MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

精于节能 尽心环保 eco Changes

FACTORY AUTOMATION

三菱电机微型可编程控制器
MELSEC iQ-F系列

快速入门指南 安全扩展模块篇

MELSEC iQ-F series

前言

衷心感谢您购买MELSEC iQ-F系列。
本手册主要对MELSEC iQ-F系列安全扩展模块进行说明。
使用产品之前请熟读本手册以及相关产品的手册，在充分理解产品规格的基础上正确使用产品。
此外，如果您将本手册中的程序和电路示例转用到实际系统中，请确保在对象系统中没有任何控制问题。

关于产品的应用

- 安全扩展模块已通过第三方认证机构的IEC 61508及ISO 13849-1安全标准符合认证，但这一事实并不保证不会发生故障与不良。使用前，作为使用条件请在根据客户端的配置进行了适当的风险评估的基础上，系统性地实施符合机器人、冲压机械、搬运机等适用领域安全规格的安全对策，另外，为确保本产品所用设备或系统等最终产品的安全性，除了本产品外，也请对本产品以外的其他设备采取其他合理的安全措施，并合理确保最终产品的安全性。

使用时的注意事项

- 本产品是面向一般工业的通用品，用于关乎人身性命情况下所使用的设备或系统并非本产品的设计、制造目的。
- 考虑将本产品应用于原子能、电力、航空航天、医疗、乘坐移动体用的设备或系统等特殊用途时，请与本公司的销售窗口联系。
- 本产品是在严密的品质管理机制的监管下制造的。但是如果因本产品故障，可能导致使用本产品的设备发生重大事故或损失时，请事先在系统中设置备份和失效安全功能。

预先通知

- 安装产品前如有不明事宜，请咨询拥有电气知识（电气工程师或同等及以上知识）的专业电气技师。如果您对本产品的操作或使用方法有不明之处，请垂询技术咨询窗口。
- 本手册、技术资料、商品目录等所记载的示例仅供参考，不用于保证运行。使用前，请用户自行确认设备与装置的功能或安全性，然后再使用。
- 对本手册中的相关内容，由于产品改良的原因，可能会在未经事先通知的情况下变更产品的规格等，敬请谅解。
- 对本手册中参阅的三菱电机产品以外的手册有任何疑问时，请向相应的厂商咨询。
- 虽然我们期望将本说明书的内容做到万无一失，但如果您发现有不明之处或错误等，烦请联系页尾记载的本公司的分公司或分店。届时，请一并告知页尾记载的手册编号：L(名)08709CHN-A。

目录

前言 2
相关资料 4

推荐点 5

1.开始准备 7
1.1 连接前的步骤 7
1.2 安全应用程序示例 8
1.2.1 本手册中使用的安全应用程序示例 8
1.2.2 安全机器的连接例 9
1.2.3 动作流程 10
1.3 需要的设备 11

2.研究安全控制电路 12
2.1 程序7的动作 12
2.2 程序7的逻辑图 13

3.选择内置程序 14
3.1 安装 14
3.2 模块选择 15
3.3 输入设备选择 16
3.4 输出设备选择 18
3.5 设置通用输入 19
3.6 打印配置图 20
3.7 打印配线图 21

4.对安全主模块进行设置 22
4.1 安全主模块的(FX5-SF-MU4T5)各部的名称 22

5.对安全主模块进行配线 23
5.1 端子排列 23
5.2 输入配线 24
5.3 安全接触器配线 25
5.4 电源配线 25

6.启用安全主模块的设置 26

7.CPU模块的设置 27
7.1 在GX Works3中设置参数(必需设置的项目) 27
7.2 GX Works3通信设置 28
7.3 写入至可编程控制器 30

8.安全控制电路的动作确认 32
8.1 安全光幕的设置 32
8.2 动作确认 32

9.故障排除 34
9.1 确认步骤 34
9.2 确认LED 35
9.3 确认错误代码 36
9.3.1 模块诊断 36
9.3.2 错误代码 37

目录

附录 39

附.1 内置程序的安全应用程序示例 39
附.1.1 MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南模板 39
附.1.2 安全应用程序示例 40
附.2 添加安全输入 44
附.2.1 内置程序设置 44
附.2.2 安全输入扩展模块(FX5-SF-8DI4)各部的名称 47
附.2.3 LED的显示内容 48
附.3 安全扩展模块配置指南无法启动时 49
附.4 确认缓冲存储器 51
附.5 用于确认安全主模块的状态的顺控程序的示例 52
附.6 Safety Components Partner Products 54
质保 55
安全使用指南 55
商标 55
修订履历 55

相关资料

关于与本安装说明书相关的以下资料，请向三菱电机代理店咨询。
https://www.mitsubishielectric.com/fa/ref/ref.html?kisyu=plcf&manual=download_all

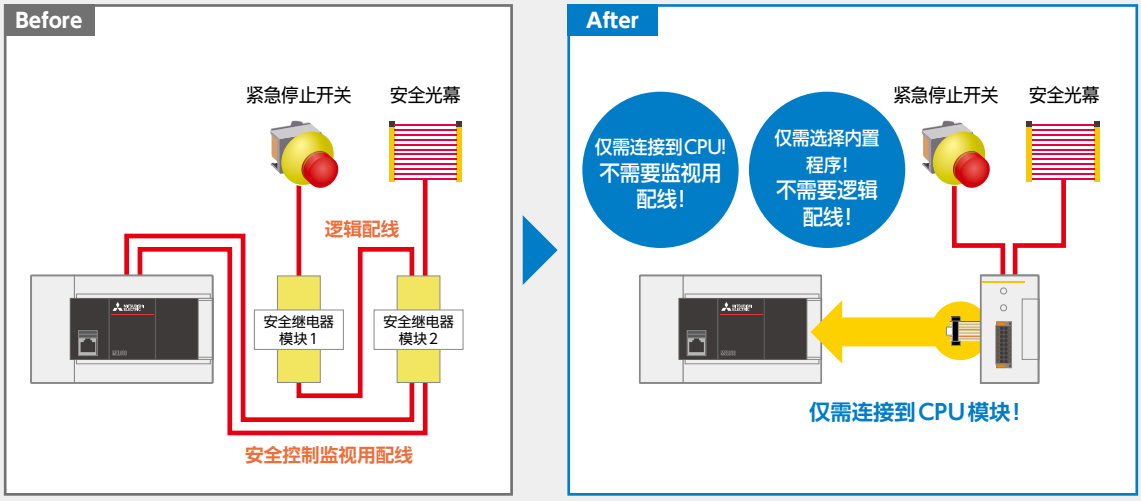
资料名称	资料编号
MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)	SH-082079CHN
MELSEC iQ-F FX5U用户手册(硬件篇)	JY997D58601
MELSEC iQ-F FX5用户手册(应用篇)	JY997D58701

推荐点

要点 1

引进安全控制时可节省接线、节省空间!

不需要安全继电器间的逻辑配线和安全控制监视用配线。

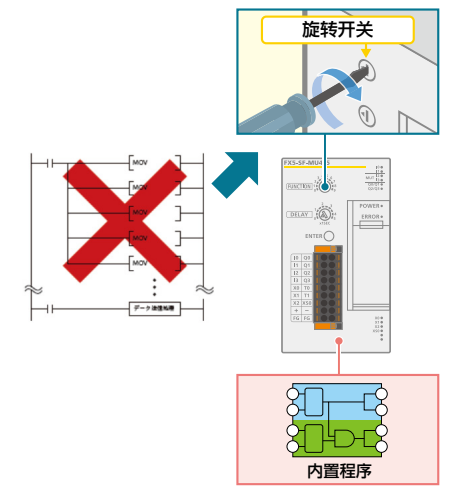


要点 2

不需要程序、配线简单，可削减工时!

可使用旋转开关从9种内置程序中选择安全控制电路。不需要顺控编程。

将MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南*中的模块配置配线图印刷出来，这样可以更便捷地确认与安全传感器和安全接触器等的配线。



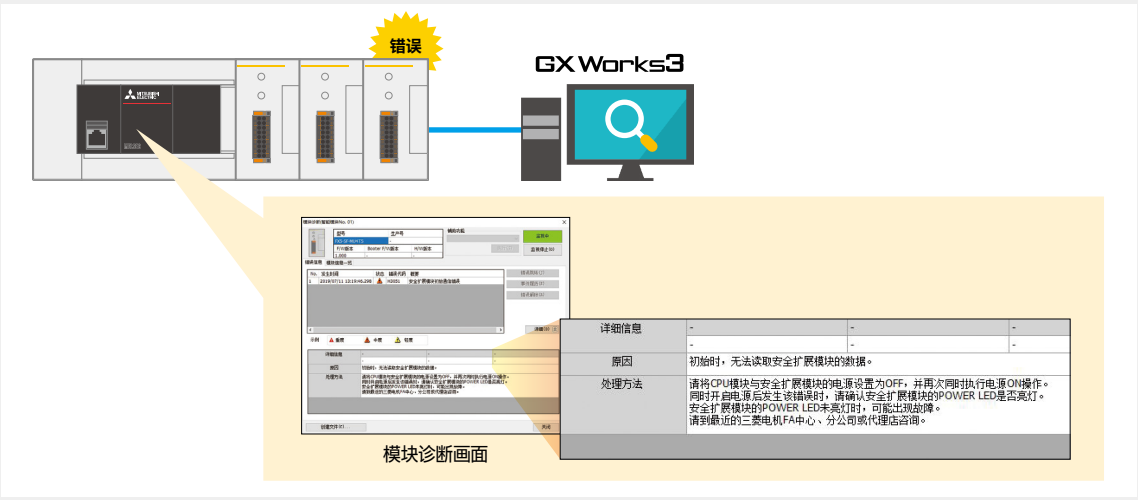
*：请向当地三菱电机分公司或代理店咨询。
https://www.mitsubishielectric.com/fa/ref/ref.html?kisyu=plcf&&software=iqfsafety_cfgguide

推荐点

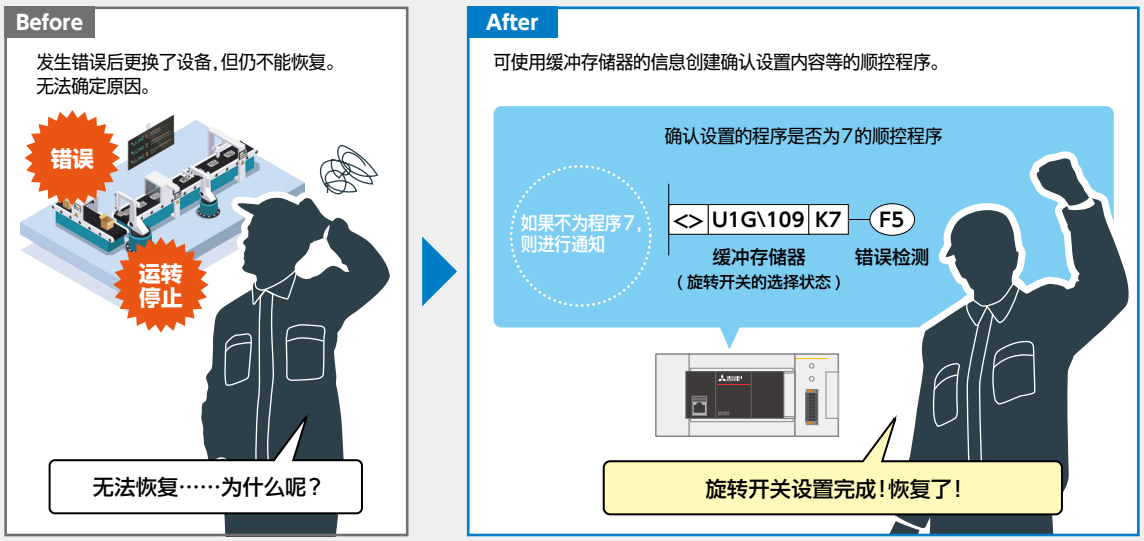
要点 3

缩短停机时间，提高运转率!

通过GX Works3的模块诊断，可以确认安全扩展模块的错误内容、处理方法，快速恢复正常。

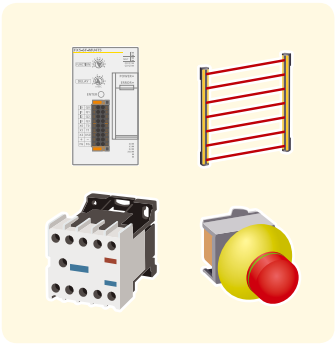


通过缓冲存储器可以确认安全设备的设置内容和输入输出状态，缩短恢复所需的时间。

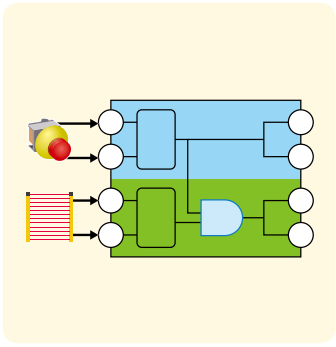


1.开始准备

1.1 连接前的步骤

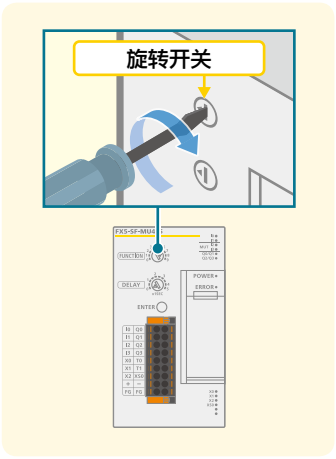


1 准备需要的设备

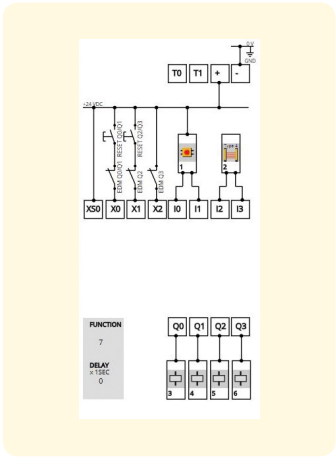


2 研究安全控制电路

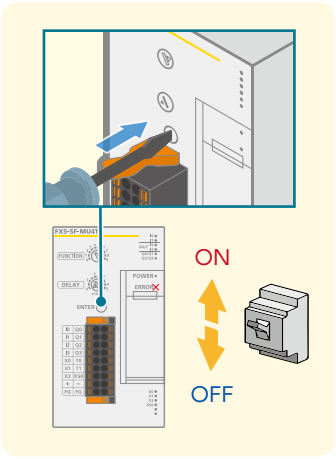
3 选择内置程序



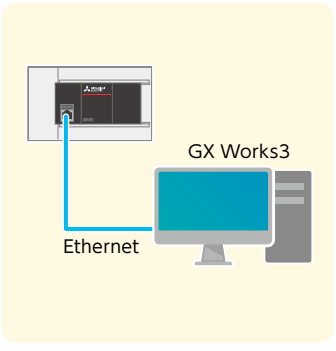
4 对安全主模块进行设置



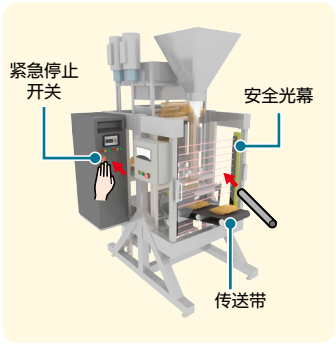
5 对安全主模块进行配线



6 启用安全主模块的设置



7 对CPU模块进行设置



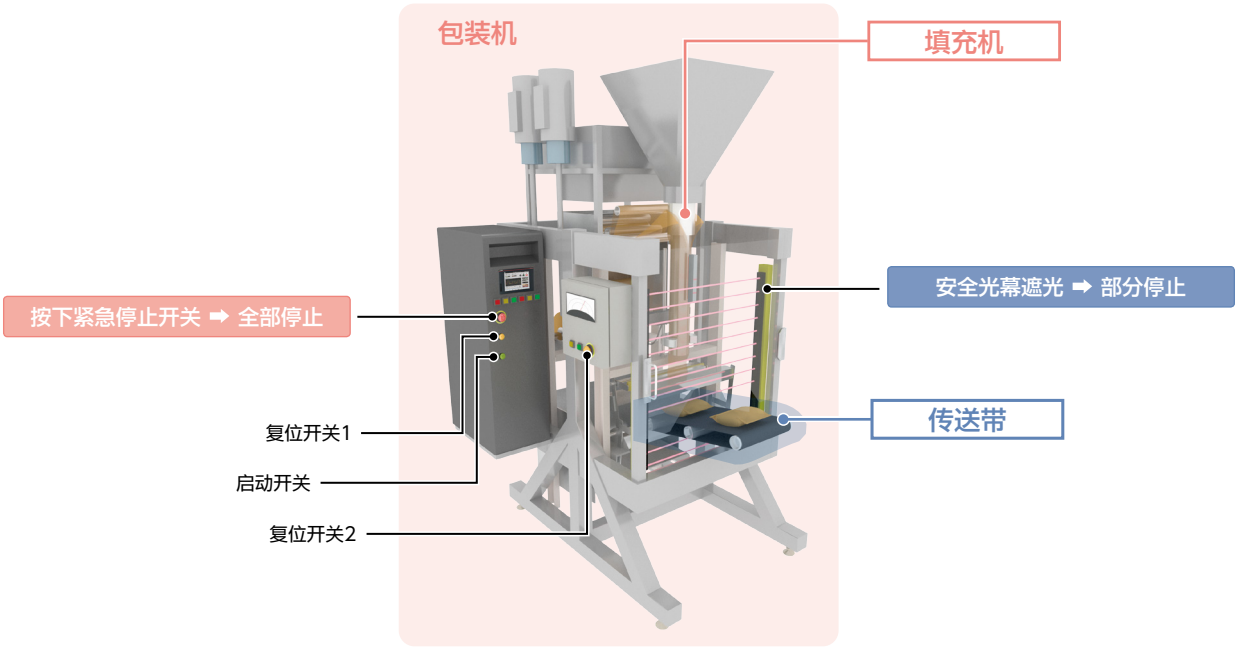
8 确认安全控制电路的动作

1.2 安全应用程序示例

本手册使用以下安全应用程序示例来对安全主模块(FX5-SF-MU4T5)的设置/配线、FX5U CPU模块的设置以及安全设备(紧急停止开关、安全光幕)进行说明。在使用安全主模块及安全设备时，请根据客户的配置进行适当的风险评估，然后按照安全规格采取适当的安全对策。

