆证书。

警告

人身伤害和财产损失

在潜在爆炸性环境中，如果在运行期间断开插入式连接，可能会造成人身伤害和财产损失。在潜在爆炸性环境中，请在断开插头连接之前断开 ET 200eco PN M12-L I/O 设备的电源。

特殊条件

- 设置 I/O 设备以降低出现机械危险的风险。
- 符合 EU 型式检验证书中规定的 I/O 设备技术规范：
 - ET 200eco PN M12-L 的电源电压
 - 输入和输出的电流
 - 环境温度
- 所有 M12 连接插头（用于 MultiFieldbus、电源电压、编码器和执行器）不得带电连接或断开。

说明

使用插头外盖的先决条件

插头外盖是用于保护 I/O 设备上连接的连接器的附件。如果使用插头盖，带连接器的电缆必须满足以下要求：

- 电缆有直插头插座
- 连接器最大外径为 16 mm

插头外盖

下图显示了插头盖。插头外盖是用于保护 I/O 设备上连接的连接器的附件。在危险区域使用时可能需要插头盖。有关产品编号的信息，请参见“附件/备件 (页 117)”部分。



图 10-1 插头外盖

工业网络安全

由于机器和工厂的数字化和网络化程度在不断提高，网络攻击的风险也在不断增加。因此，采取适当的保护措施势在必行，重要的基础设施尤为如此。

本节的第一部分将介绍有关工业网络安全主题的基本信息。后续部分介绍了保护整个系统和各个组件免遭篡改和不必要的访问的建议措施。

说明

有关对软件或设备进行的安全相关更改，请参见“新属性/功能 (页 21)”部分。

11.1 网络安全信息

西门子为其产品及解决方案提供了工业网络安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业网络安全保护机制。西门子的产品和解决方案构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在有必要连接时并仅在采取适当安全措施（例如，防火墙和/或网络分段）的情况下，才能将该等系统、机器和组件连接到企业网络或互联网。关于可采取的工业网络安全措施的更多信息，请访问 <https://www.siemens.com/cybersecurity-industry>。

西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。西门子强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅西门子工业网络安全 RSS 源，网址为 <https://www.siemens.com/cert>。

11.2 安全更新通知

有关维护工厂运行安全的特别信息，请参见“介绍 (页 7)”部分。

设置安全更新通知

要接收安全更新通知，请按以下步骤操作：

1. 注册 mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/en-ww/home>)。
2. 在搜索引擎中输入关键词“安全”。
3. 选择“在知识库中搜索”选项。
4. 在“产品导航”(Product tree) 过滤菜单中，选择产品或产品组，例如，“自动化技术 > 自动化系统 > SIMATIC 工业自动化系统 > I/O 系统 > 无开关柜的 SIMATIC ET 200 系统 > ET 200eco PN”(Automation technology > Automation systems > SIMATIC Industrial Automation Systems > I/O systems > SIMATIC ET 200 systems without control cabinet > ET 200eco PN)

11.3 工业网络安全的基本信息

5. 从“类型”的过滤菜单中选择“其它类型”选项，然后选择“下载”和“产品通知”。
6. 使用右侧的 3 个点“添加到我的收藏夹”(Add to my favorites)，选择要接收通知的相关文档。
7. 在以下对话框中，选择收藏夹的名称、存储位置和“通知我”(Notify me) 选项。然后单击“+添加到我的收藏夹”(Add to my favorites) 按钮。

结果：每次文档更改时，都会收到电子邮件通知。

通知显示在“mySiePortal > 列表和通知 > 我的通知”(mySiePortal > Lists & notifications > My notifications) 下，可根据需要删除通知。

11.3 工业网络安全的基本信息

11.3.1 工业网络安全的定义

工业网络安全通常是指为防止以下威胁而采取的所有措施：

- 对数据进行未经授权的访问而导致机密性缺失
- 因数据操作而导致的完整性缺失
- 可用性缺失（例如由于数据破坏或拒绝服务 (DoS)）

11.3.2 工业网络安全的目标

工业网络安全的目标包括：

- 确保工业设备和生产过程无故障运行
- 防止网络安全攻击对人员和生产造成威胁
- 保护工业过程免受窃取和篡改
- 保护工业自动化系统和组件免受未经授权访问并避免数据丢失
- 采取实用且成本高效的理念，保护自身没有安全功能的现有工厂和设备
- 使用成熟的开放式工业网络安全标准
- 符合法律要求

安全理念经过优化并作出相应调整后，应用到自动化和驱动技术。安全措施不得妨碍或破坏生产。

11.4 集成安全理念和安全策略

11.4.1 全面安全概念“Defense in Depth”

通过纵深防御，西门子提供多层安全理念，根据 IEC 62443 国际标准的建议为工业工厂提供全面且广泛的保护。

对生产和专有极速采用 3 级保护：

工厂信息安全

工厂安全使用各种方法来保护关键组件免遭人员物理接触。这从经典的建筑访问开始，并扩展到使用访问控制（例如，密码卡、虹膜扫描、指纹或访问码）保护敏感区域。

网络安全

必须保护自动化网络免受未经授权访问。该目标需要通过有关产品的安全措施实现，同时还要在产品相关环境中采取安全措施。

系统完整性

必须采取有针对性的措施来保护现有的专有技术，或防止未经授权访问自动化过程。这些措施可防止未经授权的组态更改，并突出指明篡改企图。

有关纵深防御、设备安全、网络安全和系统完整性的详细信息，请参见西门子工业网络安全 (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security.html>) 网页。

您还可以访问下载中心 (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security/downloads.html>) 获取关于工业网络安全主题的更多信息。例如，“操作指南”提供了有关工业环境中机器和工厂安全运行的基本安全措施的建议。

11.4.2 安全管理

必须按照 ISO 27001 和 IEC 62443 标准，在信息技术 (IT) 和操作技术 (OT) 系统中采取全方位保护措施来防范网络攻击。

网络安全和 IT 安全部门的职责

每个机械和设备操作员都有以下责任：

- 将网络安全和 IT 安全作为采购和选择机器和软件应用时的重要标准
- 采取适当的措施保护生产资源、数据和通信免遭篡改和窃取
- 为员工提供所有必要的资源和培训，以全力支持这些目标

为此，必须在进行风险评估和成本效益分析后选择适当的措施来保护物料和知识产权，并防止损害发生。应将这些措施融入企业流程和规程中，定期进行评估并植入企业文化之中。除了保护知识产权之外，还必须确保在所有组织单位和级别对个人数据进行保护。

西门子将提供相关信息和支持。订阅安全源 (<https://www.siemens.com/cert>) 获取关于漏洞的信息。注册使用 mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/en-ww/home>) 并创建过滤器，以便在有重要信息发布时获得通知。关于该操作流程的描述，请参见“安全更新通知 (页 97)”部分。考虑使用西门子网络安全服务。

在数字供应链中的职责

网络安全应在评估和采购流程中发挥关键性作用。应考虑产品的整个生命周期，以确保防范当前和未来的风险。举例来说，应考虑在产品的整个生命周期进行安全更新，包括产品安全处置指南。

