



FD/CFD 控制装置 操作说明书 机器人监视单元 RMU20-20/RMU20-30

第 5 版

- 在使用机器人之前，请详读本操作说明书，并请遵从所有关于安全事项与正文的指示。
- 关于本机器人的安装、操作、维修，请仅由接受过本公司机器人讲习的人员进行。
- 在使用本机器人的时候，必须遵守各个国家有关工业机器人的法律以及安全相关的法律条例。
- 务必将本操作说明书交付给实际操作的人员。
- 有关本操作说明书的不明之处以及有关本机器人的售后服务，请向记载在封底中的敝社的服务中心查询。

株式会社 不二越

目 录

第 1 章 前言

1.1 概要.....	1-1
1.1.1 机器人监视单元的特征.....	1-1
1.1.2 机器人监视单元的功能.....	1-1
1.1.3 规格.....	1-2
1.1.4 关于型号.....	1-8
1.2 风险评估.....	1-9
1.3 连接.....	1-10
1.3.1 所需组件和安装（FD 控制装置）.....	1-10
1.3.2 所需组件和安装（CFD 控制装置）.....	1-10
1.3.3 时序基板 UM367-20.....	1-11
1.3.4 安全输入的连接.....	1-12
1.3.5 安全输出的连接.....	1-16
1.4（参照）EC DECLARATION OF CONFORMITY FOR MACHINERY.....	1-17

第 2 章 监视单元的构成

2.1 与外部装置的连接.....	2-1
2.2 外观、各部分说明.....	2-3
2.2.1 外观图.....	2-3
2.2.2 LED.....	2-5
2.2.3 连接器.....	2-7
2.3 连接信号.....	2-14
2.3.1 信号的连接图.....	2-14
2.3.2 安全输入.....	2-15
2.3.3 安全输出.....	2-18
2.3.4 返回检查电路.....	2-19
2.3.5 监视器输入.....	2-20
2.3.6 监视器输出.....	2-21
2.3.7 运动控制器接口.....	2-22
2.3.8 编码器接口.....	2-22
2.3.9 电机接口.....	2-22
2.3.10 电源供给.....	2-22
2.4 装入控制装置时的注意事项.....	2-23
2.4.1 低电压指令中的必要事项（符合 EN50178 标准）.....	2-23
2.4.2 EMC 指令中的必要事项（符合 IEC 61326-3-1 标准）.....	2-23
2.4.3 其他：与 RMU20 连接的电缆的处理.....	2-24
2.5 动作范围/角度/速度监视功能.....	2-25
2.5.1 与人的协作运转.....	2-25
2.5.2 动作范围监视.....	2-26
2.5.3 角度监视.....	2-27
2.5.4 动作范围监视/角度监视功能的解除方法.....	2-27

2.5.5 速度监视.....	2-27
2.5.6 停止监视.....	2-27
2.5.7 区域内停止监视.....	2-28
2.5.8 工具编号监视功能.....	2-29
2.6 运转准备序列功能.....	2-31
2.6.1 运转准备序列的概要.....	2-31
2.6.2 运转准备条件.....	2-32
2.6.3 动力供给 ON 控制.....	2-32
2.6.4 时序图.....	2-33
2.7 逻辑运算输出功能（通用安全输出功能）.....	2-35
2.8 机器人监视单元异常信号输出(应用信号).....	2-37

第 3 章 虚拟安全栅功能

3.1 虚拟安全栅功能的概要.....	3-1
3.2 操作方法.....	3-2
3.2.1 安装姿势.....	3-2
3.2.2 虚拟安全栅功能的设定.....	3-3
3.2.3 范围设定.....	3-4
3.2.4 工具限制的设定.....	3-12
3.2.5 机械臂限制的设定.....	3-19
3.2.6 其他设定.....	3-20
3.2.7 VSF 接近通知输出信号.....	3-21
3.2.8 限制直线的设定实例.....	3-22
3.2.9 将数据保存为文件.....	3-23
3.2.10 便利的快捷方式.....	3-23
3.3 错误代码一览.....	3-24

第 4 章 监视单元的设定

4.1 机器人监视单元设定的流程.....	4-1
4.2 参数的设定.....	4-4
4.2.1 机构参数的设定.....	4-5
4.2.2 轴参数的设定.....	4-6
4.2.3 工具参数.....	4-8
4.2.4 区域内停止参数.....	4-9
4.2.5 输入输出信号参数.....	4-10
4.2.6 逻辑运算参数的设定.....	4-12
4.2.7 安全网络参数的设定.....	4-14
4.3 参数的确认.....	4-15
4.3.1 机构参数的确认.....	4-16
4.3.2 轴参数的确认.....	4-18
4.3.3 工具参数的确认.....	4-20
4.3.4 动作区域的确认.....	4-21
4.3.5 限制数据的确认.....	4-23
4.3.6 区域内停止参数的确认.....	4-25
4.3.7 输入输出参数的确认.....	4-26
4.3.8 逻辑运算参数的确认.....	4-28

4.3.9 安全网络参数的确认	4-29
4.4 认证	4-30
4.4.1 认证方法	4-30
4.5 断开设定	4-32
4.5.1 断开设定	4-32
4.6 各功能菜单列表	4-34
4.6.1 动作范围监视	4-34
4.6.2 角度监视	4-34
4.6.3 速度监视	4-34
4.6.4 停止监视	4-34
4.6.5 工具编号监视	4-35

第 5 章 安全网络功能

5.1 安全网络功能的概要	5-1
5.2 RUM 侧的设定	5-2
5.2.1 安全网络参数	5-2
5.2.2 网络输入输出信号分配	5-2
5.3 安全 PLC 设定	5-4
5.3.1 设定步骤	5-4
5.4 排除故障	5-9
5.4.1 通过 LED 排除故障	5-9
5.4.2 错误代码	5-9

第 6 章 维护/检查

6.1 定期检查	6-1
6.1.1 定期检查日程表	6-2
6.1.2 日常检查项目	6-2
6.1.3 定期检查项目	6-3
6.1.4 机器人监视单元的更换	6-4
6.2 故障排除	6-5
6.2.1 故障排除案例	6-16
6.2.2 编码器更换作业时的复原方法	6-16
6.2.3 输入信号不一致异常的复原方法	6-19

NOTE

第1章 前言

本章将对机器人监视单元的功能概要进行说明。

- 1.1 概要..... 1-1
 - 1.1.1 机器人监视单元的特征 1-1
 - 1.1.2 机器人监视单元的功能 1-1
 - 1.1.3 规格 1-2
 - 1.1.4 关于型号 1-8
- 1.2 风险评估..... 1-9
- 1.3 连接..... 1-10
 - 1.3.1 所需组件和安装（FD 控制装置） 1-10
 - 1.3.2 所需组件和安装（CFD 控制装置） 1-10
 - 1.3.3 时序基板 UM367-20 1-11
 - 1.3.4 安全输入的连接 1-12
 - 1.3.5 安全输出的连接 1-16
- 1.4（参照）EC DECLARATION OF CONFORMITY FOR MACHINERY..... 1-17

1.1 概要

1.1.1 机器人监视单元的特征

机器人监视单元（RMU20）是支持安全类别 4, PLe 的系统，在监视机器人的位置、速度并判断其异常时，能够切断机器人的动力。

机器人位置监视系统由包含微型计算机和半导体的安全回路所构成，作为来自机器人控制装置外部的输入输出信号，连接来自工序盘的输入输出信号以及双重的安全信号等信号。

而作为内部输入输出信号，通过连接控制装置内的紧急停止按钮，以及各种操作开关、电磁开关的控制信号，还具有监视其序列及状态的功能。

机器人监视单元与驱动电机的位置编码器通过电缆相连接，通过该编码器位置监视机器人的动作，当出现异常动作时，能够安全地停止机器人。

1.1.2 机器人监视单元的功能

机器人监视单元具有以下安全功能。

动作范围监视功能

当机器人手腕、工具、工件、机械臂超出所设定的动作区域时，切断安全输出，使机器人安全停止。

角度监视功能

通过监视机器人的各轴动作范围的功能，当机器人的任意一轴超出所设定的动作范围时，切断安全输出，使机器人安全停止。

速度监视功能

在示教模式下，当工具前端速度超过 250mm/s 时，切断安全输出，使机器人安全停止。

在再生模式下，当工具前端速度、各轴速度超过设定值时，切断安全输出，使机器人安全停止。

停止监视功能

将“停止监视信号”的输入置于 OFF 时，监视工具前端位置、各关节角度是否仍在动作的功能。当超出所设定的区域时，切断安全输出，使机器人安全停止。

机器人控制器通讯

从机器人控制器处能够设定监视中所必需的参数。

编码器、电机接口

从编码器以及电机动力线处读取监视机器人的位置、速度所必需的位置信息。

输入输出信号、运转准备序列功能

始终监视双重的紧急停止、启动开关等的状态，执行接通/切断伺服电源的序列。通过将控制电机驱动电源的电磁开关的 B 接点作为机器人的启动条件，能够对电磁开关的熔断进行返回检查。

1.1.3 规格

一般规格

	项目	规格	备注
1	额定工作电压	DC24V +10% -15%	
2	额定电流	U24V 1.0A U24A 0.5A	根据连接设备的不同，值也将不同。
3	安全输入	共 13 点 • 机器人紧急停止 • 紧急停止 • 安全插头 • 保护停止 • 启动开关 • 外部启动开关 (MATSW) • 机器人 LS • 子机异常 • 通用安全输入 (1~5) 可作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择	双重安全输入
4	安全输出	共 4 点 • 机器人动力供给 • 通用安全输出 3 点	附带返回检查 双重输出
5	监视器输入	共 16 点	
6	监视器输出	共 9 点	
7	监视轴数	最多 8 轴	
8	位置检测器	串行编码器 支持松下产 N400 格式 支持尼康产 A 格式 (并支持总线连接) 电机磁极位置检测电路	
9	参数发送	来自机器人控制器的传输	
10	与机器人控制器的通讯	USB	
11	外形尺寸	54 (W) × 242 (H) × 251 (D)	包括安装配件
12	保护结构	IP20	
13	使用环境温度	0~55℃	
14	使用环境湿度	30~85%RH 无结露	
15	安全网络 (仅限 RUM20-30)	对应 CIP Safety on Ethernet/IP	

安全功能

	功能	规格	备注
1	运转准备序列功能 位置监视功能（监视动作范围、角度） 速度监视功能 停止监视功能 区域内停止监视功能 安全网络功能（仅限 RUM20-30）	安全类别 4、 PL（性能水平）=e、 MTTFd: 75.15 DC: 94.34 CCF: 75 SIL3 PFD: 4.36E-4 PFH: 1.99E-8 验证试验时间间隔: 5 年	

安全响应时间

	功能	响应时间	备注
1	运转准备序列功能	小于 30ms （可通过参数设定更改的项目除外）	从安全输入开始输入到安全输出被切断为止的时间
2	位置监视功能（监视动作范围、角度）	小于 50ms	从出现异常状态开始到安全输出被切断为止的时间
3	速度监视功能	小于 70ms	
4	停止监视功能	小于 50ms	
5	区域内停止监视功能	小于 50ms	
6	安全网络功能	小于 50ms	

动作范围监视

	项目	规格	备注
1	限制范围 1 安全栅	将以机器人为中心的任意定义的直线的外侧作为限制区域。 限制直线最多可以定义 8 条。	可设定 4 组输入通过安全网络的选择信号可以执行切换。
2	限制范围 2 局部范围	将限制范围内直线所包围的区域内侧的一部分作为限制区域。 限制范围最多可以以 4 条直线定义，最多可以设定 8 个位置。 可以设定为 3 条线的三角形或 4 条线的四边形。 可以在世界坐标系中设定 Z 方向的上限值和下限值。 可以通过通用安全输入切换局部范围的有效/无效。	
3	限制对象 1 工具球限制	为每个工具定义 20 个球体或立方体，当超出限制范围时，进入符合限制方法的状态。	
4	限制对象 2 机械臂限制	在机械臂上定义 10 个圆柱体或 10 个球体，当超出限制范围时，进入符合限制方法的状态。	
5	工具	最多支持 32 个工具。 通过来自机器人控制器的工具编号进行监视。	监视器输入 4ch 对应 16 个工具 16 个工具以上时，使用安全网络。
6	限制坐标	动作范围监视使用 JIS 标准的世界坐标系。 对于设置在基座上的机器人及壁挂式机器人，必须在“常数：格式化与初始设定：安装姿势”中进行设定。	
7	限制方法	限制对象超出限制范围时的动作如下。 《示教模式》 安全输出 OFF。（停止类别 0） 《再生模式》 安全输出 OFF。（停止类别 0） 按下“LS 解除开关”LSSW 按钮期间，可解除异常内容。 进入限制范围时也可输出信号。	通过使用逻辑运算功能进入限制范围时也可输出信号。 此外，还可以分配安全网络。
8	限制对象	仅以操作器为对象。 但安装在行走轴上的操作器还需考虑行走轴的移动。	