1.2.1 本手册中使用的安全应用程序示例

下图是使用了安全主模块和安全设备(紧急停止开关、安全光幕)的包装机的安全应用程序示例。
通过将安全接触器的主触点设置为ON/OFF，控制填充机和传送带的动力源的开关，从而控制填充机和传送带的启动/停止。安全主模块通过自我诊断检测出异常时，无论逻辑如何，对安全接触器的输出都全部为OFF，填充机和传送带都停止。
另外，进行安全接触器触点的熔接检查。溶接时，即使按下启动开关或复位开关，也不会启动。
可通过安全主模块的程序7(➡P.13)的逻辑实现以下动作。



▶ 安全主模块的程序7的动作示例

1. 确认安全后(紧急停止开关解除、安全光幕为入光状态)，操作员应先按下复位开关1、复位开关2。
   然后，按下启动开关，将填充机和传送带的安全接触器都设为ON。

2. 按下紧急停止开关、安全光幕遮光时的停止动作如下。

按下紧急停止开关	
填充机	停止
传送带	停止

按下紧急停止开关 ➡ 全部停止

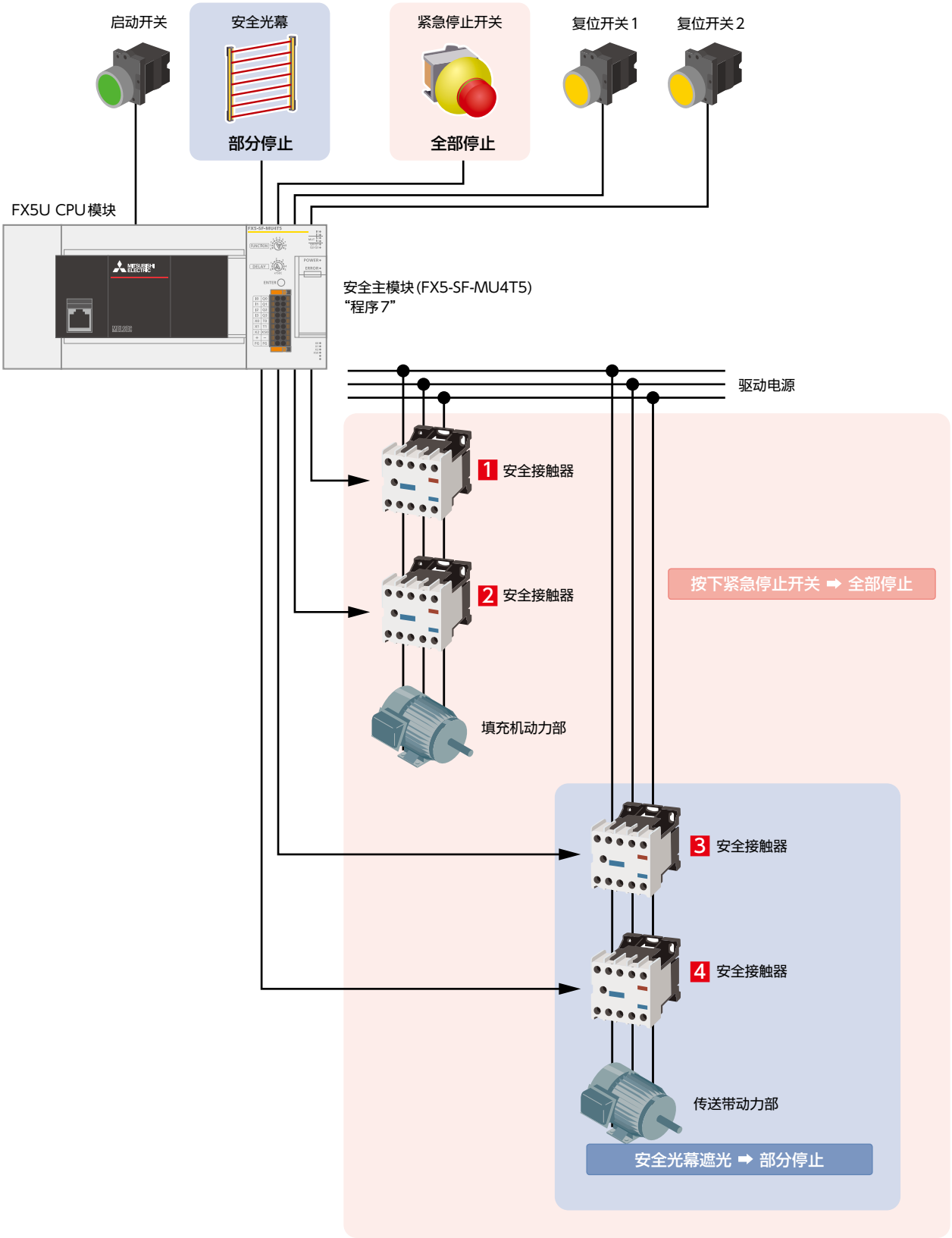
安全光幕遮光	
填充机	驱动
传送带	停止

安全光幕遮光 ➡ 部分停止

3. 按复位开关1、复位开关2，解除重启互锁，将启动开关设为ON。

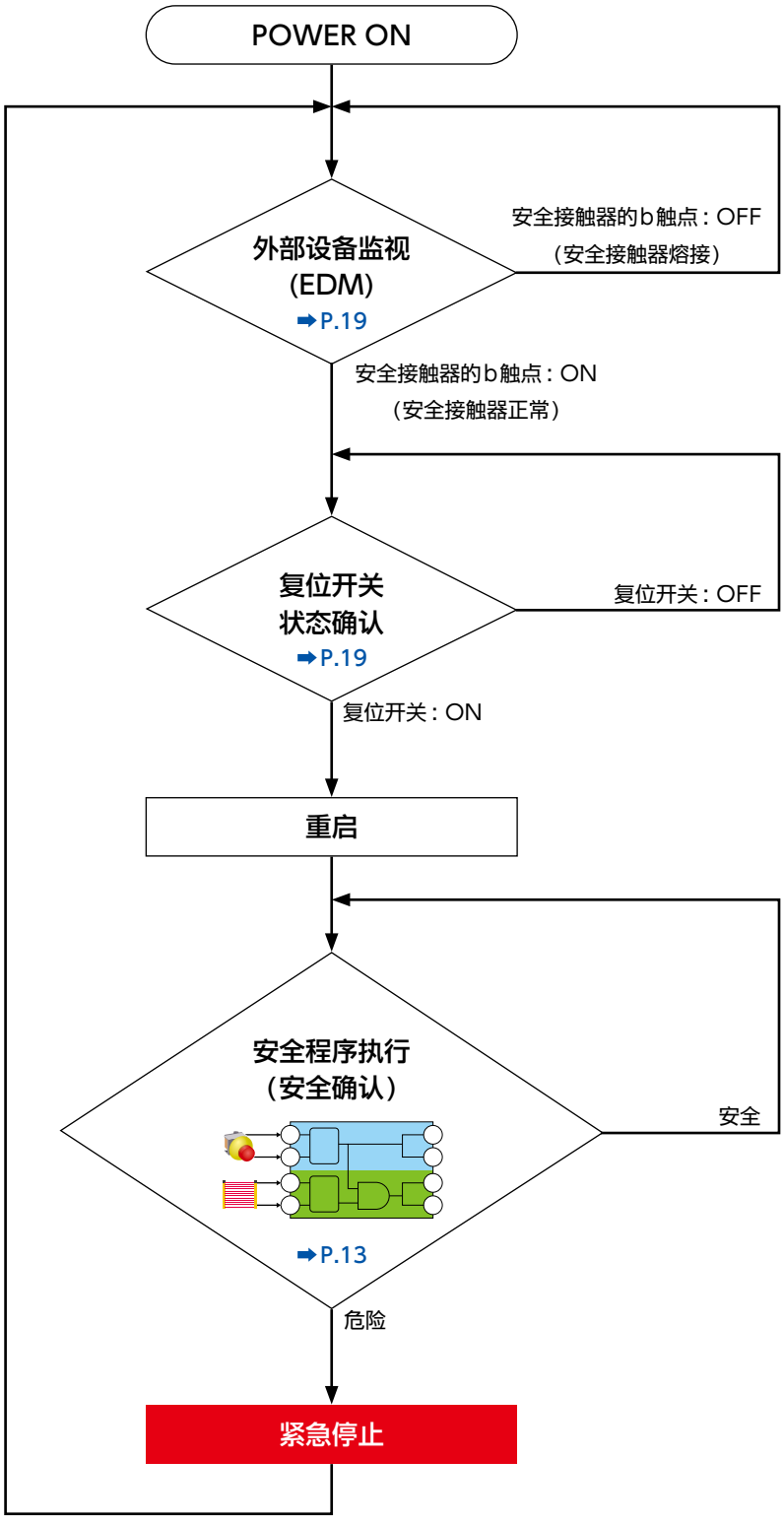
4. 再次驱动填充机和传送带。

1.2.2 安全机器的连接例



1.2.3 动作流程

以下为安全应用程序的动作流程。



要点

外部设备监视(EDM：External Device Monitoring)
通过监视与镜像接触器对应的安全接触器的b触点，可在安全接触器启动前确认有无熔接。

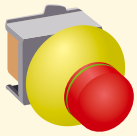
1.3 需要的设备

本手册对将安全主模块(FX5-SF-MU4T5)安装至FX5U CPU模块，并与以下安全设备进行连接的相关内容进行说明。

▶ FX5U CPU模块*(1台)

▶ 安全主模块(FX5-SF-MU4T5)

▶ 紧急停止开关(SICK产: ES21-SB10G1)



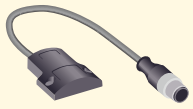
*: 固件版本为"1.200"及其以后，且生产编号为17X****及其以后的编号

▶ 安全光幕(SICK产)

除以下部件以外，根据需要可能还需安全光幕用的电源及端子排。

投光器(C4P-SA03011C00)

+



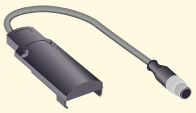
投光器系统插头(2076832)

+

外部连接电缆
(YF2A15-020UB5XLEAX2)

受光器(C4P-EA03011D00)

+



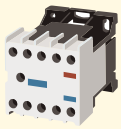
受光器系统插头(2093097)

+

外部连接电缆
(YF2A15-020UB5XLEAX2)

要点 安全光幕需要进行设置调整。关于如何设置调整，请参阅制造商的手册。

▶ 接触器(适用镜像接触器*1)



× 4台

(三菱电机产: SD-Q11*2)

本指南中记载为安全接触器。

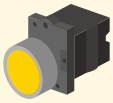
*1: 镜像接触器是能够检测主触点熔接的装置。
*2: 辅助触点为b触点(NC)。

▶ 计算机

▶ GX Works3*

*: Ver.1.060N及其以后版本

▶ 按钮开关(自动复位型)



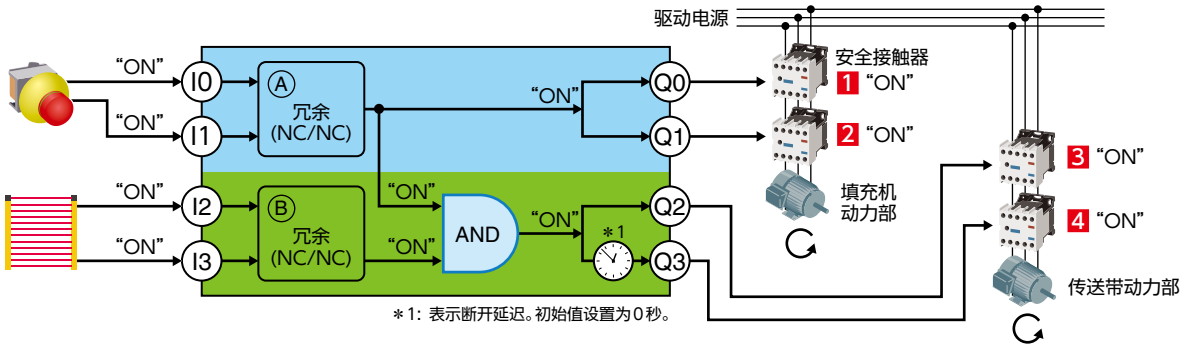
× 2台

2. 研究安全控制电路

安全主模块(FX5-SF-MU4T5)的内置程序有9种。
在这9种程序中，程序7能够支持本手册中的安全应用程序示例(➡P.8)。
本章对程序7的动作内容进行说明。

2.1 程序7的动作

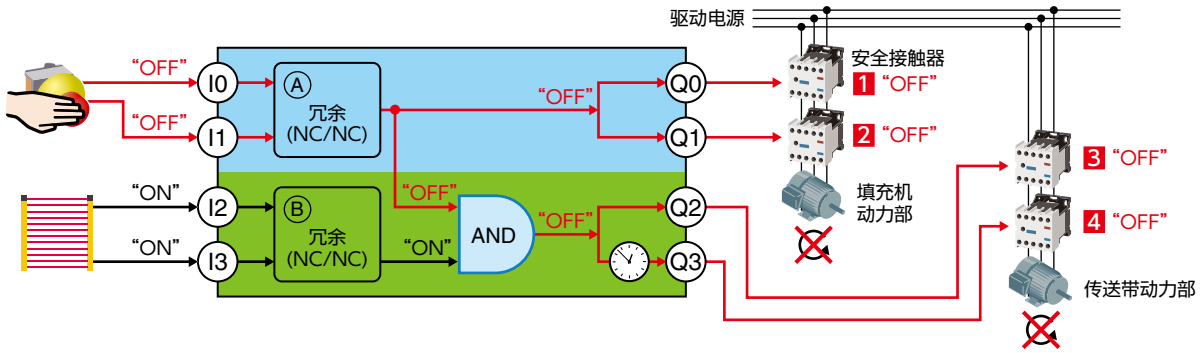
▶ 通常时的动作



*1：表示断开延迟。初始值设置为0秒。

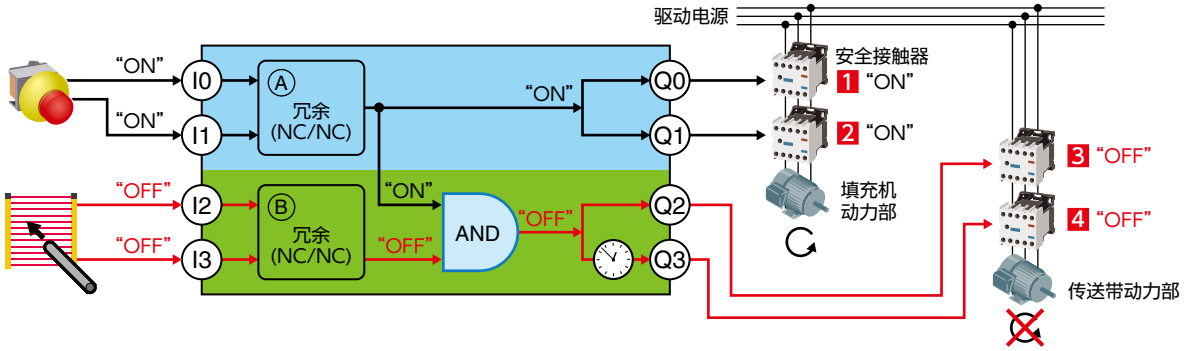
▶ 按下紧急停止开关时的动作(全部停止)

下图为按下紧急停止开关时的动作。
所有的输出(Q0、Q1、Q2、Q3)都变为OFF，驱动电机全部停止。

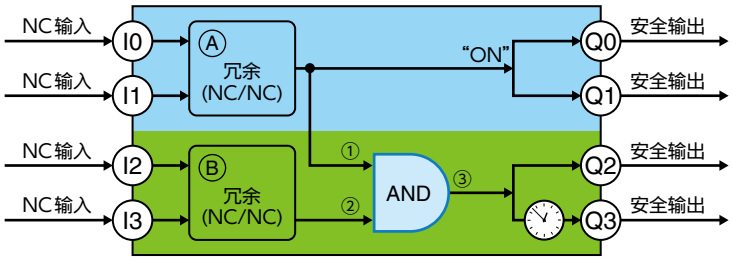


▶ 安全光幕检测到人时的动作(部分停止)

下图为安全光幕检测到人时的动作。
输出(Q2、Q3)变为OFF，仅传送带驱动电机停止。



2.2 程序7的逻辑图



▶ NC输入、NO输入的动作

NC输入、NO输入中如下的动作不同。程序7仅支持NC输入。

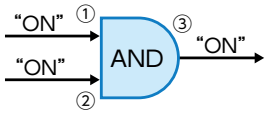
	通常时	危险时
NC(Normally Close)	ON	OFF
NO(Normally Open)	OFF	ON

要点

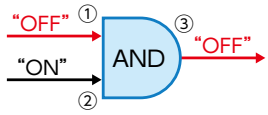
选择程序7时，输入端子(I0、I1、I2、I3)上必须连接NC输入。
连接了NO输入时，无法正确构建安全控制电路。