作为产品支持的一部分，西门子会规划并宣布安全更新、产品全面停产的相关信息。

员工意识

请务必定期开展网络安全培训并持续测试培训效果，以便将网络安全措施融入到流程和工作指导中。具体涉及到有关使用软件和 IT 硬件进行公司通信以及作为工作设备的常规培训，例如：

- USB 设备的安全处置
- 加密通信
- VPN 的使用
- 密码规则和访问权限使用
- 设置双重身份验证
- 教育员工了解恶意软件、网络钓鱼、社会工程和其它因素造成的危险

此外，生产设备和软件培训应始终包括网络安全主题（适用情况下）。

通过更新维护安全概念

请务必确保软件为最新版本，从而利用以下及其它优势：

- 实施新的安全策略、协议和技术
- 减少安全漏洞
- 消除安全漏洞

为此，请务必持续关注防护措施的进一步发展，如有必要，还应关注需求的升级。

建议做法：

- 设置（安全）更新通知
- 订阅有关漏洞的信息
- 监视和实施后续开发的技术，特别是网络安全领域的技术

简言之：始终采用最新的技术和知识。

在威胁和风险评估 (TRA) 中考虑网络攻击带来的风险

列出所有软件、硬件和基础设施设备的清单，以便识别位置或组织的风险。必须将事故响应规程融入所有 IT 和制造过程中。风险缓解措施的选择应基于成本效益分析和风险分类。随后引入网络安全规则和规程，并对人员进行培训。

践行理念

仅靠技术解决方案不足以有效应对威胁。

网络安全必须成为企业文化和流程的组成部分，且必须在企业内部实施并由所有员工践行。

持续监视安全状况

通过以下方式持续监视网络安全状况：

- 根据正常网络通信和生产型机械特性，设置异常参考并创建允许和拒绝列表。SINEC 软件系列提供可靠的安全工具 (<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/industrial-communication/sinec-network-software/cybersecurity.html>) 来检测 OT 网络中的潜在漏洞，迅速采取适当措施，并有效解决安全漏洞。
- 建立入侵检测系统 (IDS)，在网络出现异常行为时发出报警
- 引入安全信息和事件管理 (SIEM) 系统，实时进行事件收集、分析和评估，从而尽早采取应对措施
- 有关网络安全的措施：例如网络分段、防火墙、VPN、DMZ（隔离区）

11.5 应用操作环境和安全假设

11.5.1 预期用途

SIMATIC 产品适合在工业环境中使用。如果您计划在不同的环境中使用本产品，请检查此类使用所需的条件。

此产品只能由执行特定任务的合格人员按照相关文档（尤其是文档的警告、注意事项和安全信息）进行操作。合格人员是指在使用这些产品时能够凭借培训和经验识别风险并避免潜在危险的人员。

操作可靠性和预期用途

请阅读“介绍 (页 7)”部分中的“特别信息”。

应用领域

请参见“系统概览 (页 23)”章节的“应用领域”部分。

11.5.2 应用操作环境要求和安全假设

西门子建议采取以下安全设施：

- 进行威胁和风险评估（作为安全管理的一部分）
- 网络安全概念
 - 网络分段
 - 资产和网络管理
 - 网络保护
 - 远程访问
- 访问控制概念（使用访问控制系统）
 - 物理保护
 - 企业物理安全
 - 产品物理安全

威胁和风险评估

识别漏洞和风险并提出应对措施，以确保系统、网络和数据的安全。

网络安全概念

有关网络安全的信息，请参见工业网络安全 (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security.html>) 网站下载中心 (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security/downloads.html>) 的白皮书“Industrial Network Security Architecture”。

访问控制概念

物理保护

除了封闭和/或监控整个生产设施之外，可能还需要对机柜甚至单个组件（例如断路器）进行物理保护。

企业物理安全

企业物理安全可以通过以下措施来保障：

- 封闭并监控公司场所
- 访问控制、锁具/读卡器和/或安保人员
- 非员工有公司人员陪同
- 员工接受公司内部的安全流程培训并予以遵守

生产物理安全

为确保物理生产安全，可增加以下措施：

- 对关键区域（例如生产区）进行单独的出入控制。
- 将关键组件安装在可上锁的机柜/控制室中，同时配备监控和报警功能。机柜/控制室必须使用圆柱锁锁好。请勿使用简单的锁具，例如通用锁、三角/方形锁或双位锁。
- 无线电场规划可限制 WLAN 覆盖区域，防止其超出规定区域（例如工厂车间）。
- 制定准则以禁止在系统上使用归类为不安全设备的外部数据存储设备（例如 USB 闪存驱动器）和 IT 设备（例如笔记本电脑）。

11.6 设备的安全属性

设备手册中列出了各个设备的安全属性。

11.7 系统的安全操作

本节将介绍西门子建议的措施，以保护您的系统免遭篡改和未经授权的访问。

11.7.1 强化措施

系统加固，也简称为加固，是对产品或系统的安全组态。目的是缩小安全漏洞并采取各种措施减少网络攻击的攻击面。

系统强化措施包括：

- 安全组态，仅安装或激活实现正确操作所需的软件组件和服务。
- 访问控制，采用限制性用户和权限管理系统。

11.7.2 安全组态

安全组态需要对所有软件组件及其界面、端口和服务进行控制。激活的服务和端口会带来风险。

- 一种可能的风险是网络遭到未经授权的访问。
- 另一种风险是程序遭到未经授权的访问。

为了最大限度地降低风险，应仅激活所有自动化组件的必需服务。

- 将所有激活的服务（特别是 Web 服务器、FTP、远程维护等）纳入安全概念。
- 将端口和服务的默认状态纳入安全概念。

有关使用的所有端口和服务的概述，请参见“通信功能手册

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/zh/view/59192925>)”。

11.7.3 敏感数据的处理

数据保护信息

西门子股份公司遵守适用的数据保护法，包括《通用数据保护条例》(GDPR)，特别是数据最小化规则和数据保护友好的默认设置（设计隐私、默认隐私）。

该产品不存储任何个人数据。

如果通过将此功能数据与其它数据（如班次安排）关联，或在同一介质（如硬盘）上存储个人数据来建立与可识别个人的关联，则须自行确保遵守数据保护规定。

有关安全删除数据的信息，请参见“安全停用 (页 106)”部分。

安全相关数据的存储

在 PC 上存储安全相关数据时，请单独确保数据存储的安全。

11.7.4 定期更新固件

说明

过期的固件版本可能无法监控其安全漏洞。

- 始终保持您的设备/产品处于最新状态，以便利用故障排除功能并最大程度地降低潜在风险。
 - 使用电子邮件通知自动获取有关固件更新的通知。
-

有关更多信息，请参见：

- “固件更新 (页 76)”部分
- “安全更新的通知 (页 97)”部分

11.7.5 有关安全漏洞的通知（西门子安全公告）

漏洞是指信息安全中的安全漏洞。它会使用户有机会访问系统资源并篡改或窃取数据，因此可能构成威胁。很多漏洞会降低系统可用性。

西门子 ProductCERT

如果西门子发现或修复产品中的安全漏洞 (Vulnerabilities)，这将发布在 Security Advisories。

有关 SIMATIC 文档的信息，敬请访问 Siemens Aktiengesellschaft 的以下网页：西门子 ProductCERT 和西门子 CERT

(<https://www.siemens.com/global/en/products/services/cert.html?s=SIMATIC&originalHost=new.siemens.com#SecurityPublications>)

