

EtherNet/IP™ 安全I/O终端

GI-S系列

安全I/O终端

用户手册

GI-S□□□□□□

安全I/O终端



SGFM-CN5-725B

前言

非常感谢您购买 GI-S 系列安全 I/O 终端。

本手册记载了使用 GI-S 系列安全 I/O 终端所必需的信息。

使用前请仔细阅读本手册，充分理解其功能和性能，并用于系统的构建。

此外，阅读后请将本手册妥善保管于易取处。

阅读对象

本手册提供给下列具有电工专业知识的人员（合格的电气工程师或具有同等知识的人员）。

- 引进 FA 设备的人员；
- 设计 FA 系统的人员；
- 安装或连接 FA 设备的人员；
- FA 现场管理人员；
- 在设计、安装、运行、维护、废弃机械的各情况下，具有安全确保资格及权限、责任的人员；
- 具有功能安全知识的人员；

此外，编程语言的阅读对象为理解国际标准规格 IEC 61131-3 或国内标准规格 JIS B 3503 的规定内容的人员。

对象产品

本手册以下列产品为对象。

- GI-S 系列安全 I/O 终端
GI-SMD1624
GI-SID1224

目录

前言	1
阅读对象	1
对象产品	1
目录	2
分册构成	6
手册的阅读方法	7
页面构成	7
图标	8
关于标记的注意事项	8
承诺事项	10
安全注意事项	12
安全使用的标示和含义	12
图形符号的说明	12
警告显示	13
安全要点	17
使用注意事项	20
法规与标准	21
日本国外的使用	21
符合 EU 指令	21
符合 EN ISO 13849-1 及 EN 62061	22
符合 UL、CSA 标准	22
符合 KC 标准	23
单元版本	24
何谓单元版本	24
安全 I/O 终端的单元版本和 Sysmac Studio 版本	25
相关手册	26
用语说明	27
手册修订履历	29
目录构成	31

第 1 章 概要

1-1 安全 I/O 终端的概要	1-2
1-1-1 特长	1-2
1-1-2 系统构成的概要	1-3
1-2 使用步骤	1-4
1-2-1 步骤的概要	1-4
1-2-2 详细步骤	1-6

第 2 章 系统构成和构成设备

2-1	基本构成	2-2
2-1-1	EtherNet/IP 现场网络构成	2-2
2-1-2	构成设备	2-3
2-2	EtherNet/IP 网络连接形态	2-4
2-2-1	星形连接	2-4
2-2-2	菊花链连接	2-5
2-2-3	星形·菊花链混合连接	2-6
2-3	与支持软件之间的连接构成	2-7

第 3 章 构成设备的规格

3-1	规格	3-2
3-1-1	型号和规格	3-2
3-1-2	内置 EtherNet/IP 端口规格	3-7
3-1-3	各部分的名称和功能	3-8
3-1-4	端子台	3-9
3-1-5	显示部	3-12
3-1-6	识别信息标签	3-16
3-2	存储盒	3-17
3-2-1	用途	3-17
3-3	Sysmac Studio	3-18
3-3-1	产品型号	3-18
3-3-2	连接方法	3-19
3-4	PFH	3-20

第 4 章 安装与接线

4-1	安全 I/O 终端的安装	4-2
4-1-1	安装至控制柜	4-3
4-1-2	安装准备	4-6
4-1-3	安全 I/O 终端的安装	4-8
4-1-4	端板的安装	4-10
4-1-5	安全 I/O 终端的拆卸	4-11
4-1-6	组装时的外观和尺寸	4-12
4-2	接线方法	4-14
4-2-1	电源供给和电源种类	4-14
4-2-2	单元电源的接线	4-16
4-2-3	电源的选择	4-18
4-2-4	保护设备的选择和接线	4-18
4-2-5	接地的接线	4-20
4-2-6	内置 EtherNet/IP 端口的接线	4-21
4-2-7	安全 I/O 终端的端子台的接线	4-29
4-2-8	存储盒的拆除	4-40
4-3	控制柜的安装	4-42
4-3-1	温度	4-42
4-3-2	湿度	4-44
4-3-3	振动和冲击	4-44
4-3-4	环境	4-44
4-3-5	电气环境	4-45
4-3-6	接地	4-49

第 5 章 安全 I/O 终端的动作

5-1	CIP Safety 通信动作概要	5-2
5-1-1	CIP Safety 通信概要	5-2
5-2	输入输出的结构	5-4
5-2-1	信号种类与通信种类的关系	5-4
5-2-2	变量的数据类型	5-4
5-3	安全输入输出功能	5-5
5-3-1	安全输入功能	5-5
5-3-2	安全输出功能	5-19

第 6 章 设定

6-1	构成和设定的步骤	6-2
6-2	Sysmac Studio 画面各部分的名称和功能	6-3
6-3	连接设定及 I/O 设定	6-4
6-3-1	创建项目文件	6-4
6-3-2	登录安全连接	6-6
6-3-3	设定 IP 地址	6-8
6-3-4	I/O Assembly 的登录	6-9
6-3-5	设定安全输入输出功能	6-12
6-3-6	登录设备变量	6-18
6-3-7	编写安全程序	6-20
6-3-8	调试 / 执行运行	6-20
6-4	EtherNet/IP 网络的构成和设定	6-21
6-4-1	设定 IP 地址	6-21
6-4-2	CIP Safety 连接设定	6-34
6-4-3	存储器清除	6-38
6-4-4	重新启动	6-40
6-5	设定数据的导出 / 导入	6-42
6-5-1	安全 I/O 终端设定的导出 / 导入	6-42

第 7 章 安全响应时间的计算

7-1	安全响应时间	7-2
7-1-1	安全响应时间的计算方法	7-2
7-1-2	安全响应时间的验证	7-4
7-1-3	安全任务	7-4
7-2	EPI(数据分组间隔)	7-5
7-2-1	EPI 的变更	7-5
7-2-2	EPI 的限制	7-5

第 8 章 异常的确认和处理

8-1	LED 显示的含义和异常时的处理	8-2
8-1-1	安全 I/O 终端的异常处理方法	8-2

第 9 章 维护检查


9-1	清扫和检查.....	9-2
9-1-1	清扫方法.....	9-3
9-1-2	定期检查.....	9-3
9-2	维护方法.....	9-5
9-2-1	安全 I/O 终端的更换步骤.....	9-6

附录

A-1	外形尺寸.....	A-2
A-1-1	安全 I/O 终端.....	A-2
A-2	安全 I/O Assembly 数据.....	A-3
A-2-1	安全输入 Assembly.....	A-3
A-2-2	安全输出 Assembly.....	A-7
A-2-3	配置数据.....	A-8
A-3	EtherNet/IP 对象类别.....	A-11
A-3-1	Identity (0x01).....	A-11
A-3-2	Message Router (0x02).....	A-12
A-3-3	Assembly (0x04).....	A-12
A-3-4	Connection Manager (0x06).....	A-13
A-3-5	TCP/IP Interface (0xF5).....	A-14
A-3-6	Ethernet Link (0xF6).....	A-15
A-3-7	QoS (0x48).....	A-16
A-4	使用用途示例.....	A-17
A-4-1	紧急停止按钮开关.....	A-17
A-4-2	安全门.....	A-20
A-4-3	安全激光扫描仪.....	A-23
A-4-4	电磁锁定安全门开关、钥匙型选择开关.....	A-26
A-4-5	启用开关.....	A-30
A-4-6	双手控制开关.....	A-34
A-4-7	安全光幕.....	A-37
A-5	安全 I/O 终端的 I/O Assembly 和 I/O 端口.....	A-40
A-5-1	安全 I/O 终端 (GI-SMD1624).....	A-40
A-5-2	安全 I/O 终端 (GI-SID1224).....	A-41
A-6	版本相关信息.....	A-42

分册构成

本产品手册按下表分册。请根据目的阅读，充分应用本产品。

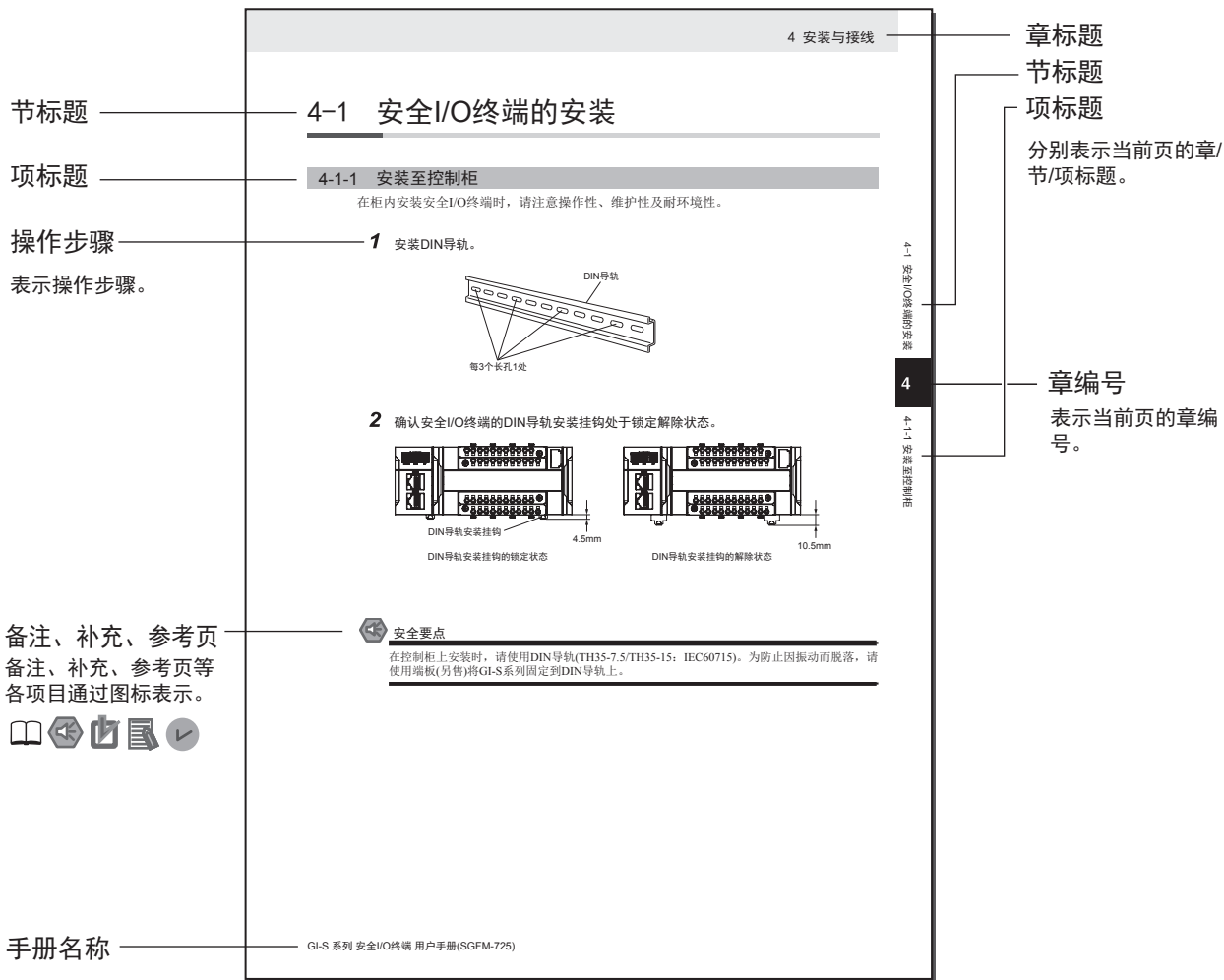
本产品的操作主要使用自动化软件 Sysmac Studio。关于 Sysmac Studio，请参阅  “Sysmac Studio Version 1 操作手册（SBCA-362）”。

使用目的	手册		
	基本信息	NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册	Sysmac Studio Version 1 操作手册
	GI-S 系列 安全 I/O 终端 用户手册		
了解安全 I/O 终端的概要	●		
进行装置、设置、硬件设定	●		
安全 I/O 端 GI-S□□□□□□			
进行软件设定	●	●	●
安全 I/O 终端 GI-S□□□□□□	●		●
安全 CPU 单元 NX-SL5□□□		●	●
通信控制单元 NX-CSG□□□			●
编写安全程序		●	●
进行动作确认和调试	●	●	●
安全程序		●	●
CIP Safety 通信	●		●
安全 I/O 功能	●		●
了解故障发生时的处理方法	●	●	
了解维护作业	●		

手册的阅读方法

页面构成

本手册的各页面构成如下所示。



(注) 本页为用于说明的范例页。与实际内容有所差异。

图标

本用户手册中使用的图标，含义如下。



安全要点

表示为了产品的安全使用而应当实施或避免的事项。



使用注意事项

表示为了预防产品无法动作，或者对产品性能、功能产生不良影响而应当实施或避免的事项。



参考

希望根据需要阅读的项目。
对应当了解的信息及使用时可作为参考的相关内容进行说明。



版本相关信息

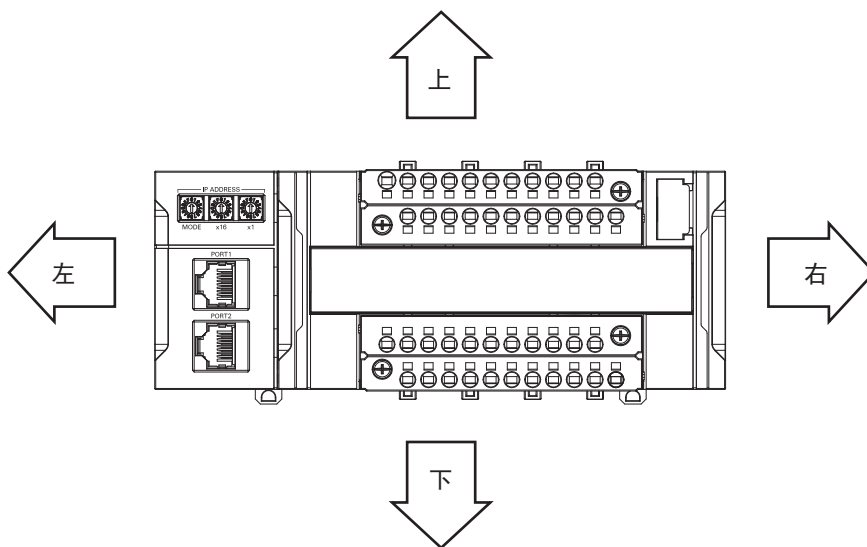
对安全 I/O 终端、Sysmac Studio 不同版本的不同性能和功能进行说明。



表示详细信息、相关信息的所在页。

关于标记的注意事项

本用户手册以下图所示的方向为正面对安全 I/O 终端进行如下表述。



承诺事项

关于“本公司产品”，若无特殊协议，无论客户从何处购买，均适用本承诺事项中的条件。

1. 定义

本承诺事项中用语的定义如下所示。

- (1) “本公司产品”：“本公司”的 FA 系统设备、通用控制设备、传感设备、电子和机械零件
- (2) “产品样本等”：与“本公司产品”相关的欧姆龙工控设备、电子和机械零件综合样本、其他产品样本、规格书、使用说明书、手册等，还包括通过电磁介质提供的资料。
- (3) “使用条件等”：“产品样本等”中的“本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、使用方法、使用注意事项、禁止事项等
- (4) “用户用途”：用户使用“本公司产品”的方法，包括直接使用或将“本公司产品”装入用户制造的零件、印刷电路板、机械、设备或系统等。
- (5) “适用性等”：“用户用途”中“本公司产品”的 (a) 适用性、(b) 动作、(c) 不侵犯第三方知识产权、(d) 遵守法律以及 (e) 遵守各种标准

2. 记载内容的注意事项

关于“产品样本等”中的内容，请注意以下几点。

- (1) 额定值和性能值是在各条件下进行单独试验后获取的值，并不保证在复合条件下可获取各额定值和性能值。
- (2) 参考数据仅供参考，并不保证在该范围内始终正常运行。
- (3) 使用实例仅供参考，“本公司”不保证“适用性等”。
- (4) “本公司”可能会因产品改良、本公司的原因而中止“本公司产品”的生产或变更“本公司产品”的规格。

3. 使用注意事项

使用时，请注意以下几点。

- (1) 使用时请符合额定值、性能以及“使用条件等”。
- (2) 请用户自行确认“适用性等”，判断是否可使用“本公司产品”。
“本公司”对“适用性等”不作任何保证。
- (3) 用户将“本公司产品”用于整个系统时，请务必事先自行确认配电、设置是否恰当。
- (4) 使用“本公司产品”时，请注意以下各事项。(i) 使用“本公司产品”时，应在额定值和性能方面留有余量，采用冗余设计等安全设计，(ii) 采用安全设计，即使“本公司产品”发生故障，也可将“用户用途”造成的危险降至最低程度，(iii) 对整个系统采取安全措施，以便向使用者告知危险，(iv) 定期维护“本公司产品”及“用户用途”。
- (5) “本公司产品”、所安装软件或所有计算机设备、计算机程序、网络、数据库因遭受 DDoS 攻击 (分布式 DoS 攻击)、计算机病毒以及其他技术性有害程序、非法入侵而受到感染时，“本公司”对于因此造成的直接或间接损失、损害以及其他经济损失概不负责。
请用户针对以下各事项自行采取充分的措施：①反病毒保护、②数据输入 / 输出、③丢失数据的恢复、④防止感染针对“本公司产品”或所安装软件的计算机病毒、
⑤针对“本公司产品”的非法入侵。

- (6) “本公司产品”是本公司设计并制造面向一般工业产品的通用产品。但是，不可用于以下用途。如果用户将“本公司产品”用于以下用途，则“本公司”不对“本公司产品”作任何保证。但经“本公司”许可后用于以下用途或与“本公司”签订特殊协议的情况除外。
- (a) 需高安全性的用途 (例：原子能控制设备、燃烧设备、航空航天设备、铁路设备、起重设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置以及其他危及生命、健康的用途)
 - (b) 需高可靠性的用途 (例：煤气、自来水、电力等供应系统、24小时连续运行的系统、支付系统等涉及权利、财产的用途等)
 - (c) 用于严格条件或环境下 (例：需设置在室外的设备、会受化学污染的设备、会受电磁波干扰的设备、会受振动和冲击影响的设备等)
 - (d) 在“产品样本等”中未记载的条件或环境下使用
- (7) 上述 3.(6)(a) ~ (d) 以及“本产品样本等中记载的产品”不可用于汽车 (含两轮车。下同)。请勿装入汽车进行使用。关于可装入汽车的产品，请咨询本公司销售负责人。

4. 保修条件

“本公司产品”的保修条件如下所述。

- (1) 保修期为购买本产品后的 1 年内。
(“产品样本等”中另有记载的情况除外。)
- (2) 保修内容 对发生故障的“本公司产品”，经“本公司”判断后提供以下任一服务。
 - (a) 发生故障的“本公司产品”可在本公司维修服务网点免费维修
(不提供电子和机械零件的维修服务。)
 - (b) 免费提供与发生故障的“本公司产品”数量相同的替代品
- (3) 非保修范围 如果因以下任一原因造成故障，则不在保修范围内。
 - (a) 用于“本公司产品”原本用途以外的用途
 - (b) 未按“使用条件等”进行使用
 - (c) 违反本承诺事项中的“3. 使用注意事项”进行使用
 - (d) 改造或维修未经“本公司”
 - (e) 使用的软件程序非由“本公司”人员编制
 - (f) 因以出厂时的科学技术水平无法预见的原因
 - (g) 除上述以外，因“本公司”或“本公司产品”以外的原因 (包括自然灾害等不可抗力)

5. 责任免除

本承诺事项中的保修即与“本公司产品”相关的保修的所有内容。

对因“本公司产品”造成的损害，“本公司”及“本公司产品”的销售店概不负责。

6. 出口管理



出口“本公司产品”或技术资料或向非居民的人员提供时，应遵守日本及各国安全保障贸易管理相关的法律法规。如果用户违反上述法律法规，则可能无法向其提供“本公司产品”或技术资料。

安全注意事项





安全使用的标示和含义

本手册中以下列标示和图形符号表示安全使用 GI-S 系列安全 I/O 终端的注意事项。这里表示的注意事项记载了与安全相关的重要内容。请务必遵守。

标示和含义如下所示。

 警告	如果不正确处理，该危险可能导致轻伤、中度伤害，极端情况下可能导致重伤或死亡。另外，还可能导致同样严重的财物损害。
 注意	如果不正确处理，该危险有时可能会导致轻伤、中度伤害，或者财物损害。

图形符号的说明

	○中的斜线符号表示禁止。
	△符号表示注意 (包含警告)。 具体内容在△和文章中显示。 左图所示情形表示“小心起火”。
	△符号表示注意 (包含警告)。 具体内容在△和文章中显示。 左图所示情形表示“注意高温”。
	●符号表示强制。 具体内容在●和文章中表示。 左图所示情形表示“一般强制事项”。

警告显示



如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
构建系统时，请在遵守下述事项的基础上进行安全相关部分的系统构建，以充分发挥其功能。



实施风险评估

为了选择最适合客户装置与安全设备类的安全设备类，请在设计开发阶段实施充分的风险评估，确定客户装置与安全设备中潜在的危险原因。

相关国际标准示例：

- ISO 12100 “设计的一般原则 - 风险评估与降低风险”



安全方案

使用安全设备类进行客户设备与安全相关部分的系统构建时，请确保在设计时充分理解并遵循以下述标准为代表的一系列国际标准类和 / 或相关行业标准类。

相关国际标准示例：

- ISO 12100 “设计的一般原则 - 风险评估与降低风险”
- IEC 60204-1 “机械用电气设备 第一部：一般要求事项”
- ISO 13849-1、-2 “控制系统的安全相关部分”
- ISO 14119 “与防护装置联动的联锁装置 - 设计与选择的一般原则”
- IEC/TS 62046 “机械类的安全性 - 人员检测保护设备的使用基准”
- IEC 62061 “安全相关的电气、电子、可编程电子控制系统的功能安全”
- IEC 61508 “电气、电子、可编程电子安全相关系统的功能安全”



安全设备类的作用

安全设备类符合相关法规与标准，这些功能与机构被设计用于在安全相关部分的系统构建中发挥作用。因此，进行系统构建时请确保安全设备类具备的功能与机构可充分发挥作用。

相关国际标准示例：

- ISO 14119 “与防护装置联动的联锁装置 - 设计与选择的一般原则”
- ISO 13857 “上肢与下肢的安全距离”



安全设备类的设置

请由经过适当教育培训的技术人员进行安全相关部分的系统构建与设置。使用之前，请通过试运行等验证系统已按预期的功能进行设置。

相关国际标准示例：

- ISO 12100 “设计的一般原则 - 风险评估与降低风险”
- IEC 60204-1 “机械用电气设备 第一部：一般要求事项”
- ISO 13849-1、-2 “控制系统的安全相关部分”
- ISO 14119 “与防护装置联动的联锁装置 - 设计与选择的一般原则”
- IEC 62061 “安全相关的电气、电子、可编程电子控制系统的功能安全”
- IEC 61508 “电气、电子、可编程电子安全相关系统的功能安全”



遵守法律

安全设备类符合相关法规与标准，但使用时，请遵守适用于客户装置与设备的各国相关法规与标准。



遵守使用注意事项

关于已适当选择的安全设备类的具体使用方法，请在遵守“规格”、“注意事项”与“用户手册”的基础上使用。
如果采取偏离记载事项的使用方法，则无法发挥安全相关部分的预期功能，还可能会导致客户设备与装置发生意外故障并因故障而发生灾害。



装置及设备的转移与转让

转移与转让客户的设备及装置时，请务必保存并附带安全设备类的使用说明书，以免对被转移方与受让方的使用与维护造成影响。

相关国际标准示例：

- ISO 12100 “设计的一般原则 - 风险评估与降低风险”
- IEC 60204-1 “机械用电气设备 第一部：一般要求事项”
- ISO 13849-1、-2 “控制系统的安全相关部分”
- IEC 62061 “安全相关的电气、电子、可编程电子控制系统的功能安全”
- IEC 61508 “电气、电子、可编程电子安全相关系统的功能安全”



设计

如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
请确认所有安全链的计算响应时间满足所需规格。



可能会因人身伤害而导致死亡。
LED 显示并不可靠，无法保证其提供正确的信息。请仅用于试运行或故障诊断时的一般诊断。请勿将 LED 用作运行时的显示。



如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
请勿将 Explicit 信息、公开变量等非安全信号用作安全信号。



可能会因人身伤害而导致死亡。
在设备及装置上对安全 I/O 终端进行设置与网络连接之前，请执行存储器清除，删除安全 I/O 终端主体中保存的历史设定数据。



可能会因人身伤害而导致死亡。
对安全 I/O 终端进行网络连接之前，请设定适当的 IP 地址与通信速度。



如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
将打开类型设为“仅打开”时，请在确认发源 / 目标配置正确的基础上使用。



如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
进行安全 I/O 终端调试时，针对作为起始设备的 CPU 单元中编程的动作，请确认安全 I/O 终端与外部连接设备正确地进行动作。



可能会因人身伤害而导致死亡。
在下述场所使用时，请充分采取遮蔽措施。

- a) 产生高频干扰的设备附近
- b) 由于静电等而产生干扰的场所
- c) 产生强电场或磁场的场所
- d) 有放射线照射危险的场所
- e) 附近敷设电源线或动力线的场所



试运行

可能会因人身伤害而导致死亡。
请在系统运行之前实施用户测试，确认所有设备的配置数据及其动作正确。



接线

可能会因人身伤害而导致死亡。
请切勿进行 +24V 端接地。否则可能会因安全输出发生接地故障而导致安全功能受损。



如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
请勿将 GI-S 系列的测试输出用作安全输出。



维护时

如果安全功能丧失，则可能会因人身伤害而导致死亡。
请勿对本产品进行分解、修理或改装。



安全对策

防病毒保护

请在连接控制系统的电脑上安装最新版本的企业级杀毒软件并及时维护。



防止非法访问

请对本公司产品采取下列防范非法访问的措施。

- 导入物理控制，确保只有授权人员才能访问控制系统及设备
- 通过将控制系统及设备的网络连接限制在最低程度，防止未获信任的设备访问
- 通过部署防火墙，将控制系统及设备的网络与 IT 网络隔离（断开未使用的通信端口、限制通信主机）
- 如需远程访问控制系统及设备，应使用虚拟专用网络（VPN）
- 在控制系统及设备的远程访问中导入多重要素认证
- 采用复杂密码并频繁更换
- 如需在控制系统或设备上使用 USB 存储器等外部存储设备，应事先进行病毒扫描



数据输入输出保护

请确认备份、范围检查等妥当性，以防对控制系统和设备的输入输出数据受到意外修改。

- 检查数据范围
- 利用备份确认妥当性，完善还原准备，以防数据遭到篡改或发生异常
- 进行安全设计如紧急停机、应急运行等，以应对数据遭到篡改及异常情况



丢失数据的复原

请定期进行设定数据的备份和维护，以防数据丢失。



经由全局地址使用内部网络时，一旦连接至 SCADA、HMI 等未经授权的终端或未经授权的服务器，可能会面临恶意伪装、数据篡改等网络安全问题。请客户自行采取充分有效的安全防护措施以防范网络攻击，例如限制终端访问，使用配备安全功能的终端，对面板设置区域实施上锁管理等。



构建内部网络时，可能会因电缆断线、未经授权的网络设备的影响，导致通信故障的发生。请采取充分有效的安全防护措施，例如通过对面板设置区域实施上锁管理等方法，限制无权限人员对网络设备的物理访问。



使用配备 SD 存储卡功能的设备时，可能存在第三方通过拔出或非法卸载移动存储介质等方式非法获取、篡改、替换移动存储介质内的文件及数据的安全风险。请客户自行采取充分有效的安全防护措施，包括但不限于对面板设置区域实施上锁管理、门禁管理等方式，以限制无权限人员对控制器的物理访问，对移动存储介质采取妥善的管理措施等等。



注意

维护时

螺丝松动不太可能会导致起火及误动作。
端子台的固定螺钉请以本手册中指定的扭矩拧紧。



可能偶尔会导致中等程度的烫伤。
通电中或刚刚切断电源后，请勿触摸装置。



安全要点

运输时

- 请勿使产品跌落或对其施加异常的振动和冲击。否则可能会导致受伤或产品故障、烧坏。

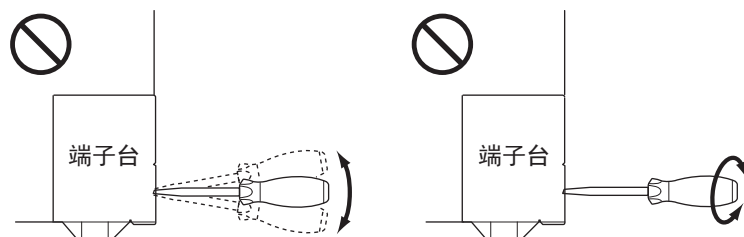
设置时

- 本产品为“class A”(工业环境产品)。在住宅环境中使用，可能会导致电波干扰。此时需要采取恰当的措施来消除电波干扰。
- 请勿在下述环境中安装或保管。否则可能会导致烧坏、运行停止、误动作。
 - a) 阳光直射的场所
 - b) 环境温度或相对湿度超过规格值范围的场所
 - c) 温度急剧变化、结露的场所
 - d) 有腐蚀性气体、易燃性气体的场所
 - e) 灰尘、污垢、盐分、铁屑较多的场所
 - f) 水、油、化学品等飞沫喷溅的场所
 - g) 对主体造成直接振动或冲击的场所
 - h) 由于静电等而产生干扰的场所
- 请将 GI-S 系列放在 IP54(IEC/EN 60529) 以上的外壳内使用。
- 在控制柜上安装时，请使用 DIN 导轨 (TH35-7.5/TH35-15: IEC60715)。为防止因振动而脱落，请使用端板 (另售) 将 GI-S 系列固定到 DIN 导轨上。
- 请避免设置在发热体附近，采取确保通风等措施正确设置。否则可能会导致误动作、运行停止、烧坏。

接线时

- 请按照本手册的说明正确安装和接线。
- 端子台的接线请遵照本手册中记载的方法。
- 接线时请使用正确的电线规格、接线零件、接线工具。否则有电缆脱落、短路和断线的危险。
- 请务必在切断电源的状态下进行接线。否则可能会导致连接到 GI-S 系列上的外部装置意外进行动作。
- 请勿强行弯曲、拉伸电缆。请勿在电缆的芯部加载重物。否则有断线的危险。
- 进行接线与施工时，请注意勿使异物或金属屑进入到安全 I/O 终端内部。否则可能会导致烧坏、触电、故障。
- 安装端子台、连接器等情况下，请在充分确认安装位置之后进行安装，届时注意不要夹住手指。
- 对于有螺钉紧固、锁定机构的端子台、Ethernet 通信电缆等，使用前请务必确认螺钉已紧固、锁定机构已锁紧。
- 将一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请以适当的角度和 30N 以下的力度插入。若插入力度过大，端子台可能破损。

- 当一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请勿倾斜、拧动一字螺丝刀。否则端子台可能破损。



电源设计时、电源接通时

- 请确保 DC 电源装置符合以下要求事项。
 - a) 强化绝缘品或双重绝缘品
 - b) 输出保持时间为 20ms 以上
 - c) 符合 IEC/EN 60950-1、EN 50178 要求的 SELV 电源
- 单元电源及输出电源请参考本手册记载的电源容量和电源接通时的浪涌电流，选择余量充足的电源。否则外部电源可能无法启动，或导致电源电压不稳定，发生误动作。
- 请在本手册指定的电源电压范围内使用单元电源与输出电源。
- 请勿向 GI-S 系列施加超过额定值的电压、负载连接。
- 接通电源时发生浪涌电流。选择外部电路的保险丝和断路器时，请在考虑熔断、检测特性的基础上，选择适当规格的保险丝或断路器。浪涌电流规格请参阅本手册。
- 进行电源接线时请注意电线的电流容量。否则可能会导致发热。通过跨接线进行端子间的接线时，各端子的电线中将产生叠加电流。通过跨接线进行接线时，请注意所有电线的电流容量。

电源 OFF 时

- 通过 Sysmac Studio 传送各种数据与设定值时，请先确认安全。另外，传送期间，请勿拔出电缆或关闭安全 I/O 终端的电源。
- 进行以下作业时，请关闭安全 I/O 终端的电源。
 - 1) 安装时
 - 2) 旋转开关的设定
 - 3) 电缆的连接、接线
 - 4) 端子台和连接器的安装、拆卸
 - 5) 存储盒的安装、拆卸电源切断后，可能会继续向安全 I/O 终端供电数秒钟，在此期间 V0 LED 点亮。请确认 V0 LED 熄灭后再进行上述操作。

操作时

- 变更旋转开关的设定时，请勿施加过大的力。

EtherNet/IP 通信

- 请在通信距离及连接台数 / 连接方法的规格范围内使用 EtherNet/IP。另外，请勿连接至 EtherCAT 等其他网络。可能会由于过载而导致网络故障和误动作。
- 使用中继电器集线器进行 EtherNet/IP 的标签数据链接通信（循环通信）时，网络的通信负载将升高，因而导致发生很多冲突，无法进行稳定的通信。在利用标签数据链接的网络中，请务必使用以太网交换机。

维护时

- 请将存储盒插到底。另外，通电期间，请勿取出存储盒。否则可能会损坏数据，导致使用该数据时无法正确动作。

废弃时

- 废弃时，请根据使用国家的相应废弃物处理规则进行废弃。

使用注意事项

接线时

- EtherNet/IP 的连接方法和使用的电缆请遵循本手册的记载。否则可能会导致通信不良。

EtherNet/IP 通信

- 通过全局地址构建局域网时，请从网络安全角度出发，在与精通网络领域的专家充分协商的基础上探讨设置防火墙。
- 否则可能会因通信企业的防火墙设定而导致通信应用无法使用。请务必向通信企业确认。

更换安全 I/O 终端时

- 更换安全 I/O 终端时，请参阅本手册 □□「第 9 章 维护检查」，重新进行所需的设定。

法规与标准

GI-S 系列安全 I/O 终端已通过以下标准的认证。

认证机构	标准
TÜV Rheinland	<ul style="list-style-type: none"> • EN ISO 13849-1: 2015 • IEC 61508 parts 1-7: 2010 • IEC/EN 62061:2005+A1: 2013+A2:2015 • IEC/EN 61131-2: 2017
UL	<ul style="list-style-type: none"> • NRAQ (UL 61010-1, and UL 61010-2-201) • NRAG (UL 121201) • NRAQ7 (CSA C22.2 No. 61010-1, and CSA C22.2 No. 61010-2-201)

通过使用 GI-S 系列安全 I/O 终端，可构建满足以下要求事项的安全控制系统。

- IEC 61508、IEC/EN 62061(电气、电子、可编程电子安全相关系统的功能安全) 的 SIL(Safety Integrity Level: 安全完整性等级)3 的要求事项
- EN ISO 13849-1 的 PLe (Performance Level e)/ 安全类别 4 为止的要求事项

此外，GI-S 系列安全 I/O 终端已通过 RCM、EAC 及 KC(韩国电波法) 认证并注册。

日本国外的使用

对本产品，根据外汇和外国贸易管理法的规定，出口 (或提供给非本土企业) 需获得出口许可、批准的货物 (或技术) 时，需依照上述法规获得出口许可、批准 (或劳务贸易许可)。

符合 EU 指令

符合指令

- EMC 指令
- 机械指令

适用途径

● EMC 指令

欧姆龙的产品为装入各种机械、制造装置使用的电气设备，为使装入的机械和装置更容易符合 EMC 标准，产品自身需符合相关 EMC 标准 (*1)。

但客户的机械和装置多种多样，且 EMC 的性能因装入符合 EU 指令产品的机械和控制柜的构成、布线状态、配置状态等而异，因此无法确认客户使用状态下的适用性。因此，请客户自行确认机械和装置整体最终的 EMC 适用性。

- *1. EMC (Electro-Magnetic Compatibility: 电磁环境兼容性) 相关标准中，与 EMS (Electro-Magnetic Susceptibility: 电磁敏感性) 相关的为 EN 61131-2，与 EMI(Electro-Magnetic Interference: 电磁干扰) 相关的为 EN 61131-2。此外，Radiated emission 依照 10m 法。

● 机械指令

机械指令对用于确保机械安全性的元器件要求必须确保必要的安全性。
适用标准为 EN ISO 13849-1 和 EN 62061。

● 符合 EU 指令

GI-S 系列符合 EU 指令。要使客户的机械和装置符合 EU 指令，需注意以下事项。

- GI-S 系列请务必安装在金属制控制柜内。
- 与 GI-S 系列连接作为单元电源、输出电源的 DC 电源，请符合以下要求事项。
 - a) 强化绝缘品或双重绝缘品
 - b) 输出保持时间为 20ms 以上
 - c) 符合 IEC/EN 60950-1、EN 50178 要求的 SELV 电源
推荐使用欧姆龙制 S8VS 系列的电源。该推荐电源符合 EMC 标准。
- GI-S 系列的 EU 指令符合产品符合 EMI 相关的通用排放标准，但关于 Radiated emission(10m 法)，会因使用的控制柜构成、与连接的其它设备间的关系、接线等而异。
因此，使用符合 EU 指令的 GI-S 系列时，也需客户自行根据机械、装置整体确认是否符合 EU 指令。
- 本产品为“class A”(工业环境产品)。在住宅环境中使用，可能会导致电波干扰。此时需要采取恰当的措施来消除电波干扰。

符合 EN ISO 13849-1 及 EN 62061

EN ISO 13849-1 及 EN 62061 要求在构建使用安全控制单元进行开发的安全控制系统时编制安全相关软件，为了避免系统故障，在软件设计周期的所有活动（例如：基本软件设计、安全电路系统设计、软件升级）中进行工序管理，从而便于查看、理解、试验及维护。

即要求对使用安全控制单元提供的功能块所创建的设备、装置等的软件设计、开发也进行工序管理。请由客户自行进行标准认证。

关于验证客户装置安全性能所需的机械安全可靠性数据，请参阅
http://www.ia.omron.com/support/sistemalibrary/index_jp.html。

符合 UL、CSA 标准

本产品符合 UL 标准及 CSA 标准。为符合标准，需设定使用条件，因此使用时请务必参阅各产品附带的“INSTRUCTION SHEET”。

符合 KC 标准

在韩国使用本产品时，请遵守以下注意事项。

A 급 기기 (업무용방송통신기자재)

이 기기는 업무용(A 급) 전저파작합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Class A 设备 (商用广播通信设备)

本设备属于商用电磁波发生设备 (Class A)，旨在用于家庭以外的场所。

销售方和用户请注意这一点。

KC 标准的使用条件

□ 请采取与「符合 EU 指令 (P.21)」相同的措施。然后在 EtherNet/IP 电缆的端口安装线夹芯。
推荐的线夹芯如下所示。

推荐的线夹芯

厂家	产品名称	型号	电缆圈数
NEC TOKIN	线夹芯	ESD-SR-250	1 圈

单元版本

对单元版本的标记、确认方法、与 Sysmac Studio 版本之间的关系进行说明。

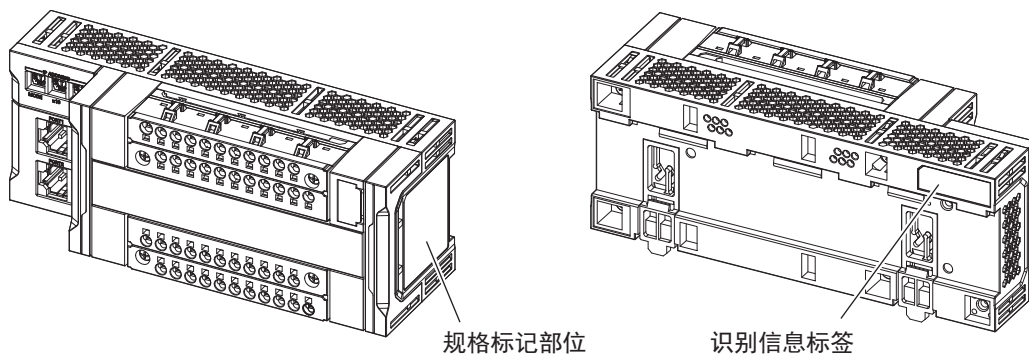
何谓单元版本

单元版本是指安全 I/O 端子的不同编号。即使是同一型号的单元，如果单元版本不同，则配备的功能就会有些许差异。

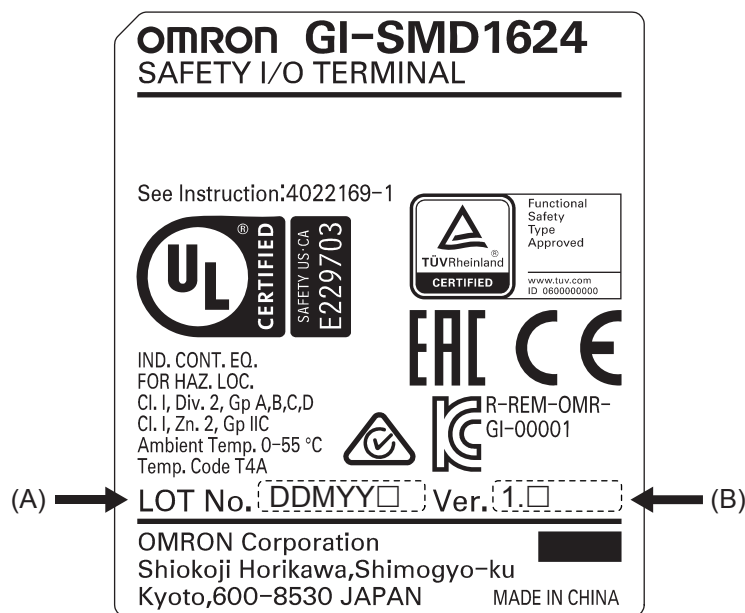
产品上的标记

“单元版本”可通过产品侧面的规格标记部位进行确认。

可通过侧面与背面的识别信息标签或规格标记部位确认识别信息。

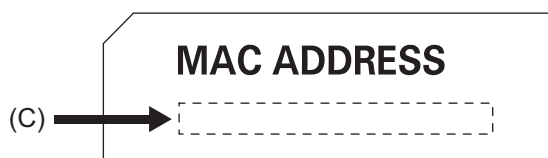


● 规格标记部位



记号	名称	功能
A	批号	表示该单元的批号。 DDMY: 批号、□: 本公司使用 M 表示 1: 1 月~ 9: 9 月、X: 10 月、Y: 11 月、Z: 12 月。
B	单元版本	表示该单元的单元版本。

● 识别信息标签



记号	名称	功能
C	macdizhi	表示本单元的内置 EtherNet/IP 端口 (PORT1 和 PORT2) 的 MAC 地址。

安全 I/O 终端的单元版本和 Sysmac Studio 版本

配备的功能因 GI-S 系列安全 I/O 终端的单元版本而异。使用版本升级后的新增功能时，需使用对应版本的 Sysmac Studio。要使用安全 I/O 终端 GI-S □□□□□□，需要 Sysmac Studio Ver 1.24 以上版本。安全 I/O 终端的单元版本的种类与 Sysmac Studio 版本之间的关系，以及单元版本支持的功能一览表请参阅 □□「A-6 版本相关信息 (P.A-42)」。

相关手册

相关手册如下表所述。请同时参阅。

手册名称	Man.No.	型号	用途	内容
GI-S 系列安全 I/O 终端 用户手册	SGFM-725	GI-S □□□□□□	希望了解 GI-S 系列安全 I/O 终端的使用方法时。	对 GI-S 系列安全 I/O 终端的硬件、设定方法及功能进行说明。
NX 系列安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册	SGFM-723	NX-SL5 □□□ NX-SI □□□□ NX-SO □□□□ NX-CSG □□□	希望了解 NX 系列安全控制单元 / 通信控制单元的使用方法时。	对 NX 系列安全控制单元 / 通信控制单元的硬件、设定方法及功能进行说明。
NX 系列 NX102 CPU 单元 用户手册 硬件篇	SBCA-462	NX102- □□□□	希望了解 NX102 CPU 单元的概要 / 设计 / 安装 / 保养等基本规格时。 与硬件相关的信息为主。	对 NX102 的系统整体概要和 CPU 单元进行以下内容的说明。 <ul style="list-style-type: none"> • 特长和系统构成 • 概要 • 各部分的名称和功能 • 一般规格 • 安装与接线 • 维护检查
Sysmac Studio Version 1 操作手册	SBCA-470	SYSMAC-SE2 □□□	希望了解 Sysmac Studio 的操作方法、功能时。	对 Sysmac Studio 的操作方法进行说明。

用语说明

用语	说明
标准	为了与供安全控制使用而采取特别安全方案的设备、功能、数据等区分开来，本手册将一般控制用途使用的设备、功能、数据等称为“标准”。
安全功能	是为了避免来自安全功能机械的危险、实现安全状态而由安全控制系统执行的功能。
安全状态	是将对人产生危害的风险降低到可容许程度时的设备或装置的状态。
安全信号	是用于安全控制的信号。 为了区别使用的信号是否与安全有关，本安全控制系统将变量的数据类型分为安全数据型与标准数据型 2 种类型。
标准信号	是一般控制用途使用的信号或数据。
安全数据型	是表示安全信号的数据类型。
标准数据型	是表示标准信号的数据类型。
安全响应时间	从发生安全相关输入（按下紧急停止开关、遮断光幕或打开安全门等）或设备故障到系统切换为安全状态的最坏情况的响应时间。 与控制器或网络的响应时间一样，系统的响应时间也包括传感器或驱动器的响应时间。
安全控制	是指使用已采取特别安全方案的设备、功能、数据进行的控制。
标准控制	是指使用一般控制用途的设备、功能、数据等进行的控制。是用于同安全控制区分开来的称呼。
安全过程数据通信	是指可用于安全控制用途的 I/O 数据通信。
标准过程数据通信	是指与标准控制之间的通信使用的 I/O 数据通信。
安全 I/O 连接	是指安全过程数据通信的连接。
CIP Safety 连接	是指安全过程数据通信的协议为 CIP Safety 的安全 I/O 连接。根据通信方面的作用，包括 CIP Safety 发源连接与 CIP Safety 目标连接。
安全 I/O 终端	用于安全控制的 I/O 终端。
安全控制单元	是用于安全控制的单元群的总称。
安全 CPU 单元	安全控制用 CPU 单元。NX 单元的一种。
安全 I/O 单元	安全控制用 I/O 单元。NX 单元的一种。
安全输入设备	是为供安全控制使用而采取特别安全方案的输入设备。 是紧急停止开关、安全门开关等安全输入设备的总称。
安全输出设备	是为供安全控制使用而采取特别安全方案的输出设备。 是安全继电器等安全输出设备的总称。
通信控制单元	是用于使安全 CPU 单元与 CIP Safety on EtherNet/IP 设备在网络上进行 CIP Safety 通信的接口单元的总称。
安全网络控制器	是在通信控制单元上安装了安全控制单元的积木型安全控制器的总称。
安全程序	是指安全 CPU 单元内的安全控制用用户程序。 是用于同标准控制器的用户程序区分开来的称呼。 以 FBD 语言进行记述。
FBD 语言	功能块图 (FBD: Function Block Diagram) 语言的简称。是利用表示触点或数据流的连接线以及表示功能或功能块的长方形框记述算法的图形语言。 与梯形图语言不同，没有母线，而且连接线可以表示数据流（不仅是触点），而非能流。 通过自上而下依次执行基于输入输出连接线的构成要素连接单位（称为“网络”）来执行算法。另外，没有 END 指令，执行最后的网络之后，该任务周期的执行结束。 安全 CPU 单元利用该 FBD 语言记述安全程序。
用户程序	是指用户创建的全部程序。是指标准控制器的标准控制用程序与安全 CPU 单元的安全程序。

用语	说明
动作模式	是指安全 CPU 单元正常动作期间，用户根据动作确认或运行等目的切换的安全 CPU 单元的状态。 包括程序模式、调试模式、运行模式 3 种。 仅在与 Sysmac Studio 在线连接时，可切换为调试模式。
妥当性确认	通过安全性确认测试确认满足安全系统的规格要求后，在安全应用数据中附加其确认信息。 在安全 CPU 单元的调试模式下，通过 Sysmac Studio 执行妥当性确认。已完成妥当性确认的安全程序会被自动传送到安全 CPU 单元的非易失性存储器中。
调试模式	是对未执行妥当性确认的安全程序进行调试的模式。 仅通过 Sysmac Studio 在线连接安全 CPU 单元时，可切换为调试模式。 在该模式下确认安全程序与外部设备正确动作，如果确认其满足规格要求，则执行妥当性确认。可切换为运行模式。 如果从程序模式切换为该调试模式，则未执行妥当性确认的安全程序会被自动传送到安全 CPU 单元的主存储器中。
程序模式	是用于停止安全程序执行的模式。不能进行置位 / 复位、强制值刷新、当前值变更。
运行模式	是对已执行妥当性确认的安全程序进行执行的模式。与调试模式运行期间不同，执行 (安全 CPU 单元的非易失性存储器中的) 已执行妥当性确认的安全程序。不能进行置位 / 复位、强制值刷新、当前值变更。
CPU 机架	安装 CPU 单元或通信控制单元的机架。可连接 NX 单元的 NX 系列 CPU 单元采用在 CPU 单元中安装 NX 单元、端盖的构成。NX 系列通信控制单元采用在通信控制单元中安装 NX 单元、端盖的构成。
安全应用数据	是用于使 NX 系列安全控制单元动作的设定数据。 由安全程序、安全任务、变量构成。使用 Sysmac Studio 创建，并传送到安全 CPU 单元中执行。 在 Sysmac Studio 中显示为“从站参数”。 安全 CPU 单元内的保存位置会因安全程序的妥当性确认状态而异 (未执行妥当性确认时保存到主存储器中，已执行时保存到非易失性存储器中)。
安全输入功能	是用于对导入到安全输入端子中的信号进行正常或异常评价的功能。 作为安全特有的评价功能，包括测试脉冲评价功能、双通道评价功能等。 评价结果异常时，将安全输入数据设为不活动 (OFF) 状态。
安全输出功能	是用于对安全输出数据值以及安全输出端子的输出信号进行正常或异常评价的功能。 作为安全特有的评价功能，包括测试脉冲评价功能、双通道评价功能等。 评价结果异常时，将安全输出端子的输出信号设为 OFF。
双通道评价功能	是通过双重化使用安全输入端子或安全输出端子并检查其 2 个输入或输出的整合性以评价安全输入或安全输出的功能。
单通道	是指使用 1 个 (1 点) 输入或输出。
双通道	是指为了具有冗余性而使用 2 个 (2 点) 输入或输出。
测试脉冲评价功能	是为了检测所连接外部设备的故障或接线异常而输出测试脉冲，以评价安全输入或安全输出的功能。
Assembly	是指为了从外部访问而将设备内部拥有的数据集中为 1 个的操作。
连接	是用于在设备之间进行通信的逻辑通信路径。
配置	是针对设备与网络进行的设定。

手册修订履历

手册的修订记号附加在封面和封底的 Man.No. 的末尾。

Man.No. SGFM-CN5-725B

↑ 修订记号

修订记号	修订日期	修订理由、修订页
A	2018 年 8 月	初版
B	2023 年 4 月	增加安全对策的说明

目录构成

		1
1	概要	2
2	系统构成和构成设备	3
3	构成设备的规格	4
4	安装与接线	5
5	安全I/O终端的动作	6
6	设定	7
7	安全响应时间的计算	8
8	异常的确认和处理	9
9	维护检查	A
A	附录	

1

概要

本章对安全 I/O 终端的概要进行说明。

1-1 安全 I/O 终端的概要	1-2
1-1-1 特长	1-2
1-1-2 系统构成的概要	1-3
1-2 使用步骤	1-4
1-2-1 步骤的概要	1-4
1-2-2 详细步骤	1-6

1-1 安全 I/O 终端的概要

1-1-1 特长

安全 I/O 终端是支持 CIP Safety 的 CIP Safety on EtherNet/IP 设备，通过与 NX 系列安全控制单元组合，实现基于网络的安全控制。

安全控制系统的构建、安全 I/O 终端 / 安全 CPU 单元 / 通信控制单元的设定、编程和调试均通过作为整合开发环境的自动化控制软件 Sysmac Studio 进行。

CIP Safety on EtherNet/IP

通过将安全 I/O 终端与通信控制单元 (NX-CSG □□□) 或机器自动化单元 (NX102- □□□□)、安全 CPU 单元 (NX-SL5 □□□) 组合，可在现场网络中构建使用了 CIP Safety on EtherNet/IP 的系统。可在支持 CIP Safety on EtherNet/IP 的安全 I/O 终端和安全 CPU 单元之间，实现基于 CIP Safety 的安全通信。

配备 EtherNet/IP 通信功能端口

支持 CIP Safety 的安全 I/O 终端 (GI-SMD1624 • GI-SID1224) 配备了 EtherNet/IP 通信功能端口。

输入输出 • 测试输出的主要特长

安全输入输出设备可与安全 I/O 终端的输入、测试输出以及输出端子进行连接使用。

● 安全输入

- 可连接紧急停止开关、门开关以及光幕等安全输入设备。
- 通过将安全输入端子和测试输出端子组合使用，可检查外部接线的短路。
- 可使用单通道模式和双通道模式。
- 双通道模式下，可检出 2 个输入端子间的系统间短路和信号的不一致时间。
不一致时间可在 10 ~ 30000ms 的范围内设定。
- 可设定延迟时间 (OFF->ON / ON->OFF 延迟)。

● 测试输出

- 通过进行“Test Output”设定，可检出安全输入的外部短路。
- 通过进行“Power Supply”设定，可使用输入设备或输出设备的电源供给端子 (24V)。
- 通过进行“Standard Output”设定，可用作非安全输出。
- 通过进行“Muting Lamp”设定，可用作屏蔽灯的断线检测用输出。(仅限 T3、T7 端子)

● 安全输出

- 最大安全输出额定值为 0.5 A。
- 双通道模式下，可检出 2 个输出端子间的系统间短路和信号的不一致。

1-1-2 系统构成的概要

安全网络控制器和安全 I/O 终端的系统构成如下所示。

基本构成

安全网络控制器的基本构成包括 NX 单元构成、EtherNet/IP 现场网络构成以及支持软件。

● NX 单元构成

- 安全 CPU 单元 NX-SL5 □□□□ 是 NX 单元的一种，通过安装在通信控制单元 (NX-CSG □□□□) 或机器自动化控制器 (NX102- □□□□) 的 CPU 机架上，构成安全网络控制器。

● EtherNet/IP 现场网络构成

- 通过将通信控制单元 (NX-CSG □□□□) 或机器自动化控制器 (NX102- □□□□) 的内置 EtherNet/IP 端口与 EtherNet/IP 网络连接，可基于 CIP Safety on EtherNet/IP 实现与安全 I/O 终端通信。

关于可通过通信控制单元构建的系统构成，请参阅 □□ “NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

- 可选择通信控制单元 (NX-CSG □□□□) 或机器自动化控制器 (NX102- □□□□)，作为可基于 CIP Safety on EtherNet/IP 实现与安全 I/O 终端通信的 NX 单元构成。此后，本手册中使用通信控制单元 (NX-CSG □□□□) 进行说明。

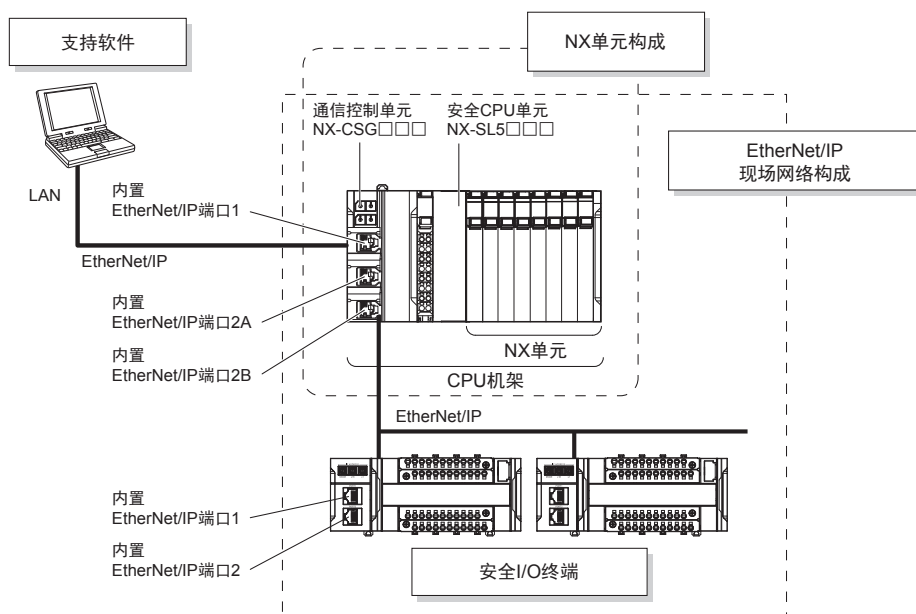


使用注意事项

机器自动化控制器 (NX102- □□□□) 的 EtherCAT 端口不能连接安全 I/O 终端。

● 支持软件

- 通过 Ethernet 电缆连接至通信控制单元内置的 EtherNet/IP 端口。
- 支持软件的连接配置的详情请参阅 □□ 「3-3-2 连接方法 (P.3-19)」。



1-2 使用步骤

1-2-1 步骤的概要

安全控制系统的构建步骤如下所示。



STEP 6. 动作确认

- | |
|-----------------------------------|
| STEP 6-1 传送至实机 |
| STEP 6-2 使用实机的动作确认 |
| STEP 6-3 实施安全性确认测试 |
| STEP 6-4 通过 Sysmac Studio 实施妥当性确认 |



STEP 7. 运行和维护检查

- | |
|---------------------|
| STEP 7-1 运行 |
| STEP 7-2 发生异常时的故障诊断 |
| STEP 7-3 检查和更换 |

1-2-2 详细步骤

STEP 1 系统设计

步骤	内容	参考
STEP 1-1 通过实施风险评估确定安全方案	<ul style="list-style-type: none"> 识别危险源并实施风险评估 (估算·评价)。 探讨和确定降低风险的方案。 	—
↓		
STEP 1-2 选定安全设备	选定构成安全控制的输入、逻辑和输出的安全设备。	□「第 2 章 系统构成和构成设备 (P.2-1)」 □「第 3 章 构成设备的规格 (P.3-1)」
↓		
STEP 1-3 选定网络设备	考虑网络带宽, 并选定构成 Ethernet 网络的以太网交换机、双绞线电缆和连接器。	□「4-2-6 内置 EtherNet/IP 端口的接线 (P.4-21)」
↓		
STEP 1-4 安全控制单元和安全 I/O 终端间的接口设计	设计安全控制单元与安全 I/O 终端的接口。	请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

STEP 2 软件设计

步骤	内容	参考
STEP 2-1 输入输出设备与处理的设计	设计输入输出设备与 I/O 单元的构成。 <ul style="list-style-type: none"> 安全输入输出设备 标准输入输出设备 程序处理的内容 	☐ 「5-3 安全输入输出功能 (P.5-5)」
↓		
STEP 2-2 安全程序的设计	进行处理的分割单位 (POU) 的设计。 <ul style="list-style-type: none"> 程序 功能块 变量的设计： <ul style="list-style-type: none"> 设计变量的数据类型，尤其是对安全数据型和标准数据型进行设计。 区分 POU 通用的变量和仅各 POU 使用的变量。 设计用于访问安全 I/O 单元的设备变量的变量名称。 设计变量的名称等各种属性。 设计向其他安全控制单元用用户程序进行公布的变量。 数据保护的设计： <ul style="list-style-type: none"> 设计保护对象的 POU 和访问限制。 	请参阅 ☐ “NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

STEP 2 硬件设计

步骤	内容	参考
STEP 2-1 确定通信、电源、外部连接输入输出设备的接线	确定与通信网络、电源、安全输入输出设备的接线。	☐ 「第 3 章 构成设备的规格 (P.3-1)」 ☐ 「4-2-1 电源供给和电源种类 (P.4-14)」 ☐ 「5-3 安全输入输出功能 (P.5-5)」 ☐ 「第 4 章 安装与接线 (P.4-1)」

STEP 3 安全响应性能的计算和验证

步骤	内容	参考
STEP 3-1 安全通信性能的计算	进行安全任务周期、EPI 的计算和所用通信带宽的验证。	☐「第 7 章 安全响应时间的计算 (P.7-1)」
↓		
STEP 3-2 安全响应时间的计算	计算安全响应时间。	☐「第 7 章 安全响应时间的计算 (P.7-1)」
↓		
STEP 3-3 安全距离的计算和所需规格符合性的验证	根据安全响应时间计算安全距离。确认安全距离是否满足所需规格，若不满足则从系统设计方面进行研讨。	—

STEP 4 软件设定与编程

编程方法请参阅 ☐“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

步骤	内容
STEP 4-1 安全网络控制器构成的创建	通过 Sysmac Studio 配置通信控制单元、安全 CPU 单元、安全 I/O 终端以及其他 NX 单元。
↓	
STEP 4-2 CIP Safety 的设定	进行 CIP Safety 通信的设定。
↓	
STEP 4-3 向安全输入输出端子分配连接设备	在安全 I/O 终端的参数设定画面中，选择连接安全输入输出端子的安全输入输出设备。
↓	
STEP 4-4 将设备变量分配至 I/O 端口	将设备变量登录至变量表。
↓	

STEP 4-5 编程	变量的登录： <ul style="list-style-type: none"> • 使用 Sysmac Studio 将 POU 通用的变量登录至全局变量表。 • 将变量登录至各程序的局部变量表。 • 将变量登录至各功能块的局部变量表。 POU 的算法的建立： 使用 FBD 语言建立 POU(程序 / 功能块) 的算法。
↓	
STEP 4-6 离线调试	通过模拟器实施程序调试。

STEP 5 安装和接线

步骤	内容	参考
STEP 5-1 安装	将单元安装在 DIN 导轨上并在单元之间进行连接。	☞ 「第 4 章 安装与接线 (P.4-1)」
↓		
STEP 5-2 电源和 I/O 的接线	进行安全 I/O 终端的接线。	☞ 「第 4 章 安装与接线 (P.4-1)」
↓		
STEP 5-3 Ethernet 电缆的接线	将安全 I/O 终端连接至 Ethernet 网络。	☞ 「第 4 章 安装与接线 (P.4-1)」
↓		
STEP 5-4 与计算机 (支持软件) 的连接	通过 Ethernet 电缆将计算机连接至通信控制单元内置的 EtherNet/IP 端口。	☞ 「2-3 与支持软件之间的连接构成 (P.2-7)」 ☞ “Sysmac Studio 操作手册 (SBCA-362)”

STEP 6 动作确认

动作确认方法请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

步骤	内容	参考
STEP 6-1 传送至实机	通过 Sysmac Studio 与通信控制单元在线连接，并从计算机传送构成信息至控制器。 接着，请进行安全 I/O 终端的 CIP Safety 连接设定 (TUNID 设定)。 然后，在安全 CPU 单元设定·编程画面中将安全 CPU 单元变更为调试模式。 此时，安全应用数据被传送至安全 CPU 单元，可进行调试运行。	□□「6-4-2 CIP Safety 连接设定 (P.6-34)」
STEP 6-2 使用实机的动作确认	进行接线检查和程序的动作确认，并确认安全控制单元按照意图进行动作。	
STEP 6-3 实施安全性确认测试	测试所有的安全功能是否按设计要求进行动作。	
STEP 6-4 通过 Sysmac Studio 实施妥当性确认	如果安全性确认测试 OK，则通过 Sysmac Studio 执行妥当性确认 (Safety Validation)。 安全应用数据被传送至安全 CPU 单元内的非易失性存储器，进入可运行状态。	

STEP 7 运行和维护检查

步骤	内容	参考
STEP 7-1 运行	重启安全 CPU 单元。 当安全 CPU 单元中存在完成妥当性确认的用户程序时，自动以运行模式启动。	请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。
STEP 7-2 发生异常时的故障诊断	当异常发生时，使用 Sysmac Studio 的故障诊断功能确认异常并确定原因后，排除异常。	□□「第 8 章 异常的确认和处理 (P.8-1)」
STEP 7-3 检查和更换	进行定期检查。 通过检查发现不良时，进行设备更换。	□□「第 9 章 维护检查 (P.9-1)」

2

系统构成和构成设备

本章对安全 I/O 终端的系统构成方法及其构成设备进行说明。

2-1	基本构成	2-2
2-1-1	EtherNet/IP 现场网络构成	2-2
2-1-2	构成设备	2-3
2-2	EtherNet/IP 网络连接形态	2-4
2-3	与支持软件之间的连接构成	2-7

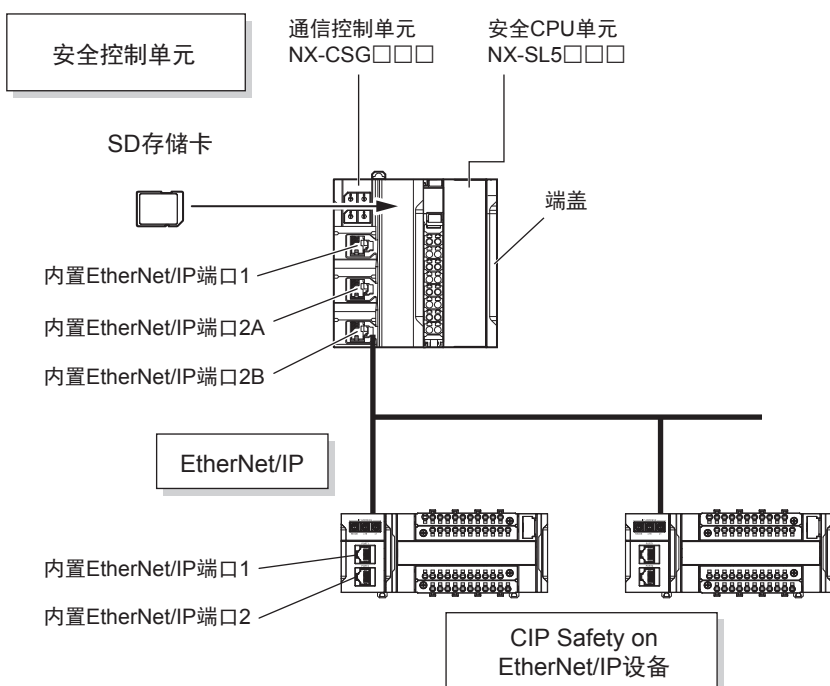
2-1 基本构成

下面针对由安全 I/O 终端、安全 CPU 单元、通信控制单元与标准控制器构成的 EtherNet/IP 现场网络构成进行说明。

2-1-1 EtherNet/IP 现场网络构成

EtherNet/IP 现场网络构成包括作为起始设备的通信控制单元与安全 CPU 单元，以及作为目标设备的安全 I/O 终端、标准控制器。

通过将通信控制单元的内置 EtherNet/IP 端口与 EtherNet/IP 网络连接，可与支持 CIP Safety on EtherNet/IP 的安全 I/O 终端或标准控制器进行通信。