▶ AND的动作

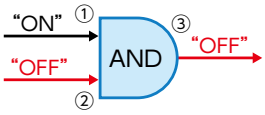
AND的ON/OFF状态如下。



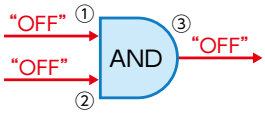
信号	状态
①	ON
②	ON
③	ON



信号	状态
①	OFF
②	ON
③	OFF



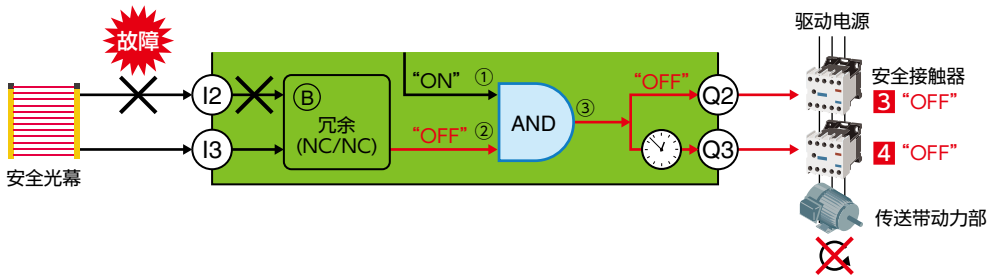
信号	状态
①	ON
②	OFF
③	OFF



信号	状态
①	OFF
②	OFF
③	OFF

▶ 冗余的动作

安全主模块可对1个安全设备设置2个输入端子，实现冗余配线。安全主模块内部有进行输入校验的机制。通过冗余配线进行输入校验时，如果检测出"不一致"，即使某一方的输入发生故障，也可以将安全输出OFF。即使输入配线断线或安全设备故障，也可以将安全接触器OFF，使驱动电机停止。



其他内置程序(1～6、8、9)的概要，请参阅➡P.39。
关于内置程序的详细内容请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)4.2内置程序选择功能。

3. 选择内置程序

使用MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南，说明安全主模块的安全安装方法、设置以及确认电气配线的步骤。

3.1 安装

▶ 操作环境

建议的浏览器如下。

- Internet Explorer®11
- Google Chrome™

▶ MELSEC iQ-F系列安全主模块配置指南的使用步骤

STEP1. 下载

获取方式请向当地三菱电机分公司或代理店咨询。
https://www.mitsubishielectric.com/fa/ref/ref.html?kisyu=plcf&&software=iqfsafety_cfgguide

STEP2. 保存

解压缩下载的MELSEC iQ-F系列安全主模块配置指南，并将其存储在本地文件夹中。
(保存位置例：C:\)

STEP3. 启动

请双击iqfsafety_cfgguide文件夹中存储的“START.html”。

※如果未成功启动，请参阅➡P.49 。

详细内容请参阅下述手册。
➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇) 附6 MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南的使用方法

3.2 模块选择

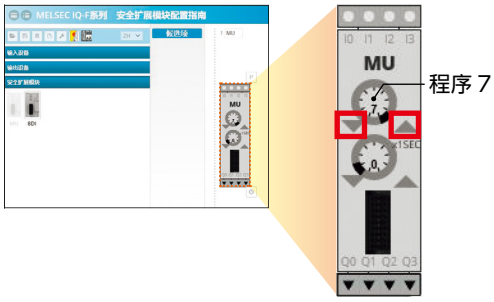
请按照以下步骤选择安全主模块(FX5-SF-MU4T5)和程序。
本手册中选择程序7(➡P.12)。

1 点击 安全扩展模块 。

2 点击 “MU”。

3 已选择安全主模块(FX5-SF-MU4T5)。

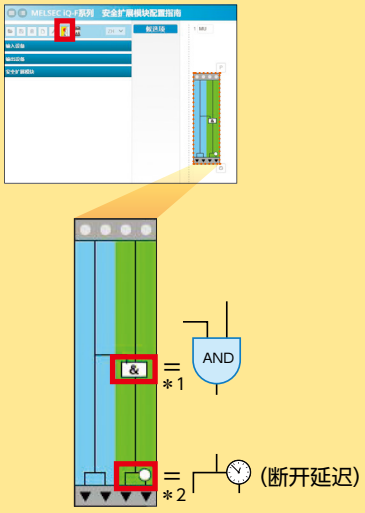
4 点击 ▲ ▼ 选择程序。
选择程序7。



要点

查看程序7的逻辑电路时点击 “逻辑”。

逻辑图如下所示。



*1：*1：“&”和“AND”的意思相同。
本手册中使用 AND 或 AND 进行说明。
*2：*1：“◯”和“◷”的意思相同。
本手册中使用◷进行说明。

关于画面配置的详细内容，请参阅以下手册。
➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇) 附6 MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南的使用方法

3.3 输入设备选择

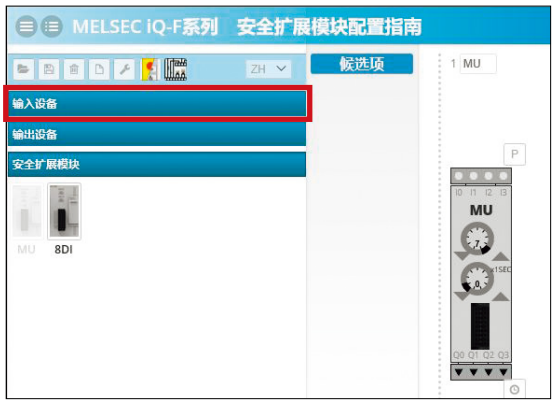
选择安全主模块后(➡P.15),选择输入设备。

关于可选择的输入设备,请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)可连接设备和电路符号。

本手册中选择紧急停止开关和安全光幕。

▶ 选择紧急停止开关

1 点击 输入设备 。

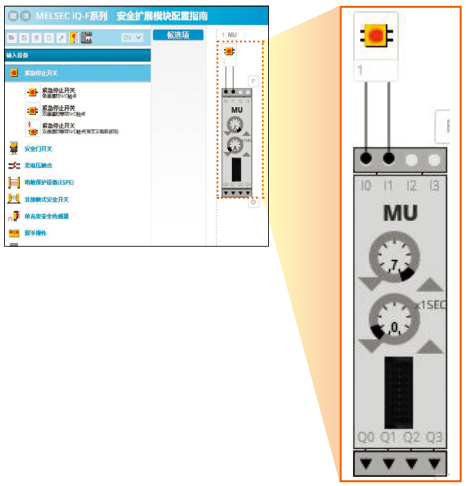


2 点击 “紧急停止开关”。

3 点击 “紧急停止开关”。

4 点击 模块1-I0/I1-MU 。

5 将显示与“紧急停止开关”的连接配置。



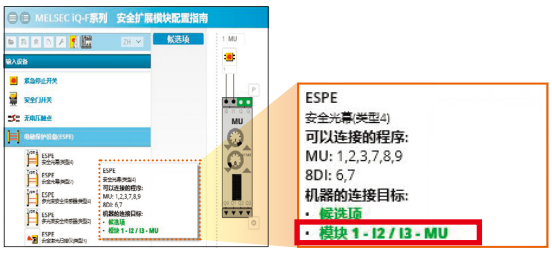
3. 选择内置程序

▶ 选择安全光幕

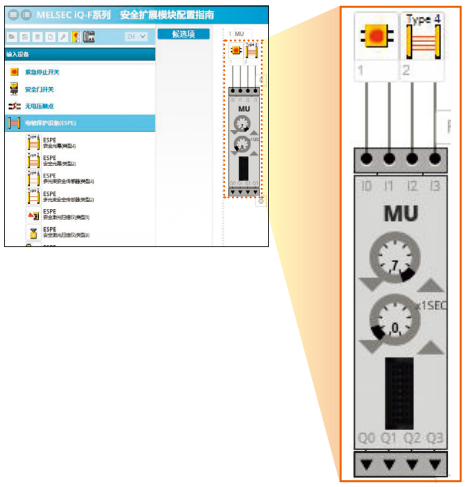
1 点击“电敏保护设备(ESPE)”。

2 点击“ESPE安全光幕(类型4)”。

3 点击 模块 1 -I2/I3-MU 。



4 将显示与“紧急停止开关”、“安全光幕”的连接配置。



3.4 输出设备选择

选择输出设备。

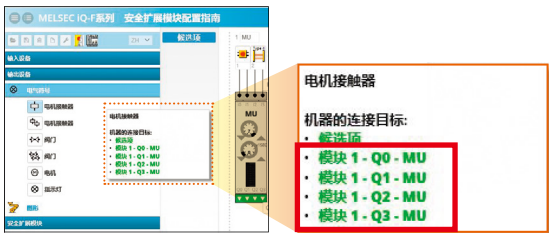
1 点击 输出设备 。

2 点击 “电气符号”。

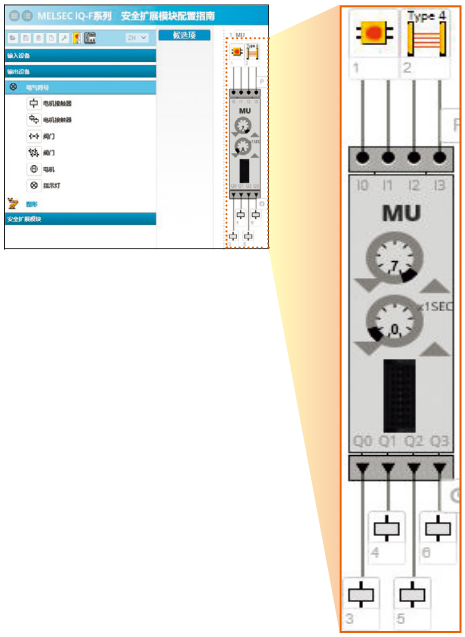
3 点击 “电机接触器”。

4 按顺序点击以下项目。

模块1-Q0-MU
模块1-Q1-MU
模块1-Q2-MU
模块1-Q3-MU



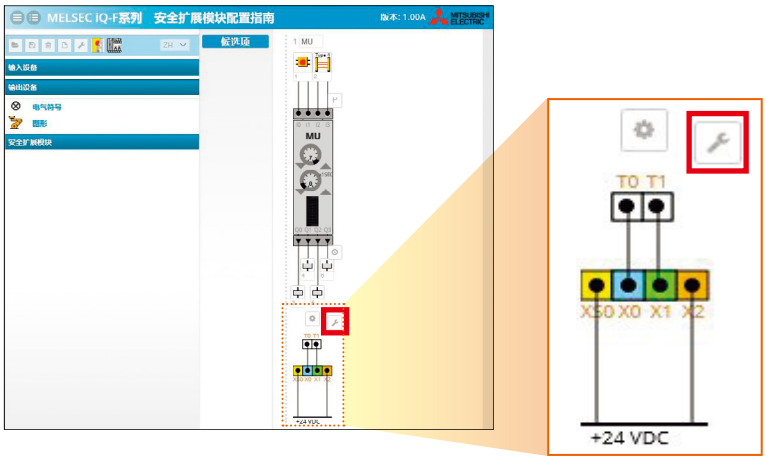
5 将显示与 “紧急停止开关”、“安全光幕”、“安全接触器” 的连接配置。



3.5 设置通用输入

启用动作流程(➡P.10)中的“外部设备监视(EDM)”、“复位开关状态确认”，需要进行以下设置。

1 点击 “设置通用输入”。



2 请分别勾选以下功能。

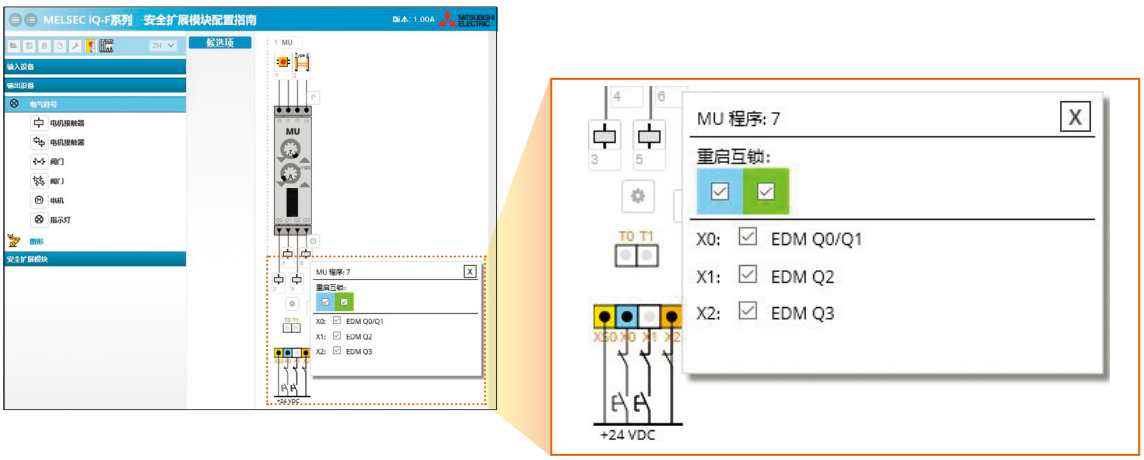
▶ 外部设备监视(EDM)

「EDM Q0/Q1」、「EDM Q2」、「EDM Q3」

▶ 复位开关状态确认

“重启互锁”

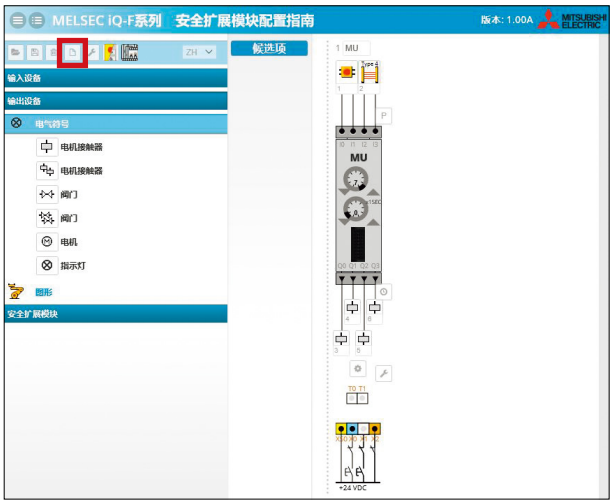
在端子XS0、X0、X1、X2和+24VDC之间，将显示 按钮开关和 安全接触器的辅助b触点。