在“搜索安全建议”(Search Security Advisories) 搜索字段中预设“SIMATIC”。还可以在搜索栏中输入其它产品名称或其它术语并进行搜索。

在此页面上，还可以找到有关如何处理漏洞的所有必需信息：

- 负责漏洞相关事宜的联系人
- 有关漏洞的自动通知选项

- 通知也可以采用 CSAF 格式
- 订阅 RSS 订阅源和新闻简讯的选项
- 所有当前漏洞和详细信息的列表，例如：
 - 说明
 - 按照 Common Vulnerability Scoring System (CVSS) 进行的分类
 - 措施
 - 可用性
 - 其他

设置安全信息订阅源 (<https://www.siemens.com/cert>) 以接收有关安全相关主题的通知。

如果您怀疑或发现西门子产品存在漏洞，请立即告知我们。为此，请按“CERT 服务”(CERT Services) 页面 (<https://www.siemens.com/cert>) 上的“Contact”按钮并按照说明操作。

11.7.6 数据备份

确保您的组态和参数设置的安全，使您可以根据需要快速恢复该数据。

11.7.7 安全检查

对数据、文件和存档进行安全检查可确保存储位置和文件传输期间的数据完整性，防止篡改和传输错误。这通常是使用随数据一起提供的数字校验和来实现的。许多系统中都提供了用于计算和验证这些校验和的工具（例如 SHA-256 或 SHA-512），并根据各自的计算方法进行命名。

- 《文件完整性准则》描述了规定的完整性检查规程
- 完整性保护是一种适用于工程数据和固件文件的保护功能
- 通信完整性意味着防止通信遭到未经授权的篡改，以确保系统的高可用性。举例来说，这方面的一个核心要素就是在访问控制器时使用数字校验和。（来源：工业网络安全网站 (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security.html>))

11.7.8 安全停用

以下部分将介绍如何正确停用自动化系统的各个组件。组件达到其使用寿命时，必须停用。
停用包括环境无害化处置和安全移除存储介质中电子元件的所有数字数据。

11.7.8.1 安全移除数据

在处置自动化系统的组件之前，必须从这些组件的存储介质中安全删除所有数据。下面介绍如何安全地从设备中删除数据，使其无法恢复。

注意
非安全删除数据导致的数据滥用 从数据存储器中不完整或不安全地删除数据可能会导致数据被第三方滥用。 为此，请确保在处置产品之前从所有使用的存储介质中安全删除数据。

安全擦除 I/O 中的数据

使用以下工具，可以安全地擦除 I/O 设备中的数据：

- STEP 7 < V19
- SIMATIC Automation Tool
- 多现场总线组态工具 (MFCT)
- PRONETA

请按给定顺序执行以下步骤：

1. 建立一条在线连接。
2. 从项目中或通过“可访问的设备”(Accessible devices)，打开 I/O 设备的“在线与诊断”(Online and Diagnostics) 视图。

3. 在“功能 > 复位为出厂设置”(Functions > Reset to factory settings) 对话框中，选择“删除 I&M 数据”(Delete I&M data) 选项，然后选择“复位”(Reset) 按钮。



复位为出厂设置

MAC 地址 : 28 - 63 - 36 - 8B - 7E - D8

IP 地址 : 192 . 168 . 1 . 2

PROFINET 设备名称 : io-device_1

☐ 保持 I&M 数据

☒ 删除 I&M 数据

复位

图 11-1 将 I/O 设备复位为出厂设置

结果：删除仍存储在 I/O 设备数据存储器中的所有数据。现在可以处置组件。

有关将 I/O 设备复位为出厂设置的更多信息，请参见“将接口模块复位为出厂设置 (页 78)”部分。

说明

STEP 7 ≥ V19

使用的 STEP 7 版本不低于 V19 时，如果在“复位为出厂设置”(Reset to factory settings) 中启用了“删除 I&M 数据”(Delete I&M data) 选项，则仅会安全删除通信参数。

删除通信参数：

- IP 地址
- 设备名称
- PROFINET 组态数据

如果想要安全删除所有数据，请使用上面列出的工具之一来实现此目的。

11.7.8.2 回收和处理

为了确保旧设备的回收和处理符合环保要求，请联系经认证的电子废料处理服务机构，并根据所在国家的相关规定进行回收处理。

11.8 工程软件的安全操作

有关工程软件安全操作的更多信息，请参见 TIA Portal 在线帮助。

11.9 I/O 设备的安全操作

11.9.1 I/O 设备的安全操作

设备特定的安全信息与说明和 I/O 设备的信息与说明可在相应的设备手册中找到。

11.9.2 签名固件更新

签名固件更新

签名固件更新可确保加载到设备上的固件的真实性和完整性。

在以下情况下，它可以防止您安装恶意固件：

- 固件遭到修改
- 固件是从不正确的 Internet 来源下载的

有关 I/O 设备是否支持签名的固件更新的信息，请参见相应设备手册的技术规范部分。

I/O 设备签名固件更新的原理

I/O 设备的固件更新可能包含数字签名。带数字签名的固件更新文件可在西门子支持网页上下载。

在安装之前，I/O 设备会使用采用标准化非对称加密方法的数字签名验证固件更新文件的真实性和完整性。因此，I/O 设备可以检测到遭到篡改或损坏的固件更新文件并予以拒绝。

请注意，I/O 设备仅在完成固件下载后才执行验证。

随后，向固件更新工具发送关于签名验证成功或失败的通知。

在执行 I/O 设备的签名固件更新时，您仍然可以使用固件更新的所有选项，如固件更新部分所述。如果固件更新不成功，I/O 设备将继续使用之前的固件运行。

诊断报警和补救措施

当对已在 I/O 设备和 CPU 之间建立连接的 I/O 设备执行固件更新时，CPU 诊断缓冲区中会有以下通知选项：

- 成功完成 I/O 设备固件的完整性检查
- 拒绝 I/O 设备的非安全固件

有关详细信息，请参见 I/O 设备的设备手册中的通道诊断表。

如果固件更新被拒绝，请按以下步骤操作：

1. 检查所用固件更新文件是否来自安全来源且下载过程中未被篡改。计算下载的固件更新文件的哈希值，并将其与下载页面上指定的值进行比较。
2. 从西门子支持网站再次下载固件。
3. 重复固件更新操作。

有关计算和比较哈希值的操作步骤，参见“Internet
(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109483101/zh>)”。

安全相关关断

A.1 ET 200eco PN M12-L 的安全相关关断

简介

以下设置描述了如何以故障安全方式关断 ET 200eco PN M12-L 标准模块。

采用图示设置（例如采用安全继电器 3SK1 或电子模块 ET 200SP F-PM-E），所有连接到 ET 200eco PN M12-L 标准模块的

2L+/2M 负载电压（24 V 开关型）的输出均切换到了安全断开状态。ET 200eco PN M12-L 标准模块在 1L+/1M 电源电压下运行。电源电压 1L+/1M 与负载电压 2L+/2M 电气隔离。