构成内容		备注
起始设备	通信控制单元 NX-CSG □□□□	每个 CPU 机架需 1 个。
	安全 CPU 单元 NX-SL5 □□□	每个 CPU 机架需 1 个。
	其它单元	其他单元构成请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。
目标设备	安全 I/O 终端 GI-SMD1624/GI-SID1224	连接到已连接作为起始设备的安全 CPU 单元与通信控制单元的 EtherNet/IP 网络上。

2-1-2 构成设备

● 通信控制单元

内置有 EtherNet/IP 端口，用于对安全 CPU 单元与安全 I/O 终端之间的安全 I/O 通信进行中继。另外，还与标准控制器之间进行 I/O 通信。

通信控制单元的型号和规格，请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

● 安全 CPU 单元

是安全网络控制器的控制中心，是用于执行安全程序和安全过程数据通信的 NX 单元。

安全 CPU 单元的型号和规格，请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

● 安全 I/O 终端

是支持 CIP Safety on EtherNet/IP 并用于进行安全输入输出处理的 I/O 终端。通过安全 CPU 单元对安全 I/O 终端进行安全控制。

关于安全 I/O 终端的型号和规格，请参阅 □□「3-1 规格 (P.3-2)」。

2-2 EtherNet/IP 网络连接形态

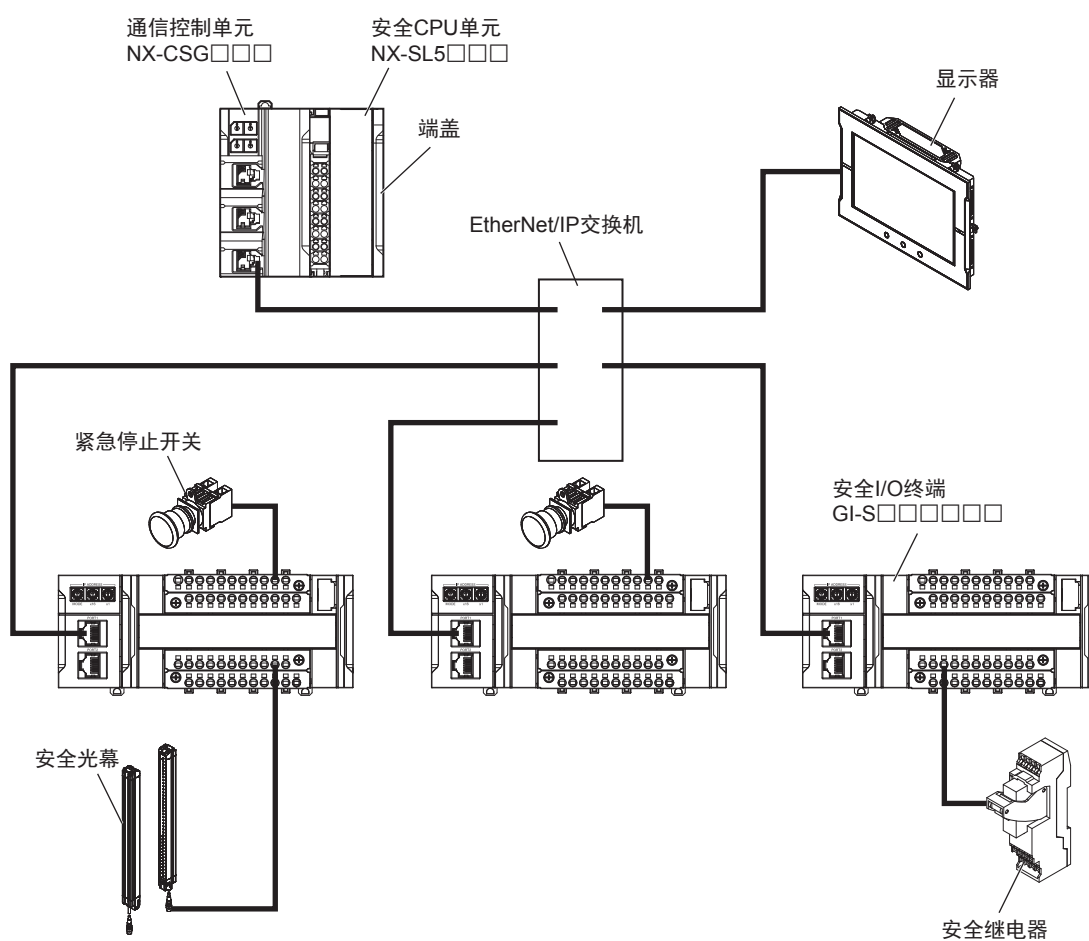
通过组合 NX 系列安全控制单元与 NX 系列通信控制单元，可构建使用 CIP Safety on EtherNet/IP 通信的安全网络系统。

通过将安全 I/O 终端的 2 个内置 EtherNet/IP 端口与 EtherNet/IP 网络连接，可在各种连接形态下构建网络。

2-2-1 星形连接

用于连接多个安全 I/O 终端或其它设备。

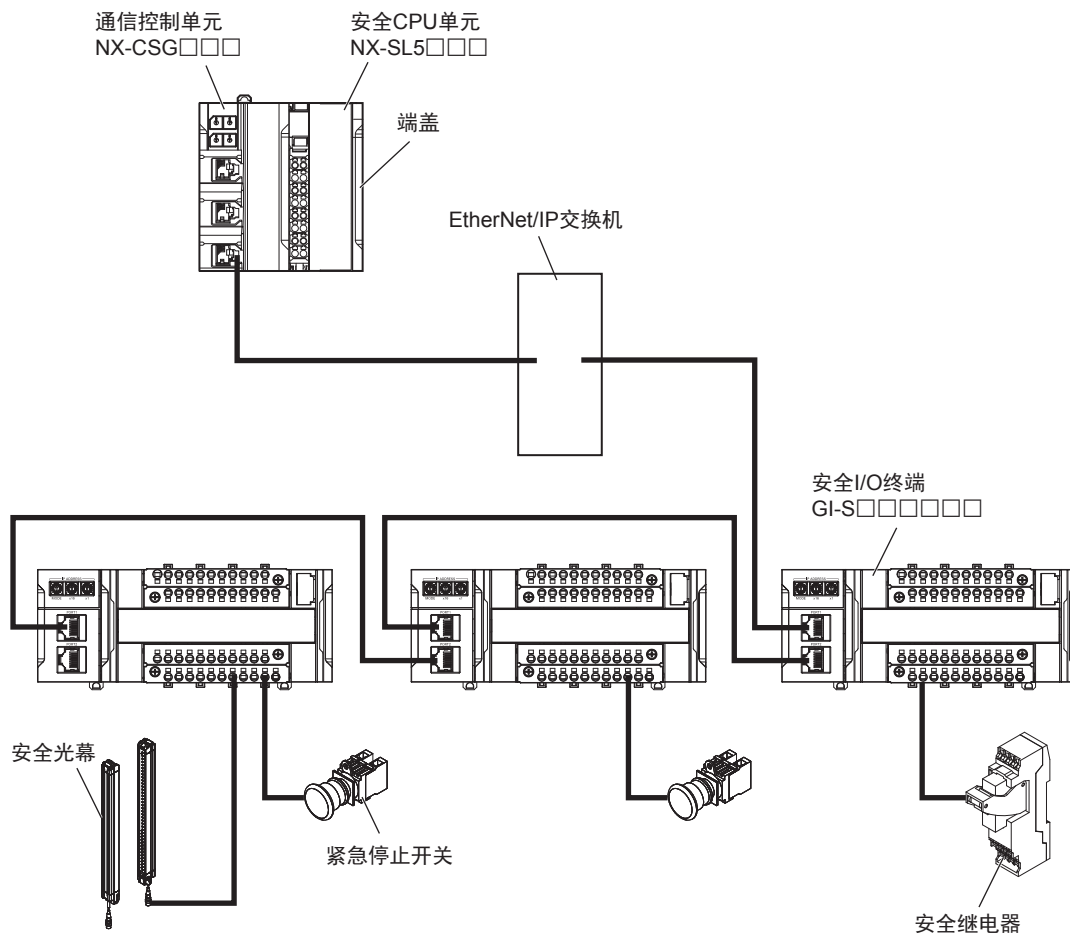
即使对 1 台安全 I/O 终端拆下网络电缆或暂时切断电源，也不会影响其它安全 I/O 终端与起始设备之间的通信。



2-2-2 菊花链连接

菊花链连接便于连接多个安全 I/O 终端或已进行菊花链连接的附加设备。

另外，也便于对外部连接设备进行串联。



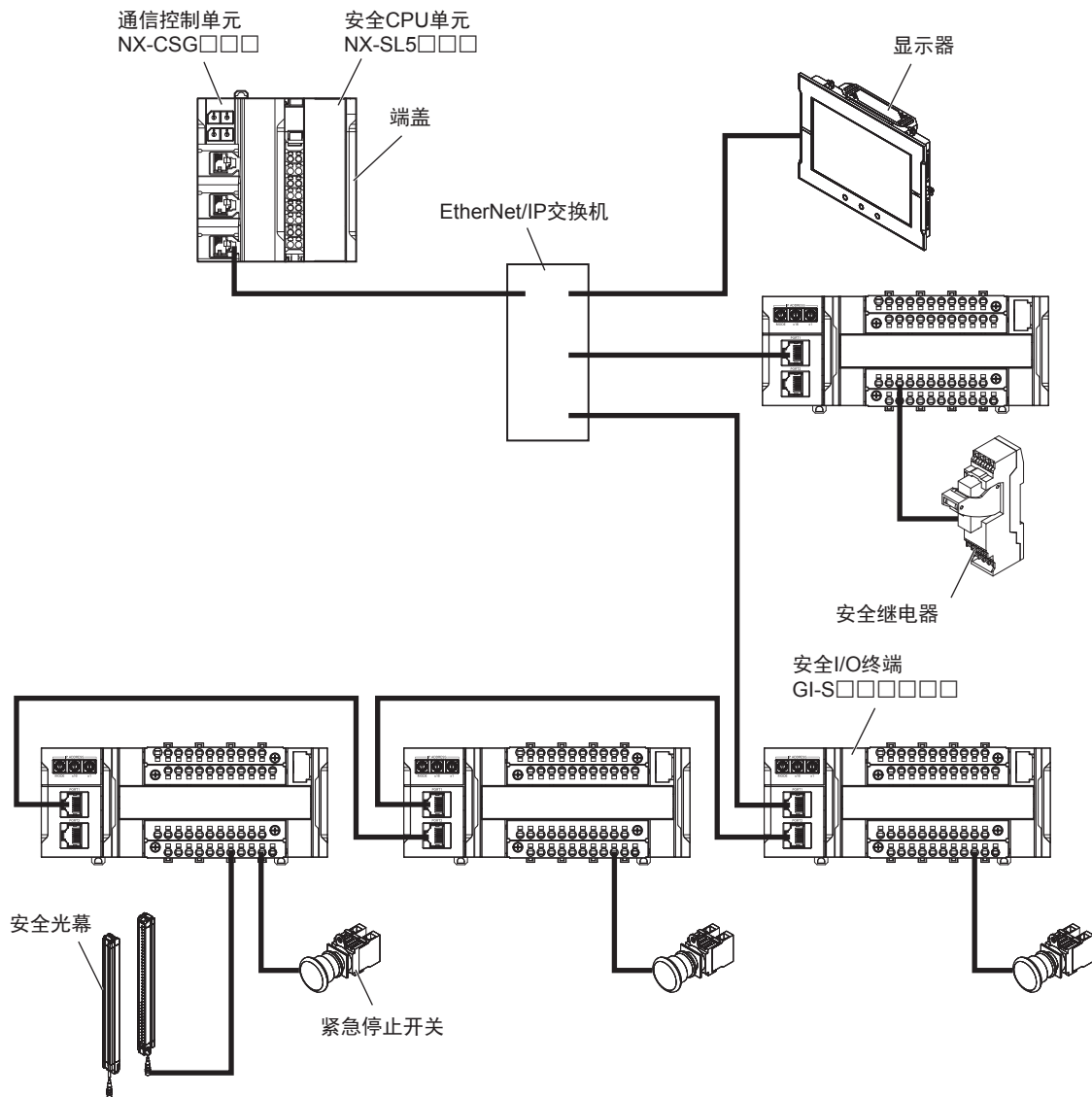
使用注意事项

进行菊花链连接时，请注意以下内容。

- 1) 如果在维护等情况下从安全 I/O 终端拆下网络电缆或切断电源，则会影响所连接的安全 I/O 终端的动作。
- 2) 不能在安全 I/O 终端之间的连接上追加连接 EtherNet/IP 交换机。

2-2-3 星形·菊花链混合连接

除了在菊花链连接形态下连接的安全 I/O 终端之外，星形·菊花链混合连接还可以在星形连接形态下连接其它安全 I/O 终端和附加设备。



2-3 与支持软件之间的连接构成

安全 I/O 终端与支持软件经由通信控制单元的内置 EtherNet/IP 端口进行连接。关于安全 I/O 终端与支持软件之间的连接，请参阅 □「3-3-2 连接方法 (P.3-19)」。

3

构成设备的规格

本章对构成设备的规格进行说明。

3-1	规格	3-2
3-1-1	型号和规格	3-2
3-1-2	内置 EtherNet/IP 端口规格	3-7
3-1-3	各部分的名称和功能	3-8
3-1-4	端子台	3-9
3-1-5	显示部	3-12
3-1-6	识别信息标签	3-16
3-2	存储盒	3-17
3-2-1	用途	3-17
3-3	Sysmac Studio	3-18
3-3-1	产品型号	3-18
3-3-2	连接方法	3-19
3-4	PFH	3-20

3-1 规格

对安全 I/O 终端的型号和规格、各部分的名称和功能进行说明。

3-1-1 型号和规格

下面对安全 I/O 终端的规格进行说明。

简要规格

安全 I/O 终端的简要规格如下所示。

对应的通信协议	通信连接器数	网络系统数
EtherNet/IP	2	1 *1

*1. PORT1 和 PORT2 为以太网交换机内置端口。

一般规格

安全 I/O 终端的一般规格如下所示。

项目		规格
结构		柜内内置型 (开放型)
使用环境	使用环境温度	0 ~ 55 °C
	使用环境湿度	10 ~ 95%RH(应无结露、结冰)
	使用环境	应无腐蚀性气体
	保存环境温度	-25 ~ +70 °C (应无结露、结冰)
	使用高度	2,000m 以下
	污染度	2
	绝缘类别	类别 III(SELV)
	过电压类别	II
	EMC 抗干扰级别	区域 B: IEC 61131-2
	耐振动	符合 IEC 60068-2-6 标准 5 ~ 8.4Hz 振幅 3.5mm 8.4 ~ 150Hz 加速度 9.8m/s ² X、Y、Z各方向100分钟(扫描时间10分钟×扫描次数10次=总计100分钟)
	耐冲击	符合 IEC 60068-2-27 标准 147m/s ² XYZ 各方向 3 次
	绝缘电阻	经绝缘处理的电路之间 20MΩ(使用 DC100V 兆欧表)
耐压	经绝缘处理的电路之间 AC500V、 1 分钟、漏电流 10mA 以下	
安装方法		DIN 导轨安装 (IEC 60715 TH35-7.5/TH35-15)
保护构造		IP20

各规格

安全 I/O 终端的各规格如下所示。

● 安全 I/O 终端的数据表项目说明

下表说明了安全 I/O 终端数据表项目的含义。

项目	规格	
安全输入点数	本安全 I/O 终端的安全输入点数。	
测试输出点数	本安全 I/O 终端的测试输出点数。与安全输入端子组合使用。	
欧姆龙制专用安全输入设备	表示可否连接欧姆龙制专用安全输入设备 (D40A 非接触式门开关等)。	
LED 显示	本安全 I/O 终端的 LED 显示类型与 LED 显示部分的布局。	
硬件开关设定	本安全 I/O 终端的硬件开关类型与布局。	
安全输入型	本安全 I/O 终端的安全输入类型 (依据 IEC61131-2 的规定)。	
安全输入电流	本安全 I/O 终端的安全输入额定电压下的输入电流。	
安全输入 ON 电压	本安全 I/O 终端的安全输入变为 ON 的输入电压。	
安全输入 OFF 电压 /OFF 电流	本安全 I/O 终端的安全输入变为 OFF 的输入电压与输入电流。	
安全输出型	连接到本安全 I/O 终端上的设备的极性。	
安全输出额定电流	本安全 I/O 终端的每 1 点安全输出的最大负载电流。	
安全输出合计最大电流	本安全 I/O 终端的安全输出的最大负载电流合计值。需要将外部连接负载的浪涌电流控制在该值以下。	
安全输出 ON 残留电压	本安全 I/O 终端的安全输出 ON 时的残留电压。	
安全输出 OFF 残留电压	本安全 I/O 终端的安全输出 OFF 时的残留电压。	
安全输出漏电流	本安全 I/O 终端的安全输出 OFF 时的漏电流。	
测试输出型	连接到本安全 I/O 终端上的设备的极性。	
测试输出额定电流	本安全 I/O 终端的每 1 点测试输出的最大负载电流。	
测试输出合计最大电流	本安全 I/O 终端的测试输出的最大负载电流合计值。	
测试输出 ON 残留电压	本安全 I/O 终端的测试输出 ON 时的残留电压。	
测试输出漏电流	本安全 I/O 终端的测试输出 OFF 时的漏电流。	
外形尺寸	本安全 I/O 终端的外形尺寸。以 W×H×D 的形式进行记载。单位为“mm”。	
重量	本安全 I/O 终端的重量。	
单元电源供给	电源电压	本安全 I/O 终端的单元电源电压。
	消耗电流	本安全 I/O 终端的单元电源消耗电流。
	浪涌电流	单元电源接通时产生的浪涌电流。
	电源端子电流容量	本安全 I/O 终端的单元电源端子 (V0/G0) 的电流容量。向本安全 I/O 终端的外部连接设备供电时, 不能超过该值。
	绝缘方式	本安全 I/O 终端的输入电路与内部电路之间的绝缘方式。
输出电源供给	电源电压	本安全 I/O 终端的输出电源电压。
	消耗电流	本安全 I/O 终端的输出电源消耗电流。
	浪涌电流	输出电源接通时产生的浪涌电流。
	电源端子电流容量	本安全 I/O 终端的输出电源端子 (V1/G1) 的电流容量。向本安全 I/O 终端的外部连接设备供电时, 不能超过该值。
	绝缘方式	本安全 I/O 终端的输出电路和内部电路间的绝缘方式。
外部连接端子	进行本安全 I/O 终端接线的端子台或连接器的类型。无螺钉紧固端子台时, 也记载端子台的端子数。	
端子间连接图	本安全 I/O 终端与外部连接设备的连接图。	
安装方向与限制	本安全 I/O 终端的安装方向。因安装方向而存在规格限制时, 为其限制内容。	
保护功能	本安全 I/O 终端具备的保护功能。	

● GI-SMD1624/GI-SID1224

项目	规格		
	GI-SMD1624	GI-SID1224	
安全输入点数	12 点		
安全输出点数	4 点	-	
测试输出点数	12 点		
欧姆龙制专用安全输入设备 ^{*1}	不可连接		
LED 显示	[V0] LED、[IN □] LED x 12、[V1] LED、[OUT □] LED x 4、[MS] LED、[NS] LED、[PORT □ LINK] LED x 2	[V0] LED、[IN □] LED x 12、[V1] LED、[MS] LED、[NS] LED、[PORT □ LINK] LED x 2	
硬件开关设定	[IP ADDRESS] 开关 ×3 (MODE, ×16, ×1)  出厂时 GI-SMD1624: 192.168.250.2 [IP ADDRESS] 开关 = [002] GI-SID1224: 192.168.250.3 [IP ADDRESS] 开关 = [003]		
安全输入型	IEC61131-2 3 型 漏型输入 (PNP)		
安全输入电流	6mA 以下		
安全输入 ON 电压	DC11V 以上		
安全输入 OFF 电压 /OFF 电流	DC5V 以下 /1mA 以下		
安全输出型	源型输出 (支持 PNP)	*2	
安全输出额定电流	0.5A 以下		
安全输出合计最大电流	2.0A		
安全输出 ON 残留电压	1.2V 以下 (V1 与各输出端子间)		
安全输出 OFF 残留电压	2.0V 以下 (G1 与各输出端子间)		
安全输出漏电流	0.1mA 以下		
测试输出型	源型输出 (支持 PNP)		
测试输出额定电流	0.7A 以下		
测试输出合计最大电流	5.0A		
测试输出 ON 残留电压	1.2V 以下 (V0 与各输出端子间)		
测试输出漏电流	0.1mA 以下		
外径尺寸 ^{*3}	170(W)× 65(H)× 55(D)		
重量	400g		
单元电源供给	电源电压	DC24V(DC20.4 ~ 28.8V)	
	消耗电流	250mA 以下	
	浪涌电流 ^{*4}	常温下冷启动时 50A 以下、0.1ms 以下	
	电源端子电流容量 ^{*5}	5A	
	绝缘方式	非绝缘: 单元电源端子 - 内部电路间	
输出电源供给	电源电压	DC24V(DC20.4 ~ 28.8V)	*2
	消耗电流	50mA 以下	
	浪涌电流 ^{*4}	常温下冷启动时 50A 以下、0.1ms 以下	
	电源端子电流容量 ^{*5}	5A	
	绝缘方式	光电耦合器绝缘	

项目		规格	
		GI-SMD1624	GI-SID1224
外部连接端子	通信用连接器	EtherNet/IP 通信用 RJ45×2	
	无螺钉紧固端子台	上方端子台 功能接地 单元电源供给 输入 / 测试输出 下方端子台 输出电源供给 输出 / 输入 / 测试输出	上方端子台 功能接地 单元电源供给 输入 / 测试输出 下方端子台 输入 / 测试输出
端子间连接图	V0/G0 单元电源供给		<p>剩余端子的跨接线</p> <p>单元电源端子 (上方端子台)</p>
	V1/G1 输出电源供给		*2
电路构成	输入电路		
	输出电路		*2
安装方向与限制		无限制	
保护功能		过电压保护 · 过电流保护	

- *1. 欧姆龙制专用安全输入设备是指以下输入设备。
 - 安全垫 UMA/UM
 - 安全触边 SGE
 - 单光束安全传感器 E3ZS
 - 非接触式门开关 D40A/D40Z
- *2. 由于 GI-SID1224 没有输出信号端子，因此不连接输出电源。
- *3. 不含突起。
- *4. 供给电源从持续 OFF 的状态变为 ON 状态时的浪涌电流值。浪涌电流值可能随条件发生变化。选择保险丝、断路器及外部电源装置时，请考虑使用条件，选择特性和容量留有余量的产品。
- *5. 可稳定流经端子的电流容量。对单元电源进行跨接线时，请勿超过该电流。

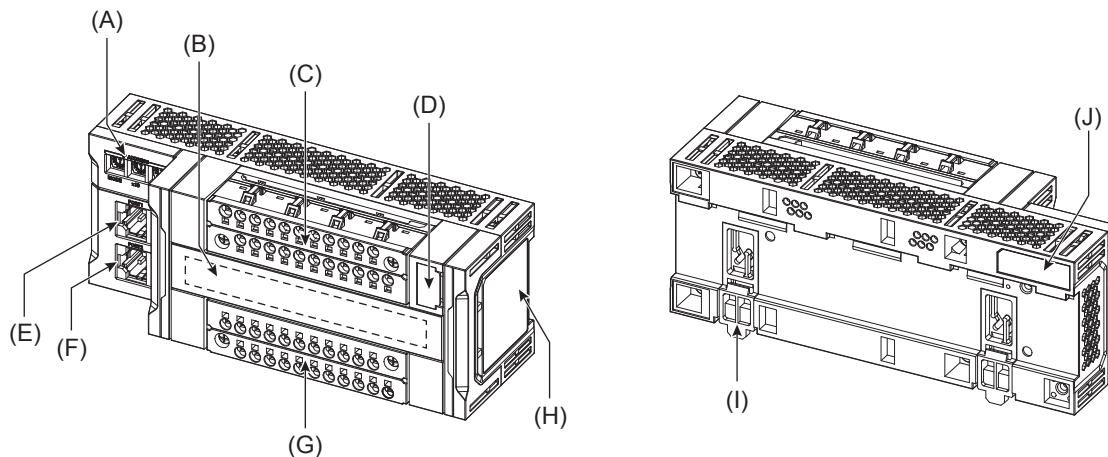
3-1-2 内置 EtherNet/IP 端口规格

安全 I/O 终端的内置 EtherNet/IP 端口规格如下所示。

Item		规格
		GI-SMD1624 / GI-SID1224
通信协议		TCP/IP、UDP/IP
支持服务		Sysmac Studio 连接、CIP 信息通信、DHCP(客户端)
逻辑端口数		1
物理层		100BASE-TX
传送规格	媒体访问方式	CSMA/CD
	调制方式	基带
	传送通道型号	星型、菊花链型、菊花链混合型
	传送速度	100M 位 /s(100BASE-TX)
	传送介质	双绞线电缆 (带屏蔽: STP): 类别 5、5e 以上
传送距离		最大 100m(集线器与节点间的距离)
菊花链连接数		8 台
CIP 信息服务: Explicit 信息 UCMM(非连接型)		可同时通信的最大客户端数: 8/ 逻辑端口
Implicit (I/O) 连接	Exclusive Owner (EO) 连接	1
EtherNet/IP 一致性测试		符合 CT9 标准
Ethernet 接口		100BASE-TX Auto Negotiation Auto-MDI

3-1-3 各部分的名称和功能

下面对安全 I/O 终端的各部分的名称和功能进行说明。



记号	名称	功能
A	旋转开关	用于内置 EtherNet/IP 端口 (PORT1 和 PORT2) 的模式切换及 IP 地址的设定。以 16 进制数设定。
B	显示 LED	通过 LED 显示安全 I/O 终端自身的动作状态、信号状态和电源的供给状态。
C	上方端子台	连接单元电源、接地及输入设备的端子台。
D	存储盒插槽	出厂时已连接存储盒。如果在更换 GI-S 系列时使用存储盒, 则可延续设定。
E	内置 EtherNet/IP 端口 (PORT1)	通过 Ethernet 电缆连接内置 EtherNet/IP。
F	内置 EtherNet/IP 端口 (PORT2)	通过 Ethernet 电缆连接内置 EtherNet/IP。
G	下方端子台	连接输出电源与输出设备的端子台。
H	规格标记部位	显示安全 I/O 终端的产品信息、标准标记及识别信息 (批号 / 单元版本)。
I	DIN 导轨安装挂钩	用于安装至 DIN 导轨。
J	识别信息标签	显示安全 I/O 终端的识别信息 (MAC 地址)。

3-1-4 端子台

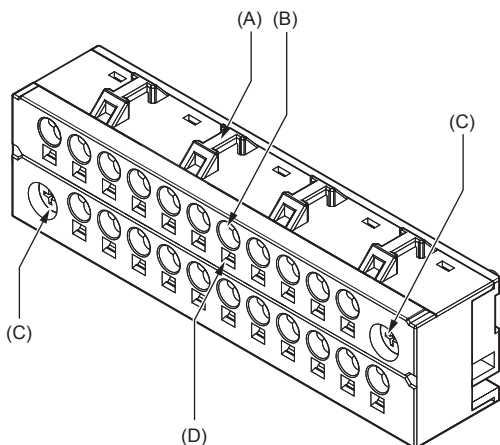
安全 I/O 终端采用插拔式无螺钉紧固端子台，便于进行电线的安装 / 拆卸。

有上方端子台和下方端子台。

在无螺钉紧固端子台上连接电源、接地线、安全输入设备、安全输出设备。

接线的详情请参阅 □「4-2 接线方法 (P.4-14)」。

端子台各部分的名称和功能



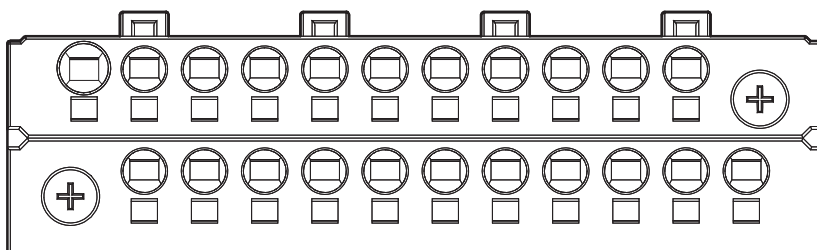
记号	名称	功能
A	电线固定孔	穿入捆扎带来固定电线的孔。
B	端子孔	安装电线的孔。
C	固定螺钉	将端子台固定在安全 I/O 终端上的螺钉。
D	释放孔	插入一字螺丝刀进行电线的安装 / 拆卸的孔。

上方端子台

● 端子排列

下面按型号对安全 I/O 终端进行说明。

a) GI-SMD1624



	V0	V0	IN0	IN1	IN2	IN3	IN4	IN5	IN6	IN7	
	G0	G0	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	NC

记号	端子名称	说明	参考页
	功能接地端子	功能接地端子。连接接地线。	☞ 「4-2-5 接地的接线 (P.4-20)」
V0、G0	单元电源供给端子	向I/O终端的电源连接与外部连接设备供电的端子。将电源的24VDC侧连接到V0，将电源的0V侧连接到G0。V0端子间、G0端子间分别在内部连接。	☞ 「4-2-2 单元电源的接线 (P.4-16)」
IN0 ~ IN7	输入端子	连接安全输入设备的端子。	☞ 「5-3-1 安全输入功能 (P.5-5)」
T0 ~ T7	测试输出端子	测试输出用端子。	☞ 「5-3-1 安全输入功能 (P.5-5)」

b) GI-SID1224

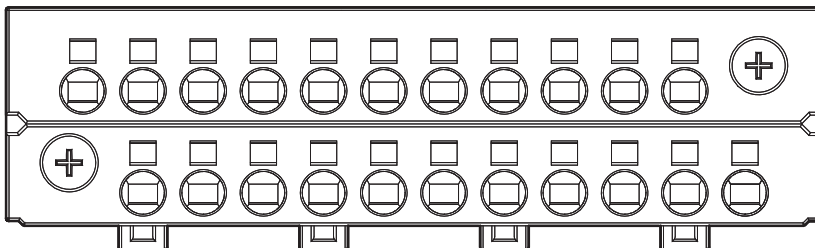
上方端子台与 a) 相同。

下方端子台

● 端子排列

下面按型号对安全 I/O 终端进行说明。

a) GI-SMD1624



NC	V1	V1	G1	OUT0	OUT1	G1	IN8	IN9	IN10	IN11	
	G1	G1	G1	OUT2	OUT3	G1	T8	T9	T10	T11	NC

记号	端子名称	说明	参考页
V1、G1	输出电源供给端子	向内部输出控制电路与外部连接设备供电的端子。V1 端子间、G1 端子间分别在内部连接。	☐「4-2-2 单元电源的接线 (P.4-16)」
OUT0 ~ OUT3	输出端子	连接安全输出设备的端子。	☐「5-3-2 安全输出功能 (P.5-19)」
IN8 ~ IN11	输入端子	连接安全输入设备的端子。	☐「5-3-1 安全输入功能 (P.5-5)」
T8 ~ T11	测试输出端子	测试输出用端子。	☐「5-3-1 安全输入功能 (P.5-5)」

b) GI-SID1224

端子台的形状与 a) 相同。

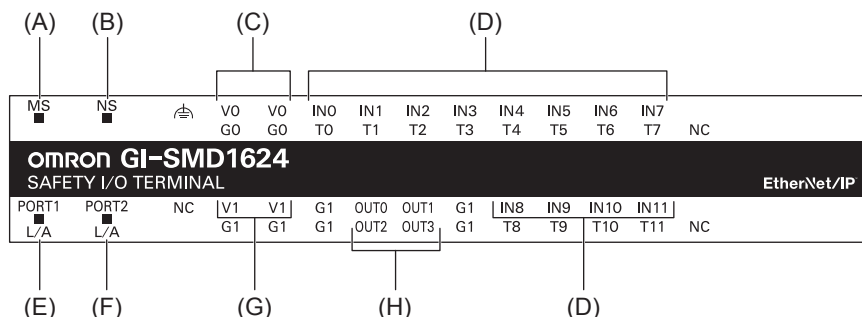
NC	V1	V1	G1	NC	NC	G1	IN8	IN9	IN10	IN11	
	G1	G1	G1	NC	NC	G1	T8	T9	T10	T11	NC

记号	端子名称	说明	参考页
V1、G1	输出电源供给端子	V1 端子间、G1 端子间分别在内部连接。由于 GI-SID1224 不连接输出设备，因此请勿接线。	☐「4-2-5 接地的接线 (P.4-20)」
NC	NC	请勿接线。	-
IN8 ~ IN11	输入端子	连接安全输入设备的端子。	☐「5-3-1 安全输入功能 (P.5-5)」
T8 ~ T11	测试输出端子	测试输出用端子。	☐「5-3-1 安全输入功能 (P.5-5)」

3-1-5 显示部

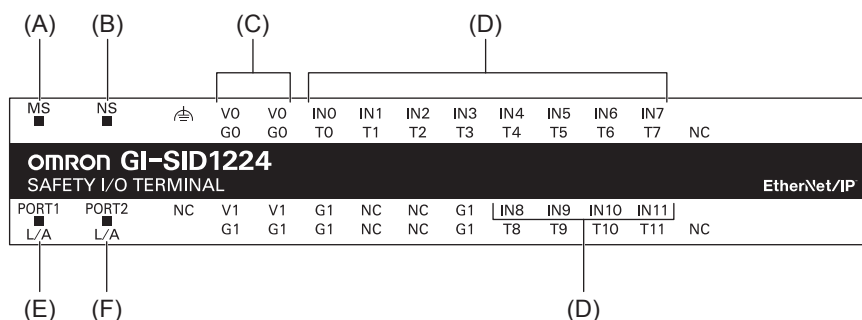
下面对安全 I/O 终端的显示部进行说明。

a) GI-SMD1624



记号	名称	功能
A	安全 I/O 终端状态显示 LED	显示本安全 I/O 终端自身的当前动作状态。
B	网络状态显示 LED	显示本安全 I/O 终端的 EtherNet/IP 网络连接状态。
C	单元电源显示 LED	显示本安全 I/O 终端的单元电源供给状态。
D	安全输入状态显示 LED	显示安全输入端子的信号输入状态。
E	内置 EtherNet/IP 状态显示 LED (PORT1)	显示内置 EtherNet/IP 端口 (PORT1) 的通信状态。
F	内置 EtherNet/IP 状态显示 LED (PORT2)	显示内置 EtherNet/IP 端口 (PORT2) 的通信状态。
G	输出电源显示 LED	以 LED 显示输出电源的供给状态。
H	安全输出状态显示 LED	显示安全输出端子的信号输出状态。

b) GI-SID1224



记号	名称	功能
A	安全 I/O 终端状态显示 LED	显示本安全 I/O 终端的当前动作状态。
B	网络状态显示 LED	显示本安全 I/O 终端的 EtherNet/IP 网络连接状态。
C	单元电源显示 LED	显示本安全 I/O 终端的单元电源供给状态。
D	安全输入状态显示 LED	显示安全输入端子的信号输入状态。
E	内置 EtherNet/IP 状态显示 LED (PORT1)	显示内置 EtherNet/IP 端口 (PORT1) 的通信状态。
F	内置 EtherNet/IP 状态显示 LED (PORT2)	显示内置 EtherNet/IP 端口 (PORT2) 的通信状态。

安全 I/O 终端状态显示 LED





可能会因人身伤害而导致死亡。
LED 显示并不可靠，无法保证其提供正确的信息。请仅用于试运行或故障诊断时的一般诊断。请勿将 LED 用作运行时的显示。



可通过模块状态显示 LED (MS LED) 与网络状态显示 LED (NS LED) 确认安全 I/O 终端自身的动作状态。关于安全 I/O 终端动作状态的确认方法，请参阅 □ 「8-1 LED 显示的含义和异常时的处理 (P.8-2)」。

● [MS] LED

各亮灯状态的含义如下。

显示色	状态	内容
绿		闪烁 处于空闲或待机状态
		点亮 正常动作中
红色		闪烁 通过自诊断检测到异常 或 发生了硬件异常等严重的异常 重新接通电源，再次发生本异常时，更换单元
		点亮 发生了硬件异常等严重的异常。重新接通电源，再次发生本异常时，更换单元
红 / 绿		闪烁 以下任意一个 · 自诊断中 · 由于设定或 TUNID 未处于正确状态，因此需要重新设定 · 未安装存储盒
-		熄灭 电源 OFF 状态或复位状态







网络状态显示 LED

显示本安全 I/O 终端和 EtherNet/IP 网络的连接状态。

LED 显示的内容如下所示。

● [NS] LED

各亮灯状态的含义如下。

显示色	状态	内容
绿		闪烁 未建立 CIP 连接。(IDLE 模式)
		点亮 已建立 CIP 连接。(EXECUTING 模式)
红色		闪烁 连接超时
		点亮 发生了通信异常
红 / 绿		闪烁 发生了特定的通信异常。需重启系统
-		熄灭 电源 OFF 状态或复位状态



单元电源显示 LED

显示安全 I/O 终端的单元电源端子供电状态的 LED。

LED 显示的内容如下所示。

● [V0] LED

各亮灯状态的含义如下。

显示色	状态	内容
绿		点亮 已提供单元电源
-		熄灭 未提供单元电源





安全输入状态显示 LED

显示安全输入端子的信号输入状态。

LED 显示的内容如下所示。

● [IN□] LED

各亮灯状态的含义如下。

显示色	状态	内容
黄色		点亮 安全输入为 ON 且无异常
红色		闪烁 双通道对侧安全输入电路部分发生异常 或 发生严重异常
		点亮 安全输入电路部分发生异常 或 双通道的安全输入发生双通道监视时间异常
-		熄灭 安全输入端子 OFF




内置 EtherNet/IP 状态显示 LED (PORT1 / PORT2)

显示本安全 I/O 终端的内置 EtherNet/IP 端口 (PORT1 / PORT2) 的动作状态的 LED。

LED 显示的内容如下所示。

● [PORT1 L/A] LED / [PORT2 L/A] LED

各亮灯状态的含义如下。

显示色	状态	内容
绿		闪烁 已建立连接
		点亮 连接已建立，正在收发数据
-		熄灭 未建立连接 · 未连接电缆的状态 · 电源 OFF 状态或复位状态





安全输出状态显示 LED

显示安全输出端子的信号输出状态。

LED 显示的内容如下所示。

● [OUT□] LED *1

各亮灯状态的含义如下。

显示色	状态	内容
黄色		点亮 安全输出为 ON 且无异常
红色		闪烁 连续 2 个输出的对侧 *2 安全输出电路部分发生异常 或 发生严重异常
		点亮 安全输出电路部分发生异常 或 相对于双通道的 2 个安全输出的起始设备信号各不相同
-		熄灭 安全输出 OFF

*1. 仅 GI-SMD1624 对应。

*2. OUT0-OUT1 或 OUT2-OUT3 为一对。



输出电源显示 LED

显示安全 I/O 终端的输出电源端子供电状态的 LED。

LED 显示的内容如下所示。

● [V1] LED *

各亮灯状态的含义如下。

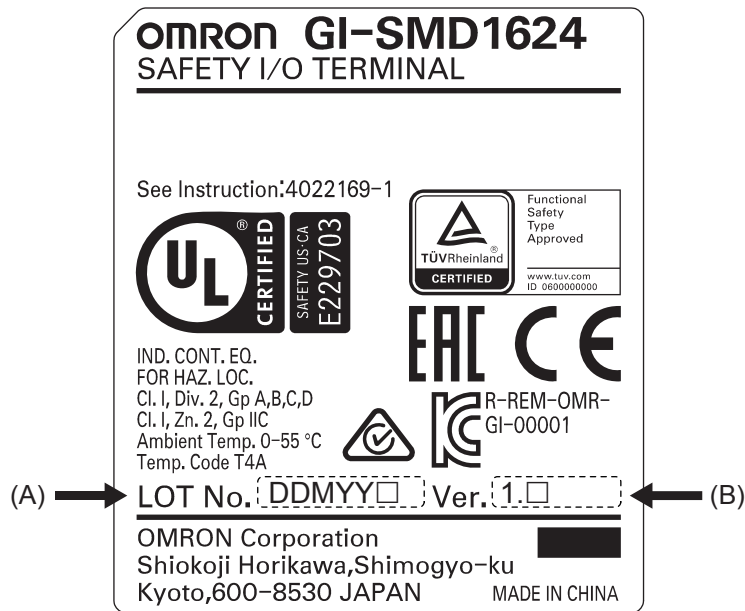
显示色	状态	内容
绿		点亮 已提供输出电源
-		熄灭 未提供输出电源

* 仅 GI-SMD1624 对应。

3-1-6 识别信息标签

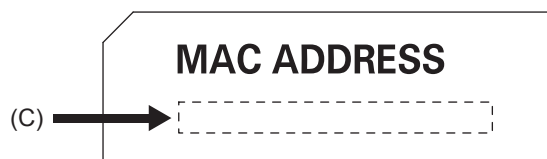
可通过 I/O 终端左侧面的规格标记部位、底面的识别信息标签确认安全 I/O 终端的识别信息。

● 规格标记部位



记号	名称	功能
A	批号	表示该单元的批号。 DDMY: 批号、□: 本公司使用 M 表示 1: 1月~9: 9月、X: 10月、Y: 11月、Z: 12月。
B	单元版本	表示该单元的单元版本。

● 识别信息标签



记号	名称	功能
C	macdizhi	表示本单元的内置 EtherNet/IP 端口 (PORT1 和 PORT2) 的 MAC 地址。

3-2 存储盒

下面对存储盒进行说明。

3-2-1 用途

存储盒中保存有安全 I/O 终端 GI-S 系列的全部设定。如果在更换安全 I/O 终端时调换存储盒，则可延续设定。

GI-S 系列的更换步骤，请参阅 □「9-2-1 安全 I/O 终端的更换步骤 (P.9-6)」。

3-3 Sysmac Studio

Sysmac Studio 是为安全 I/O 终端的设计、编程、调试及维护提供整合开发环境的软件。

下面对 Sysmac Studio 的型号和连接方法进行说明。

3-3-1 产品型号

Sysmac Studio 的产品型号分为 DVD 介质与许可证。

新购买时请分别购买 DVD 和许可证。各许可证的介质通用。追加购买时，可仅购买许可证。

授权版中不含 DVD 介质。

DVD 介质

产品名称	介质	型号
Sysmac Studio 标准版 Ver.1. □□	DVD	SYSMAC-SE200D

许可证

产品名称	构成软件	许可证数	型号
Sysmac Studio 标准版 *1 Ver.1.□□	Sysmac Studio 此外，还包含以下软件。 Network Configurator CX-Integrator CX-Protocol CX-Designer CX-ConfiguratorFDT 关于其他软件，请参阅 □□ “Sysmac Studio Version 1 操作手册 (SBCA-362)”。	1	SYSMAC-SE201L
		3	SYSMAC-SE203L
		10	SYSMAC-SE210L
		30	SYSMAC-SE230L
		50	SYSMAC-SE250L
Sysmac Studio 安全版 *2 Ver.1.□□		1	SYSMAC-FE001L

*1. 除了 NX 系列安全网络控制器之外，还可以进行 NJ/NX 系列控制器与 NY 系列工业用 PC 的设计、编程、调试与维护。

*2. 除了 NX 系列安全网络控制器之外，还可以进行 EtherNet/IP 从站终端的设计、编程、调试与维护。

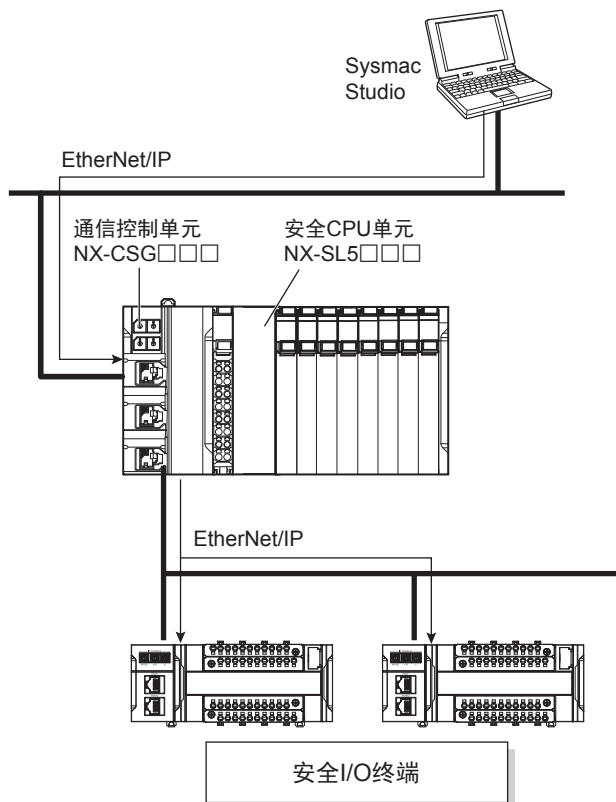
关于可使用 Sysmac Studio 的 PC 等使用环境，请参阅 □□ “Sysmac Studio 操作手册 (SBCA-362)”。

3-3-2 连接方法

构成

● EtherNet/IP 连接

安全 I/O 终端通过连接安全 CPU 单元 NX-SL5□□□的通信控制单元 NX-CSG□□□进行设定。关于 Sysmac Studio 与安全 I/O 终端的连接，请参阅 □□「6-4-1 设定 IP 地址 (P.6-21)」。



3-4 PFH

下面所示为安全 I/O 终端的 PFH。



使用注意事项

关于最新的 PFH，请通过 http://www.ia.omron.com/support/sistemalibrary/index_jp.html 进行确认。



参考

安全 I/O 终端是由 IEC61508 定义的 HFT=1、SFF>90%、Type B 子系统。

● 安全 I/O 终端的 PFH

型号	PFH
GI-SMD1624	1.3E-9
GI-SID1224	8.5E-11

4

安装与接线

本章对安全 I/O 终端的安装和接线方法以及安装场所的详情进行说明。

4-1	安全 I/O 终端的安装	4-2
4-1-1	安装至控制柜	4-3
4-1-2	安装准备	4-6
4-1-3	安全 I/O 终端的安装	4-8
4-1-4	端板的安装	4-10
4-1-5	安全 I/O 终端的拆卸	4-11
4-1-6	组装时的外观和尺寸	4-12
4-2	接线方法	4-14
4-2-1	电源供给和电源种类	4-14
4-2-2	单元电源的接线	4-16
4-2-3	电源的选择	4-18
4-2-4	保护设备的选择和接线	4-18
4-2-5	接地的接线	4-20
4-2-6	内置 EtherNet/IP 端口的接线	4-21
4-2-7	安全 I/O 终端的端子台的接线	4-29
4-3	控制柜的安装	4-42
4-3-1	温度	4-42
4-3-2	湿度	4-44
4-3-3	振动和冲击	4-44
4-3-4	环境	4-44
4-3-5	电气环境	4-45
4-3-6	接地	4-49

4-1 安全 I/O 终端的安装

警告

如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
构建系统时，请在遵守下述事项的基础上进行安全相关部分的系统构建，以充分发挥其功能。



可能会因人身伤害而导致死亡。
在下述场所使用时，请充分采取遮蔽措施。

- a) 产生高频干扰的设备附近
- b) 由于静电等而产生干扰的场所
- c) 产生强电场或磁场的场所
- d) 有放射线照射危险的场所
- e) 附近敷设电源线或动力线的场所



安全要点

- 请勿使产品跌落或对其施加异常的振动和冲击。否则可能会导致受伤或产品故障、烧坏。
- 请勿在下述环境中安装或保管。否则可能会导致烧坏、运行停止、误动作。
 - a) 阳光直射的场所
 - b) 环境温度或相对湿度超过规格值范围的场所
 - c) 温度急剧变化、结露的场所
 - d) 有腐蚀性气体、易燃性气体的场所
 - e) 灰尘、污垢、盐分、铁屑较多的场所
 - F) 水、油、化学品等飞沫喷溅的场所
 - g) 对主体造成直接振动或冲击的场所
 - h) 由于静电等而产生干扰的场所
- 请避免设置在发热体附近，采取确保通风等措施正确设置。否则可能会导致误动作、运行停止、烧坏。
- 请按照本手册的说明正确安装和接线。
- 进行以下作业时，请关闭安全 I/O 终端的电源。
 - 1) 安装时
 - 2) 旋转开关的设定
 - 3) 电缆的连接、接线
 - 4) 端子台和连接器的安装、拆卸
 - 5) 存储盒的安装、拆卸

电源切断后，可能会继续向安全 I/O 终端供电数秒钟，在此期间 V0 LED 点亮。请确认 V0 LED 熄灭后再进行上述操作。
- 请将 GI-S 系列放在 IP54(IEC/EN 60529) 以上的外壳内使用。
- 在控制柜上安装时，请使用 DIN 导轨 (TH35-7.5/TH35-15: IEC60715)。为防止因振动而脱落，请使用端板 (另售) 将 GI-S 系列固定到 DIN 导轨上。

4-1-1 安装至控制柜

柜内的安装位置

在柜内安装安全 I/O 终端时，请注意操作性、维护性及耐环境性。

● 注意环境温度

安全 I/O 终端的使用环境温度为 $0^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 。请注意以下事项。

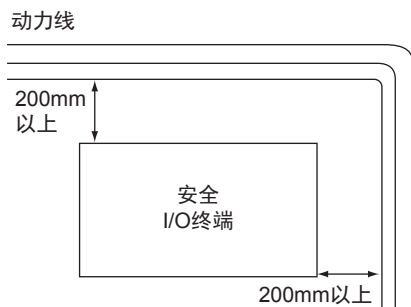
- 请留出足够的通风空间。
- 请避免安装在燃烧热值高的设备（加热器、变压器、大容量电阻等）的正上方。
- 环境温度为 55°C 以上时，请安装强制风扇或空调。

● 注意操作性和维护性

- 注意维护和操作的安全性，安装时请尽量远离高压设备和动力设备。
- 在控制柜的安装面上，安装在距离地面 $1.0 \sim 1.6\text{m}$ 的高度便于进行操作。

● 提高抗干扰性的措施

- 请避免安装在装有高压设备的柜内。
- 安装时请距离动力线 200mm 以上。

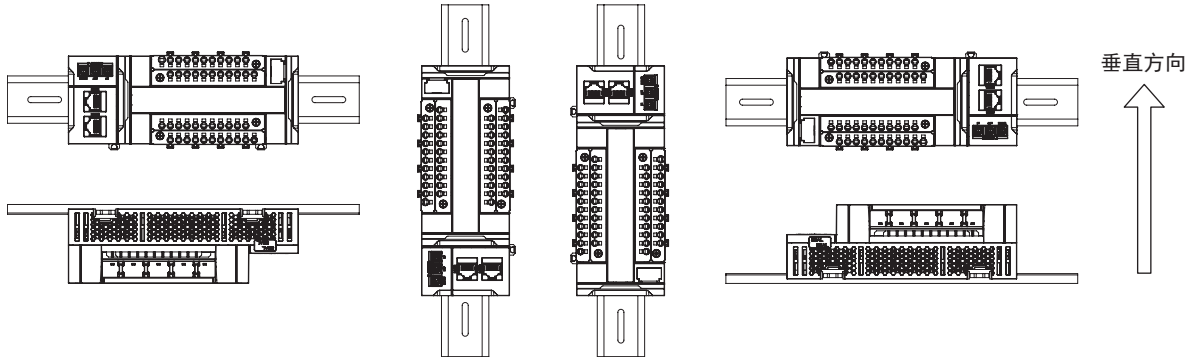


- 请将安装用隔板接地。

柜内安装的方法

安装至柜内设置的 DIN 导轨。

请考虑线槽的宽度、接线、通风及单元的更换等因素后，再确定安全 I/O 终端与其他设备的安装间隔。没有安装方向的限制。可安装到下图所示的全部 6 个方向上。

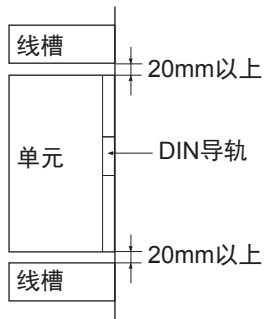


参考

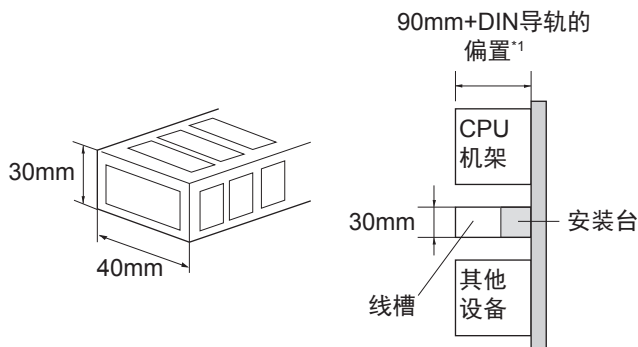
仅可使用 DIN 导轨安装。
无法使用螺丝安装。

● 线槽

- 进行输入输出的接线时建议使用线槽。
- 线槽应设置安装台，以便于接线，线槽高度与 CPU 机架高度相同时便于作业。



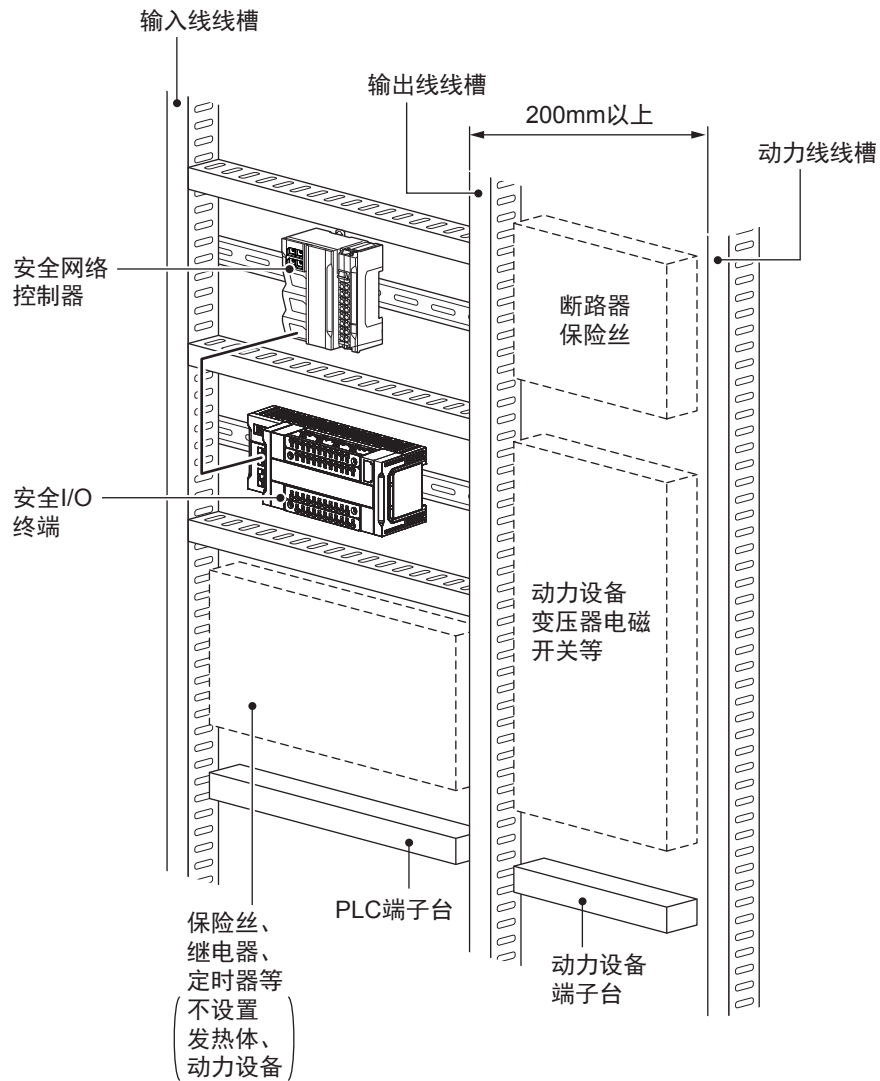
● 线槽示例



*1. 因使用的 DIN 导轨而异。详情请参阅 「4-1-6 组装时的外观和尺寸 (P.4-12)」中的“安装尺寸”。对应图中的 (B)。

● 线槽使用示例

安装线槽时应考虑通风和单元的更换等因素，与各机架的上方、控制柜的顶部、线槽、结构件、零件之间设置 20mm 以上的间隔。



4-1-2 安装准备

推荐使用以下器具安装至 DIN 导轨。

名称	型号	厂家	备注
DIN35mm 导轨	PFP-50N	欧姆龙株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 长度：50cm 材质：铝 表面加工：绝缘加工
	PFP-100N	欧姆龙株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 长度：100cm 材质：铝 表面加工：绝缘加工
	NS 35/7,5PERF	菲尼克斯电气株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 长度：75.5/95.5/115.5/200cm 材质：铁 表面加工：导电加工
	NS 35/15PERF	菲尼克斯电气株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 长度：75.5/95.5/115.5/200cm 材质：铁 表面加工：导电加工
端板	PFP-M	欧姆龙株式会社	每个安全 I/O 终端需要 2 个
	CLIPFIX 35	菲尼克斯电气株式会社	每个安全 I/O 终端需要 2 个

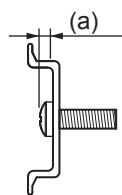
但上表中的 DIN 导轨与端板之间有不适用的组合。

组合是否适用如下表所示。

DIN 导轨型号	PFP-M (欧姆龙制)	CLIPFIX 35 (菲尼克斯电气制)
PFP-50N	可	可
PFP-100N	可	可
NS 35/7,5PERF	可	可
NS 35/15PERF	不可	可

另外，固定 DIN 导轨请使用以下尺寸的螺丝和垫圈。

(a)：螺丝头与固定面之间的长度

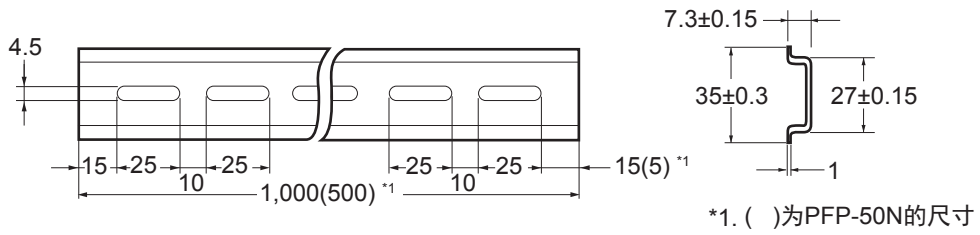


DIN 导轨型号	适用螺丝直径	(a)
PFP-50N	M4	4.1mm 以下
NS35/7,5PERF	M6	4.6mm 以下
NS35/15PERF	M6	10mm 以下

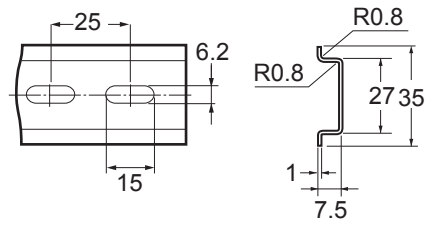
- 使用上表以外的 DIN 导轨时，请参照 □「4-1-6 组装时的外观和尺寸 (P.4-12)」的尺寸，使用螺丝和垫圈。

● DIN 导轨

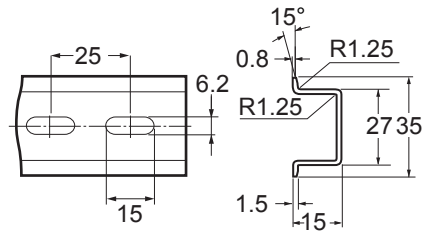
PFM-100N/50N



NS 35/7,5PERF

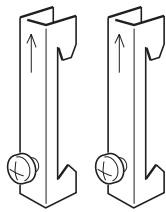


NS 35/15PERF

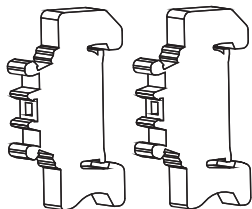


● 端板

PFM-M(2 个)



CLIPFIX 35(2 个)

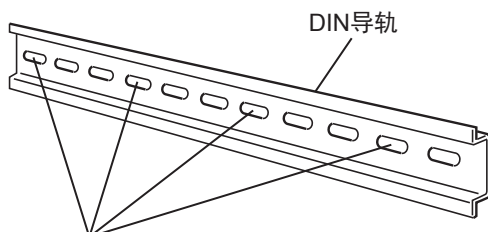


4-1-3 安全 I/O 终端的安装

1 安装 DIN 导轨。

- PFP-50N/100N

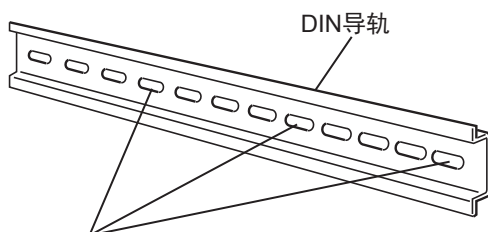
以每3个长孔1处的间隔(间距105mm以下), 使用M4螺丝进行安装。螺丝的紧固扭矩为1.2N·m。



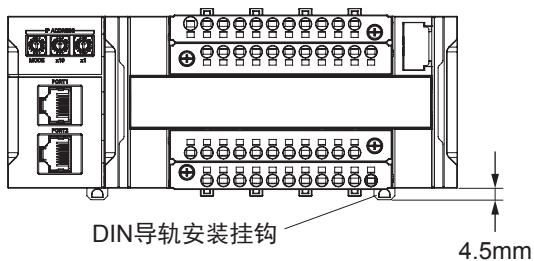
每3个长孔1处

- NS 35/7,5PERF 和 NS35/15PERF

以每4个长孔1处的间隔(间距100mm以下), 使用M6螺丝进行安装。螺丝的紧固扭矩为5.2N·m。



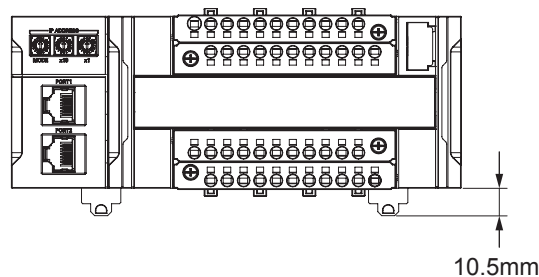
每4个长孔1处

2 确认安全 I/O 终端的 DIN 导轨安装挂钩处于锁定解除状态。

DIN导轨安装挂钩

4.5mm

DIN导轨安装挂钩的锁定状态



DIN导轨安装挂钩的解除状态

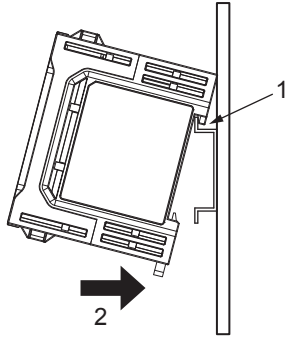
10.5mm

DIN 导轨安装挂钩拔出为解除状态。

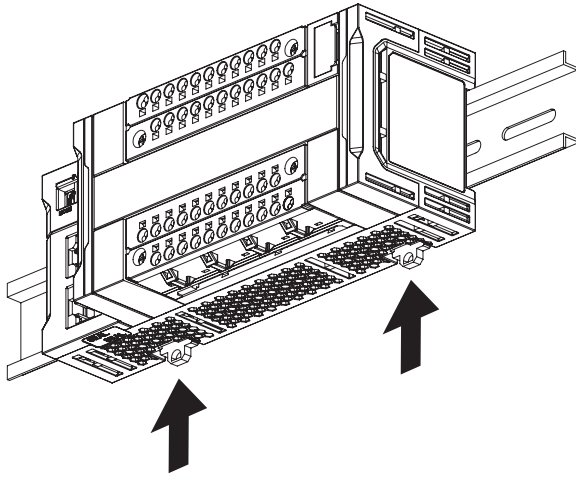
DIN 导轨安装挂钩推入为锁定状态。

如果为锁定状态, 请使用一字螺丝刀等拔出 DIN 导轨安装挂钩, 使其处于解除状态。

- 3** 将安全 I/O 终端安装到 DIN 导轨上。
请将 1 的部分挂在 DIN 导轨上，然后向 2 个方向推入。



- 4** 推入 DIN 导轨安装挂钩锁定。
安装后请确认安全 I/O 终端已固定在 DIN 导轨上。



4-1-4 端板的安装

安装安全 I/O 终端后，请务必从两侧用端板固定。



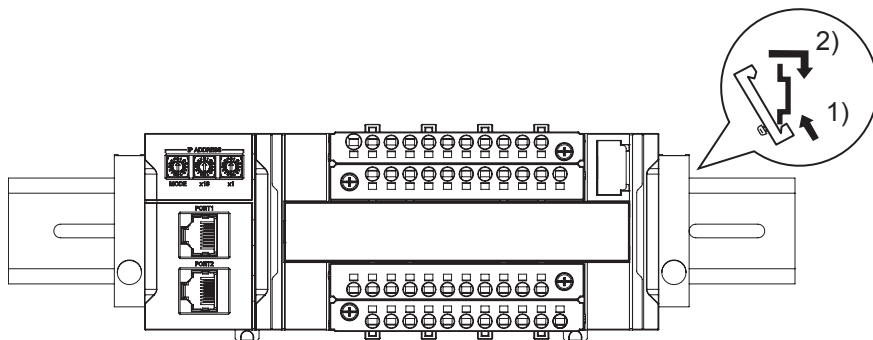
安全要点

在控制柜上安装时，请使用 DIN 导轨 (TH35-7.5/TH35-15: IEC60715)。为防止因振动而脱落，请使用端板 (另售) 将 GI-S 系列固定到 DIN 导轨上。