3.6 打印配置图

使配置画面上显示安全主模块、输入设备、输出设备的选择内容，并进行打印。

1 点击 “配置”。

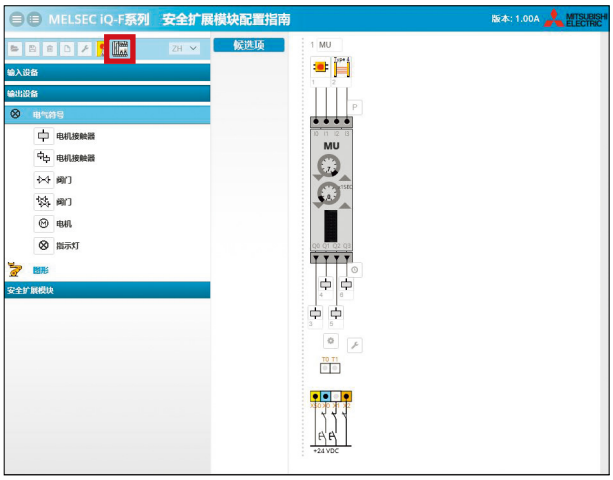


2 点击 打印 ，进行打印。

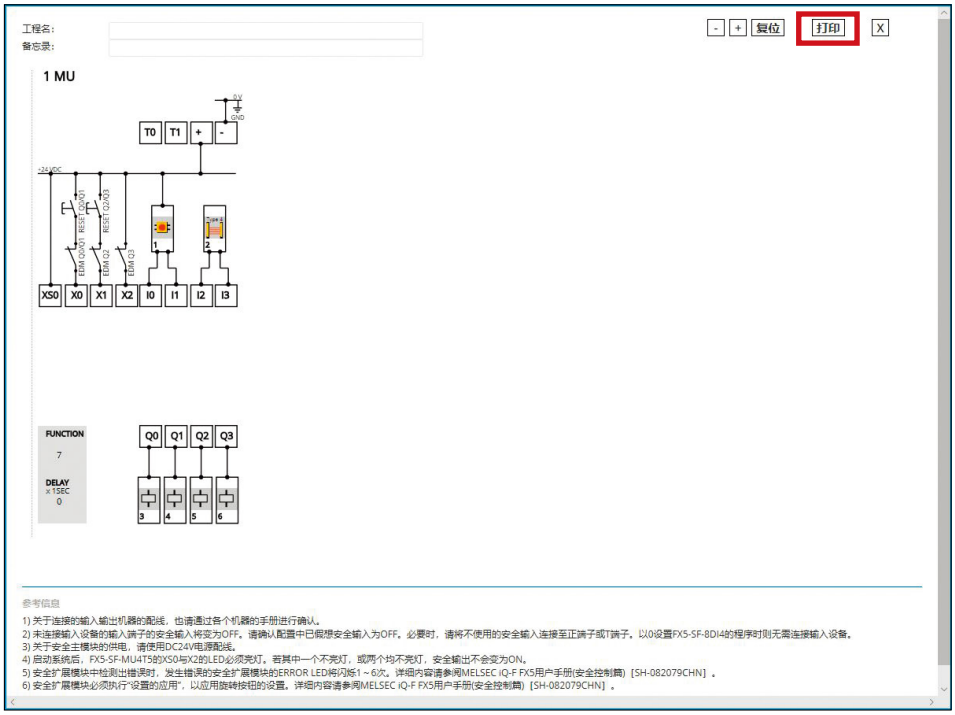
3.7 打印配线图

使配线画面上显示安全主模块、输入设备、输出设备、设置通用输入的选择内容，并进行打印。

1 点击 “配线”。



2 点击 打印 ，进行打印。

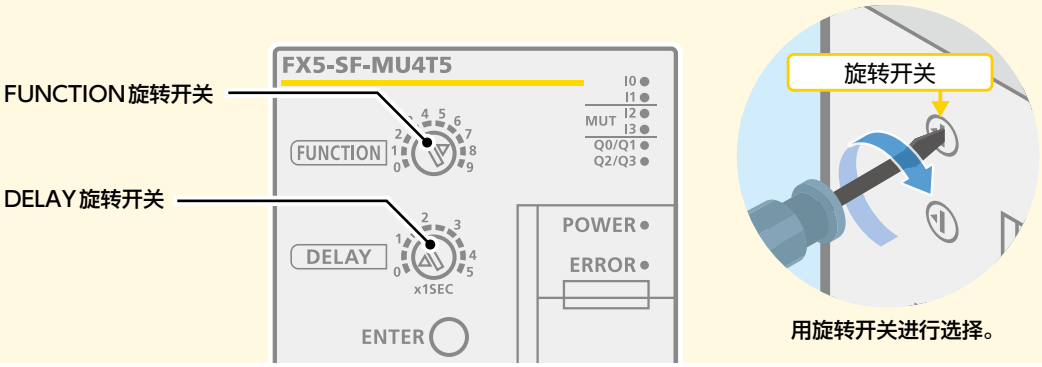


4. 对安全主模块进行设置

各部的名称

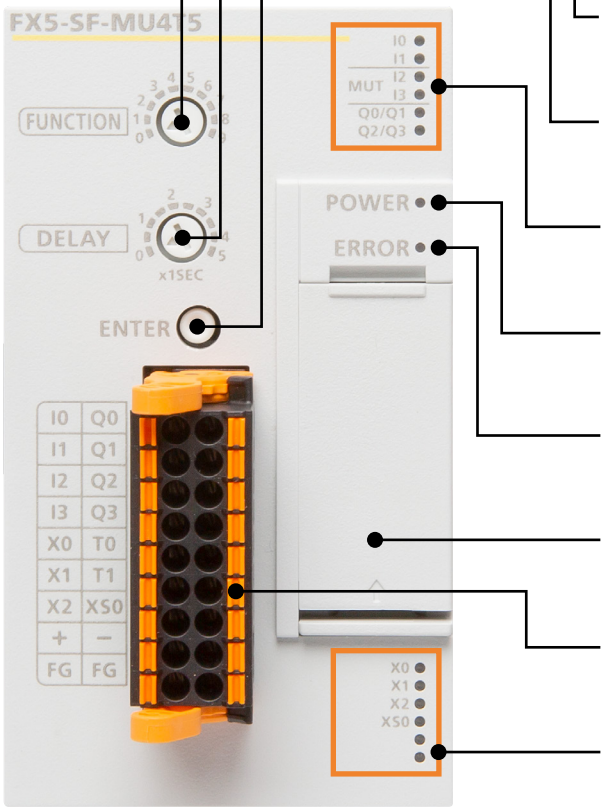
在本手册的示例应用程序例（➡P.8）中设置为以下设定值。

旋转开关名	初始值	设置范围	设定值
FUNCTION	0	0～9	7
DELAY	0.0s	0.0s、0.5s、1.0s、1.5s、2.0s、2.5s、3.0s、3.5s、4.0s、5.0s	0.0s



用旋转开关进行选择。

4.1 安全主模块的(FX5-SF-MU4T5)各部的名称



▶ FUNCTION旋转开关

设置安全主模块的内置程序。

▶ DELAY旋转开关

设置用于安全控制输出的断开延迟时间。

▶ ENTER按钮开关

使设置的程序在安全主模块中动作。

▶ 安全控制输入输出LED显示

显示安全控制输入输出的ON/OFF状态。

▶ POWER LED显示

显示通电状态。

▶ ERROR LED显示

显示安全主模块错误的发生状态。

▶ 扩展接触器盖板

保护用于安装扩展组件的接触器的盖板。

▶ 端子排(弹簧夹端子排)

用于接线到安全设备以及一般控制设备时的端子排。

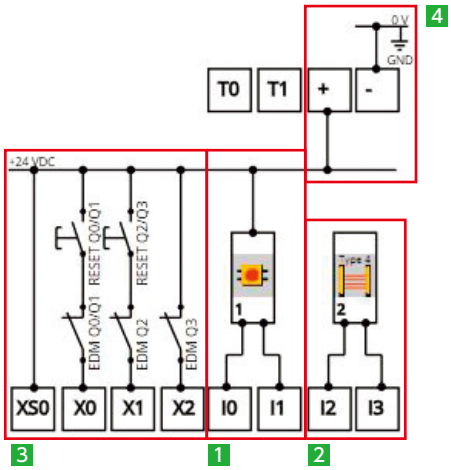
▶ 一般控制输入LED显示

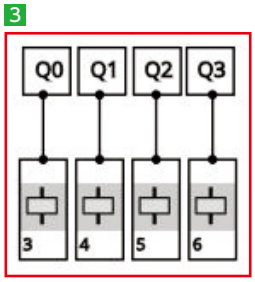
显示一般控制输入的ON/OFF状态。

关于各部名称的详细内容，请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)2.6各部名称。

5.对安全主模块进行配线

以根据安全扩展模块配置指南制作的配线图为基础，与安全设备进行配线。
以下为1 ～ 4的配线。





1 输入配线（紧急停止开关）

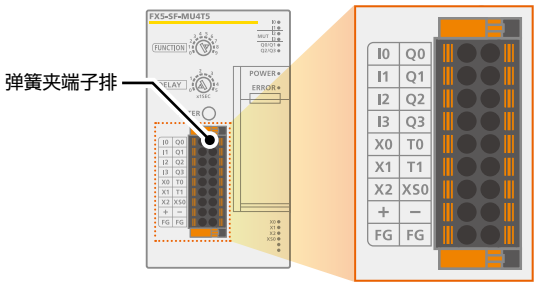
2 输入配线（安全光幕）

3 安全接触器配线

4 电源配线

5.1 端子排列

安全主模块(FX5-SF-MU4T5)的端子排列如下所示。
以下的端子排列图的端子编号与配线图中记载的端子编号对应。

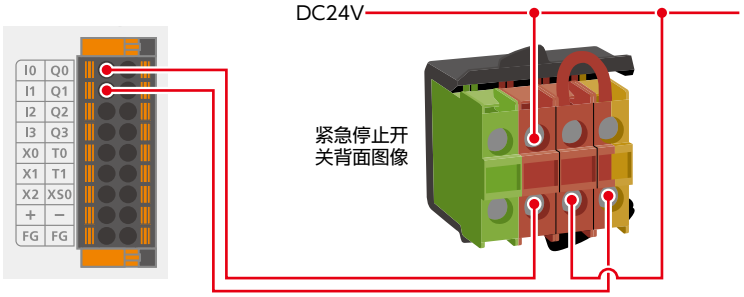


排列左侧		排列右侧	
显示名	内容	显示名	内容
I0	安全输入0	Q0	安全输出0
I1	安全输入1	Q1	安全输出1
I2	安全输入2	Q2	安全输出2
I3	安全输入3	Q3	安全输出3
X0	通用输入0	T0	测试输出0
X1	通用输入1	T1	测试输出1
X2	通用输入2	XS0	ENABLE输入
+	外部24V +24V端子	−	外部24V 接地端子
FG	框架接地	FG	框架接地

5.2 输入配线

▶ 1紧急停止开关(ES21-SB10G1)与安全主模块之间的配线

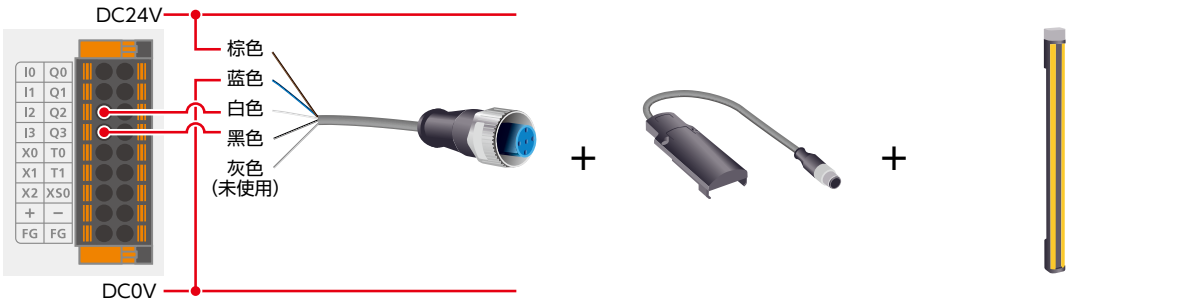
下图为紧急停止开关和安全主模块之间的配线。



▶ 2安全光幕(受光器)与安全主模块之间的配线

下图为安全光幕(受光器)和安全主模块之间的连接、外部连接电缆和安全主模块之间的配线。
关于SICK公司产品的配线,请参阅以下手册。

➡deTec4 安全光幕使用说明书

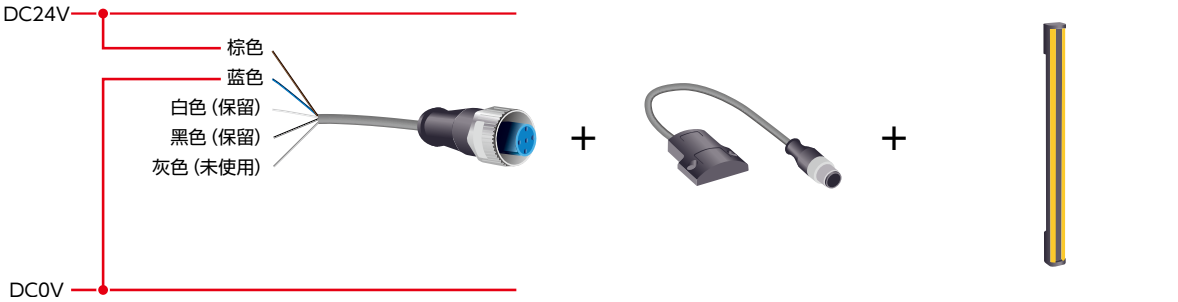


外部连接电缆
(YF2A15-020UB5XLEAX2)

受光器系统插头(2093097)

受光器(C4P-EA03011D00)

■安全光幕(投光器)的电源配线



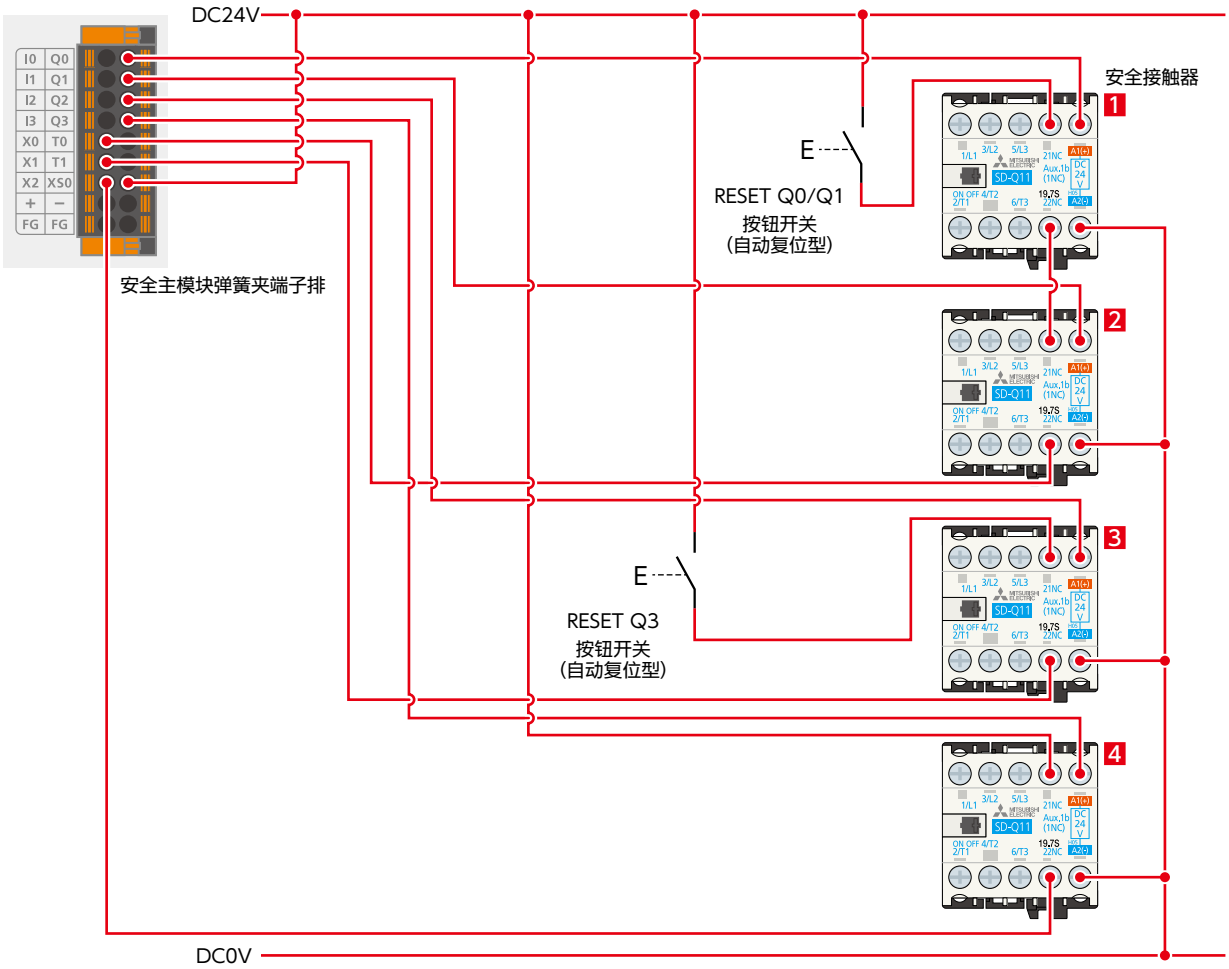
外部连接电缆
(YF2A15-020UB5XLEAX2)

投光器系统插头
(2076832)

投光器
(C4P-SA03011C00)

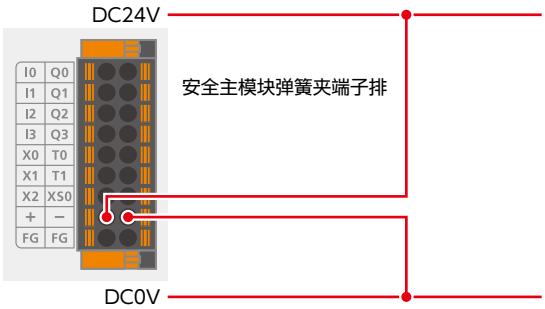
5.3 安全接触器配线

3 安全接触器配线及重启互锁配线、EDM配线



5.4 电源配线

4 外部电源(DC24V)和安全主模块之间的配线



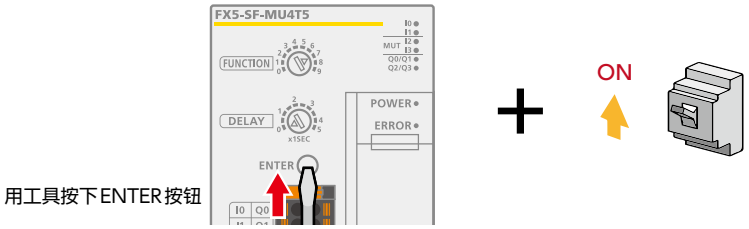
6.启用安全主模块的设置

按以下的步骤，可使以FUNCTION旋转开关及DELAY旋转开关设置的内容（➡P.22）在安全主模块上（FX5-SF-MU4T5）生效。

要点 启用设置需要事先连接安全主模块和安全设备。（➡P.23）

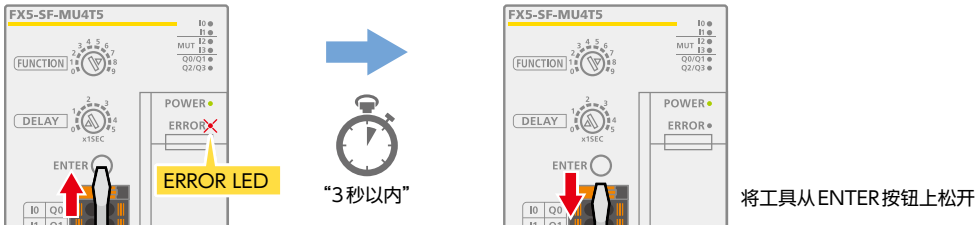
STEP1. 接通电源

用工具**按住安全主模块的ENTER按钮**，同时（2秒以内）将FX5U CPU模块和安全主模块的电源ON。



STEP2. 将工具从ENTER按钮上松开

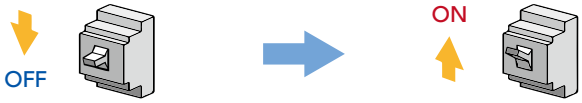
请在确认安全主模块的ERROR LED闪烁后，立即将工具从ENTER按钮上松开。（3秒以内）



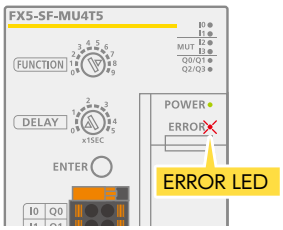
※ 如果ERROR LED开始闪烁，请在3秒内将工具从ENTER按钮上松开。按下ENTER按钮超过3秒钟会导致整个安全主模块出错。
在设置启用过程中，请勿按下连接在X0端子、X1端子和X2的端子上的复位按钮。