图示设置可实现的最高性能等级为 SIL2/3 类/PL d。

安全标准最低的组件决定了系统可达到的最高性能等级。

工作原理

上位机电安全继电器（例如 3SK1）或电子故障安全模块（例如 ET 200SP F-PM-E）与负载电压 2L+/2M（24 V 开关型）隔离。在 2L+/2M（24 V 开关型）下运行的 ET 200eco PN M12-L 标准模块的输出均切换到安全状态。连接到 1L+/1M（24 V 非开关型）电源的输出并不用于功能性切换，因此无法安全关断。

此时，也可将仅在电源电压 1L+/1M（非交换机）下运行的 I/O 设备集成到分布式 I/O 系统架构中。这些 I/O 设备必须作为无反作用模块启用。无反作用模块中继负载电压 2L+/2M，且不受关断的影响。以下电路示意图对此进行了说明。

包含 3SK1 的电路示意图

下图显示了包含安全继电器 3SK1 的电路示意图。

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备(带标准模块)

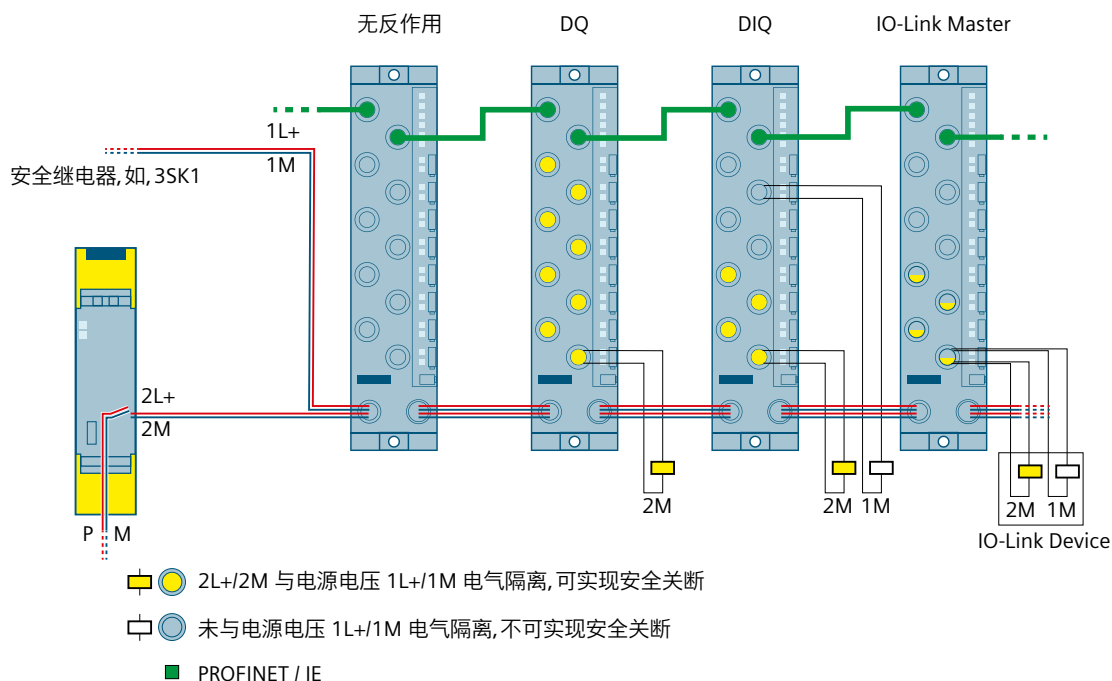


图 A-1 输出的上位安全电路

有关包含 I/O 设备订货号及其它信息的概览表, 请参见安全相关关断常见问题解答 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/39198632>)。

下图显示了包含电子模块 ET 200SP F-PM-E 的电路示意图。

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备 (带标准模块)

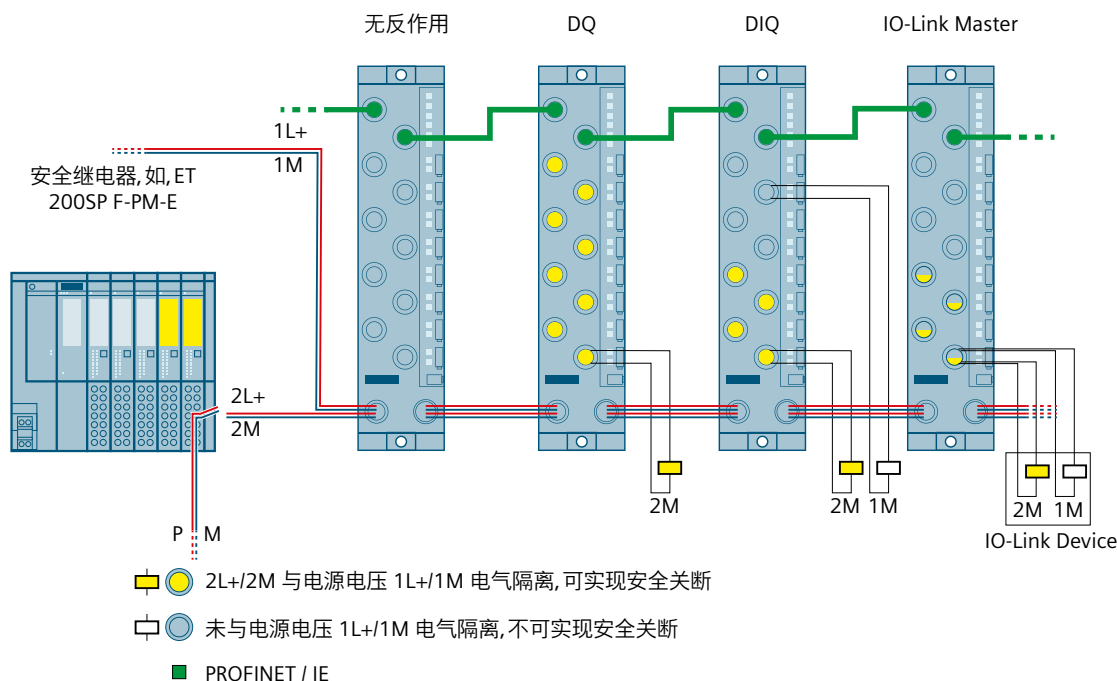


图 A-2 输出的上位安全电路

有关包含 I/O 设备订货号及其它信息的概览表，请参见安全相关关断常见问题解答 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/39198632>)。

规划

规划安全电路时请注意以下几点：

注意安全相关关断的电位组

当数字量输出连接到数字量输入时，请注意电位组。根据具体组态，1M 和 2M 可能已连接，导致 1L+ 和 2L+ 之间的电气隔离被消除。
如果电气隔离已消除，则不允许安全相关关断。

24 V 编码器电源 $2U_S$, 面向 2L+/2M 上的 DIQ 通道

只能将该 I/O 设备提供的 24 V 编码器电源 2U₅ 用于 DIQ 通道的编码器电源。如果使用其他编码器电源, 则会消除整个安全电路的电气隔离。这样便无法在整个系统中建立安全状态。