● PFP-M(欧姆龙制)

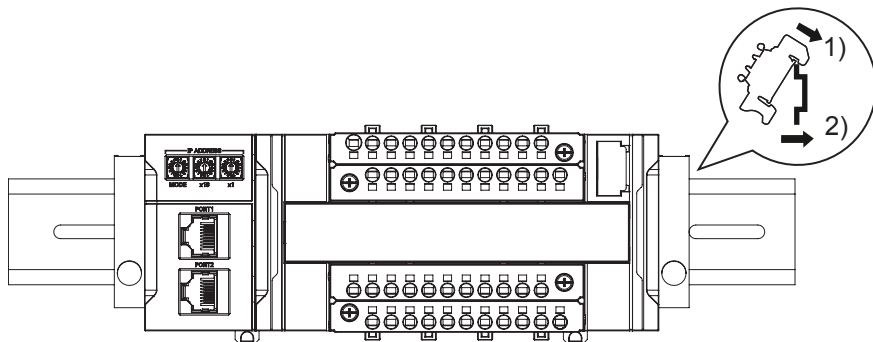
安装端板时，1) 先挂住下侧，2) 再挂住上侧，向下拉。

拧紧端板的螺丝进行固定。

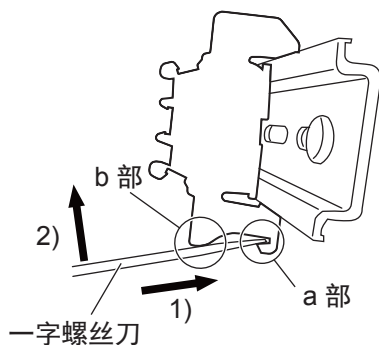


● CLIPFIX 35(菲尼克斯电气制)

安装端板时，1) 先挂住上侧，2) 再挂住下侧，推入直至发出“啪”声。



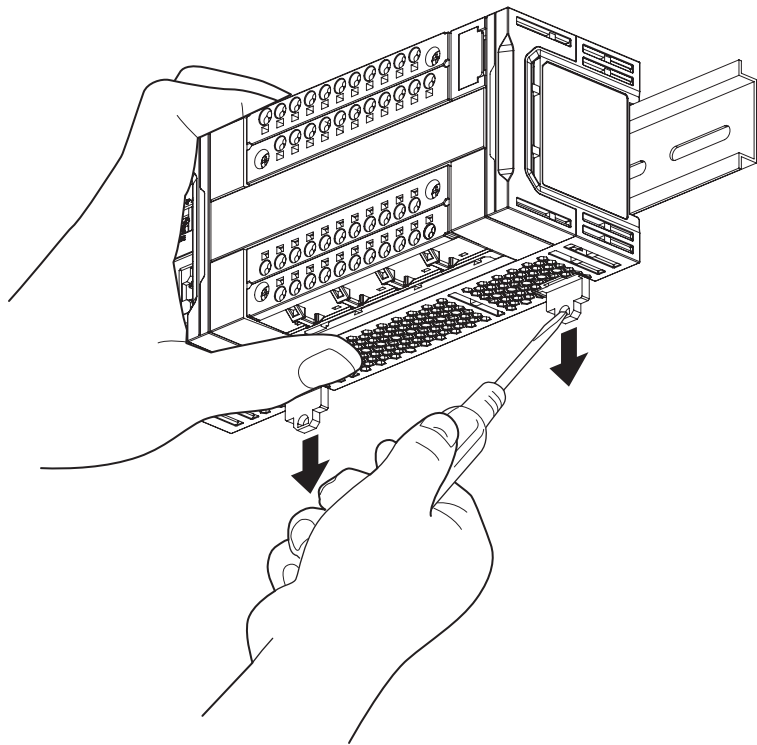
拆卸端板时，请按下图所示，1) 将一字螺丝刀的前端插入 a 部的沟槽，2) 以 b 部为支点将一字螺丝刀向上提起并拆下。



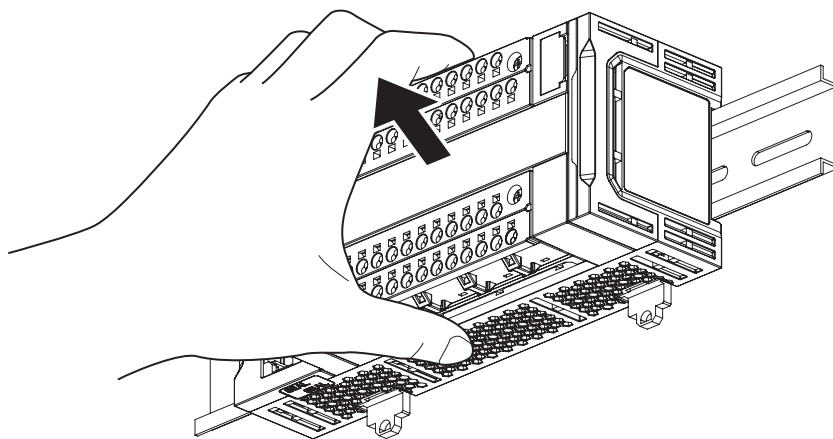
4-1-5 安全 I/O 终端的拆卸

下面对安全 I/O 终端的拆卸进行说明。

- 1** 解除 DIN 导轨安装挂钩。
使用一字螺丝刀等拔出 DIN 导轨安装挂钩，使其处于解除状态。
此时请托住安全 I/O 终端以防掉落。

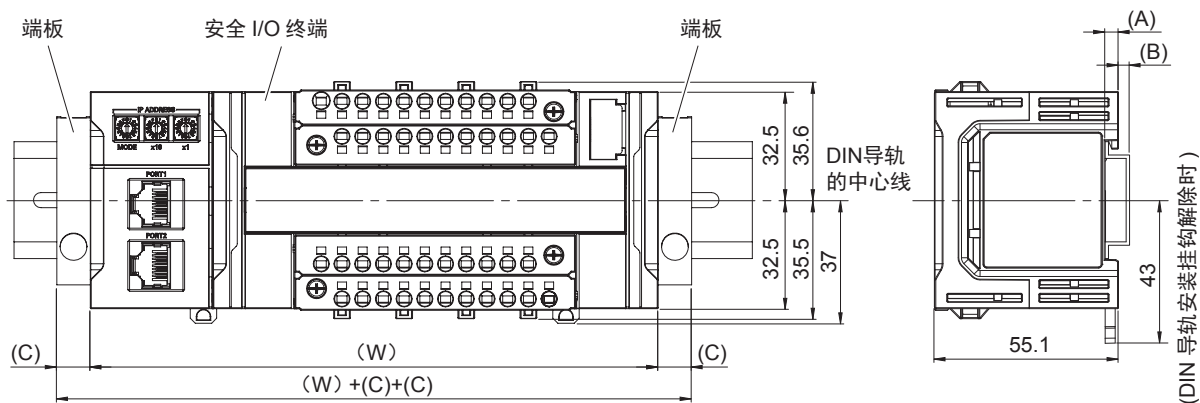


- 2** 从 DIN 导轨上拆下安全 I/O 终端。
向斜上方抽出拆下，注意避免掉落。



4-1-6 组装时的外观和尺寸

安装尺寸



单位: [mm]

- 安全 I/O 终端宽度

型号	(W) 单元宽度
GI-SMD1624/GI-SID1224	170mm

- DIN 导轨尺寸

DIN 导轨型号	(A) DIN 导轨尺寸	(B) 从单元背面到 DIN 导轨背面的尺寸
PFP-100N	7.3mm	1.5mm
PFP-50N	7.3mm	1.5mm
NS 35/7,5PERF	7.5mm	1.7mm
NS 35/15PERF	15mm	9.2mm

- 端板尺寸


端板型号	(C) 端板尺寸
PFP-M	10mm
CLIPFIX 35	9.5mm

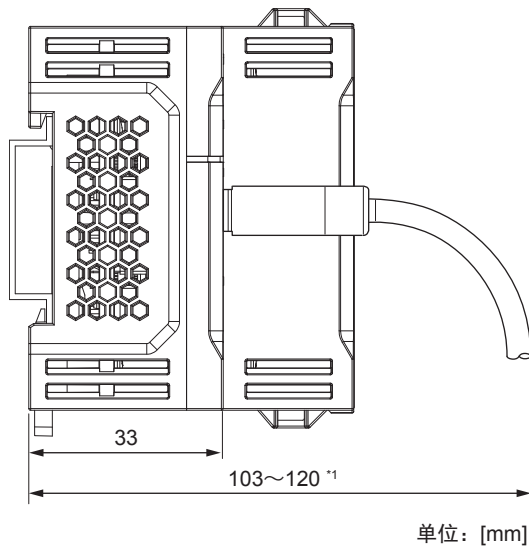
安装高度

安全 I/O 终端的安装高度因 DIN 导轨的种类而异。

而且，为设置连接安全 I/O 终端的电缆，还需要更大的空间，因此请充分考虑控制柜的进深，安装时留出足够的空间。

从安全 I/O 终端的接线到单元背面的尺寸如下所示。尺寸单位为 [mm]。

关于各种 DIN 导轨的高度，请参阅  「安装尺寸 (P.4-12)」。



*1. 单元背面开始的通信电缆尺寸

约 103mm: 连接器使用 MPS588-C 时

约 120mm: 在连接器中使用 XS6G-T421-1 时



安全要点

请勿强行弯曲、拉伸电缆。请勿在电缆的芯部加载重物。否则有断线的危险。

4-2 接线方法

⚠ 注意

螺丝松动不太可能会导致起火及误动作。
端子台的固定螺钉请以本手册中指定的扭矩拧紧。



可能偶尔会导致中等程度的烫伤。
通电中或刚刚切断电源后，请勿触摸装置。



安全要点

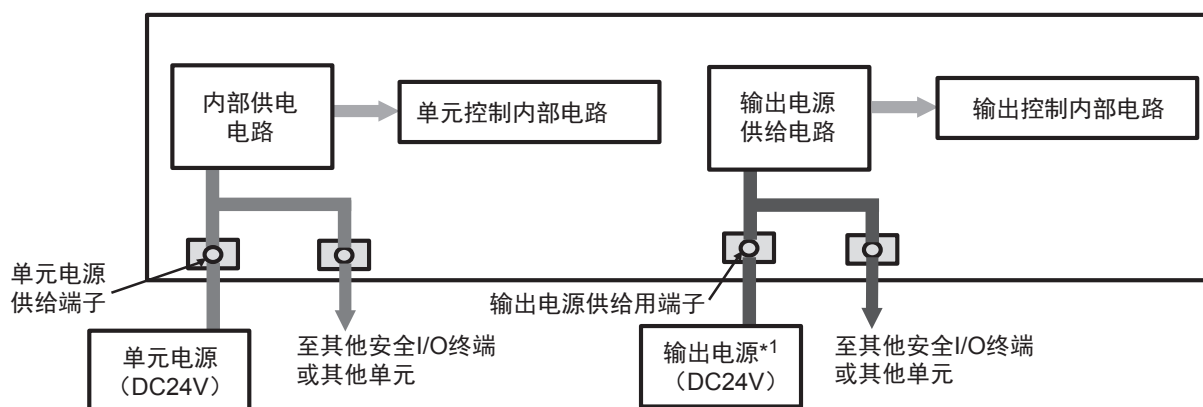
- 请按照本手册的说明正确安装和接线。
- 端子台的接线请遵照本手册中记载的方法。
- 接线时请使用正确的电线规格、接线零件、接线工具。否则有电缆脱落、短路和断线的危险。
- 请务必在切断电源的状态下进行接线。否则可能会导致连接到 GI-S 系列上的外部装置意外进行动作。
- 进行接线与施工时，请注意勿使异物或金属屑进入到安全 I/O 终端内部。否则可能会导致烧坏、触电、故障。

4-2-1 电源供给和电源种类

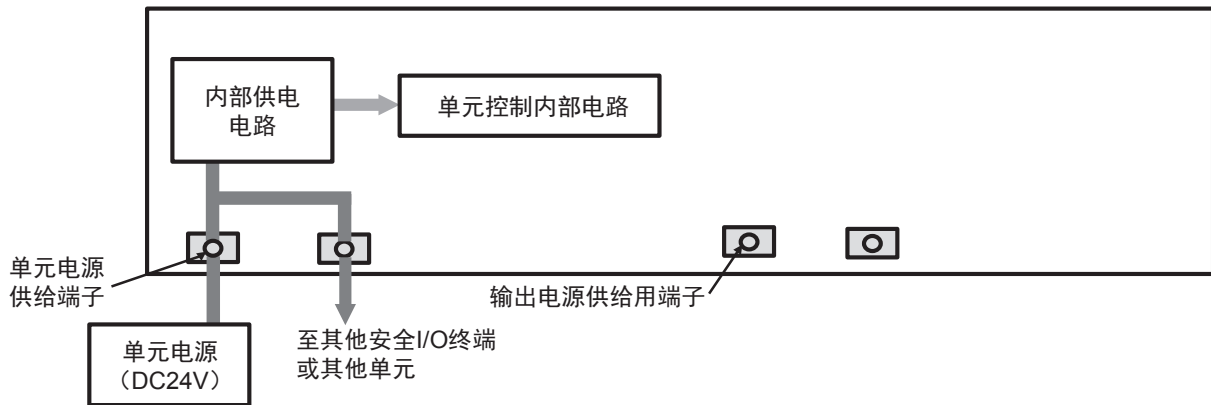
电源供给的构成

下面所示为安全 I/O 终端的电源供给构成。

- GI-SMD1624



- GI-SID1224*1



*1. 由于 GI-SID1224 没有输出控制电路，因此不能连接输出电源与输出设备。

电源种类

向 GI-SMD1624/GI-SID1224 供给的电源分为以下 2 种。

电源种类	说明
单元电源	安全 I/O 终端动作所需的内部电路用电源。 连接至安全 I/O 终端的单元电源端子 (V0, G0)。V0 间、G0 间分别在内部连接。 安全 I/O 终端的内部供电电路通过单元电源生成单元控制内部电路用电源。
输出电源	安全 I/O 终端的输出控制电路用电源。 连接至安全 I/O 终端的输出电源端子 (V1, G1)。V1 间、G1 间分别在内部连接。 安全 I/O 终端的输出供电电路通过输出电源生成输出控制内部电路用电源。

GI-SMD1624 需要单元电源与输出电源。请通过 2 个独立的电源向单元电源与输出电源供电。

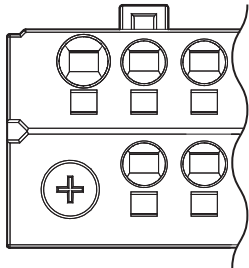
GI-SID1224 需要单元电源。另外，由于没有安全输出电路，因此请勿进行输出电源端子 (V1, G1) 接线。

4-2-2 单元电源的接线

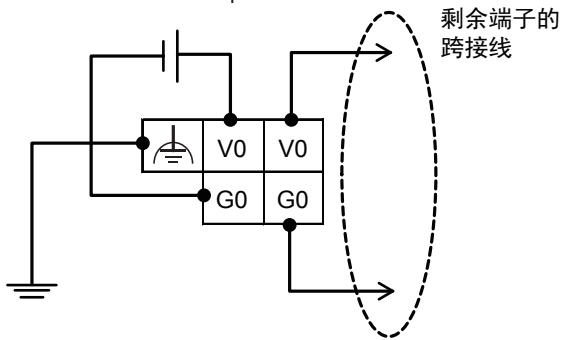
下面所示为安全 I/O 终端的电源供给端子的电源接线。

G0 端子与 G1 端子之间已在单元内部绝缘。

● 上方端子台

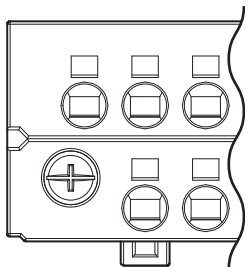


上方端子台的左侧。
所有型号安全 I/O 终端的通用配置。
详情请参阅、 「上方端子台 (P.3-10)」。

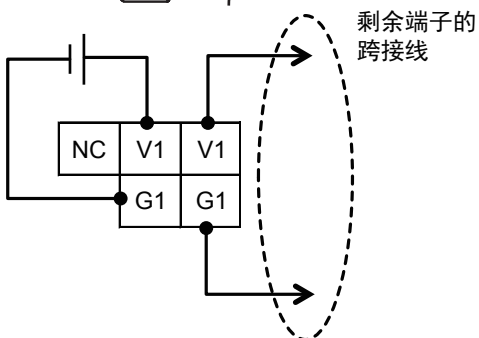


单元电源端子(上方端子台)

● 下方端子台 (仅 GI-SMD1624)



下方端子台的左侧。
详情请参阅、 「下方端子台 (P.3-11)」。



单元电源端子(下方端子台)



安全要点

进行电源接线时请注意电线的电流容量。否则可能会导致发热。通过跨接线进行端子间的接线时，各端子的电线中将产生叠加电流。通过跨接线进行接线时，请注意所有电线的电流容量。

● 单元电源供给端子

连接单元电源的端子。将 DC 电源连接至上方端子台左侧的单元电源供给端子。详情如下所示。

端子名称	说明
V0	将电源的 + 极 (DC24V) 连接到 V0。
G0	将电源的 - 极 (DC0V) 连接到 G0。

各 V0 端子间、G0 端子间分别在内部连接。

● 输出电源供给用端子

连接输出电源的端子。将 DC 电源连接至下方端子台左侧的输出电源供给端子。详情如下所示。

端子名称	说明
V1	将电源的 + 极 (DC24V) 连接到 V1。
G1	将电源的 - 极 (DC0V) 连接到 G1。

各 V1 端子间、G1 端子间分别在内部连接。

通过剩余端子，可以对其它安全 I/O 终端或其它单元的电源供给端子等进行跨接线。请确保剩余端子的供给电流符合以下条件。

“剩余端子的供给电流” ≤ “电源端子电流容量” - “其它安全 I/O 终端或其它单元的消耗电流”

关于安全 I/O 终端的消耗电流，请参阅 □ “第 3 章 型号和规格 (P. 3-2)”。

其他单元，请参阅所连接的单元的用户手册。

从剩余端子供给单元电源时，请在不超过电源端子电流容量 5A 的范围内使用。

4-2-3 电源的选择

下面说明安全 I/O 终端的单元电源与输出电源的选择。



安全要点

- 请确保 DC 电源装置符合以下要求事项。
 - a) 强化绝缘品或双重绝缘品
 - b) 输出保持时间为 20ms 以上
 - c) 符合 IEC/EN60950-1、EN 50178 要求的 SELV 电源
- 单元电源及输出电源请参考本手册记载的电源容量和电源接通时的浪涌电流，选择余量充足的电源。
否则外部电源可能无法启动，或导致电源电压不稳定，发生误动作。
- 请在本手册指定的电源电压范围内使用单元电源与输出电源。

推荐电源

单元电源及输出电源请使用满足以下条件的 SELV 电源。

- 具有过电流保护功能
- 输入输出间进行了双重或强化绝缘
- 输出电压为 DC24V(DC20.4 ~ 28.8V)

推荐电源：S8VS 系列 (欧姆龙制)

4-2-4 保护设备的选择和接线

下面对防止外部电路短路和过电流的保护设备 (断路器 and 保险丝等) 的选择进行说明。

过电流是因错误连接了过大的负载，在超过以下额定值的使用状态下流经的电流。

单元	额定项目	额定值
安全 I/O 终端	安全 I/O 终端电源最大电流	5A 以下
	电源端子电流容量	



安全要点

接通电源时发生浪涌电流。选择外部电路的保险丝和断路器时，请在考虑熔断、检测特性的基础上，选择适当规格的保险丝或断路器。浪涌电流规格请参阅本手册。



使用注意事项

请将通过安全 I/O 终端的单元电源端子与输出电源端子供给的电源电流控制在 5A 以下。在超过规格范围的环境下使用会导致故障和破损。

保护设备的选择方法

选择保护设备时请考虑以下项目。

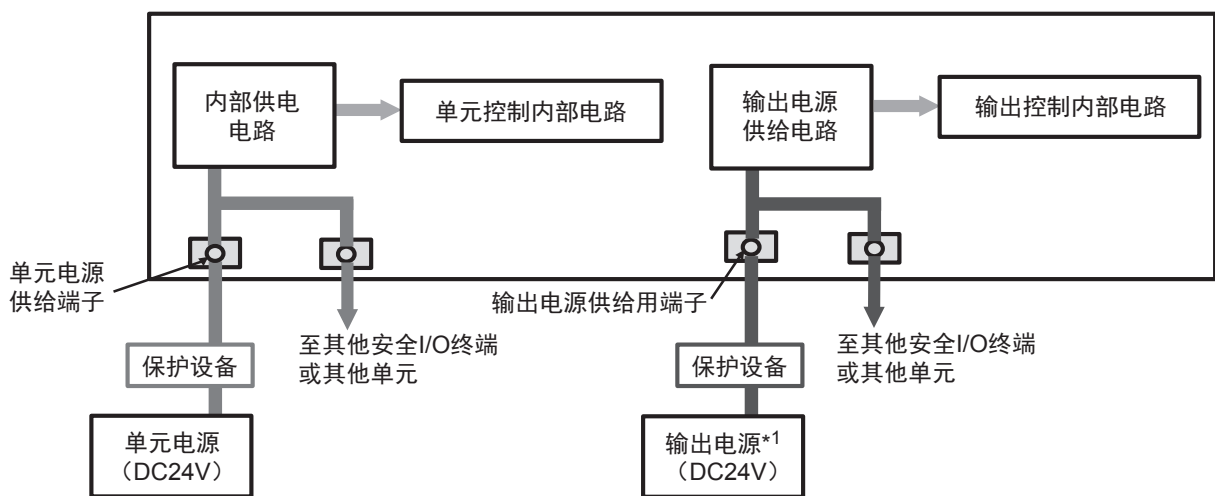
- 保护设备的规格 (切断和熔断、检测特性、恒定电流值等)
- 电源接通时的浪涌电流

请使用高速型或中速型。如果使用瞬时型保护设备，保护设备则可能会因浪涌电流而进行动作。

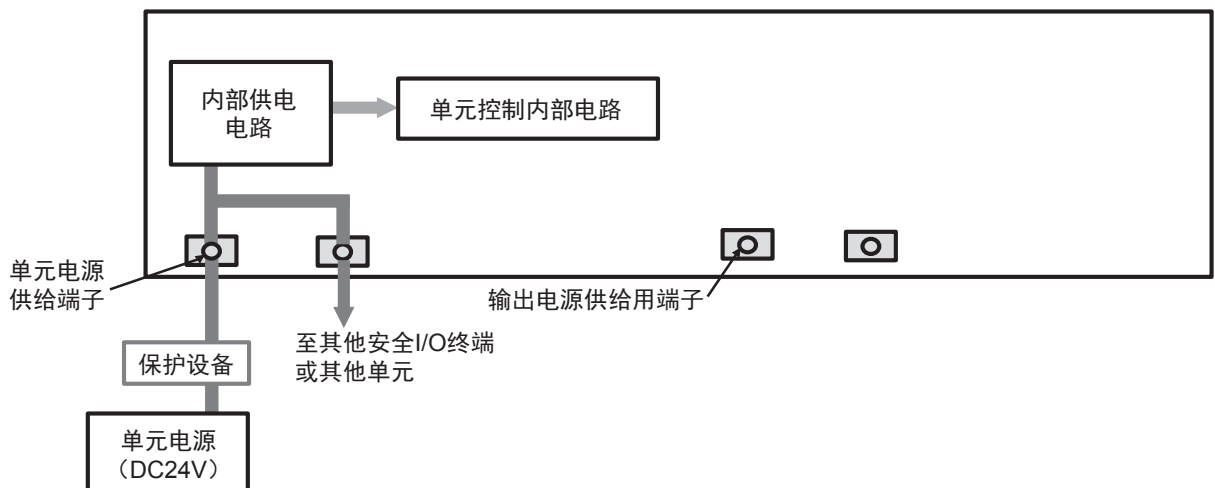
保护设备的安装位置

单元电源及输出电源的保护设备请安装在下图所示位置。

● GI-SMD1624



● GI-SID1224*1



*1.由于 GI-SID1224 没有输出控制电路，因此不能连接输出电源与输出设备。

4-2-5 接地的接线

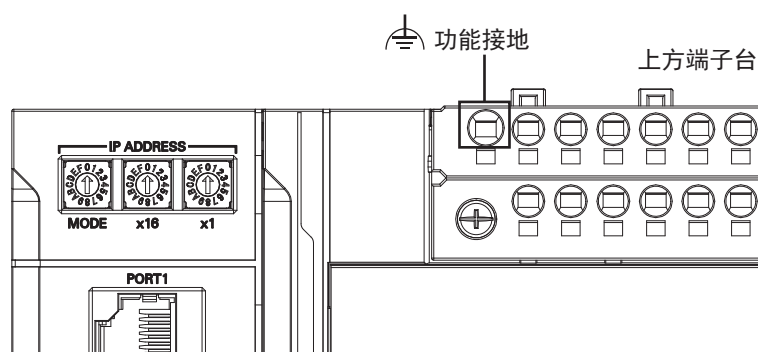
下面对安全 I/O 终端的接线进行说明。

警告

可能会因人身伤害而导致死亡。
请切勿进行 +24V 端接地。否则可能会因安全输出发生接地故障而导致安全功能受损。



接地端子种类



● 接地端子

接地种类	符号	作用
功能接地		为发挥设备或系统的功能而进行的接地，包括防止外部侵入的干扰讯号、防止机器或装置本身产生的干扰讯号妨碍到其他机器或装置等。

安全 I/O 终端的接地接线

下面所示为安全 I/O 终端的接地接线方法。

将接地线连接到功能接地端子上。

- 接地长度以 20m 以内为宜。
- 适用于安全 I/O 终端功能接地端子的接地线请参阅 □「4-2-7 安全 I/O 终端的端子台的接线 (P.4-29)」。

周边装置和控制柜的安全 I/O 终端接地线的接线

关于周边装置和控制柜的安全 I/O 终端接地线的接线方法，请参阅 □「4-3-6 接地 (P.4-49)」。

4-2-6 内置 EtherNet/IP 端口的接线

网络构成设备的选择

● 以太网交换机推荐产品

推荐使用 ODVA 的 Managed Ethernet Switch Device Profile 的一致性测试合格产品。

关于资料的获取，请向 ODVA 咨询。

ODVA 主页：<http://www.odva.org>

双绞线电缆、连接器的推荐产品

可使用的电缆与连接器取决于使用的传送速度。

使用 100BASE-TX 时，使用类别 5 以上的 STP(屏蔽双绞线) 电缆。可使用直连电缆或交叉电缆中的任意一种。

下表所示为用于 EtherNet/IP 通信电缆的接线材料。

产品名称		厂家	型号
1000BASE-T/ 100BASE-TX 用	规格、线芯数(对数) AWG24×4P*1	电缆	日立金属株式会社 NETSTAR-C5E SAB 0.5×4P
			仓茂电工株式会社 KETH-SB
			昭和电线电缆系统株式会社 FAE-5004
			JMACS 株式会社 IETP-SB
		RJ45 连接器	PANDUIT 公司 MPS588-C
100BASE-TX 用	规格、线芯数(对数) AWG22×2P*1	电缆	仓茂电工株式会社 KETH-PSB-OMR
			JMACS 株式会社 PNET/B
			昭和电线电缆系统株式会社 FAE-5002
	RJ45 组装式 连接器	欧姆龙株式会社 XS6G-T421-1	

*1. 电缆和连接器推荐按上述组合进行使用。

● 以太网交换机的功能

下面所示为在 EtherNet/IP 网络中使用时，主要的以太网交换机功能概要。使用内置 EtherNet/IP 端口时，请分为有无以下 2 个功能进行选择。

- 多播过滤功能的有无

该功能仅将多播分组传送到特定节点。在以太网交换机上作为 IGMP Snooping 或 GMRP 进行安装。这里所说的特定节点是指具有 IGMP 客户端功能并已委托以太网交换机进行传送的节点。(欧姆龙制内置 EtherNet/IP 端口具有 IGMP 客户端功能) 没有该功能时，多播分组与广播分组一样，会被传送到所有的节点中，这可能会导致网络通信量增大。

将该功能设为有效时，需要对以太网交换机进行设定。对于使用的网络，多播过滤数需要足够充分。

- TCP/UDP 端口编号 (L4)QoS(Quality of Service) 功能的有无

优先传送特定 IP 地址、TCP(UDP) 端口目标分组等进行分组传送的优先控制的功能。由于 TCP、UDP 协议为传输层协议，因此称为 L4(第 4 层)QoS 功能。

要在同一网络中执行标签数据链接与信息通信时，通过优先传送标签数据链接分组，可避免因信息通信的通信量而导致传送延迟、因缓存溢出而导致分组删除等的影响。要将该功能设为有效并优先传送标签数据链接分组时，需要对以太网交换机进行设定。



安全要点

- 使用中继器集线器进行 EtherNet/IP 的标签数据链接通信 (循环通信) 时，网络的通信负载将升高，因而导致发生很多冲突，无法进行稳定的通信。在利用标签数据链接的网络中，请务必使用以太网交换机。
- 请在通信距离及连接方法的规格范围内使用 EtherNet/IP。另外，请勿连接至 EtherCAT 等其他网络。可能会由于过载而导致网络故障和误动作。



参考

如果在 Sysmac Studio 的连接设定中将 [Multi-cast connection] 选为连接类型，则会使用多播分组。如果将所有的 [Point to Point connection] 都选为连接类型，则不会使用多播分组。

● 以太网交换机选择注意事项

以太网交换机支持的功能会对 CIP Safety I/O 通信的传送延迟或安全 I/O 终端的设定内容等产生影响。另外，以太网交换机支持高级功能时，需要进行该设定。

选择以太网交换机时，需要根据在网络上以多大的负载使用什么样的通信来选择以太网交换机。选择以太网交换机时，请参考以下注意事项。

- 仅执行 CIP Safety I/O 通信时

建议使用不带多播过滤的 L2 以太网交换机或带有多播过滤的 L2 以太网交换机。

带有多播过滤功能时，由于可防止因不必要的多播分组而导致通信量增大，因此可进行更高速的 CIP Safety I/O 通信。

但符合以下某个条件时，不带 / 带有多播分组过滤的通信量没有差异。

a) 进行网络上的所有节点之间共享同一数据的 CIP Safety I/O 通信设定时 (多播分组与广播分组一样，被传送到所有的节点中)

b) CIP Safety I/O 通信设定均为 1 对 1 (单播)，不使用多播分组而使用多播过滤功能时，需要对以太网交换机进行设定。对于使用的网络，多播过滤数需要足够充分。

- 混合执行 CIP Safety I/O 通信与信息通信时

建议使用带有多播过滤且带有 L4 QoS 的 L2 以太网交换机。

通过设为优先传送 CIP Safety I/O 通信分组，可避免因信息通信的通信量而导致传送延迟、因缓存溢出而导致分组删除等的影响。


使用多播过滤功能与 L4 QoS 功能时，需要对以太网交换机进行设定。



使用注意事项

- 关于以太网交换机设定方法的详情，请向以太网交换机厂家咨询。
- 设置以太网交换机时，请充分考虑耐环境性能。关于耐环境性能的详情，请向以太网交换机厂家咨询。

关于网络的铺设

关于使用内置 EtherNet/IP 端口时的网络构成设备推荐产品，请参阅  「网络构成设备的选择 (P.4-21)」。



安全要点

- 安装端子台、连接器等情况下，请在充分确认安装位置之后进行安装，届时注意不要夹住手指。
- 对于有螺钉紧固、锁定机构的端子台、Ethernet 通信电缆等，使用前请务必确认螺钉已紧固、锁定机构已锁紧。




使用注意事项

铺设网络时的基本注意事项如下所示。

- 进行 Ethernet 铺设施工时，需要采取充分的安全措施并按标准进行铺设。铺设 Ethernet 时，请参阅“JIS X5252”，进行铺设施工时，请参阅“电气设备技术基准”。
- 建议委托精通安全措施与标准的专业公司进行铺设施工。
- 请勿将 Ethernet 网络设备铺设在产生干扰的设备附近。

如果铺设在干扰较多的环境中，则请务必将各网络构成设备存放到金属机箱中，或采取使用部分光缆的抗干扰措施。

- 电缆两端均使用将屏蔽连接到连接器罩盖上的屏蔽电缆时，则会因设备的接地方法而形成接地回路，这可能会导致抗干扰性能降低或导致设备损坏。需稳定设备间的参考电位以防止因设备接地间的电位差而形成接地回路。请探讨接地方法，以避免干扰电流流入设备间的接地线。接地方法请参阅  「安装与接线 (P.4-1)」。
- 关于 EtherNet/IP 电缆铺设资料的获取，请向 ODVA 咨询。

ODVA 主页：<http://www.odva.org>

- 与信息系统网络混合铺设 EtherNet/IP 网络时，如果预计通信负载可能会因标签数据链接而增大，则建议与信息系统网络分开，采用其它网段等的网络构成，以免产生不良影响。

● 双绞线电缆铺设注意事项

- 在以太网交换机与内置 EtherNet/IP 端口上连接时，请可靠地将其插入到连接器中直至锁定。
- 请将双绞线电缆与高压电线分开铺设与接线。
- 请勿铺设在产生干扰的设备附近。
- 请勿铺设在高温潮湿的环境中。
- 请在没有粉尘、油雾等的场所中使用。

屏蔽与连接器罩盖的连接处理：EtherNet/IP 端口 - 以太网交换机之间

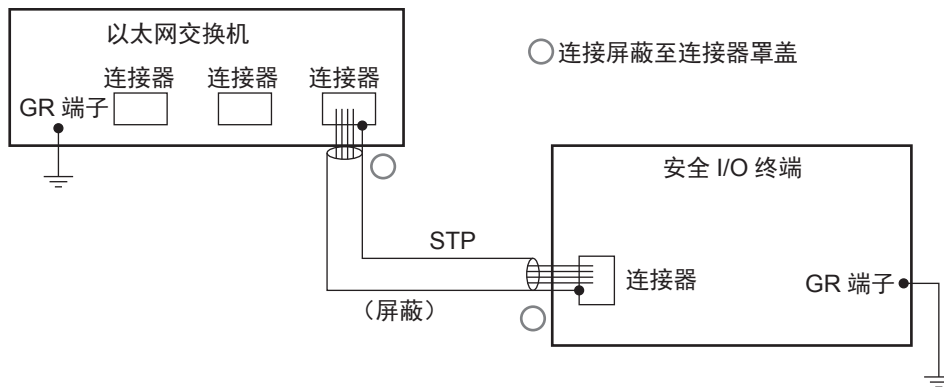
请如下进行屏蔽与连接器罩盖的连接处理。

- 两端连接
- 需要仅连接以太网交换机侧并将线夹芯安装到电缆的 EtherNet/IP 端口侧

在各连接器罩盖上连接电缆屏蔽时，请采用以下 (1) 或 (2) 的方法。

(1) 进行两端连接

分别将电缆两端的屏蔽连接到各连接器罩盖上。

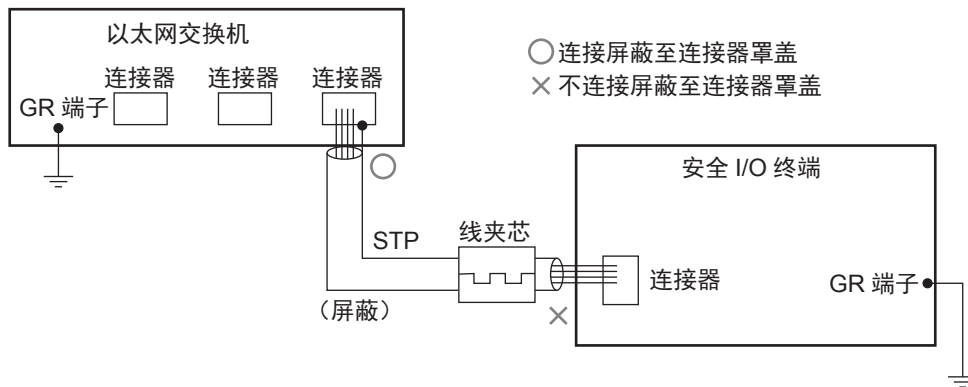


(2) 仅连接以太网交换机侧

请将线夹芯安装到 EtherNet/IP 端口侧电缆的根部位置上。关于推荐的线夹芯及其安装方法，请参阅后文的“推荐的线夹芯与安装方法”。

另外，为了符合 EMC 标准，如果仅将屏蔽连接到以太网交换机侧的连接器罩盖上，则必须安装线夹芯。

仅将屏蔽连接到电缆一端的以太网交换机侧连接器罩盖上。


参考

由于会因屏蔽处理或设备的接地方法而形成接地回路，因此这可能会导致抗干扰性能降低或导致设备损坏。

传送速度为 100Mbps 以下时，通过仅连接 (2) 的以太网交换机侧，效果有时可能会比 (1) 的两端连接更好。

屏蔽与连接器罩盖的连接处理：以太网交换机之间

与使用的传送速度无关，关于以太网交换机之间的网络铺设，请向以太网交换机的厂家确认是否已将电缆屏蔽连接到各连接器罩盖上。

推荐的线夹芯与安装方法

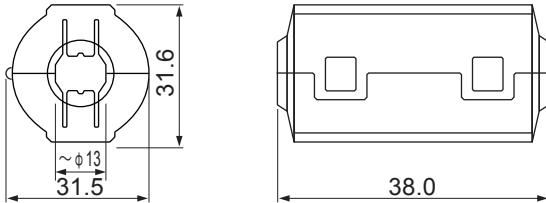
使用仅将屏蔽连接到以太网交换机侧连接器罩盖上的屏蔽电缆时，需要在安全 I/O 终端的 EtherNet/IP 端口侧安装线夹芯。

推荐的线夹芯与安装方法如下所示。

推荐的线夹芯：

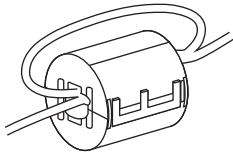
厂家	产品名称	型号
NEC TOKIN	线夹芯	ESD-SR-250

ESD-SR-250 的外形尺寸



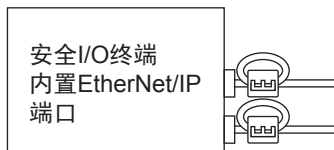
推荐的安装方法：

- 安装到线夹芯的通信电缆上



请按图所示将通信电缆卷绕2圈。

- 通信电缆的安装方法



请如图所示安装在通信电缆的根部。

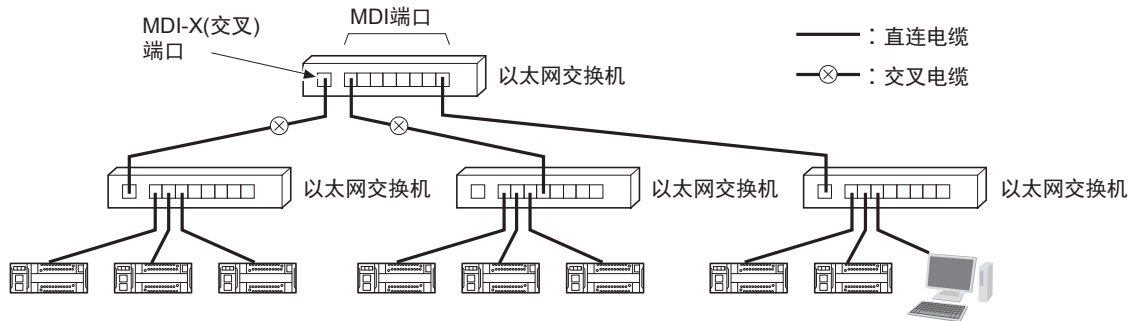
● 以太网交换机设置注意事项

- 请将以太网交换机设置在变频器等驱动系统设备以外的场所中。
- 以太网交换机的电源请务必使用专用电源。请勿与 I/O 用电源、电机用电源、控制用电源等使用同一电源。
- 请在考虑以太网交换机耐环境性能规格的基础上，设置适合使用环境的以太网交换机。关于以太网交换机耐环境性能的详情，请向以太网交换机厂家咨询。

● 以太网交换机的连接方法

- 利用双绞线电缆在以太网交换机之间进行连接时，用直连电缆连接 MDI 端口与 MDI-X 端口。用交叉电缆连接 MDI 端口、MDI-X 端口类。

(注) 交叉电缆与直连电缆难以通过外观区分，如果错误使用，则可能会导致通信不良。基本上建议使用直连电缆。



- 有些交叉电缆可能会因以太网交换机而自动检测 MDI/MDI-X。在这种情况下，也可以在以太网交换机之间使用直连电缆。



使用注意事项

请将内置 EtherNet/IP 端口的链接设定调整为与所连接以太网交换机的通信模式设定一致。如果不一致，则会导致链接状态不稳定，并且无法进行正常通信。下表所示为各以太网交换机通信模式的设定表。


以太网交换机	内置 EtherNet/IP 端口		
	AUTONego ^{*1}	100M 固定	
		FULL	HALF
AUTO-Nego	◎	×	○
10M 固定	FULL	×	×
	HALF	○	×
100M 固定	FULL	○	×
	HALF	×	○
1000M 固定	FULL	×	×

*1.AUTO-Nego: 自动协商、FULL: 全双工、HALF: 半双工
(◎: 推荐、○: 可连接、×: 不能连接)

连接到网络

● Ethernet 连接器

连接 Ethernet 双绞线电缆的连接器。

- 电气特性：符合 IEEE802.3 标准
- 连接器机构：RJ45 的 8 针模块化连接器 (符合 ISO8877 标准)
- 关于屏蔽线与连接器罩盖的连接，请参阅  「双绞线电缆铺设注意事项 (P.4-24)」。

10BASE-T/100BASE-TX:

针号	信号名称	简称	信号方向
1	发送数据 +	TD +	输出
2	发送数据 -	TD -	输出
3	接收数据 +	RD +	输入
4	未使用	-	-
5	未使用	-	-
6	接收数据 -	RD -	输入
7	未使用	-	-
8	未使用	-	-

1000BASE-T:


针号	信号名称	简称	信号方向
1	收发数据 DA +	BI_DA +	输入输出
2	收发数据 DA -	BI_DA -	输入输出
3	收发数据 DB +	BI_DB +	输入输出
4	收发数据 DC +	BI_DC +	输入输出
5	收发数据 DC -	BI_DC -	输入输出
6	收发数据 DB -	BI_DB -	输入输出
7	收发数据 DD +	BI_DD +	输入输出
8	收发数据 DD -	BI_DD -	输入输出

● 电缆的连接方法



使用注意事项

- 请务必在安全 I/O 终端的电源为 OFF 的状态下进行 Ethernet 通信电缆的连接或拆卸。
- 为了确保 Ethernet 通信电缆的弯曲半径，请留出足够的空间。

关于在安全 I/O 终端上连接通信电缆时的外形尺寸，请参阅  「安装与接线 (P.4-1)」。

但由于所需空间会因使用的通信电缆、连接器而异，因此请向各厂家或经销商确认。

- 1** 铺设双绞线电缆。
- 2** 将双绞线电缆连接到以太网交换机上。
- 3** 将双绞线电缆安装到内置 EtherNet/IP 端口的连接器上。
在以太网交换机与 Ethernet 上连接时，请可靠地插入连接器直至锁定。

4-2-7 安全 I/O 终端的端子台的接线

下面对安全 I/O 终端的无螺钉紧固端子台的电线接线方法、安装、拆卸方法、防误插入功能进行说明。

无螺钉紧固端子台可与绞线上安装的棒状端子、绞线和单线连接。前者只需将棒状端子插入端子台的端子孔，即可轻松完成接线。



安全要点

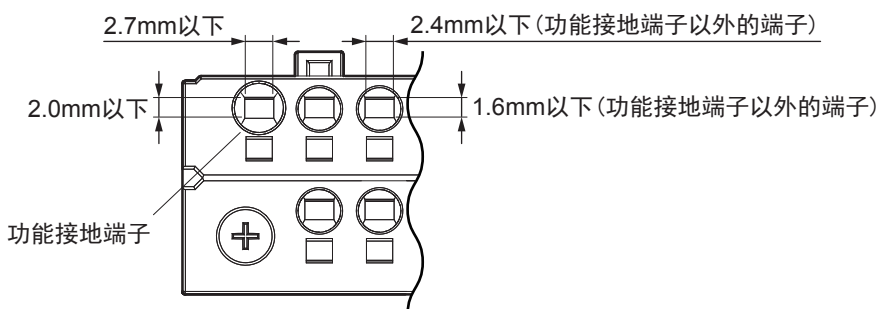
- 接线时请使用正确的电线规格、接线零件、接线工具。否则有电缆脱落、短路和断线的危险。
- 请务必在切断电源的状态下进行接线。否则可能会导致连接到 GI-S 系列上的外部装置意外进行动作。
- 请在本手册指定的电源电压范围内使用单元电源与输出电源。
- 请勿向 GI-S 系列施加超过额定值的电压、负载连接。

适用电线

可与无螺钉紧固端子台连接的电线为绞线上安装的棒状端子和绞线/单线。下面对适用电线的尺寸和加工方法进行说明。

● 与端子台连接的电线的尺寸

可与无螺钉紧固端子台的端子孔连接的电线尺寸如下图所示。
为适用该尺寸，请加工以下说明中规定的适用电线。



● 使用棒状端子时

使用棒状端子时，需安装绞线并使用。

请根据所用棒状端子的使用方法，选择安装在棒状端子上的绞线的外皮剥离长度。

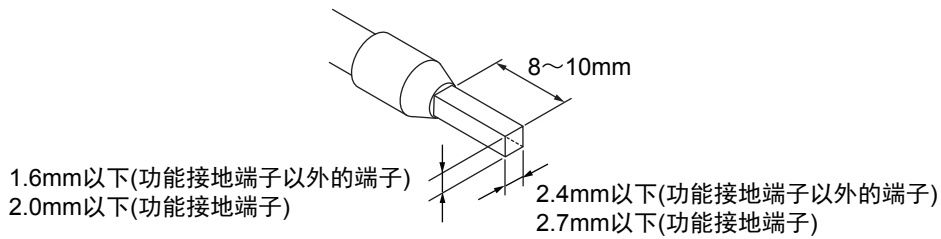
棒状端子请使用电镀的单线棒状端子。不能使用未经电镀的端子和双线棒状端子。

适用的棒状端子、电线、压接工具如下所示。

端子种类	厂家	棒状端子型号 *1	适用电线 (mm ² (AWG))	压接工具 (括号内为适用电线规格)
功能接地端子及 功能接地端子以 外的端子	菲尼克斯电 气	AI0,25-8	0.25(#24)	菲尼克斯电气 CRIMPFOX 6(0.25 ~ 6mm ² 、 AWG24 ~ 10)
		AI0,5-8	0.5(#20)	
		AI0,5-10		
		AI0,75-8	0.75(#18)	
		AI0,75-10		
		AI1,0-8	1.0(#18)	
		AI1,0-10		
		AI1,5-8	1.5(#16)	
		AI1,5-10		
功能接地端子		AI2,5-8	2.5(#14)	
		AI2,5-10		
功能接地端子及 功能接地端子以 外的端子	魏德米勒	H0.14/12	0.14(#26)	魏德米勒 PZ 6 Roto(0.14 ~ 6mm ² 、 AWG26 ~ 10)
		H0.25/12	0.25(#24)	
		H0.34/12	0.34(#22)	
		H0.5/14	0.5(#20)	
		H0.5/16		
		H0.75/14	0.75(#18)	
		H0.75/16		
		H1.0/14	1.0(#18)	
		H1.0/16		
		H1.5/14	1.5(#16)	
H1.5/16				
功能接地端子		H2.5/15D	2.5(#14)	
		H2.5/16DS		
功能接地端子及 功能接地端子以 外的端子	WAGO	FE-0.25-8N	0.25(#24)	WAGO Variocrimp 4(0.25 ~ 4mm ² 、 AWG24 ~ 12)
		FE-0.34-8N	0.34(#22)	
		FE-0.5-8N	0.5(#20)	
		FE-0.5-10N		
		FE-0.75-8N	0.75(#18)	
		FE-0.75-10N		
		FE-1.0-8N	1.0(#18)	
		FE-1.0-10N		
		FE-1.5-8N	1.5(#16)	
FE-1.5-10N				
功能接地端子		FE-2.5-8N	2.5(#14)	
		FE-2.5-10N		

*1. 代表型号。实际要增加颜色代码等。

使用上表以外的棒状端子时，请按下图中棒状端子的加工尺寸，对绞线和棒状端子进行压接。

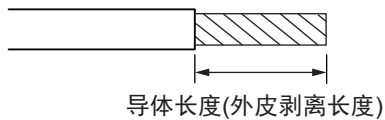


● 使用绞线 / 单线时

使用绞线 / 单线时，请使用符合下表的电线。

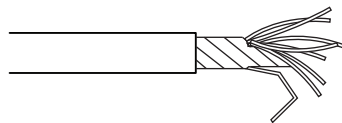
端子		电线种类				电线规格	导体长度 (外皮剥离长度)
		绞线		单线			
分类	电流容量	有电镀	无电镀	有电镀	无电镀		
功能接地端子及 功能接地端子以 外的端子	2A 以下	可	可	可	可	0.08 ~ 1.5mm ²	8 ~ 10mm
	超过 2A、 5A 以下		不可	可*1	不可	AWG28 ~ 16	
功能接地端子	—	可	可	可	可	0.08 ~ 2.0mm ² AWG28 ~ 14	10 ~ 12mm

*1. 请将电线固定在无螺钉紧固端子台上。电线的固定方法请参阅 「电线的固定 (P.4-34)」。

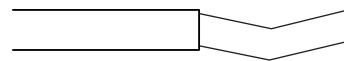


使用注意事项

- 请根据流经电线的电流，适用线径合适的电缆。另外，由于电缆可承受的电流受环境温度限制，因此请参照电缆的手册，根据使用环境使用。
- 请在剥下绞线的包覆后，将导体部绞合。请避免绞线 / 单线的导体部散股、散丝或出现弯曲。



电线的散股和散丝



电线的弯曲



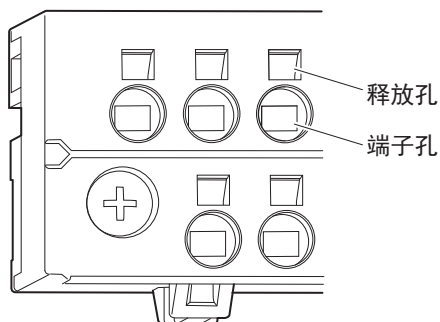
参考

流经电线的电流超过 2A 时，请使用电镀的电线或棒状端子。

电线的连接 / 拆卸方法

下面对电线的连接和拆卸方法进行说明。

● 端子台各部分的名称

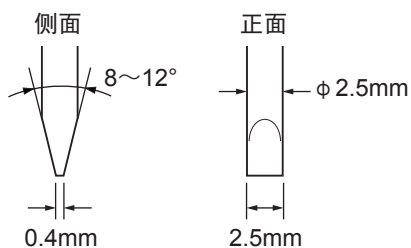


上图是下方端子台。上方端子台的上下顺序相反。

● 使用工具

电线的连接和拆卸使用一字螺丝刀。

一字螺丝刀请使用以下型号。



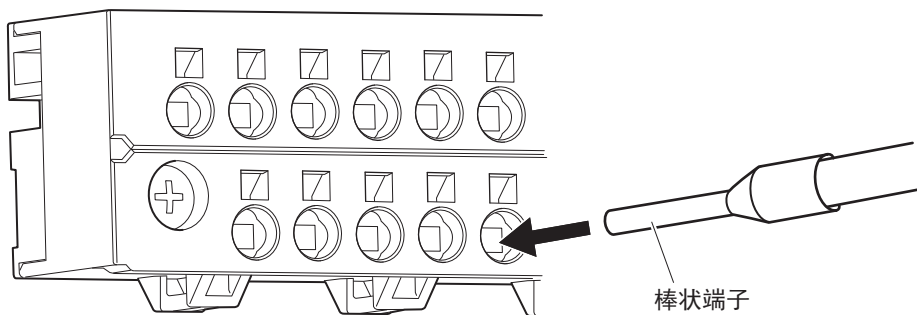
推荐螺丝刀型号

型号	厂家
SZS 0,4×2,5 SZF 0-0,4×2,5* ¹	菲尼克斯电气
ESD 0.40×2.5	Wera
0,4×2,5×75 302	Wiha
AEF.2,5×75	Facom
210-719	WAGO
SDI 0.4×2.5×75	魏德米勒

*1. SZF 0-0,4×2,5(菲尼克斯电气制)为欧姆龙专供型号(XW4Z-00B),可从欧姆龙获取。

● 棒状端子的连接

请将棒状端子笔直地插入端子孔。
不需要将一字螺丝刀插入释放孔。

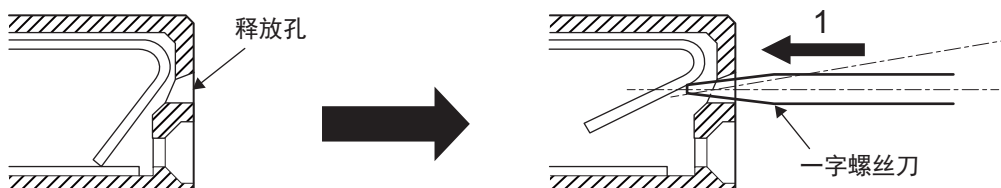


连接后请确认棒状端子已固定在端子台上。

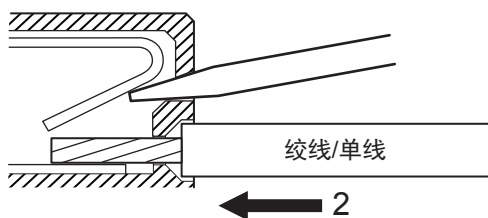
● 绞线 / 单线的连接

将绞线 / 单线连接至端子台时，请按以下步骤进行操作。

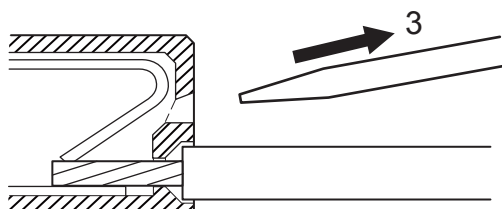
- 1 请将一字螺丝刀从端子台的正面笔直插入释放孔。
若插入正确，将会感受到释放孔内弹簧的反作用力并发生倾斜。



- 2 请在一字螺丝刀插入释放孔的状态下，将绞线 / 单线插入端子孔。
为防止短路，请在插入绞线 / 单线时，使外皮剥离部分完全隐藏在端子孔内。



- 3 请将一字螺丝刀从释放孔中拔出。

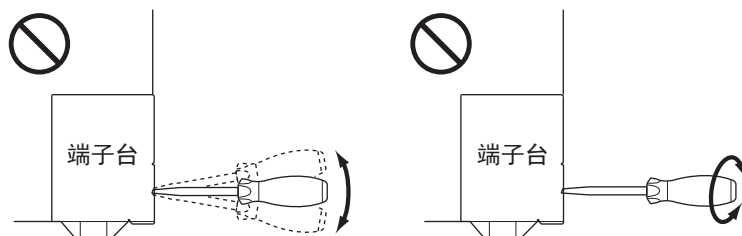


连接后请确认绞线 / 单线已固定在端子台上。



安全要点

- 将一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请以适当的角度和 30N 以下的力度插入。若插入力度过大，端子台可能破损。
- 当一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请勿倾斜、拧动一字螺丝刀。否则端子台可能破损。



- 请勿强行弯曲、拉伸电缆。请勿在电缆的芯部加载重物。否则有断线的危险。

● 电线的固定

根据所用电线的种类和流经电线的电流，有时需要将电线固定在无螺钉紧固端子台上。是否需要固定电线如下表所示。

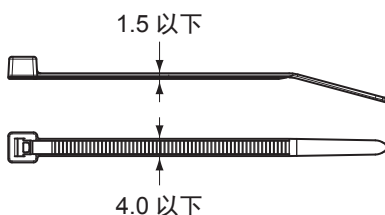
端子		电线种类				
		棒状端子	绞线		单线	
分类	电流容量		有电镀	无电镀	有电镀	无电镀
功能接地端子 以外的端子	2A 以下	不要	不要	不要	不要	不要
	超过 2A、 5A 以下			—	要	—
功能接地端子	—		不要	不要	不要	不要

请按以下说明固定电线。

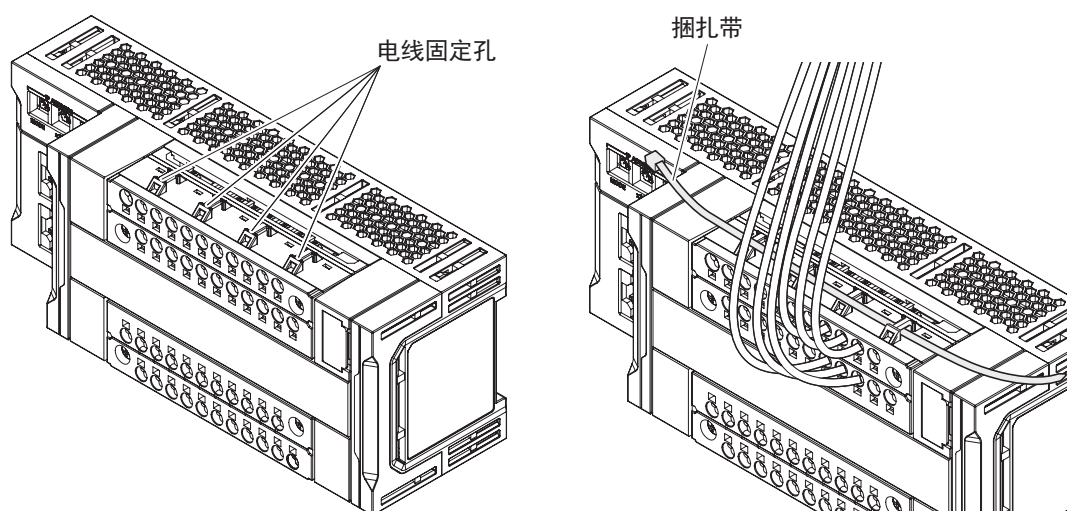
1 准备捆扎带。

可使用宽度为 4mm 以下、厚度为 1.5mm 以下的捆扎带。

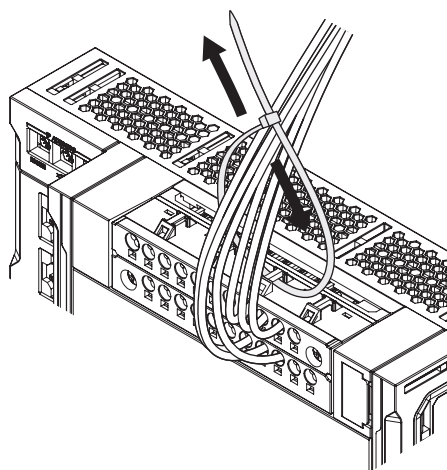
请根据使用环境，选择规格合适的捆扎带。



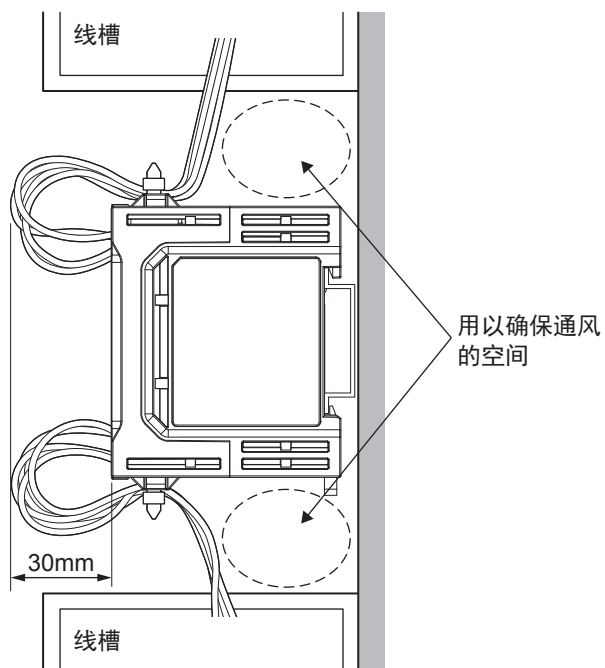
- 2** 将捆扎带穿过无螺钉紧固端子台上下的电线固定孔。



- 3** 用捆扎带捆扎 5 ~ 6 根电线，固定在无螺钉紧固端子台上。



请将电线固定在距离无螺钉紧固端子台 30mm 以内。另外，如下图所示，请在 CPU 机架的上下设置空间，以确保通风。



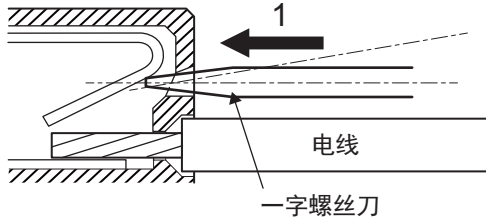
● 电线的拆卸

从端子台上拆卸电线时，请按以下步骤进行。

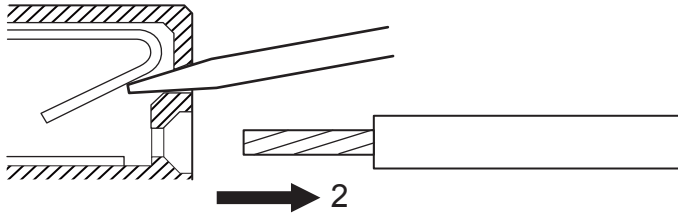
棒状端子、绞线 / 单线的拆卸方法相同。

电线已固定在端子台上时，请解除固定。

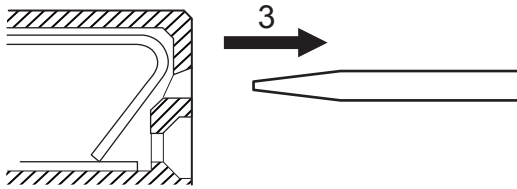
- 1 请将一字螺丝刀从端子台的正面笔直插入释放孔。
若插入正确，将会感受到释放孔内弹簧的反作用力并发生倾斜。



- 2 请在 1 字螺丝刀插入释放孔的状态下，将电线从端子孔中拔出。

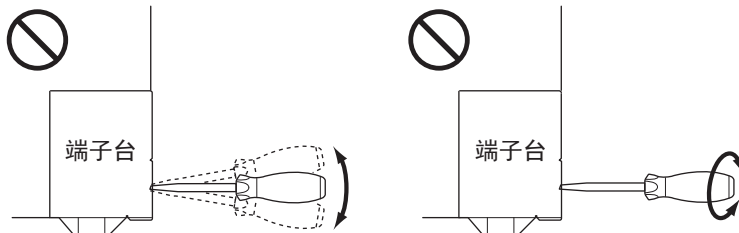


- 3 请将一字螺丝刀从释放孔中拔出。



安全要点

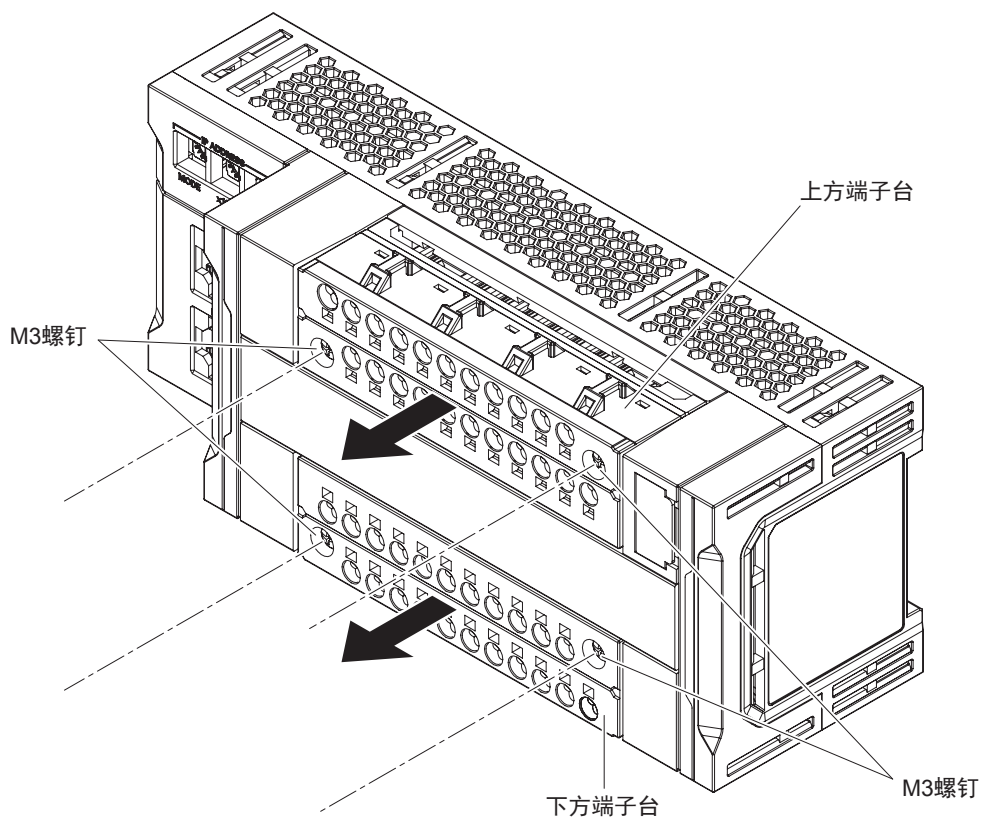
- 将一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请以适当的角度和 30N 以下的力度插入。若插入力度过大，端子台可能破损。
- 当一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请勿倾斜、拧动一字螺丝刀。否则端子台可能破损。