STEP3. 再次接通电源

将FX5U CPU模块和安全主模块的电源OFF，然后同时（2秒以内）将FX5U CPU模块和安全主模块的电源ON。



此时，请确认ERROR LED没有闪烁。发生错误时，ERROR LED闪烁。
如果ERROR LED闪烁，请参阅➡P.34。



※ 如果在设置启用后变更X0端子、X1端子及X2端子的配线则会发生错误。

要点 仅对FX5U CPU模块进行复位操作，或仅对FX5U CPU模块或安全扩展模块中的一个进行电源OFF/ON时，将发生错误。
请务必同时（2秒以内）将FX5U CPU模块的电源和安全主模块的电源置为ON。

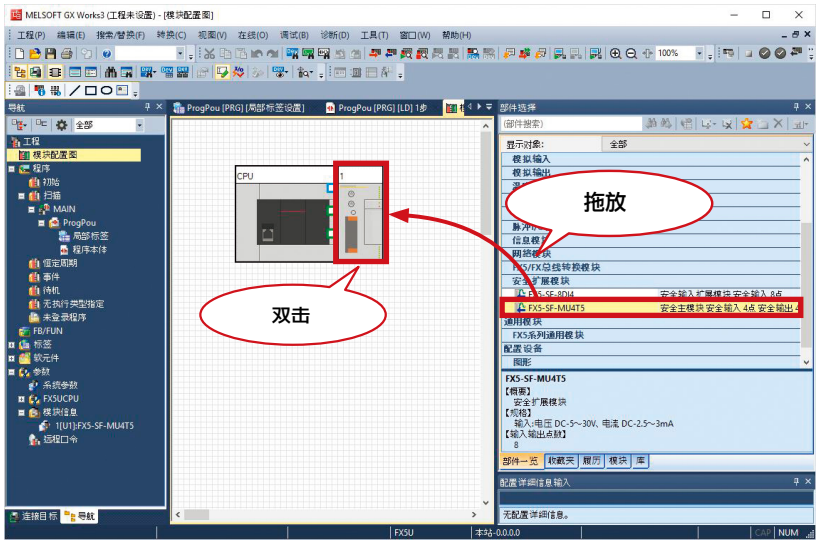
7.CPU模块的设置

参数设置 | 通信设置 | 写入至可编程控制器

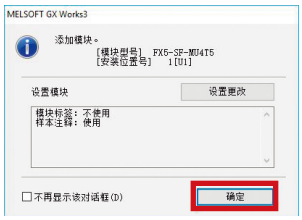
说明使用GX Works3在模块配置中添加安全扩展模块的步骤。

7.1 在GX Works3中设置参数(必需设置的项目)

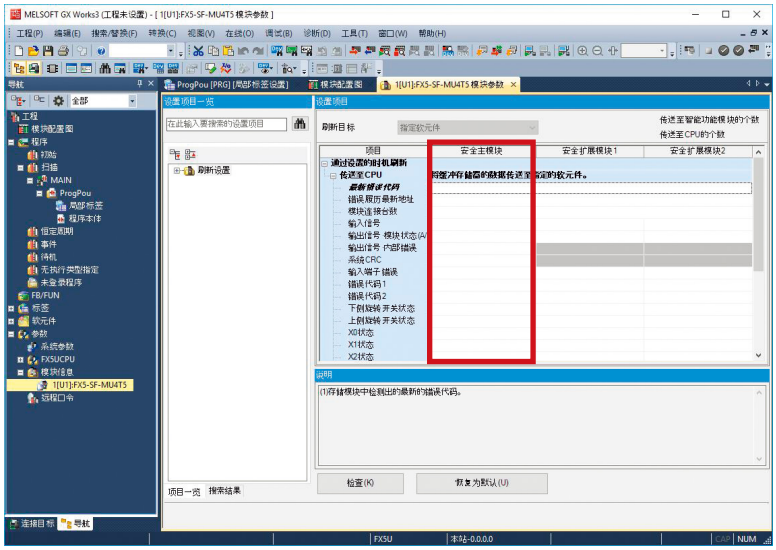
1 拖放安全主模块(FX5-SF-MU4T5)进行追加，然后双击“FX5-SF-MU4T5”。



2 点击“确定”。

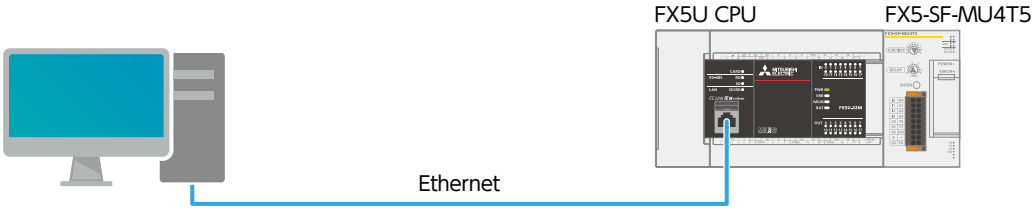


3 根据需要对输入信号、输出信号和错误信息等进行刷新设置。



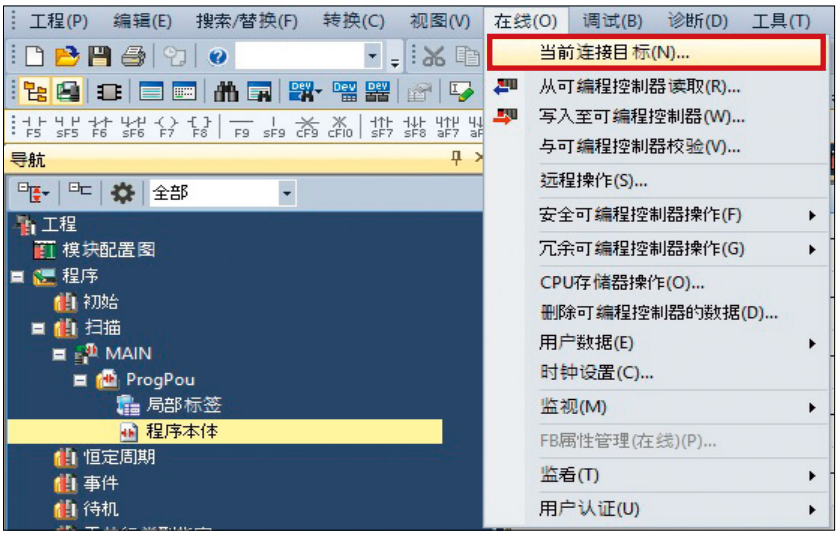
7.CPU模块的设置

请按以下方式直接连接以太网端口。
执行写入操作前需要先执行通信测试。



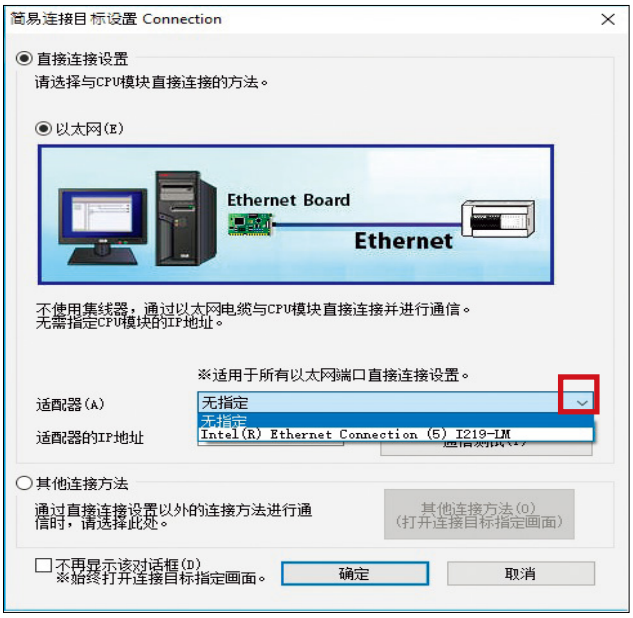
7.2 GX Works3通信设置

1 点击[在线]➡[当前连接目标]。

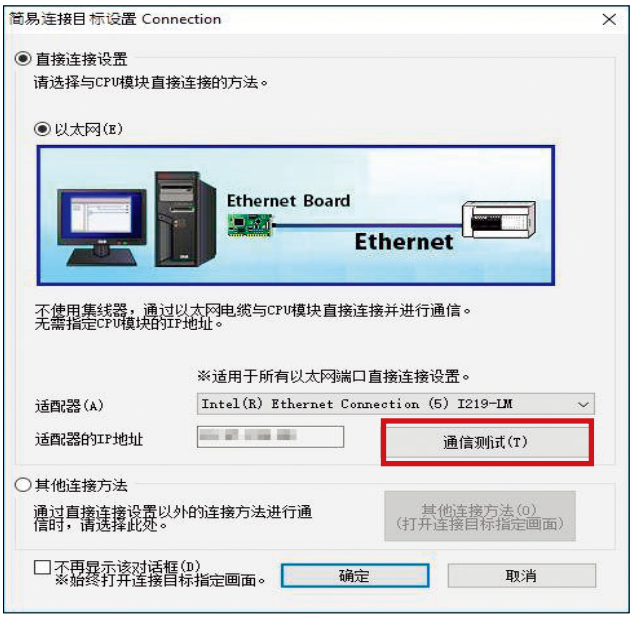


2 选择[直接连接设置]。

3 可以指定直接连接以太网端口时使用的计算机上的以太网适配器。
如果设置为“无指定”，请点击下拉菜单并选择要使用的适配器。



4 指定适配器后，点击 通信测试 。

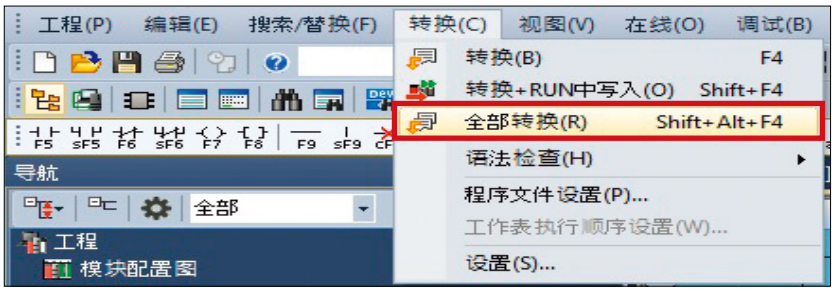


5 显示“已成功与FX5UCPU连接。”后，点击 OK 。

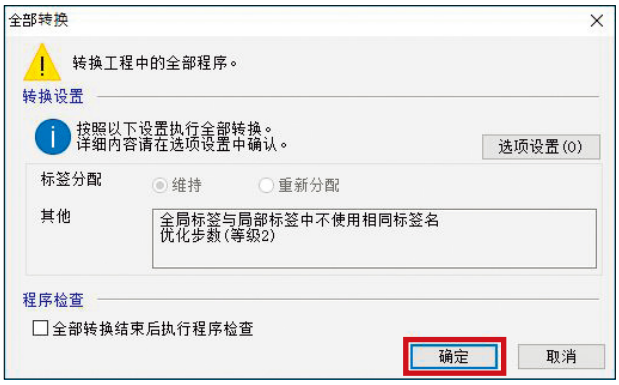
7.3 写入至可编程控制器

在执行写入之前，需要确定梯形图和参数内容。

1 点击[转换]➡[全部转换]。

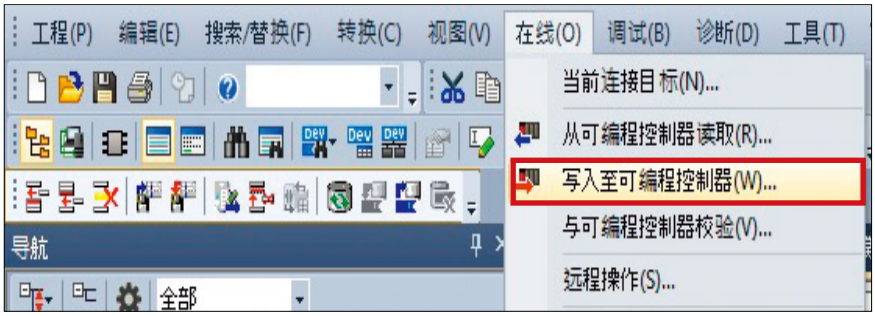


2 点击 确定 。

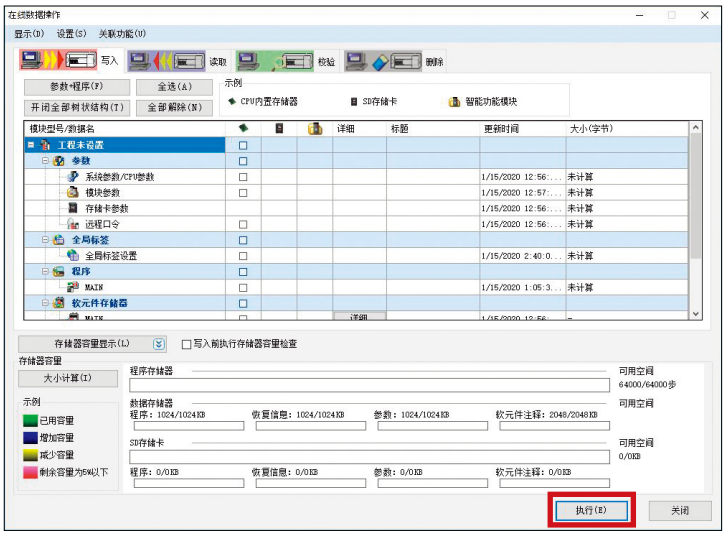


将程序传送到可编程控制器。

3 点击[在线]➡[写入至可编程控制器]。

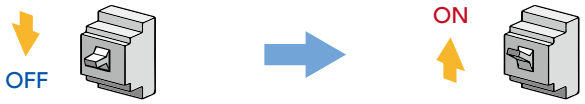


4 点击“参数+程序”，然后点击 执行 。



5 点击 确定 。

6 写入操作完成后，将FX5U CPU模块和安全主模块的电源OFF，然后，同时(2秒以内)将FX5U CPU模块和安全主模块的电源ON。



要点

仅对FX5U CPU模块进行复位操作，或仅对FX5U CPU模块或安全扩展模块中的一个进行电源OFF/ON时，将发生错误。

请务必同时(2 秒以内)将FX5U CPU模块的电源和安全主模块的电源ON。

8. 安全控制电路的动作确认

8.1 安全光幕的设置

设置安全光幕。详细内容请参阅以下的SICK公司手册。

➡deTec4 安全光幕使用说明书

8.2 动作确认

根据安全设备的连接例(➡P.9),启动包装机后,确认以下动作。

・全部停止　・部分停止　・重启互锁

▶ 全部停止

确认按下紧急停止开关后是否所有的安全接触器都OFF。

STEP1. 按下紧急停止开关

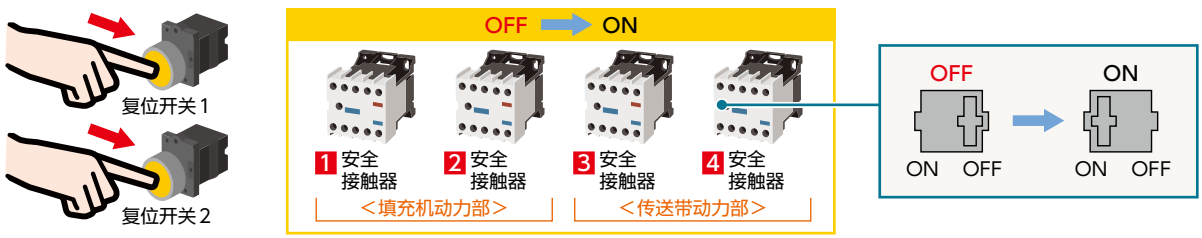
按紧急停止开关。确认安全接触器全部由ON变为OFF、全部停止。安全接触器的ON/OFF状态,请确认安全接触器的可动接触件载体。