说明**安全电气隔离**

如果电压高于 SELV/PELV，请务必通过电气隔离进行保护。

例如，如果执行器开关的电压为 230 V，则必须在输出与 230 V 组件之间实现电气隔离，以进行保护。

说明**IO-Link 主站的安全相关关断**

对于带有 IO-Link B 类端口的 IO-Link 主站，附加电源（PIN 2 和 PIN 5）可提供安全相关关断。

如果确保与端口的 PIN 2 和 PIN 5 电气隔离，则端口上的其它信号无反作用。

请注意，要使用安全相关关断，IO-Link 设备需具有相应的安全特性。

ET 200SP F-PM-E 文档

如果为安全电路使用电子模块 ET 200SP F-PM-E，请遵循以下文档中的信息：

- 电源模块 F-PM-E 24VDC/8A PPM ST 手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/78645796>)
- 电源模块 F-PM-E 24VDC/8A PPM ST 的产品信息
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109761777>)

ET 200SP F-PM-E 的设置

设置和规划时需考虑整套系统。下面摘录了各种设置的一小部分。

- 仅可作为 PM 开关模块运行，如图 ET 200eco PN M12-L 的安全相关关断 (页 110) 所示
- 禁用暗测试（最大 SIL 2、3 类/PL d），因为该测试会导致输出短暂丢失
遵循“电源模块 F-PM-E 24VDC/8A PPM ST 手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/78645796>)”和“电源模块 F-PM-E 24VDC/8A PPM ST 的产品信息
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109761777>)”中的信息
- 开关电容性负载
遵循电源模块 F-PM-E 24VDC/8A PPM ST 手册
(<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/78645796>)”中“连接电容性负载”部分中的信息

上位安全电路的限制条件

ET 200eco PN M12-L 标准模块不带任何安全功能。通过安全继电器执行安全功能，使系统进入安全状态。

根据安全等级调整安全继电器的操作检查间隔时间。为此，请查阅所用安全继电器的操作说明和相关文档。

如果上位安全电路未提供用于控制安全功能的电源，则可采取以下措施。

通过采用相应的安全措施，防止出现上位安全电路（如 3SK1 或 ET 200SP F-PM-E）未检测到的危险安全功能故障。该“诊断”由受控过程间接执行。

安全相关过程数据的要求：

- 功能安全
- 通过故障安全输入读取（如，F-DI）
- 通过故障安全处理单元（如，F-CPU），用于输出命令
- 通过故障安全输出（如，F-DQ）输出，用于控制安全功能

如果未满足这些条件，则通过上位安全电路使标准模块进入安全状态。

- 过程错误
- 标准模块故障

为此，应考虑过程的容错时间间隔 (FTTI)。

电源的要求

操作时需连接 SELV/PELV 电源，以限制 L+ 和 M (24 V) 电压过载。该措施可同时防止电源端出错。

根据关断设备和 ET 200eco PN M12-L 系统相应操作说明中的具体要求选择电源单元。

有关安全 SELV/PELV 的更多信息，请参见所用电源单元的数据表。

常见问题解答

有关标准模块的安全相关关断信息，请参见发布日期的状态。有关安全相关关断的最新信息，请查阅该常见问题解答 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/39198632>)。

该常见问题解答指定来了支持安全相关关断的 SIMATIC 标准模块以及包含接线示例的文件。

申请 TÜV 报告 (报告编号 SN96753T)

可以向以下地址申请 TÜV 报告的复印件：

Siemens Aktiengesellschaft
Digital Industries
DI FA TI COS TT
P.O.Box 1963
D-92209 Amberg, Germany

尺寸图

B.1 I/O 设备尺寸图

稀土显示了分布式 I/O 系统 ET 200eco PN M12-L 的 I/O 设备。

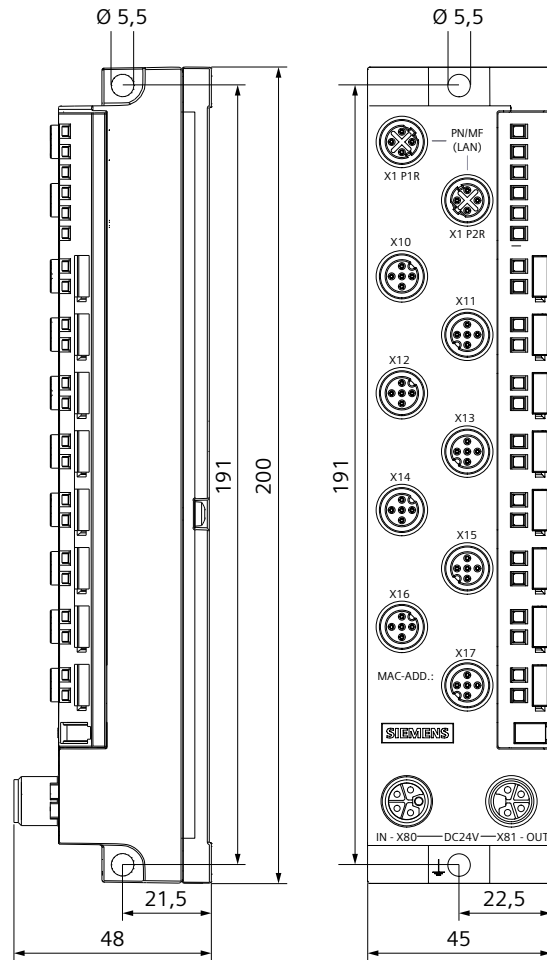


图 B-1 I/O 设备尺寸图

B.2 插头盖尺寸图

下图显示了分布式 I/O 设备 ET 200eco PN M12-L 插头盖的尺寸。

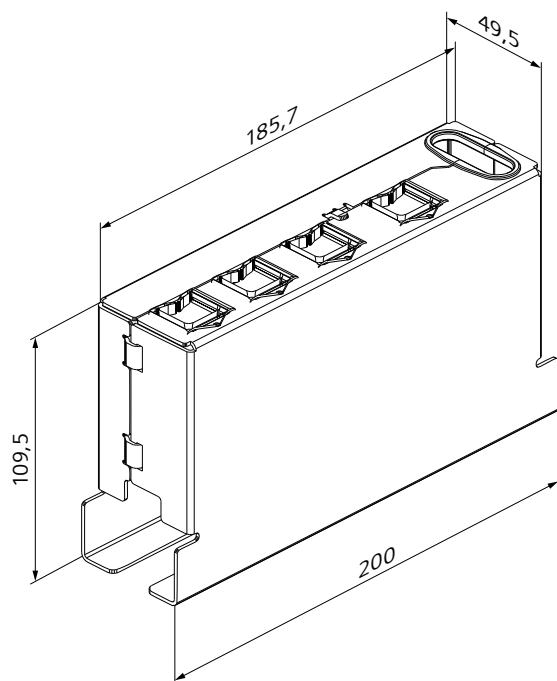


图 B-2 插头盖尺寸图

附件/备件

C.1 附件/备件

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的附件

下表显示了合适附件的选择。有关 ET 200eco PN 分布式 I/O 系统的适用插头和电缆的详细概述，请参见此常见问题 (<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109781065>)。