- 请勿强行弯曲、拉伸电缆。请勿在电缆的芯部加载重物。否则有断线的危险。

端子台的拆卸方法

- 1 请松开端子台左右的 M3 螺钉进行拆卸。
因为自紧螺钉，在松开螺钉的同时，端子台本身将上浮。
若不易松动，请交替拧松左右的螺钉。



端子台的安装方法

⚠ 注意

螺丝松动不太可能会导致起火及误动作。
端子台的固定螺钉请以本手册中指定的扭矩拧紧。

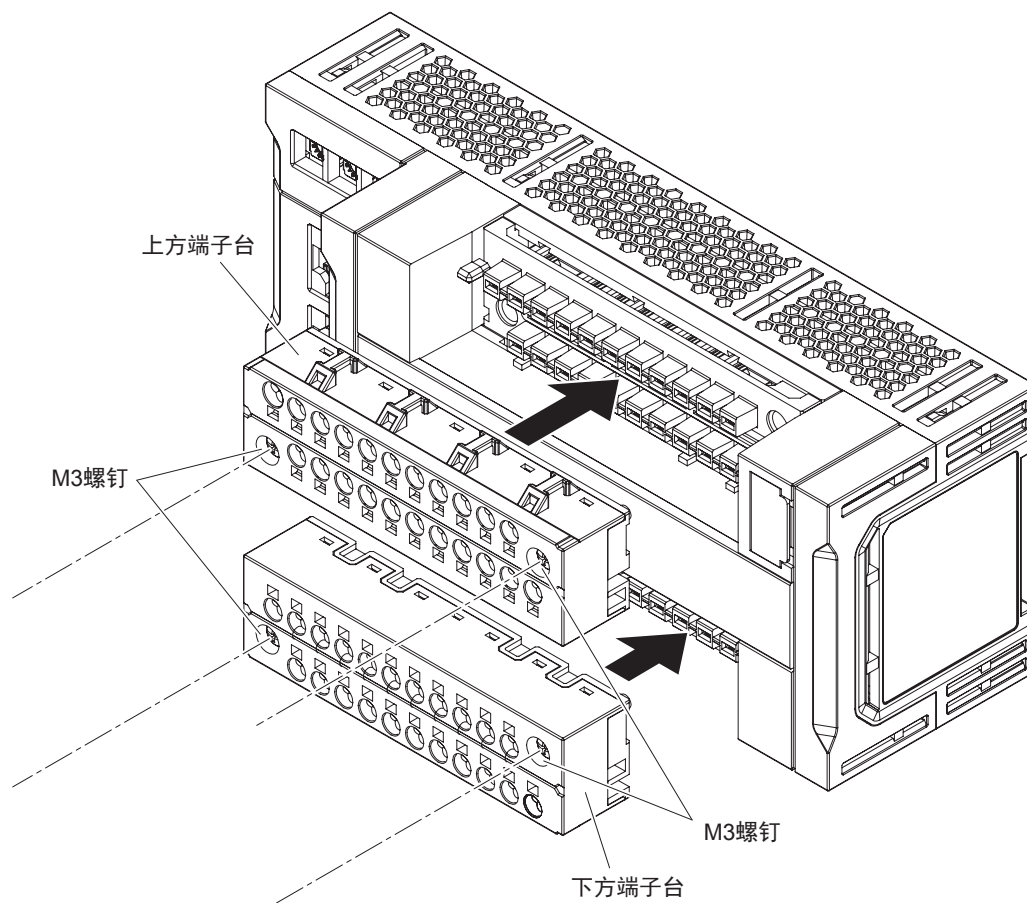


安全要点

- 安装端子台、连接器等情况下，请在充分确认安装位置之后进行安装，届时注意不要夹住手指。
- 对于有螺钉紧固、锁定机构的端子台、Ethernet 通信电缆等，使用前请务必确认螺钉已紧固、锁定机构已锁紧。

适用电线

- 1 请将端子台嵌入安全 I/O 终端，拧紧左右的 M3 螺钉固定。
因为是自紧螺钉，拧紧螺钉即可完成端子台的连接。
若不易紧固，请交替拧松左右的螺钉。
仅嵌入端子台无法完成固定，也不能确保电气连接。请务必拧紧左右的螺钉。
螺钉请以 0.5N·m 的扭矩拧紧。
安装后请确认端子台已固定在单元上。

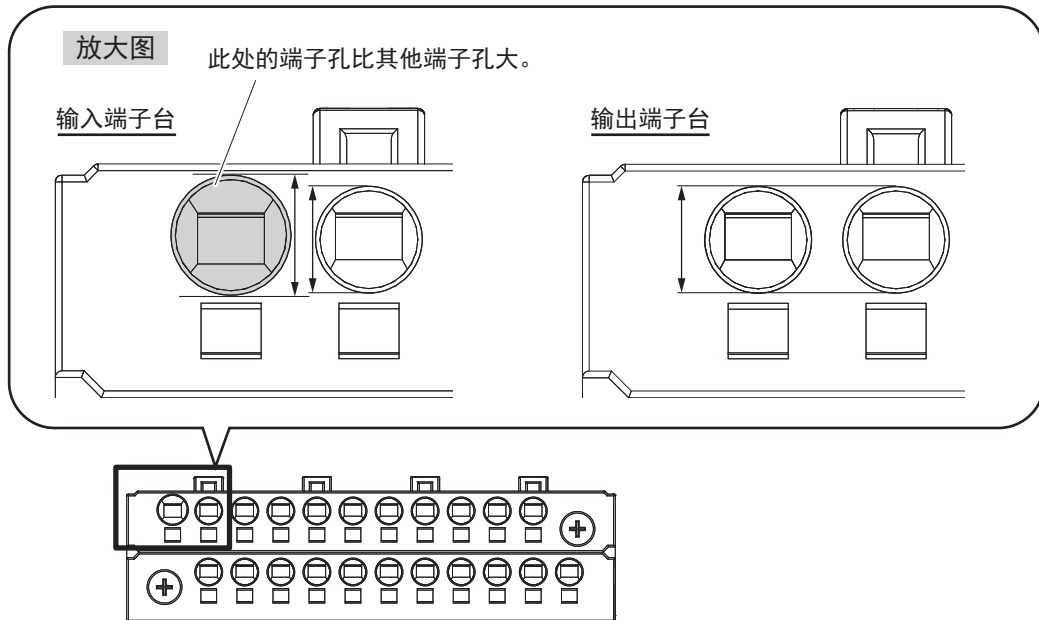


端子台的防误插入功能

防止在端子孔数为 22 处的安全 I/O 终端上错误安装上方端子台与下方端子台的功能。

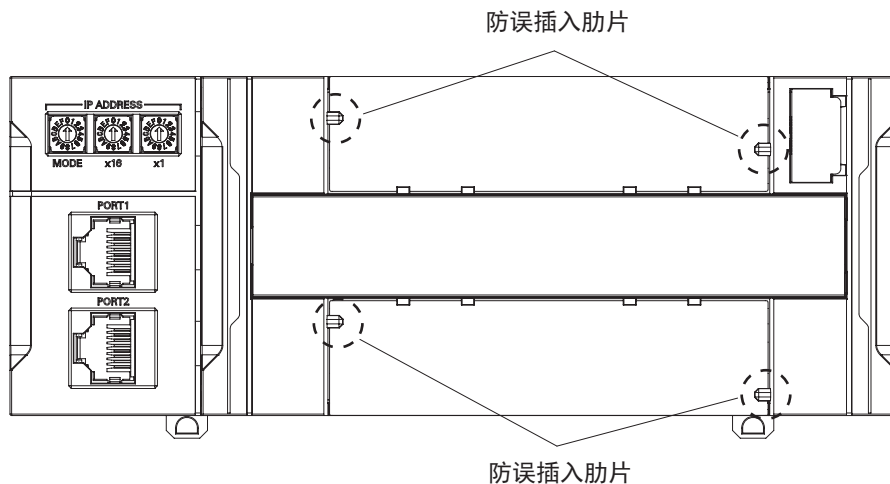
相同形状的上方端子台和下方端子台不能互换安装。其作用是防止因错误安装已接线的端子台而导致事故。

在端子台与安全 I/O 终端分离的状态下进行接线时，请注意避免将上方端子台与下方端子台互换安装。上方端子台与下方端子台的区分方式如下所示。



参考

如下所示，用凸肋防止端子台的误插入。
请勿强行插入端子台。



4-2-8 存储盒的拆除

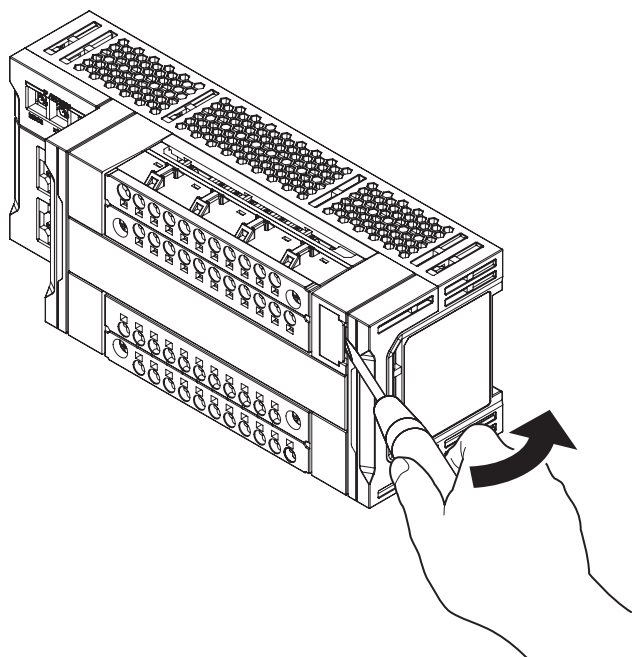


安全要点

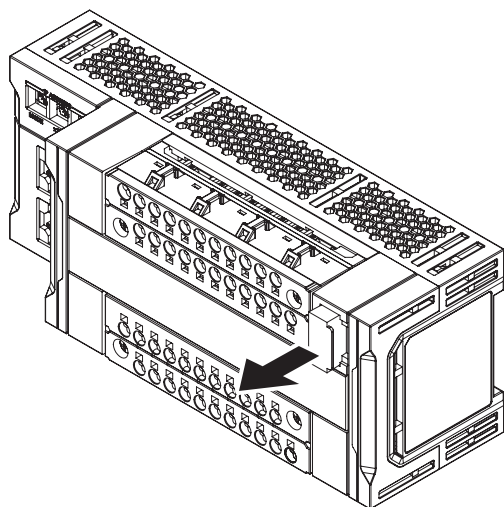
请将存储盒插到底。另外，通电期间，请勿取出存储盒。否则可能会损坏数据，导致使用该数据时无法正确动作。

存储盒的拆除

- 1 请确认安全 I/O 终端的单元电源显示 LED [V0]、输出电源显示 LED [V1] 熄灭，电源处于 OFF 状态。
- 2 将一字螺丝刀插入存储盒的间隙中，并向箭头方向按压螺丝刀，向前拉出存储盒。

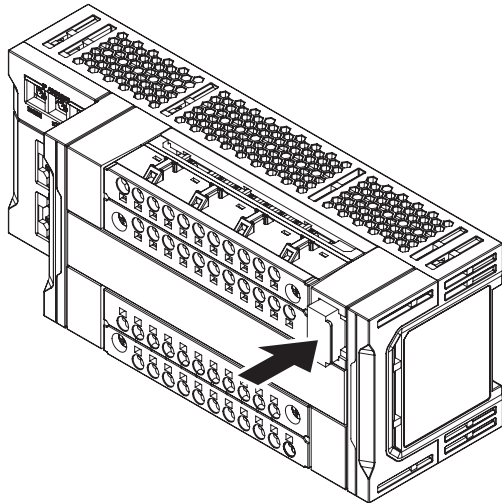


- 3 存储盒被拉到前面之后，请从安全 I/O 终端主体上拆下。



存储盒的安装

- 1 请确认安全 I/O 终端的单元电源显示 LED [V0]、输出电源显示 LED [V1] 熄灭，电源处于 OFF 状态。
- 2 请将存储盒插到存储盒插槽中并插到底。



4-3 控制柜的安装

进行系统设计前需充分了解安装场所的环境（温度、湿度、振动、冲击、腐蚀性气体、过电流及干扰讯号等），再构建系统，以确保系统的可靠性和安全性。



安全要点

请避免设置在发热体附近，采取确保通风等措施正确设置。否则可能会导致误动作、运行停止、烧坏。

4-3-1 温度

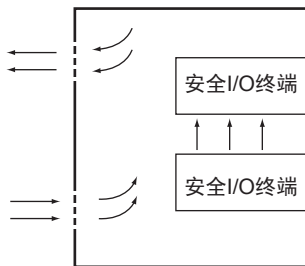
为满足装置和系统的省空间和小型化要求，控制柜的设计也趋于小型，柜内温度有时会比柜外高出 $10^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ 以上。针对安装场所和柜内的发热，请采取以下对策，使用时确保有足够的温度余量。

高温

注意柜内的燃烧热和环境温度，根据需要采取以下空冷措施。

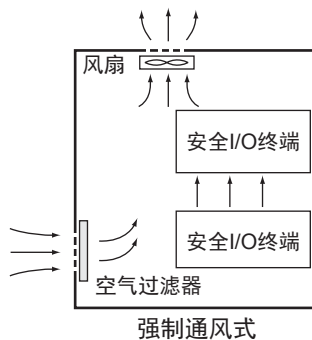
● 自然空冷式

- 不使用风扇或空调等冷却装置，通过控制柜的缝隙进行自然通风的空冷方式。这种方式需注意以下事项。
- 请勿设置在柜内热空气聚集的最上方。
- 请将上下方与其他设备和线槽等隔开足够的距离，以确保通风空间。
- 请勿安装至加热器、变压器及大容量电阻等燃烧热值高的设备的正上方。
- 请勿安装在阳光直射的场所。

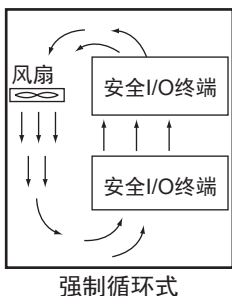


自然空冷式

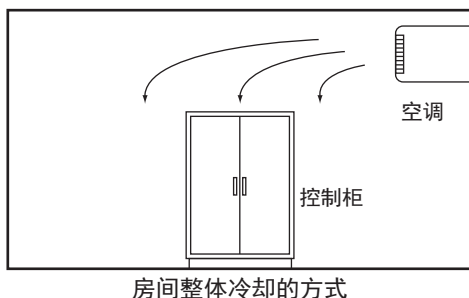
- 强制通风式 (通过控制柜上方的风扇进行强制通风)



- 强制循环式 (通过密封结构控制柜的风扇进行强制循环通风)



- 对房间整体进行冷却的方式 (通过空调对安装控制柜的房间整体进行冷却)



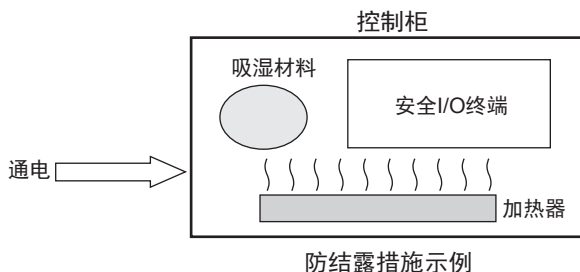
低温

电源接通时若气温低于 0°C ，则安全 I/O 终端电源可能无法正常启动。
 请通过在柜内安装小容量的空间加热器等将柜内的空气预热至 5°C 左右。
 还可采取不切断电源等措施，以使安全 I/O 终端的电源在通电状态下发热。

4-3-2 湿度

温度急剧变化时，可能会产生结露，因短路而导致误动作。

存在这样的隐患时，请采取防结露措施，例如在夜间不关闭电源或在控制柜内安装加热器进行轻微加热等。



4-3-3 振动和冲击

设计安全 I/O 终端时应根据环境试验方法 (电气和电子) 的正弦振动试验方法 (IEC 60068-2-6) 和冲击试验方法 (IEC 60068-2-27) 进行试验，以免在一般规格的振动和冲击下发生误动作。如需安装在可能受平稳振动和冲击直接影响的场所，请采取以下对策。

- 对于来自外部的振动和冲击，请将其发生源和控制柜分离。
或者，请使用防震橡胶固定安全 I/O 终端和控制柜。
- 请对建筑物的结构、地面等采取防振动措施。
- 对于控制柜内的电磁接触器等动作时产生的冲击，请使用防震橡胶固定冲击源或安全 I/O 终端，以免受冲击影响。

4-3-4 环境

在以下场所使用时，会引起连接器类接触不良或元件和零件腐蚀，因此请采取气扫等措施。

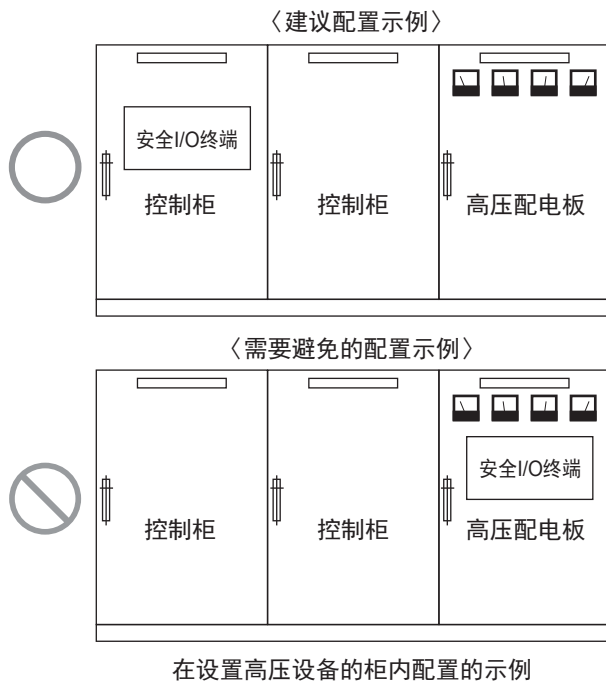
- 在灰尘、盐分、铁粉较多的场所和充满油烟、有机溶剂等的场所中，请使用密封结构的控制柜。此时，请注意控制柜内温度的上升。
- 特别是在存在腐蚀性气体的场所，请对控制柜进行气洗扫 (空气吹扫)，并对控制柜内进行轻微加压，防止腐蚀性气体从外部侵入。
- 在存在可燃性气体的场所，请根据需要设置防爆机构或不在该场所中使用。

4-3-5 电气环境

安装设备和进行接线时，请注意避免对人体造成危险或对电信号产生障碍（干扰）。

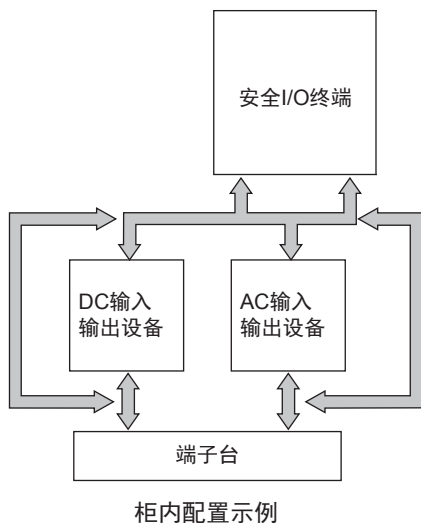
安全 I/O 终端的安装场所

注意维护和操作的安全性，安装时请远离高压设备（600V 以上）和动力设备。不得不安装在这些设备的附近时，请尽量远离。



安全 I/O 终端与各单元的配置及铺设

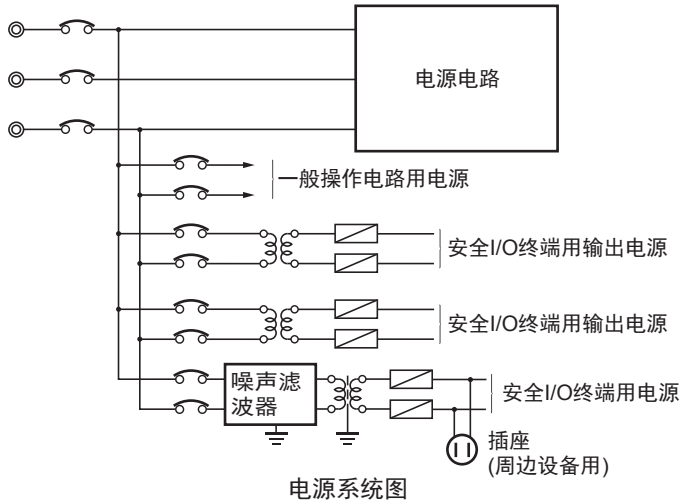
外部电路的电磁接触器和继电器类的线圈和触点为干扰发生源，因此配置安全 I/O 终端时请远离这些干扰发生源。（距离大致 100mm 以上）



电源系统的布线

铺设电源系统时请注意以下事项。

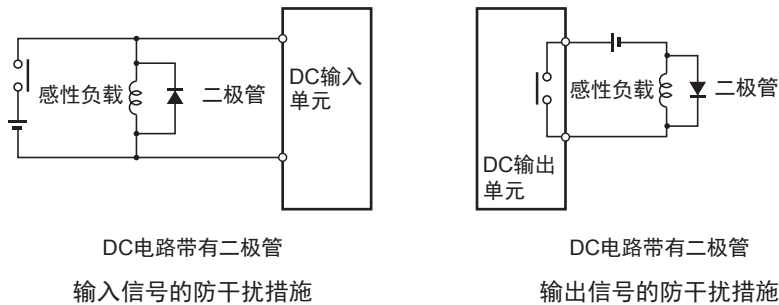
- 请在安全 I/O 终端的电源导入部分附近设置噪声滤波器。
- 请使用绝缘变压器以减弱地面干扰。请将绝缘变压器安装在安全 I/O 终端电源和噪声滤波器之间，绝缘变压器的 2 次侧请采用非接地方式。
- 变压器与安全 I/O 终端之间的接线请以最短距离进行紧密绞合，并远离高压线和动力线。



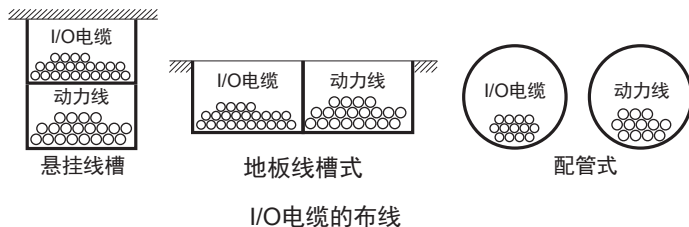
外部输入输出信号线的接线

外部输入输出信号线的接线应注意以下事项。

- 输出信号连接感性负载时，请在直流电路的感性负载附近连接二极管，以吸收反电动势。



- 请勿捆扎输出信号线和高压线、动力线或使其接近、平行接线。如需使其接近，请通过线槽隔开或在独立的电线管中进行接线。此时，请务必将线槽和电线管接地。



- 无法通过线槽隔开时，请将屏蔽电缆统一连接至安全 I/O 终端侧的接地端子，开放输入设备侧。
- 接线时请避免配置通用的阻抗。
此时，接线数会增多，因此请共用返回电路。
返回电路中请使用足够粗的电线，将相同的信号电平集中接线。
- 请将较长的输入信号线和输出信号线分开接线。
- 指示灯（特别是灯丝型）请使用双绞线接线。
- 必要时请使用 CR 浪涌抑制器和二极管等来抑制输入设备、输出负载设备的噪声源。

外部接线

接线作业时，采取防噪声措施需较多经验，因此作业时需根据手册等制定妥善的管理体制。

● 接线路径

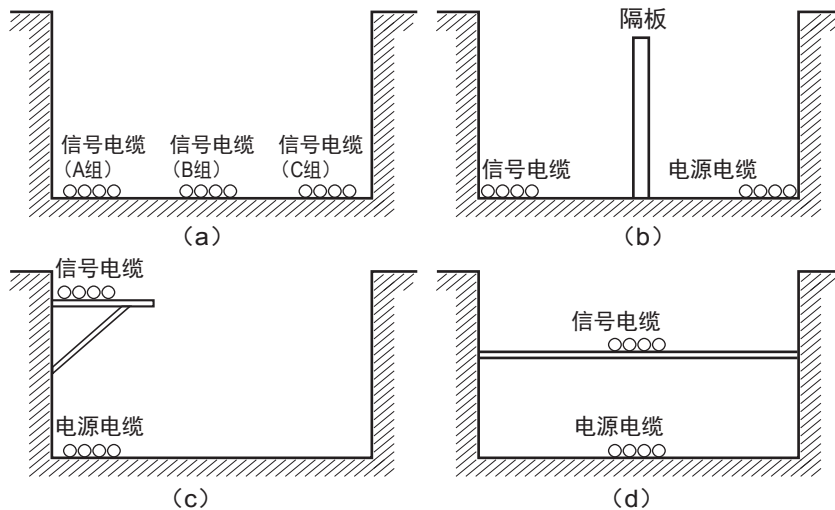
由于信号的种类、性质及电平不同，以下组合可能会因电感应等而导致 S/N(信号/噪声)比降低。接线作业时，原则上请使用独立电缆或以独立路径进行接线。接线时进行分类和整理，便于以后的维护和系统变更作业。

- 电力线和信号线
- 输入信号和输出信号
- 模拟信号和数字信号
- 高电平信号和低电平信号
- 通信线和动力线
- DC 信号和 AC 信号
- 高频设备(变频器等)和信号线(通信)

● 接线方法

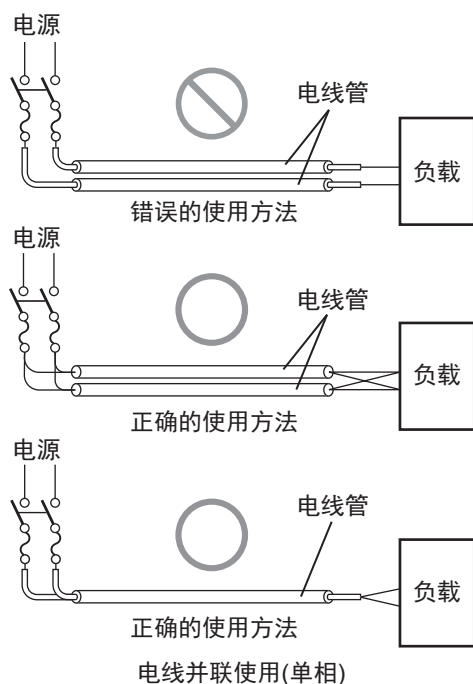
进行电源电缆和信号电缆的接线时，请注意以下事项。

- 性质不同的信号电缆收纳于相同线槽内时，请务必隔离。
- 请尽量避免将多根电源线收纳于相同线槽内。
不得不收纳于相同线槽内时，请设置隔板，并将该隔板接地。

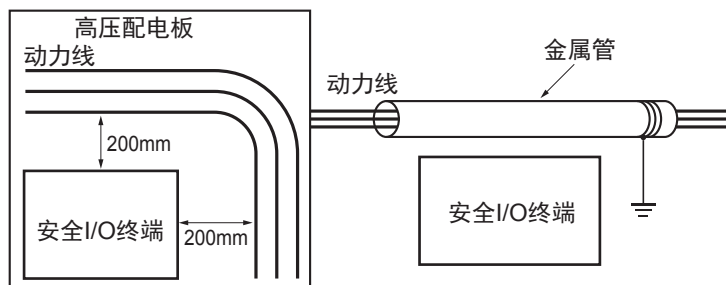


信号电缆与电源电缆的隔离方法

- 使用电线管接线时，请勿将 1 个电路的电线装入不同的电线管内，以免电线管发热。



- 动力电缆和信号电缆会相互产生不良影响，因此请勿平行接线。
- 在设置高压设备的控制柜内安装时，由于会导致干扰，因此接线和安装时请尽量远离高压、动力系统。(「安全 I/O 终端的安装场所 (P.4-45)」)
- 请在距离高压线和动力线 200mm 以上的位置安装安全 I/O 终端或将高压线和动力线装入金属管中，并将金属管接地。



隔离安全 I/O 终端和动力线的方法一例

4-3-6 接地

下面对接地的方法和注意事项进行说明。

接地方法的研究

雷击引发的局部电位波动和动力类设备产生的干扰等会造成各设备接地端子之间的电位发生变化，从而导致设备的误动作和损坏。为防止这种情况发生，需要遏制各设备的接地端子之间产生电位差。因此需要考虑接地的方法。

各使用条件下的推荐接地方法如下表所示。

EtherNet/IP 通信电缆的规格	接地方法			
	等电位连接系统	星形接地		菊花链
		分离干扰源和接地极	共用干扰源和接地极	
通信电缆的屏蔽与连接器罩盖两端均进行连接	推荐	推荐	不推荐	不推荐



参考

- 各个国家和地区对接地的方法有不同的规定时，需要遵守其规定。请参照设备安装所在地的地方自治体和国家的规定或国际规定等。
- EtherNet/IP 使用以太网交换机。关于所用以太网交换机的耐环境性能、以太网交换机之间的接地和电缆的规格，请向所用以太网交换机的厂家确认。

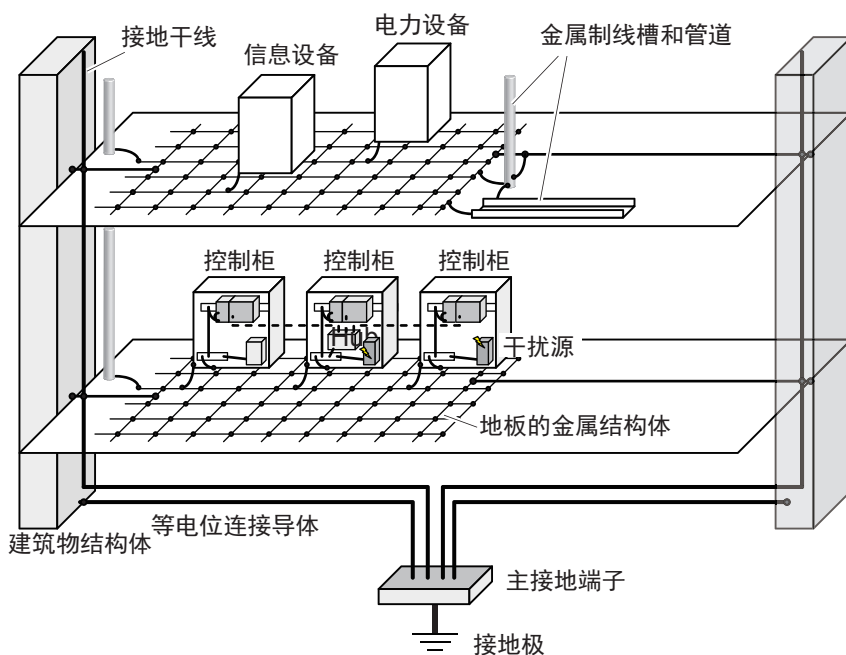
● 等电位连接系统

通过钢筋等建筑物结构体、金属制线槽和管道、地板的金属结构体等互连并与接地干线连接，使整栋建筑物各个场所的电位相等的接地方法。建议采用这种接地方法。

等电位连接系统的示例如下图所示。

通过等电位连接导体，使建筑物的主接地端子与建筑物结构体互连，并在地板内设置网格结构的接地线。

请将各控制柜的接地线与等电位连接系统连接。



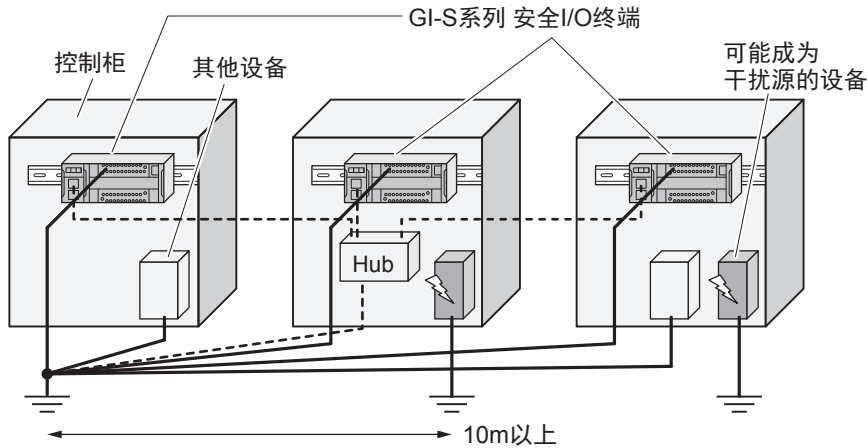
● 星形接地

若建筑物的接地方法并非等电位连接，或接地方式不明，请采用这种接地方法中的 (a)。

(a) 分离干扰源和接地极的安装方法

使通过通信电缆连接的设备和其他设备的接地极与可能成为干扰源的设备（例如：伺服驱动器和变频器等大功率设备）的接地极彼此分离的接地方法。

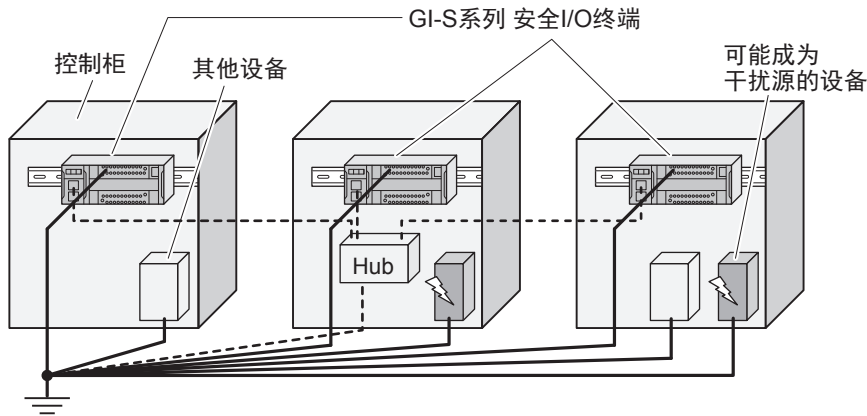
请将通过通信电缆连接的设备和其他设备的接地线集中连接到 1 个接地极。请将该接地极与可能成为干扰源的设备的接地极隔开 10m 以上。



(b) 共用干扰源和接地极的安装方法

使通过通信电缆连接的设备和与其他设备与可能成为干扰源的设备共用接地极的接地方法。

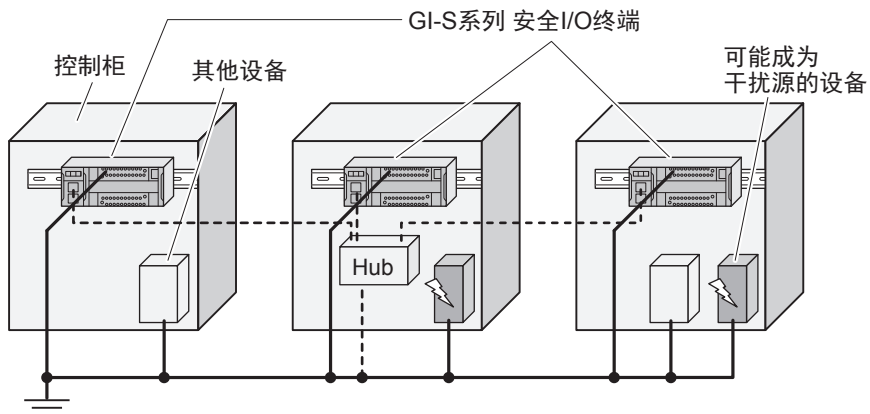
使用这种接地方法时，可能成为干扰源的设备与其他设备可能彼此产生电磁干扰，因此不建议使用。



● 菊花链

使通过通信电缆连接的设备和和其他设备，以及可能成为干扰源的设备的接地线连成菊花链状，然后与 1 个接地极连接的接地方法。

使用这种接地方法时，可能成为干扰源的设备与其他设备可能彼此产生电磁干扰，因此不建议使用。

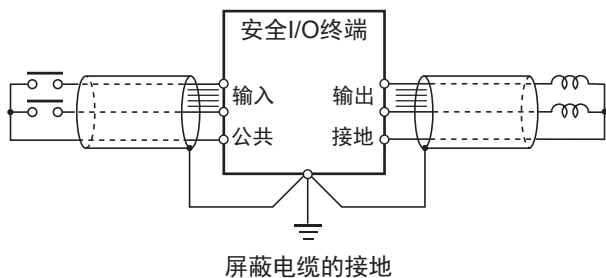


接地的注意事项

● 一般注意事项

- 请勿以防止触电为目的而向连接多台设备、未经等电位化的接地极 (有时为钢筋) 进行接地。
- 请将接地极尽量靠近安全 I/O 终端，并缩短接地线。
- 存在高频设备时，请在将高频设备进行接地的同时，将收纳安全 I/O 终端的控制柜本身切实接地。

- 如下图所示，对于使用屏蔽线进行输入输出接线时的屏蔽导体的接地，请将靠近安全 I/O 终端侧的屏蔽导体连接至箱体接地端子。
通信电缆请根据该通信单元的手册进行屏蔽处理。



● 安全 I/O 终端的接地端子

安全 I/O 终端设有以下接地端子。

接地种类	符号	连接对象
功能接地		因电源干扰而发生误动作时，请进行接地。

若功能接地端子正确接地，可起到减弱电源的共模噪声的效果，但有时也会反而因接地而造成干扰，请注意使用。

5

安全 I/O 终端的动作

为了解使用安全 I/O 终端所需的知识，本章对安全网络控制器与安全 I/O 终端的结构进行说明。

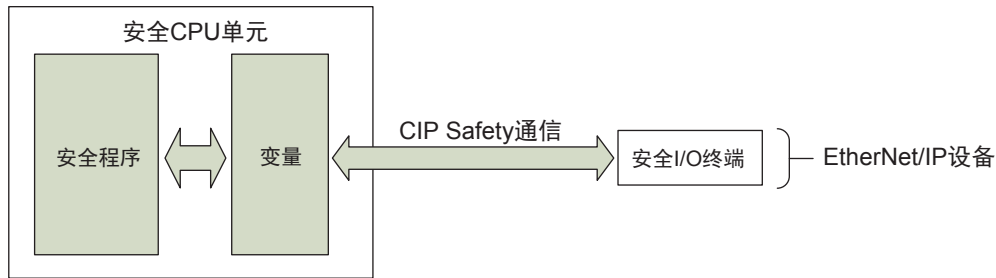
5-1 CIP Safety 通信动作概要	5-2
5-1-1 CIP Safety 通信概要	5-2
5-2 输入输出的结构	5-4
5-2-1 信号种类与通信种类的关系	5-4
5-2-2 变量的数据类型	5-4
5-3 安全输入输出功能	5-5
5-3-1 安全输入功能	5-5
5-3-2 安全输出功能	5-19

5-1 CIP Safety 通信动作概要

下面说明安全 CPU 单元与安全 I/O 终端的动作概要。

安全 CPU 单元通过执行安全程序并刷新 I/O 实现安全控制。

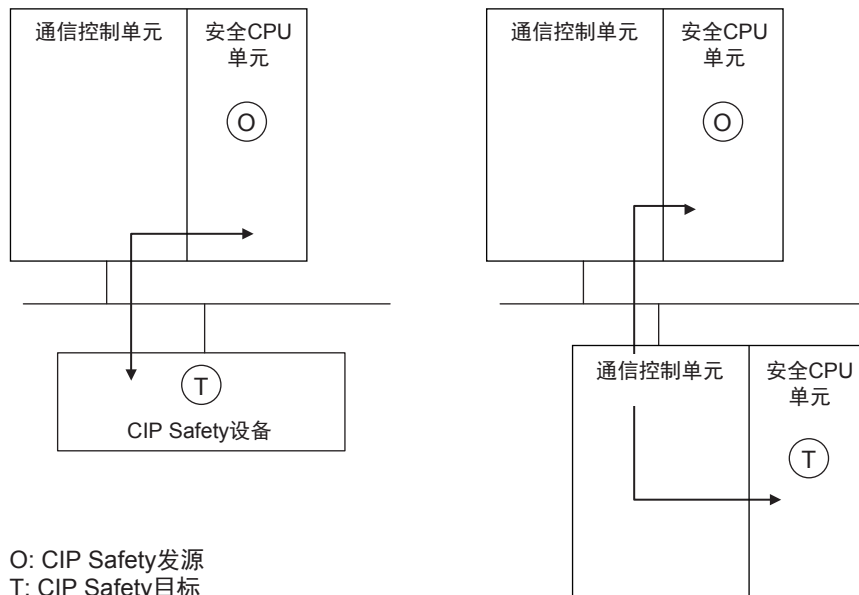
此时，安全 CPU 单元通过变量访问 I/O 刷新对象数据执行安全程序。另外，使用“安全过程数据通信”与“标准过程数据通信”进行 I/O 刷新。



通信种类		说明
安全过程数据通信	CIP Safety 通信	与 EtherNet/IP 网络上的 CIP Safety 设备之间的安全通信。用于同安全 I/O 终端或其它安全网络控制器之间的通信。

5-1-1 CIP Safety 通信概要

CIP Safety 通信是指在安全 CPU 单元 - 安全 I/O 终端之间或安全 CPU 单元 - 安全 CPU 单元之间循环进行数据交换的功能。安全 CPU 单元为 CIP Safety 发源，会请求作为 CIP Safety 目标的安全 I/O 终端开设 CIP Safety 连接。另外，安全 CPU 单元为 CIP Safety 目标，也可以在其它安全 CPU 单元中公开自身拥有的数据组。通信控制单元用于在安全 CPU 单元 - 安全 I/O 终端之间、安全 CPU 单元 - 安全 CPU 单元之间进行 CIP Safety 通信中继。



连接设定参数

连接设定包括下述设定参数。

- 数据分组间隔 (EPI) 的设定

数据分组间隔 (EPI: Expected Packet Interval) 是指 CIP Safety 的 Ethernet 线路上的输入输出数据更新周期。EtherNet/IP 按照各连接设定的 EPI 进行线路上的数据更换，而不取决于节点数。

可在内置 EtherNet/IP 端口上按连接设定 EPI。

EPI 会对安全响应时间产生影响。

- 连接类型的设定

可在 CIP Safety 的连接设定中将多播 (Multi-cast connection) 或单播 (Point to Point connection) 选为连接类型。

多播可通过 1 个分组将 1 个输入 Assembly 发送到多台起始设备中。

另一方面，单播则单独对各起始设备发送 1 个输入 Assembly。

因此，要将 1 个输入 Assembly 发送到多台起始设备中，使用多播更能减轻通信负载。

另外，使用多播并通过 1 个分组将 1 个输入 Assembly 发送到多台起始设备时，仅限于接收时的各连接类型为多播 (Multi-cast connection)，并且连接 I/O 类型、数据分组间隔 (EPI)、超时值均为相同的情况。



使用注意事项

- 通信设备的性能按照产品规格规定有一定程度的极限。因此，不能无限制地设定数据分组间隔 (EPI)。

详情请参阅 □□ “NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”，设定适当的数据分组间隔 (EPI)。

- 使用多播时，除非网络上的所有节点都会收到，否则请使用具有多播过滤功能的以太网交换机。

使用不带多播过滤功能的以太网交换机时，多播分组会被广播 (同时报告) 到整个网络，无用的分组也会被发送到不需要分组的节点中，这可能会导致该节点的通信负载增加。



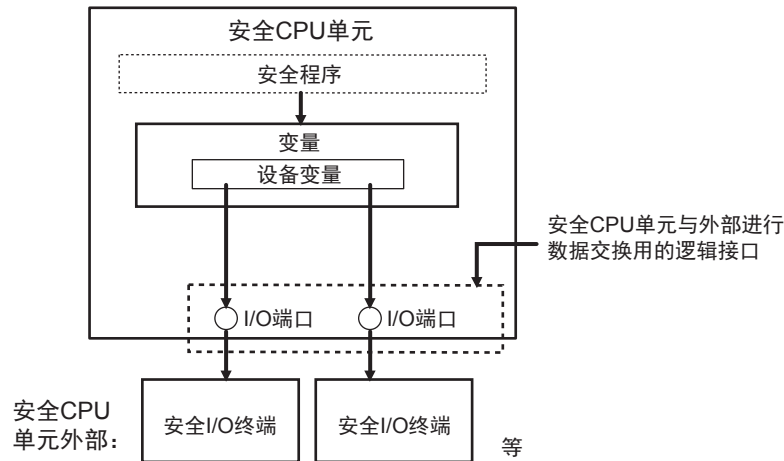
参考

超过最大连接数时，需要重新评估内置 EtherNet/IP 端口的连接数或节点数。

5-2 输入输出的结构

下面说明安全 CPU 单元与安全 I/O 终端等外部设备进行输入输出的结构。

安全 CPU 单元与安全 I/O 终端等外部设备进行信号交换时，会通过名为“I/O 端口”的逻辑接口进行交换。通过在 Sysmac Studio 上创建安全控制的控制构成并进行安全过程数据通信设定，会自动地生成 I/O 端口。通过向 I/O 端口分配设备变量，可通过用户程序访问外部设备。



“I/O 端口”可通过 Sysmac Studio 的 [I/O 映射] 进行确认。

5-2-1 信号种类与通信种类的关系

关于同输入输出之间的信号交换以及通信种类的关系，请参阅 □“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

5-2-2 变量的数据类型

变量的数据类型请参阅 □“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

5-3 安全输入输出功能

下面对安全 I/O 终端的安全输入 / 输出功能进行说明。

5-3-1 安全输入功能

可连接的输入设备

安全 I/O 终端通过安全输入端子对连接的外部设备进行诊断等。

下面所示为可连接到安全 I/O 终端的安全输入端子上的安全输入设备、标准输入设备。

输入设备名	输入设备种类	触点的种类
紧急停止按钮开关	机械触点型	单通道 双通道等值输入
安全门开关	机械触点型	单通道 双通道等值输入 双通道差值 / 互补输入
安全限位开关	机械触点型	单通道 双通道等值输入 双通道差值 / 互补输入
双手控制开关	机械触点型	双通道差值 / 互补输入
安全钥匙型选择开关	机械触点型	单通道 双通道等值输入 双通道差值 / 互补输入
启用开关	机械触点型	双通道等值输入
EDM 反馈	机械触点型	单通道
复位开关	机械触点型 (标准输入)	单通道 (有测试脉冲) 单通道 (无测试脉冲)
安全光幕	半导体输出型	双通道等值输入
安全激光扫描仪	半导体输出型	双通道等值输入

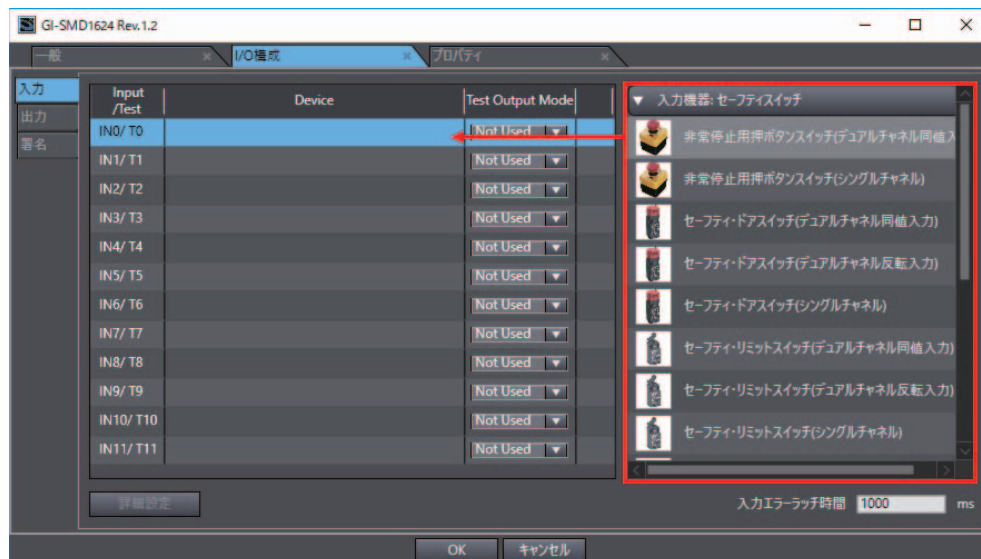
上述设定也可以作为以下通用输入设备进行设定。

输入设备名	输入设备种类
机械触点型安全输入设备 <ul style="list-style-type: none"> 单通道用机械触点 双通道等值输入用机械触点 双通道差值 / 互补输入用机械触点 	紧急停止按钮开关、安全门开关、 安全限位开关、双手按钮开关、 安全钥匙型选择开关、使能开关、 EDM 反馈
半导体输出型安全输入设备 <ul style="list-style-type: none"> 单通道用半导体输出 双通道等值输入用半导体输出 双通道差值 / 互补输入用半导体输出 	安全光幕、安全激光扫描仪

安全功能的设定方法

通过 Sysmac Studio 选择要连接的外部设备类型，可简单地设定安全输入端子的安全功能。关于外部设备的详情，请参阅 □□「5-3 安全输入输出功能 (P.5-5)」。

关于通过 Sysmac Studio 进行设定的步骤，请参阅 □□「第 6 章 设定 (P.6-1)」。



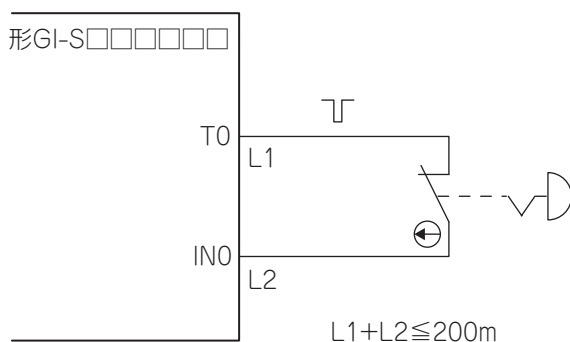
输入设备的连接方法

对各输入设备的连接方法进行说明。各端子上标示有表示端子排列的编号 0 ~ 11。要使用的各输入端子编号与各测试输出端子编号请使用相同的编号。关于测试输出端子的详细设定，请参阅□□「测试输出端子通道模式设定 (P.5-12)」。

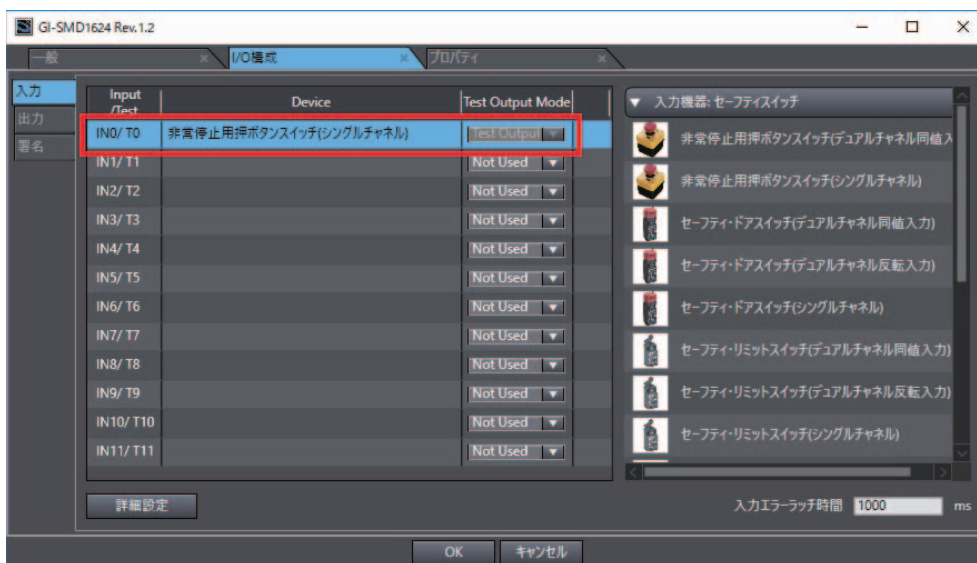
● 机械触点设备

紧急停止按钮开关或安全限位开关等机械触点设备与安全输入端子 (IN □) 及测试输出端子 (T □) 组合使用。

• 单通道输入时



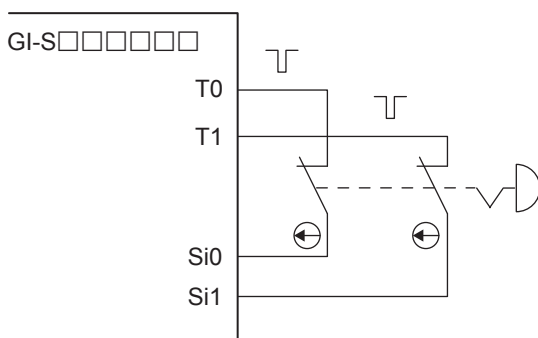
Sysmac Studio 的设定示例：



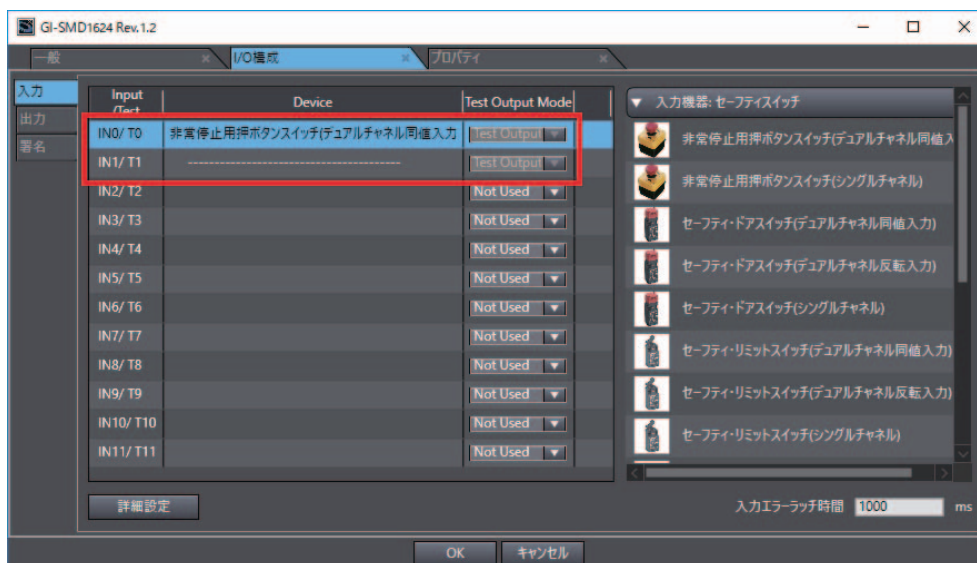
使用注意事项

请将测试输出端子与输入设备之间的接线长度 (L1, L2) 控制在总接线长度 200m 以内。

- 双通道输入时



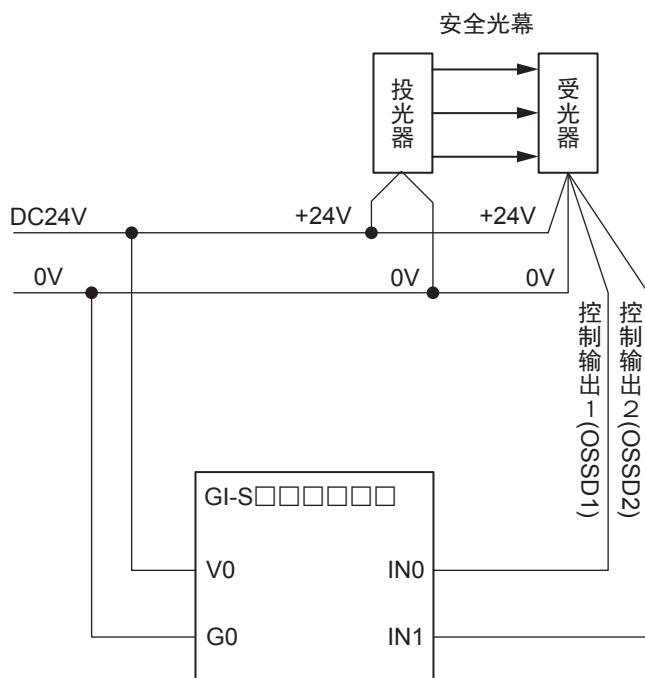
Sysmac Studio 的设置示例：



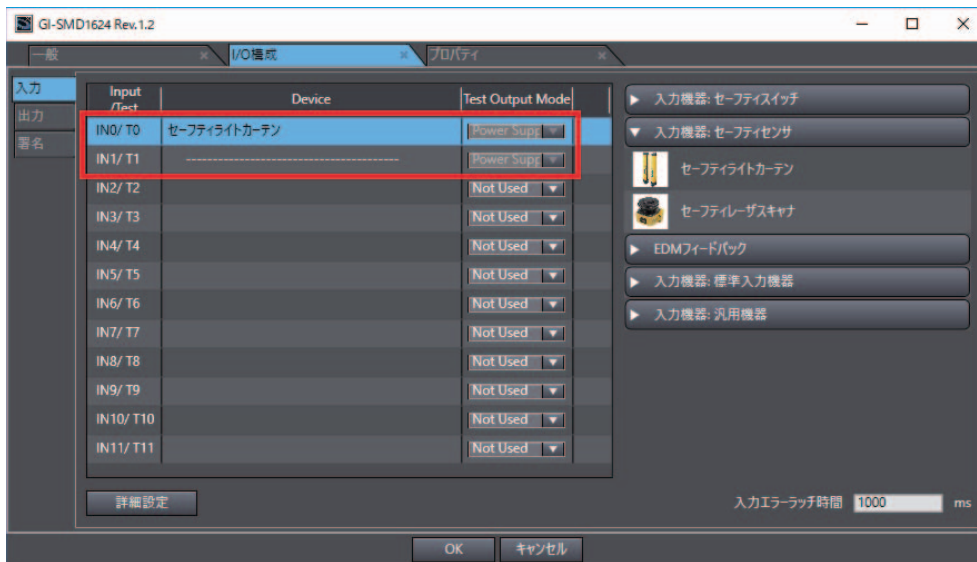
- 半导体输出设备

用于将安全光幕等半导体输出设备的信号输入到安全输入端子 (IN □) 中。

在输入设备中设定安全传感器或半导体输出时，相应测试输出端子 (T □) 的 Test Output Mode 会变为 Power Supply。



Sysmac Studio 的设定示例：



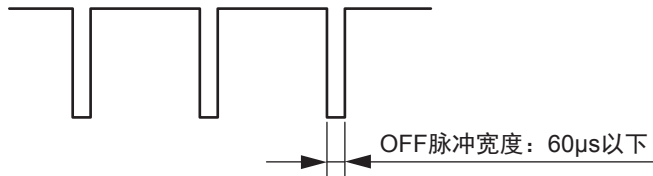


使用注意事项

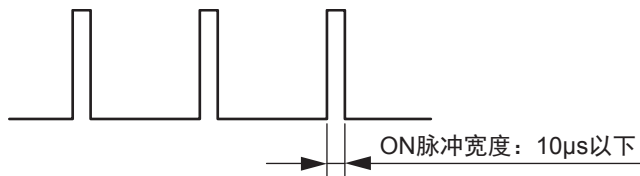
安全光幕等半导体输出型安全设备包括用于检测接线异常的脉冲输出设备。在安全输入端子上连接半导体输出型安全输入设备时，请注意以下事项。所连接安全设备的 ON/OFF 脉冲宽度不满足以下要求时，请设定所连接安全设备的 ON/OFF 脉冲宽度以上的延迟时间。

关于延迟时间的设定，请参阅□□「6-3-5 设定安全输入输出功能」(P.6-12)。

- 半导体输出 ON 时的 OFF 脉冲宽度：应为 60 μ s 以下。



- 半导体输出 OFF 时的 ON 脉冲宽度：应为 10 μ s 以下。



关于最大接线长度，请确认所连接设备的规格。

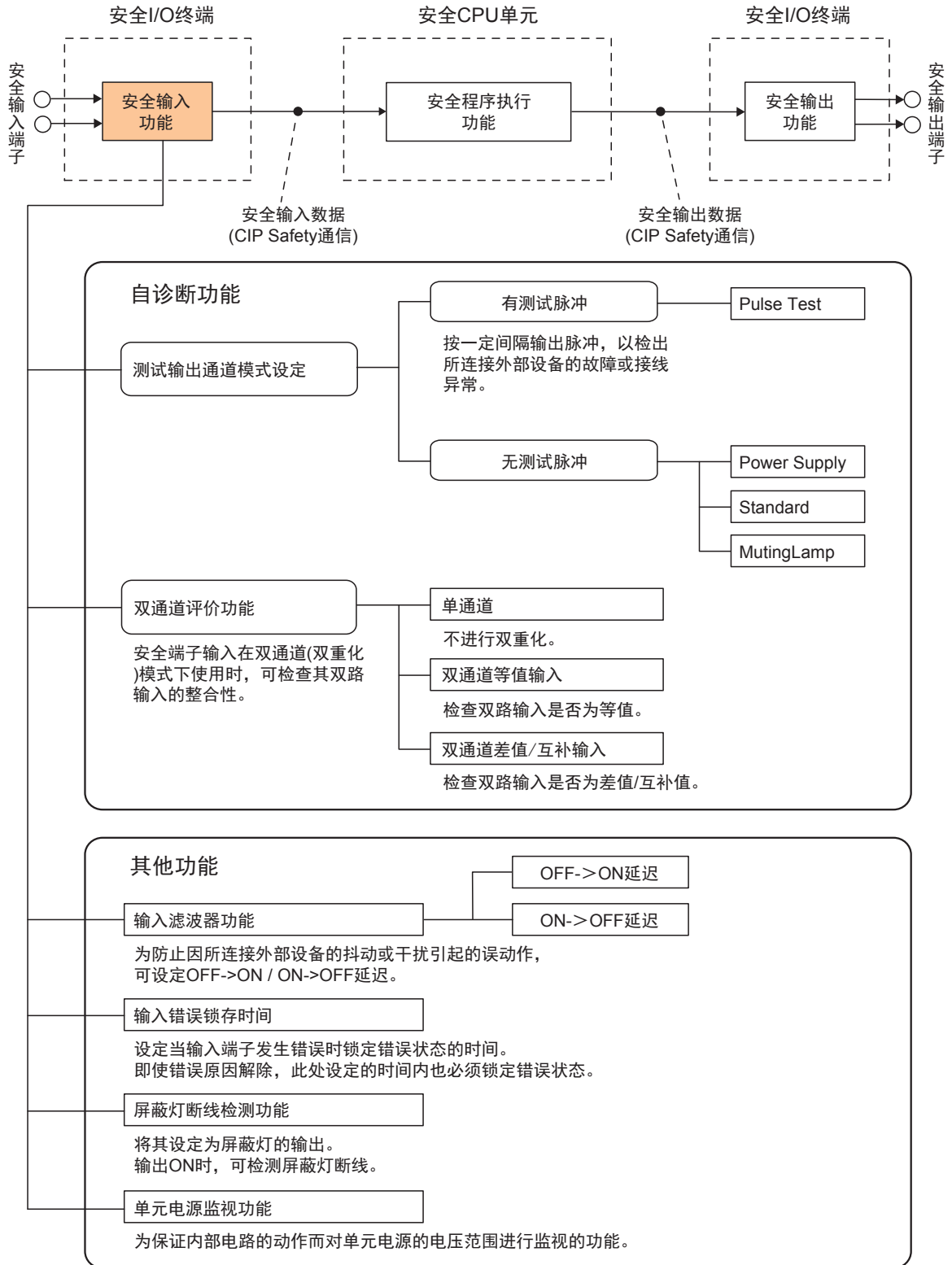
安全输入功能的种类

下面所示为安全 I/O 终端的安全输入设备的种类。

安全输入功能用于对输入到安全输入端子中的安全信号进行评价，并生成安全程序可使用的安全输入数据。

安全输入功能由以下功能构成。

导入到安全输入端子中的值通过利用安全输入功能进行评价之后，被传输至安全程序。



下页以后说明安全输入功能的各功能的详情。

测试输出端子通道模式设定



如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
请勿将 GI-S 系列的测试输出用作安全输出。



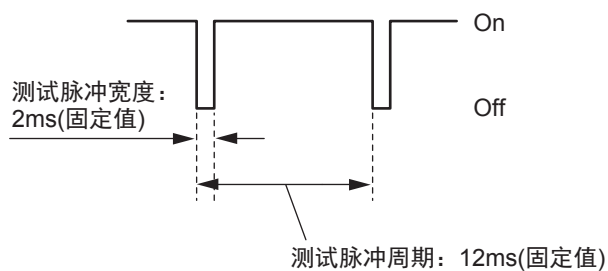
该功能通过测试输出端子输出带有一定间隔测试脉冲的 DC24V 信号，以检测所连接外部设备的故障或接线异常。测试输出端子的通道模式可按下表所示的内容进行设定。

测试脉冲有无	测试输出端子通道模式设定值	说明
有测试脉冲	Test Output	连接机械触点型输入设备。经由触点将测试输出信号（测试脉冲）输入到安全输入端子中。可检测与输入信号线电源（正侧）的接触状况以及与其它输入信号线的短路状况。
无测试脉冲	Power Supply	用作外部连接设备的电源。用于从测试输出端子输出供给到单元电源端子的电压 (DC24V)。
	Standard	用作非安全数字信号输出端子。比如连接到指示灯或 PLC 输入上，用于监控输出等。
	Muting Lamp	将其设定为屏蔽灯的输出。输出 ON 时，可检测屏蔽灯断线。（仅 T3 端子与 T7 端子可使用。）

测试脉冲宽度 / 周期

下表所示为测试脉冲的条件。

项目	条件
测试脉冲宽度	2ms(固定值)
测试脉冲周期	12ms(固定值)



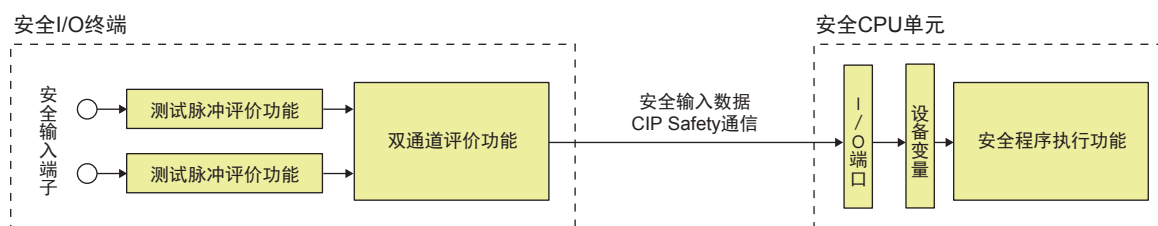
双通道评价功能

安全输入端子可在双通道（双重化）模式下使用。双通道评价功能用于评价 2 个输入之间的信号不一致状况。

- 单通道



- 双通道输入时（使用测试脉冲诊断时）



通过与以下参数组合的方式实现本功能。

- 单 / 双
- 双通道监视时间

设定	说明
单通道	用作独立的安全输入端子。
双通道等值输入	成对的安全输入端子均用作双通道等值输入。
双通道差值 / 互补输入	成对的安全输入端子均用作双通道差值 / 互补输入。