角度监视

	项目	规格	备注
1	基本功能	监视各轴的动作范围，当超过角度限制时，进入符合限制方法的状态。	设定 4 组(8 轴为 1 组) 输入通过安全网络的选择信号可以执行切换。
2	限制方法	限制对象超出限制范围时的动作如下。 《示教模式》 安全输出 OFF。(停止类别 0) 《再生模式》 安全输出 OFF。(停止类别 0) 按下“LS 解除开关” LSSW 按钮期间，可解除异常内容。	

速度监视

	项目	规格	备注
1	基本功能	《示教模式》 监视 TCP 的线速度是否超过 250mm/sec。 《再生模式》 监视 TCP 的线速度及各轴速度是否超过设定值。	设定 4 组(8 轴为 1 组) 输入通过安全网络的选择信号可以执行切换。
2	限制方法	超过限制速度时的动作如下。 《示教模式》 安全输出 OFF。(停止类别 0) 《再生模式》 安全输出 OFF。(停止类别 0)	
3	限制对象	以操作器为对象。 但安装在行走轴上的操作器还需考虑行走轴的移动。	

停止监视功能

	项目	规格	备注
1	基本功能	进行 TCP 停止监视。	
		停止监视输入信号置于 OFF 时，如果 TCP 位置以及各轴角度发生变化，则安全输出置于 OFF。 (停止类别 0)	

区域内停止监视功能

	项目	规格	备注
1	基本功能	机器人的空走时间与根据动作速度预测的停止距离超出限制范围时，停止机器人。	
2	限制方法	限制对象超出限制范围时的动作如下。 《示教模式》 安全输出 OFF。(停止类别 0) 《再生模式》 安全输出 OFF。(停止类别 0) 通过输入“错误复位”，可解除异常内容。	

工具编号核对功能

	项目	规格	备注
1	基本功能	对来自机器人控制器的工具编号设定值和工具所输出的工具编号信号进行比较，最多可以对 16 个工具的工具编号进行监视。工具编号不一致，且移动超过工具核对距离的设定值时发生异常。	监视器输入 4ch 对应 16 个工具 16 个工具以上时，使用安全网络。
2	限制方法	限制对象超出限制范围时的动作如下。 《示教模式》 安全输出 OFF。（停止类别 0） 《再生模式》 安全输出 OFF。（停止类别 0） 通过输入“错误复位”，可解除异常内容。	

机器人控制器通讯

	项目	规格	备注
1	基本功能	通过 USB 通讯，与机器人控制器相互传输参数，向其发送异常内容、监视状态。	
2	参数设定	可以通过机器人控制器设定角度监视、动作范围监视、速度监视的相关参数，并保存在监视单元内部。由于参数保存在 ROM 内，所以即使切断电源也不会丢失。	

编码器、电机接口

	项目	规格	备注
1	基本功能	《编码器》 可接收发送双向串行通讯编码器的数据。 可同时读取伺服放大器与编码器通讯中的请求数据、编码器输出数据。 《电机》 能够从电机的动力线处读取电机的位置。	
2	连接方法	《编码器》 编码器的连接方法可选择 1 轴单独连接或总线连接。单独连接、总线连接最多都可连接 8 轴。连接方法可在参数“编码器型号”中指定。	
3	异常检测	《编码器》 编码器检测异常 超时检测（硬件） 编码器 ID 检查（硬件） 断线检测（软件） 《电机》 通过与编码器的位置进行比较，检测出不一致。	

输入输出信号、运转准备序列处理

	项目	规格	备注
1	安全输入	读取安全信号。 关于各信号的详情，请参照“2.3.2 安全输入”。 对输入期间短路、输入电路故障、2 个输入期间不一致、过电流进行诊断。 检测到异常时，将安全输出置于 OFF。	
2	安全输出	输出安全信号。 关于各信号的详情，请参照“2.3.3 安全输出”。 对输出期间短路、输出电路异常、返回检查输入电路异常进行诊断。 检测到异常时，将安全输出置于 OFF。	
3	监视器输入	读取监视器信号。 关于各信号的详情，请参照“2.3.5 监视器输入”。 对输入电路故障、过电流进行诊断。 检测到异常时，将安全输出置于 OFF。	
4	监视器输出	输出监视器信号。 关于各信号的详情，请参照“2.3.6 监视器输出”。 检测到异常时，将安全输出置于 OFF。	
5	运转准备序列	根据紧急停止、启动开关等的输入条件，控制安全输出的 ON/OFF。	

环境适应性

项目	内 容
过电压类别	过电压类别 I
防护等级	等级III (PELV)
温度	工作温度 0℃~55℃ 存储温度 -25℃~70℃
周围环境	污染程度 2 湿度 等级 RH1 30~85%RH 无结露 无腐蚀性气体 高度: 最高 1000m
振动	10~57Hz 振幅 0.075mm 57~150Hz 1G 针对互相垂直的3轴, 各轴10扫描循环



RMU20 在设计时假设为污染程度 2。
设置在机器人控制器中时, 控制器应为密闭结构, 并请采取防尘、防水的措施。

污染程度 2 的定义如下。

“环境中一般无导电性尘埃。但根据实际情况会由于尘埃的堆积导致暂时性导电的环境。一般相当于工厂的控制室及工厂地板上满足 IP54 标准的控制盘内的环境。”

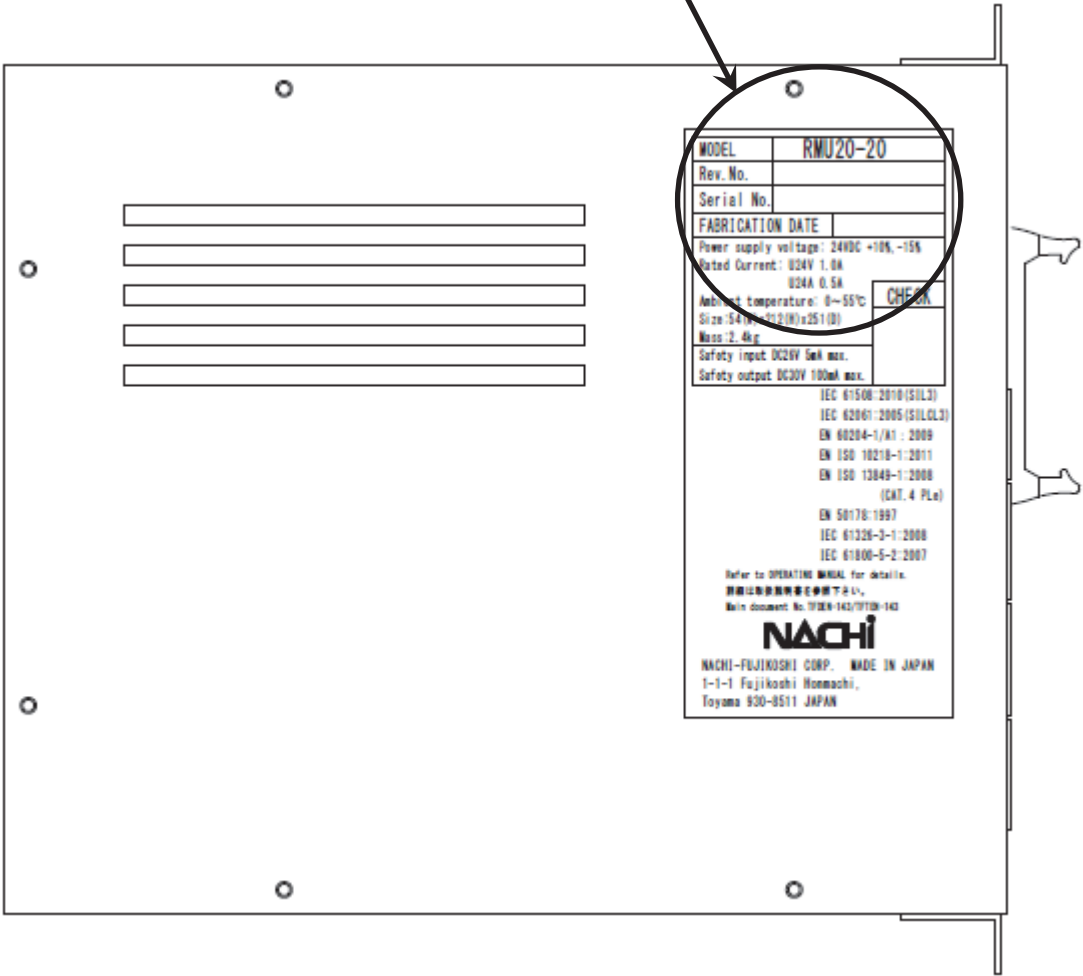
适用指令

指令	内 容	内 容
机械指令	EN ISO 13849-1 (2008) EN ISO 10218-1 (2006) IEC 62061 (2005) EN 60204-1/A1 (2009)	机械的安全性 工业操作机器人—安全性 机械类的安全 (功能安全) 机械类的电气安全
低电压指令	EN 50178 (1997)	电子设备用电子仪器
EMC 指令	IEC 61326-3-1 (2008)	测量、控制及试验所用电器-EMC 要求事项- 第 3-1 部分: 安全相关系统以及以实施安全相关功能 (功能的安全性) 为目的的机器的电磁兼容性要求事项
功能安全	IEC 61508 (2010) EN 61800-5-2 (2007)	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 可变速电力驱动系统- 第 5-1 部分: 安全要求事项-电气、热和能量-

1.1.4 关于型号

机器人监视单元的型号以及序列号可以从贴在监视单元上的铭牌中进行确认。

型 号	RMU20-20 或者 RMU20-30
-----	----------------------



1.2 风险评估

风险评估是指明确机械潜在的危险，评估危险的程度（风险），实施降低风险的措施，直至评估系统为安全为止。请遵照 IEC 61508 标准进行风险评估。

流程如下：

- 1) 对系统整体实施评估，包括机器人及周边设备的分析、运转状况，辨别危险源、并预估其风险。
- 2) 按照 IEC 61508 标准，使用 SIL（安全完整性等级）评估风险。
- 3) 判断风险评估的结果为不安全时，采取降低风险的措施。
- 4) 重复以上流程，直到判断机器人系统整体为安全为止。

该流程由 ISO 12100、ISO 14121 所规定。

安全完整性等级（SIL）

SIL 由 IEC 61508 标准所规定。

是针对某个危险现象，考虑其影响大小、出现频率、避免的可能性、发生概率，将部件的故障频率等级从 1 到 4 分为 4 个等级进行评估风险的方法。根据 SIL 等级设定目标故障频率，当无法达到该频率时，判断该系统为不安全。

设计 RMU20 在连续运转模式（IEC 61508 的高需求运转模式）下，可以达到 SIL3 等级。

详情请参照功能安全标准 IEC 61508。

降低风险的措施

判断风险评估的结果，机器人及周边设备为不安全时，必须采取降低风险的措施。ISO 12100、ISO 14121 中已规定降低风险的方案，请通过多个降低风险方案组合的方式，使机器人及周边设备达到安全等级。

1.3 连接

1.3.1 所需组件和安装（FD 控制装置）

使用本单元时，除本单元外还需以下选购产品。
出货时这些已安装在机器人控制装置，无需由顾客安装。

表 1.3.1 FD 控制装置 所需的选购产品

部件名称	产品编号
时序基板	UM367-20
监视单元安装盘内追加选购	FD11-OP145-A
支持位置检测的驱动单元	ROX****T 或 ROX****CT

1.3.2 所需组件和安装（CFD 控制装置）

表 1.3.2 CFD 控制装置 所需的选购产品

部件名称	产品编号
监视单元选配件	CFD-OP145-A (包括时序基板 UM367-20)