STEP2. 将紧急停止开关复位

将紧急停止开关复位。可以确认重启互锁电路在安全接触器处于OFF状态下仍在运行。

STEP3. 按下复位开关1、复位开关2

全部停止后,按下复位开关1、复位开关2,则安全接触器1～4变为ON。确认通过复位开关1、复位开关2重启互锁被解除并重启。



▶ 部分停止

通过安全光幕的人检测，确认部分安全接触器变为OFF。

STEP1. 将测试杆插入安全光幕

将测试杆插入安全光幕中。确认仅3、4安全接触器由ON变为OFF。安全接触器的ON/OFF状态，请确认安全接触器的可动接触件载体。

STEP2. 将测试棒从安全光幕拔出

将测试棒从安全光幕拔出。可以确认重启互锁电路在3、4 安全接触器处于OFF的状态下仍在运行。

STEP3. 按下复位开关2

部分安全接触器停止后，按下复位开关2，则安全接触器3、4变为ON。确认通过复位开关2，重启互锁被解除并重启。

9. 故障排除

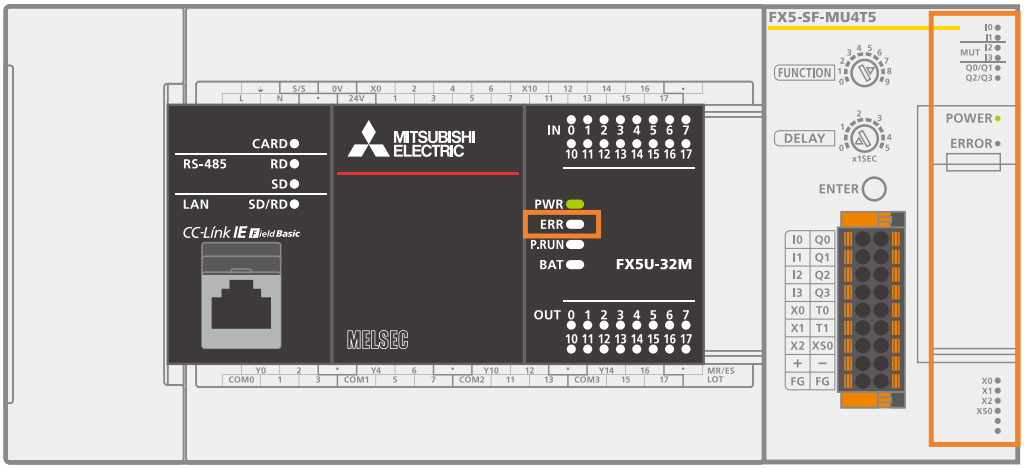
9.1 确认步骤

1 确认LED ➡P.35

通过安全主模块(FX5-SF-MU4T5)、FX5U CPU模块的LED确认错误内容。

要点

有可能出现安全主模块的ERROR LED不亮灯，仅FX5CPU的ERR LED闪烁的情况。在这种情况下，请确认安全主模块的缓冲存储器内容。➡P.51



2 确认错误内容 ➡P.36 ～P.37

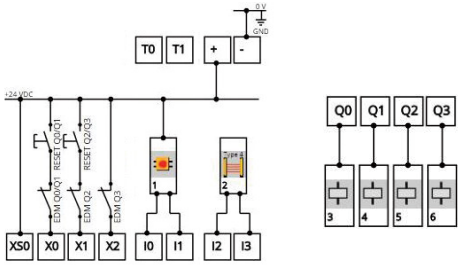
通过安全主模块(FX5-SF-MU4T5)的LED确认错误内容。

对安全主模块进行设置 ➡P.22

・FUNCTION旋转开关的设置是否为“7”？

对安全主模块进行配线 ➡P.23 ～P.25

・配线是否正确？



启用安全主模块的设置 ➡P. 27

・在按下ENTER按钮的状态下能否接通电源？

・是否同时(2秒以内)将FX5U CPU模块和安全主模块的电源置为ON了？

9.2 确认LED

通过确认LED的显示状态，可以在没有GX Works3的状态下进行一次诊断，并缩小故障发生原因的范围。各种LED和安全主模块(FX5-SF-MU4T5)的状态对应关系如下所示。
关于处理方法，请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇) 10.4 错误代码一览。

▶ 安全主模块(FX5-SF-MU4T5)

LED名称	通常时	LED的状态	内容
POWER LED	绿	亮灯	正常运行中
		闪烁	在运行中更改了旋转开关
		熄灯	电源OFF
ERROR LED	红	亮灯	安全扩展模块整体发生错误
		闪烁(2次)	安全扩展模块的设置启用失败
		闪烁(3次)	在运行中更改了旋转开关
		闪烁(4次)	发生了以下情况之一 ・X0～X2的输入状态错误 ・在电源OFF的状态下，更改旋转开关后电源为ON ・按下ENTER按钮超过3秒 ・更换模块的位置后未启用设置
		闪烁(5次)	供应电源错误
		闪烁(6次)	自我监视、内部错误等
		熄灯	无错误发生
I0 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或同步时间/同步错误
		闪烁(I0和I1同步闪烁)	I0/I1之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I1 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或同步时间/同步错误
		闪烁(I0和I1同步闪烁)	I0/I1之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I2 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或同步时间/同步错误
		闪烁(I2和I3同步闪烁)	I2/I3之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I3 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或同步时间/同步错误
		闪烁(I2和I3同步闪烁)	I2/I3之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
X0 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	输入OFF(重启互锁或EDM等)
		熄灯	输入OFF
X1 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	输入OFF(重启互锁或EDM等)
		熄灯	输入OFF
X2 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	输入OFF(重启互锁或EDM等)
		熄灯	输入OFF

关于LED显示的详细内容，请参阅MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)10.1 通过LED进行确认。

9.3 确认错误代码

9.3.1 模块诊断

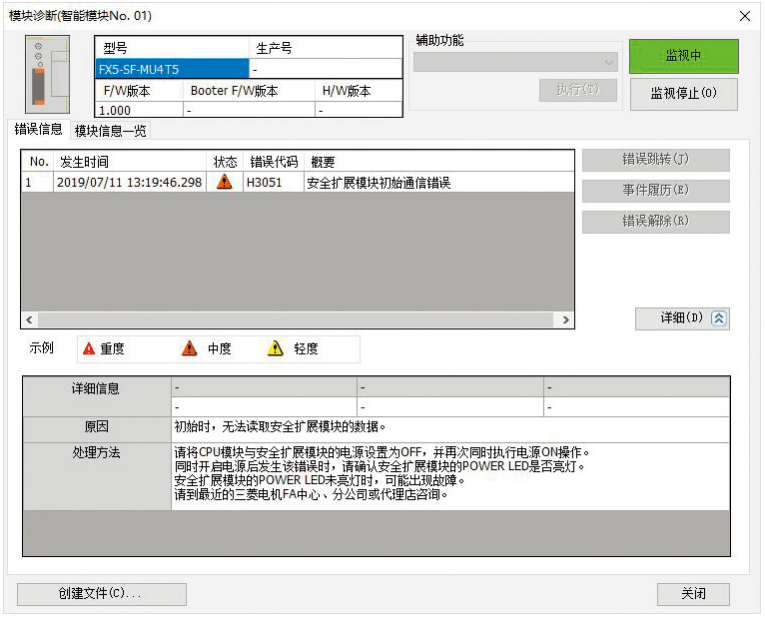
请使用GX Works3确认发生的错误和履历，以及确定错误的原因。

相对于通过LED确认，使用GX Works3可以确认更详细的信息、错误原因、错误的处理方法。

使用模块诊断需要连接可编程控制器和计算机。➡P.28

1 依次双击「诊断」➡「系统监视」➡「FX5-SF-MU4T5」。

2 则可以确认“FX5-SF-MU4T5”的模块信息。
错误代码请参阅➡P.37。



关于错误代码的详细内容，请参阅MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)10.4 错误代码一览。

9.3.2 错误代码

▶ 安全主模块(FX5-SF-MU4T5)

关于缓冲存储器(第1台缓冲存储器0)中存储的主要错误代码一览，请参阅下表。

错误代码	错误名称	错误内容	错误原因	处理方法
3051H	安全扩展模块初始化通信错误	初始通信时，无法读取安全扩展模块的数据。	安全扩展模块和CPU的电源没有同时ON。	应先断开CPU模块与安全扩展模块的电源，并再次同时接通电源。 ➡P.26 若同时接通电源后发生本错误，则请确认安全扩展模块的POWER LED是否亮灯。若安全扩展模块的POWER LED不亮，则可能是出现了故障。请向当地三菱电机分公司或代理店咨询。
3052H	安全扩展模块通信错误	无法读取安全扩展模块的数据。	安全扩展模块和CPU的电源没有同时ON。	应先断开CPU模块与安全扩展模块的电源，并再次同时接通电源。 ➡P.26 若运行中发生本错误，应确认安全扩展模块的POWER LED是否亮灯。未亮灯时，应复位整体系统的电源。未亮灯时，应复位整体系统的电源。若错误未得到解决，则可能是模块的故障。请向当地三菱电机分公司或代理店咨询。
3053H	安全扩展模块可连接台数超出错误	安全扩展模块可连接台数超出限制台数。	超过限制台数。	请将安全扩展模块的连接台数设置在限制台数及以下。若连接台数在限制台数及以下也发生本错误，应确认与参数实际连接的模块，若有出入，应调整参数与模块配置。
3902H	配置更改检测	检测到配置发生更改。	电源启动时没有按下ENTER键。	请修改安全扩展模块的配置。 在更改配置后若未启用设置(按下ENTER按钮)，应进行设置的启用。 ➡P.26
391AH	ENTER按钮按下超时错误	启用设置时，按压ENTER按钮的时间过长。	启动电源时按ENTER键的时间过长。	应重新启用设置。 但是，应在ERROR LED闪烁后3秒及以内松开ENTER按钮。 ➡P.26
3986H	配置错误	模块的配置不正确。	设置的程序和配线不匹配。	请确认旋转开关设置或配线。 请在本快速入门指南的配置例中确认以下内容。 ➡P.22 ➡P.23

关于安全主模块错误代码的详细内容，请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)10.4错误代码一览。

▶ CPU模块

下表为因安全主模块错误而导致CPU模块发生错误的错误代码。

CPU模块					安全主模块	
错误代码	错误名称	错误内容和原因	处理方法		错误代码 ➡P.37	处理方法
1200H	检测出模块中度异常	检测出来自智能功能模块发出的中度异常发生通知。	请在工程工具的模块诊断中确认详细信息(系统结构信息),除去发生异常的模块错误。	←	3052H或其他错误	参照安全主模块的错误代码一览。
2042H	CPU配置异常	安装的智能功能模块超出可连接上限。	请确保连接的各智能功能模块数在可连接数量范围内。	←	3053H	
3050H	系统总线异常	由于电源切断等原因,与模块的通信没有正确完成。	请确认连接模块的电源是否接通。	←	3051H或3052H	

关于CPU模块错误代码的详细信息,请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(应用篇) 错误代码。

附.1 内置程序的安全应用程序示例

附.1.1 MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南模板

通过使用MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南中的模板，可以确认安全主模块中程序1-9的逻辑以及可连接的安全传感器的典型示例。

以程序1为例，对模板的显示步骤进行说明。

1 点击

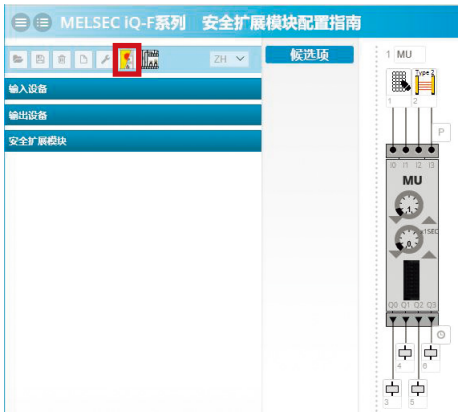
2 点击 Browse 。

3 打开文件夹“C:\iqfsafety_cfgguide\template”。
(保存位置例：C:\)
双击 01_SafetyMat_LightCurtain.IQFcfg 。

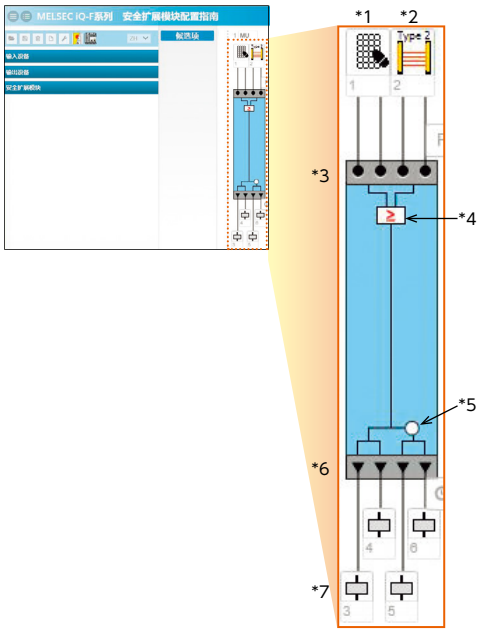
01_SafetyMat_LightCurtain.IQFcfg
02_NoncontactSafetySwitch_LightCurtain.IQFcfg
03_LightCurtain_MutingSensor.IQFcfg
04_TwoHandControl(IIIC).IQFcfg
05_SafetyDoorSwitch_TwoHandControl(IIIA).IQFcfg
06_EStop_SafetyDoorSwitch.IQFcfg
07_EStop_LightCurtain.IQFcfg
08_LightCurtain_LightCurtain.IQFcfg
09_SafetyDoorSwitch_LightCurtain.IQFcfg

4 将显示程序1的配置。

点击 “逻辑”。



5 将显示程序1的逻辑电路。

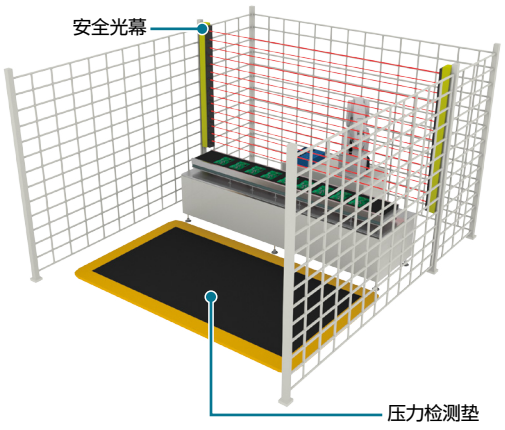


*1：表示压力检测垫
*2：表示安全光幕
*3：表示输入点I0、I1、I2、I3
*4：表示OR电路
*5：表示断开延迟
*6：表示输出点Q0、Q1、Q2、Q3
*7：表示安全接触器

附.1.2 安全应用程序示例

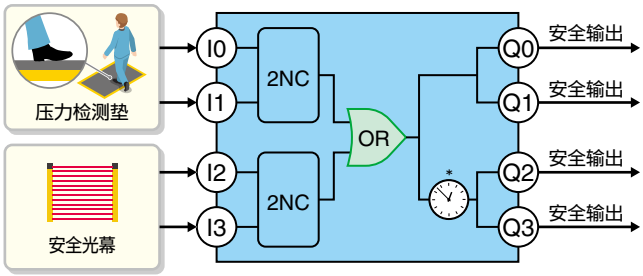
MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南中的9种模板的安全应用程序示例如下所示。

参考图像

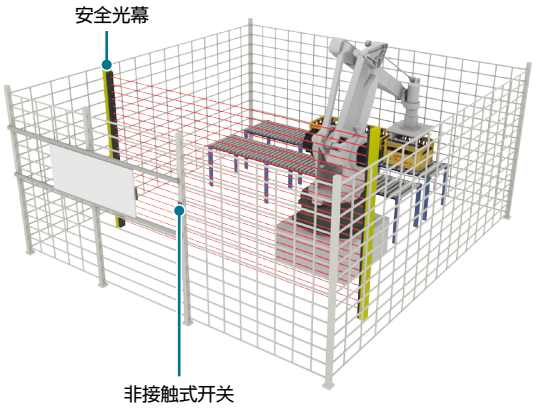


▶ 程序1 OR控制(1)

如果压力检测垫和安全光幕都OFF，则所有的安全输出都将OFF。

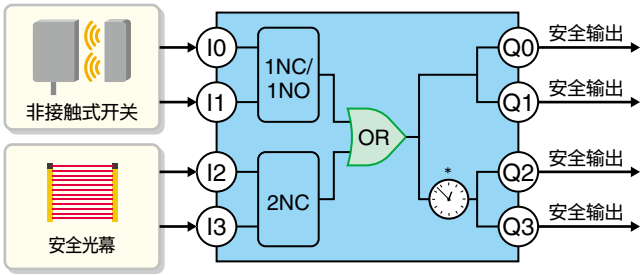


参考图像



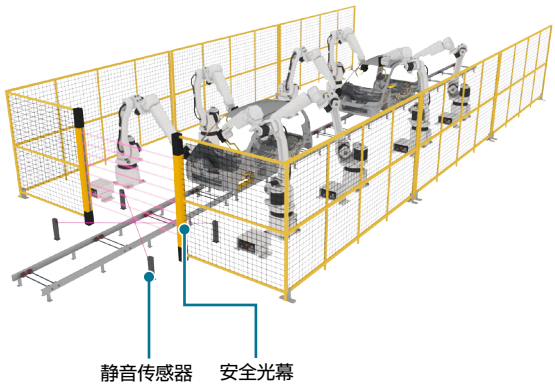
▶ 程序2 OR控制(2)

如果非接触式开关和安全光幕都OFF时，则所有的安全输出都将OFF。



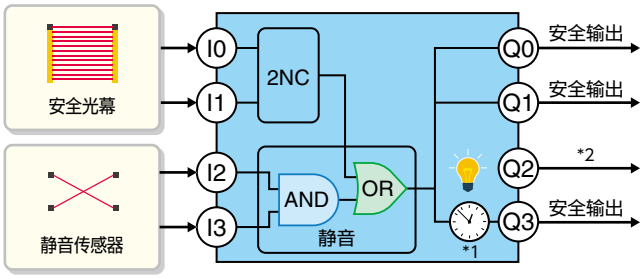
*：表示断开延迟。出厂时的旋转开关状态为0秒。

参考图像



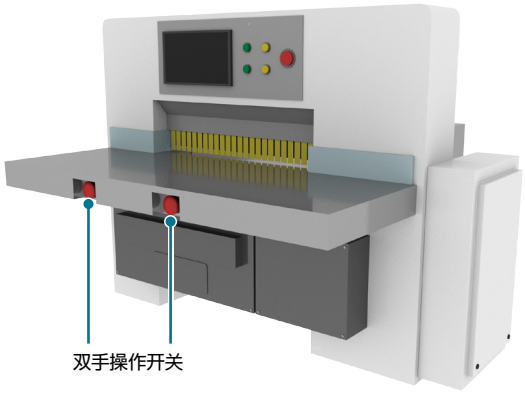
▶ 程序3　静音控制

如果静音传感器输入ON，则暂时禁用安全光幕。



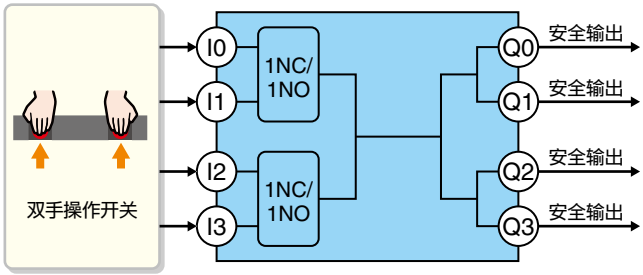
关于静音控制的详细内容，请参阅以下手册。
➡ MELSEC iQ-F FX5用户手册（安全控制篇）4.4 静音功能
6.5 静音传感器的配置