- 双通道监视时间

监视双通道中设定的 2 个输入的输入逻辑不匹配的时间。
超过设定的时间之后输入逻辑仍不匹配时，判断为异常。
可在 10ms ~ 30s 的范围内以 10ms 刻度设定该监视时间。
设为单通道时，不能设定该监视时间。

● 单 / 双设定与安全输入数据的关系

如下评价输入到安全输入端子中的信号。可在安全 CPU 单元的安全程序中使用该安全输入数据。

• 安全输入端子的输入信号与安全输入数据的关系 (单通道设定时)

评价通过输入信号与测试脉冲进行异常检测的状态, 发生异常时, I/O 端口的值会变为 FALSE。

来自安全输入设备的 输入信号	测试脉冲异常检测的 有无 *1	I/O 端口的值 *1		安全 I/O 终端主体的 LED 显示		
		Safety Input Process Value	Safety Input Status	颜色	状态	
OFF	无	FALSE	TRUE	—		熄灭
ON	无	TRUE	TRUE	黄色		点亮
OFF	有	FALSE *2	FALSE	红色		点亮
ON	有	FALSE	FALSE	红色		点亮

*1 I/O 端口的值请参阅 「6-3-4 I/O Assembly 的登录 (P.6-9)」。

*2 可检测到与输入端子侧电源线 (+) 的接触状况。

• 安全输入端子的输入信号与安全输入数据的关系 (双通道设定・等值输入时)

评价通过输入信号与测试脉冲进行异常检测的状态, 发生异常或输入逻辑不一致 (非等值) 时, I/O 端口的值会变为 FALSE。

(n= 偶数)

来自安全输入 设备的输入信号		测试脉冲异常 检测的有无		I/O 端口的值 *1				安全 I/O 终端主体的 LED 显示					
				Safety Input Process Value		Safety Input Status		颜色	状态		颜色	状态	
IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n			IN n+1		
OFF	OFF	无	无	FALSE	TRUE	TRUE	—		熄灭	—		熄灭	
OFF	ON	无	无	FALSE *2	FALSE*2	FALSE*2	红色		点亮	红色		点亮	
ON	OFF	无	无	FALSE *2	FALSE*2	FALSE*2	红色		点亮	红色		点亮	
ON	ON	无	无	TRUE	TRUE	TRUE	黄色		点亮	黄色		点亮	
—	—	有	—	FALSE	FALSE	FALSE	红色		点亮	红色		闪烁	
—	—	—	有	FALSE	FALSE	FALSE	红色		闪烁	红色		点亮	













*1 I/O 端口的值请参阅 「6-3-4 I/O Assembly 的登录 (P.6-9)」。


*2 处于因输入信号逻辑不一致而导致的异常状态。

• 安全输入端子的输入信号与安全输入数据的关系 (双通道设定・差值 / 互补输入时)

评价通过输入信号与测试脉冲进行异常检测的状态, 发生异常或输入逻辑不一致 (非差值 / 互补) 时, I/O 端口的值会变为 FALSE。

(n= 偶数)

来自安全输入设备的输入信号		测试脉冲异常检测的有无		I/O 端口的值 *1				安全 I/O 终端主体的 LED 显示					
				Safety Input Process Value		Safety Input Status		颜色	状态		颜色	状态	
IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n	IN n+1	IN n			IN n+1		
OFF	OFF	无	无	FALSE	FALSE*2	FALSE*2	红色		点亮	红色		点亮	
OFF	ON	无	无	FALSE	TRUE	TRUE	—		熄灭	黄色		点亮	
ON	OFF	无	无	TRUE	TRUE	TRUE	黄色		点亮	—		熄灭	
ON	ON	无	无	FALSE	FALSE*2	FALSE*2	红色		点亮	红色		点亮	
—	—	有	—	FALSE	FALSE	FALSE	红色		点亮	红色		闪烁	
—	—	—	有	FALSE	FALSE	FALSE	红色		闪烁	红色		点亮	

*1 I/O 端口的值请参阅  「6-3-4 I/O Assembly 的登录 (P.6-9)」。

*2 处于因输入信号逻辑不一致而导致的异常状态。

可利用自诊断功能检测的异常

可检测的安全输入端子异常会因设定内容而异。

下面所示为各参数设定的可检测异常。

设定			检出异常			
单 / 双	机械触点 / 半导体	测试脉冲	与电源线 (+ 侧) 的接触	断线	输入接线间短路	
单	机械触点	有	可检测	不可检测	—	
		无	不可检测	不可检测	—	
	半导体	无	不可检测	不可检测	—	
双	等值输入	机械触点	有	输入 ON 时可检测	输入 ON 时可检测	
		半导体	无	输入 OFF 时可检测	输入 ON 时可检测	
	差值 / 互补输入	机械触点	有	可检测	输入 ON \Leftrightarrow OFF 时可检测	可检测
		半导体	无	输入 ON \Leftrightarrow OFF 时可检测	输入 ON \Leftrightarrow OFF 时可检测	可检测

输入滤波器功能

输入滤波器功能用于防止因安全输入端子上连接的外部设备的抖动或干扰而引起误动作。

可对 OFF->ON / ON->OFF 延迟时间设定范围内的外部设备的抖动或干扰进行滤波。

对于各安全输入端子，可在 0 ~ 1000ms 的范围内以 1ms 刻度选择 OFF->ON / ON->OFF 延迟时间。(初始值为 0ms^{*1}。)

延迟时间越长，对抖动或干扰的耐受性越高，针对输入信号的响应也会变慢。

另外，输入滤波器功能可与双通道评价功能同时使用。

*1 在输入设备中设定 [安全光幕]、[安全激光扫描仪]时，ON->OFF 延迟时间的初始值为 1ms。



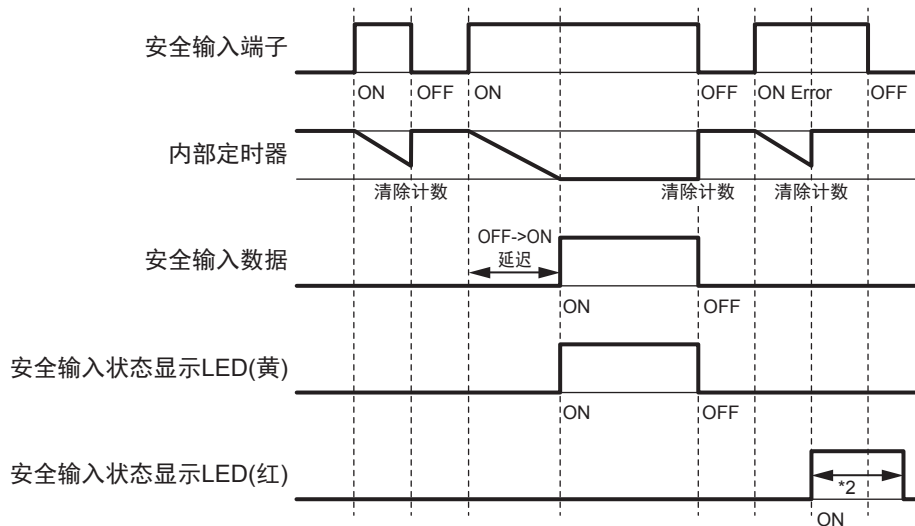
使用注意事项

ON->OFF 延迟时间会对安全响应时间产生影响。

请加到安全响应时间中。(参阅□「第 7 章 安全响应时间的计算 (P.7-1)」)

● OFF->ON 延迟设定时的动作

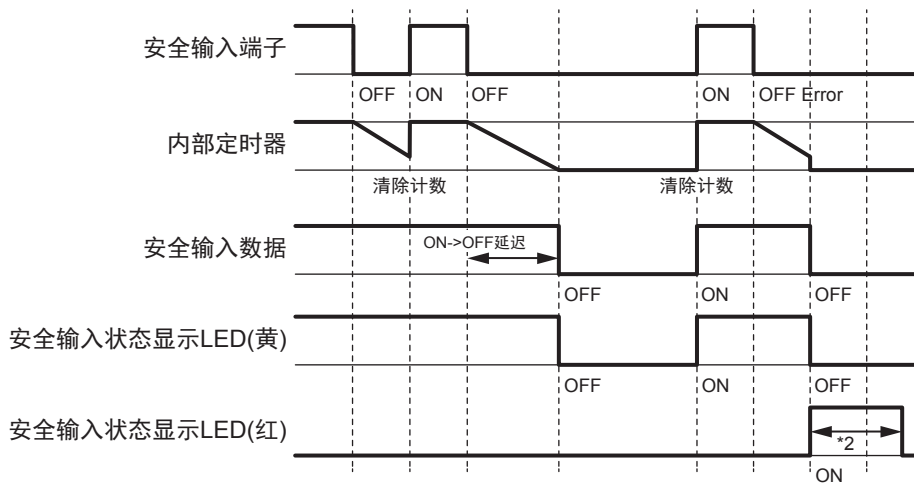
可对 OFF->ON 延迟时间设定范围内的 ON 脉冲进行滤波。



*2. 保持异常状态(控制数据、状态数据、LED显示)的时间。
(通过输入错误锁存时间进行设定)

● ON->OFF 延迟设定时的动作

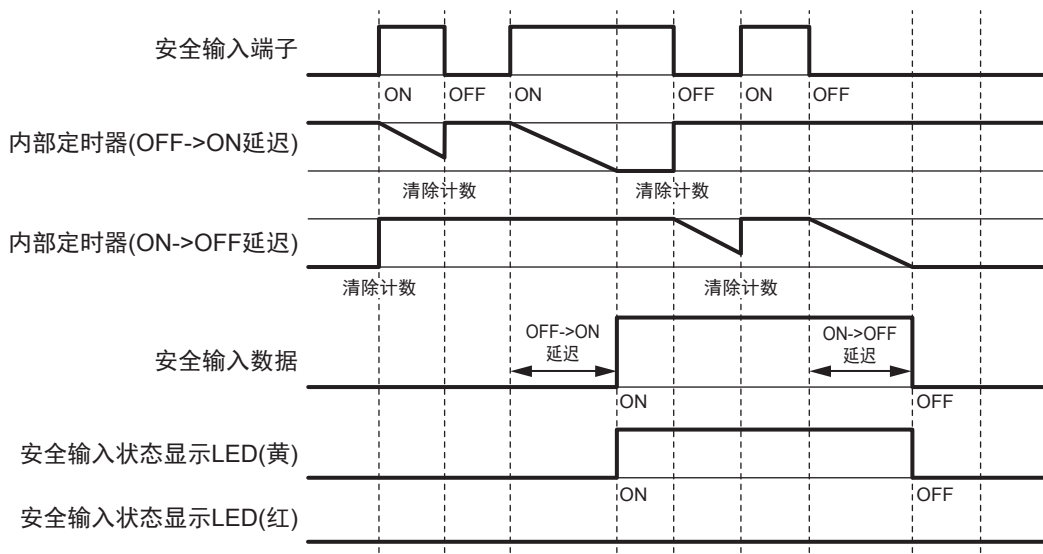
可对 ON->OFF 延迟时间设定范围内的 OFF 脉冲进行滤波。



*2. 保持异常状态(控制数据、状态数据、LED显示)的时间。
(通过输入错误锁存时间进行设定)

● OFF->ON 延迟 /ON->OFF 延迟同时设定时的动作

可对 OFF->ON 延迟时间设定范围内的 ON 脉冲以及 ON->OFF 延迟时间设定范围内的 OFF 脉冲进行滤波。



输入错误锁存时间

输入错误锁存时间是适应于所有输入端子的参数。

设定当输入端子发生错误时锁存错误状态的时间。即使错误原因解除，此处设定的时间内也必须锁存错误状态。

请设定最小的锁存时间，以便安全 I/O 终端可检测出断续发生的错误。

可在 0 ~ 65530ms 的范围内以 10ms 刻度设定输入错误锁存时间。

初始值为 1000ms。

设定错误锁存时间时，请考虑安全 I/O 终端与起始设备之间的网络响应时间，设定可检测错误的最佳数值。

屏蔽灯断线检测功能

通过在测试端子 T3 或 T7 上连接屏蔽灯，可检测屏蔽灯的故障、断线。

如果将测试端子的设定设为“Muting Lamp”，则会监视流入屏蔽灯的输出电流。

5mA 以下时，检测为异常，Muting Lamp Status 会变为 0(False)。25mA 以上时，为正常动作，Muting Lamp Status 会变为 1(True)。

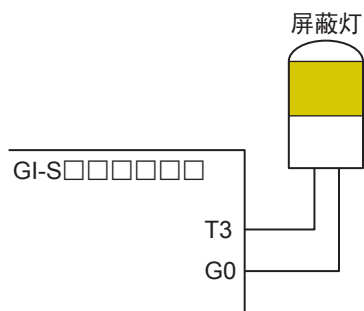
下表所示为屏蔽灯的故障、断线检测条件。

屏蔽输出为 OFF 时，不检测屏蔽灯的断线、故障。如果在屏蔽输出为 ON 期间检测到异常 (下表 STEP2)，则即使屏蔽输出为 OFF 状态，Muting Lamp Status 也会保持 0(False)，直至屏蔽灯被更换。

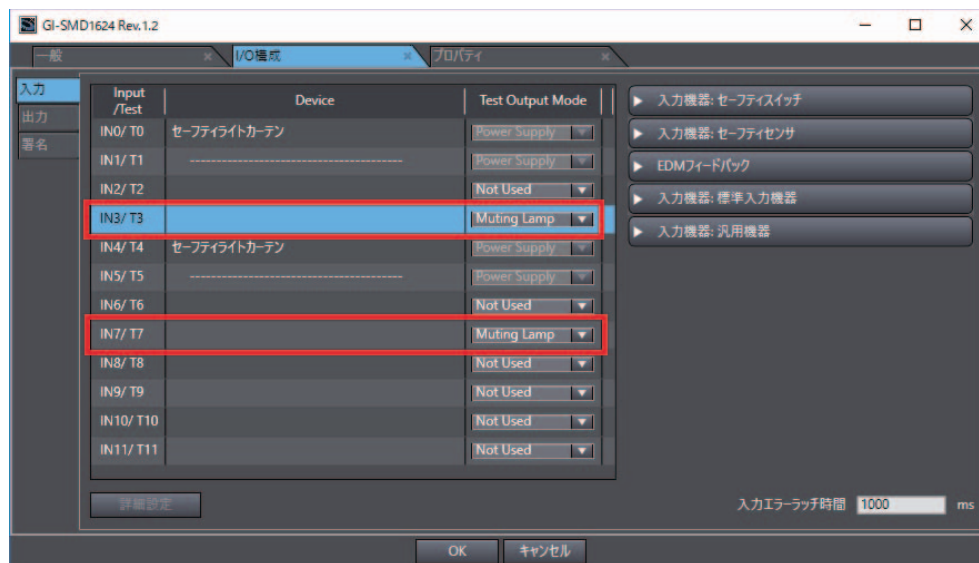
以 3 秒为周期执行断线检测。要使 Muting Lamp Status 变为 0(False)，需要连续进行 2 次检测。因此，最多需要 6s 检测到异常。

关于 Muting Lamp Status 的 I/O 端口设定，请参阅 [□□「6-3-4 I/O Assembly 的登录 \(P.6-9\)」](#)。

STEP	屏蔽灯有无断线	I/O 端口的值	
		TO <input type="checkbox"/> (Test Output Process Value)	Muting Lamp Status <input type="checkbox"/>
STEP1	无断线	TRUE (ON)	TRUE
STEP2	有断线	TRUE (ON)	FALSE (异常)
STEP3	有断线	FALSE (OFF)	FALSE (异常)
STEP4	屏蔽灯更换后无断线	FALSE (OFF)	TRUE



Sysmac Studio 的设定示例：



单元电源监视功能

单元电源监视功能用于监视单元电源的电压范围。

检测到规格范围外的电压时，安全 I/O 终端的输入输出都会切换为安全状态，[Input Power Error] 标志变为 FALSE。

安全状态的详情请参阅□□「安全状态 (P.8-2)」。

[Input Power Error] 的 I/O 端口设定的详情请参阅□□「6-3-4 I/O Assembly 的登录 (P.6-9)」。

5-3-2 安全输出功能

可连接的输出设备

安全 I/O 终端通过输出端子对连接的外部设备进行诊断等。

下面所示为可连接到 GI-SMD1624 安全输出端子上的通用安全输出设备。

GI-SID1224 没有输出端子。

	输出设备	测试脉冲	说明
安全继电器	安全继电器 (双通道)	有	输出 ON 时，输出测试脉冲。
	安全继电器 (单通道)	有	
通用设备	双通道等值输出 (有测试脉冲)	有	输出 ON 时，输出测试脉冲。
	双通道等值输出 (无测试脉冲)	无	输出 ON 时，不输出测试脉冲。
	单通道 (有测试脉冲)	有	输出 ON 时，输出测试脉冲。
	单通道 (无测试脉冲)	无	输出 ON 时，不输出测试脉冲。



使用注意事项

对于 4 个输出端子，不能同时使用有测试脉冲的输出设备与没有测试脉冲的输出设备。将输出设备设为输出端子时，请统一为有脉冲或无脉冲。



参考

不支持连接白炽灯。请连接到 NX 系列数字输出单元上。

安全输出端子的安全功能设定方法

通过 Sysmac Studio 选择要连接的外部设备，可简单地设定安全输出端子的安全功能。

关于通过 Sysmac Studio 进行设定的步骤，请参阅□□「第 6 章 设定 (P.6-1)」。

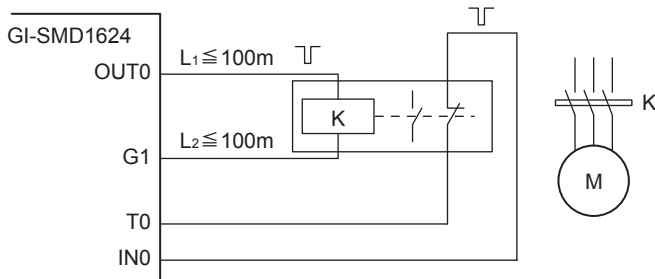
输出设备的连接方法

对输出设备的连接方法进行说明。

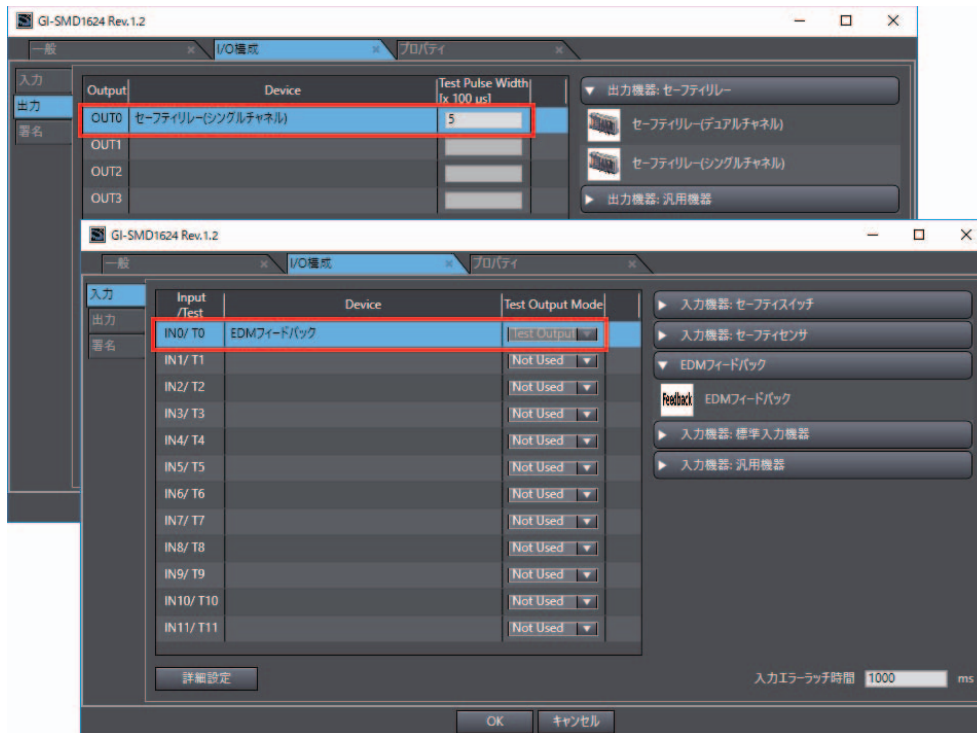
● 安全继电器 / 接触器

如下连接安全继电器、接触器。

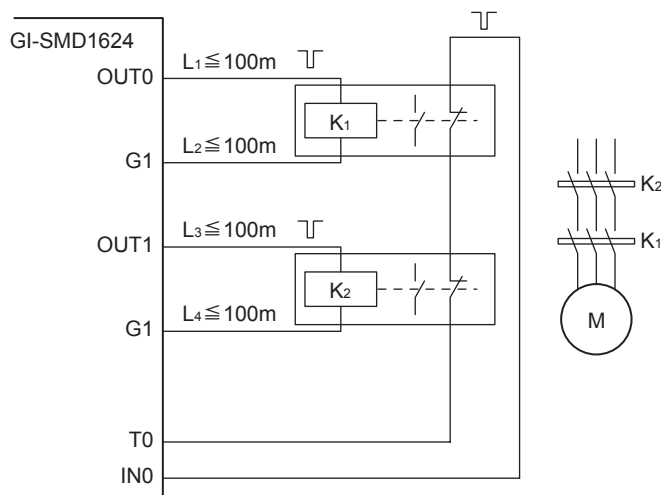
- 单通道输出时 (使用测试脉冲诊断时)



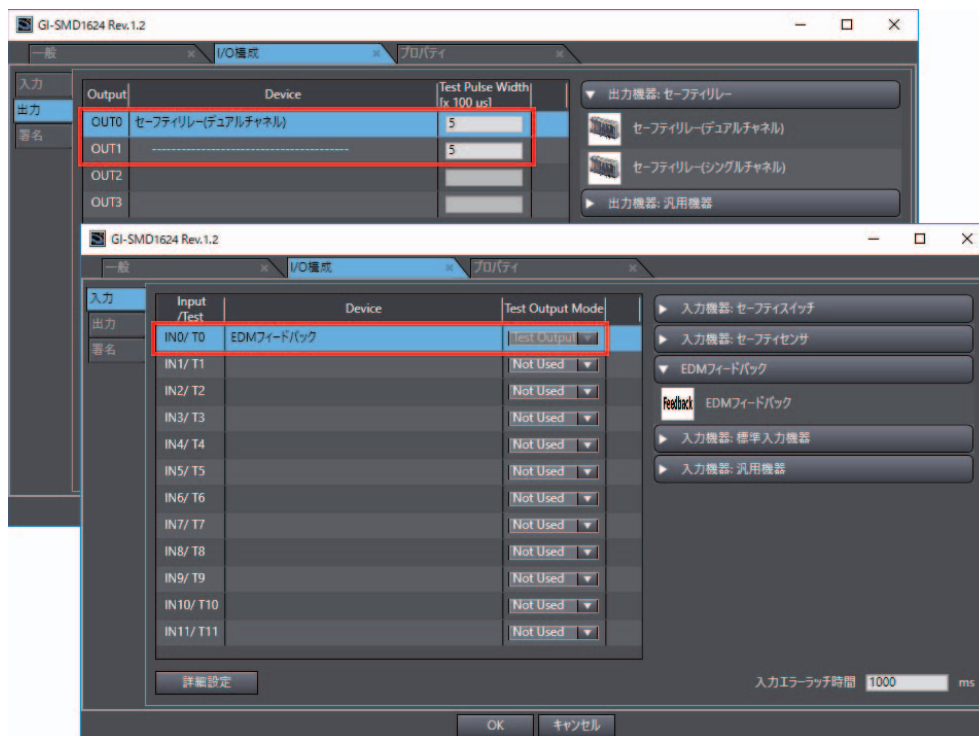
Sysmac Studio 的设定示例：



- 双通道输出时 (使用测试脉冲诊断时)



Sysmac Studio 的设置示例：



使用注意事项

请将安全输出端子与输出设备之间的接线长度 (L1, L2, L3, L4) 分别控制在 100m 以内。

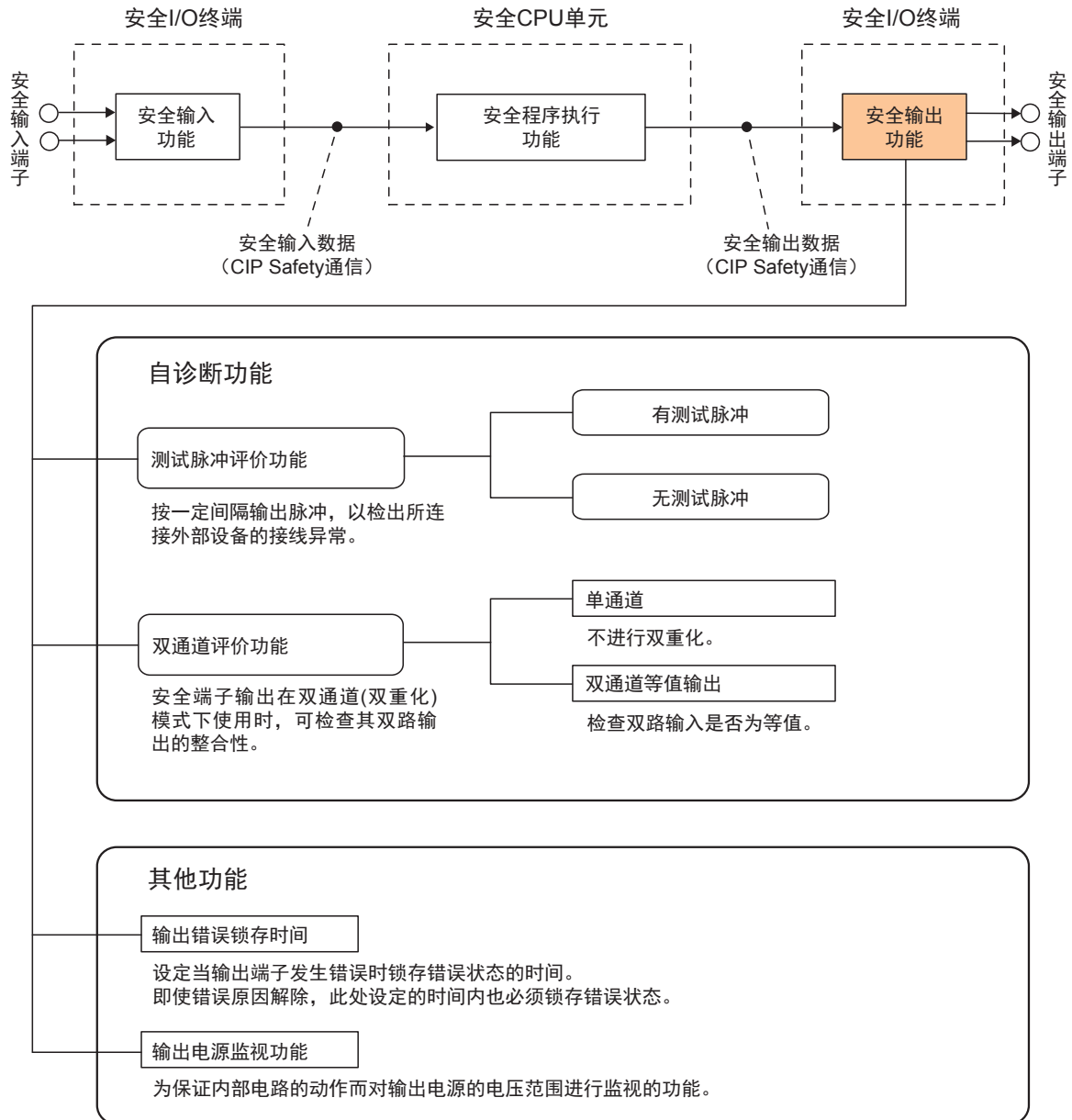
- 连接多台输出设备时的连接方法

安全 I/O 终端的各 G1 端子在单元内部连接。请确保流入 1 个 G1 端子中的电流低于输出电源端子电流容量。

安全输出功能的种类

下面所示为安全 I/O 终端的安全输出功能的种类。

安全输出功能根据安全程序的安全输出数据对向安全输出端子的输出以及外部设备接线进行诊断。接收由安全程序执行的结果，并将通过安全输出功能评价的值输出到端子中。



测试脉冲评价功能

该功能通过输出端子输出带有一定间隔测试脉冲的 DC24V 信号，以检测所连接外部设备的故障或接线异常。关于已设定输出设备有无测试脉冲，请参阅下表。

	输出设备	测试脉冲	说明
安全继电器	安全继电器 (双通道)	有	输出 ON 时，输出测试脉冲。
	安全继电器 (单通道)	有	
通用设备	双通道等值输出 (有测试脉冲)	有	输出 ON 时，输出测试脉冲。
	双通道等值输出 (无测试脉冲)	无	输出 ON 时，不输出测试脉冲。
	单通道 (有测试脉冲)	有	输出 ON 时，输出测试脉冲。
	单通道 (无测试脉冲)	无	输出 ON 时，不输出测试脉冲。



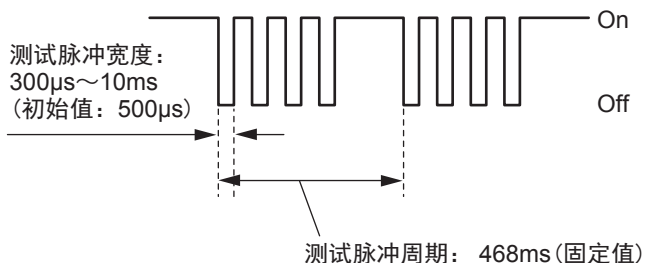
使用注意事项

- 如果在“有测试脉冲”的输出设备中设定测试脉冲诊断，则安全输出 ON 时，会输出 OFF 脉冲信号以进行输出电路诊断。请注意所连接控制设备的输入响应时间，以防止因该 OFF 脉冲而导致误动作。
- 对于 4 个输出端子，不能同时使用有测试脉冲的输出设备与没有测试脉冲的输出设备。将输出设备设为输出端子时，请统一为有脉冲或无脉冲。

测试脉冲宽度 / 周期

下表所示为测试脉冲的条件。

项目	条件
测试脉冲宽度	在 $300\mu\text{s} \sim 10\text{ms}$ 的范围内以 $100\mu\text{s}$ 刻度进行设定。 (初始值: $500\mu\text{s}$)
测试脉冲周期	468ms (固定值)



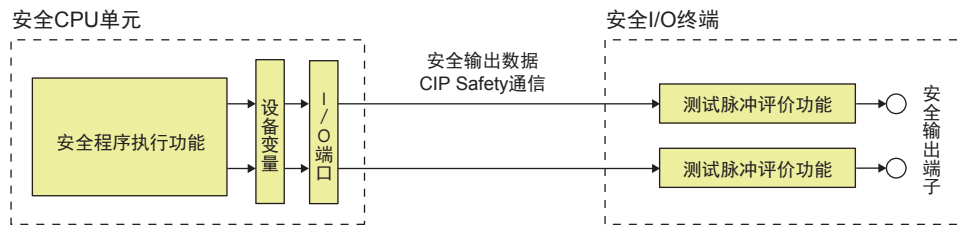
双通道评价功能

安全输出端子可在双通道（双重化）模式下使用。双通道评价功能用于评价 2 个输出之间的信号不一致状况。如果在 2 个输出端子中的任一端子中检测到异常，则会全部切断针对外部设备的 2 个输出。

• 单通道



• 双通道



本功能通过参数 [单 / 双] 执行。

● 单 / 双

设定安全输出端子的评价方法。

设定	说明
单通道	用作独立的安全输出端子。*1
双通道等值输出	成对的安全输出端子均用作双通道输出。 成对的安全输出端子均正常时，将输出置为 ON。

*1 即使设定单通道时，2 个输出 (OUT0-OUT1 或 OUT2-OUT3) 也成对进行动作，如果在 2 个输出端子中的任一端子中检测到异常，则会全部切断针对外部设备的 2 个输出。

● 单 / 双设定与安全输出数据的关系

根据单 / 双设定, 会如下将安全程序使用的安全输出数据反映到安全输出端子中。

• 安全输出数据与安全输出端子的输出信号的关系 (单通道设定时)

评价通过输出信号与测试脉冲进行异常检测的状态, 发生异常时, I/O 端口的值会变为 FALSE。

I/O 端口的值 *2 Safety Output Process Value	测试脉冲异常检测的有无	至安全输出设备的输出信号	I/O 端口的值 *2 Safety Output Status	安全 I/O 终端主体的 LED 显示		
				颜色	状态	
0	无	OFF	TRUE	—		熄灭
1	无	ON	TRUE	黄色		点亮
—	有 *1	OFF	FALSE	红色		点亮 *3
—	有 *1	OFF	FALSE	红色		闪烁 *3

*1 输出端子中设定的输出设备为“无测试输出”时, 根据与输出端子连接的外部连接设备的端子条件, 可仅检测下表中的②或③的条件。

编号	输出端子的设定	连接目标的端子条件	检测可否
①	OFF	0V	不可检测
②	OFF	24V	可检测
③	ON	0V	可检测
④	ON	24V	不可检测

*2 I/O 端口的值请参阅 「6-3-4 I/O Assembly 的登录」(P.6-9)。

*3 输出电路部分检测到异常时, 红灯点亮。对侧输出检测到异常时, 红灯闪烁。

即使设定单通道时, 2 个输出 (OUT0-OUT1 或 OUT2-OUT3) 也成对进行动作, 并且为上述指示灯动作。

• 安全输出数据与安全输出端子的输出信号的关系 (双通道等值输出设定时)

评价通过输出信号与测试脉冲进行异常检测的状态, 发生异常或输出逻辑不一致 (非等值) 时, I/O 端口的值会变为 FALSE。

(n= 偶数)

I/O 端口的值 *1 Safety Output Process Value		测试脉冲异常检测的有无		来自安全输出设备的输出信号		I/O 端口的值 *1 Safety Output Status		安全 I/O 终端主体的 LED 显示					
OUT n	OUT n+1	OUT n	OUT n+1	OUT n	OUT n+1	OUT n	OUT n+1	OUT n			OUT n+1		
0	0	无	无	OFF	OFF	TRUE	TRUE	—		熄灭	—		熄灭
0	1	无	无	OFF	OFF	FALSE* ₂	FALSE* ₂	红色		点亮	红色		点亮
1	0	无	无	OFF	OFF	FALSE* ₂	FALSE* ₂	红色		点亮	红色		点亮
1	1	无	无	ON	ON	TRUE	TRUE	黄色		点亮	黄色		点亮
—	—	有	—	OFF	OFF	FALSE	FALSE	红色		点亮	红色		闪烁
—	—	—	有	OFF	OFF	FALSE	FALSE	红色		闪烁	红色		点亮

*1 I/O 端口的值请参阅 「6-3-4 I/O Assembly 的登录」(P.6-9)。

*2 处于因输入信号逻辑不一致而导致的异常状态。

可利用自诊断功能检测的异常

可检测的安全输出端子异常会因参数设定内容而异。

下面所示为各参数设定的可检测异常。

设定		检出异常			
单 / 双	测试脉冲	与电源线 (+ 侧) 的接触		输出接线间短路	
		输出 ON 时	输出 OFF 时	输出 ON 时	输出 OFF 时
单	有	可检测	可检测	—	—
	无	不可检测	可检测	—	—
双	有	可检测	可检测	可检测	不可检测
	无	不可检测	可检测	不可检测	不可检测

输出错误锁存时间

输出错误锁存时间是适应于所有输出端子的参数。

设定当输出端子发生错误时锁存错误状态的时间。即使错误原因解除，此处设定的时间内也必须锁存错误状态。

请设定最小的锁存时间，以便安全 I/O 终端可检测出断续发生的错误。

可在 0 ~ 65530ms 的范围内以 10ms 刻度设定输出错误锁存时间。

初始值为 1000ms。

设定错误锁存时间时，请考虑安全 I/O 终端与起始设备之间的网络响应时间，设定可检测错误的最佳数值。

输出电源监视功能

输出电源监视功能用于监视输出电压的范围以确保内部电路的动作。

利用本功能检测到规格范围外的低电压时，输出会切换为安全状态；检测到过电压时，输入输出会切换为安全状态，[Output Power Error] 标志变为 FALSE。

安全状态的详情请参阅 [□□「安全状态 \(P.8-2\)」](#)。

[Output Power Error] 的 I/O 端口设定的详情请参阅 [□□「6-3-4 I/O Assembly 的登录」\(P.6-9\)](#)。

6

设定

6-1	构成和设定的步骤	6-2
6-2	Sysmac Studio 画面各部分的名称和功能	6-3
6-3	连接设定及 I/O 设定	6-4
6-3-1	创建项目文件	6-4
6-3-2	登录安全连接	6-6
6-3-3	设定 IP 地址	6-8
6-3-4	I/O Assembly 的登录	6-9
6-3-5	设定安全输入输出功能	6-12
6-3-6	登录设备变量	6-18
6-3-7	编写安全程序	6-20
6-3-8	调试 / 执行运行	6-20
6-4	EtherNet/IP 网络的构成和设定	6-21
6-4-1	设定 IP 地址	6-21
6-4-2	CIP Safety 连接设定	6-34
6-4-3	存储器清除	6-38
6-4-4	重新启动	6-40
6-5	设定数据的导出 / 导入	6-42
6-5-1	安全 I/O 终端设定的导出 / 导入	6-42

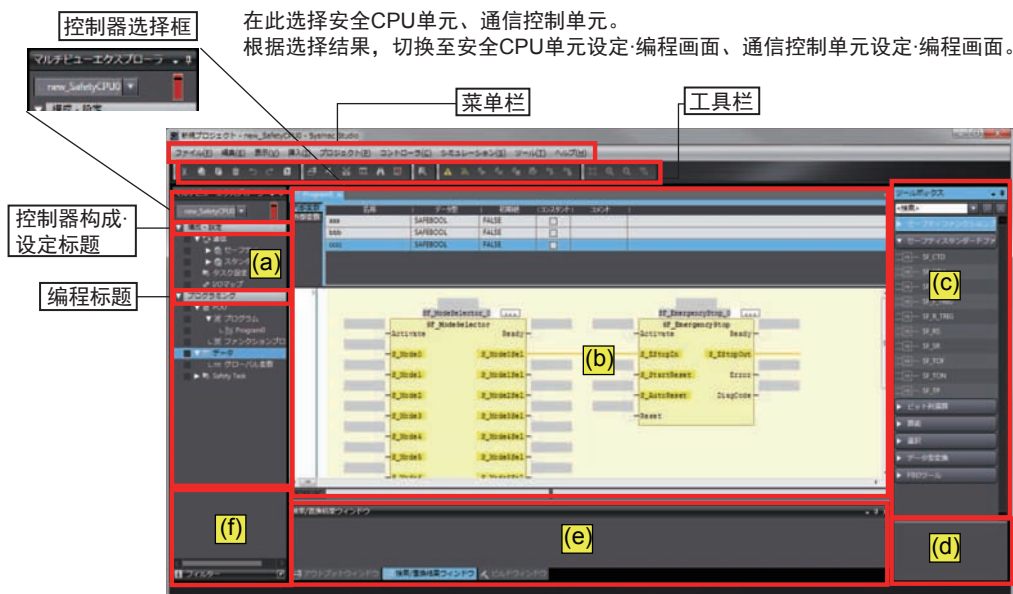
6-1 构成和设定的步骤

下面使用 Sysmac Studio 说明安全 I/O 终端的构成与设定步骤。
按下述顺序进行设定。

- 1 创建项目文件
- 2 登录安全连接
- 3 设定 IP 地址
- 4 设定安全输入输出功能
- 5 登录设备变量
- 6 编写安全程序
- 7 调试 / 执行运行

6-2 Sysmac Studio 画面各部分的名称和功能

下面对 Sysmac Studio 各部分的名称进行说明。



记号	名称	功能
(a)	多视图浏览器	用于访问 Sysmac Studio 安全网络控制器所有数据的接入窗口。 分为 [控制器选择] 框、 [构成·设定] 与 [编程]。 在 [控制器选择] 框中选择安全 CPU 单元、通信控制单元。
(b)	编辑窗口	显示 / 编辑所有项目详细数据的窗口。
(c)	工具栏	该窗口用于显示对编辑窗口中显示的详细数据进行编辑的控件。
	检索 / 替换窗口	以多视图浏览器的 [编程] 以下的数据为对象, 可使用任意字符串进行检索、替换。
(d)	控制器状态窗口	显示安全 CPU 单元或通信控制单元运行状态等。在连接到安全 CPU 单元或通信控制单元的状态下或模拟器启动的状态下显示。
	模拟窗口	可启动 / 停止安全 CPU 单元模拟器的窗口。
(e)	输出窗口	显示编译结果的窗口。
	可视窗口	显示已连接的安全 CPU 单元或通信控制单元、模拟器监控结果的窗口。
	编译窗口	显示程序检查及编译结果的窗口。
	检索 / 替换结果窗口	该窗口用于显示利用检索 / 替换功能执行全部检索、全部替换的结果。
(f)	过滤窗口	可检索显示彩色代码及异常图标的项目并一览显示的窗口。

本手册对 Sysmac Studio 功能中与安全 I/O 终端有关的功能及其操作进行说明。

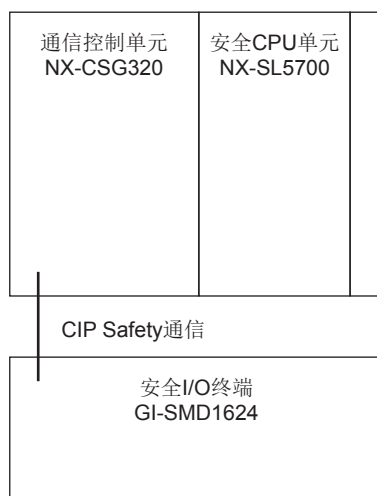
Sysmac Studio 的通用操作详情, 请参阅 □□“Sysmac Studio Version 1 操作手册 (SBCA-362)”。

6-3 连接设定及 I/O 设定

下面所示为进行 GI-S 系列安全 I/O 终端的安全连接设定与安全 I/O 设定时，使用 Sysmac Studio 创建安全网络控制器项目文件的步骤。

- 1 对作为起始设备的安全网络控制器的安全 CPU 单元进行设定。
- 2 对安全 CPU 单元与作为目标设备的 GI-S 系列安全 I/O 终端之间的通信 -CIP Safety 通信进行设定。

下面以下图所示的构成为例说明操作方法。



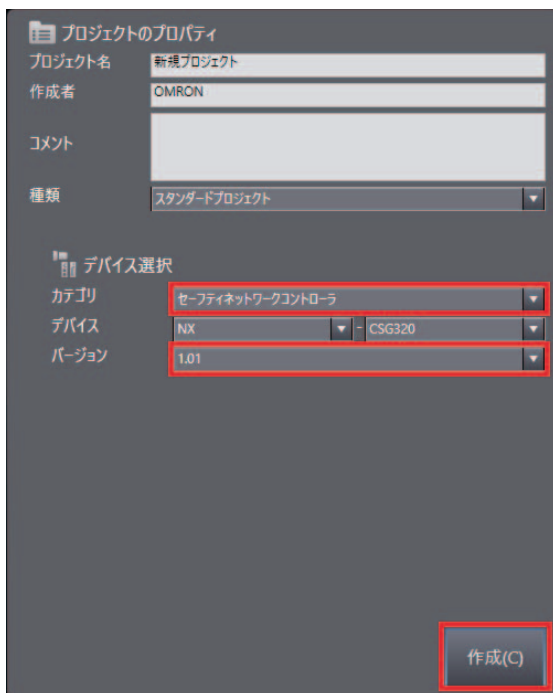
6-3-1 创建项目文件

下面所示为创建项目文件并进行 CPU 单元设定的步骤。

- 1 启动 Sysmac Studio。
- 2 在开始页面中点击 [新建项目]。



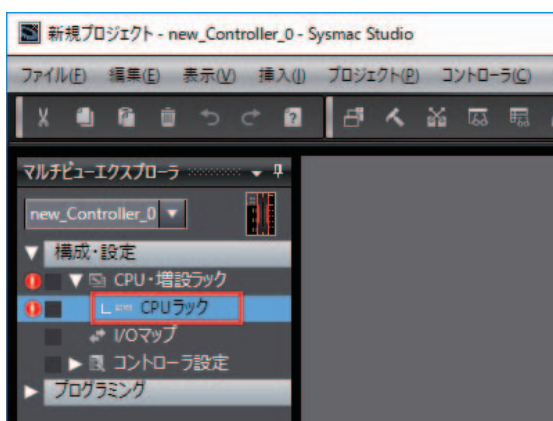
- 3 在[项目属性]画面的[设备选择]的[类别]中选择[安全网络控制器], 在[版本]中选择[1.01], 然后点击[创建]按钮。



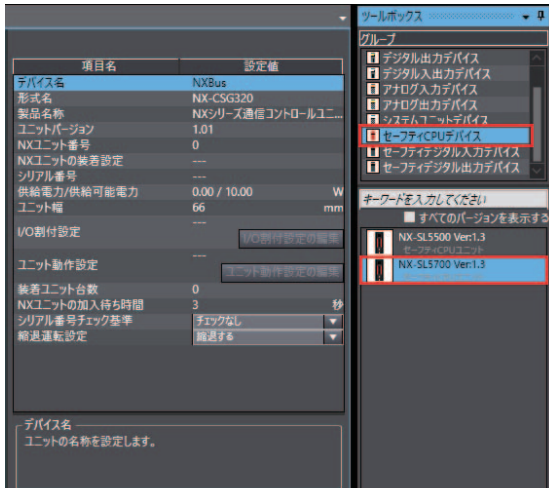
参考

通过 NX 系列控制器 (NX102- □□□□) 创建项目时, 在 [项目属性] 画面的 [设备选择] 的 [类别] 中选择 [控制器], 然后从 [设备] 的左侧下拉菜单中选择 [NX102], 再从右侧下拉菜单中选择任意型号。在 [版本] 中选择 [1.31], 然后点击 [创建] 按钮。

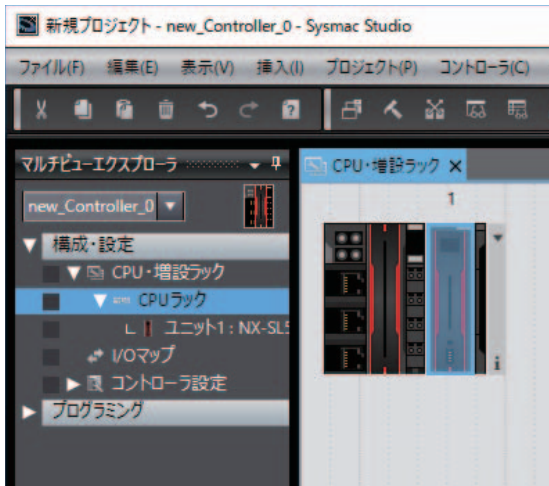
- 4 双击 [多视图浏览器] 的 [构成 · 设定]-[CPU · 扩展机架]-[CPU 机架] 或右击选择 [编辑]。



- 5 从 [工具栏] 中选择 [安全 CPU 设备] 组，然后选择安全 CPU 单元 [NX-SL5700]。



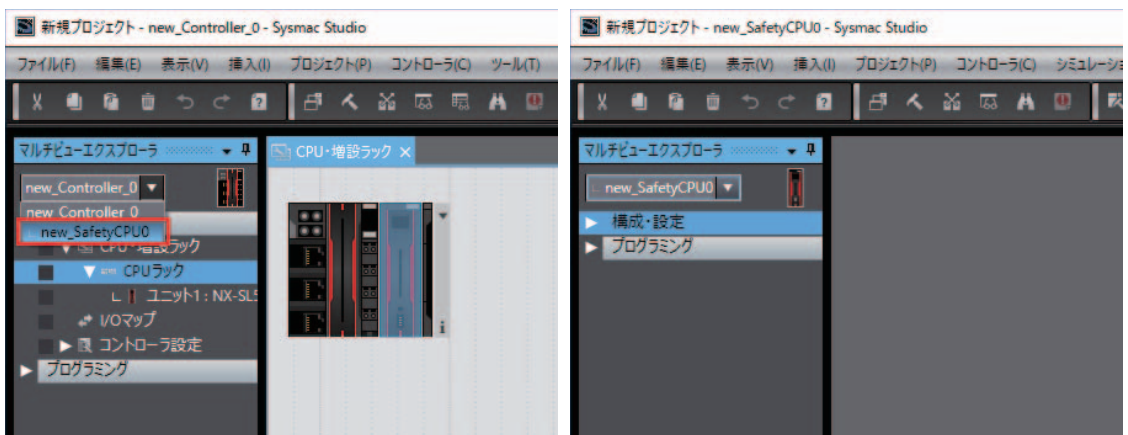
- 6 将在 [工具栏] 中选择的 NX 单元拖放到 CPU・扩展机架构成编辑画面的追加位置上或双击所选的 NX 单元。



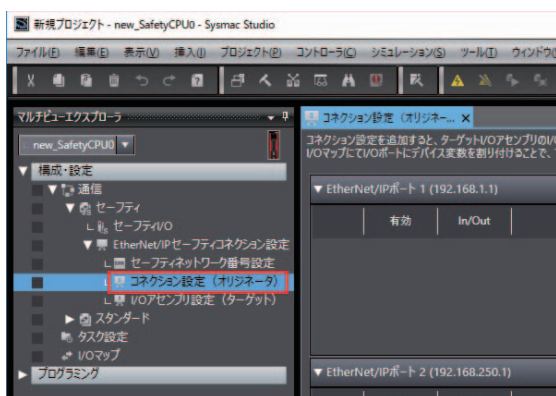
6-3-2 登录安全连接

下面所示为通过安全网络控制器的项目文件登录 GI-S 系列安全连接的步骤。

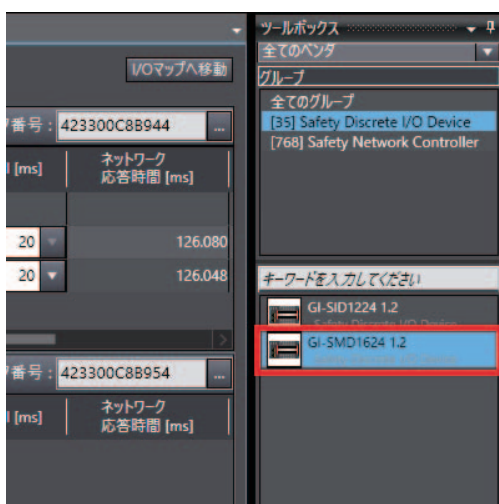
- 1 从多视图浏览器的控制器选择框中选择对象安全 CPU 单元。



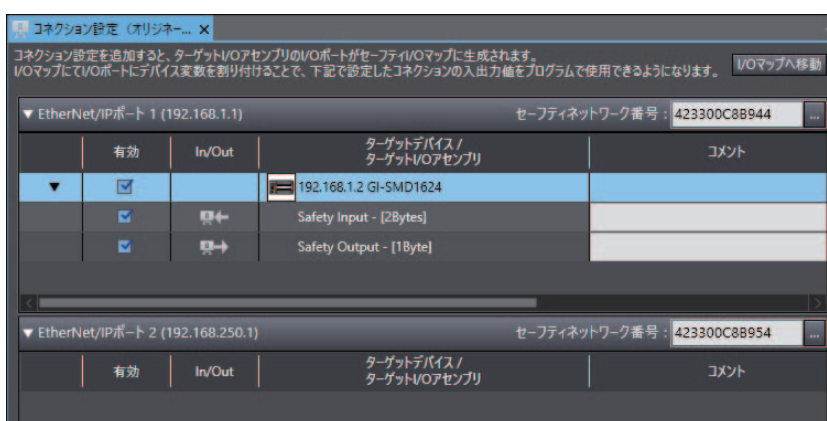
- 2 双击多视图浏览器的[构成·设定]-[通信]-[安全]-[EtherNet/IP安全连接设定]-[连接设定(发源)]或右击选择[编辑]。



- 3 从[工具栏]中选择[Safety Discrete I/O Device]组，然后选择[GI-SMD1624]或[GI-SID1224]。(本手册对选择 [GI-SMD1624] 的情况进行说明。)



- 4 将在 [工具栏] 中选择的设备拖放到连接设定 (发源) 编辑画面中或双击所选安全 I/O 终端。



添加连接的 IP 地址根据安全网络控制器中设定的 EtherNet/IP 端口的 IP 地址自动进行分配。请根据网络构成进行 IP 地址的编辑。

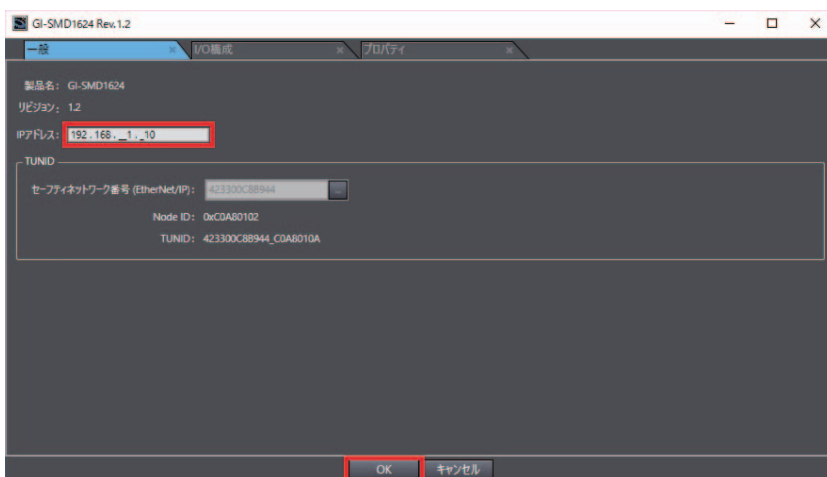
6-3-3 設定 IP 地址

下面所示为登录到连接设定 (发源) 编辑画面中的设备 IP 地址的设置步骤。

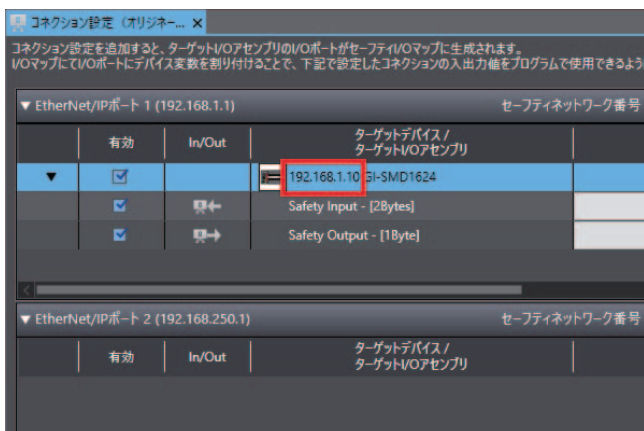
- 1 选择登录到连接设定 (发源) 编辑画面中的任意设备，然后右击选择 [编辑]。



- 2 显示以下窗口。在 IP 地址栏中输入 IP 地址，然后点击 OK 按钮。



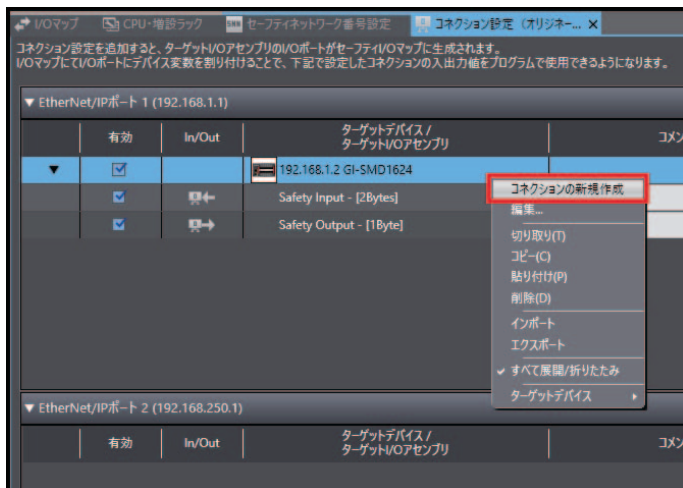
- 3 已输入的 IP 地址会被反映到连接设定 (发源) 编辑画面中。



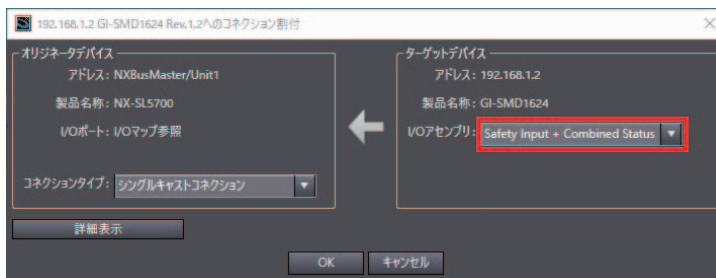
6-3-4 I/O Assembly 的登录

下面对安全 I/O 终端的 I/O Assembly 的设定方法进行说明。

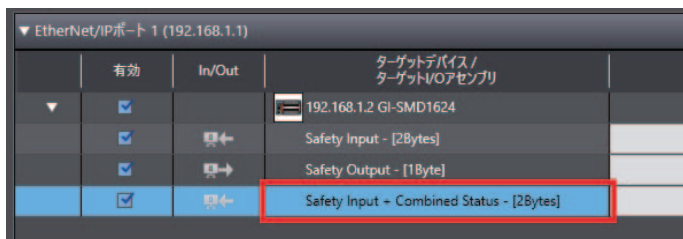
- 1 选择登录到连接设定 (发源) 编辑画面中的任意设备, 然后右击选择 [新建连接]。



- 2 显示以下窗口。从 I/O Assembly 的下拉列表中选择要添加的项目, 然后点击 OK 按钮。



- 3 编辑画面中会显示所选 I/O Assembly。



在初始状态下, GI-SMD1624 显示 [Safety Input] 与 [Safety Output], GI-SID1224 显示 [Safety Input]。

- 4 所选 I/O Assembly 也会自动反映到 I/O 映射中。



安全 I/O 终端的 I/O 映射中显示的安全 I/O 终端的 I/O Assembly 和 I/O 端口

下面对安全 I/O 终端的 I/O 映射中显示的安全 I/O 终端的 I/O Assembly 和 I/O 端口进行说明。

● 安全 I/O 终端 (GI-SMD1624)

I/O Assembly	I/O 端口	类型	R/W	名称	说明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
SO Pt. Status	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
Safety Input + SI, SO Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 其中一个安全输出端子正发生异常 1: 所有的安全输出端子状态正常 (无异常)
Safety Input + SI Combined Status + SO Pt. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	表示测试输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	SOM□	SAFEBOOL	R	Safety Output Monitoring	监视安全输出端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	Output Power Error	SAFEBOOL	R	Output Power Error	诊断输出电源 (V1) 的电压。 0: 电源电压异常或电源 OFF 1: 电源电压正常
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	诊断单元电源 (V0) 的电压。 0: 电源电压异常或电源 OFF 1: 电源电压正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 其中一个安全输出端子正发生异常 1: 所有的安全输出端子状态正常 (无异常)

I/O Assembly	I/O 端口	类型	R/W	名称	说明
Safety Global Input	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	表示屏蔽灯输出端子状态的标志。(仅限 T3、T7) 0: 屏蔽灯故障或接线断线 1: 无异常
	Output Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Output Power Over Current Error	诊断输出电源 (V1) 的电流。 0: 发生了过电流 1: 无异常
	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	诊断单元电源 (V0) 的电流。 0: 发生了过电流 1: 无异常
Safety Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
Safety Global Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON

● 安全 I/O 终端 (GI-SID1224)

I/O Assembly	I/O 端口	类型	R/W	名称	说明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	表示测试输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	诊断单元电源 (V0) 的电压。 0: 电源电压异常或电源 OFF 1: 电源电压正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	表示屏蔽灯输出端子状态的标志。(仅限 T3、T7) 0: 屏蔽灯故障或接线断线 1: 无异常
	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	诊断单元电源 (V0) 的电流。 0: 发生了过电流 1: 无异常
Safety Global Output	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON

6-3-5 设定安全输入输出功能

通过利用 Sysmac Studio 将输入设备与输出设备分配给安全 I/O 终端，进行安全 I/O 终端的安全输入功能、安全输出功能的设定。

下面对连接设备的分配方法进行说明。关于安全输入功能、安全输出功能请参阅□「5-3-1 安全输入功能 (P.5-5)」和□「5-3-2 安全输出功能 (P.5-19)」。

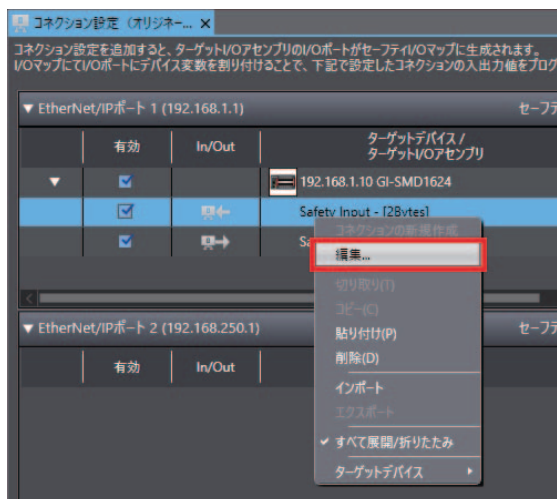
警告

如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
将打开类型设为“仅打开”时，请在确认发源 / 目标配置正确的基础上使用。

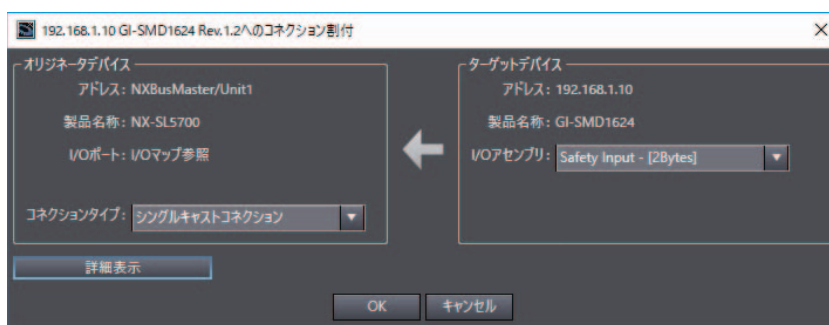


下面所示为针对登录到连接设定 (发源) 编辑画面中的设备进行安全 I/O 端子设定的步骤。
要导入连接到 GI-S 系列上的输入输出设备的信号，需要对 GI-S 系列的各输入输出端子进行安全 I/O 的端子设定。

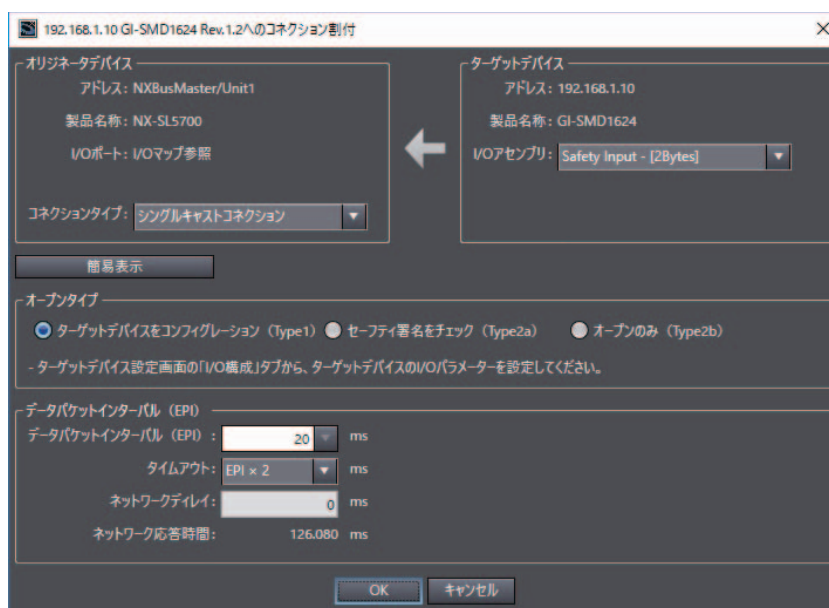
- 1 在登录到连接设定 (发源) 编辑画面中的设备之下选择已登录的任意连接，然后右击选择 [编辑]。



- 2 显示以下窗口。选择 [详细显示]。

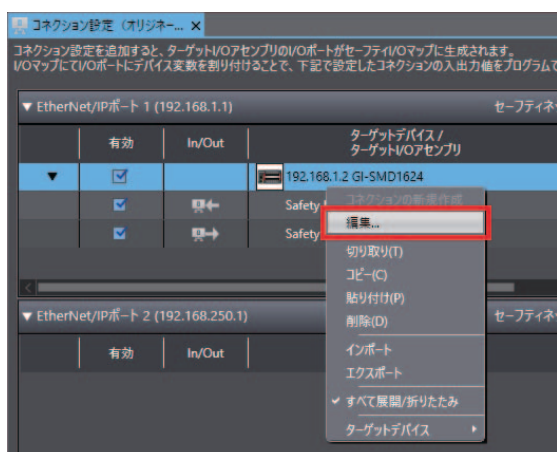


3 在 [打开类型] 的设定中选择 [配置目标设备]，然后单击 [OK] 按钮。

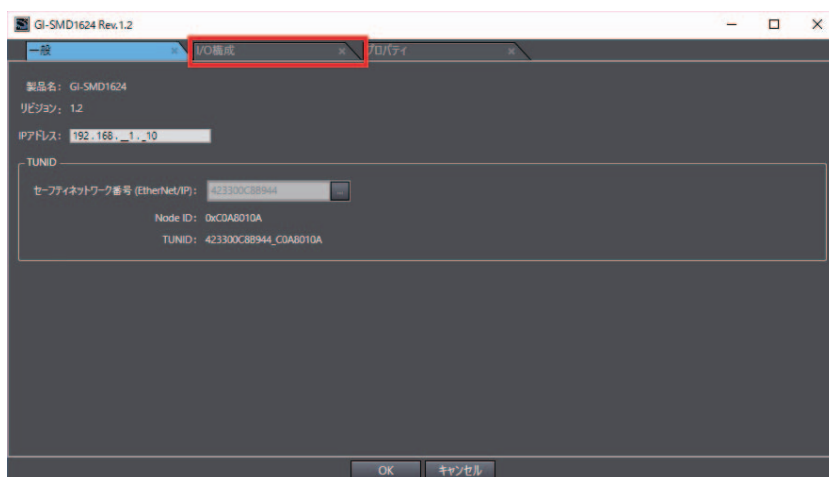


項目	内容
I/O Assembly	以列表显示可开设安全连接的目标设备的 I/O Assembly。
连接类型	输入连接 (从目标设备接收) 时，选择 [单播] 或 [多播]。
打开类型	选择连接开设的种类。 配置目标设备：建立连接之后，进行目标设备的配置。请使用 SysmacStudio，通过目标设备设定画面中的“I/O 构成”标签设定目标设备的 I/O 参数。 检查安全签名：建立连接时，通过安全签名检查确认目标设备的配置正确。安全签名由安全配置 CRC 与安全配置时间戳构成。目标设备为安全 CPU 单元时，不能选择该项目。 仅打开：建立连接时，不进行目标设备的配置检查。
数据分组间隔 (EPI)	在发源与目标之间设定进行安全过程数据通信的间隔。
超时	以 EPI 的倍数指定判定通信错误前的超时时间。默认值为 EPIx2[ms](允许 1 次超时)。
网络延迟	设定网络上的传送延迟时间。初始值为 0[ms]。
网络响应时间	以 ms 单位显示连接响应性能值。用于计算安全响应时间。