在使用 CFD 控制装置时，由于监视单元和机器人控制装置分别安装在不同箱内，因此机器人控制装置时序基板的安装、监视单元的连接等一系列作业，应由顾客执行。

详情请参照“CFD 控制装置 操作说明书 技术资料 1”[第 21 章 机器人监视单元]。

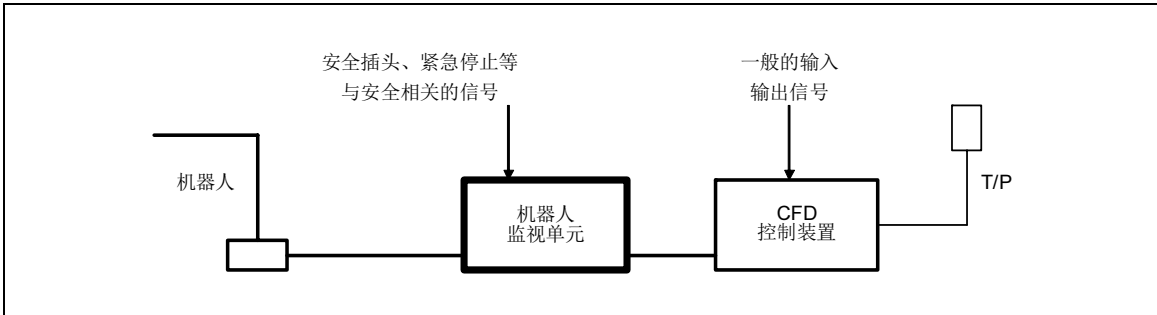


图 1.3.1 CFD 控制装置 监视单元的连接示例

1.3.3 时序基板 UM367-20

时序基板 UM367 用于控制装置内部及与周边装置间的数码输入输出信号的控制、模式切换的控制。

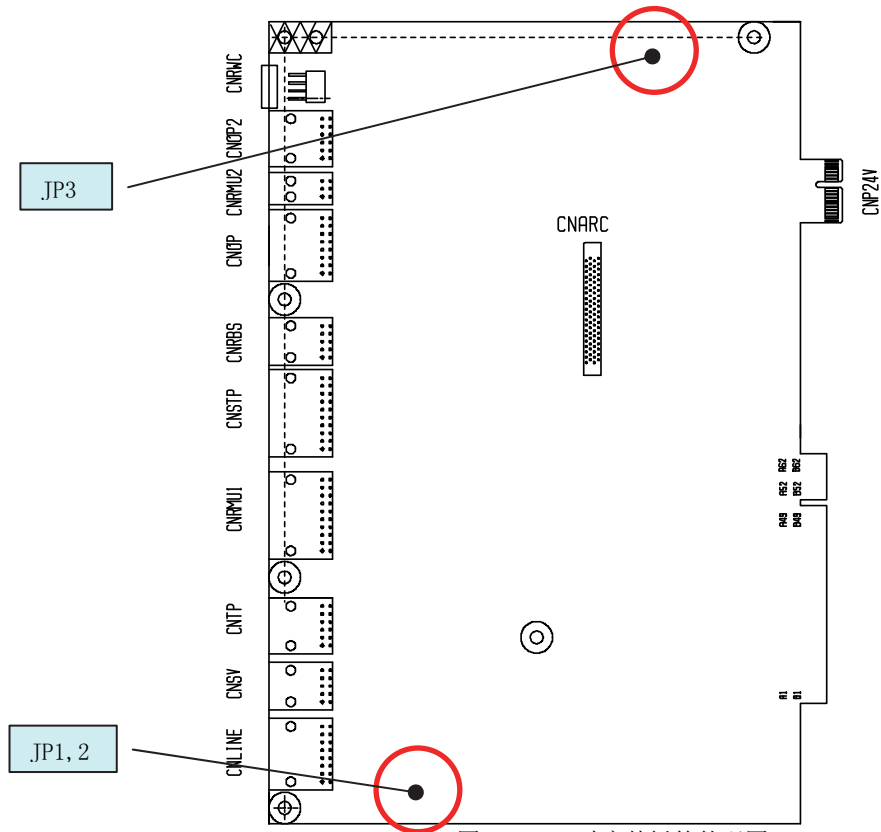


图 1.3.2 时序基板的外观图

表 1.3.3 时序基板的连接接口

接口名称	功能	连接目标
CNRWC	未使用	
CNOP2	未使用	
CNRMU2	用于监视单元	连接到监视单元。
CNOP	用于操作面板	连接到操作面板。
CNRBS	用于监视单元	连接到监视单元。
CNSTP	未使用	
CNRMU1	用于监视单元	连接到监视单元。
CNTP	用于 TP 连接	连接到悬式示教作业操纵按钮台。
CNSV	用于 IPM 驱动单元	连接到 IPM 驱动单元。
CNLINE	工序盘	连接到 TBX-1。
CNARC	-	未使用
CNP24V	24V 电源	连接到扩展板。

【跳线设定】

时序基板 UM367 搭载有 JP1, 2, 3 这 3 个跳线。

紧急停止电路与控制装置独立，连接到工序盘等来自外部的电源进行使用时 JP1, 2, 3 按下表中的外部电源规格进行设定。

出厂时设定为标准规格（内部电源规格）。

表 1.3.4 跳线设定表

设定位置	标准规格（内部电源规格）	外部电源规格
JP1	2-3 间短路	1-2 间短路
JP2	2-3 间短路	1-2 间短路
JP3	2-3 间短路	1-2 间短路

1.3.4 安全输入的连接

电气规格	额定 DC26V，5mA _{max} 连接到干接点。 为防止接点不良等，请使用能够开关上述微小负荷的机器。
------	--

请通过双重接点输入。双重接点输入的两个独立的信号输入必须进行相同的动作。
如图 1-2 所示，请各自独立连接 INA+~INA-之间、INB+~INB-端子之间的接点。
请注意切勿采用如图 1.3.4 所示的连接方式。

【例】 机器人紧急停止输入时

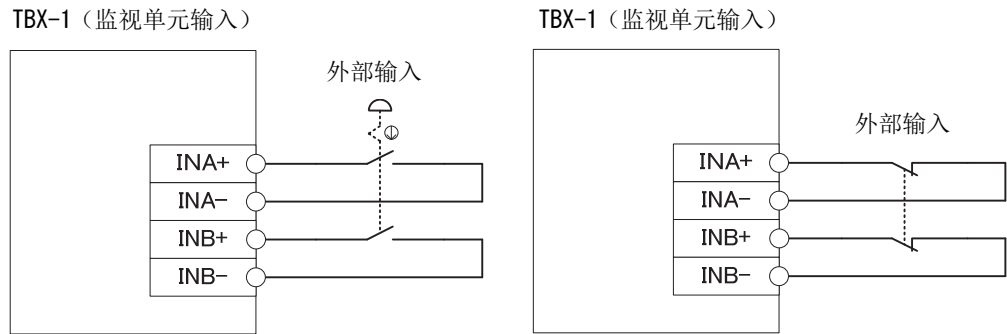


图 1.3.3 安全输入信号的连接图

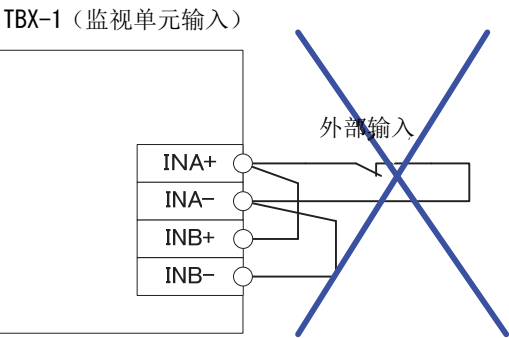


图 1.3.4 安全输入信号的错误连接实例

监视器输入的连接

电气规格	额定 DC26V，5mA 连接到干接点。 为防止接点不良等，请使用能够开关上述微小负荷的机器。
------	---

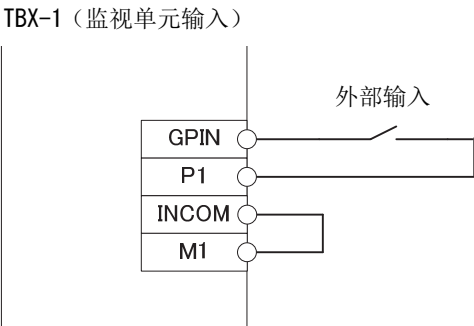


图 1.3.5 监视器输入信号的连接图

不同出厂时期的端子台，型号（端子编号）有所不同。

①型号为 PM5DW-50V4（制造商：吉田电机）的情况（FD 控制装置）

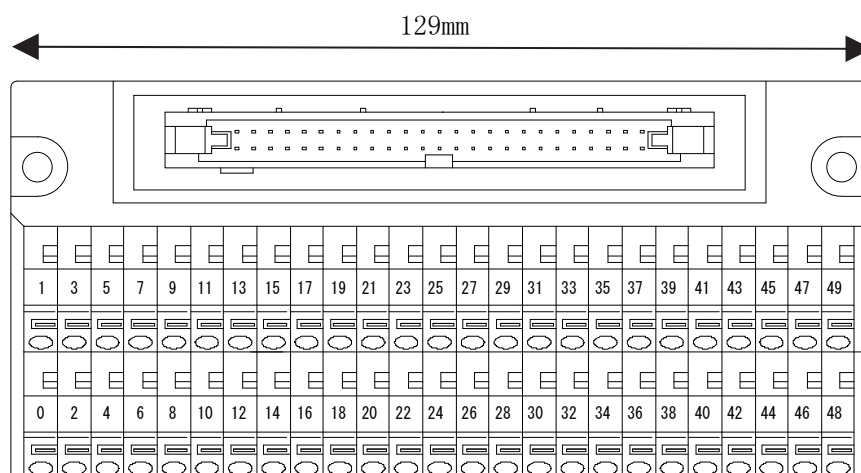


表 1.3.5 端子台 TBX-1 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
0	IN5A+	SI	外部紧急停止 1+	1	IN5A-	SI	外部紧急停止 1-
2	IN5B+	SI	外部紧急停止 2+	3	IN5B-	SI	外部紧急停止 2-
4	IN6A+	SI	安全插头 1+	5	IN6A-	SI	安全插头 1-
6	IN6B+	SI	安全插头 2+	7	IN6B-	SI	安全插头 2-
8	IN7A+	SI	保护停止 1+	9	IN7A-	SI	保护停止 1-
10	IN7B+	SI	保护停止 2+	11	IN7B-	SI	保护停止 2-
12	IN8A+	SI	外部启动开关 1+	13	IN8A-	SI	外部启动开关 1-
14	IN8B+	SI	外部启动开关 2+	15	IN8B-	SI	外部启动开关 2-
16	IN9A+	SI	通用安全输入 11+	17	IN9A-	SI	通用安全输入 11-
18	IN9B+	SI	通用安全输入 12+	19	IN9B-	SI	通用安全输入 12-
20	IN10A+	SI	通用安全输入 21+	21	IN10A-	SI	通用安全输入 21-
22	IN10B+	SI	通用安全输入 22+	23	IN10B-	SI	通用安全输入 22-
24	IN11A+	SI	通用安全输入 31+	25	IN11A-	SI	通用安全输入 31-
26	IN11B+	SI	通用安全输入 32+	27	IN11B-	SI	通用安全输入 32-
28	IN12A+	SI	通用安全输入 41+	29	IN12A-	SI	通用安全输入 41-
30	IN12B+	SI	通用安全输入 42+	31	IN12B-	SI	通用安全输入 42-
32	IN13A+	SI	通用安全输入 51+	33	IN13A-	SI	通用安全输入 51-
34	IN13B+	SI	通用安全输入 52+	35	IN13B-	SI	通用安全输入 52-
36	GPIN13	I	工具编号 1	37	GPIN14	I	工具编号 2
38	GPIN15	I	工具编号 3	39	GPIN16	I	工具编号 4
40	P1	P	24V	41	P1	P	24V
42	INCOM	I	工具编号用输入 COM	43	M1	G	24V 系统的接地
44	EX_EMG1+	SO	外部紧急停止输出 1+	45	EX_EMG1-	SO	外部紧急停止输出 1-
46	EX_EMG2+	SO	外部紧急停止输出 2+	47	EX_EMG2-	SO	外部紧急停止输出 2-
48	X24V	P	外部 DC24V 电源	49	X0V	P	外部 DC24V GND