参考图像



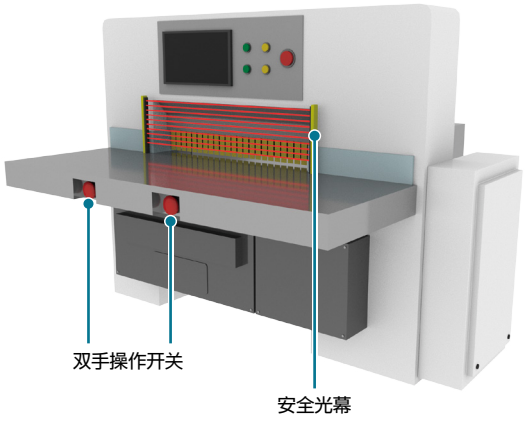
▶ 程序4 双手操作控制（1）

安全输出仅在按下双手操作开关时变为ON。



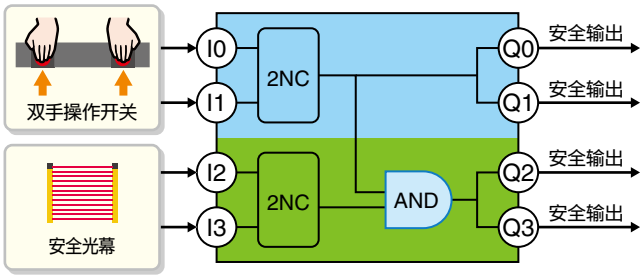
*1：表示断开延迟。出厂时的旋转开关状态为0秒。
*2：表示静音指示灯和复位请求指示灯的输出。

参考图像



▶ 程序5 双手操作控制(2)

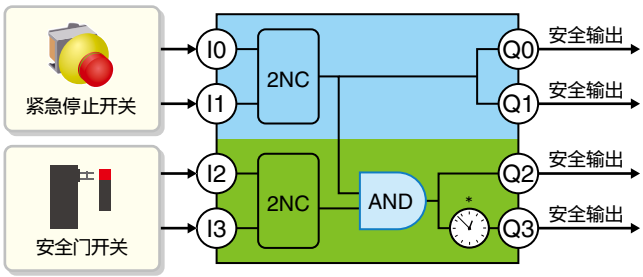
如果双手操作开关和安全光幕都ON，则所有的安全输出都将ON。



参考图像

▶ 程序6 AND控制(1)

将紧急停止开关OFF时，所有的安全输出都将OFF。
安全门开关输入OFF时，仅安全输出(Q2、Q3)OFF。

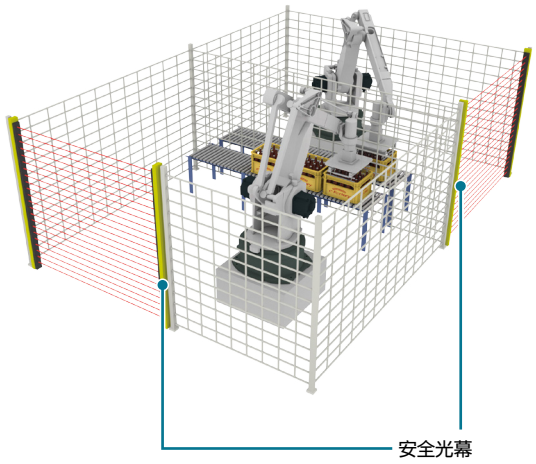


▶ 程序7 AND控制(2)

关于程序7，请参阅➡P.13 。

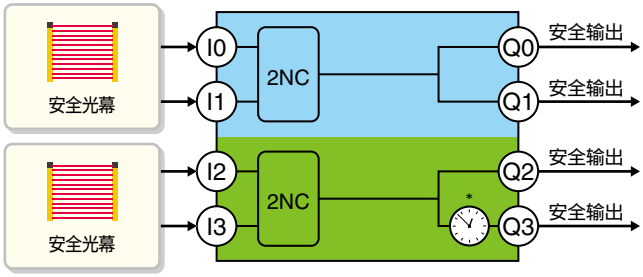
*：表示断开延迟。出厂时的旋转开关状态为0秒。

参考图像

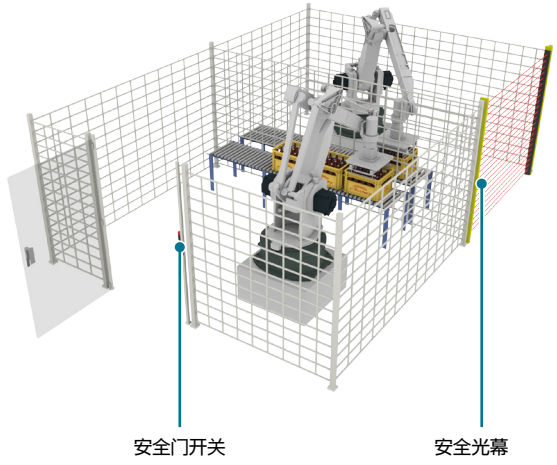


▶ 程序8 独立控制

安全光幕OFF时，安全输出将OFF。
各个安全光幕独立进行安全输出的ON/OFF控制。

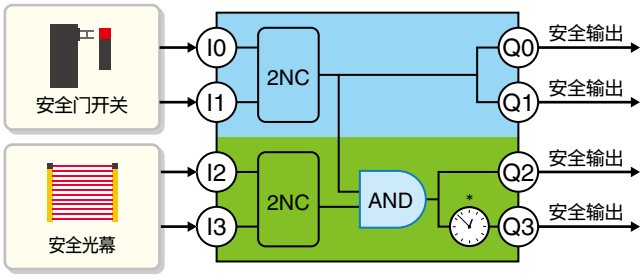


参考图像



▶ 程序9 AND控制(3)

将安全门开关OFF时，所有的安全输出都将OFF。
安全光幕OFF时，仅安全输出(Q2、Q3)OFF。



*：表示断开延迟。出厂时的旋转开关状态为0秒。

附.2 添加安全输入

通过添加安全输入扩展模块(FX5-SF-8DI4)，可以增加安全主模块的输入点数。
下文对安全输入扩展模块的内置程序设置、各部的名称、LED的显示内容进行说明。
关于安装台数和安装位置，请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)5系统配置。

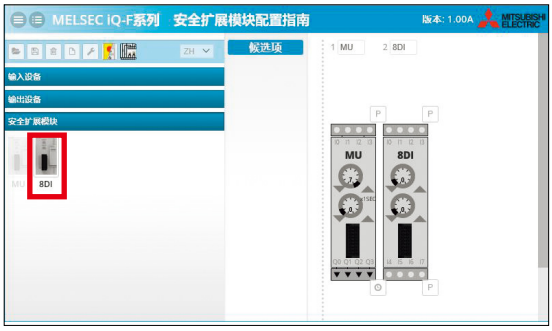
附.2.1 内置程序设置

可通过更改安全输入扩展模块的内置程序的设置内容，增加安全主模块的输入条件。
下文对在设置为安全主模块的程序7(➡P.15)的情况下添加安全输入扩展模块时，使用安全扩展模块配置指南设置内置程序的相关内容进行说明。

■安全输入扩展模块的添加步骤

1 请点击 “8DI”。

2 然后请再次点击 “8DI”。

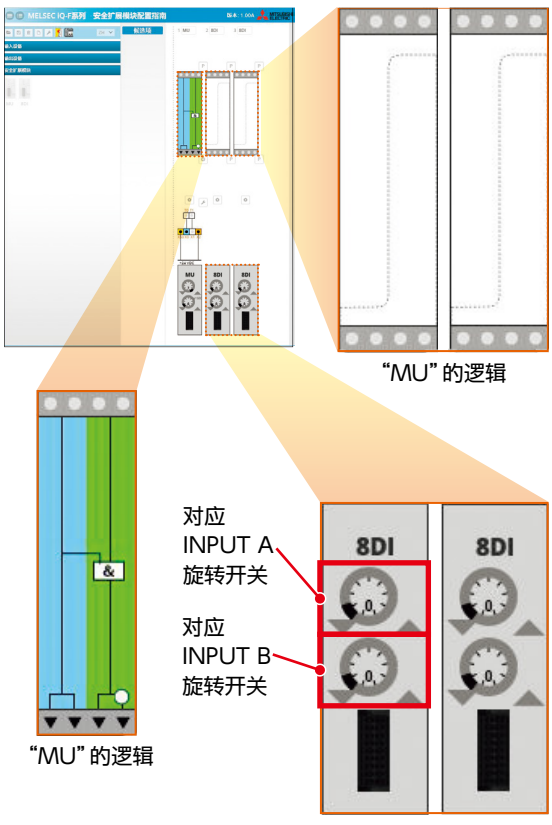


3 在“MU”(安全主模块)旁增加了2台*“8DI”(安全输入扩展模块)。
*：最多可增加2台8DI。

4 点击 “逻辑”。
“MU”下方将显示程序7的逻辑。
下表中的旋转开关为“0”，因此在“8DI”下方不显示逻辑。

第1台的“8DI”	
INPUT A 旋转开关	0
INPUT B 旋转开关	0

第2台的“8DI”	
INPUT A 旋转开关	0
INPUT B 旋转开关	0

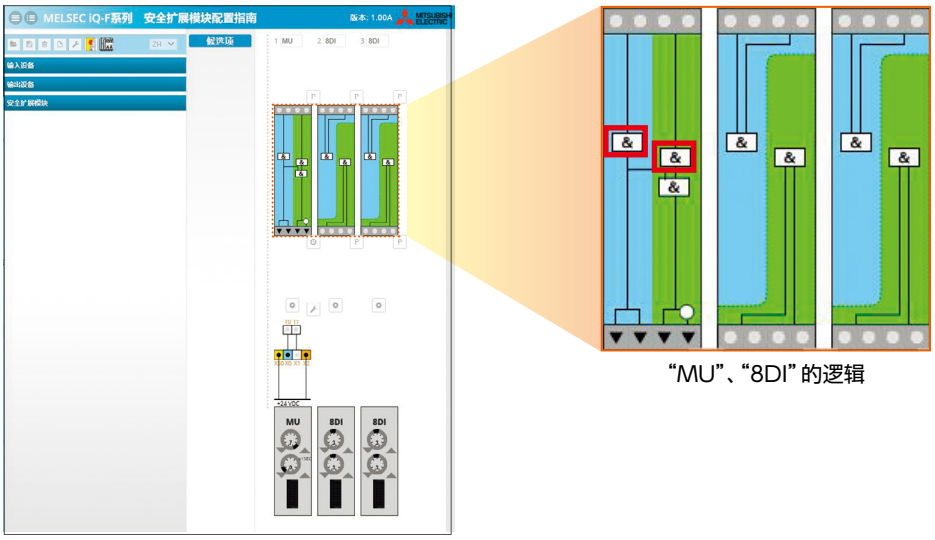


5 点击“8DI”的▲▼，作为示例，选择以下程序。

第1台的“8DI”	
INPUT A 旋转开关	3
INPUT B 旋转开关	3

第2台的“8DI”	
INPUT A 旋转开关	3
INPUT B 旋转开关	3

请确认安全主模块的逻辑上新显示了“&”。



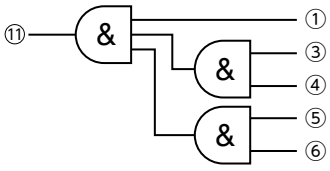
“MU”、“8DI”的逻辑

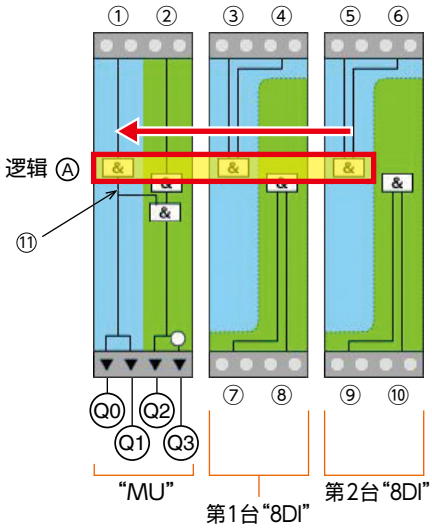
■“MU”、“8DI”的逻辑的看法

使用右图中的输入点①～⑪，以逻辑Ⓐ为例进行说明。

・逻辑Ⓐ对应以下逻辑。

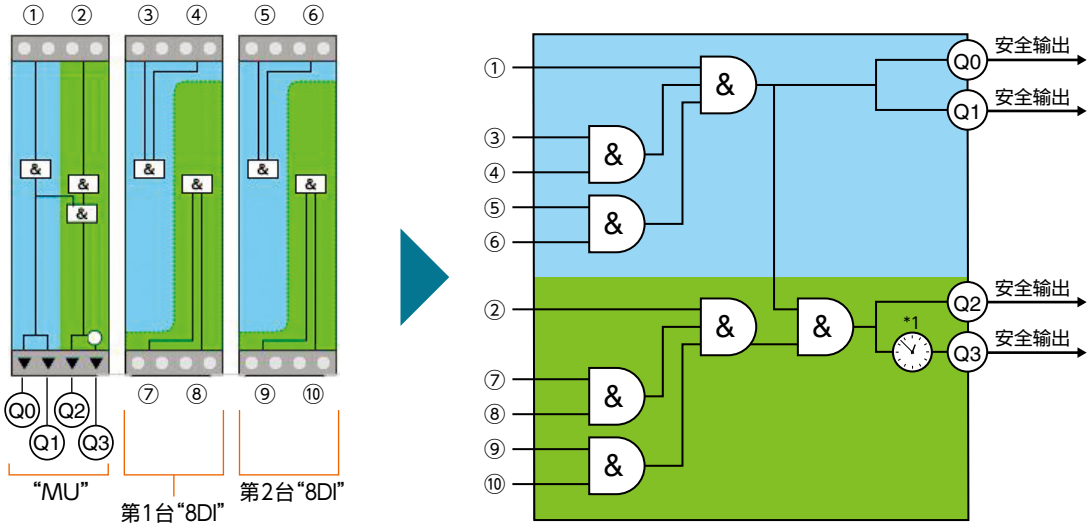
除逻辑Ⓐ以外，也为相同的逻辑。





■整体逻辑

以下图中的输入点①～⑩、输出点Q0～Q3说明整体的逻辑。



*1：表示断开延迟。出厂时的旋转开关状态为0秒。

■动作内容

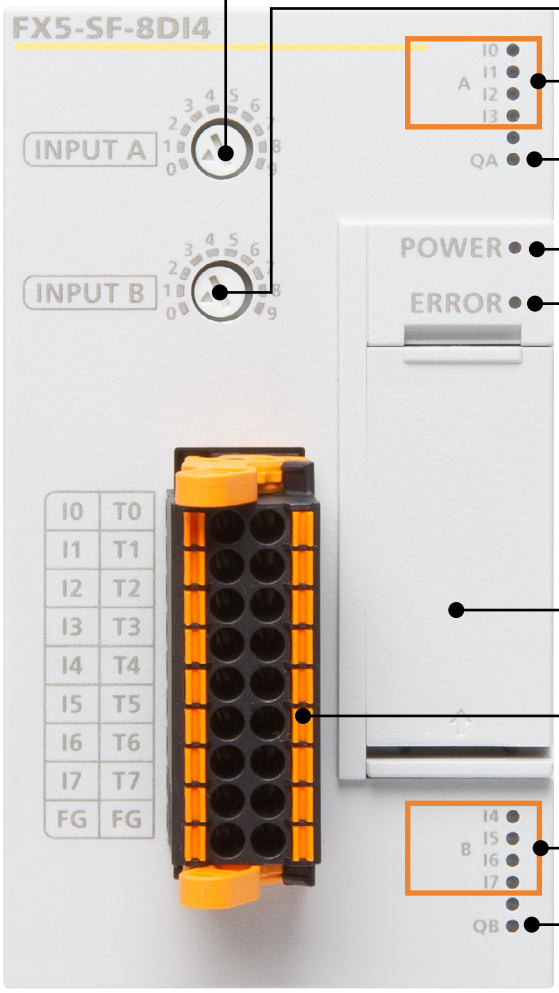
【全部停止】

如果输入点①、③～⑥中的任意一个OFF，则输出点Q0～Q3全部OFF。

【部分停止】

如果输入点②、⑦～⑩的任意一个OFF，则仅输出点Q2、Q3会OFF。

附.2.2 安全输入扩展模块(FX5-SF-8DI4)各部的名称



▶ INPUT A 旋转开关

用于设置内置程序。

▶ INPUT B 旋转开关

用于设置内置程序。

▶ 安全控制输入LED显示

显示安全控制输入的ON/OFF状态。

▶ QA LED显示

显示输入I0～I3是否满足输入条件。

▶ POWER LED显示

显示通电状态。

▶ ERROR LED显示

显示安全输入扩展模块发生错误的状态。

▶ 扩展接触器盖板

用于安装扩展组件时保护接触器的盖板。

▶ 端子排(弹簧夹端子排)

用于与安全设备以及一般控制设备配线的端子排。

▶ 安全控制输入LED显示

显示安全控制输入的ON/OFF状态。

▶ QB LED显示

显示输入I4～I7是否满足输入条件。

关于各部名称的详细内容，请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)2.6各部分名称。

附.2.3 LED的显示内容

通过确认LED的显示状态，可以在没有GX Works3的状态下进行一次诊断，并缩小故障发生原因的范围。显示主要的LED状态的对应情况。

LED名称	通常时	LED的状态	内容
I0 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I0和I1同步闪烁)	I0/I1之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I1 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I0和I1同步闪烁)	I0/I1之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I2 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I2和I3同步闪烁)	I2/I3之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I3 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I2和I3同步闪烁)	I2/I3之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I4 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I4和I5同步闪烁)	I4/I5之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I5 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I4和I5同步闪烁)	I4/I5之间电路交叉
		熄灯	输入OFF
I6 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I6和I7同步闪烁)	I6/I7之间有交叉电路
		熄灯	输入OFF
I7 LED	绿	亮灯	输入ON
		闪烁	发生过程错误或超过同步时间(1500ms)
		闪烁(I6和I7同步闪烁)	I6/I7之间电路交叉
		熄灯	输入OFF