- 4 选择登录到连接设定（发源）编辑画面中的任意设备，然后右击选择 [编辑]。



- 5 显示以下窗口。选择 [I/O 构成] 标签。



- 6 通过 I/O 构成画面进行输入设备与输出设备的设定。



- 登录输入设备

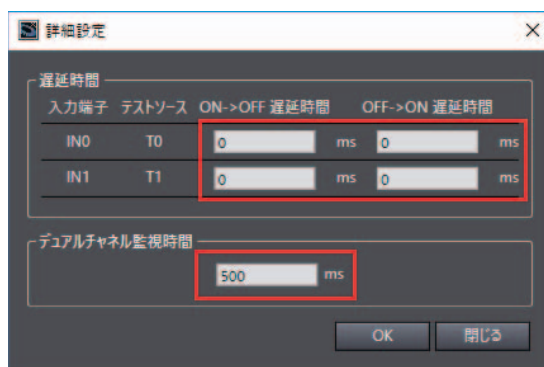
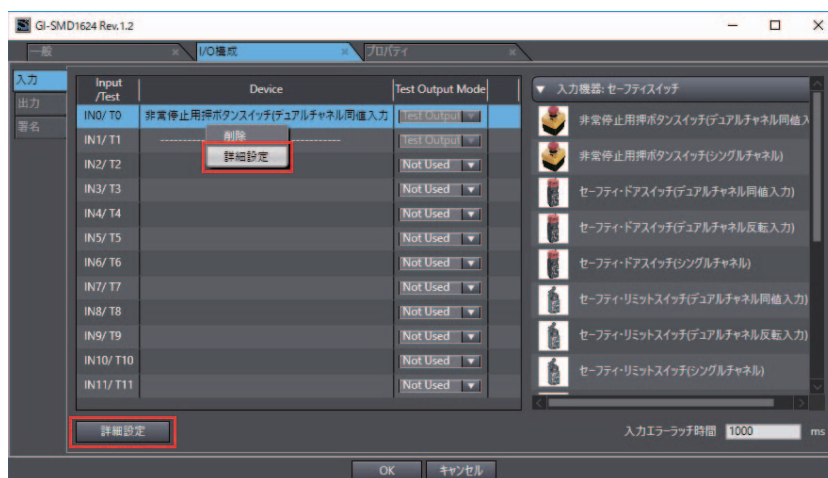
选择左侧的 [输入] 标签，显示输入设备的登录画面。打开右侧的工具栏，通过拖放到指定任意设备的端子位置登录输入设备。关于可设定的设备及其详情，请参阅「5-3 安全输入输出功能 (P.5-5)」。



- 输入设备的详细设定

如果选择已登录的输入设备并按下 [详细设定] 按钮或从已登录输入设备的上下文菜单中选择 [详细设定]，则会显示输入设备的详细设定画面。

请根据需要设定延迟时间 (在 [ON->OFF 延迟时间] [OFF->ON 延迟时间] 中设定) 与双通道监视时间 (仅双通道的输入设备)。



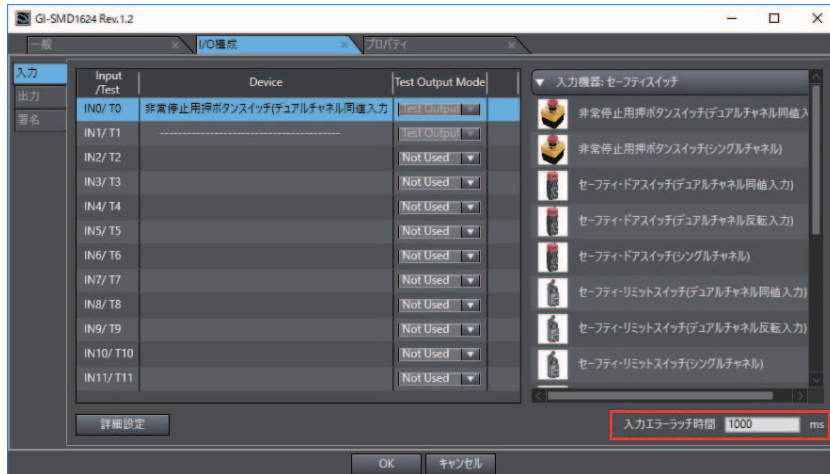


参考

在输入设备中设定 [安全光幕]、[安全激光扫描仪] 时，ON->OFF 延迟时间的初始值为 1ms。

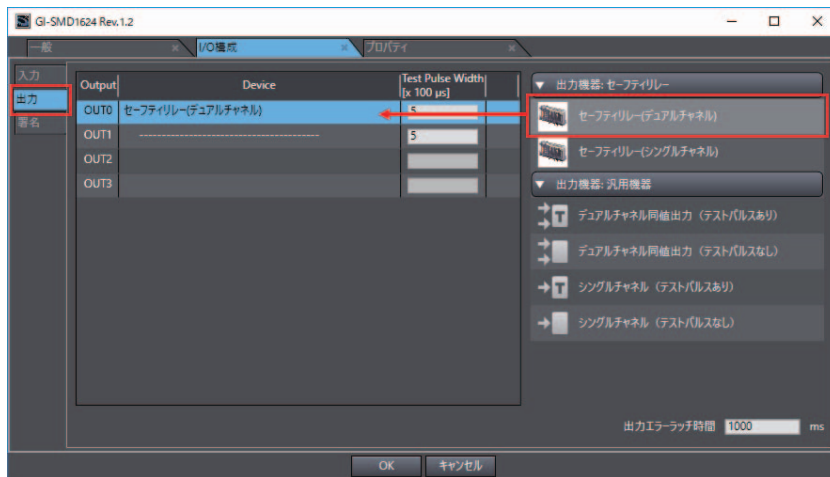
● 输入错误锁存时间的设定

可通过 I/O 构成画面中的 [输入] 标签设定输入错误锁存时间。请根据需要设定。



● 登录输出设备

选择左侧的 [输出] 标签，显示输出设备的登录画面。打开右侧的工具栏，通过拖放到指定任意设备的端子位置登录输出设备。关于可设定的设备及其详情，请参阅 □「5-3 安全输入输出功能 (P.5-5)」。

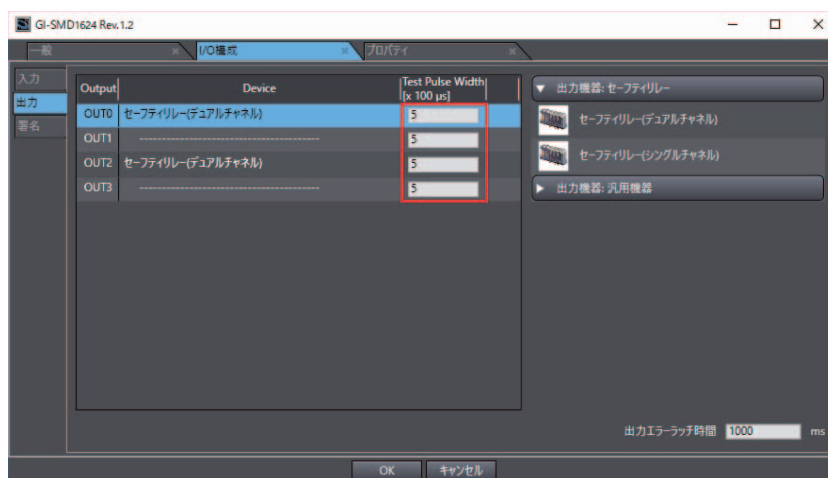


使用注意事项

对于 4 个输出端子，不能同时使用有测试脉冲的输出设备与没有测试脉冲的输出设备。将输出设备设为输出端子时，请统一为有脉冲或无脉冲。

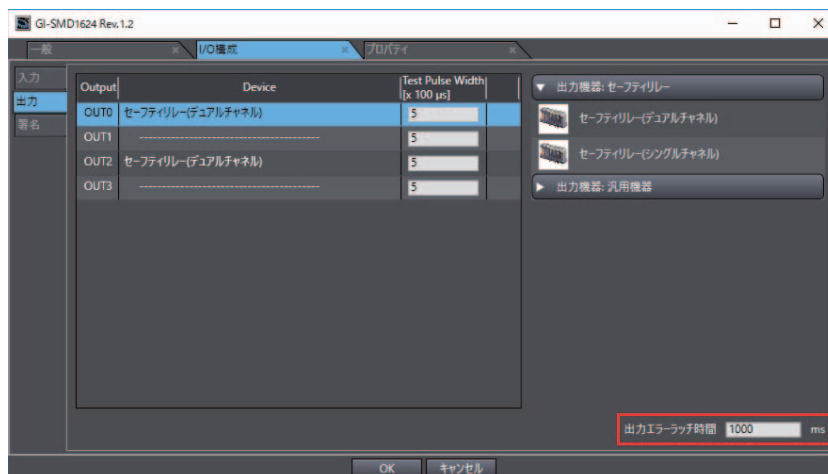
- 设定测试脉冲宽度

可通过输出设备的登录画面设定测试脉冲宽度。请根据需要设定。



- 输出错误锁存时间的设定

可通过 I/O 构成画面中的 [输出] 标签设定输出错误锁存时间。请根据需要设定。



7 点击 [OK] 按钮。



参考

关于使用实际应用进行设定、接线的示例，请参考□□「A-4 使用用途示例 (P.A-17)」。

6-3-6 登录设备变量

设备变量是指访问设备（从站 / 单元 / 安全 I/O 终端）内数据的变量。

通过名为“I/O 端口”的外部接口用端口进行访问。

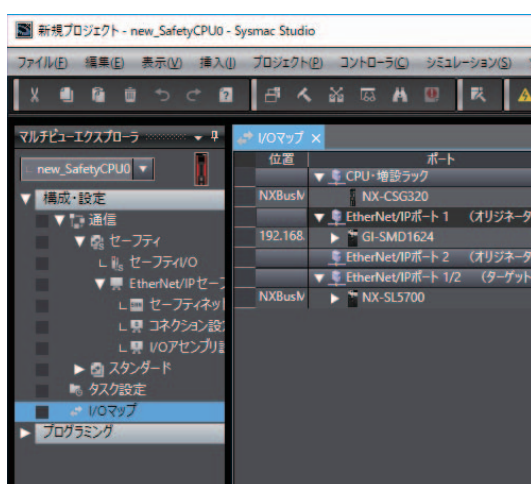
要在安全 CPU 单元的安全程序上使用安全 I/O 单元、安全 I/O 终端与其它安全 CPU 单元的输入输出值，应针对安全 I/O 单元、安全 I/O 终端与其它安全 CPU 单元的 I/O 端口登录设备变量。

下面说明通过安全 I/O 终端的 I/O 映射将设备变量分配给 I/O 端口的的方法。

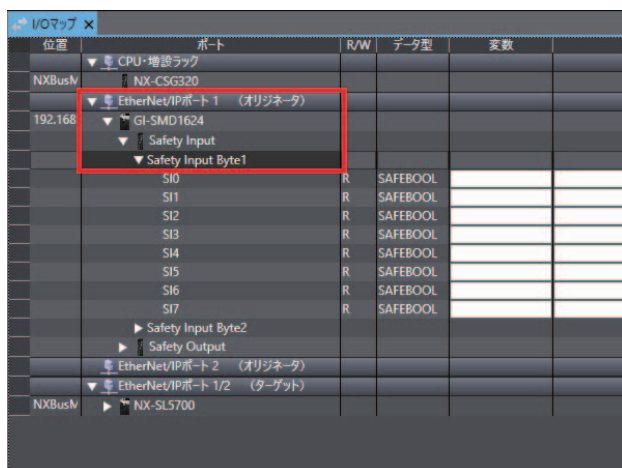
● 新登录或自动生成的方法

如果在开始软件设计时确定控制器构成与要连接的外部设备，则会针对 I/O 端口新输入或自动生成设备变量名称。

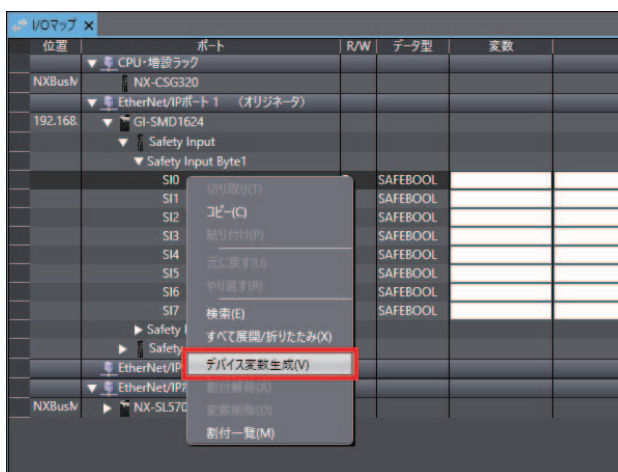
1 选择多视图浏览器内的 [构成·设定]-[I/O 映射]。



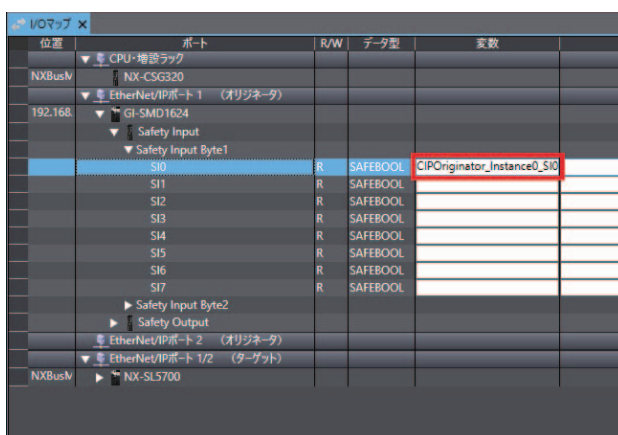
2 通过 I/O 映射编辑画面打开 [EtherNet/IP 端口 1 (发源)]-[GI-SMD1624]-[Safety Input]-[Safety Input Byte1]。



- 3** 在安全 I/O 终端的 I/O 映射中选择 1 个 I/O 端口，然后直接在 [变量] 列中输入变量名称。或选择安全 I/O 终端名称或 I/O 端口 (可多选)，然后右击选择 [生成设备变量]。
- 选择 [生成设备变量] 时，设备变量名称会自动变为设备名称 + 端口名称。在此处输入或自动生成的设备变量会被自动登录到全局变量表中。



- 4** 如下登录设备变量。



● 从已登录变量中选择的方法

如果在确定控制器构成与要连接的外部设备之前首先对编写软件期间的变量进行登录，则会针对安全输入输出端子等 I/O 端口选择并分配已在变量表中登录的变量。


- 1** 在安全 CPU 单元设定 · 编程画面中双击 [构成 · 设定]-[I/O 映射]。
- 2** 选择 1 个 I/O 端口，然后从下拉列表中选择事先登录到变量表中的用户定义变量，并分配给 I/O 端口。



参考

安全 I/O 终端的 I/O 端子设定被设为双通道时，仅可在偶数端子侧分配设备变量。


6-3-7 编写安全程序

使用 GI-S 系列中设定的设备变量编写安全程序。安全程序编写方法的详情请参阅  “NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。


6-3-8 调试 / 执行运行

将使用 Sysmac Studio 编写的安全程序传送到安全网络控制器中。安全程序调试以及安全网络控制器运行时，安全网络控制器会针对 GI-S 系列建立连接。





由 Sysmac Studio 设定的 GI-S 系列的输入输出设定会在建立连接时自动从安全网络控制器传送到安全 I/O 终端。

关于程序的传送方法、运行执行步骤与调试模式下的动作确认及妥当性确认执行方法的详情，请参阅  “NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”

要在 GI-S 系列与安全 CPU 单元之间进行 CIP Safety 的连接设定，为了唯一确定在网络上配置的 GI-S 系列，需要设定 TUNID。

TUNID 的设定步骤请参阅  「6-4-2 CIP Safety 连接设定 (P.6-34)」。

警告

可能会因人身伤害而导致死亡。 对安全 I/O 终端进行网络连接之前，请设定适当的 IP 地址与通信速度。	
如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。 将打开类型设为“仅打开”时，请在确认发源 / 目标配置正确的基础上使用。	
如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。 进行安全 I/O 终端调试时，针对作为起始设备的 CPU 单元中编程的动作，请确认安全 I/O 终端与外部连接设备正确地进行动作。	
可能会因人身伤害而导致死亡。 请在系统运行之前实施用户测试，确认所有设备的配置数据及其动作正确。	



安全要点

通过 Sysmac Studio 传送各种数据与设定值时，请先确认安全。另外，传送期间，请勿拔出电缆或关闭安全 I/O 终端的电源。

6-4 EtherNet/IP 网络的构成和设定

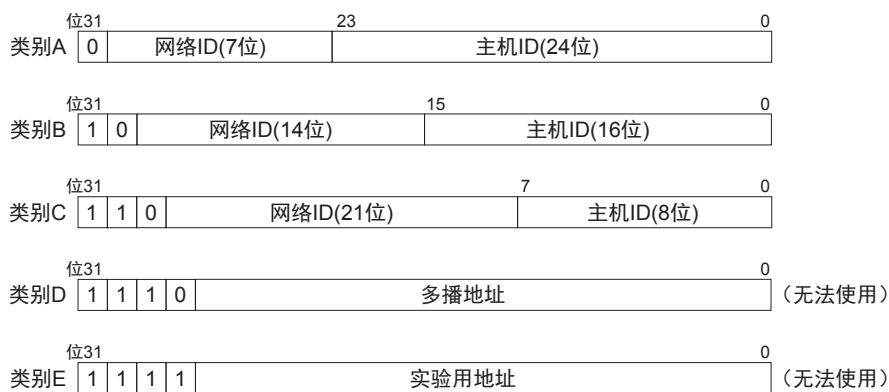
6-4-1 设定 IP 地址

何谓 IP 地址？

● IP 地址的构成

IP 地址为 32 位二进制数据，由网络 ID 与主机 ID 构成。网络 ID 是用于识别 Ethernet 网络的地址，主机 ID 是用于识别主机（节点）的地址。

IP 地址分为类别 A～类别 C 的 3 个类别（类别 D 与类别 E 不能使用），以便可根据网络规模选择地址体系。



可识别的网络数与主机数会因类别而异。

类别	网络数	主机数
类别 A	小	224 - 2 以下 (16777214 以下)
类别 B	中	216 - 2 以下 (65534 以下)
类别 C	大	28 - 2 以下 (254 以下)

将 IP 地址的 32 位二进制数据分成 4 组，每组 8 位，并用以点分隔的 4 位 10 进制数记载。

(例) 10000010 00111010 00010001 00100000 → 130.58.17.32

● 分配 IP 地址

需要将 IP 地址正确分配给节点，确保在网络内或多个网络之间不会重复。

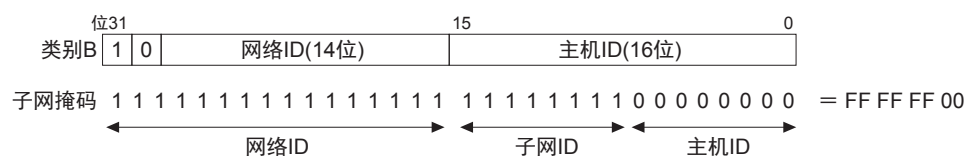
● 子网掩码

如果将多个节点连接到 1 个网络上，网络的运用或管理则会变得非常困难。在这种情况下，可将 1 个网络划分为多个子网络，以便于构建系统。内部以多个网络的方式进行运用，但从外部看，仍然是 1 个网络。

要进行这种运用时，需要将 IP 地址的主机 ID 部分划分为子网 ID 与主机 ID 两个部分。

用于识别该子网 ID 部分的信息就是子网掩码。子网掩码将网络 ID 部分与子网 ID 部分屏蔽为“1”，将主机 ID 部分屏蔽为“0”。

(例) 在类别 B 的 IP 地址中将 8 位用作子网 ID 时的子网掩码



请将子网掩码设为子网络上的所有节点通用的子网掩码值。由于 EtherNet/IP 内置端口支持 CIDR (Classless Inter-Domain Routing)，因此可在子网掩码中设定 192.0.0.0 ~ 255.255.255.252。

不使用子网络时，请根据 IP 地址的类别 A ~ 类别 C 设定以下子网掩码值。

类别	子网掩码值
类别 A	255.0.0.0
类别 B	255.255.0.0
类别 C	255.255.255.0

利用子网掩码识别各网络的信息中包括网络地址。可通过网络地址了解某些节点是否属于同一网络。网络地址按节点的 IP 地址与子网掩码的逻辑积进行计算。

下面所示为网络地址的计算示例。

将节点 1 的 IP 地址设为“192.168.250.20”、将节点 2 的 IP 址设为“192.168.245.30”、将子网掩码设为“255.255.240.0”时，各节点的网络地址如下表所示。

- 节点 1 的网络地址的计算

项目	10 进制表示	2 进制表示
IP 地址	192.168.245.30	11.000.000.10101000.11111010.00010100
子网掩码	255.255.240.0	11.111.111.11111111.11110000.00000000
网址	192.168.240.0	11.000.000.10101000.11110000.00000000

- 节点 2 的网络地址的计算

项目	10 进制表示	2 进制表示
IP 地址	192.168.250.20	11.000.000.10101000.11111010.00010100
子网掩码	255.255.240.0	11.111.111.11111111.11110000.00000000
网址	192.168.240.0	11.000.000.10101000.11110000.00000000

根据上述说明，节点 1 与节点 2 的网络地址相同，因此属于同一网络。

● CIDR 功能

CIDR 是 Classless Inter-Domain Routing 的简称，该功能对不使用类别的 IP 地址进行分配。

IP 地址使用类别时，会以确定网络 ID 部分与主机 ID 部分的块为单位进行分隔，因此存在不能有效利用 IP 地址空间（主机数）的缺点。

由于 CIDR 不使用类别，因此可按任意 IP 地址空间进行分隔，这样可有效地利用 IP 地址空间（主机数）。比如，即使使用类别 C(192.168、...)，但通过利用 CIDR 进行网络掩码设定，也可以构建超过 254 个节点的水平分散网络。

子网掩码范围
192.0.0.0 ~ 255.255.255.252

内置 EtherNet/IP 端口的本机 IP 地址设定方法

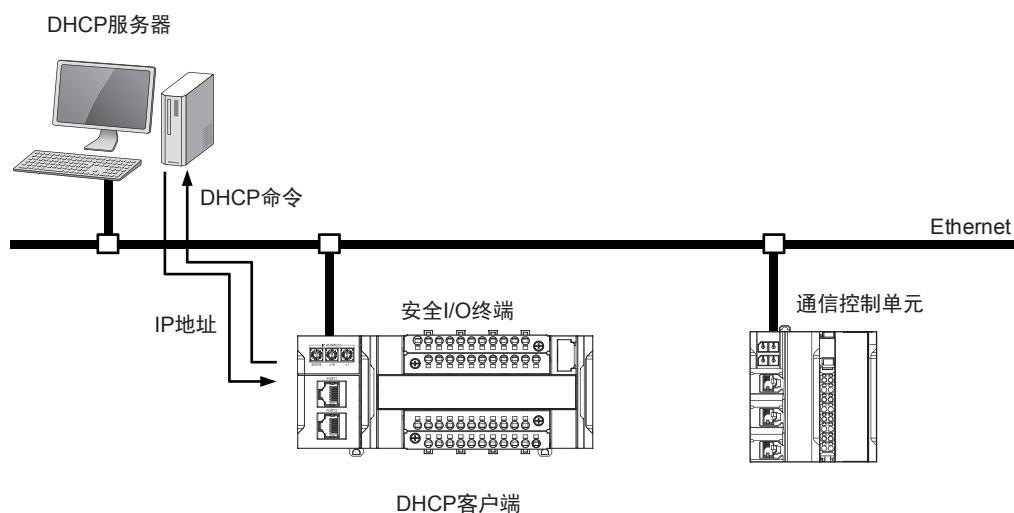
● 关于 IP 地址的设定方法

内置 EtherNet/IP 端口的本机 IP 地址按下述某种方法进行设定。

IP 地址设定方法	
利用 IP 地址开关的设定方法	
从 DHCP 服务器自动获取 IP 地址的方法	每次接通电源时从 DHCP 服务器获取的方法 (MAC 地址基址 / 客户端 ID 基址)*
	固定为接通电源后从 DHCP 服务器获取的 IP 地址的方法
设定并固定任意 IP 地址的方法	

* 作为 DHCP 服务器上的地址管理方法，可利用 MAC 地址基址进行管理或利用客户端 ID 基址进行管理。

从 DHCP 服务器获取 IP 地址的示例：



● IP 地址设定步骤

利用 IP 地址开关进行设定的方法

将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“001 ~ 0FE”。

端口 1 与端口 2:

将 IP 地址开关 [MODE] 设为“0”

高位 24 位: 192.168.250

低位 8 位: IP 地址开关 [×16]、[×1] 的值

每次接通电源时从 DHCP 服务器获取的方法 (MAC 地址基址)

- 1** 将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“400”。
- 2** 接通安全 I/O 终端的电源后, 从 DHCP 服务器获取的 IP 地址会自动反映到安全 I/O 终端中。在 DHCP 服务器上, 按 MAC 地址基址对已分配的 IP 地址进行管理。

每次接通电源时从 DHCP 服务器获取的方法 (客户端 ID 基址)

- 1** 将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“401 ~ 4FF”。
- 2** 接通安全 I/O 终端的电源后, 从 DHCP 服务器获取的 IP 地址会自动反映到安全 I/O 终端中。在 DHCP 服务器上, 按客户端 ID 基址对已分配的 IP 地址进行管理。客户端 ID 按“IP 地址开关 ×16、×1 的值”进行设定。另外, 在服务器中, 客户端 ID 显示为“GI-S_”+“IP 地址开关 ×16、×1 的值”。

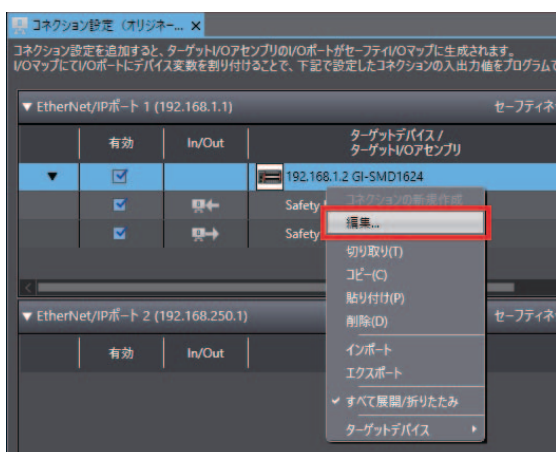
固定为接通电源后从 DHCP 服务器获取的 IP 地址的方法

下面说明出厂时或通过存储器清除删除 IP 地址之后, 未在安全 I/O 终端主体中保存 IP 地址的情况下, 固定从 DHCP 服务器获取的 IP 地址的方法。

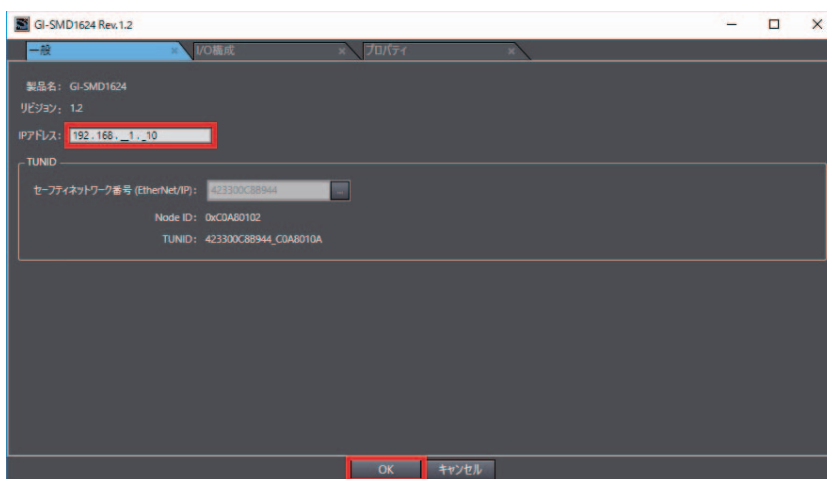
设定 TUNID 时不能使用本设定。设定 TUNID 时, 请使用存储器清除功能从安全 I/O 终端中删除 TUNID。关于存储器清除功能的详情, 请参阅 □□「6-4-3 存储器清除 (P.6-38)」。

- 1** 将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“000,0FF ~ 3FF,500 ~ FFE”。
- 2** 接通安全 I/O 终端的电源后, 从 DHCP 服务器获取的 IP 地址会自动反映到安全 I/O 终端中。
- 3** 经由 Ethernet 将已安装 Sysmac Studio 的 PC 连接到通信控制单元上。
- 4** 已在线连接 Sysmac Studio 与通信控制单元时, 会变更为离线连接。选择 [控制器] — [离线]。或点击工具栏中的离线连接按钮 (⚠️)。

5 在模块上右击 - 按下 [编辑]。



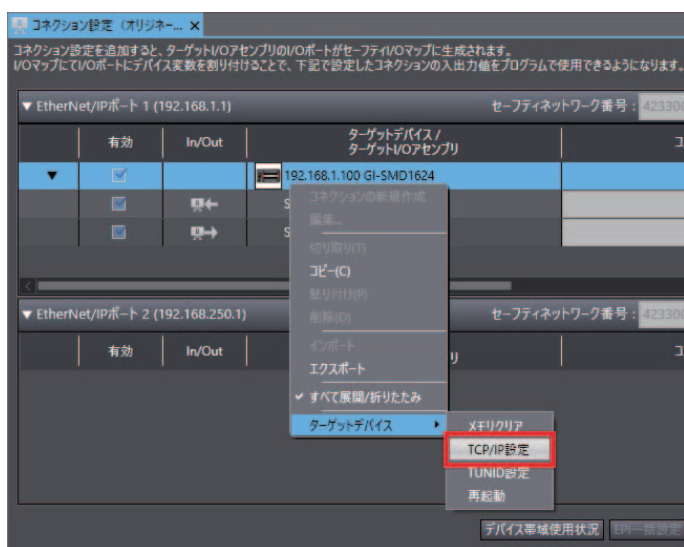
6 在一般标签的 [IP 地址] 栏中填写通过 DHCP 服务器获取的 IP 地址，然后按下 OK 按钮。



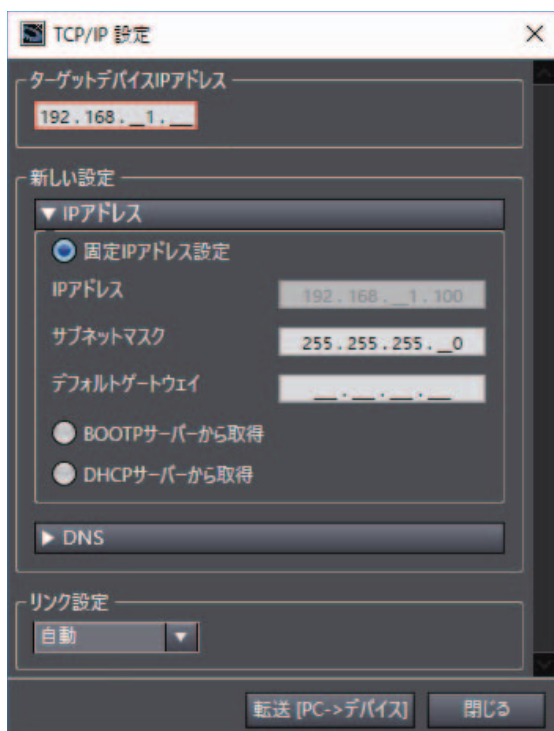
7 将 Sysmac Studio 在线连接到通信控制单元上。 选择 [控制器] - [在线]。或点击工具栏中的在线连接按钮 ()。

8 通过连接设定编辑画面，在设定对象设备上右击。

9 从显示的菜单中打开 [目标设备设置], 然后点击 [TCP/IP 设置]。



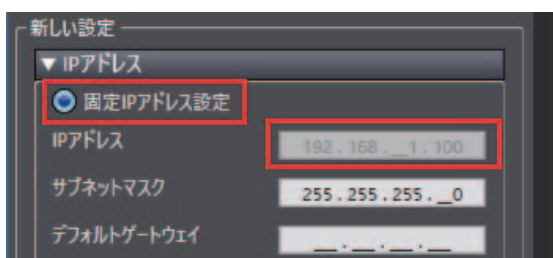
显示以下窗口。



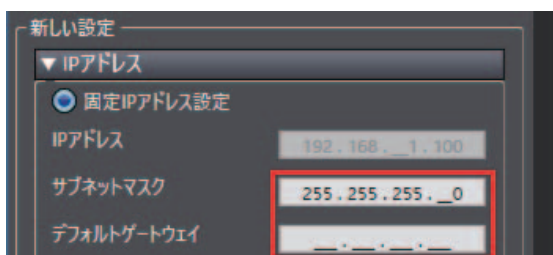
10 在 [目标设备 IP 地址] 中填写设定对象的安全 I/O 终端的当前 IP 地址。



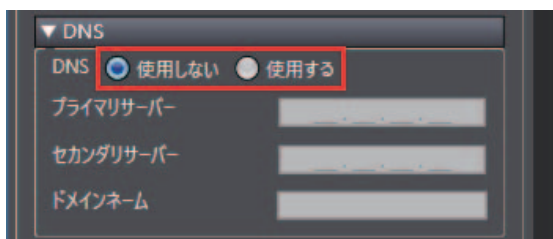
- 11** 勾选 [新設定] 内的 [固定 IP 地址設定]。
[新設定] 内的 [IP 地址] 栏中会反映在 6 中设定的从 DHCP 服务器获取的 IP 地址，并处于灰色显示状态。



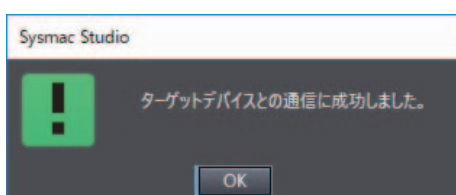
- 12** 设定任意子网掩码，必要时，设定默认网关。



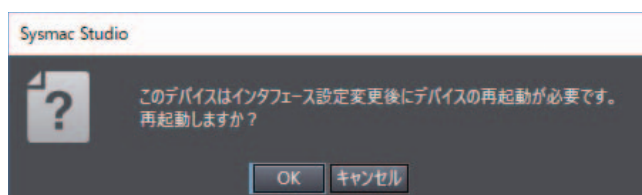
- 13** 在 [DNS] 栏中勾选 [不使用]。(默认设定为已勾选 [不使用])



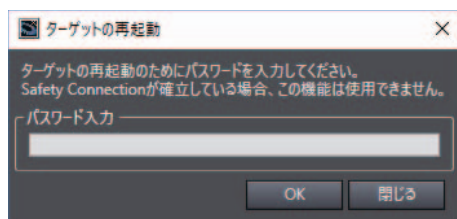
- 14** 点击 [伝送] 按钮。
以下画面启动。请点击 [OK] 按钮。



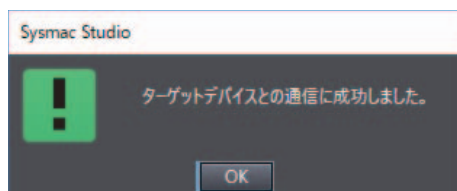
15 以下画面启动。要重新启动安全 I/O 终端时，请点击 [OK] 按钮。



以下密码输入画面启动。请在密码栏为空白栏的状态下点击 [OK] 按钮。预定设定的 IP 地址被保存到安全 I/O 终端主体的内置存储器中。



重新启动完成后，会启动以下窗口。请点击 [OK] 按钮。



请点击 [TCP/IP 设定] 画面的 [Close] 按钮，关闭画面。



参考

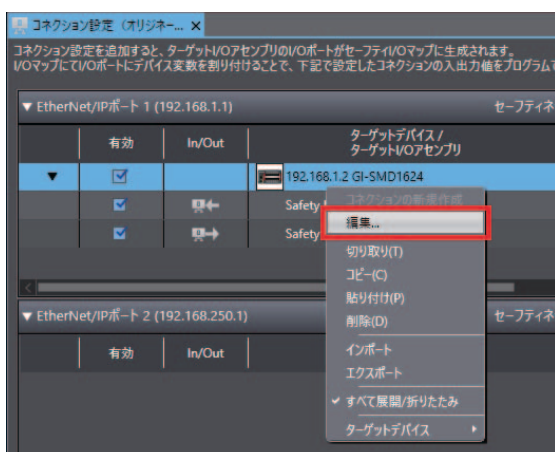
由于安全 I/O 终端没有密码设定功能，因此请将密码栏保持为空白栏。

设定并固定任意 IP 地址的方法

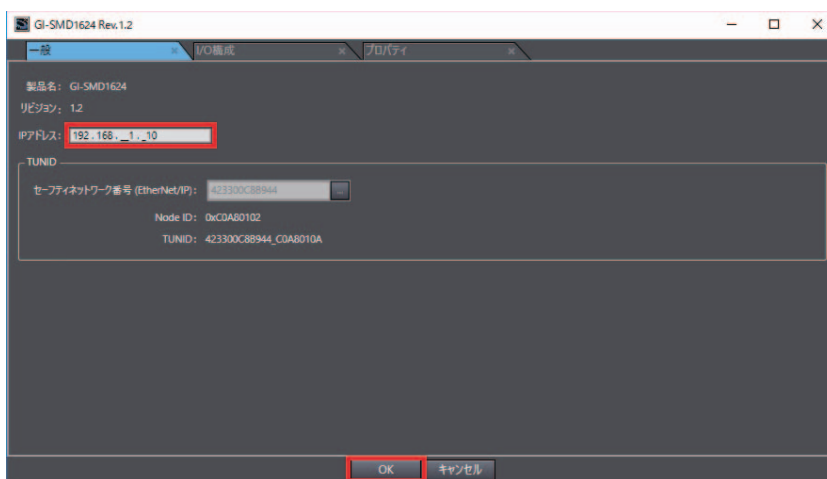
设定 TUNID 时不能使用本设定。设定 TUNID 时，请使用存储器清除功能从安全 I/O 终端中删除 TUNID。关于存储器清除功能的详情，请参阅 □「6-4-3 存储器清除 (P.6-38)」。

- 1** 将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“000,0FF ~ 3FF,500 ~ FFE”。
- 2** 接通安全 I/O 终端的电源后，从 DHCP 服务器获取的 IP 地址会自动反映到安全 I/O 终端中。
- 3** 启动 Sysmac Studio。

4 在模块上右击 - 按下 [编辑]。



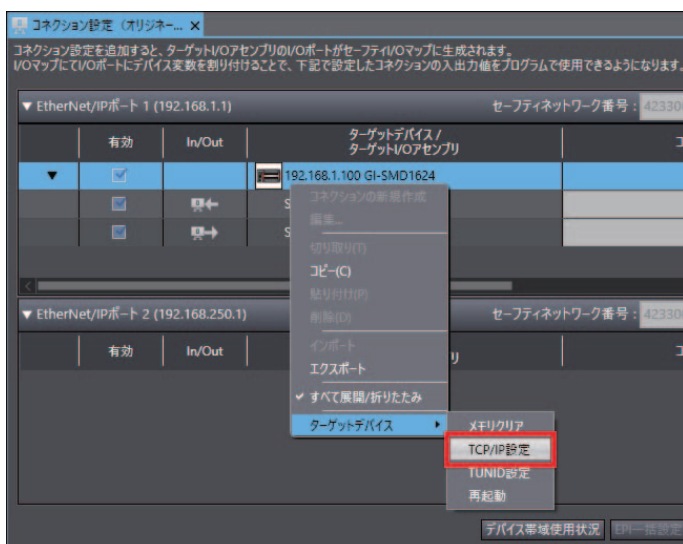
5 在一般标签的 [IP 地址] 栏中填写预定设定的 IP 地址，然后点击 [OK] 按钮。



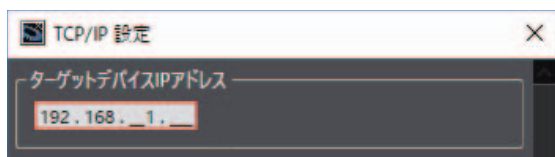
6 将 Sysmac Studio 在线连接到通信控制单元上。 选择 [控制器] - [在线]。或点击工具栏中的在线连接按钮 (🚧)。

7 通过连接设定编辑画面，在设定对象设备上右击。

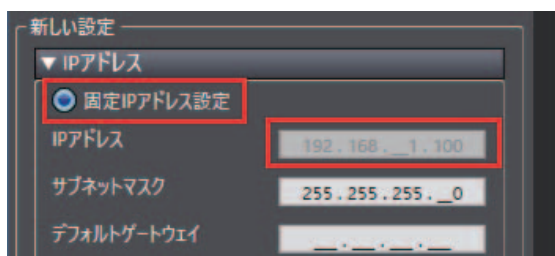
8 从显示的菜单中打开 [目标设备设定]，然后点击 [TCP/IP 设定]。



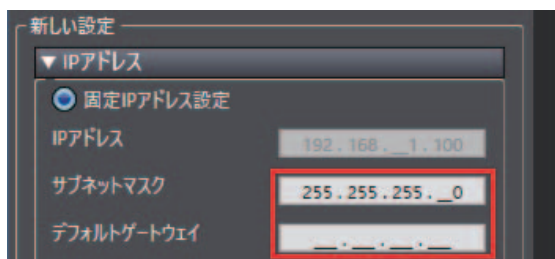
- 9** 在 [目标设备 IP 地址] 中输入设定对象的安全 I/O 终端的当前 IP 地址。



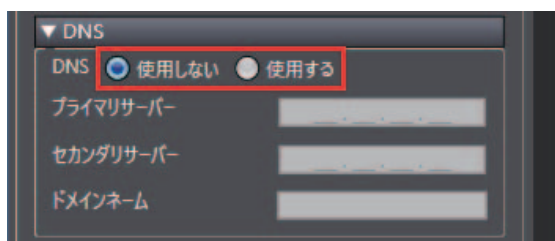
- 10** 勾选 [新設定] 内的 [固定 IP 地址設定]。
[新設定] 内的 [IP 地址] 栏中会反映预定设定的 IP 地址，并处于灰色显示状态。



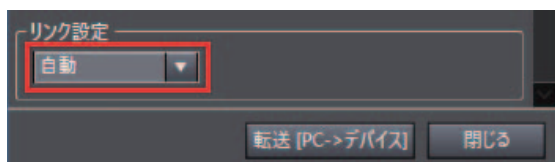
- 11** 设定任意子网掩码，需要时，设定默认网关。



- 12** 在 [DNS] 栏中勾选 [不使用]。（默认设定为已勾选 [不使用]。）

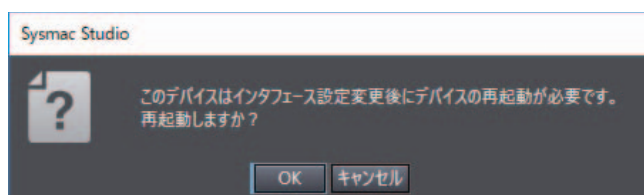


- 13** 在链接设定中，从下拉列表中选择 [自动]。（默认设定为 [自动]。）

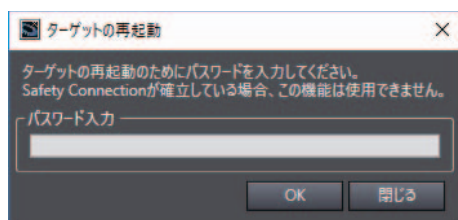


- 14** 点击 [传送] 按钮。

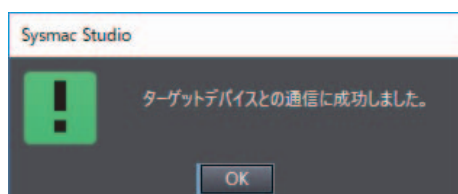
15 以下信息画面启动。要重新启动安全 I/O 终端时，请点击 [OK] 按钮。



以下密码输入画面启动。请在密码栏为空白栏的状态下点击 [OK] 按钮。预定设定的 IP 地址被保存到安全 I/O 终端主体的内置存储器中。



重新启动完成后，会启动以下窗口。请点击 [OK] 按钮。



请点击 [TCP/IP 设定] 画面的 [Close] 按钮，关闭画面。



参考

由于安全 I/O 终端没有密码设定功能，因此请将密码栏保持为空白栏。

在内置存储器中保存 IP 地址的状态下，每次接通电源时变更为从 DHCP 服务器获取状态的方法
在安全 I/O 终端主体的内置存储器中已保存 IP 地址的状态下执行以下步骤。此时，安全 I/O 终端的 IP 地址开关为“000,0FF ~ 3FF,500 ~ FFE”。

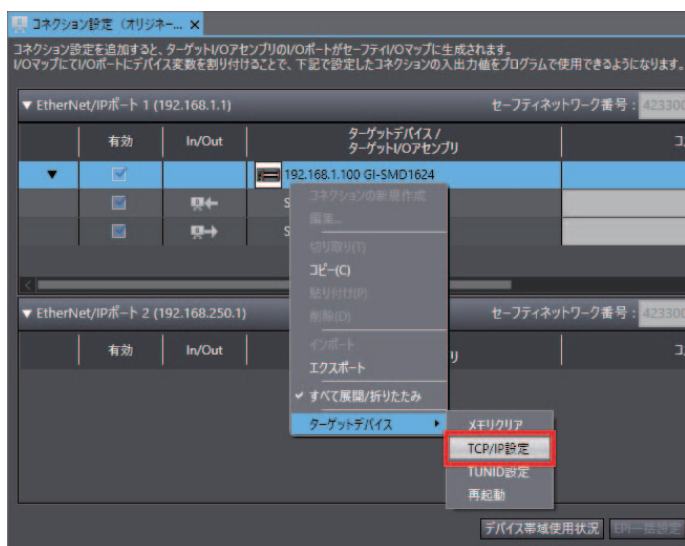
- 利用 IP 地址开关进行设定时

- 1 通过 MAC 地址基址进行管理时，将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“400”。通过客户端 ID 基址进行管理时，将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“401 ~ 4FF”。
- 2 接通安全 I/O 终端的电源后，从 DHCP 服务器获取的 IP 地址会自动反映到安全 I/O 终端中。

- 通过 Sysmac Studio 进行设定时

设定 TUNID 时不能使用本设定。设定 TUNID 时，请使用存储器清除功能从安全 I/O 终端中删除 TUNID。关于存储器清除功能的详情，请参阅 [□「6-4-3 存储器清除 \(P.6-38\)」](#)。

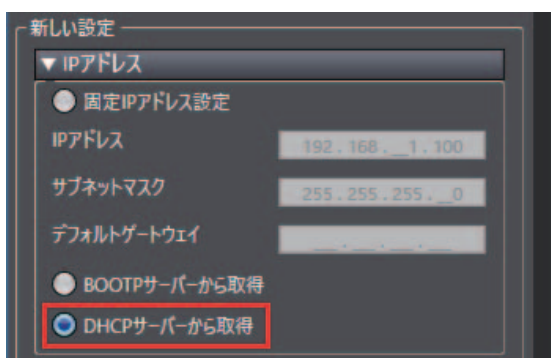
- 1 保持将安全 I/O 终端的 IP 地址开关设为“000,0FF ~ 3FF,500 ~ FFE”的状态。
- 2 接通安全 I/O 终端的电源后，按内置存储器中保存的 IP 地址进行动作。
- 3 启动 Sysmac Studio。
- 4 通过连接设定编辑画面，在设定对象设备上右击。
- 5 从显示的菜单中打开 [目标设备设定]，然后点击 [TCP/IP 设定]。



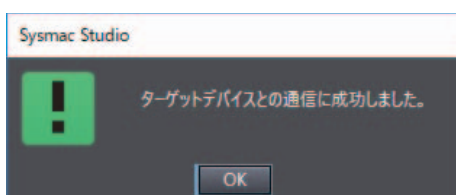
- 6 在 [目标设备 IP 地址] 中填写设定对象的安全 I/O 终端的当前 IP 地址。



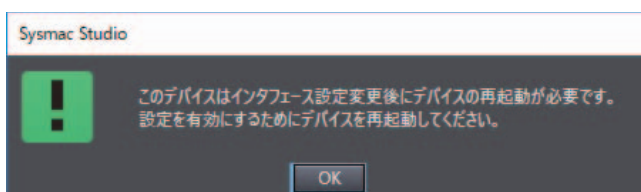
- 7 勾选 [新設定] 内的 [从 DHCP 服务器获取]。



- 8 点击 [伝送] 按钮。
以下画面启动。请点击 [OK] 按钮。



- 9 以下画面启动。请点击 [OK] 按钮。



请按 [TCP/IP 設定] 画面的 [Close] 按钮，关闭画面。
重新接通安全 I/O 终端的电源后，进入从 DHCP 服务器获取 IP 地址的状态。



参考

关于 IP 地址开关设定的“FFF”

将 IP 地址开关设为“FFF”时，进入固件变更模式。
此时不能使用该功能。请勿将 IP 地址开关设为“FFF”。

6-4-2 CIP Safety 连接设定

安全网络编号设定

安全网络编号 (SNN) 是针对安全网络设定的固有编号。

CIP Safety 使用该编号在多个 EtherNet/IP 网络构成中唯一确定设备以进行相互确认。要唯一确定设备，使用由 6 字节的安全网络编号与 4 字节的节点 ID 组合而成的总计 10 字节的 TUNID。

可使用以下 2 种步骤设定 TUNID。

- TUNID 设定 (单独设定)
- TUNID 统一设定

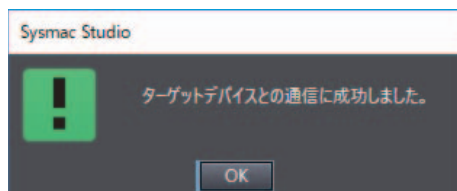
TUNID 设定 (单独设定)

TUNID 的单独设定方法如下所示。

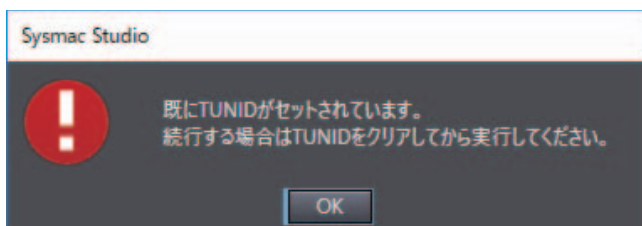
- 1 通过连接设定编辑画面，在设定对象设备上右击。
- 2 从显示的菜单中打开目标设备，然后点击 TUNID 设定。



- 3 TUNID 设定成功时，显示以下内容。请点击 [OK] 按钮关闭画面。



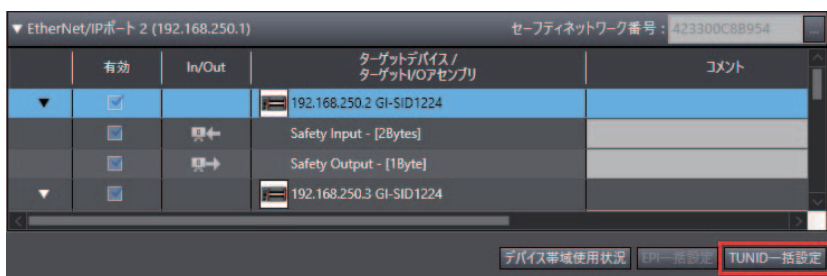
已设定 TUNID 时，显示以下内容。重新设定 TUNID 时，请使用存储器清除功能从安全 I/O 终端中删除 TUNID，然后进行 TUNID 的设定。关于存储器清除功能的详情，请参阅□「6-4-3 存储器清除 (P.6-38)」。



TUNID 统一设定

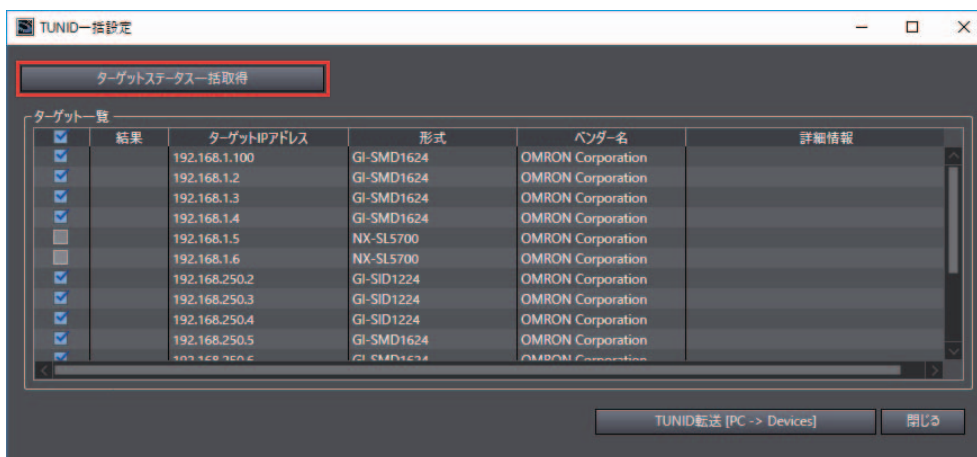
可针对已登录到连接设定编辑画面中的目标统一进行 TUNID 设定。
TUNID 的统一设定方法如下所示。

- 1 点击连接设定编辑画面右下方的 TUNID 统一设定。
此时会显示 TUNID 统一设定画面。

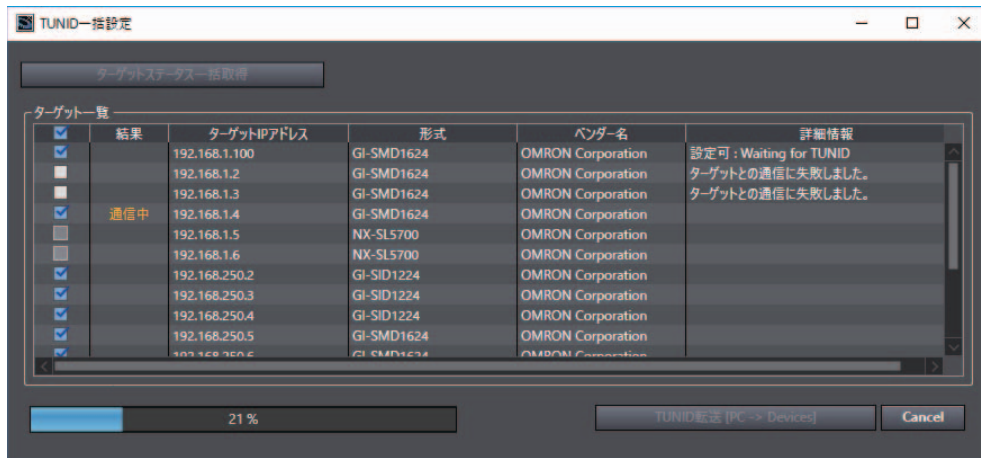


- 2 点击 [目标状态统一获取] 按钮。
从连接设定编辑列表的目标中获取状态，判定目标目前是否处于可进行 TUNID 设定的状态。

另外，通过取消勾选复选框，可从状态获取对象中排除。



- 3 状态获取的结果依次反映到窗口中。
 设备状态中存在可进行 TUNID 设定的项目时，保持复选框的勾选状态。
 处于不可进行 TUNID 设定的状态时，取消勾选复选框。



另外，详情列中会显示下述状态获取结果。

可进行 TUNID 设定时

可设定: Waiting for TUNID

不可进行 TUNID 设定时

不可设定: 显示该设备的状态 *

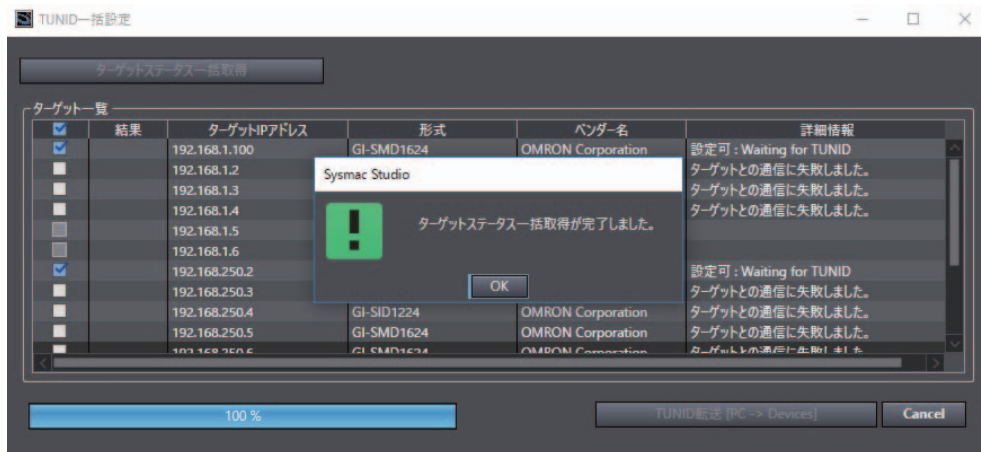
无法与设备进行通信时

与目标的通信失败。

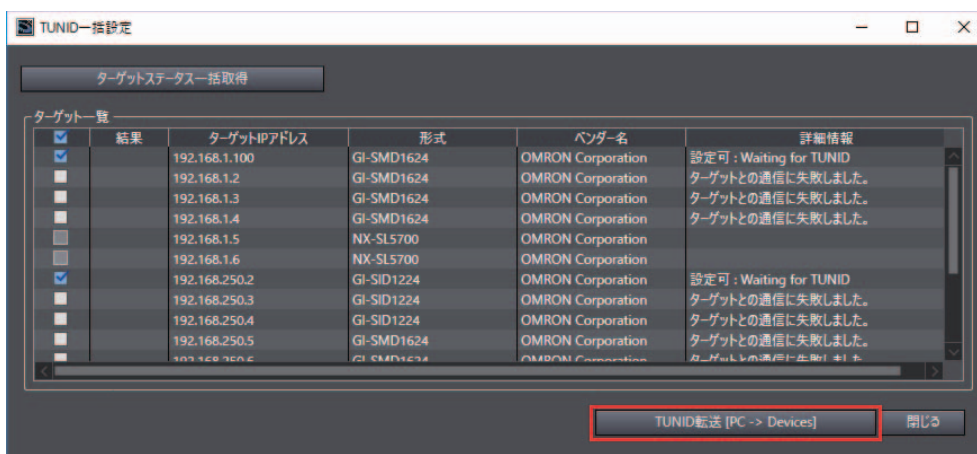
* 状态信息按 CIP Safety 的规格进行定义。

显示 [与目标的通信失败。] 时，请重新评估通信电缆的连接状态、目标的 IP 地址设定等。
 另外，显示不可设定时，请根据状况，使用存储器清除功能变更目标的状态。

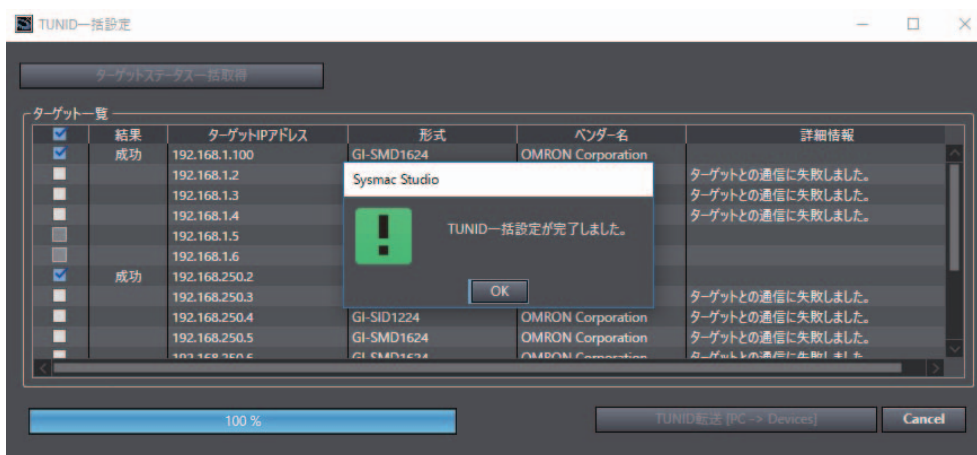
- 4 如果状态获取完成，则会进行如下显示。



- 5 接下来请点击 TUNID 传送按钮。开始 TUNID 统一设定。
此时也可以编辑复选框的选择状态。



- 6 如果 TUNID 统一设定完成，则会进行下图所示的显示。



[結果] 列中会显示针对各目标的 TUNID 设定结果。
正确执行 TUNID 设定时，会显示 [成功]。
显示 [失败] 时，表明未正确设定 TUNID。
请重新评估通信环境，或在已设定 TUNID 时，进行存储器清除，然后再次进行 TUNID 设定。

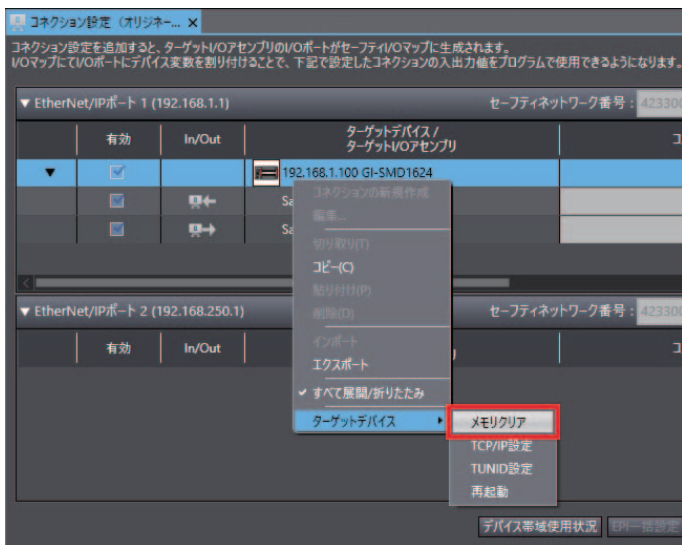
6-4-3 存储器清除

可利用存储器清除功能清除安全 I/O 终端的设置。

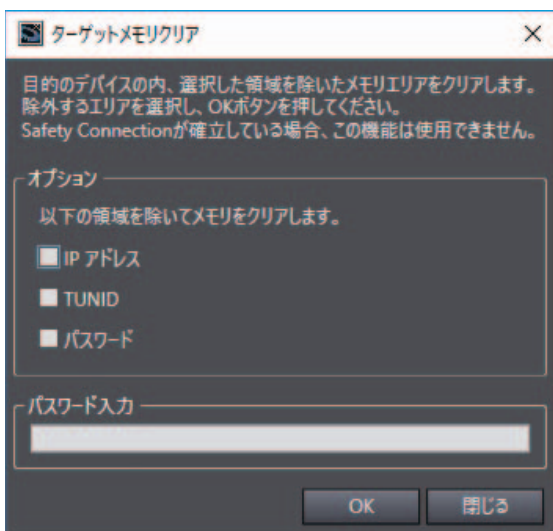
另外，建立安全连接时以及未设定 TUNID 时，不能使用本功能。建立安全连接时，请将安全 CPU 单元变更为程序模式，并停止连接。关于变更为程序模式的方法，请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

存储器清除的操作方法如下所示。

- 1 在连接设定编辑画面的设定对象设备上右击。
- 2 从显示的菜单中打开目标设备，然后点击存储器清除。



- 3 此时会显示下图所示的窗口。



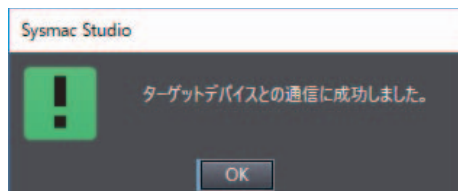
可在选项设定中选择要从存储器清除对象中排除的项目。利用本功能可始终清除上述选项中可选择项目以外的项目。请勾选清除排除项目的复选框。请在保持密码输入栏为空白栏的状态下点击 [OK] 按钮。此时会执行存储器清除。



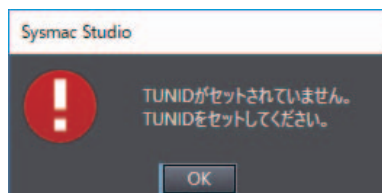
参考

由于安全 I/O 终端没有密码设定功能，因此请将密码栏保持为空白栏。

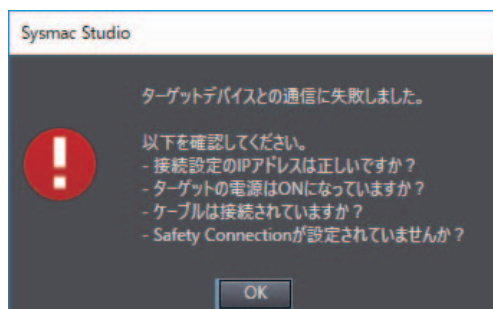
4 存储器清除成功时，会进行如下显示。请点击 [OK] 按钮关闭画面。



未设定安全 I/O 终端的 TUNID 时，会进行如下显示。
请在进行 TUNID 设定之后再次执行存储器清除。



显示以下画面时，请确认下述确认项目。



确认项目	处理方法
目标设备的 IP 地址是否设定正确	请确认目标设备的 IP 地址，并正确地填写到 Sysmac Studio 的设定中
单元电源是否为 ON	将单元电源设为 ON
是否连接 Ethernet 电缆	连接 Ethernet 电缆
连接是否停止	设为程序模式并停止连接