表格 C-1 电源附件

名称	长度	订货号
预装电缆		
M12 连接电缆, L 编码 适用于 ET 200 电源的电源连接电缆 M12-180/M12-180 带有 M12 插头和 M12 插座的预装电缆, L 编码, 4 针	0.5 m	6XV1801-6DE50
	1.0 m	6XV1801-6DH10
	1.5 m	6XV1801-6DH15
	2.0 m	6XV1801-6DH20
	3.0 m	6XV1801-6DH30
	5.0 m	6XV1801-6DH50
	10.0 m	6XV1801-6DN10
	15.0 m	6XV1801-6DN15
M12 连接电缆, L 编码, 弯头 适用于 ET 200 电源的电源连接电缆 M12-90/M12-90 带有 M12 插头和 M12 插座的预装电缆, L 编码, 4 针	0.5 m	6XV1801-6GE50
	1.0 m	6XV1801-6GH10
	1.5 m	6XV1801-6GH15
	2.0 m	6XV1801-6GH20
	3.0 m	6XV1801-6GH30
	5.0 m	6XV1801-6GH50
	10.0 m	6XV1801-6GN10
	15.0 m	6XV1801-6GN15
牢固电源连接电缆 M12-180/M12-180 ; IP69 ; 4x1.5 mm ² , 适用于终端设备/网络组件电源 ; 带有 M12 连接器和 M12 插座的预制电缆, L 编码 ; 4 极	0.5 m	6XV1801-6EE50
	1.0 m	6XV1801-6EH10
	1.5 m	6XV1801-6EH15
	2.0 m	6XV1801-6EH20
	3.0 m	6XV1801-6EH30
	5.0 m	6XV1801-6EH50
	10.0 m	6XV1801-6EN10
	15.0 m	6XV1801-6EN15
可现场组装的电缆		

附件/备件

C.1 附件/备件

名称	长度	订货号
电源 M12 插头 PRO ; 带有公头触点插件的 M12 连接器, 4 针, L 编码		6GK1906-0EA00
电源 M12 电缆连接器 PRO ; 带有母头触点插件的 M12 连接器, 4 针, L 编码		6GK1906-0EB00
能源电缆 4 x 1.5 ; 电力电缆 (4 线制) , 按米计, 未组装		6XV1801-2B

表格 C-2 非预装连接器 PROFINET M12

名称		订货号
X1 P1R PN (LAN) 和 X1 P2R PN (LAN) 插座的非预装连接器		
采用 FastConnect 连接系统的 PROFINET M12 D 编码连接器, 180°	1 个/包	6GK1901-0DB10-6AA0
	8 个/包	6GK1901-0DB10-6AA8
采用 FastConnect 连接系统的 PROFINET M12 D 编码连接器, 180°	1 个/包	6GK1901-0DB20-6AA0
	8 个/包	6GK1901-0DB20-6AA8
PROFINET M12 D 编码斜式连接器		3RK1902-2DA00

表格 C-3 非预组装电缆 PROFINET (按米出售)

名称	订货号
X1 P1R PN (LAN) 和 X1 P2R PN (LAN) 的非预装连接器	
PROFINET FC 电缆	
FC TP 标准电缆	6XV1840-2AH10
FC TP 拖缆	6XV1840-3AH10
FC TP 拖缆 GP	6XV1870-2D
FC TP 海缆	6XV1840-4AH10
FC TP 绞缆	6XV1870-2F
FC TP 柔性电缆 GP (PVC 护套)	6XV1870-2B
FC TP FRNC 电缆 (FRNC 护套)	6XV1871-2F
FC TP 食品电缆 (PE 护套)	6XV1871-2L
FC TP 吊挂电缆 GP (PVC 护套)	6XV1871-2S

表格 C-4 非预装电缆 PROFINET M12

名称		订货号
X1 P1R PN (LAN) 和 X1 P2R PN (LAN) 的预装电缆		
PROFINET M12 拖曳式连接电缆，预装在 M12 180° 插头的两端（引脚）	0.3 m	6XV1870-8AE30
	0.5 m	6XV1870-8AE50
	1.0 m	6XV1870-8AH10
	1.5 m	6XV1870-8AH15
	2.0 m	6XV1870-8AH20
	3.0 m	6XV1870-8AH30
	5.0 m	6XV1870-8AH50

名称		订货号
PROFINET M12 拖曳式连接电缆，预装在 M12 180° 插头的两端（引脚）	10.0 m	6XV1870-8AN10
	15.0 m	6XV1870-8AN15
PROFINET M12 拖曳式连接电缆，预装在 M12 斜式插头的两端（引脚）	0.3 m	6XV1870-8GE30
	0.5 m	6XV1870-8GE50
	1.0 m	6XV1870-8GH10
	1.5 m	6XV1870-8GH15
	2.0 m	6XV1870-8GH20
	3.0 m	6XV1870-8GH30
	5.0 m	6XV1870-8GH50
	10.0 m	6XV1870-8GN10
	15.0 m	6XV1870-8GN15
PROFINET M12 连接电缆，拖曳电缆，一侧预装 M12 插头，斜式（一端为引脚，一端开放）	3.0 m	3RK1902-2HB30
	5.0 m	3RK1902-2HB50
	10.0 m	3RK1902-2HC10
PROFINET M12 拖曳式连接电缆，预装在 M12 180° 连接器的一端（引脚），另一端连接 RJ45 插头 145°	2.0 m	6XV1871-5TH20
	3.0 m	6XV1871-5TH30
	5.0 m	6XV1871-5TH50
	10.0 m	6XV1871-5TN10
	15.0 m	6XV1871-5TN15
IE 坚固连接电缆 M12-180/M12-180，IP69，预装有 IE FC 坚固食品级电缆 GP 2x2，带 2 个 M12 插头（D 编码）	1.0 m	6XV1881-5AH10
	2.0 m	6XV1881-5AH20
	3.0 m	6XV1881-5AH30
	5.0 m	6XV1881-5AH50

表格 C-5 Y 型连接

名称		订货号
SIMATIC DP，适用于分布式 I/O 设备的 Y 型电缆，使用一根电缆双连 I/O 设备，5 针，M12	0.2 m	6ES7194-6KA00-0XA0
SIMATIC DP，适用于分布式 I/O 设备的 Y 型连接器，使用一根电缆双连 I/O 设备，5 针，M12	1 个/包	6ES7194-1KA01-0XA0

表格 C-6 其它附件

名称		订货号
ET 200ECO PN 安装导轨	0.5 m	6ES7194-6GA00-0AA0
ET 200ECO PN 安装导轨用型材螺钉	50 个/包	6ES7194-6MA00-0AA0
10 x 5 mm 标识标签	200 个/包	6ES7194-2BA00-0AA0
密封盖 M12 AS-Interface 附件 M12 密封盖，适用于 IP67 模块，外径 12 mm，无 O 形环	100 个/包	3RX9802-0AA00

C.3 ET 200ecoPN M12-L 的插头盖

名称		订货号
AS-I 密封盖 M12 F. IP67 模块 AS-Interface 附件 M12 密封盖, 适用于 IP67 模块, 外径 15 mm, 带 O 形环	100 个/ 包	3RK1901-1KA00
AS-I 密封盖 M12 F. IP67 模块 AS-Interface 附件 M12 密封盖, 适用于 IP67 模块防篡改型号, 外径 15 mm, 带 O 形环	100 个/ 包	3RK1901-1KA01
Stripping Tool, 适用于 PROFINET		6GK1901-1GA00
插头盖用于 ET 200ecoPN M12-L 适合在区域 2/22 危险区域中使用 ET 200ecoPN M12-L	1 个/包	6ES7194-6JA00-0BB0