SI：安全输入， I：监视器输入， SO：安全输出 P：电源， G：接地

②型号为 PCX-1H50（制造商：东洋技研）的情况（FD 控制装置、CFD 控制装置）

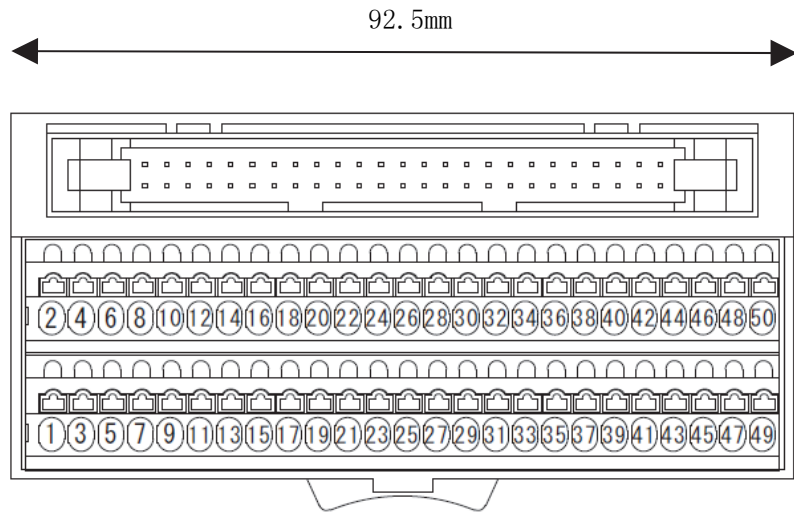


表 1.3.6 端子台 TBX-1 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
A1	IN5A+	SI	外部紧急停止 1+	B1	IN5A-	SI	外部紧急停止 1-
A2	IN5B+	SI	外部紧急停止 2+	B2	IN5B-	SI	外部紧急停止 2-
A3	IN6A+	SI	安全插头 1+	B3	IN6A-	SI	安全插头 1-
A4	IN6B+	SI	安全插头 2+	B4	IN6B-	SI	安全插头 2-
A5	IN7A+	SI	保护停止 1+	B5	IN7A-	SI	保护停止 1-
A6	IN7B+	SI	保护停止 2+	B6	IN7B-	SI	保护停止 2-
A7	IN8A+	SI	外部启动开关 1+	B7	IN8A-	SI	外部启动开关 1-
A8	IN8B+	SI	外部启动开关 2+	B8	IN8B-	SI	外部启动开关 2-
A9	IN9A+	SI	通用安全输入 11+	B9	IN9A-	SI	通用安全输入 11-
A10	IN9B+	SI	通用安全输入 12+	B10	IN9B-	SI	通用安全输入 12-
A11	IN10A+	SI	通用安全输入 21+	B11	IN10A-	SI	通用安全输入 21-
A12	IN10B+	SI	通用安全输入 22+	B12	IN10B-	SI	通用安全输入 22-
A13	IN11A+	SI	通用安全输入 31+	B13	IN11A-	SI	通用安全输入 31-
A14	IN11B+	SI	通用安全输入 32+	B14	IN11B-	SI	通用安全输入 32-
A15	IN12A+	SI	通用安全输入 41+	B15	IN12A-	SI	通用安全输入 41-
A16	IN12B+	SI	通用安全输入 42+	B16	IN12B-	SI	通用安全输入 42-
A17	IN13A+	SI	通用安全输入 51+	B17	IN13A-	SI	通用安全输入 51-
A18	IN13B+	SI	通用安全输入 52+	B18	IN13B-	SI	通用安全输入 52-
A19	GPIN13	I	工具编号 1	B19	GPIN14	I	工具编号 2
A20	GPIN15	I	工具编号 3	B20	GPIN16	I	工具编号 4
A21	P1	P	24V	B21	P1	P	24V
A22	INCOM	I	工具编号用输入 COM	B22	M1	G	24V 系统的接地
A23	EX_EMG1+	S0	外部紧急停止输出 1+	B23	EX_EMG1-	S0	外部紧急停止输出 1-
A24	EX_EMG2+	S0	外部紧急停止输出 2+	B24	EX_EMG2-	S0	外部紧急停止输出 2-
A25	X24V	P	外部 DC24V 电源	B25	X0V	P	外部 DC24V GND

SI: 安全输入, I: 监视器输入, S0: 安全输出 P: 电源, G: 接地

连接端子台 TBX-1 的相关注意事项

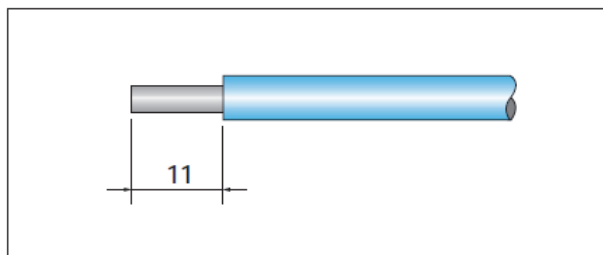
连接适用的工具：一字螺丝刀（刃宽 2.6mm）

电线规格

外部 I/O 机器配线用的电线规格请参考下述内容。

单线 $\phi 1.6 \text{ mm}$ 绞线 (Flexible wire) $\phi 1.25 \text{ mm}^2$

直接以电线连接时，电线的剥线长度应为 11mm。



为使连接时不至于引起周围电线等的短路，强烈建议将电线连接到塑料绝缘棒状端子。此时请选择连接部位大于 11mm 的棒状端子。

1.3.5 安全输出的连接

通用安全输出连接到监视单元连接器 CNGP2。

电气规格 各输出	FET 输出 DC30V, 100mAmax 连接时请保证全部输出（2chx3 输出）的合计电流小于 600mA。
-------------	---

表 1.3.7 连接器 CNGP2 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	备注	引脚编号	电路记号	I/O	备注
(A1)	OUT2A+	S0	通用安全输出 11+	(B1)	OUT2A-	S0	通用安全输出 11-
(A2)	OUT2B+	S0	通用安全输出 12+	(B2)	OUT2B-	S0	通用安全输出 12-
(A3)	BK2+	BI	返回检查 1+	(B3)	BK2-	BI	返回检查 1-
(A4)	OUT3A+	S0	通用安全输出 21+	(B4)	OUT3A-	S0	通用安全输出 21-
(A5)	OUT3B+	S0	通用安全输出 22+	(B5)	OUT3B-	S0	通用安全输出 22+
(A6)	BK3+	BI	返回检查 2+	(B6)	BK3-	BI	返回检查 2-
(A7)	OUT4A+	S0	通用安全输出 31+	(B7)	OUT4A-	S0	通用安全输出 31-
(A8)	OUT4B+	S0	通用安全输出 32+	(B8)	OUT4B-	S0	通用安全输出 32-
(A9)	BK4+	BI	返回检查 3+	(B9)	BK4-	BI	返回检查 3-
(A10)				(B10)			

S0：安全输出，BI：返回检查输入

适用的电缆插座外壳：

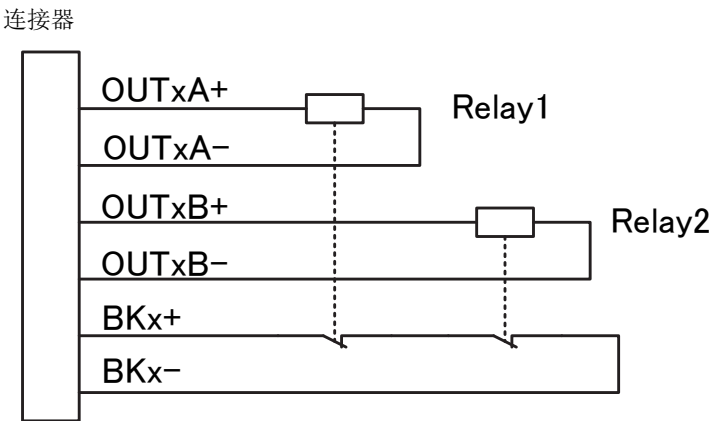
泰科电子产 型号 2-1318118-9， 20 针， Y 型

电缆侧连接端子：

泰科电子产 型号 1318108-1（适用电线 AWG#28-24）压接工具型号 91576-1
1318107-1（适用电线 AWG#22-18）压接工具型号 91595-1

请将各输出电路与具有强制引导结构的安全继电器或电磁开关相连接。
或将 b 接点作为检测安全继电器或电磁开关故障的反馈信号配合使用。
请将安全继电器或电磁开关的 b 接点以串联方式连接到返回检查输入中。

※若返回检查输入未输入，当输出 ON 时，将发生返回检查异常。



1.4 (参照) EC DECLARATION OF CONFORMITY FOR MACHINERY

EC DECLARATION OF CONFORMITY FOR MACHINERY (Directive 2006/42/EC - Annex II A)

Manufacturer : NACHI-FUJIKOSHI CORP.

Address : Head office 17F SHIODOME SUMITOMO BLDG.
1-9-2, Higashishinbashi, MINATO-KU, TOKYO, 105-0021, JAPAN

Manufacture 1-1-1, Fujikoshihonmachi, TOYAMA-CITY, 930-8511, JAPAN

Representative : NACHI EUROPE GmbH

Address : Bischofstrasse 99, D-47809 KREFELD, GERMANY

Herewith declares that:

Machine Name : Robot Monitoring Unit

Model (Type) : RMU20-20, RMU20-30

- does comply with the provisions of the following EC directives:

Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on Machinery and Amending Directive 95/16/EC

Directive 2004/108/EC of the European Parliament and of the Council on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

Directive 2006/95/EC of the European Parliament and of the Council on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

And furthermore declares that

- The following harmonized standards have been applied:

EN ISO 13849-1 :2008 Safety of machinery

EN ISO 10218-1 :2011 Manipulating industrial robots - Safety

IEC 62061 :2005 Safety of machinery

EN 60204-1/A :2009 Safety of machinery - Electrical equipment of machines

EN 50178 :1997 Electronic equipment for use in power installations

IEC61326-3-1 :2008 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) - General industrial applications

IEC61508 :2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

EN 61800-5-2 :2007 Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional, and how it can benefit machine builders.

NOTE

第2章 监视单元的构成

本章将介绍机器人监视单元的外观及各个部分，同时将详细说明进入监视单元的连接信号。还将对机器人监视单元所具有的功能进行说明。

2.1 与外部装置的连接	2-1
2.2 外观、各部分说明	2-3
2.2.1 外观图	2-3
2.2.2 LED	2-5
2.2.3 连接器	2-7
2.3 连接信号	2-14
2.3.1 信号的连接图	2-14
2.3.2 安全输入	2-15
2.3.3 安全输出	2-18
2.3.4 返回检查电路	2-19
2.3.5 监视器输入	2-20
2.3.6 监视器输出	2-21
2.3.7 运动控制器接口	2-22
2.3.8 编码器接口	2-22
2.3.9 电机接口	2-22
2.3.10 电源供给	2-22
2.4 装入控制装置时的注意事项	2-23
2.4.1 低电压指令中的必要事项（符合 EN50178 标准）	2-23
2.4.2 EMC 指令中的必要事项（符合 IEC 61326-3-1 标准）	2-23
2.4.3 其他：与 RMU20 连接的电缆的处理	2-24
2.5 动作范围/角度/速度监视功能	2-25
2.5.1 与人的协作运转	2-25
2.5.2 动作范围监视	2-26
2.5.3 角度监视	2-27
2.5.4 动作范围监视/角度监视功能的解除方法	2-27
2.5.5 速度监视	2-27
2.5.6 停止监视	2-27
2.5.7 区域内停止监视	2-28
2.5.8 工具编号监视功能	2-29
2.6 运转准备序列功能	2-31
2.6.1 运转准备序列的概要	2-31
2.6.2 运转准备条件	2-32
2.6.3 动力供给 ON 控制	2-32
2.6.4 时序图	2-33
2.7 逻辑运算输出功能（通用安全输出功能）	2-35
2.8 机器人监视单元异常信号输出(应用信号)	2-37

2.1 与外部装置的连接

本节将说明机器人监视单元和机器人控制装置以及外部装置之间的连接实例。本连接实例以 1 个悬式示教作业操纵按钮台操作 2 台机器人的系统为对象，但作为一个实例，实际的设备存在各种类别，所需要的安全对策也将不同。