关于LED显示的详细内容，请参阅MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)10.1 通过LED进行确认。

附.3 安全扩展模块配置指南无法启动时

本节对MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南无法正常工作时的处理方法进行说明。

▶ 使用Internet Explorer®11无法正常启动时(1)

使用Internet Explorer®11无法正常启动时，请进行以下操作。

STEP1. 打开文件夹

启动资源管理器，打开存储MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南的文件夹。

STEP2. 更改“START.html”的属性

右击“START.html”，然后从快捷菜单中选择[属性]。

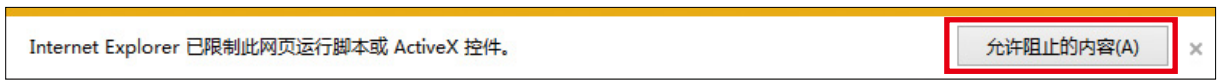
STEP3. 解除锁定

点击“安全性”的 解除锁定 按钮，然后点击 确定 按钮。

STEP4. 执行“START.html”

再次执行“START.html”。

在Internet Explorer®11启动时如果画面底部显示“Internet Explorer已限制此网页运行脚本或ActiveX控件。”的信息时，请点击 允许阻止的内容 。

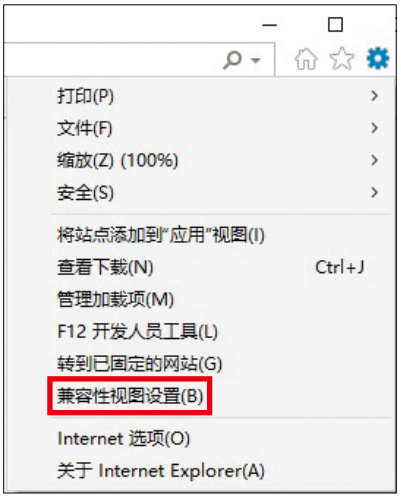


▶ 使用Internet Explorer®11无法正常启动时(2)

如果通过Internet Explorer®11启动的MELSEC iQ-F系列安全扩展模块配置指南未正确显示时，请执行以下操作。

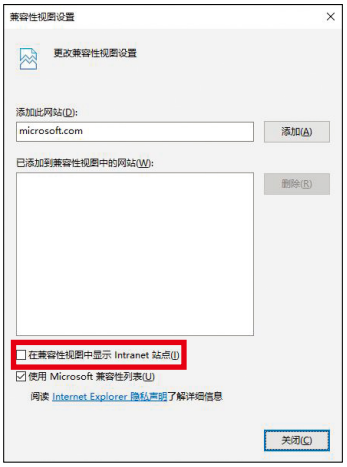
STEP1. 打开Internet Explorer®11的“兼容性视图设置”

选择Internet Explorer®11的⚙→“兼容性视图设置”。



STEP2. 取消“在兼容性视图中显示Intranet站点”的勾选

取消兼容性视图设置画面的“在兼容性视图中显示Intranet站点”的勾选，点击 关闭 按钮。



STEP3. 执行“START.html”

再次执行“START.html”。

在Internet Explorer®11启动时如果画面底部显示“Internet Explorer已限制此网页运行脚本或ActiveX控件。”的信息时，请点击 允许阻止的内容 。

附.4 确认缓冲存储器

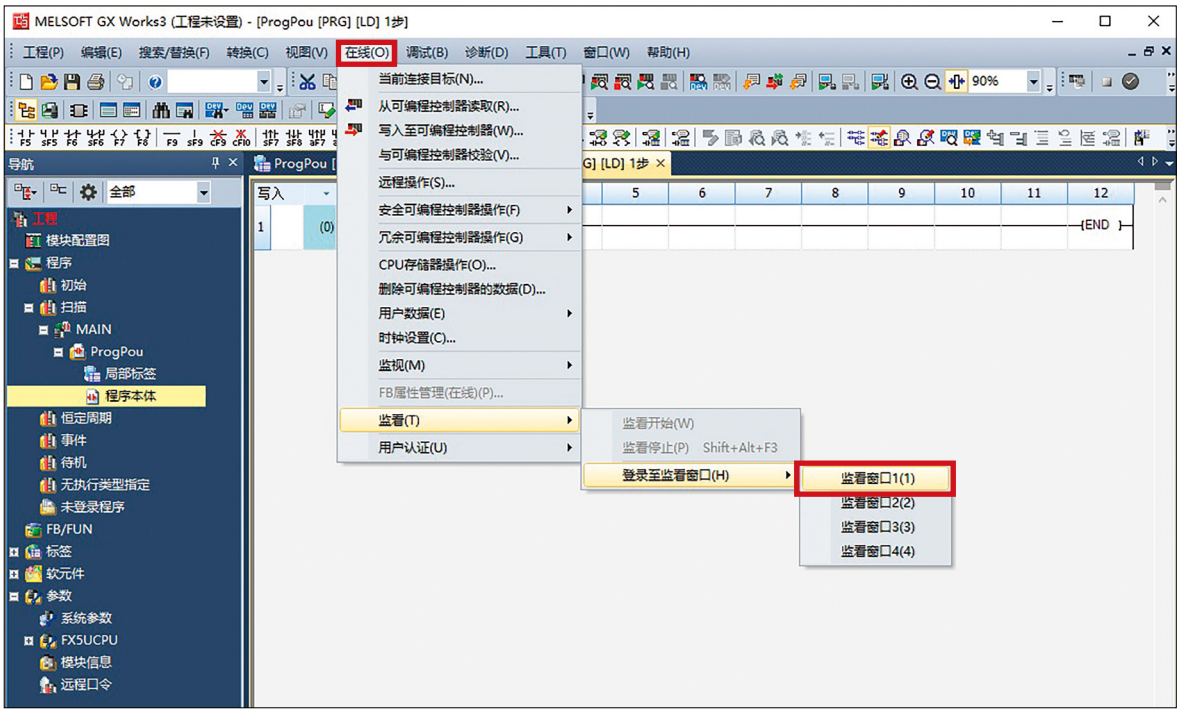
安全主模块(FX5-SF-MU4T5)在运行中发生错误时，错误发生标志将ON，且错误代码将存储在缓冲存储器的“最新错误代码”(U1\G0)中。

确认方法如下。

缓冲存储器	名称	错误内容
U1\G69.15	错误发生标志	发生错误时将ON。
U1\G0	最新错误代码	存储最新的错误代码。

▶ 监视缓冲存储器(U1\G0)的步骤

1 依次点击[在线]➡[监看]➡[登录至监看窗口]➡[监看窗口1]。



2 在名称中输入U1\G0➡将显示格式设置为“十六进制”➡在U1\G0上右击➡点击[开始监看]。

显示错误代码

附.5 用于确认安全主模块的状态的顺控程序的示例

▶ 确认安全扩展模块的旋转开关选择状态的顺控程序示例

■使用的安全扩展模块的缓冲存储器

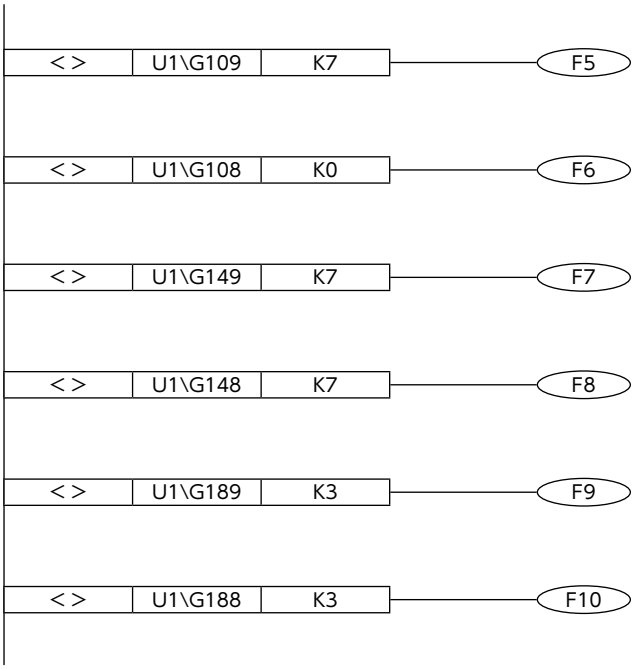
缓冲存储器名称	软元件
第1台下侧旋转开关状态	U1\G108
第1台上侧旋转开关状态	U1\G109
第2台下侧旋转开关状态	U1\G148
第2台上侧旋转开关状态	U1\G149
第3台下侧旋转开关状态	U1\G188
第3台上侧旋转开关状态	U1\G189

关于缓冲存储器的详细内容，请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)附5 缓冲存储器。

■顺控程序示例

下表为使用报警器(F)确认安全扩展模块的各旋转开关是否为以下设置内容的程序示例。

安全扩展模块	旋转开关名	设置内容
安全主模块	FUNCTION	7
	DELAY	0
第1台安全输入扩展模块	INPUT A	7
	INPUT B	7
第2台安全输入扩展模块	INPUT A	3
	INPUT B	3



如果安全主模块的FUNCTION旋转开关不为7，则报警器编号5变为ON。

如果安全主模块的DELAY旋转开关不为0，则报警器编号6变为ON。

如果第1台安全输入扩展模块的INPUT A旋转开关不为7，则报警器编号7变为ON。

如果第1台安全输入扩展模块的INPUT B旋转开关不为7，则报警器编号8变为ON。

如果第2台安全输入扩展模块的INPUT A旋转开关不为3，则报警器编号9变为ON。

如果第2台安全输入扩展模块的INPUT B旋转开关不为3，则报警器编号10变为ON。

▶ 确认安全控制的输出状态的顺控程序示例

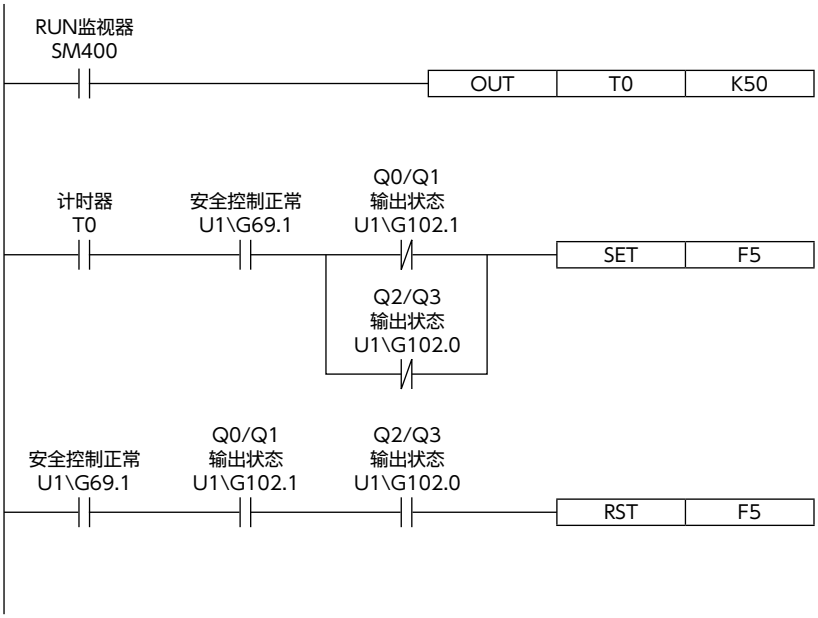
■使用的安全主模块(FX5-SF-MU4T5)的缓冲存储器

缓冲存储器名称	软元件	用途	软元件ON时的内容
输入信号	U1\G69.0	模块READY	FX5-SF-MU4T5初始化处理完成
	U1\G69.1	模块SREADY	安全控制正常
第1台输出信号・内部错误	U1\G102.0	FX5-SF-MU4T5的Q2和Q3的输出状态	Q2和Q3的输出为ON
	U1\G102.1	FX5-SF-MU4T5的Q0和Q1的输出状态	Q0和Q1的输出为ON

关于缓冲存储器的详细内容，请参阅➡MELSEC iQ-F FX5用户手册(安全控制篇)附5 缓冲存储器。

■顺控程序示例

以下为使用报警器(F)通知安全输出状态错误的一般控制程序示例。



考虑安全主模块的启动时间，在CPU启动后启动计时器。

5秒后，安全主模块正常，且检测出危险，即使有一个安全输出为OFF时，报警器编号5将变为ON。

安全主模块正常，且安全输出全部ON时，报警器编号5将变为OFF。

附.6 Safety Components Partner Products

SICK
Sensor Intelligence.

符合国际标准的先进安全系统

除了效率和高速性能，运行安全性是工厂自动化的基本要求。在机器运行的工厂中，需要在机器四周的盲区采取安全措施。SICK 安全系统是实现机器安全的理想产品。该产品阵容包含满足欧洲严格安全标准的高级产品，例如安全光幕和安全激光扫描仪等。这些同类最优产品在欧洲为全球客户提供大力支持。

广州市西克传感器有限公司　广州市天河区珠江西路15号珠江城大厦18楼, 510623　电话:+86 20 2882 3600 https://www.sick.com/

IDEC

提供满足广泛需求的安全产品，以确保操作员和机器安全的环境

通过彻底的追求操作员与机器协同工作的安全环境，IDEC公司开发相应产品并提出即便是机器出现故障或者操作员出错，系统也要以确保人身安全为最高优先级。为了同时满足安全性和生产效率，IDEC提供了各种功能性的安全产品。还包括基于风险提出的相关安全产品和安全系统的提案，以及安全意识和咨询服务，以帮助提高客户生产现场的安全性。

爱德克电气贸易(上海)有限公司中国上海市，共和路209号企业中心2座，8楼　邮编：200040
电话：+86-021-6135-1515　传真：+86-021-6135-6226
HP URL：www.idec.com/china　邮箱：idec@cn.idec.com

Panasonic

Diverse lineup of variety of safety light curtains and safety sensors

Safety regulations have been implemented around the world and safety product designs according to the risk level is the fundamental requirement. Panasonic Industrial Devices SUNX's safety light curtains and safety sensors, with their concept of "support for both safety and productivity", keep evolving and are available in a wide variation through extensive global distribution network.

松下电器机电(中国)有限公司　Panasonic Industrial Device Sales (China) Co., Ltd.
上海市浦东新区陆家嘴东路166号中国保险大厦7楼 邮编:200120　电话: +86-21-38552000　传真: +86-21-38552370

EUCHNER
More than safety.

EUCHNER - More than Safety

安士能（EUCHNER）是保护人员和工艺安全系统的专家，也是全球在该领域的领先厂家。60多年来，安士能一直致力于开发和生产高质量的机电和电子系统。工业安全工程是我们的核心业务。我们的安全开关和电子钥匙系统可以保护人员的安全，并监控机器和各装置上安全门的状态。我们助您在将风险降到最低的同时，提高您的产品质量和生产效率。

安士能德国总部: EUCHNER GmbH + Co. KG　KohlhammerstraBe 16 D-70771 Leinfelden-Echterdingen
电话: +49 711 7597-0　传真: +49 711 753316　http://www.euchner.de
安士能中国分公司: 安士能(上海)机电商贸有限公司　上海市松江区中创路68号15幢
电话: +86 (0)21 57747090　传真: +86 (0)21 57747599　http://www.euchner.com.cn

质保

在使用时，请务必确认一下以下的有关产品保证方面的内容。

・MELSEC iQ-F FX5用户手册（安全控制篇）手册编号：SH(NA)-SH082079CHN“质保”

⚠安全使用指南

・为了正确地使用本手册中记载的产品，请务必在使用前熟读“手册”。
・本产品是面向一般工业的通用品，用于关乎人身性命情况下所使用的设备或系统并非本产品的设计、制造目的。
・考虑将本产品应用于原子能、电力、航空航天、医疗、乘坐移动体用的设备或系统等特殊用途时，请与本公司的销售窗口联系。
・本产品在严格的质量体系生产而成，但是在应用到设备时，若推测可能因本产品故障而导致出现严重的故障或损失，则请系统地设置备份或失效保护功能。
・关于设计、配线方面的注意事项应详读各关联手册记载的安全注意事项。

商标

Microsoft and Windows are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.
Google Chrome is a registered trademark or a trademark of Google LLC.
The company names, system names and product names mentioned in this manual are either registered trademarks or trademarks of their respective companies.
In some cases, trademark symbols such as '™' or '®' are not specified in this manual.

修订履历

*文档编号位于本手册封底的左下角。

修订日期	手册编号	修订内容
2020年2月	L(NA)08709CHN-A	第一版

在本书中，并没有对工业知识产权及其它权利的执行进行保证，也没有对执行权进行承诺。另外，对于因使用本书中所记载的内容而引起的工业知识产权上的各种问题，本公司将不负任何责任。

三菱电机微型可编程控制器
MELSEC iQ-F系列

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE: TOKYO BLDG., 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN

www.MitsubishiElectric.com

三菱电机自动化(中国)有限公司

地址：上海市虹桥路1386号三菱电机自动化中心

邮编：200336

电话：021-23223030　传真：021-23223000

网址：http://cn.MitsubishiElectric.com/fa/zh/

技术支持热线　400-821-3030

扫描二维码,关注官方微博

扫描二维码,关注官方微信

L(NA)08709CHN-A 2002(MEE)