在线目录

有关 ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统的其它订货号, 请访问 Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) 上的在线产品目录和在线订购系统。

C.2 经 UL 认证的电缆

与经 UL 认证的电源电缆和输入/输出接口搭配使用时, SIMATIC ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备可达到 UL 认证要求。西门子在其产品组合中提供了经 UL 认证的电缆, 用于这些应用。

C.3 ET 200ecoPN M12-L 的插头盖

下表显示了 ET 200ecoPN M12-L 插头盖的技术规范。

商品编号	6ES7194-6JA00-0BB0
一般信息	
产品说明	插头盖板用于 ET200ecoPN M12-L
防护等级和防护类别	
防护等级 IP	IP20
环境要求	
安装期间的环境温度, 最小值	-40 °C
安装期间的环境温度, 最大值	80 °C
运行中的环境温度	
• 最小值	-40 °C
• 最大值	60 °C
运输/储存时的环境温度	
• 最小值	-40 °C
• 最大值	80 °C

商品编号	6ES7194-6JA00-0BB0
机械/材料	
壳体材料	不锈钢带塑料边缘保护
材料特性	
• 无硅	是
尺寸	
宽度	50 mm
高度	200 mm
深度	110 mm
重量	
重量, 约	710 g

SIMATIC ET 200eco PN M12-L 数据

《欧盟数据法案》是欧洲数据战略的重要组成部分，于 2024 年 1 月 11 日生效。
以下信息概述了由 SIMATIC ET 200eco PN M12-L 自动化系统生成、可供访问的数据。

产品能够生成的数据的类型、格式和估计范围

数据类型	格式	预计范围
过程数据（输入和输出数据、状态、报警）	数字格式、二进制格式	循环处理 取决于应用
组态和参数数据（上传到 PG/PC）	二进制格式、字符串格式	取决于应用
诊断数据、服务数据	二进制格式	取决于应用 每个诊断事件小于 100 字节；服务数据为几千字节
现场总线*元数据：标识数据和维护数据、日志数据、统计数据	二进制格式、字符串格式	每个读出数据记录约 100 字节

* PROFINET、EtherNet/IP 和 Modbus TCP

连续、实时地生成数据

I/O 设备能够连续、实时地生成数据。整个运行过程中连续采集数据。循环时间由上位 CPU 指定。

数据存储及存储时长

本地数据存储

I/O 设备将数据存储于集成的存储区中。

本地数据存储	存储器容量	存储时长
非易失存储器 (用于存储标识数据和维护数据、组态和参数数据以及服务数据)	I/O 设备最高 16 MB	永久
工作存储器 (用于存储过程数据、诊断数据、现场总线元数据、组态和参数数据以及服务数据)	I/O 设备最高 1 MB	I/O 设备运行期间

数据访问/检索、使用条款和服务质量

数据类型	访问/检索方式	使用条款	服务质量*
过程数据（输入和输出数据、状态、报警）	CPU TIA Portal SIMATIC Automation Tool PRONETA S7-PCT（用于 IO-Link 主站） MFCT（用于作为多现场总线设备的接口模块）	通过现场总线，无需身份验证 通过 CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101-zh)	控制任务优先于数据访问 标准现场总线传输机制 通过 PROFINET 实现的数据吞吐率可达 1 Gbps
组态和参数数据（上传到 PG/PC）	TIA Portal（通过 CPU） S7-PCT（用于 IO-Link 主站） MFCT（用于作为多现场总线设备的接口模块）	通过现场总线，无需身份验证 通过 CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101-zh)	标准现场总线传输机制
诊断数据、服务数据	CPU TIA Portal SIMATIC Automation Tool PRONETA S7-PCT（用于 IO-Link 主站） MFCT（用于作为多现场总线设备的接口模块）	通过现场总线，无需身份验证 通过 CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101-zh)	标准现场总线传输机制
现场总线元数据：标识数据和维护数据、日志数据、统计数据	CPU TIA Portal SIMATIC Automation Tool PRONETA S7-PCT（用于 IO-Link 主站） MFCT（用于作为多现场总线设备的接口模块）	通过现场总线，无需身份验证 通过 CPU (https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101-zh)	标准现场总线传输机制

*“服务质量”是指 I/O 设备高效管理网络资源并确保满足数据传输特定性能要求的能力。

从 I/O 设备删除数据

要从 I/O 设备的数据存储器删除所有数据，可使用“复位为出厂设置”功能。

要将 I/O 设备复位为出厂设置，可使用以下访问选项：

- TIA Portal
- SIMATIC Automation Tool
- 多现场总线组态工具 (MFCT)
- PRONETA

更多信息

有关删除数据的更多信息，请参见“安全删除数据 (页 106)”和“恢复出厂设置 (页 78)”部分。

词汇表

AR（应用关系）

AR（Application Relation，应用关系）包括 IO 控制器与 IO 设备间的所有通信关系（如，IO 数据、数据记录、报警）。AR 同样也是诊断数据记录的寻址级别。

EtherNet/IP

EtherNet/IP 是基于 TCP/IP 和 UDP/IP 的通信协议。EtherNet/IP 可带来扩展，支持在工业环境中使用所有以太网组件，以及知名的网络和传输协议。

GSD 文件

通用站描述，此文件采用 XML 格式，包含 PROFINET 或 PROFIBUS 设备组态时所需的所有属性。

I/O 模块

可与 CPU 或接口模块一起运行的所有模块。

IO-Link

IO-Link 是一种对传统和智能型传感器/执行器之间的点对点连接方式。线路为 3 线制或 5 线制非屏蔽标准电缆。IO-Link 可向下兼容所有的 DI/DQ 传感器/执行器。其中，状态通道与数据通道的切换采用成熟的 24 V DC 工艺。

Modbus TCP

Modbus 协议作为一种通信协议，基于主站/设备或客户端/服务器架构，并允许以太网 TCP/IP 作为进一步的传输技术

PG

→ 编程设备

PROFINET

PROcess Field NETwork，继 PROFIBUS 和工业以太网后的开放式工业以太网标准。一种跨制造商的通信、自动化和工程组态模型，由过程现场总线系统国际组织定义为一种自动化标准。

PROFINET IO 控制器

用于寻址所连 I/O 设备的设备（如，分布式 I/O 系统）。这意味着：IO 控制器与分配的 IO 设备之间交换输入和输出信号。IO 控制器通常对应于运行自动化程序的 CPU。

PROFINET IO 设备

分布式现场设备，可分配给一个或多个 IO 控制器（例如，分布式 I/O 系统、阀岛、变频器和开关）。

PROFINET IO

用于在 PROFINET 框架内实现模块化、分布式应用的通信机制。

S7-PCT

S7-Port Configuration Tool = 西门子程序，用于为 Siemens IO-Link 主站模块和来自其它制造商的 IO-Link 设备分配参数。