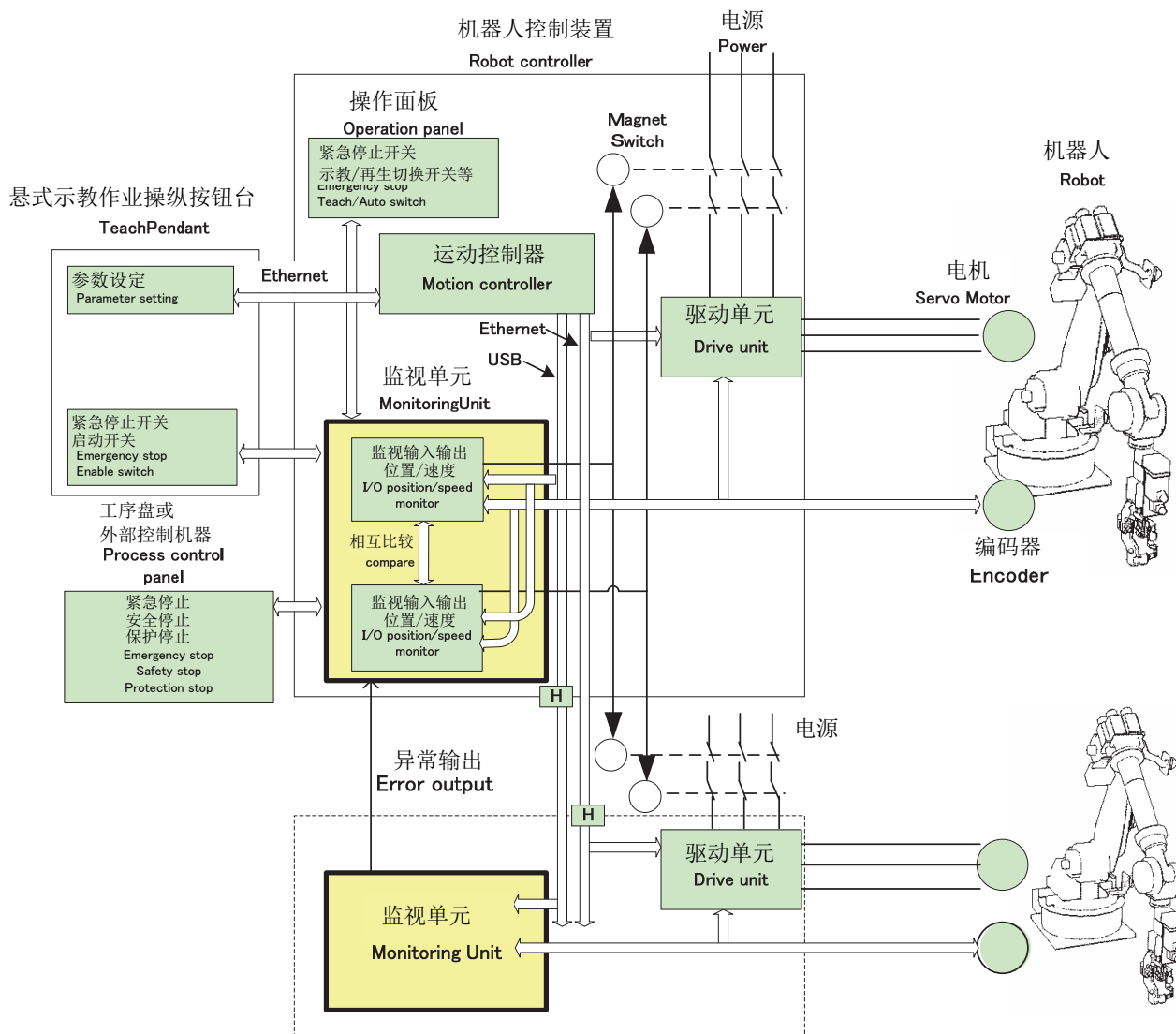


图 2-1 与外部机器的连接实例

机器的名称	说明
悬式示教作业操纵按钮台	操作员使用 HMI 机器来操作机器人、编制机器人程序、设定参数。能够显示机器人程序数据、机器人的动作状态等。还能够对机器人安全单元进行初始设定以及显示机器人安全单元中发生的错误。 包含与安全相关的信号（以下简称安全信号），例如紧急停止开关、启动开关信号，并将这些信号连接到机器人监视单元。
外部控制机器或工序盘	为了控制机器人的动作，生产线上的外部控制机器或工序盘通过各种输入输出信号及通讯线路与机器人控制装置连接。将紧急停止信号及安全停止信号等输入输出信号连接到机器人监视单元。
机器人控制装置	内部包含以下所说明的操作面板、运动控制器、驱动单元、电磁开关，以及机器人监视单元，是用于控制机器人的装置。上述悬式示教作业操纵按钮台以及工序盘的信号线与机器人控制装置连接。
操作面板	在操作人员用于操作机器人的面板中，运转准备序列相关的紧急停止开关作为安全信号连接到本监视单元。
运动控制器	是决定机器人动作的装置，用于编制机器人程序及保存参数设定，依照机器人程序创建机器人动作指令，发送到驱动单元，使电机运行。为了进行速度/位置监视，与监视单元间进行必要参数的设定、确认，通过各种通讯接收发送来自机器人监视单元的信息，并输出到悬式示教作业操纵按钮台等处。
机器人监视单元	监视输入输出信号、机器人的电机，以及来自编码器的位置信息，当判断发生异常时，切断机器人的驱动电源。该监视通过内部的 2 台微型计算机进行独立的监视，并相互进行比较，当结果不同时，也将切断驱动电源。
驱动电源	用于驱动机器人的电源。
电磁开关	能够接通/切断机器人的动力供给的开关，由来自机器人监视单元的双重安全输出所控制。
驱动系统	用于驱动机器人的电机的装置，根据来自动作控制器的动作指令，驱动各轴的电机。通过电磁开关可以切断伺服驱动器的驱动电源，停止机器人。
机器人	是本机器人监视单元的监视对象，监视工具前端及各关节的位置/速度，能够在发生异常时通过切断电磁开关切断动力，使其停止。 各关节上安装有限制动作范围的限制开关，将其作为安全输入连接到机器人监视单元，能够在发生如超过动作范围等异常动作时切断驱动电源。
电机・编码器	配备于机器人各轴上，通过编码器将机器人各关节的位置数据发送到伺服驱动器，使伺服驱动器能够根据此数据提供适当的电机驱动电流。在本监视单元中用于接收位置信息、监视位置/速度。

2.2 外观、各部分说明

2.2.1 外观图

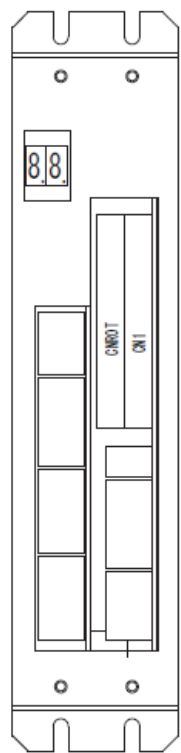


图 2-2 机器人监视单元外观 正面 (RMU20-20)

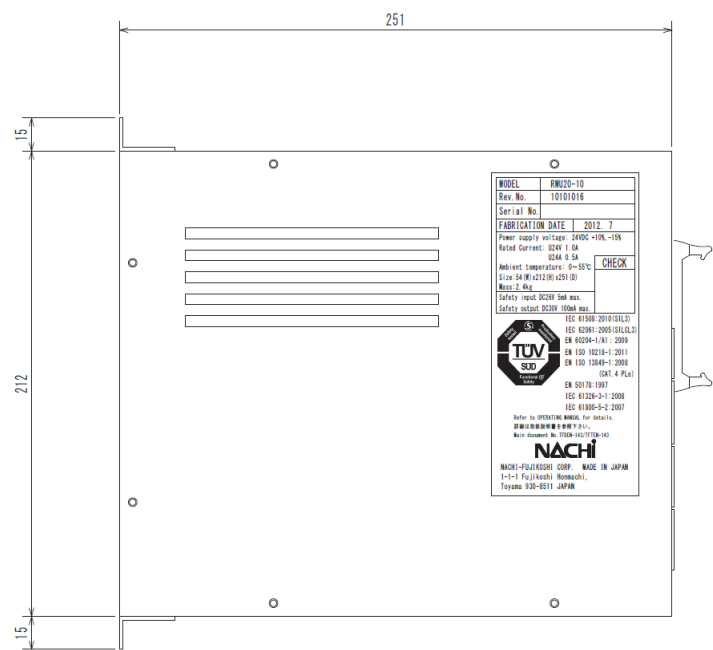


图 2-3 机器人监视单元外观 侧面 (RMU20-20)

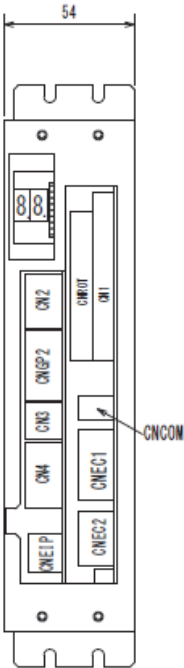


图 2-4 机器人监视单元外观 正面 (RMU20-30)

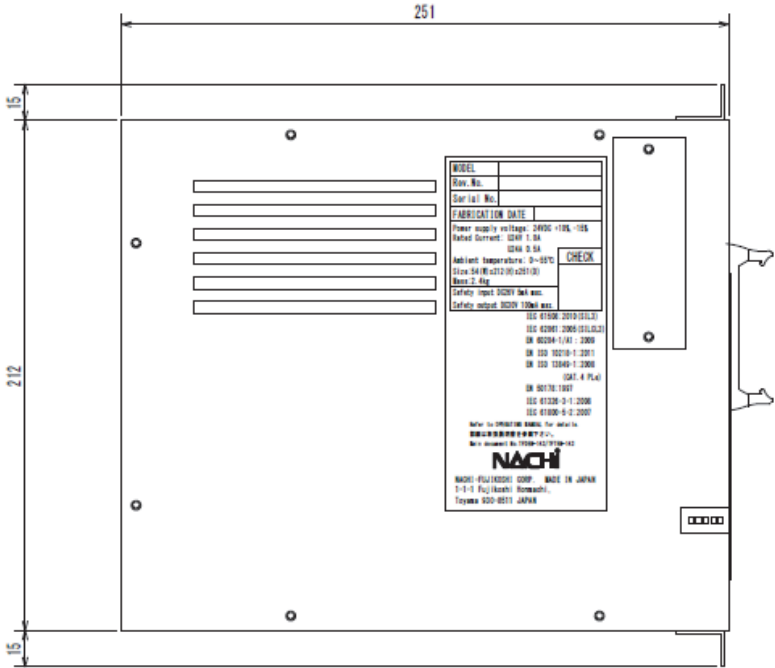


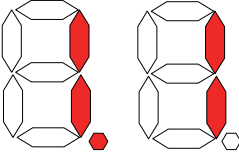
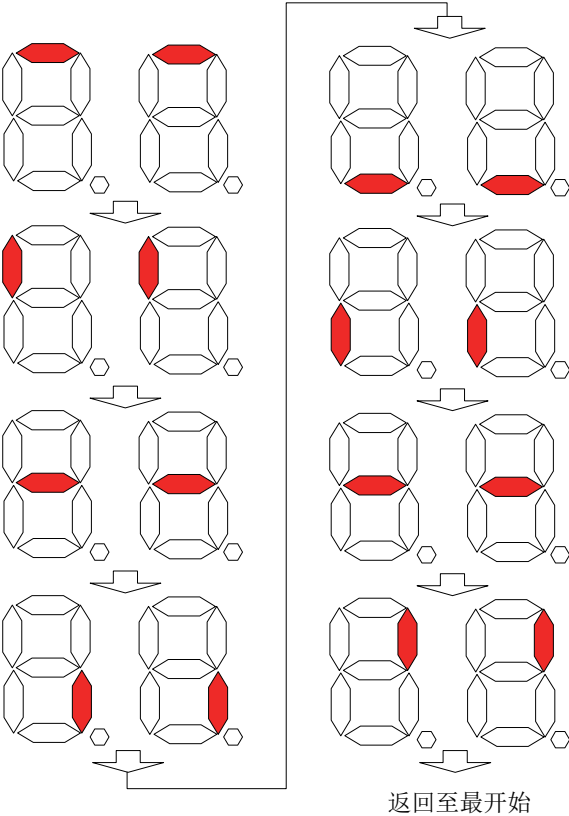
图 2-5 机器人监视单元外观 侧面 (RMU20-30)

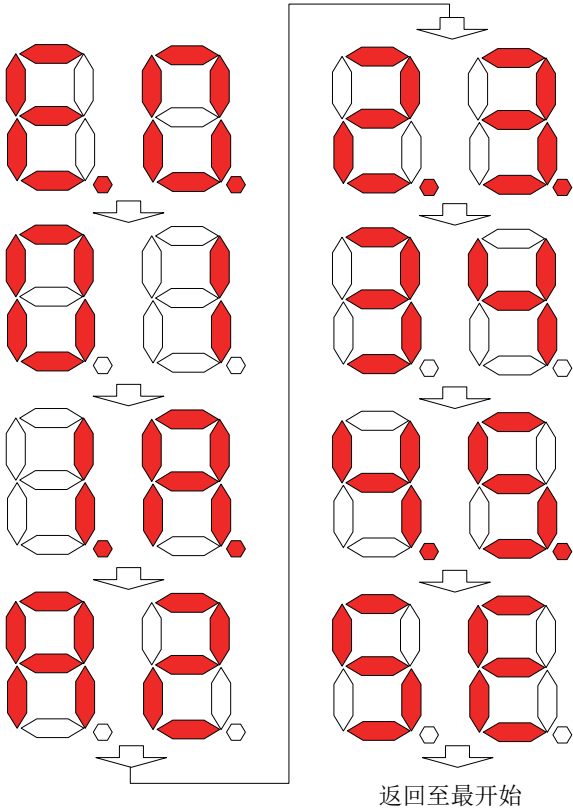
2.2.2 LED

1) 状态显示 LED

显示输入输出信号的状态。

表 2-1 状态显示 LED 的状态

	分类	名称	内容
1	电源接通时		显示机器人监视单元的内部软件版本。 例：“V1.1”时。 
2	正常运行时		正常运行时 LED 如下显示。  返回至最开始

3	运行异常时	显示错误编号。 例：“错误代码 01、帮助代码 2345H” 
---	-------	--

2.2.3 连接器

1) CN1

表 2-2 连接器 CN1 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	U24V	PI	DC24V 电源	(B1)	U0V	GI	DC24V 电源 GND
(A2)	U24V	PI	DC24V 电源	(B2)	U0V	GI	DC24V 电源 GND
(A3)	IN1A+	SI	机器人紧急停止 1+	(B3)	IN1A-	SI	机器人紧急停止 1-
(A4)	IN1B+	SI	机器人紧急停止 2+	(B4)	IN1B-	SI	机器人紧急停止 2-
(A5)	IN2A+	SI	启动开关 1+	(B5)	IN2A-	SI	启动开关 1-
(A6)	IN2B+	SI	启动开关 2+	(B6)	IN2B-	SI	启动开关 2-
(A7)	IN3A+	SI	子机异常 1+	(B7)	IN3A-	SI	子机异常 1-
(A8)	IN3B+	SI	子机异常 2+	(B8)	IN3B-	SI	子机异常 2-
(A9)	GPIN1	I	未使用	(B9)	GPIN2	I	再生模式
(A10)	GPIN3	I	示教模式	(B10)	GPIN4	I	切断动力指示
(A11)	GPIN5	I	系统正常	(B11)	GPIN6	I	未使用
(A12)	GPIN7	I	LS 解除 SW	(B12)	GPIN8	I	24V 输入
(A13)	P1	PO	DC24V	(B13)	P1	PO	DC24V
(A14)	OUT1A+	S0	机器人动力供给 1+	(B14)	OUT1A-	S0	机器人动力供给 1-
(A15)	OUT1B+	S0	机器人动力供给 2+	(B15)	OUT1B-	S0	机器人动力供给 2-
(A16)	BK1+	BI	机器人动力供给 返回检查 1+	(B16)	BK1-	BI	机器人动力供给 返回检查 1-
(A17)	GPOUT1	O	ES 异常	(B17)	GPOUT2	O	运转准备输入指示灯
(A18)	OUTCOM1	O	GPOUT1 输出 COM	(B18)	OUTCOM2	O	GPOUT2 输出 COM
(A19)	U24A	PI	DC24V 电源	(B19)	U0A	GI	DC24V 电源 GND
(A20)	U24A	PI	DC24V 电源	(B20)	U0A	GI	DC24V 电源 GND