6-4-4 重新启动

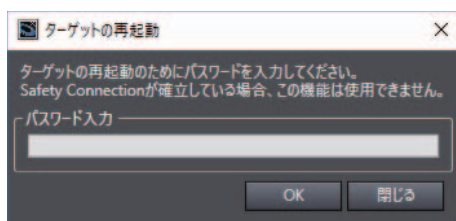
如果使用重新启动功能，则无需重新接通安全 I/O 终端的单元电源即可重新启动安全 I/O 终端。
建立安全连接时，不能使用本功能。建立安全连接时，请将安全 CPU 单元变更为程序模式，并停止连接。
关于变更为程序模式的方法，请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

下面所示为重新启动安全 I/O 终端的方法。

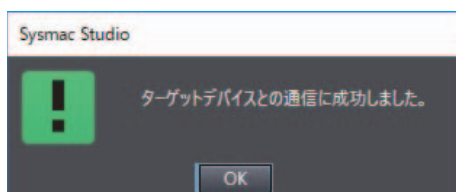
- 1 在连接设定编辑画面的设定对象设备上右击。
- 2 从显示的菜单中打开目标设备设定，然后单击 [重新启动]。



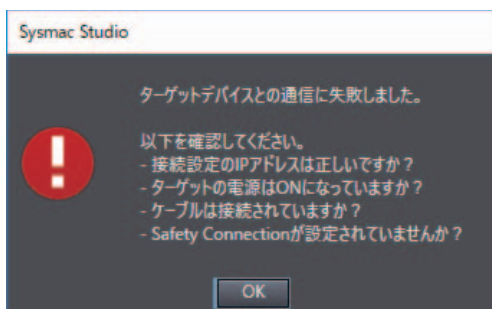
- 3 此时会显示下图所示的窗口。请在保持空白栏的状态下单击 [OK] 按钮。
执行安全 I/O 终端的重新启动。



- 4 请点击 [OK] 按钮。
重新启动成功时，会进行如下显示。请点击 [OK] 按钮关闭窗口。



通信失败时，会显示以下画面。显示以下画面时，请确认下述确认项目。



确认项目	处理方法
目标设备的 IP 地址是否设定正确	请确认目标设备的 IP 地址，并正确地填写到 Sysmac Studio 的设定中
单元电源是否为 ON	将单元电源设为 ON
是否连接 Ethernet 电缆	连接 Ethernet 电缆
连接是否停止	设为程序模式并停止连接

6-5 设定数据的导出 / 导入

下面说明重新利用 Sysmac Studio 的安全 I/O 终端设定数据的方法。

可将安全 I/O 终端的设定数据作为 1 个文件进行导出 / 导入。

对象数据如下所示。

- 与 CPU 单元的连接设定
- 由 Sysmac Studio 设定的安全 I/O 终端的 IP 地址
- 安全 I/O 终端的输入输出功能的设定

6-5-1 安全 I/O 终端设定的导出 / 导入

可将安全 I/O 终端的设定数据作为 1 个文件 (扩展名为 .tds) 进行导出 / 导入。

- 1 在连接设定编辑画面的设定对象设备上右击。
- 2 从显示的菜单中点击 [导出]。



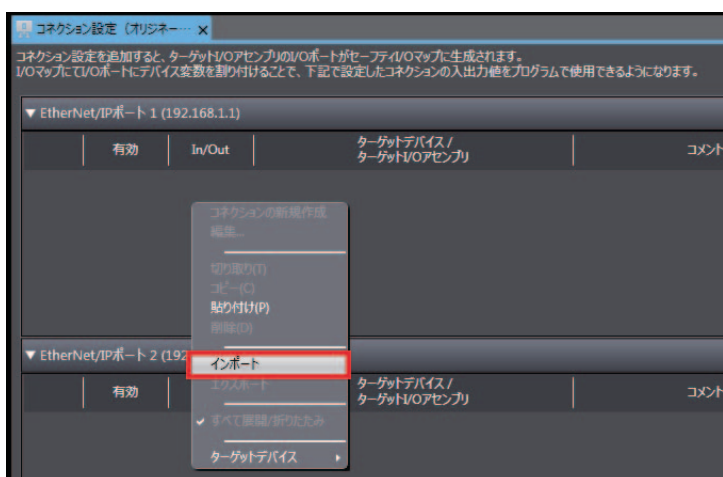
此时会显示 [导出] 对话框。

选择保存位置并附加任意文件名，然后点击 [保存] 按钮。

扩展名为 .tds 的安全 I/O 终端设定文件被保存到指定的保存位置中。

默认文件名为 IP 地址 _ 目标设备名称 .tds。

- 3 导入时，在连接设定编辑画面中右击，然后从显示的菜单中点击 [导入]。



此时会显示 [导入] 对话框。

选择任意扩展名 .tds 的安全 I/O 终端设定文件，然后点击 [打开] 按钮。

7

安全响应时间的计算

本章对安全 I/O 终端安全响应时间的计算方法进行说明。

7-1 安全响应时间	7-2
7-1-1 安全响应时间的计算方法	7-2
7-1-2 安全响应时间的验证	7-4
7-1-3 安全任务	7-4
7-2 EPI(数据分组间隔)	7-5
7-2-1 EPI 的变更	7-5
7-2-2 EPI 的限制	7-5

7-1 安全响应时间

警告

如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
请确认所有安全链的计算响应时间满足所需规格。



可能会因人身伤害而导致死亡。
对安全 I/O 终端进行网络连接之前，请设定适当的 IP 地址与通信速度。



下面对安全 I/O 终端的安全响应时间 (安全响应性能) 进行说明。

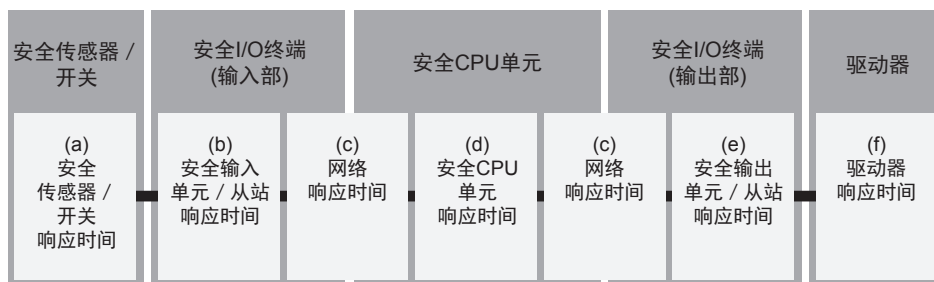
安全响应时间是指安全链 *1 中 (也考虑到发生故障或故障) 切断输出所需的最大时间。进行安全系统设计时, 根据安全响应时间计算安全距离。在所有安全链中, 从安全输入到运行装置停止的最长时间需要满足所需规格。

*1. 安全链是指经由安全 I/O 终端、安全控制单元从安全输入设备连接到安全输出且旨在实现安全功能的逻辑连接。

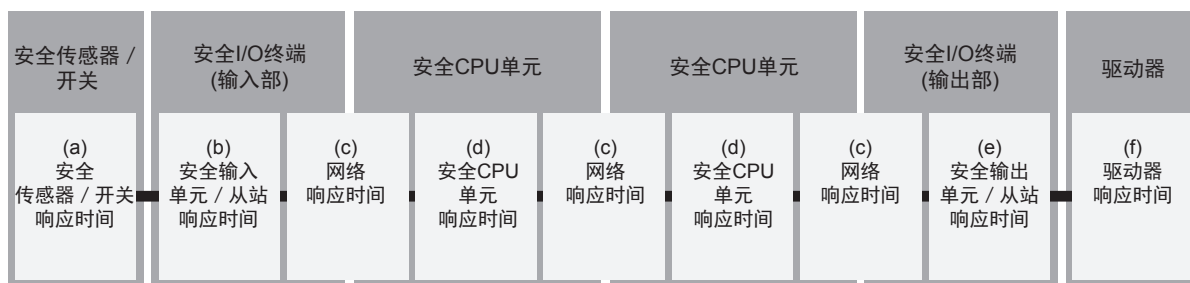
7-1-1 安全响应时间的计算方法

如下图所示, 安全响应时间为 (a) 安全传感器 / 开关响应时间、(b) 安全输入单元 / 从站响应时间、(c) 网络响应时间、(d) 安全 CPU 单元响应时间、(e) 安全输出单元 / 从站响应时间与 (f) 驱动器响应时间之和。各要素的数量或时间会因安全链的路径而异。



基本构成时



控制器间网络构成时



时间要素的内容如下所示。

记号	时间要素	说明
(a)	安全传感器 / 开关响应时间	光幕等安全传感器或开关的 ON → OFF 响应时间。是通过使用的传感器 / 开关定义的值。
(b)	安全输入单元 / 从站响应时间	CIP Safety 安全 I/O 终端的输入响应时间。是通过使用的设备定义的固有值。安全 I/O 终端 (输入部分) 的响应时间为以下值。 GI-SMD1624: 11 ms+ON->OFF 延迟时间 GI-SID1224: 11 ms+ON->OFF 延迟时间 在安全输入端子中设定 ON->OFF 延迟时, 请加上已设定的延迟时间。 ON->OFF 延迟时间: 0 ~ 1000ms(初始值: 0ms ^{*1})
(c)	网络响应时间	CIP Safety 连接的响应时间。关于网络响应时间的确认方法, 请参阅  “NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。
(d)	安全 CPU 单元 响应时间	安全 CPU 单元的响应时间, 请参阅  “NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。
(e)	安全输出单元 / 从站响应时间	CIP Safety 安全 I/O 终端的输出响应时间。是通过使用的设备定义的固有值。安全 I/O 终端 (输出部分) 的响应时间为以下值。 GI-SMD1624: 4.5 ms+ 输出测试脉冲宽度 在安全输出端子中设定有测试脉冲的设备时, 请加上输出测试脉冲宽度。 测试脉冲宽度: 300μs ~ 10ms(初始值: 500μs)
(f)	驱动器响应时间	安全继电器等驱动器的 ON → OFF 响应时间。是通过使用的驱动器定义的值。

*1. 在输入设备中设定 [安全光幕]、[安全激光扫描仪] 时, ON->OFF 延迟时间的初始值为 1ms。



使用注意事项

- 安全任务周期因安全程序的变更等而发生变化时, 请再次进行安全响应时间的计算。
- 计算安全响应时间时, 请加上“因输入滤波器功能的延迟设定而产生的延迟”、“因安全程序中的功能块的延迟设定而产生的延迟”以及“因安全程序的环回连接而产生的延迟”的受影响部分。

7-1-2 安全响应时间的验证

请确认所有安全链计算的安全响应时间是否满足所需规格。

计算的安全响应时间超过所需规格时，请探讨下述措施，重新评估软件设计或硬件设计。

- 缩短安全任务周期。
例：减小安全程序。
- 减小 CIP Safety 连接的 EPI 值。

7-1-3 安全任务

安全 CPU 单元的安全任务周期会对安全响应时间产生影响。

关于安全任务的详情，请参阅 □□“NX 系列 安全控制单元 / 通信控制单元 用户手册 (SGFM-723)”。

7-2 EPI(数据分组间隔)

EPI 是 Expected Packet Interval 的简称，是指 CIP Safety 中的安全数据分组的发送间隔。

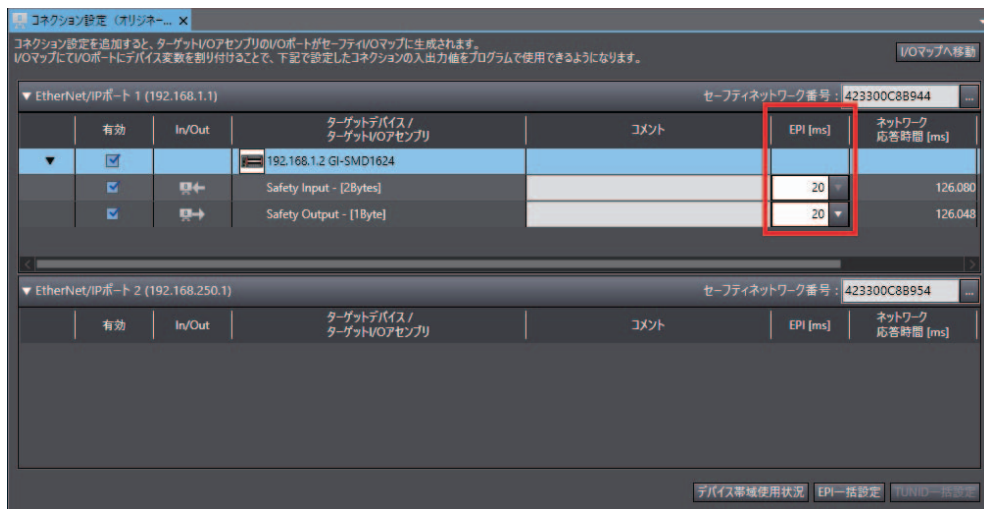
EPI 会对安全响应时间产生影响。

通过缩小 EPI，可缩短网络响应时间并减少安全响应时间，但 EtherNet/IP 通信端口的通信负载会增大。

7-2-1 EPI 的变更

EPI 按连接进行设定。按以下步骤进行变更。

- 1 从多视图浏览器的控制器选择框中选择对象安全 CPU 单元。
- 2 双击 [构成·设定]-[通信]-[安全]-[EtherNet/IP 安全连接设定] 下面的 [连接设定(发源)]。此时会显示下述连接设定(发源)画面。



选择要变更 EPI 的连接设定，然后变更 [EPI] 列。

变更 Safety Input 的 EPI 时，请手动输入数值进行变更。

变更 Safety Output 的 EPI 时，请从下拉列表中选择。

7-2-2 EPI 的限制

Sysmac Studio 会自动计算并显示可设定的 EPI 范围。

8

异常的确认为和处理

在本章中介绍异常的确认为及其处理方法。

8-1 LED 显示的含义和异常时的处理	8-2
8-1-1 安全 I/O 终端的异常处理方法	8-2

8-1 LED 显示的含义和异常时的处理

警告

可能会因人身伤害而导致死亡。
LED 显示并不可靠，无法保证其提供正确的信息。请仅用于试运行或故障诊断时的一般诊断。请勿将 LED 用作运行时的显示。



可通过安全 I/O 终端的各 LED 的状态确认异常内容。

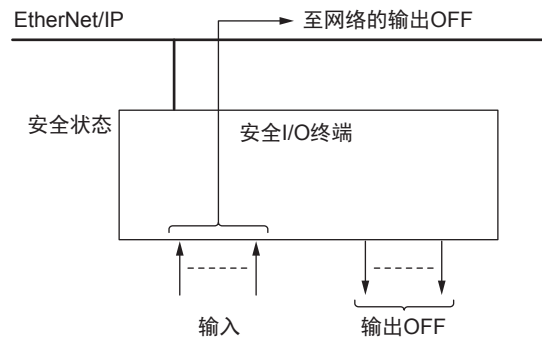
关于各指示灯的名称、功能的详情，请参阅 □ 「3-1-5 显示部 (P.3-12)」。

8-1-1 安全 I/O 终端的异常处理方法

安全状态

GI-S 系列安全 I/O 终端将以下状态视为安全状态。

对象端子	状态
输入	至网络的输出数据：OFF
输出	安全输出：OFF



通过 LED 确认安全 I/O 终端的异常

可通过安全 I/O 终端的 [MS] LED、[NS] LED、[IN] LED 与 [OUT] LED^{*1} 确认安全 I/O 终端的输入输出状态和异常。

下面对各 LED 所代表的异常内容及其处理方法进行说明。

*1 GI-SID1224 没有输出端子。

(n= 偶数)

LED 显示				异常	动作	I/O 端口的值	发生原因 (推测原因)	处理措施	恢复方法
IN n	IN n+1	OUT n	OUT n+1						
				—	正常状态。	—	—	—	—
	—	—	—	输入电路部分 (IN n) 发生异常 (单通道设定时)	输入输出端子处于安全状态。	Safety Input Status: FALSE	输入信号线接触到电源(+极) 与其它接线短路	接线的确认	排除异常原因之后, 将安全输入端子设为不活动(OFF)状态, 并等待错误锁存时间经过, 然后进行恢复
		—	—	输入电路部分 (IN n: 点亮侧) 发生异常 (双通道设定时)		Safety Input Status: FALSE	输入信号线接触到电源(+极) 输入信号线间短路	接线的确认	
		—	—	安全输入端子双通道监视异常		Safety Input Status: FALSE	输入信号线的断线 外部连接设备的故障	接线的确认 外部连接设备的更换	
—	—			输出电路部分 (OUT n: 点亮侧) 发生异常 或输出 ON 异常 (单通道设定时 与双通道设定时, 会进行同样的显示)	输出端子处于安全状态。	Safety Output Status: FALSE	输出信号线接触到电源(+极) 输出信号线间短路	接线的确认	排除异常原因之后, 将安全输入端子设为不活动(OFF)状态, 并等待错误锁存时间经过, 然后进行恢复
—	—			2 个输出的逻辑不匹配 (双通道设定时)		Safety Output Status: FALSE	输出数据设定错误	程序的确认	

LED 显示				异常	动作	I/O 端口的值	发生原因 (推测原因)	处理措施	恢复方法
IN □	OUT □	MS	NS						
				—	正常状态	—	—	—	—
		—		单元电源电压异常 (36V 以下)	输入输出端子处于安全状态	Input Power Error: FALSE	未正确提供单元电源	请确认以下内容, 并供给符合额定值的电源 • 单元电源的电压是否在规格范围内 • 接线有无错误、断线	排除异常原因后重新接通电源
				单元电源过电流异常		Input Power Over Current Error: FALSE	内部电路故障	请更换安全 I/O 终端	单元的更换
				输出电源电压异常*1 (过电压检测时)		Output Power Error: FALSE	未正确提供输出电源	请确认以下内容, 并供给符合额定值的电源 • 输出电源的电压是否在规格范围内 • 接线有无错误、断线	排除异常原因后重新接通电源
				输出电源过电流异常		Output Power Over Current Error: FALSE	内部电路故障	请更换安全 I/O 终端	单元的更换
				单元电源电压异常 (36V 以上施加 2 秒钟以上时)	输入输出端子处于安全状态	Input Power Error: FALSE	未正确提供单元电源	请确认以下内容, 并供给符合额定值的电源 • 单元电源的电压是否在规格范围内 • 接线有无错误、断线	排除异常原因后更换单元
				温度异常		—	在超过使用温度范围的环境下运行	环境温度 0°C 以下或 55°C 以上时, 请设置加热器或冷却器等, 以便将环境温度控制在规格温度范围内。	排除异常原因后重新接通电源
				内部电路异常		—	内部电路等硬件故障	请更换安全 I/O 终端	单元的更换
—				连接超时(与安全控制单元进行 CIP Safety 通信时发生连接超时)	输出端子处于安全状态	—	通信电缆的松脱、断线	请可靠地连接通信电缆	排除异常原因后自动恢复
						—	起始设备进入不可接受连接的状态	请确认起始设备是否处于可接受连接的状态	
						—	通信设定的超时值被设为过小的值	请增大通信设定的超时值, 并传送设定	
						—	发生了过大干扰	请实施抗干扰对策	
				IP 地址开关设定异常	输入输出端子处于安全状态	—	通电期间, IP 地址开关已被变更	恢复为变更前的设定之后, 请重启与安全控制单元的连接	重新接通电源
				运行期间存储盒发生异常		—	运行期间存储盒发生脱落	请确认存储盒的安装状态	排除异常原因后重新接通电源
						—	存储盒发生故障	请更换安全 I/O 终端	单元的更换
				存储器内部设定异常		—	安全 I/O 终端的内部存储器与存储盒中的设定不一致	进行存储器清除之后, 请再次传送设定	传送后恢复

LED 显示				异常	动作	I/O 端口的值	发生原因 (推测原因)	处理措施	恢复方法
IN □	OUT □	MS	NS						
□ 熄灭	□ 熄灭	◻ 红灯闪烁	◼ 红灯点亮	IP 地址 重复异常	输入输出端子处于安全状态	—	内置 EtherNet/IP 端口的 IP 地址与其它节点的 IP 地址重复	请进行下述某种处理。 • 确认其它节点的 IP 地址，修正 IP 地址的设置以防止重复 • 使 IP 地址重复的节点脱离网络	排除异常原因后重新接通电源
				启动时 IP 地址异常			在 IP 地址开关的值已从原来的设定被变更的状态下启动了电源	请将 IP 地址开关的值恢复原状	排除异常原因后重新接通电源
				启动时存储盒发生异常			启动时存储盒脱落	请确认存储盒的安装状态	排除异常原因后重新接通电源
							存储盒发生故障	请更换安全 I/O 终端	单元的更换

- *1. 检测到输出电压为低电压时，LED 显示没有发生变化。
 作为动作，输出端子处于安全状态，Output Power Error 变为 FALSE。
 排除异常原因后自动恢复。

9

维护检查

下面说明安全 I/O 终端的清扫方法、检查与安全 I/O 终端的更换方法。

9-1 清扫和检查	9-2
9-1-1 清扫方法	9-3
9-1-2 定期检查	9-3
9-2 维护方法	9-5
9-2-1 安全 I/O 终端的更换步骤	9-6

9-1 清扫和检查

下面对作为日常设备维护的清扫方法和检查方法进行说明。

警告

如果安全功能受损，则可能会因人身伤害而导致死亡。
进行安全 I/O 终端调试时，针对作为起始设备的 CPU 单元中编程的动作，请确认安全 I/O 终端与外部连接设备正确地进行动作。



如果安全功能丧失，则可能会因人身伤害而导致死亡。
请勿对本产品进行分解、修理或改装。



注意

螺丝松动不太可能会导致起火及误动作。
端子台的固定螺钉请以本手册中指定的扭矩拧紧。



可能偶尔会导致中等程度的烫伤。
通电中或刚刚切断电源后，请勿触摸装置。



安全要点

- 进行以下作业时，请关闭安全 I/O 终端的电源。
 - 1) 安装时
 - 2) 旋转开关的设定
 - 3) 电缆的连接、接线
 - 4) 端子台和连接器的安装、拆卸
 - 5) 存储盒的安装、拆卸

电源切断后，可能会继续向安全 I/O 终端供电数秒钟，在此期间 V0 LED 点亮。请确认 V0 LED 熄灭后再进行上述操作。
- 变更旋转开关的设定时，请勿施加过大的力。
- 请将存储盒插到底。另外，通电期间，请勿取出存储盒。否则可能会损坏数据，导致使用该数据时无法正确动作。
- 通过 Sysmac Studio 传送各种数据与设定值时，请先确认安全。另外，传送期间，请勿拔出电缆或关闭安全 I/O 终端的电源。

9-1-1 清扫方法

请按以下方式定期进行清扫，以确保在最佳状态下使用安全 I/O 终端。

- 日常清扫时，请使用柔软的干布进行擦拭。
- 干擦无法去除脏污时，请用充分稀释的中性洗涤剂 (2%) 将布浸湿，拧干水分后进行擦拭。
- 橡胶、塑料制品、胶带等在安全 I/O 终端上长期附着可能会留下污痕。如有附着，请在清扫时清除。



使用注意事项

请切勿使用汽油、稀释剂等挥发性溶剂和化学抹布等。

9-1-2 定期检查

安全 I/O 终端几乎没有耗材，但元件可能会因环境条件而发生老化等情况，因此需要定期检查。

检查以 1 年 1 次以上为标准，但请根据周围环境适当缩短检查间隔。

如果不符合判断标准，请进行处理使其符合标准。

- 请确认在安全 I/O 终端的规格范围内使用。
- 请确认安全 I/O 终端的安装状态或接线正常。
- 为了将安全功能的动作可靠性保持在一定的水平，请进行安全功能的诊断。

定期检查项目

No.	检查项目	检查内容	判断标准	处理
1	单元电源	通过端子台测量的电源电压是否处在基准范围内？	DC20.4 ~ 28.8V	请使用万用表对端子间进行检测并变更，将单元电源控制在电源电压范围内。
2	输出用电源	通过输出端子台测量的电源电压是否处在基准范围内？	DC20.4 ~ 28.8V	请使用万用表对端子间进行检测并变更，将输出电源控制在电源电压的基准范围内。
3	周围环境	使用环境温度是否处在基准范围内？	0 ~ 55 °C	请使用温度计测量环境温度并整顿周围环境，将使用环境温度控制在 0 ~ 55 °C 的范围内。
		使用环境湿度是否处在基准范围内？	10 ~ 95%RH，应无结露	请使用湿度计测量环境湿度并整顿周边环境，将使用环境湿度控制在 10 ~ 95%RH 的范围内。尤其请确认没有因急剧的温度变化而导致结露。
		是否受阳光直射？	应无阳光直射	请采取遮蔽措施。
		有无灰尘、污垢、盐分、铁屑聚集？	应无	请清除并采取遮蔽措施。
		是否沾有水、油、化学品等的飞沫？	应不沾	请清除并采取遮蔽措施。
		环境中是否存在腐蚀性气体、易燃性气体？	应无	请通过气味或气体传感器等进行检测。
		是否直接对主体造成振动或冲击？	是否在耐振动、耐冲击的规格范围内	请设置用于耐振动、耐冲击的缓冲材料等。
		附近有无干扰发生源？	应无	请远离干扰源或采取屏蔽措施。
4	安装·接线状态	连接电缆的连接器是否完全插入并锁定？	应无松动	请完全插入并锁定。
		端板 (PFP-M) 的螺钉是否松动？	应无松动	请使用十字螺丝刀拧紧。
		外部接线电缆是否即将断裂？	外观应无异常	请目测检查并更换电缆。
5	安全性能确认测试 (用户测试)	所有的安全功能是否正确动作？	应按照意图正确动作	请排除异常原因，然后再次确认所有安全功能的动作。

检查时所需的工具

● 所需工具

- 十字螺丝刀
- 一字螺丝刀
- 万用表或数字仪表
- 充分稀释的中性洗涤剂 (2%) 与纯棉布

● 不同场合所需的测量仪器

- 示波器
- 温度计、湿度计

9-2 维护方法

请拆下发生故障的安全 I/O 终端，然后安装新的安全 I/O 终端并进行接线。

关于安全 I/O 终端的安装、拆卸、接线，请参阅 ☐「构成设备的规格 (P.3-1)」与 ☐「安装与接线 (P.4-1)」。

下面所示为安全 I/O 终端的更换步骤。



安全要点





- 请勿使产品跌落或对其施加异常的振动和冲击。否则可能会导致受伤或产品故障、烧坏。
- 请按照本手册的说明正确安装和接线。
- 接线时请使用正确的电线规格、接线零件、接线工具。否则有电缆脱落、短路和断线的危险。
- 请勿强行弯曲、拉伸电缆。请勿在电缆的芯部加载重物。否则有断线的危险。
- 端子台的接线请遵照本手册中记载的方法。
- 请务必在切断电源的状态下进行接线。否则可能会导致连接到 GI-S 系列上的外部装置意外进行动作。
- 进行接线与施工时，请注意勿使异物或金属屑进入到安全 I/O 终端内部。否则可能会导致烧坏、触电、故障。
- 安装端子台、连接器等情况下，请在充分确认安装位置之后进行安装，届时注意不要夹住手指。
- 对于有螺钉紧固、锁定机构的端子台、Ethernet 通信电缆等，使用前请务必确认螺钉已紧固、锁定机构已锁紧。
- 将一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请以适当的角度和 30N 以下的力度插入。若插入力度过大，端子台可能破损。
- 当一字螺丝刀插入无螺钉紧固端子台的释放孔时，请勿倾斜、拧动一字螺丝刀。否则端子台可能破损。

9-2-1 安全 I/O 终端的更换步骤

更换作业前的注意事项

- 更换用新安全 I/O 单元需要保持出厂状态。
不知道是否处于出厂状态时，请在进行更换作业之前，对更换用新安全 I/O 终端执行存储器清除。详细操作方法请参阅□「6-4-3 存储器清除 (P.6-38)」。
- 请务必由具有安全控制知识的作业人员进行更换作业。
- 为了确保作业人员的安全，请将驱动器等危险源的电源设为 OFF。

警告

可能会因人身伤害而导致死亡。 在设备及装置上对安全 I/O 终端进行设置与网络连接之前，请执行存储器清除，删除安全 I/O 终端主体中保存的历史设定数据。	
可能会因人身伤害而导致死亡。 对安全 I/O 终端进行网络连接之前，请设定适当的 IP 地址与通信速度。	
可能会因人身伤害而导致死亡。 请在系统运行之前实施用户测试，确认所有设备的配置数据及其动作正确。	
如果安全功能丧失，则可能会因人身伤害而导致死亡。 请勿对本产品进行分解、修理或改装。	

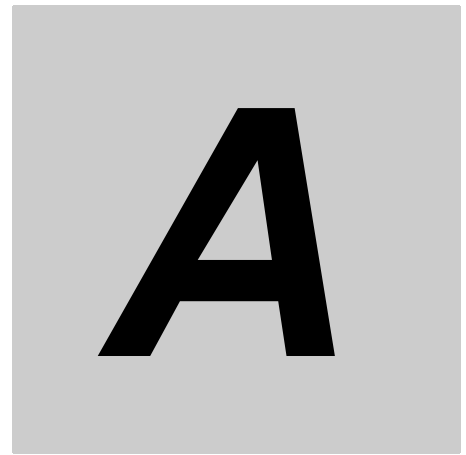
更换步骤

拆下发生故障的更换对象安全 I/O 终端，然后安装新的安全 I/O 终端。

- 1** 将安全 I/O 终端的电源置为 OFF。
- 2** 记下接线与端子编号的关系，然后拆下更换对象安全 I/O 终端的端子台。
- 3** 记下 EtherNet/IP 的通信电缆与内置 EtherNet/IP 端口编号的关系，然后从内置 EtherNet/IP 端口上拆下通信电缆。
- 4** 针对更换对象安全 I/O 终端，记下所设定的旋转开关的编号。
- 5** 拆下更换对象安全 I/O 终端。
- 6** 从新的安全 I/O 终端上拆下端子台。
- 7** 安装新的安全 I/O 终端。
- 8** 将新的安全 I/O 终端的旋转开关编号设为与记录位置相同的配置。
- 9** 按原来的状态将 EtherNet/IP 的通信电缆安装到新的安全 I/O 终端的内置 EtherNet/IP 端口中。
- 10** 从新的安全 I/O 终端上拆下存储盒。
- 11** 从更换对象安全 I/O 终端上拆下存储盒，然后安装到新的安全 I/O 终端上。
- 12** 将从更换对象安全 I/O 终端上拆下的端子台安装到新的安全 I/O 终端上。
- 13** 将新的安全 I/O 终端的电源置为 ON。

更换作业后的确认

更换作业完成后，请务必实施用户测试，以确认安全功能是否正确动作。请通过用户测试确认安全 I/O 终端的端子台没有发生误插入等。



附录

本章对安全 I/O 终端的外形尺寸和使用用途示例等进行说明。

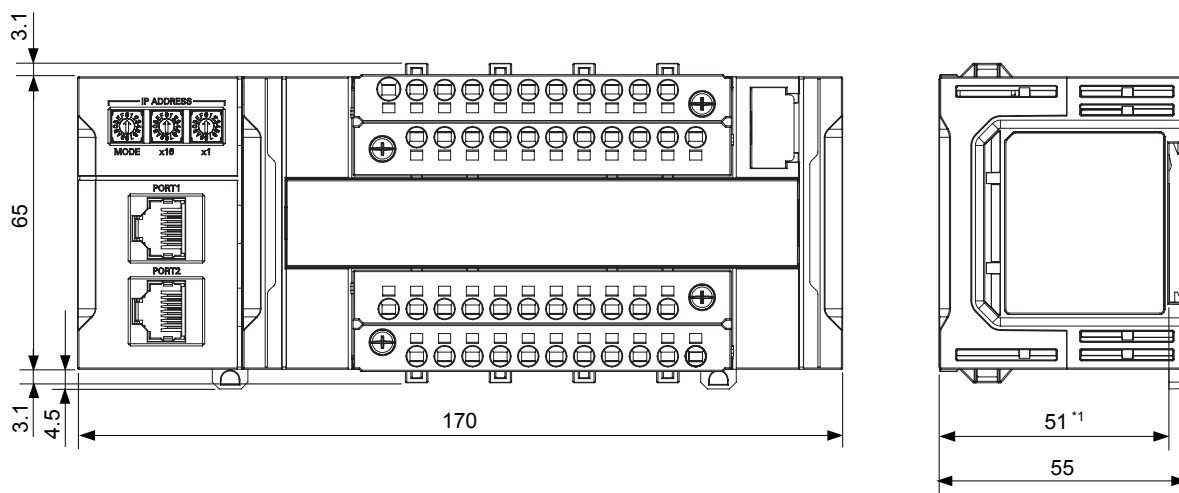
A-1	外形尺寸	A-2
A-1-1	安全 I/O 终端	A-2
A-2	安全 I/O Assembly 数据	A-3
A-2-1	安全输入 Assembly	A-3
A-2-2	安全输出 Assembly	A-7
A-2-3	配置数据	A-8
A-3	EtherNet/IP 对象类别	A-11
A-3-1	Identity (0x01)	A-11
A-3-2	Message Router (0x02)	A-12
A-3-3	Assembly (0x04)	A-12
A-3-4	Connection Manager (0x06)	A-13
A-3-5	TCP/IP Interface (0xF5)	A-14
A-3-6	Ethernet Link (0xF6)	A-15
A-3-7	QoS (0x48)	A-16
A-4	使用用途示例	A-17
A-4-1	紧急停止按钮开关	A-17
A-4-2	安全门	A-20
A-4-3	安全激光扫描仪	A-23
A-4-4	电磁锁定安全门开关、钥匙型选择开关	A-26
A-4-5	启用开关	A-30
A-4-6	双手控制开关	A-34
A-4-7	安全光幕	A-37
A-5	安全 I/O 终端的 I/O Assembly 和 I/O 端口	A-40
A-5-1	安全 I/O 终端 (GI-SMD1624)	A-40
A-6	版本相关信息	A-42

A-1 外形尺寸

外形尺寸如下所示。尺寸单位为 [mm]。

A-1-1 安全 I/O 终端

GI-S □□□□□□



*1. 从 DIN 导轨支承面到 CPU 单元表面的尺寸。

安装了通信电缆时的尺寸请参阅 [4-1-6 组装时的外观和尺寸 (P.4-12)]。

A-2 安全 I/O Assembly 数据

安全 I/O 终端的 I/O Assembly 数据如下所示。

A-2-1 安全输入 Assembly

Safety Discrete Input Profiles

- Input Data (Assembly 524 - 20C Hex), Size: 2 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs	00	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

- Input Data (Assembly 540 - 21C Hex), Size: 2 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs + Combined Safety Input Status	00	Combined Safety Input Status CIS	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

Combined Safety Input Status CIS: 表示安全输入端子状态的标志。

0: 其中一个安全输入端子正发生异常

1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)

- Input Data (Assembly 556 - 22C Hex), Size: 3 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs + Safety Input Status	00	Safety Input Status I ₃	Safety Input Status I ₂	Safety Input Status I ₁	Safety Input Status I ₀	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀
	02								Safety Input Status I ₁₁	Safety Input Status I ₁₀	Safety Input Status I ₉	Safety Input Status I ₈	Safety Input Status I ₇	Safety Input Status I ₆	Safety Input Status I ₅	Safety Input Status I ₄	

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

Safety Input Status Ix: 表示安全输入端子状态的标志。

0: 有异常、1: 无异常

● Input Data (Assembly 579 - 243 Hex), Size: 1 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Safety Output Status	00										n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Status O ₃	Safety Output Status O ₂	Safety Output Status O ₁	Safety Output Status O ₀

n/u: 未使用

Safety Output Status Ox *1: 表示安全输出端子状态的标志。

0: 有异常、1: 无异常

● Input Data (Assembly 604 - 25C Hex), Size: 2 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Inputs + Combined Safety Input Status + Combined Safety Output Status	00	Combined Safety Input Status CIS	Combined Safety Output Status COS	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

Combined Safety Input Status CIS: 表示安全输入端子状态的标志。

0: 其中一个安全输入端子正发生异常

1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)

Combined Safety Output Status COS *1: 表示安全输出端子状态的标志。

0: 其中一个安全输出端子正发生异常

1: 所有的安全输出端子状态正常 (无异常)

*1. GI-SID1224 不使用。

● Input Data (Assembly 636 - 27C Hex), Size: 3 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Safety Inputs + Combined Safety Input Status	00	Combined Safety Input Status CIS	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀	
Safety Output Status	02										n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Status O ₃	Safety Output Status O ₂	Safety Output Status O ₁	Safety Output Status O ₀

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

Combined Safety Input Status CIS: 表示安全输入端子状态的标志。

0: 其中一个安全输入端子正发生异常

1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)

Safety Output Status Ox *1: 表示安全输出端子状态的标志。

0: 有异常、1: 无异常

Vendor Specific

● Input Data (Assembly 768 - 300 Hex), Size: 13 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Safety Inputs	00	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input I ₁₁	Safety Input I ₁₀	Safety Input I ₉	Safety Input I ₈	Safety Input I ₇	Safety Input I ₆	Safety Input I ₅	Safety Input I ₄	Safety Input I ₃	Safety Input I ₂	Safety Input I ₁	Safety Input I ₀	
Safety Input Status	02	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Input Status I ₁₁	Safety Input Status I ₁₀	Safety Input Status I ₉	Safety Input Status I ₈	Safety Input Status I ₇	Safety Input Status I ₆	Safety Input Status I ₅	Safety Input Status I ₄	Safety Input Status I ₃	Safety Input Status I ₂	Safety Input Status I ₁	Safety Input Status I ₀	
Test Output Value	04	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output TO ₁₁	Test Output TO ₁₀	Test Output TO ₉	Test Output TO ₈	Test Output TO ₇	Test Output TO ₆	Test Output TO ₅	Test Output TO ₄	Test Output TO ₃	Test Output TO ₂	Test Output TO ₁	Test Output TO ₀	
Test Output Status	06	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output Status TOS ₁₁	Test Output Status TOS ₁₀	Test Output Status TOS ₉	Test Output Status TOS ₈	Test Output Status TOS ₇	Test Output Status TOS ₆	Test Output Status TOS ₅	Test Output Status TOS ₄	Test Output Status TOS ₃	Test Output Status TOS ₂	Test Output Status TOS ₁	Test Output Status TOS ₀	
Safety Output Monitoring	08	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Monitoring O ₃	Safety Output Monitoring O ₂	Safety Output Monitoring O ₁	Safety Output Monitoring O ₀	
Safety Output Status	10	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output Status O ₃	Safety Output Status O ₂	Safety Output Status O ₁	Safety Output Status O ₀	
Miscellaneous	12										Input Over Current Error UB	Output Over Current Error UL	Muting Lamp Status TO ₇	Muting Lamp Status TO ₃	Combined Safety Input Status CIS	Combined Safety Output Status COS	Input Power Error UB	Output Power Error UL

n/u: 未使用

Safety Input Ix: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

Test Output TOx: 表示测试输出端子的状态。

0: OFF、1: ON

Safety Output Monitoring Ox *1: 监视安全输出端子的状态。

0: OFF、1: ON

Safety Input Status Ix: 表示安全输入端子状态的标志。

0: 有异常、1: 无异常

Test Output Status TOSx: 表示测试输出端子状态的标志。

0: 有异常、1: 无异常

Safety Output Status Ox *1: 表示安全输出端子状态的标志。

0: 有异常、1: 无异常

Combined Safety Input Status CIS: 表示安全输入端子状态的标志。

0: 其中一个安全输入端子正发生异常

1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)

Combined Safety Output Status COS *1: 表示安全输出端子状态的标志。

0: 其中一个安全输出端子正发生异常

1: 所有的安全输出端子状态正常 (无异常)

Muting Lamp Status TOx: 表示屏蔽灯输出端子状态的标志。(仅限 T3、T7)

0: 屏蔽灯故障或接线断线

1: 无异常

Output Power Error UL *1: 诊断输出电源 (V1) 的电压。

0: 电源电压异常或电源 OFF

1: 电源电压正常

Input Power Error UL: 诊断单元电源 (V0) 的电压。

0: 电源电压异常或电源 OFF

1: 电源电压正常

Output Over Current Error UL *1: 诊断输出电源 (V1) 的电流。

0: 发生了过电流

1: 无异常

Input Over Current Error UB: 诊断单元电源 (V0) 的电流。

0: 发生了过电流

1: 无异常

*1. GI-SID1224 不使用。



参考

对于不使用的安全输入端子，状态显示值和标志值分别为“0”和“1”。

A-2-2 安全输出 Assembly

Safety Discrete Output Profile

- Output Data (Assembly 563 - 233 Hex), Size: 1 byte(s) *1

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Outputs	00									n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output O ₃	Safety Output O ₂	Safety Output O ₁	Safety Output O ₀

n/u: 未使用

Safety Output Ox: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

*1. GI-SID1224 不使用。

Vendor Specific

- Output Data (Assembly 769 - 301 Hex), Size: 4 byte(s)

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Safety Outputs	00	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	n/u	Safety Output I ₃	Safety Output I ₂	Safety Output I ₁	Safety Output I ₀
Test Outputs	02	n/u	n/u	n/u	n/u	Test Output TO ₁₁	Test Output TO ₁₀	Test Output TO ₉	Test Output TO ₈	Test Output TO ₇	Test Output TO ₆	Test Output TO ₅	Test Output TO ₄	Test Output TO ₃	Test Output TO ₂	Test Output TO ₁	Test Output TO ₀

n/u: 未使用

Safety Output Ox *1: 表示安全输入端子的状态。

0: OFF、1: ON

Test Output TOx: 表示测试输出端子的状态。

0: OFF、1: ON

*1. GI-SID1224 不使用。



参考

不使用的安全输出端子的状态将被忽略。
而且，未设定为 Standard 的测试输出端子的状态也将被忽略。

A-2-3 配置数据



参考

在确立 EtherNet/IP CIP 安全起始设备的连接时 (Safety Forward Open Request), 如无需发送配置数据, 可将数据大小设定为“0”。

下表的配置数据说明仅用于提供信息。

配置数据通过 Sysmac Studio 进行管理和发送。

Vendor Specific

● Configuration (Assembly 770 - 302 Hex), Size: 123 bytes

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Version	00	Minor Version								Minor Version							
Test Output Mode	02	Test Output O ₁								Test Output O ₀							
	04	Test Output O ₃								Test Output O ₂							
	06	Test Output O ₅								Test Output O ₄							
	08	Test Output O ₇								Test Output O ₆							
	10	Test Output O ₉								Test Output O ₈							
	12	Test Output O ₁₁								Test Output O ₁₀							
Output Error Latch Time	14	Output Error Latch Time															
Output Mode & Pulse test Length	16	Pulse test Length O ₀								Output Mode O ₀							
	18	Pulse test Length O ₁								Output Mode O ₁							
	20	Pulse test Length O ₂								Output Mode O ₂							
	22	Pulse test Length O ₃								Output Mode O ₃							
Dual Safe Output Mode	24	Dual Output Mode O ₃ / O ₂								Dual Output Mode O ₀ / O ₁							
Input Error Latch Time	26	Input Error Latch Time															
Parameters . Input I ₀	28	OFF → ON Delay Input I ₀															
	30	ON → OFF Delay Input I ₀															
	32	Test Source Input I ₀								Input Mode I ₀							
Parameters . Input I ₁	34	OFF → ON Delay Input I ₁															
	36	ON → OFF Delay Input I ₁															
	38	Test Source Input I ₁								Input Mode I ₁							
Parameters . Input I ₂	40	OFF → ON Delay Input I ₂															
	42	ON → OFF Delay Input I ₂															
	44	Test Source Input I ₂								Input Mode I ₂							
Parameters . Input I ₃	46	OFF → ON Delay Input I ₃															
	48	ON → OFF Delay Input I ₃															
	50	Test Source Input I ₃								Input Mode I ₃							
Parameters . Input I ₄	52	OFF → ON Delay Input I ₄															
	54	ON → OFF Delay Input I ₄															
	56	Test Source Input I ₄								Input Mode I ₄							
Parameters . Input I ₅	58	OFF → ON Delay Input I ₅															
	60	ON → OFF Delay Input I ₅															
	62	Test Source Input I ₅								Input Mode I ₅							

	Byte Offset	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Parameters . Input I ₆	64	OFF → ON Delay Input I ₆															
	66	ON → OFF Delay Input I ₆															
	68	Test Source Input I ₆										Input Mode I ₆					
Parameters . Input I ₇	70	OFF → ON Delay Input I ₇															
	72	ON → OFF Delay Input I ₇															
	74	Test Source Input I ₇										Input Mode I ₇					
Parameters . Input I ₈	76	OFF → ON Delay Input I ₈															
	78	ON → OFF Delay Input I ₈															
	80	Test Source Input I ₈										Input Mode I ₈					
Parameters . Input I ₉	82	OFF → ON Delay Input I ₉															
	84	ON → OFF Delay Input I ₉															
	86	Test Source Input I ₉										Input Mode I ₉					
Parameters . Input I ₁₀	88	OFF → ON Delay Input I ₁₀															
	90	ON → OFF Delay Input I ₁₀															
	92	Test Source Input I ₁₀										Input Mode I ₁₀					
Parameters . Input I ₁₁	94	OFF → ON Delay Input I ₁₁															
	96	ON → OFF Delay Input I ₁₁															
	98	Test Source Input I ₁₁										Input Mode I ₁₁					
Dual Safe Mode	100	n/u										Dual Safe Input Mode I ₁ / I ₀					
Dual Safe Discrepancy Time	102	Discrepancy Operation Input I ₁ / I ₀															
Dual Safe Mode	104	n/u										Dual Safe Input Mode I ₃ / I ₂					
Dual Safe Discrepancy Time	106	Discrepancy Operation Input I ₃ / I ₂															
Dual Safe Mode	108	n/u										Dual Safe Input Mode I ₅ / I ₄					
Dual Safe Discrepancy Time	110	Discrepancy Operation Input I ₅ / I ₄															
Dual Safe Mode	112	n/u										Dual Safe Input Mode I ₇ / I ₆					
Dual Safe Discrepancy Time	114	Discrepancy Operation Input I ₇ / I ₆															
Dual Safe Mode	116	n/u										Dual Safe Input Mode I ₉ / I ₈					
Dual Safe Discrepancy Time	118	Discrepancy Operation Input I ₉ / I ₈															
Dual Safe Mode	120	n/u										Dual Safe Input Mode I ₁₁ / I ₁₀					
Dual Safe Discrepancy Time	122	Discrepancy Operation Input I ₁₁ / I ₁₀															

Major Version: 1

Minor Version: 1

Test Output Mode

0: Not Used

1: Standard

2: Pulse Test

3: Power Supply

4: Muting Lamp(仅限 T3、 T7)

Output Error Latch Time (in ms) *1

0 ~ 65530 的值 (以 10 为增量)

Output Mode *1

- 0: 未使用
- 1: 无脉冲测试
- 2: 有脉冲测试

Output Pulse test Length (in ms) *1

3 ~ 100 的值

Dual Safe Output Ox/Ox+1 Mode *1

- 0: 单通道
- 1: 双通道

Input Error Latch Time (in ms)

0 ~ 65530 的值 (以 10 为增量)

Input Ix Off -> On Delay (in ms)

0 ~ 1000 的值

Input Ix On -> Off Delay (in ms)

0 ~ 1000 的值

Input Ix Mode

- 0: 未使用
- 1: 有测试脉冲诊断
- 2: 无测试脉冲诊断
- 3: 通用设备输入

Input Ix Test Source

- 0: 未使用
- 1: Test Output 0
- 2: Test Output 1
- 3: Test Output 2
- 4: Test Output 3
- 5: Test Output 4
- 6: Test Output 5
- 7: Test Output 6
- 8: Test Output 7
- 9: Test Output 8
- 10: Test Output 9
- 11: Test Output 10
- 12: Test Output 11

Input Ix/Ix+1 Dual Safe Mode

- 0: 单通道
- 1: 双通道等值输入
- 2: 双通道差值 / 互补输入

Dual Safe Input Ix / Ix+1 Discrepancy Time (in ms)

10 ~ 30000 值 (以 10 为增量)

*1. GI-SID1224 不使用。

A-3 EtherNet/IP 对象类别

EtherNet/IP 的对象类别如下所示。

A-3-1 Identity (0x01)

This object allows reading the identity of the module.

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	1
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●支持 ○不支持

● Class Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Vendor Id	●	○	8
02h	Device Type	●	○	12
03h	Product Code	●	○	Depends on the product
04h	Revision	●	○	Depends on the revision
05h	Status	●	○	
06h	Serial Number	●	○	
07h	Product Name	●	○	Depends on the product

●支持 ○不支持

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
05h	Reset	
0Eh	Get_Attribute_Single	

A-3-2 Message Router (0x02)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
1	Revision	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4	Optional Attribute List	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5	Optional Service List	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6	Max ID of class attributes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7	Max ID of instance attributes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

●支持 ○不支持

● Class Services

Service	Param. Options
Get_Attributes_All	<input type="radio"/>
Get_Attribute_Single	<input type="radio"/>

●支持 ○不支持

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
1	Object List	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Maximum connections supported	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3	Number of active connections	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4	Active connections list	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

●支持 ○不支持

● Instance Services

Service	Param. Options
Get_Attributes_All	<input type="radio"/>
Get_Attribute_Single	<input type="radio"/>

●支持 ○不支持

A-3-3 Assembly (0x04)

This object allows to access I/O process data.

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	<input type="radio"/>	2
02h	Max Instance	●	<input type="radio"/>	199
03h	Number of instances	●	<input type="radio"/>	4

●支持 ○不支持

- Class Services

Service	Param. Options
Get_Attributes_All	●

●支持 ○不支持

- Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
03h	Data	●	●	Set command is not allowed if an exclusive owner connection is open

●支持 ○不支持

- Instance Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_Single	
10h	Set_Attribute_Single	

A-3-4 Connection Manager (0x06)

- Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	1
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●支持 ○不支持

- Class Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

- Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Open Requests	●	○	
02h	Open Format Rejects	●	○	
03h	Open Resource Rejects	●	○	
04h	Open Other Rejects	●	○	
05h	Close Requests	●	○	
06h	Close Format Requests	●	○	
07h	Close Other Requests	●	○	
08h	Connection Timeouts	●	○	

●支持 ○不支持

- Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	
4Eh	Forward_Close	
54h	Forward_Open	
5Bh	Large_Forward_Open	Class 3 only

A-3-5 TCP/IP Interface (0xF5)

- Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	2
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●支持 ○不支持

- Class Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

- Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
1	Status	●	○	
2	Configuration Capability	●	○	
3	Configuration Control	●	●	
4	Physical Link	●	○	
5	Interface Configuration	●	●	
6	Host Name	●	●	
7	Safety Network Number	●	●	
8	TTL Value	○	○	
9	Mcast Config	○	○	
10	Select ACD	●	●	
11	LastConflictDetected	●	●	
12	EtherNet/IP Quick_Connect	●	●	

●支持 ○不支持

- Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	
10h	Set_Attribute_Single	

A-3-6 Ethernet Link (0xF6)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	3
02h	Max Instance	●	○	3
03h	Number of instances	●	○	3

●支持 ○不支持

● Class Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Interface Speed	●	○	
02h	Interface Flags	●	○	
03h	Physical Address	●	○	
04h	Interface Counters	●	○	
05h	Media Counters	●	○	
06h	Interface Control	●	●	
07h	Interface Type	○	○	
08h	Interface State	○	○	
09h	Admin State	○	●	
10h	Interface Label	●	○	

●支持 ○不支持

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
01h	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	
10h	Set_Attribute_Single	
4Ch	Get_and_Clear	

A-3-7 QoS (0x48)

● Class Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
01h	Revision	●	○	1
02h	Max Instance	●	○	1
03h	Number of instances	●	○	1

●支持 ○不支持

● Class Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_All	
0Eh	Get_Attribute_Single	

● Instance Attributes

Id	Description	Get	Set	Limits
04h	DSCP Urgent	●	●	
05h	DSCP Scheduled	●	●	
06h	DSCP High	●	●	
07h	DSCP Low	●	●	
08h	DSCP Explicit	●	●	

●支持 ○不支持

● Instance Services

Id	Service	Param. Options
0Eh	Get_Attributes_Single	
10h	Set_Attribute_Single	

A-4 使用用途示例

各例所使用指令的详情请参阅 □ “安全控制单元 指令基准手册 (SGFM-711)”。

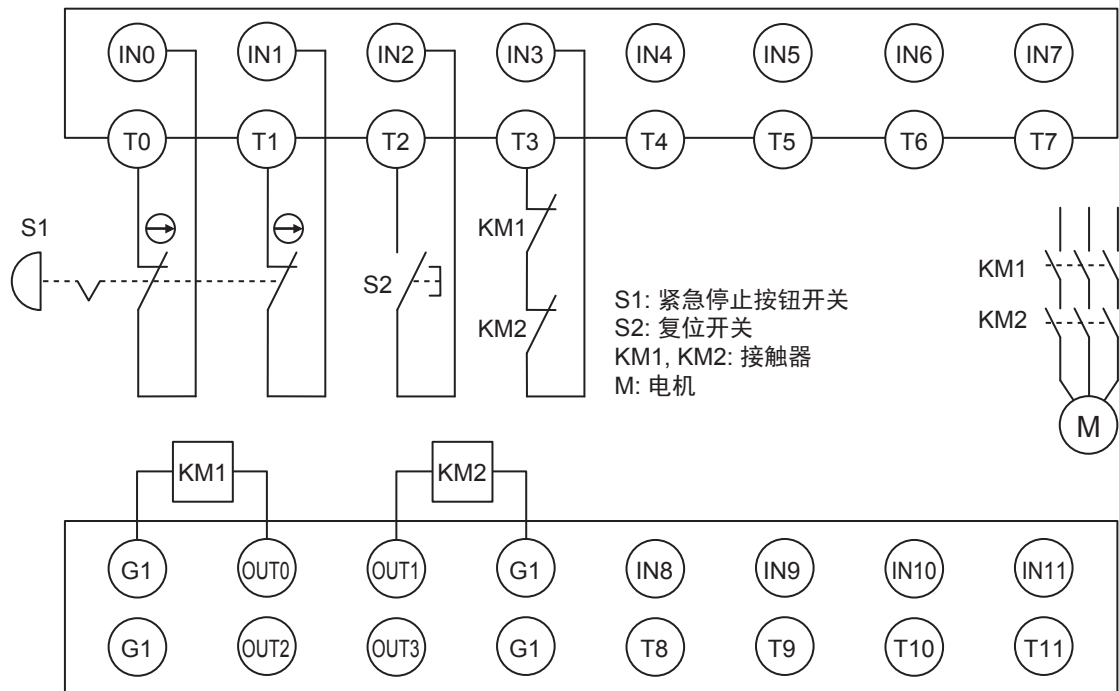
A-4-1 紧急停止按钮开关

应用示意图

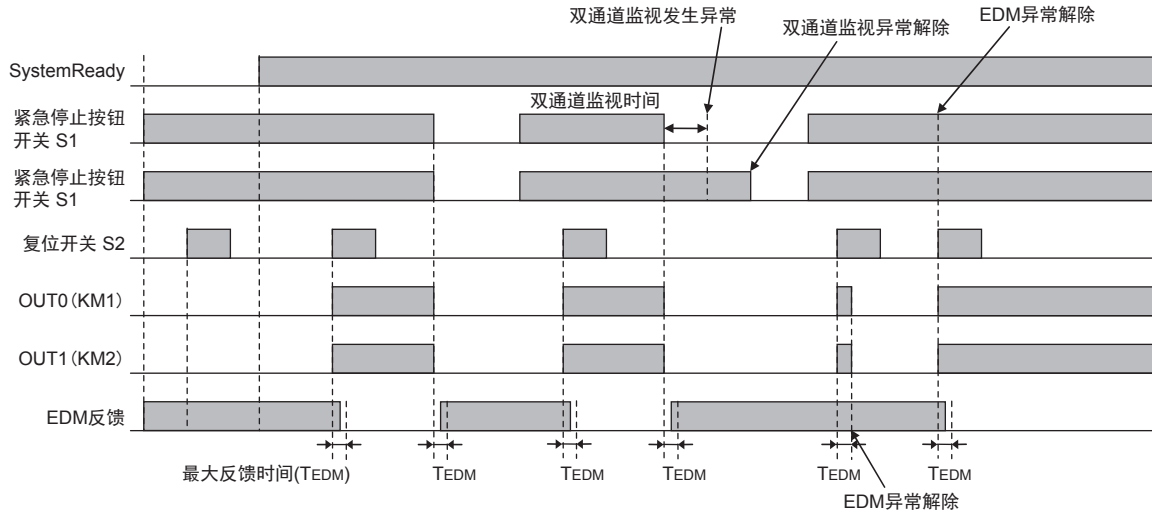
安全类别 /PL	安全设备	停止类别	复位方法
相当于 4/PLe	紧急停止按钮开关	0	手册

按下紧急停止按钮开关 S1 时，电机 M 停止。

接线示例



动作图



安全输入输出端子及 I/O 映射设定示例

● 安全输入输出端子设定示例

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
紧急停止按钮开关 (双通道等值输入)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	紧急停止开关 (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
复位开关 (有测试脉冲)	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	复位开关
EDM 反馈	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)

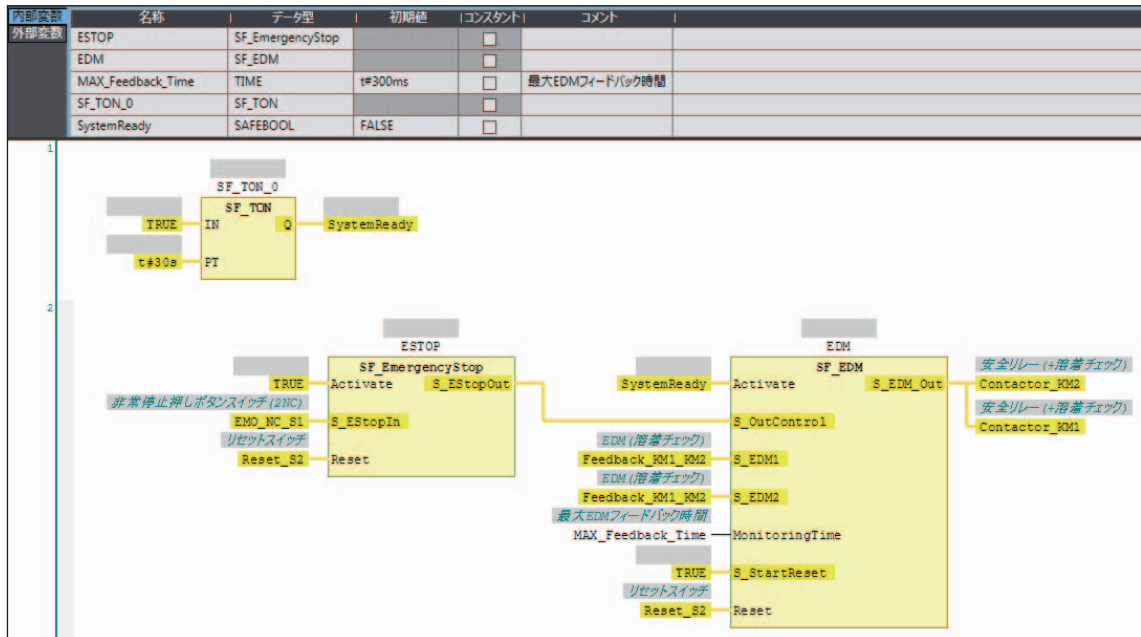
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100\mu\text{s}$]	Comment
安全继电器 (双通道)	OUT0	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
-----	OUT1	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)

● I/O 映射设定示例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止押しボタンスイッチ (2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL			
	SI5	R	SAFEBOOL			
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
SO2	W	SAFEBOOL				
SO3	W	SAFEBOOL				

程序示例



A-4 使用用途示例

A

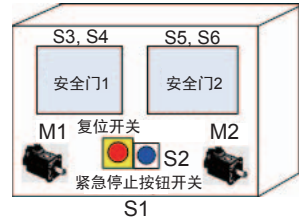
A-4-1 紧急停止按钮开关

A-4-2 安全门

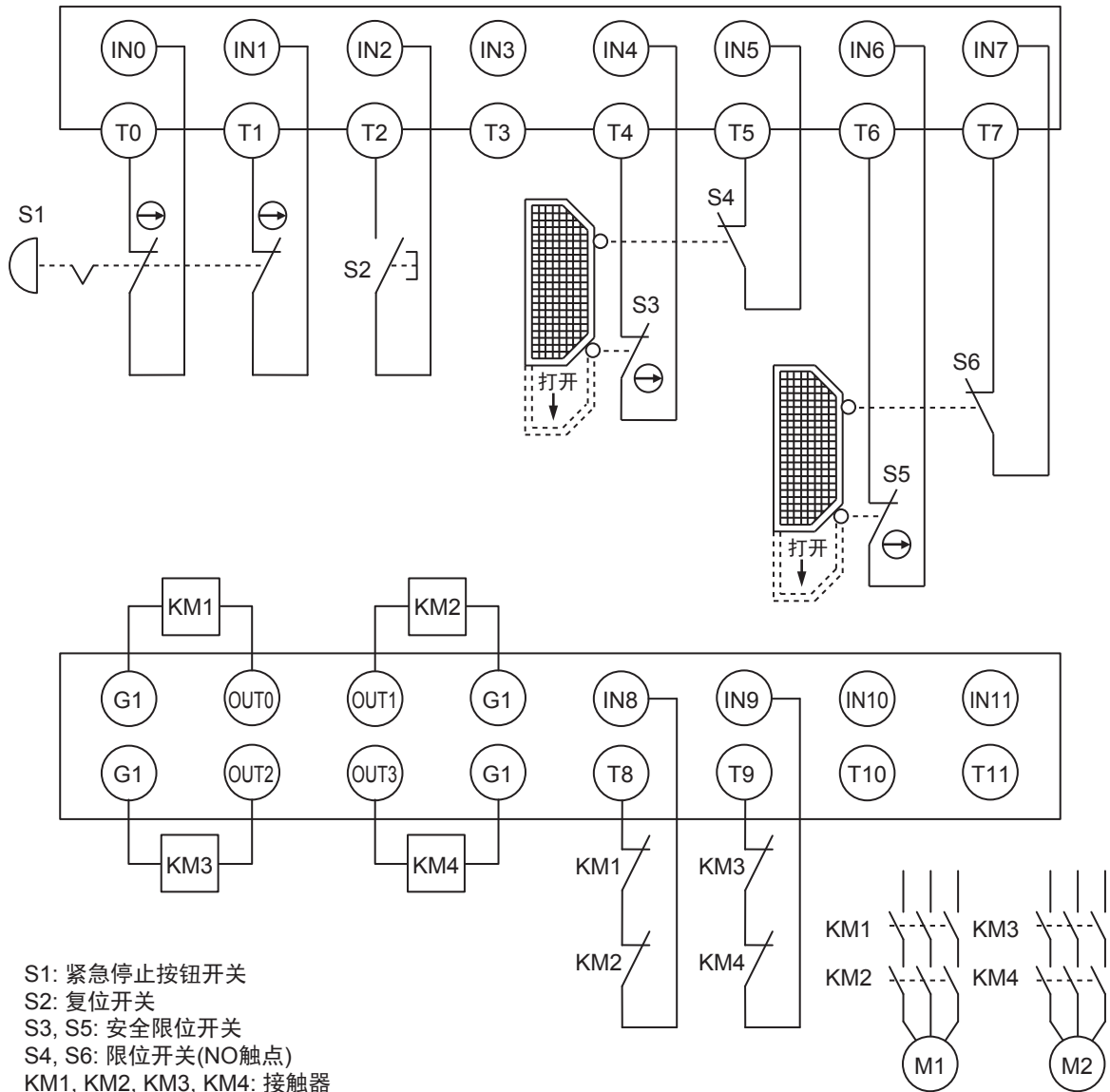
应用示意图

安全类别 /PL	安全设备	停止类别	复位方法
相当于 4/PLe (安全门)	安全限位开关 1、2	0	自动
	紧急停止按钮开关	0	手动

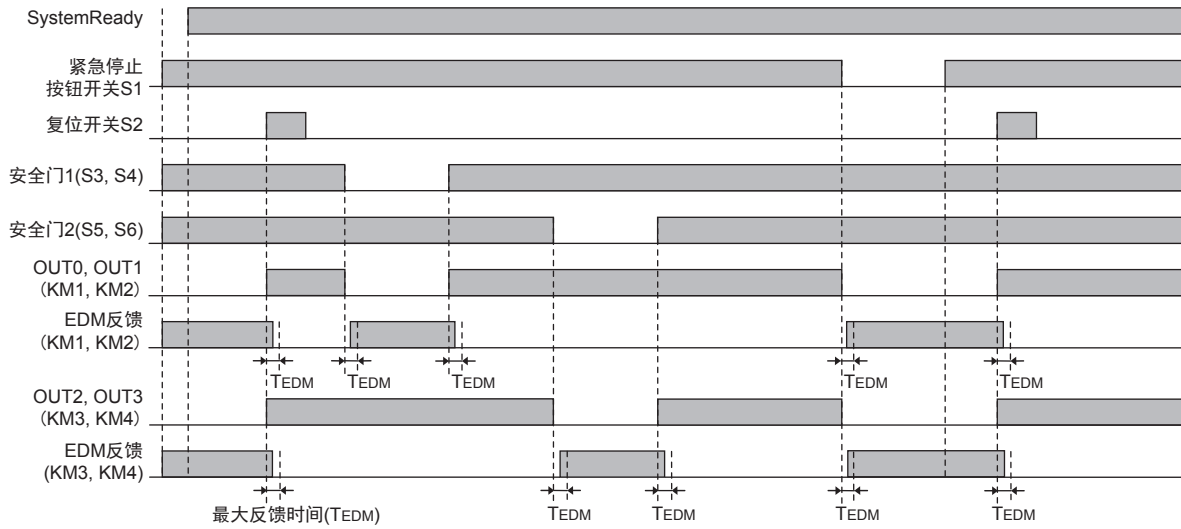
安全门 1 S3、S4 打开时，电机 M1 停止。
 安全门 2 S5、S6 打开时，电机 M2 停止。
 按下紧急停止按钮开关 S1 时，两台电机均停止。