SELV

Safety Extra Low Voltage = 零电势的安全特低电压

TIA Portal

TIA Portal

TIA Portal 是充分发挥全集成自动化所有潜能的关键所在。此软件优化运行、机器和过程序列。

保护性超低电压

Protective Extra Low Voltage = 接地保护性超低电压

编程设备

编程设备实际上是一种适用于工业应用的紧凑型便携式 PC。它们具有专用的硬件和软件配置，用于 PLC 编程。

编码器

编码器用于以数字量和模拟量信号形式精确检测路径、位置、速度、转速和质量等数据。

标识数据

保存在模块中且可供用户用来检查工厂组态并查找硬件变更的信息。

参考电位

可以通过观察和/或测量相关电路电压的电位。

参数分配

参数分配是指将参数从 IO 控制器传送到 IO 设备。

产品版本 (ES)

产品版本为模块的硬件版本信息。

多现场总线

多现场总线说明设备支持多种总线协议。例如 PROFINET、Modbus TCP 和 EtherNet/IP。

分布式 I/O 系统

带有按分布式方式进行组态的输入和输出模块的系统，距离对其进行控制的 CPU 较远。

功能性接地

功能性接地是指电路和大地之间形成一个低阻抗电流路径。功能性接地并非是一种安全防护措施，而是用于提高抗干扰性。

功能状态 (FS)

功能状态用于指定模块的硬件版本信息。

固件更新

在功能增强后，将模块（接口模块、I/O 模块等）的固件升级至最新的固件版本（更新）。

宏观环境

宏观环境是安装或使用设备的房间或其它场所的环境。

降额

通过降额，即使在恶劣的工作条件下，也能通过选择性限制输出能力来使用设备。对于 I/O 设备，通常是指在较高的环境温度下操作。

接地

接地即意味着任意点的电位都为零。

接地是指通过一个接地系统将导电部件连接到接地电极上。

单个设备中所有互连的无源导电部件，即便在发生故障时也不能连接任何危险接触电压。

接地

接地即意味着任意点的电位都为零。

接地是指通过一个接地系统将导电部件连接到接地电极上。

单个设备中所有互连的无源导电部件，即便在发生故障时也不能连接任何危险接触电压。

接地

接地即意味着任意点的电位都为零。

接地是指通过一个接地系统将导电部件连接到接地电极上。

单个设备中所有互连的无源导电部件，即便在发生故障时也不能连接任何危险接触电压。

接口模块

分布式 I/O 系统中的模块。接口模块通过现场总线连接分布式 I/O 系统和 CPU（IO 控制器），并处理 I/O 设备中的数据。

连接插头

设备与电缆间的物理连接。

设备

可通过总线发送、接收或放大数据的设备，例如，通过 PROFINET IO 传递数据的 IO 设备。

微观环境

电气系统的微观环境是直接影响间隙和爬电距离尺寸的环境条件。

诊断

对错误、故障和报警进行检测、定位、分类、显示和进一步评估的监视功能。将在系统运行过程中自动运行。它通过缩短调试时间和停机时间，极大提高了系统的可用性。

值状态

输入信号的二进制附加信息。该附加信息指定输入信号是否有效。示例：如果检测到断线或抖动监视已响应，则输入信号的值无效。在这种情况下，会在自动功能中触发例外处理（例如使用安全替换值）。

总线

用于连接所有节点、并具有两个定义端点的公共传送路由。

组态

系统性排列各个 I/O 设备（组态）。

索引

2

24 V DC 电源, 37

E

EMC, 88

ET 200eco PN M12-L

调试, 64

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 系统
组件, 25

ET 200eco PN M12-L 分布式 I/O 设备
应用范围, 24

ET 200eco PN M12-L 标准模块
安全相关关断, 110

M

M12 插头, 49

MSI, 59

MSO, 59

P

PELV, 39, 39

S

SELV, 39, 39

SIMATIC ET 200eco PN M12-L, 23

T

TN-S 电网, 38

TÜV 报告, 114

安

安全电气隔离, 39

安装, 29, 31

安装位置, 28

保

保护措施, 39

备

备件, 117

标

标准

IEC 61131-2, 86

IEC 61010-2-201, 86

PROFINET 标准, IEC 61158 类型 10, 87

EtherNet/IP 要求, 87

Modbus TCP 要求, 87

IO-Link 标准, IEC 61131-9, 87

在工业环境中使用, 87

在混合区域中使用, 87

在居民生活区使用, 87

标准和认证

CE 标记, 81

UKCA 标志, 82

UL 认证, 82

ATEX 认证, 82

UKEX 认证, 83

IECEX 认证, 84

CCCEX 认证, 84

RCM 澳大利亚/新西兰, 85

韩国认证, 85

EAC (欧亚符合性), 85

WEEE 标志 (欧盟), 85

标记

工厂标记, 52

接口, 52

可选, 53

标识数据, 70

标识标签, 53

安装, 54

除去, 54

参

参考电位
 接地, 39
 非接地, 39

插

插头外盖, 33
 安装规则, 33
 最小间隙, 33
 尺寸, 34
 工具, 34
 安装, 35

插座, 51

冲

冲击, 91

传

传导辐射, 89

等

等时同步实时通信, 57
等时同步模式, 58

电

电位隔离, 42
电磁兼容性, 88
电线, 36
电缆, 36
电缆长度, 47
电网电压, 37

短

短脉冲, 88

多

多现场总线
 行为, 74

额

额定电压, 94

防

防护等级, 93, 94

非

非接地馈电, 38

附

附件, 117

更

更换设备时无需编程设备, 60
更改
 与之前版本相比的更改, 21

工

工具, 29, 31

功

功能性接地, 44

共

共享设备, 58
共享输入, 59
共享输出, 59

供

供电
 接地, 38
 非接地, 38

固

固件更新, 76

过

过电压类别, [94](#)

环

环境条件

机械, [91](#)

气候型, [92](#)

机

机械环境条件, [91](#)

急

急停设备, [36](#)

降

降额, [28](#)

接

接口模块

接线, [48](#)

接地馈电, [38](#)

接线

M12 插头, [49](#)

介

介质冗余, [60](#)

静

静电放电, [88](#)

绝

绝缘, [93](#)

绝缘监视, [41](#)

开

开关, [37](#)

扩

扩展的环境条件, [92](#)

连

连接

导电底座, [45](#)

非导电底座, [46](#)

连接电缆, [47](#)

螺

螺钉, [29](#), [31](#)

脉

脉冲型扰动变量, [88](#)

气

气候环境条件, [92](#)

熔

熔断器, [37](#)

射

射频辐射干扰, [89](#)

试

试验电压, [93](#)

室

室外, [92](#)

调

调试

ET 200eco PN M12-L, [64](#)

完

完整组态, [40](#)

危

危险区域
特殊要求, 95

维

维护, 74
维护数据, 70

污

污染等级, 94

无

无线电干扰, 87

系

系统状况, 36
系统组态
接地参考电位, 39
非接地参考电位, 39
保护措施, 39

校

校准, 77

引

引脚分配, 50

应

应用, 36

优

优先启动, 59

运

运输与储存条件, 90

振

振动, 91, 91

正

正弦扰动变量, 89

证

证书
造船证书, 86
材料兼容性测试, 86

组

组态, 24
电源, 43
功能性接地, 44
组态示例, 24