适用电缆插座外壳：广濑电机 型号 HIF3BA-40D-2.54C, 40 针

SI: 安全输入, S0: 安全输出, BI: 返回检查输入, I: 监视器输入, O: 监视器输出 PI: 电源输入, GI: 接地输入, PO: 电源输出, GO: 接地输出

2) CNE1

表 2-3 连接器 CNE1 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	S1+	I0	编码器 1 (差动信号+)	(B1)	S1-	I0	编码器 1 (差动信号-)
(A2)	S2+	I0	编码器 2 (差动信号+)	(B2)	S2-	I0	编码器 2 (差动信号-)
(A3)	S3+	I0	编码器 3 (差动信号+)	(B3)	S3-	I0	编码器 3 (差动信号-)
(A4)	S4+	I0	编码器 4 (差动信号+)	(B4)	S4-	I0	编码器 4 (差动信号-)
(A5)	S5+	I0	编码器 5 (差动信号+)	(B5)	S5-	I0	编码器 5 (差动信号-)
(A6)	S6+	I0	编码器 6 (差动信号+)	(B6)	S6-	I0	编码器 6 (差动信号-)
(A7)	S7+	I0	编码器 7 (差动信号+)	(B7)	S7-	I0	编码器 7 (差动信号-)
(A8)	S8+	I0	编码器 8 (差动信号+)	(B8)	S8-	I0	编码器 8 (差动信号-)
(A9)	IN4A+	SI	机器人 LS 检测 1+	(B9)	IN4A-	SI	机器人 LS 检测 1-
(A10)	IN4B+	SI	机器人 LS 检测 2+	(B10)	IN4B-	SI	机器人 LS 检测 2-

适用电缆插座外壳：泰科电子 型号 1-1318118-9，20 针 X 型
SI：安全输入，I0：串行信号

3) CNE2

未使用该连接器。

4) CNROT

表 2-4 连接器 CNROT 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	U1	I	U 相 (J1 轴)	(B1)	V1	I	V 相 (J1 轴)
(A2)	W1	I	W 相 (J1 轴)	(B2)	L1	I	L 相 (J1 轴)
(A3)	U2	I	U 相 (J2 轴)	(B3)	V2	I	V 相 (J2 轴)
(A4)	W2	I	W 相 (J2 轴)	(B4)	L2	I	L 相 (J2 轴)
(A5)	U3	I	U 相 (J3 轴)	(B5)	V3	I	V 相 (J3 轴)
(A6)	W3	I	W 相 (J3 轴)	(B6)	L3	I	L 相 (J3 轴)
(A7)	U4	I	U 相 (J4 轴)	(B7)	V4	I	V 相 (J4 轴)
(A8)	W4	I	W 相 (J4 轴)	(B8)	L4	I	L 相 (J4 轴)
(A9)	U5	I	U 相 (J5 轴)	(B9)	V5	I	V 相 (J5 轴)
(A10)	W5	I	W 相 (J5 轴)	(B10)	L5	I	L 相 (J5 轴)
(A11)	U6	I	U 相 (J6 轴)	(B11)	V6	I	V 相 (J6 轴)
(A12)	W6	I	W 相 (J6 轴)	(B12)	L6	I	L 相 (J6 轴)
(A13)	U7	I	U 相 (J7 轴)	(B13)	V7	I	V 相 (J7 轴)
(A14)	W7	I	W 相 (J7 轴)	(B14)	L7	I	L 相 (J7 轴)
(A15)	U8	I	U 相 (J8 轴)	(B15)	V8	I	V 相 (J8 轴)
(A16)	W8	I	W 相 (J8 轴)	(B16)	L8	I	L 相 (J8 轴)
(A17)	U24A	P0	DC24V	(B17)	U0A	G0	DC24V GND

适用电缆插座外壳：广濂电机 型号 HIF3BA-34D-2.54C, 34 针

I: 监视器输入, P0: 电源输出, G0: 接地输出

5) CNCOM

表 2-5 连接器 CNCOM 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	D+	IO	USB 数据+	(B1)	D-	IO	USB 数据-
(A2)	M0	GI	GND	(B2)	M0	GI	GND
(A3)	FG	FG		(B3)			

适用电缆插座外壳：日压端子 型号 J21DF-06V-KX, 6 针, 键控 X

IO: 串行信号, GI: 接地输入, FG: 机架接地

6) CNGP1 (RMU20-20)

表 2-6 连接器 CNGP1 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	IN5A+	SI	紧急停止 1+	(B1)	IN5A-	SI	紧急停止 1-
(A2)	IN5B+	SI	紧急停止 2+	(B2)	IN5B-	SI	紧急停止 2-
(A3)	IN6A+	SI	安全插头 1+	(B3)	IN6A-	SI	安全插头 1-
(A4)	IN6B+	SI	安全插头 2+	(B4)	IN6B-	SI	安全插头 2-
(A5)	GPOUT3	0	未使用	(B5)	GPOUT7	0	伺服 ON
(A6)	GPOUT4	0	未使用	(B6)	GPOUT8	0	未使用
(A7)	GPOUT5	0	未使用	(B7)	GPOUT9	0	未使用
(A8)	GPOUT6	0	未使用	(B8)	OUTCOM	0	输出 COM

适用电缆插座外壳：日压端子制造 型号 J21DF-16V-KY, 16 针, Y 型
SI: 安全输入, 0: 监视器输出

7) CNGP2

表 2-7 连接器 CNGP2 引脚配置

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	OUT2A+	S0	通用安全输出 11+	(B1)	OUT2A-	S0	通用安全输出 11-
(A2)	OUT2B+	S0	通用安全输出 12+	(B2)	OUT2B-	S0	通用安全输出 12-
(A3)	BK2+	BI	返回检查 1+	(B3)	BK2-	BI	返回检查 1-
(A4)	OUT3A+	S0	通用安全输出 21+	(B4)	OUT3A-	S0	通用安全输出 21-
(A5)	OUT3B+	S0	通用安全输出 22+	(B5)	OUT3B-	S0	通用安全输出 22-
(A6)	BK3+	BI	返回检查 2+	(B6)	BK3-	BI	返回检查 2-
(A7)	OUT4A+	S0	通用安全输出 31+	(B7)	OUT4A-	S0	通用安全输出 31-
(A8)	OUT4B+	S0	通用安全输出 32+	(B8)	OUT4B-	S0	通用安全输出 32-
(A9)	BK4+	BI	返回检查 3+	(B9)	BK4-	BI	返回检查 3-
(A10)				(B10)			

适用电缆插座外壳：泰科电子 型号 2-1318118-9, 20 针, Y 型
S0: 安全输出, BI: 返回检查输入

8) CNGP3 (RMU20-20)

表 2-8 连接器 CNGP3

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	IN12A+	SI	通用 41+ ※	(B1)	IN12A-	SI	通用 41- ※
(A2)	IN12B+	IS	通用 42+ ※	(B2)	IN12B-	SI	通用 42- ※
(A3)	IN13A+	SI	通用 51+ ※	(B3)	IN13A-	SI	通用 51- ※
(A4)	IN13B+	SI	通用 52+ ※	(B4)	IN13B-	SI	通用 52- ※
(A5)	GPIN9	I	未使用	(B5)	P1	PO	DC24V
(A6)	GPIN10	I	未使用	(B6)	GPIN14	I	工具编号 2
(A7)	GPIN11	I	未使用	(B7)	GPIN15	I	工具编号 3
(A8)	GPIN12	I	未使用	(B8)	GPIN16	I	工具编号 4
(A9)	GPIN13	I	工具编号 1	(B9)	P1	PO	DC24V
(A10)	INCOM	I	输入 COM	(B10)	INCOM	I	输入 COM

适用电缆插座外壳：日压端子制造 型号 J21DF-20V-KX, 20 针, X 型

SI: 安全输入, I: 监视器输入, PO: 电源输出

※可以作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。

9) CNGP4 (RMU20-20)

表 2-9 连接器 CNGP4

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	IN7A+	SI	保护停止 1+	(B1)	IN7A-	SI	保护停止 1-
(A2)	IN7B+	SI	保护停止 2+	(B2)	IN7B-	SI	保护停止 2-
(A3)	IN8A+	SI	外部启动开关 1+	(B3)	IN8A-	SI	外部启动开关 1-
(A4)	IN8B+	SI	外部启动开关 2+	(B4)	IN8B-	SI	外部启动开关 2-
(A5)	IN9A+	SI	通用 11+ ※	(B5)	IN9A-	SI	通用 11- ※
(A6)	IN9B+	SI	通用 12+ ※	(B6)	IN9B-	SI	通用 12- ※
(A7)	IN10A+	SI	通用 21+ ※	(B7)	IN10A-	SI	通用 21- ※
(A8)	IN10B+	SI	通用 22+ ※	(B8)	IN10B-	SI	通用 22- ※
(A9)	IN11A+	SI	通用 31+ ※	(B9)	IN11A-	SI	通用 31- ※
(A10)	IN11B+	SI	通用 32+ ※	(B10)	IN11B-	SI	通用 32- ※

适用电缆插座外壳：日压端子制造 型号 J21DF-20V-KY, 20 针, Y 型

SI: 安全输入

※可以作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。

10) CN2 (RMU20-20)

表 2-10 连接器 CN2

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	IN5A+	SI	紧急停止 1+	(B1)	IN5A-	SI	紧急停止 1-
(A2)	IN5B+	SI	紧急停止 2+	(B2)	IN5B-	SI	紧急停止 2-
(A3)	IN6A+	SI	安全插头 1+	(B3)	IN6A-	SI	安全插头 1-
(A4)	IN6B+	SI	安全插头 2+	(B4)	IN6B-	SI	安全插头 2-
(A5)	IN7A+	SI	保护停止 1+	(B5)	IN7A-	SI	保护停止 1-
(A6)	IN7B+	SI	保护停止 2+	(B6)	IN7B-	SI	保护停止 2-
(A7)	IN8A+	SI	外部启动开关 1+	(B7)	IN8A-	SI	外部启动开关 1-
(A8)	IN8B+	SI	外部启动开关 2+	(B8)	IN8B-	SI	外部启动开关 2-

适用电缆插座外壳：日压端子制造 型号 J21DF-16V-KY, 16 针, Y 型

SI: 安全输入

11) CN3 (RMU20-30)

表 2-11 连接器 CN3

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	GPOUT7	O	伺服 ON	(B1)	OUTCOM	O	输出 COM
(A2)	GPIN11	I	未使用	(B2)	GPIN12	I	未使用
(A3)	GPIN13	I	工具编号 1	(B3)	GPIN14	I	工具编号 2
(A4)	GPIN15	I	工具编号 3	(B4)	GPIN16	I	工具编号 4
(A5)	INCOM	I	输入 COM	(B5)	P1	PO	

适用电缆插座外壳：日压端子制造 型号 J21DF-10V-KX, 10 针, X 型

SI: 安全输入, I: 监视器输入, PO: 电源输出

12) CN4 (RMU20-30)

表 2-12 连接器 CN4

引脚编号	电路记号	I/O	信号名称	引脚编号	电路记号	I/O	信号名称
(A1)	IN9A+	SI	通用 11+ ※	(B1)	IN9A-	SI	通用 11- ※
(A2)	IN9B+	SI	通用 12+ ※	(B2)	IN9B-	SI	通用 12- ※
(A3)	IN10A+	SI	通用 21+ ※	(B3)	IN10A-	SI	通用 21- ※
(A4)	IN10B+	SI	通用 22+ ※	(B4)	IN10B-	SI	通用 22- ※
(A5)	IN11A+	SI	通用 31+ ※	(B5)	IN11A-	SI	通用 31- ※
(A6)	IN11B+	SI	通用 32+ ※	(B6)	IN11B-	SI	通用 32- ※
(A7)	IN12A+	SI	通用 41+ ※	(B7)	IN12A-	SI	通用 41- ※
(A8)	IN12B+	IS	通用 42+ ※	(B8)	IN12B-	SI	通用 42- ※
(A9)	IN13A+	SI	通用 51+ ※	(B9)	IN13A-	SI	通用 51- ※
(A10)	IN13B+	SI	通用 52+ ※	(B10)	IN13B-	SI	通用 52- ※