接线示例



动作图



安全输入输出端子及 I/O 映射设定示例

● 安全输入输出端子设定示例

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
紧急停止按钮开关 (双通道等值输入)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	紧急停止按钮开关 (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
单通道用机械触点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	复位开关
	IN3/T3				Not Used	
安全·限位开关 (单通道)	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全限位开关 (NC)
单通道用机械触点	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	限位开关 (NO)
安全·限位开关 (单通道)	IN6/T6	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全限位开关 (NC)
单通道用机械触点	IN7/T7	0ms	0ms	0ms	Test Output	限位开关 (NO)
EDM 反馈	IN8/T8	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)
EDM 反馈	IN9/T9	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)

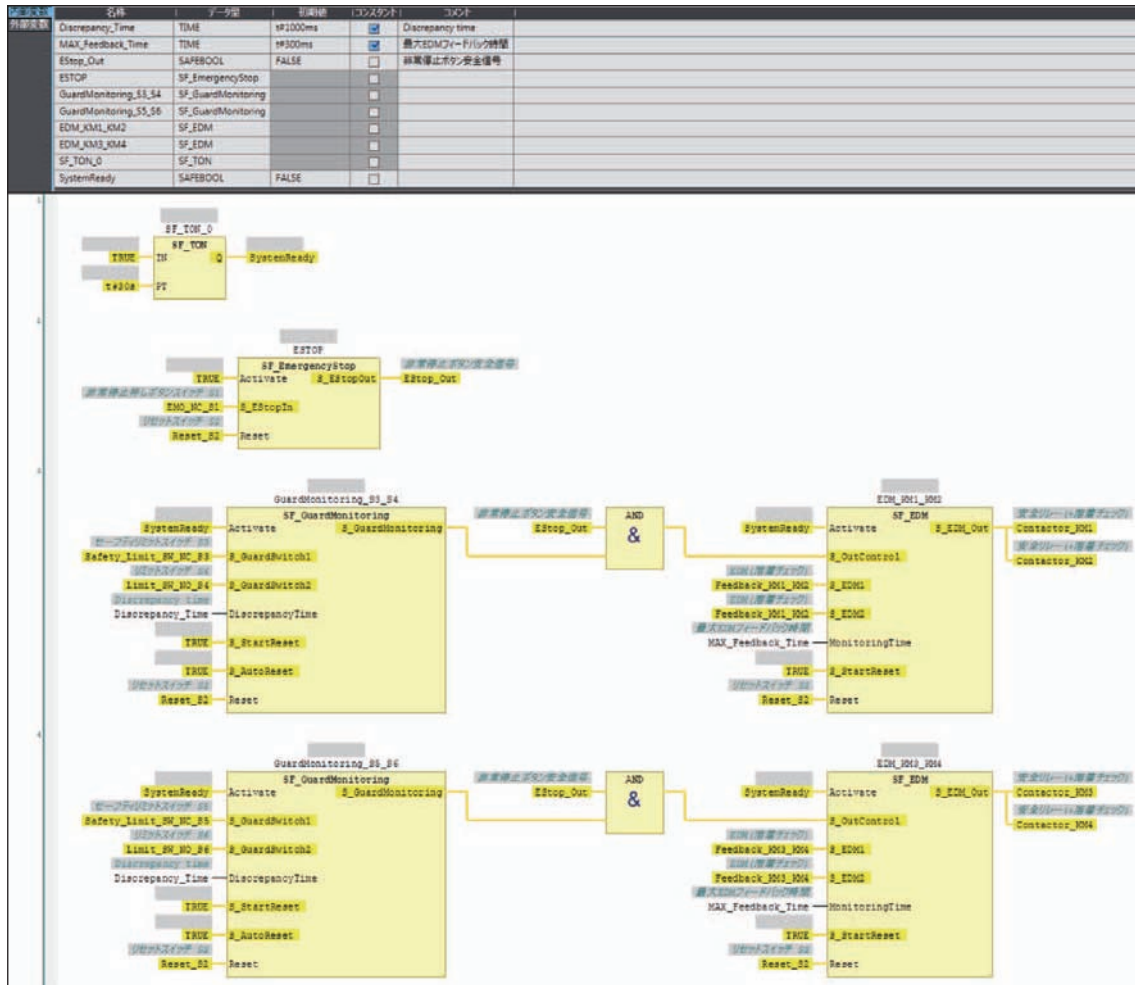
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100\mu\text{s}$]	Comment
安全继电器 (双通道)	OUT0	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
-----	OUT1	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
安全继电器 (双通道)	OUT2	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
-----	OUT3	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)

● I/O 映射设定示例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
	▼ EtherNet/IPポート1 (オリジネータ)					
	▼ EtherNet/IPポート2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL			
	SI4	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_NC_S3	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL	Limit_SW_NO_S4	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	SI6	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_NC_S5	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	SI7	R	SAFEBOOL	Limit_SW_NO_S6	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI9	R	SAFEBOOL	Feedback_KM3_KM4	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL	Contactor_KM3	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO3	W	SAFEBOOL	Contactor_KM4	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数

程序示例



A-4-3 安全激光扫描仪

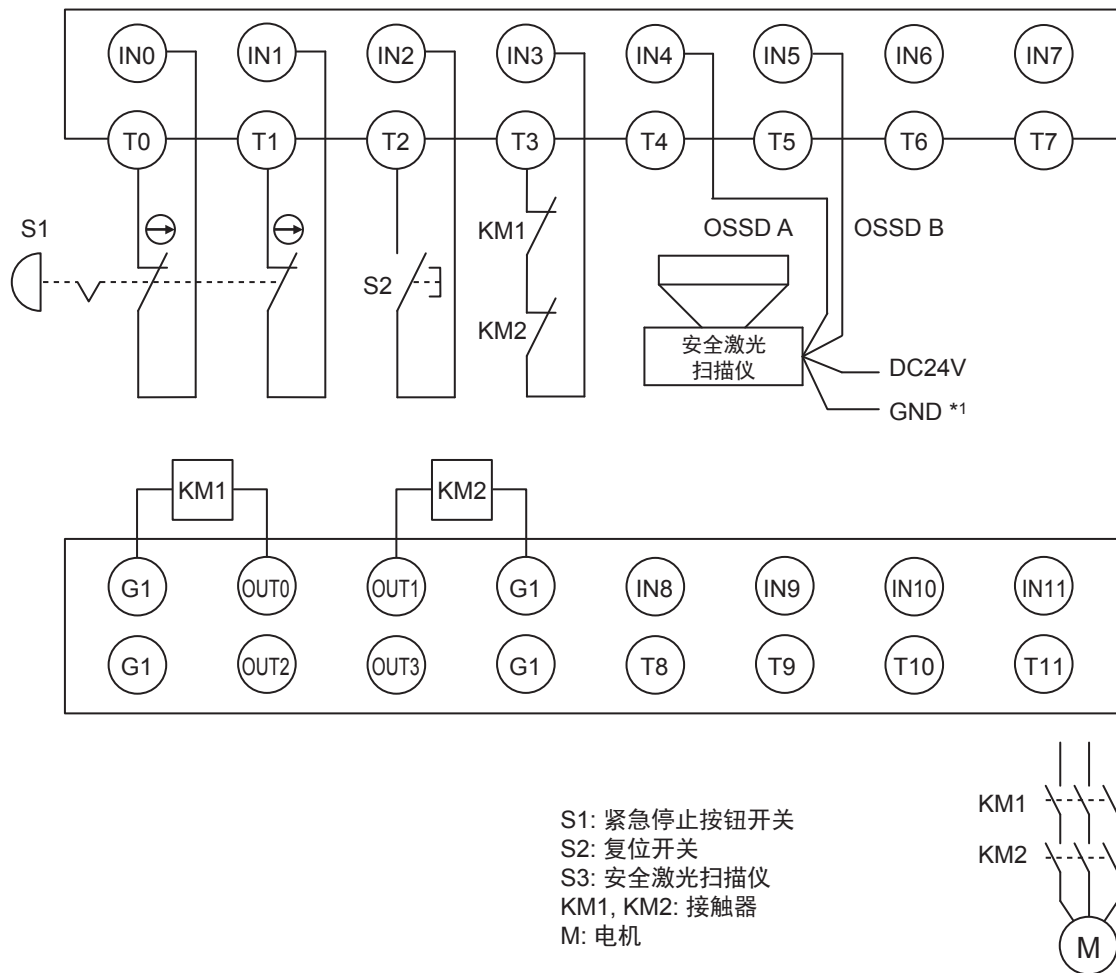
应用示意图

安全类别 /PL	安全设备	停止类别	复位方法
相当于 3/PLd (激光扫描仪)	安全激光扫描仪	0	自动
	紧急停止按钮开关	0	手动

按下紧急停止按钮开关 S1 时，AGV 停止。

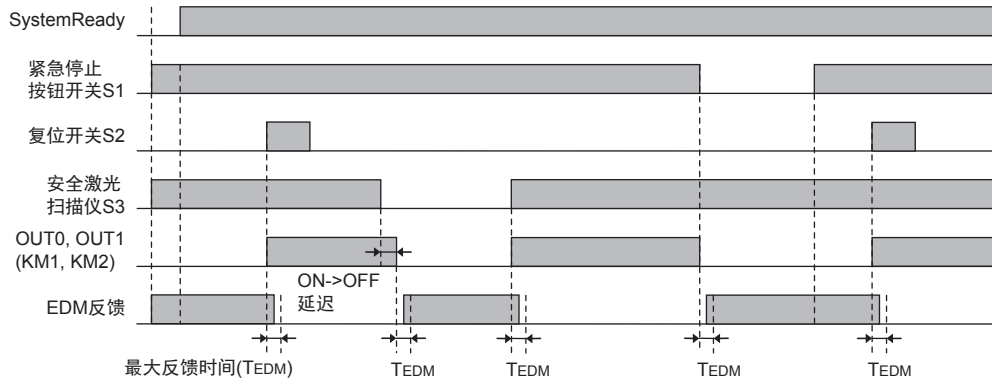
当安全激光扫描仪 S3 检测到人体或物体接近安全区时，AGV 也会停止。

接线示例



*1. 请将安全激光扫描仪的 GND 连接至安全 I/O 终端的 G0 端子。

动作图



安全输入输出端子及 I/O 映射设定示例

● 安全输入输出端子设定示例

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
紧急停止按钮开关 (双通道等值输入)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	紧急停止按钮开关 (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
单通道用机械触点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	复位开关
EDM 反馈	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)
安全激光扫描仪	IN4/T4	500ms	1ms *1	0ms	Power Supply	双安全半导体输出 (等值)
-----	IN5/T5	500ms	1ms *1	0ms	Power Supply	

GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

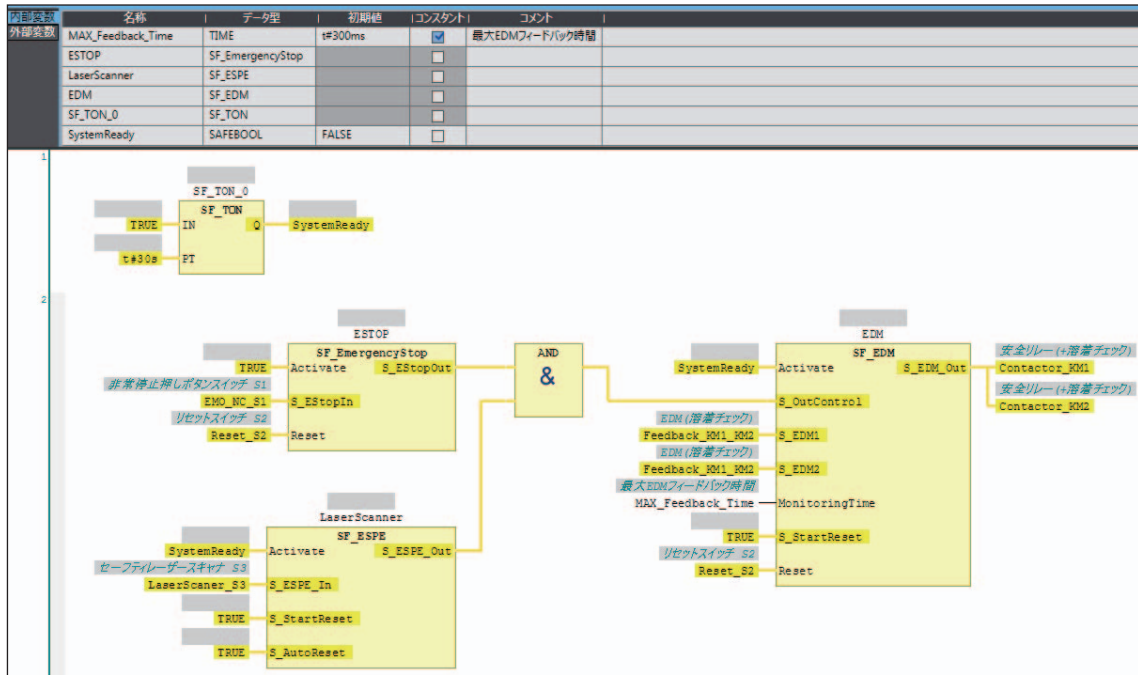
Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100\mu\text{s}$]	Comment
安全继电器 (双通道)	OUT0	5	安全继电器 (+触点粘连检测)
-----	OUT1	5	安全继电器 (+触点粘连检测)

*1. 安全激光扫描仪的 OSSD 输出诊断脉冲宽度小于 1ms，因此将延迟时间设定为 1ms

● I/O 映射设定示例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
192.168.250.2	▼ EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	▼ EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止ボタン(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL	LaserScanner_S3	デュアル安全半導体出力(同値)	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL			
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
▼ Safety Output Byte1						
SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO2	W	SAFEBOOL				
SO3	W	SAFEBOOL				

程序示例



A-4 使用用途示例

A

A-4-3 安全激光扫描仪

A-4-4 电磁锁定安全门开关、钥匙型选择开关

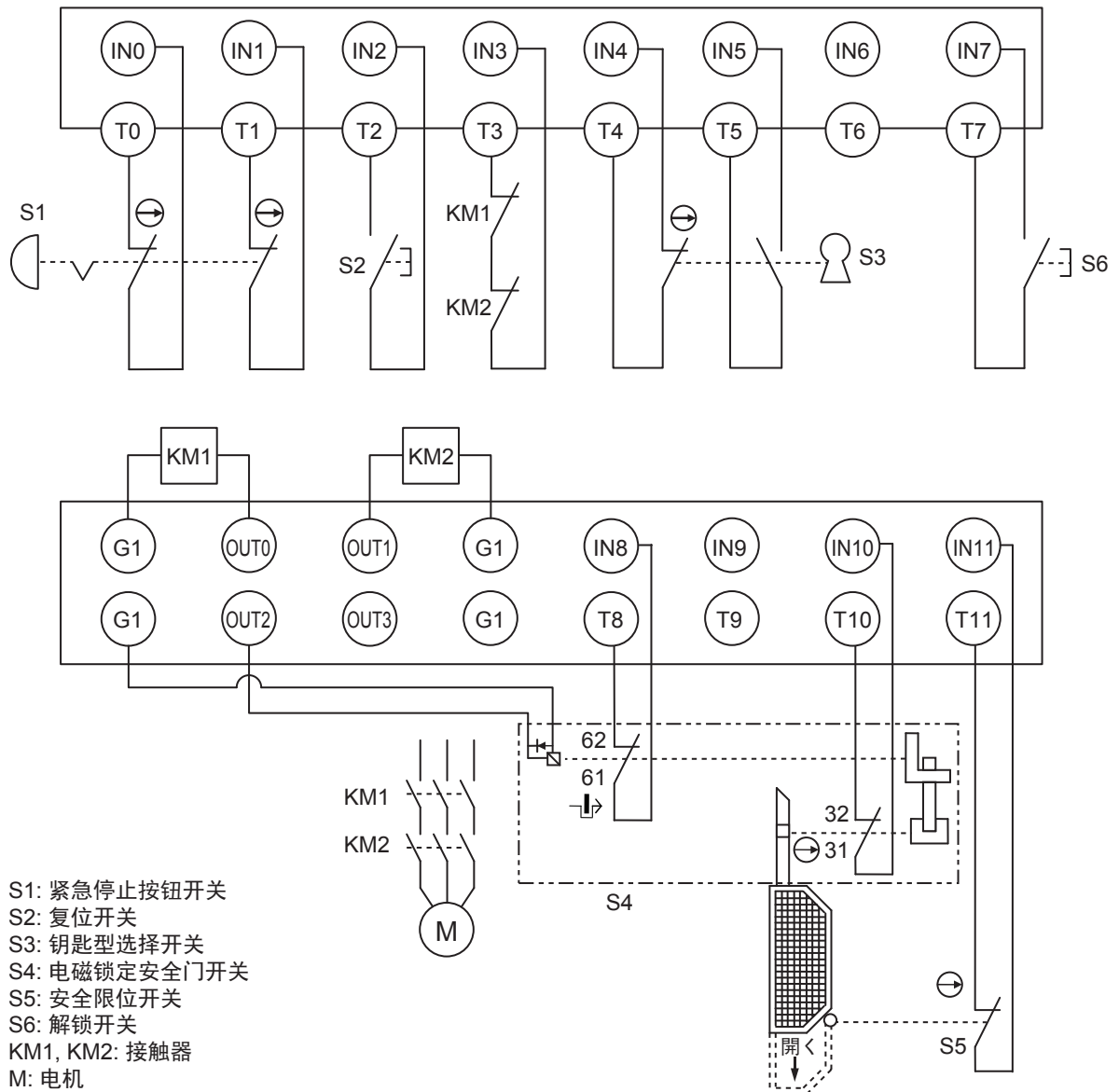
应用示意图

安全类别 /PL	安全设备	停止类别	复位方法
相当于 4/PLc (电磁锁定安全门开关)	<ul style="list-style-type: none"> • 紧急停止按钮开关 • 电磁锁定安全门开关 (机械锁定型) • 钥匙型选择开关 	0	手动

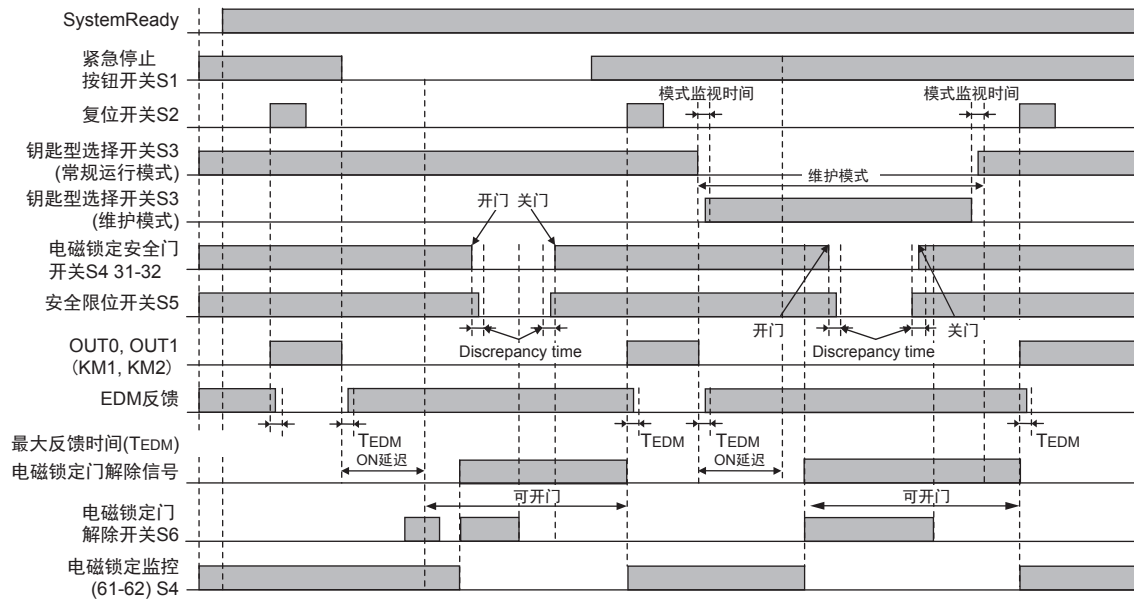
当用户模式为常规运行时，无法打开安全门 S4 和 S5。可通过切换至维护模式切断输出，5 秒后可打开安全门。

按下紧急停止按钮开关 S1 时，也可切断输出。

接线示例



动作图



安全输入输出端子及 I/O 映射设定示例

● 安全输入输出端子设定示例

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
紧急停止按钮开关 (双通道等值输入)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	紧急停止按钮开关 (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
单通道用机械触点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	复位开关
EDM 反馈	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)
安全钥匙型选择开关(双通道差值/ 互补输入)	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	双通道触点
-----	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	
	IN6/T6				Not Used	
单通道用机械触点	IN7/T7	0ms	0ms	0ms	Test Output	单触点
安全门开关 (单通道)	IN8/T8	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全开关 (NC)
	IN9/T9				Not Used	
安全门开关 (单通道)	IN10/T10	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全开关 (NC)
安全·限位开关(单通道)	IN11/T11	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全限位开关 (NC)

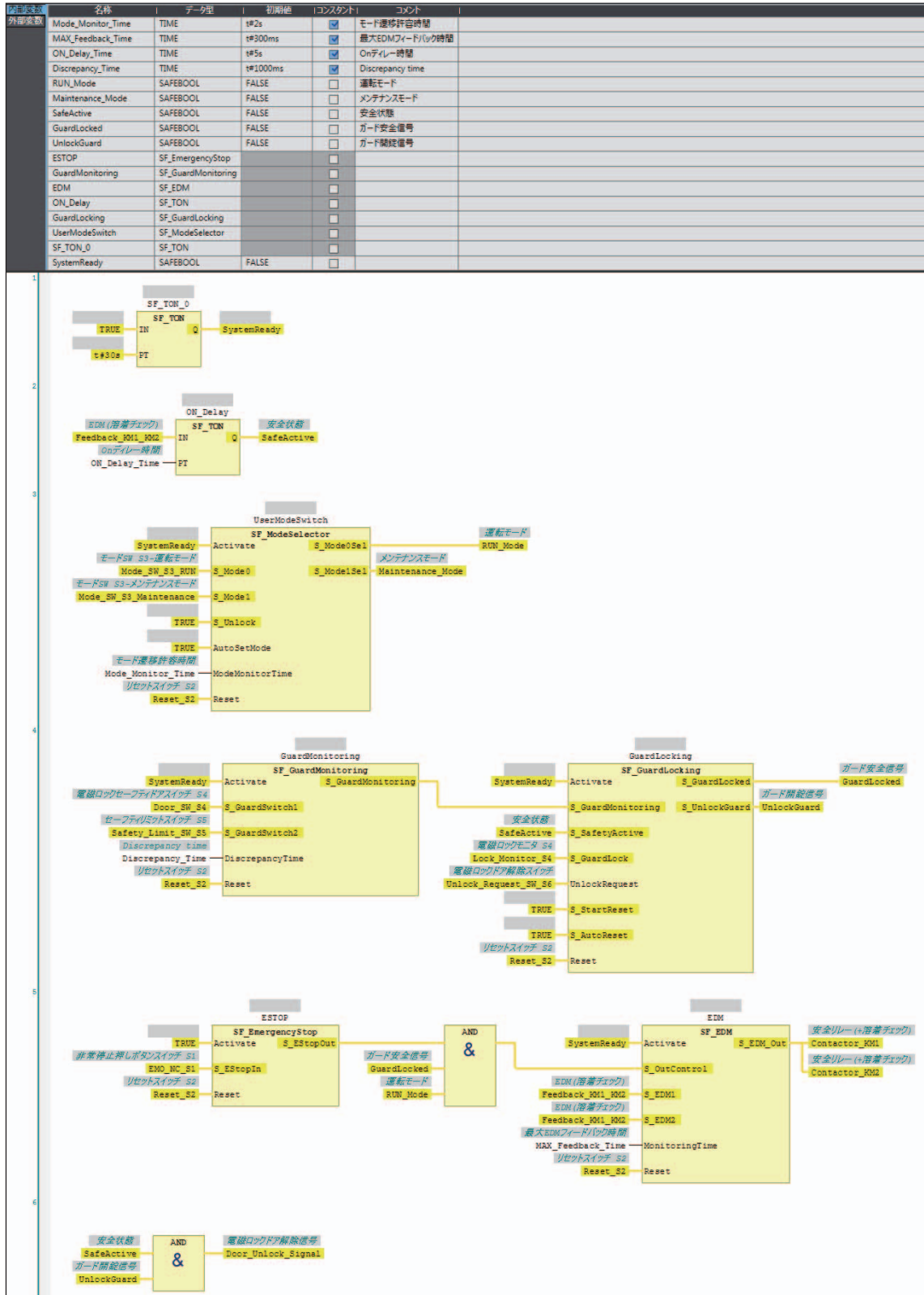
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100\mu\text{s}$]	Comment
安全继电器 (双通道)	OUT0	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
-----	OUT1	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
单通道 (有测试脉冲)	OUT2	5	电磁锁定门解除信号

● I/O 映射设定示例

位置	ホート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
	▼ CPU-増設ラック					
NXBusMaster	NX-CSG320					
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	▼ EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_RUN	デュアル接点	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S3_Maintenance		グローバル変数
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL	Unlock_Request_SW_S6	シングル接点	グローバル変数
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL	Lock_Monitor_S4	安全スイッチ(NC)	グローバル変数
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL	Door_SW_S4	安全スイッチ(NC)	グローバル変数
	SI11	R	SAFEBOOL	Safety_Limit_SW_S5	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
	SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数
	SO2	W	SAFEBOOL	Door_Unlock_Signal	電磁ロックドア解除信号	グローバル変数
	SO3	W	SAFEBOOL			

程序示例



A-4 使用用途示例

A

A-4-4 电磁锁定安全门开关、钥匙型选择开关

A-4-5 启用开关

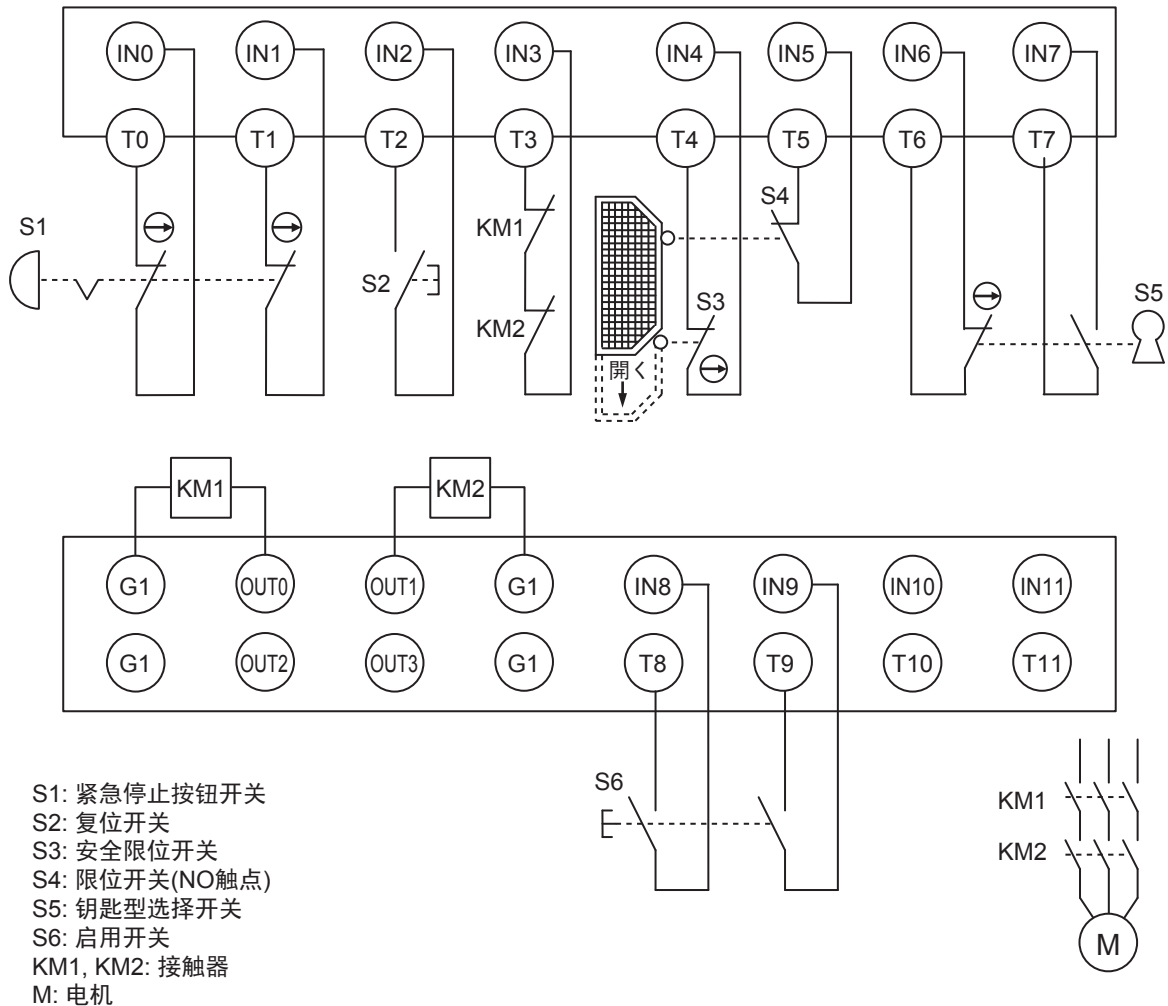
应用示意图

安全类别 /PL	安全设备	停止类别	复位方法
相当于 4/PLc (启用开关)	<ul style="list-style-type: none"> • 紧急停止按钮开关 • 安全限位开关 • 钥匙型选择开关 • 启用开关 	0	手动

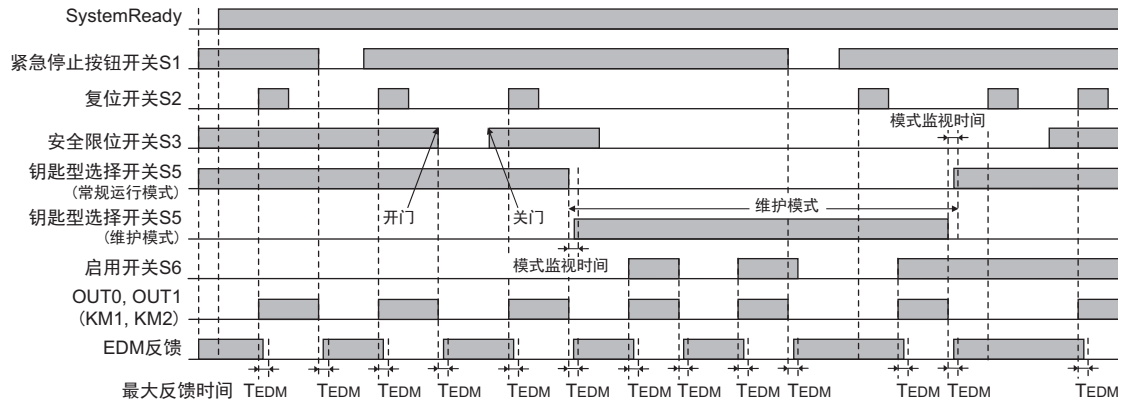
在安全门 S3、S4 打开时，或钥匙型选择开关 S5 处于维护模式时，电机 M 停止。

但是，当使能开关 S6 为 ON 时，即使钥匙型选择开关 S5 处于维护模式，电机 M 也会动作。

接线示例



动作图



安全输入输出端子及 I/O 映射设定示例

● 安全输入输出端子设定示例

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
紧急停止按钮开关 (双通道等值输入)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	紧急停止按钮开关 (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
单通道用机械触点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	复位开关
EDM 反馈	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)
安全·限位开关(单通道)	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	安全限位开关 (NC)
单通道用机械触点	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	限位开关 (NO)
安全钥匙型选择开关(双通道差值/ 互补输入)	IN6/T6	0ms	0ms	0ms	Test Output	双触点
-----	IN7/T7	0ms	0ms	0ms	Test Output	
启用开关	IN8/T8	500ms	0ms	0ms	Test Output	启用开关 (2NO)
-----	IN9/T9	500ms	0ms	0ms	Test Output	

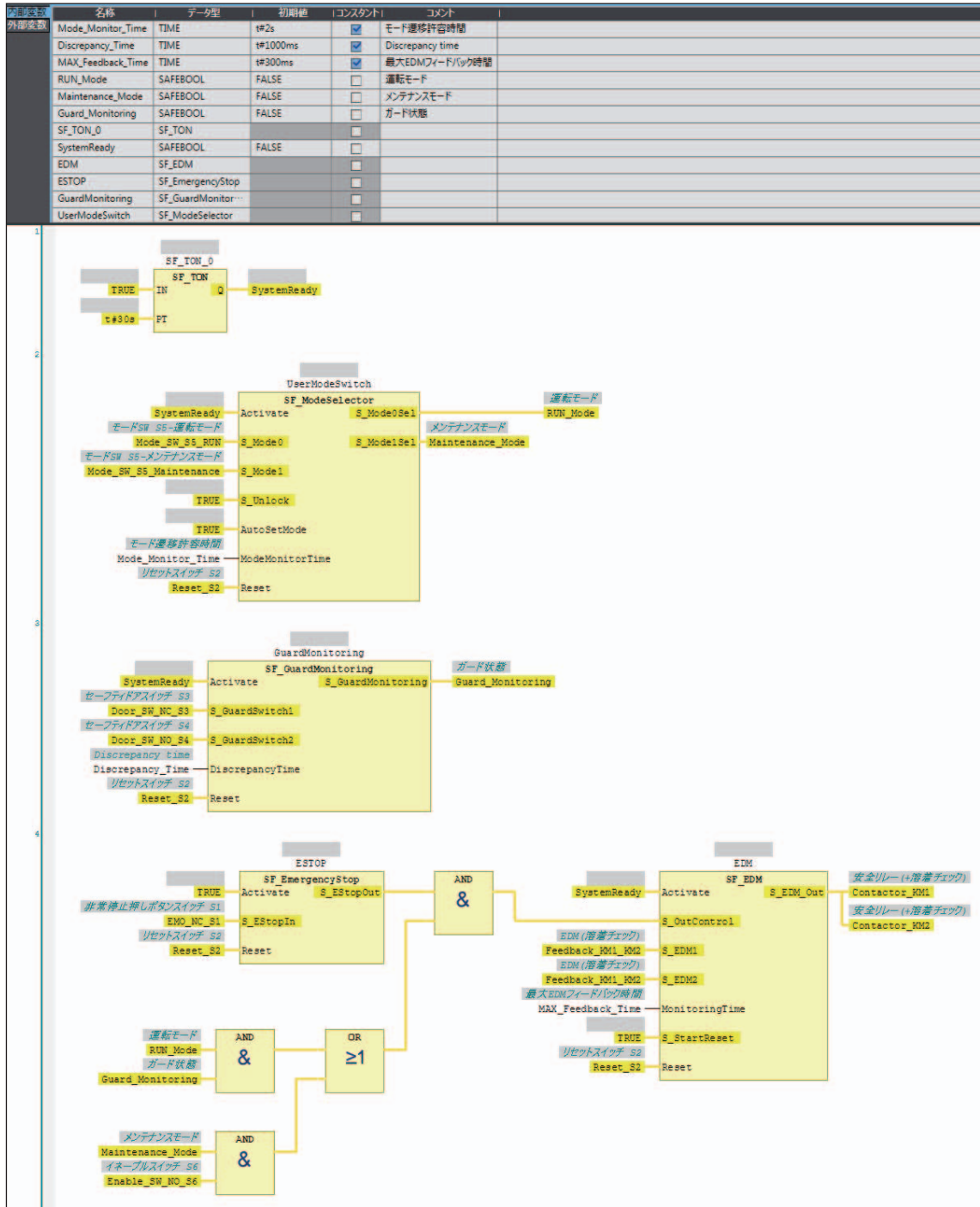
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100\mu\text{s}$]	Comment
安全继电器 (双通道)	OUT0	5	安全继电器 (+触点粘连检测)
-----	OUT1	5	安全继电器 (+触点粘连检测)

● I/O 映射设定示例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	▼ EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
192.168.250.2	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL	Door_SW_NC_S3	セーフティリミットスイッチ(NC)	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL	Door_SW_NO_S4	リミットスイッチ(NO)	グローバル変数
	SI6	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_RUN	デュアル接点	グローバル変数
	SI7	R	SAFEBOOL	Mode_SW_S5_Maintenance		グローバル変数
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL	Enable_SW_NO_S6	イネーブルスイッチ(2NO)	グローバル変数
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Output					
	▼ Safety Output Byte1					
SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO2	W	SAFEBOOL				
SO3	W	SAFEBOOL				

程序示例



A-4 使用用途示例

A

A-4-5 点用开关

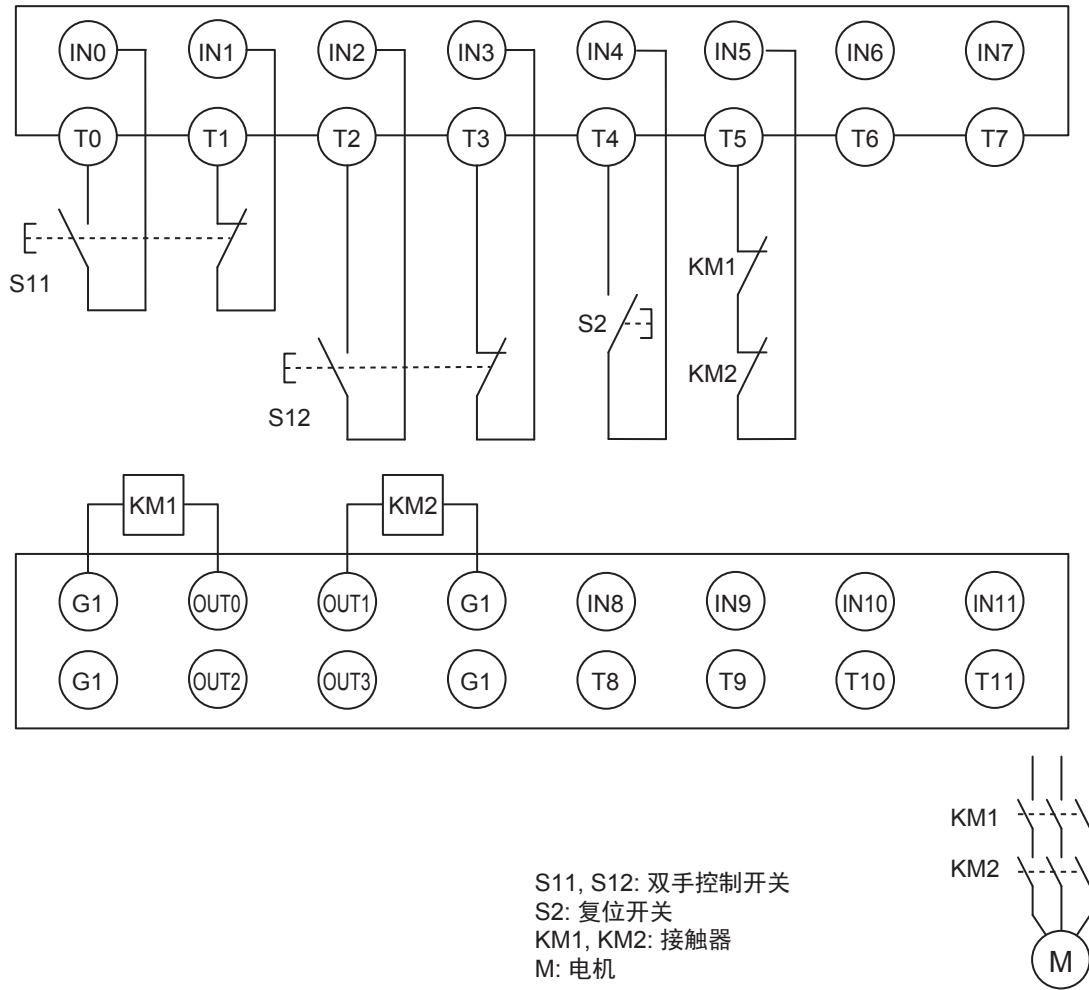
A-4-6 双手控制开关

应用示意图

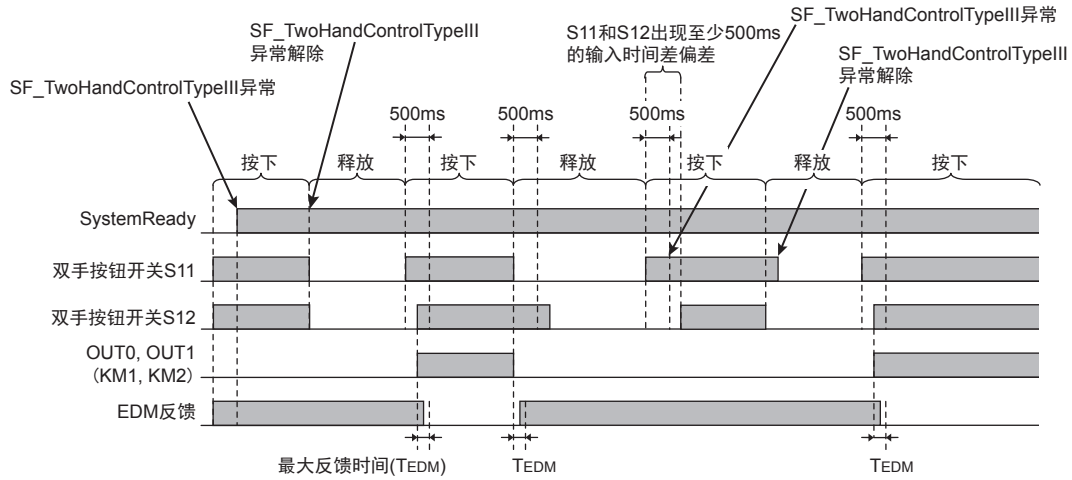
安全类别 /PL	安全设备	停止类别	复位方法
相当于 4/PLc	双手控制开关	0	自动

同时按下双手控制开关 S11、S12 时，电机 M 动作。

接线示例



动作图



安全输入输出端子及 I/O 映射设定示例

● 安全输入输出端子设定示例

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
双通道差值 / 互补输入用机械触点	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	双手按钮开关
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
双通道差值 / 互补输入用机械触点	IN2/T2	500ms	0ms	0ms	Test Output	双手按钮开关
-----	IN3/T3	500ms	0ms	0ms	Test Output	
单通道用机械触点	IN4/T4	0ms	0ms	0ms	Test Output	复位开关
EDM 反馈	IN5/T5	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)

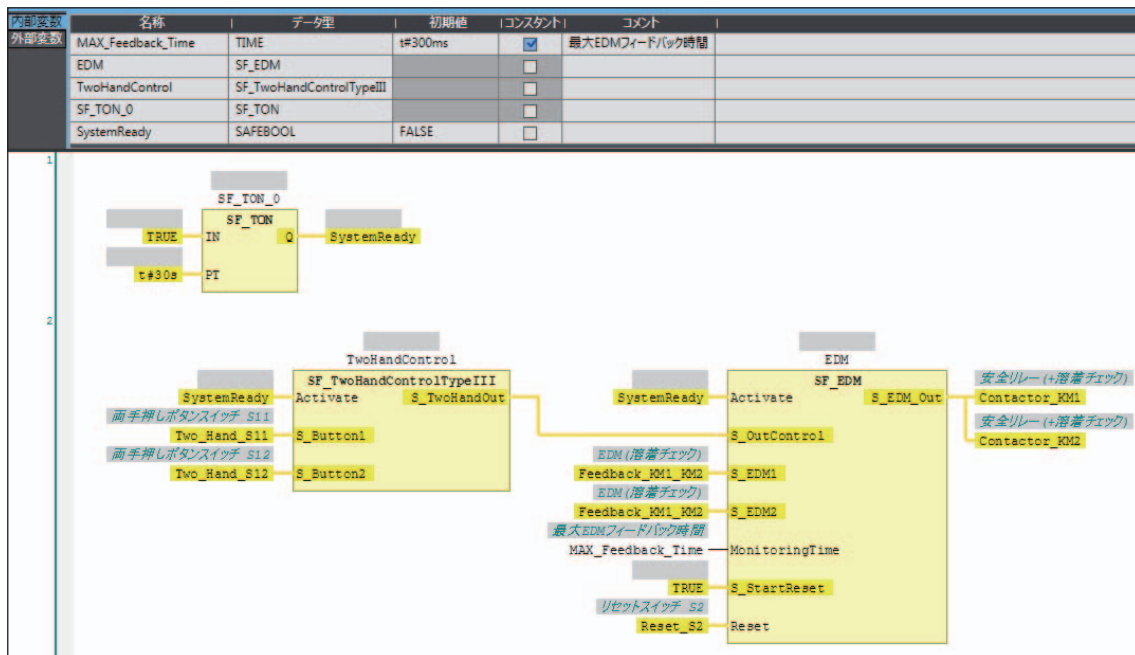
GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100\mu\text{s}$]	Comment
安全继电器 (双通道)	OUT0	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
-----	OUT1	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)

● I/O 映射设定示例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
NXBusMaster	▼ CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
192.168.250.2	▼ EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	▼ EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
	▼ GI-SMD1624					
	▼ Safety Input					
	▼ Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S11	両手押しボタンスイッチ	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Two_Hand_S12	両手押しボタンスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL			
	SI4	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	▼ Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
	SI9	R	SAFEBOOL			
	SI10	R	SAFEBOOL			
	SI11	R	SAFEBOOL			
▼ Safety Output						
▼ Safety Output Byte1						
SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO2	W	SAFEBOOL				
SO3	W	SAFEBOOL				

程序示例



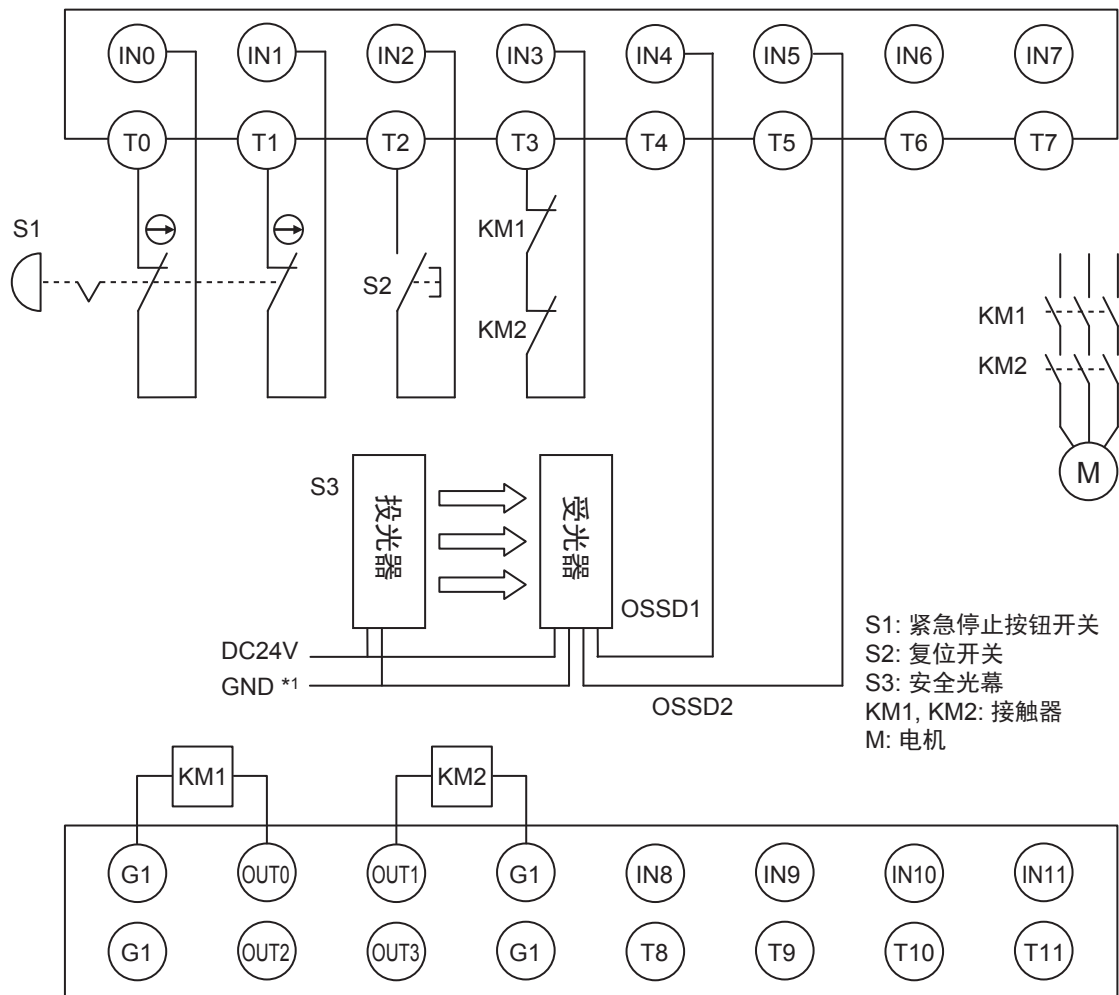
A-4-7 安全光幕

应用示意图

安全类别 /PL	安全设备	停止类别	复位方法
相当于 4/PLe	<ul style="list-style-type: none"> 紧急停止按钮开关 安全光幕 	0	手动

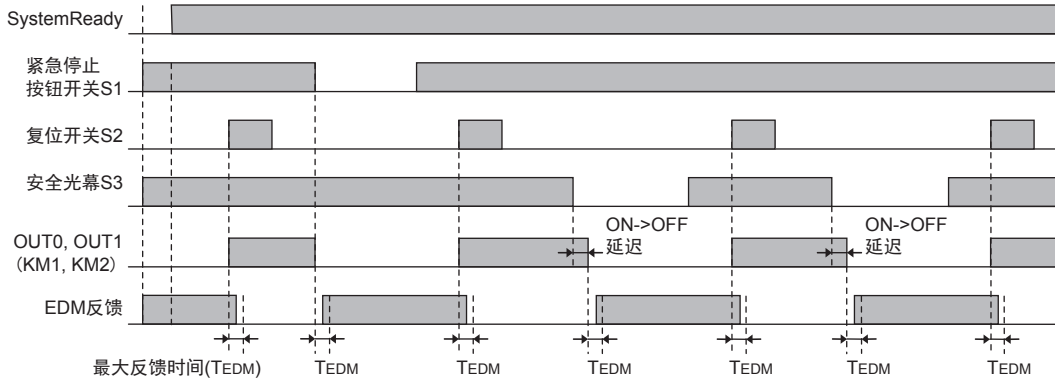
安全光幕监视安全防护区域的开口部。
安全光幕 S3 的光线被遮断时，电机 M 停止。

接线示例



*1. 请将安全光幕的 GND 连接至安全 I/O 终端的 G0 端子。

动作图



安全输入输出端子及 I/O 映射设定示例

● 安全输入输出端子设定示例

GI-SMD1624 Safety Input (CIPOriginator_Instance0)

Device	Input/Test	Discrepancy	On-Off	Off-On	Test Output Mode	Comment
紧急停止按钮开关 (双通道等值输入)	IN0/T0	500ms	0ms	0ms	Test Output	紧急停止开关 (2NC)
-----	IN1/T1	500ms	0ms	0ms	Test Output	
单通道用机械触点	IN2/T2	0ms	0ms	0ms	Test Output	复位开关
EDM 反馈	IN3/T3	0ms	0ms	0ms	Test Output	EDM(触点粘连检测)
安全光幕	IN4/T4	500ms	1ms *1	0ms	Power Supply	安全光幕
-----	IN5/T5	500ms	1ms *1	0ms	Power Supply	

GI-SMD1624 Safety Output (CIPOriginator_Instance1)

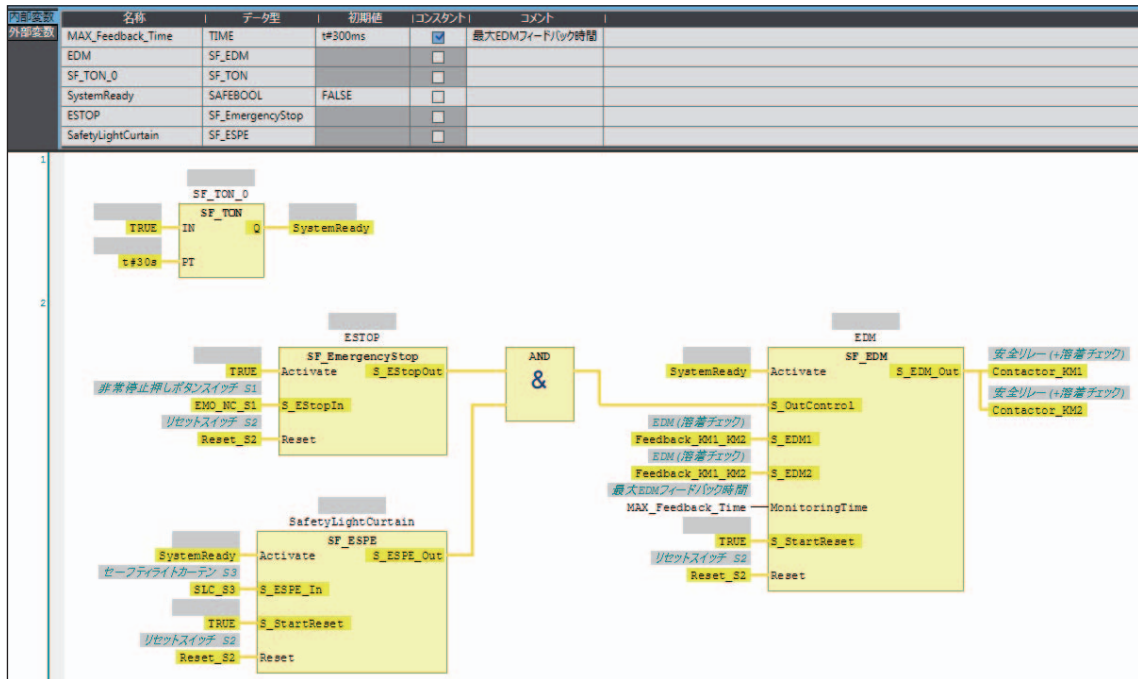
Device	Output	Test Pulse Width [$\times 100\mu\text{s}$]	Comment
安全继电器 (双通道)	OUT0	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)
-----	OUT1	5	安全继电器 (+ 触点粘连检测)

*1. 安全光幕的 OSSD 输出诊断脉冲宽度小于 1ms，因此将延迟时间设定为 1ms

● I/O 映射设定示例

位置	ポート	R/W	データ型	変数	変数コメント	変数種別
NXBusMaster	CPU-増設ラック					
	NX-CSG320					
192.168.250.2	EtherNet/IPポート 1 (オリジネータ)					
	EtherNet/IPポート 2 (オリジネータ)					
	GI-SMD1624					
	Safety Input					
	Safety Input Byte1					
	SI0	R	SAFEBOOL	EMO_NC_S1	非常停止スイッチ(2NC)	グローバル変数
	SI1	R	SAFEBOOL			
	SI2	R	SAFEBOOL	Reset_S2	リセットスイッチ	グローバル変数
	SI3	R	SAFEBOOL	Feedback_KM1_KM2	EDM(溶着チェック)	グローバル変数
	SI4	R	SAFEBOOL	SLC_S3	セーフティライトカーテン S3	グローバル変数
	SI5	R	SAFEBOOL			
	SI6	R	SAFEBOOL			
	SI7	R	SAFEBOOL			
	Safety Input Byte2					
	SI8	R	SAFEBOOL			
SI9	R	SAFEBOOL				
SI10	R	SAFEBOOL				
SI11	R	SAFEBOOL				
Safety Output						
Safety Output Byte1						
SO0	W	SAFEBOOL	Contactor_KM1	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO1	W	SAFEBOOL	Contactor_KM2	安全リレー(+溶着チェック)	グローバル変数	
SO2	W	SAFEBOOL				
SO3	W	SAFEBOOL				

程序示例



A-4 使用用途示例

A

A-4-7 安全光幕

A-5 安全 I/O 终端的 I/O Assembly 和 I/O 端口

安全 I/O 终端的 I/O Assembly 和 I/O 端口在追加到 Sysmac Studio 的连接设定 (发源) 中之后进行显示。

A-5-1 安全 I/O 终端 (GI-SMD1624)

I/O Assembly	I/O 端口	类型	R/W	名称	说明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
SO Pt. Status	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
Safety Input + SI, SO Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 其中一个安全输出端子正发生异常 1: 所有的安全输出端子状态正常 (无异常)
Safety Input + SI Combined Status + SO Pt. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	表示测试输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	SOM□	SAFEBOOL	R	Safety Output Monitoring	监视安全输出端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SOS□	SAFEBOOL	R	Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	Output Power Error	SAFEBOOL	R	Output Power Error	诊断输出电源 (V1) 的电压。 0: 电源电压异常或电源 OFF 1: 电源电压正常
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	诊断单元电源 (V0) 的电压。 0: 电源电压异常或电源 OFF 1: 电源电压正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)

I/O Assembly	I/O 端口	类型	R/W	名称	说明
Safety Global Input	Combined Output Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Output Status	表示安全输出端子状态的标志。 0: 其中一个安全输出端子正发生异常 1: 所有的安全输出端子状态正常 (无异常)
	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	表示屏蔽灯输出端子状态的标志。(仅限 T3、T7) 0: 屏蔽灯故障或接线断线 1: 无异常
	Output Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Output Power Over Current Error	诊断输出电源 (V1) 的电流。 0: 发生了过电流 1: 无异常
	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	诊断单元电源 (V0) 的电流。 0: 发生了过电流 1: 无异常
Safety Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
Safety Global Output	SO□	SAFEBOOL	W	Safety Output Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON

A-5-2 安全 I/O 终端 (GI-SID1224)

I/O Assembly	I/O 端口	类型	R/W	名称	说明
Safety Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
Safety Input + Combined Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
Safety Input + SI PT. Status	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
Safety Global Input	SI□	SAFEBOOL	R	Safety Input Process Value	表示安全输入端子的状态。 0: OFF、1: ON
	SIS□	SAFEBOOL	R	Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	TO□	SAFEBOOL	R	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON
	TOS□	SAFEBOOL	R	Test Output Status	表示测试输出端子状态的标志。 0: 有异常、1: 无异常
	Input Power Error	SAFEBOOL	R	Input Power Error	诊断单元电源 (V0) 的电压。 0: 电源电压异常或电源 OFF 1: 电源电压正常
	Combined Input Status	SAFEBOOL	R	Combined Safety Input Status	表示安全输入端子状态的标志。 0: 其中一个安全输入端子正发生异常 1: 所有的安全输入端子状态正常 (无异常)
	Muting Lamp Status□	SAFEBOOL	R	Muting Lamp Status	表示屏蔽灯输出端子状态的标志。(仅限 T3、T7) 0: 屏蔽灯故障或接线断线 1: 无异常
Safety Global Output	Input Power Over Current Error	SAFEBOOL	R	Input Power Over Current Error	诊断单元电源 (V0) 的电流。 0: 发生了过电流 1: 无异常
	TO□	SAFEBOOL	W	Test Output Process Value	表示测试输出端子的状态。 0: OFF、1: ON

A-6 版本相关信息

下面针对安全 I/O 终端和安全 CPU 单元、通信控制单元、机器自动化控制器以及 Sysmac Studio 的版本，对可使用的组合进行说明。

对于可使用的组合，仅限下表所示版本以后的单元使用。

安全 CPU 单元：	对应安全 I/O 终端的安全 CPU 单元的单元版本。
通信控制单元：	对应安全 I/O 终端的通信控制单元的单元版本。
机器自动化控制器：	对应安全 I/O 终端的机器自动化控制器的单元版本。
Sysmac Studio：	对应通信控制单元、机器自动化控制器、安全 CPU 单元、安全 I/O 终端的 Sysmac Studio 版本。

安全 I/O 终端和可连接单元的对应版本

安全 I/O 终端		支持版本			
型号	单元版本	安全 CPU 单元 NX-SL5700 NX-SL5500	通信控制单元 NX-CSG320	机器自动化控制器 NX102- □□□□	Sysmac Studio
GI-SMD1624	Ver.1.2	Ver.1.3	Ver.1.01	Ver.1.31	Ver.1.24 以上
GI-SID1224	Ver.1.2	Ver.1.3	Ver.1.01	Ver.1.31	Ver.1.24 以上

承诺事项

承蒙对欧姆龙株式会社(以下简称“本公司”)产品的一贯厚爱和支持,藉此机会再次深表谢意。

如果未特别约定,无论贵司从何处购买的产品,都将适用本承诺事项中记载的事项。

请在充分了解这些注意事项基础上订购。

1. 定义

本承诺事项中的术语定义如下。

- (1)“本公司产品”:是指“本公司”的FA系统机器、通用控制器、传感器、电子/结构部件。
- (2)“产品目录等”:是指与“本公司产品”有关的欧姆龙综合产品目录、FA系统设备综合产品目录、安全组件综合产品目录、电子/机构部件综合产品目录以及其他产品目录、规格书、使用说明书、操作指南等,包括以电子数据方式提供的资料。
- (3)“使用条件等”:是指在“产品目录等”资料中记载的“本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、操作使用方法、使用时的注意事项、禁止事项以及其他事项。
- (4)“客户用途”:是指客户使用“本公司产品”的方法,包括将“本公司产品”组装或运用到客户生产的部件、电子电路板、机器、设备或系统等产品中。
- (5)“适用性等”:是指在“客户用途”中“本公司产品”的(a)适用性、(b)动作、(c)不侵害第三方知识产权、(d)法规法令的遵守以及(e)满足各种规格标准。

2. 关于记载事项的注意事项

对“产品目录等”中的记载内容,请理解如下要点。

- (1)额定值及性能值是在单项试验中分别在各条件下获得的值,并不构成对各额定值及性能值的综合条件下获得值的承诺。
- (2)提供的参考数据仅作为参考,并非可在该范围内一直正常运行的保证。
- (3)应用示例仅作参考,不构成对“适用性等”的保证。
- (4)如果因技术改进等原因,“本公司”可能会停止“本公司产品”的生产或变更“本公司产品”的规格。

3. 使用时的注意事项

选用及使用本公司产品时请理解如下要点。

- (1)除了额定值、性能指标外,使用时还必须遵守“使用条件等”。
- (2)客户应事先确认“适用性等”,进而再判断是否选用“本公司产品”。“本公司”对“适用性等”不做任何保证。
- (3)对于“本公司产品”在客户的整个系统中的设计用途,客户应负责事先确认是否已进行了适当配电、安装等事项。
- (4)使用“本公司产品”时,客户必须采取如下措施:(i)相对额定值及性能指标,必须在留有余量的前提下使用“本公司产品”,并采用冗余设计等安全设计(ii)所采用的安全设计必须确保即使“本公司产品”发生故障时也可将“客户用途”中的危险降到最小程度、(iii)构建随时提示使用者危险的完整安全体系、(iv)针对“本公司产品”及“客户用途”定期实施各项维护保养。
- (5)因DDoS攻击(分布式DoS攻击)、计算机病毒以及其他技术性有害程序、非法侵入,即使导致“本公司产品”、所安装软件、或者所有的计算机器材、计算机程序、网络、数据库受到感染,对于由此而引起的直接或间接损失、损害以及其他费用,“本公司”将不承担任何责任。
对于(i)杀毒保护、(ii)数据输入输出、(iii)丢失数据的恢复、(iv)防止“本公司产品”或者所安装软件感染计算机病毒、(v)防止对“本公司产品”的非法侵入,请客户自行负责采取充分措施。
- (6)“本公司产品”是作为应用于一般工业产品的通用产品而设计生产的。如果客户将“本公司产品”用于以下所列用途,则本公司对产品不作任何保证。但“本公司”已表明可用于特殊用途,或已与客户有特殊约定时,另行处理。
 - (a)必须具备很高安全性的用途(例:核能控制设备、燃烧设备、航空/宇宙设备、铁路设备、升降设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置、其他可能危及生命及人身安全的用途)
 - (b)必须具备很高可靠性的用途(例:燃气、自来水、电力等供应系统、24小时连续运行系统、结算系统、以及其他处理权利、财产的用途等)
 - (c)具有苛刻条件或严酷环境的用途(例:安装在室外的设备、会受到化学污染的设备、会受到电磁波影响的设备、会受到振动或冲击的设备等)
 - (d)“产品目录等”资料中未记载的条件或环境下的用途
- (7)除了不适用于上述3.(6)(a)至(d)中记载的用途外,“本产品目录等资料中记载的产品”也不适用于汽车(含二轮车,以下同)。请勿配置到汽车上使用。关于汽车配置用产品,请咨询本公司销售人员。

4. 保修条件

“本公司产品”的保修条件如下。

- (1)保修期限 自购买之日起1年。(但是,“产品目录等”资料中有明确说明时除外。)
- (2)保修内容 对于发生故障的“本公司产品”,由“本公司”判断并可选择以下其中之一方式进行保修。
 - (a)在本公司的维修保养服务点对发生故障的“本公司产品”进行免费修理(但是对于电子、结构部件不提供修理服务。)
 - (b)对发生故障的“本公司产品”免费提供同等数量的替代品
- (3)当故障因以下任何一种情形引起时,不属于保修的范围。
 - (a)将“本公司产品”用于原本设计用途以外的用途
 - (b)超过“使用条件等”范围的使用
 - (c)违反本注意事项“3.使用时的注意事项”的使用
 - (d)非因“本公司”进行的改装、修理导致故障时
 - (e)非因“本公司”出品的软件导致故障时
 - (f)“本公司”生产时的科学、技术水平无法预见的原因
 - (g)除上述情形外的其它原因,如“本公司”或“本公司产品”以外的原因(包括天灾等不可抗力)

5. 责任限制

本承诺事项中记载的保修是关于“本公司产品”的全部保证。对于因“本公司产品”而发生的其他损害,“本公司”及“本公司产品”的经销商不负任何责任。

6. 出口管理

客户若将“本公司产品”或技术资料出口或向境外提供时,请遵守中国及各国关于安全保障进出口管理方面的法律、法规。否则,“本公司”有权不予提供“本公司产品”或技术资料。

IC320GC-zh

202304

注:规格如有变更,恕不另行通知。请以最新产品说明书为准。

欧姆龙自动化(中国)有限公司

<http://www.fa.omron.com.cn> 咨询热线:400-820-4535