适用电缆插座外壳：日压端子制造 型号 J21DF-20V-KY, 20 针, Y 型

SI: 安全输入

※作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。

13) CNEIP (RMU20-30)

是 Ethernet 通信用 RJ45 连接器。

2.3 连接信号

这里将对连接到监视单元的信号进行说明。

2.3.1 信号的连接图

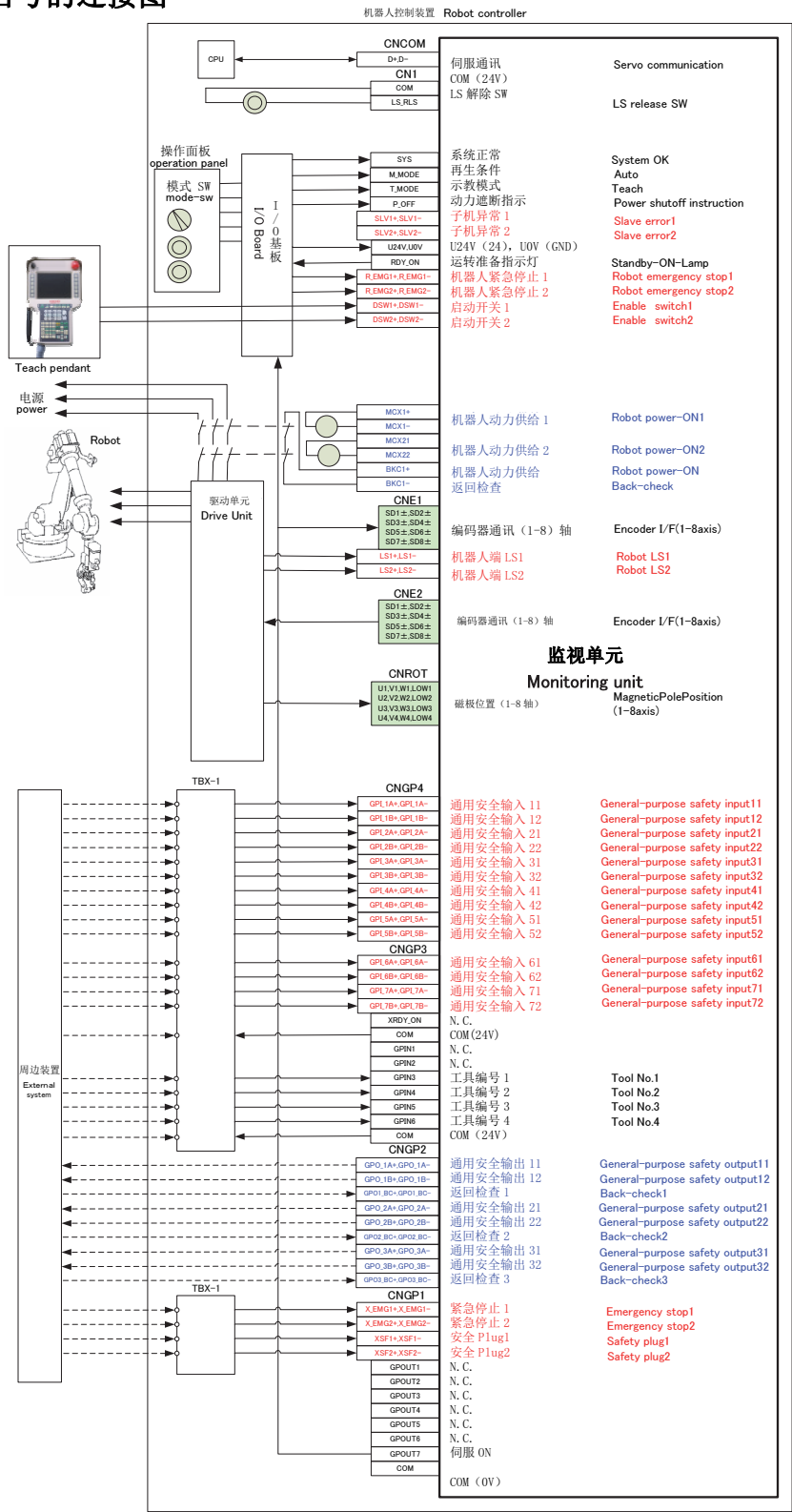


图 2-6 输入输出信号的连接

2.3.2 安全输入

安全输入是通过机器人的动力供给许可相关的双重接点输入信号，在信号不一致或通过输入信号诊断检测到断线、短路、接地故障等故障时，切断安全输出，使机器人切实停止的信号。关于各安全输入信号，请参照表 2-13。双重接点输入的两个独立的信号输入必须进行相同的动作。连接方法请参照“1.3 连接”。

电气规格	额定 DC26V，5mAmax 连接到干接点。 为防止接点不良等，请使用能够开关上述微小负荷的机器。
------	--

表 2-13 安全输入

信号名称	电路记号	说明	电气规格
机器人紧急停止 1+ 机器人紧急停止 1- 机器人紧急停止 2+ 机器人紧急停止 2-	IN1A+ IN1A- IN1B+ IN1B-	输入操作面板和悬式示教作业操纵按钮台的紧急停止开关串联的信号。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
启动开关 1+ 启动开关 1- 启动开关 2+ 启动开关 2-	IN2A+ IN2A- IN2B+ IN2B-	输入来自悬式示教作业操纵按钮台的启动开关的信号。 是在示教模式下，用于向电机供给动力的开关。置于ON时供给动力。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
子机异常 1+ 子机异常 1- 子机异常 2+ 子机异常 2-	IN3A+ IN3A- IN3B+ IN3B-	该信号为来自第2台之后的监视单元的异常输入信号 仅1台时短接使用。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
机器人 LS 检测 1+ 机器人 LS 检测 1- 机器人 LS 检测 2+ 机器人 LS 检测 2-	IN4A+ IN4A- IN4B+ IN4B-	该信号为机器人中配置的当机器人的轴动作到末端时可以控制其动作的限位开关信号。 (是用于切断电机动力的限位开关信号。)	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
紧急停止 1+ 紧急停止 1- 紧急停止 2+ 紧急停止 2-	IN5A+ IN5A- IN5B+ IN5B-	该信号为来自外部（工序控制盘）的紧急停止信号输入。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
安全插头 1+ 安全插头 1- 安全插头 2+ 安全插头 2-	IN6A+ IN6A- IN6B+ IN6B-	该信号为安全插头输入。 示教模式是连接到输入ON的信号。(再生模式时无效)	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
保护停止 1+ 保护停止 1- 保护停止 2+ 保护停止 2-	IN7A+ IN7A- IN7B+ IN7B-	该信号为来自外部（工序控制盘）的停止信号输入。 信号OFF时切断动力。 ※在示教中使用，必须在输入输出信号设定中设定为有效。 ※在输入输出信号设定中可设定为类别0或类别1停止。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
外部启动开关 1+ 外部启动开关 1- 外部启动开关 2+ 外部启动开关 2-	IN8A+ IN8A- IN8B+ IN8B-	该信号为外部启动开关信号输入。 是作为启动开关与AND的信号。示教模式时通过两者同时ON接通动力。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
通用 11+ 通用 11- 通用 12+ 通用 12-	IN9A+ IN9A- IN9B+ IN9B-	该信号为通用安全输入。 可以作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护

通用 21+ 通用 21- 通用 22+ 通用 22-	IN10A+ IN10A- IN10B+ IN10B-	该信号为通用安全输入。 可以作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
通用 31+ 通用 31- 通用 32+ 通用 32-	IN11A+ IN11A- IN11B+ IN11B-	该信号为通用安全输入。 可以作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
通用 41+ 通用 41- 通用 42+ 通用 42-	IN12A+ IN12A- IN12B+ IN12B-	该信号为通用安全输入。 可以作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
通用 51+ 通用 51- 通用 52+ 通用 52-	IN13A+ IN13A- IN13B+ IN13B-	该信号为通用安全输入。 可以作为区域选择信号、停止监视选择或再生速度监视选择信号进行选择。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护

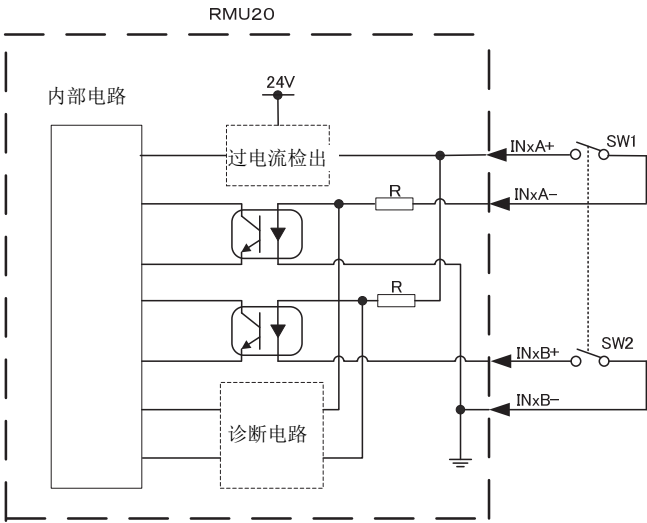


图 2-7 安全输入的 IF 电路实例

安全输入信号以图 2-7 的电路形式进入机器人监视单元。

输入信号诊断

输入信号诊断检测输入元件发生的故障（短路故障、开路、堆栈故障等）。通过内部电路诊断输入电路的故障，能够切实地检测到输入信号已变为 OFF。

该输入信号诊断中检测到异常时，将发生“内部异常：输入信号”“内部异常：输入诊断”的异常，切断安全输出。解除异常必须重启本单元的电源。

不一致诊断

在 CPU 之间相互检查 2 个 CPU 内运行的软件所处理的安全输入信号，以检查逻辑是否正确。

在上述输入信号诊断之后，实施本诊断。判定方法如下：当 2 个输入相隔大于 500ms，逻辑上不一致时，判断为“输入信号不一致异常”（无法复原异常），切断安全输出。

复位时，在去除异常状态后，通过 TP 的“复位”+“复位”使异常复位。

输入信号从 ON 变为 OFF 时

500ms 内双方（2 个系统）的信号未置于 OFF 时属于异常。

输入信号从 OFF 变为 ON 时

500ms 内双方（2 个系统）的信号置于 ON 或者未置于 OFF 时属于异常。

注）不足 500ms 的信号 ON-OFF 视为信号的噪声，可以忽略。

通过启动开关（11，12，21，22）信号检测到不一致时，切断安全输出，但不会发生异常。

通过将启动开关置于 OFF 可复位异常。

过电流保护

通过输入信号的过电流检测电路检测到过电流时，发生“输入信号过电流异常”，切断安全输出。

复位时，在去除异常状态后，通过 TP 的“复位”+“复位”使异常复位。

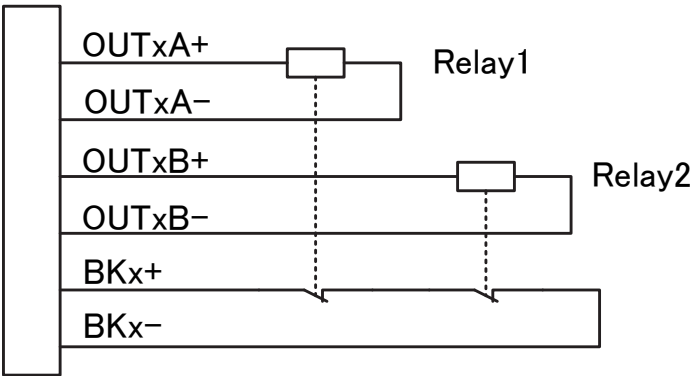
2.3.3 安全输出

电气规格	FET 输出 DC30V, 100mAmax
------	---------------------------

表 2-14 安全输出

信号名称	电路记号	说明
机器人动力供给 1+ 机器人动力供给 1- 机器人动力供给 2+ 机器人动力供给 2-	OUT1A+ OUT1A- OUT1B+ OUT1B-	该信号为动力供给 ON 信号。 与动力供给用电磁开关器连接。 作为从属单元使用时，成为“子机异常” 输出信号。
通用安全输出 11+ 通用安全输出 11- 通用安全输出 12+ 通用安全输出 12-	OUT2A+ OUT2A- OUT2B+ OUT2B-	该信号为通用安全输出 1。 可通过逻辑运算功能设定输出。
通用安全输出 21+ 通用安全输出 21- 通用安全输出 22+ 通用安全输出 22-	OUT3A+ OUT3A- OUT3B+ OUT3B-	该信号为通用安全输出 2。 可通过逻辑运算功能设定输出。
通用安全输出 31+ 通用安全输出 31- 通用安全输出 32+ 通用安全输出 32-	OUT4A+ OUT4A- OUT4B+ OUT4B-	该信号为通用安全输出 3。 可通过逻辑运算功能设定输出。

请将各输出电路与安全继电器或电磁开关连接。
请将安全继电器或电磁开关的 b 接点以串联方式连接到返回检查输入中。
(请参照下图的连接实例)



用于检测输出切断功能故障的反馈电路

在双重输出中备有监视各种输出状态的电路。能够在输出信号置于 OFF 时使用机器人监视单元的软件确认这些信号的状态，检查安全输出的输出切断能力。当判断 1 个输出信号由于某种故障处于无法置于 OFF 的状态时，可以通过将其他输出信号置于 OFF，切断安全输出。

CPU 异常、电源监视导致的输出切断

机器人监视单元的控制 CPU 运行异常或电源异常时，在硬件上具有可以切断输出的功能，因此即使机器人监视单元出现故障也可以切实地切断安全输出。

2.3.4 返回检查电路

表 2-15 返回检查

信号名称	电路记号	说明	电气规格
机器人动力供给返回检查 1+ 机器人动力供给返回检查 1-	BK1+ BK1-	与电磁开关的 b 接点信号连接。 该信号为用于检测电磁开关熔断（返回检查）的信号。 作为从属单元使用时，成为“子机异常”输出信号用熔断检测（返回检查）信号。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
通用安全输出 1 返回检查 1+ 返回检查 1-	BK2+ BK2-	与连接外部的安全继电器及电磁开关的 b 接点信号连接。 该信号为用于检测接点熔断（返回检查）的信号。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
通用安全输出 2 返回检查 2+ 返回检查 2-	BK3+ BK3-	与连接外部的安全继电器及电磁开关的 b 接点信号连接。 该信号为用于检测接点熔断（返回检查）的信号。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护
通用安全输出 3 返回检查 3+ 返回检查 3-	BK4+ BK4-	与连接外部的安全继电器及电磁开关的 b 接点信号连接。 该信号为用于检测接点熔断（返回检查）的信号。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA 附带过电流保护

附带过电流保护、输入诊断的返回检查电路

机器人监视单元中存在用于监视基于安全输出运行的安全继电器、电磁开关接点的返回检查电路。在返回检查电路中，安全输出驱动的安全继电器 b 接点与电磁开关的辅助接点（b 接点）串联，当主接点（a 接点）由于熔断无法解除接点时，切断另一方的安全输出，切实地切断驱动电源，使机器人安全地停止。

※若返回检查输入未输入，当输出 ON 时，将发生返回检查异常。

2.3.5 监视器输入

电气规格	额定 DC26V, 5mA 连接到干接点。 为防止接点不良等, 请使用能够开关上述微小负荷的机器。
------	---

表 2-16 监视器输入

信号名称	电路记号	说明	电气规格
切断动力指示	GPIN4	该信号为用于切断电机电源的输入信号。 ON: 供给动力, OFF: 切断动力	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
LS 解除 SW	GPIN7	该信号为超程解除开关输入。 机器人轴的 LS 接点置于 OFF 时, 或动作范围监视、角度监视功能运行时, 在示教模式下用于使机器人从该状态开始运行的信号。 仅可由接受过培训的专职维护人员操作, 该信号为瞬时开关输入。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
系统正常	GPIN5	该信号为来自机器人控制器的连接信号。 控制器正常运行时始终输入 ON 信号。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
示教模式	GPIN3	该信号为通过悬式示教作业操纵按钮台进行机器人示教模式的选择信号。 (与操作面板的选择开关连接。)	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
再生模式	GPIN2	该信号为进行再生运行模式的选择信号。 (与操作面板的选择开关连接。)	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
工具编号 1	GPIN13	输入工具编号信号。 使用工具编号监视功能时, 必须在参数设定画面中将工具编号监视设定为“有效”。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
工具编号 2	GPIN14	输入工具编号信号。 使用工具编号监视功能时, 必须在参数设定画面中将工具编号监视设定为“有效”。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
工具编号 3	GPIN15	输入工具编号信号。 使用工具编号监视功能时, 必须在参数设定画面中将工具编号监视设定为“有效”。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA
工具编号 4	GPIN16	输入工具编号信号。 使用工具编号监视功能时, 必须在参数设定画面中将工具编号监视设定为“有效”。	光电耦合器输入 额定 DC26V 输入电流 5mA

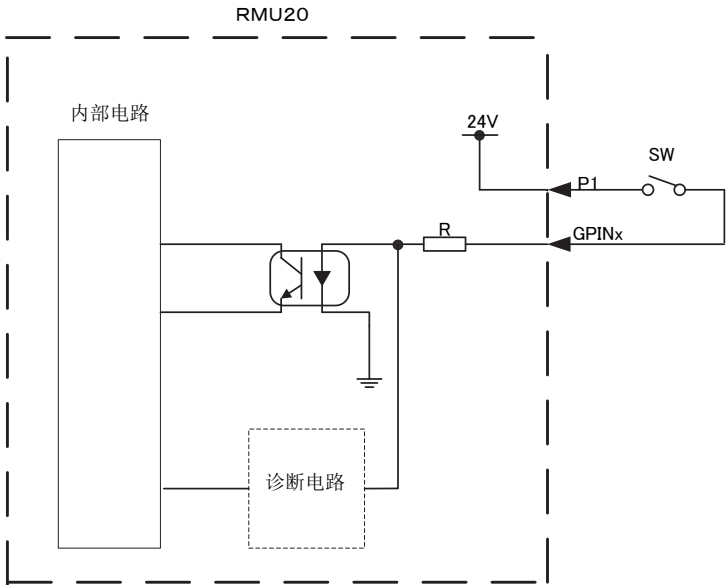


图 2-8 监视器输入 IF 电路实例

输入信号诊断

为了检测到输入元件发生的故障，实施与安全输入电路相同的输入信号诊断。根据内部电路，定期地诊断内部电路。该诊断在检测到异常时，将发生“内部异常：输入信号”异常，切断安全输出，不重启电源将无法恢复。

2.3.6 监视器输出

电气输出规格	PhotoMOS 继电器输出 DC30V、100mAmax 连接继电器等的线圈电路时，必须安装浪涌吸收电路。
--------	--

表 2-17 监视器输出

信号名称	电路记号	说明	电气规格
ES 异常	GPOUT1	该信号为输入到控制装置的信号。 该信号在检测到监视单元内部异常时变为 OFF。	PhotoMOS 继电器输出 额定 小于 DC30V 100mA
运转准备输入指示灯	GPOUT2	该信号为用于表示运转准备输入的指示灯输出。	PhotoMOS 继电器输出 额定 小于 DC30V 100mA

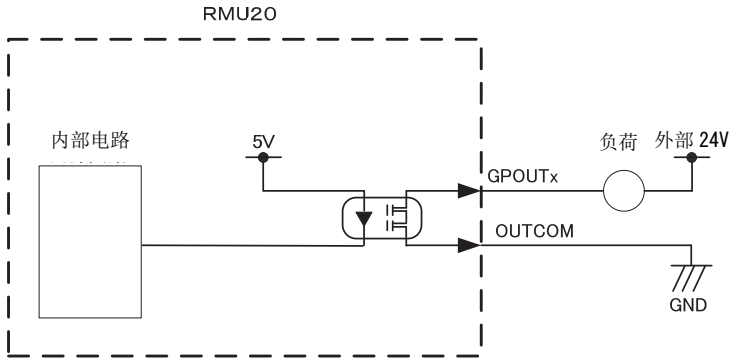


图 2-9 监视器输出电路实例

2.3.7 运动控制器接口

是用于接收位置、速度监视功能所必需参数的通讯线。

表 2-18 运动接口

信号名称	说明
D-/D+ GND FG	与用于与运动控制器进行通讯的信号连接。 通讯标准：USB 1.1

2.3.8 编码器接口

是编码器间用于获取位置速度监视功能所需的机器人当前位置的通讯线。

表 2-19 编码器接口

信号名称	说明
S1+~S8+ S1-~S8-	与用于与编码器进行通讯的信号连接。 符合通讯标准：RS485（双线式，半双工，多点串行连接） 支持松下产 N400 格式通讯 支持尼康产 A 格式通讯

2.3.9 电机接口

在电机位置检测功能下与伺服驱动器之间的信号连接。

表 2-20 电机位置检测接口

信号名称	说明
U1~U8 V1~V8 W1~W8 L1~L8	输入电机位置检测信号。

2.3.10 电源供给

为机器人监视单元进行电源供给。

表 2-21 电源供给

信号名称	说明
U24V/U0V	该信号为机器人监视单元的主驱动用电源输入。
U24A/U0A	该信号为监视单元输入输出信号用的电源输入。

2.4 装入控制装置时的注意事项

这里将说明使用本单元时各标准中的必要事项。
机器人监视单元应装入机器人控制装置内部。

2.4.1 低电压指令中的必要事项（符合 EN50178 标准）

■ 密闭结构



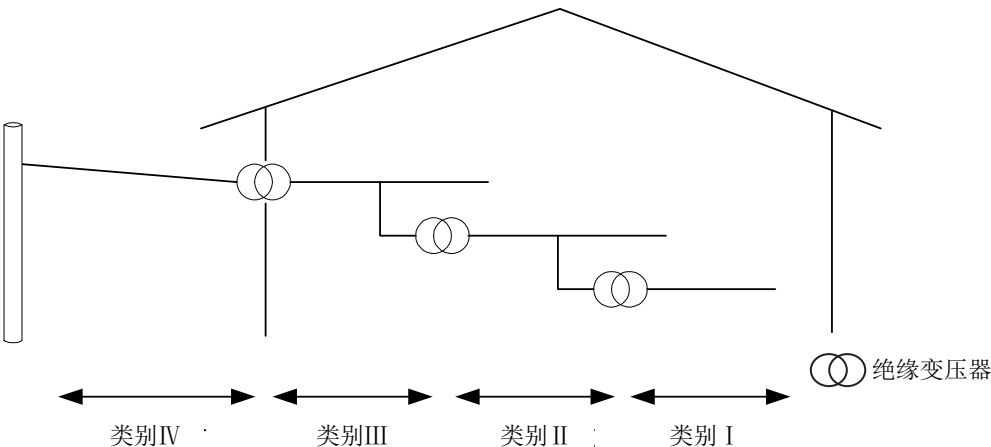
RMU20 在设计时假设为污染程度 2。
设置在机器人控制器中时，控制器应为密闭结构，并请采取防尘、防水（控制器的门完全紧闭、并锁上门锁）的措施。

污染程度 2 的定义如下。
“环境中一般无导电性尘埃。但根据实际情况会由于尘埃的堆积导致暂时性导电的环境。一般相当于工厂的控制室及工厂地板上满足 IP54 标准的控制盘内的环境。”

■ 供给电源



RMU20 应设置在机器人控制装置内部使用。
机器人控制装置的供给电源请使用过电压类别 I。
类别 I 指自公共电网经变压器三段以上降压后的电源。



2.4.2 EMC 指令中的必要事项（符合 IEC 61326-3-1 标准）

为满足 EMC 指令，请务必进行下述项目。
无法保证安装本产品的装置整体满足 EMC 指令。
是否满足 EMC 指令，需要对装置整体实施试验进行判断。

■ 24V 电源



为机器人监视单元供电的 24V 电源推荐使用下述产品。（使用其他电源时，请使用同等规格的电源。）

型号	制造商
LDA75F-24	科索
ZWS75PF-24/J	TDK-Lambda
S8VS-09024AP	欧姆龙

■ 控制器的设置



设置机器人监视单元时，推荐设置在采取抗 EMI 措施的控制器内。

遵照 IEC 61326-3-1 标准，将 RMU20 设置到控制器内，并实施下述的试验。
详情请参照 IEC 61326-3-1 标准。

内容
静电放电抗扰度
辐射、射频、电磁场抗扰度
电快速瞬变脉冲群抗扰度
浪涌抗扰度
传导抗扰度
电源频率磁场抗扰度
电压骤降、短时中断、电压渐变的抗扰度

2.4.3 其他：与 RMU20 连接的电缆的处理

为了减少连接到 CNCOM 的电缆的噪声，请安装匝数在 2 匝以上的铁氧体磁芯。请将铁氧体磁芯安装在靠近控制装置一侧（发送源）的位置。如果安装位置不正确，将无法体现安装铁氧体磁芯的效果。

2.5 动作范围/角度/速度监视功能

动作范围、速度监视运行时，从伺服电机处接收电机位置、从编码器处接收机器人的当前值数据，对机器人监视单元内的常规监视中所设定的区域、速度进行监视。

动作范围监视功能是监视机器人的各轴角度和机器人的工具前端位置（TCP：tool center point）是否超过所设定的动作范围，并在超过时切断安全输出，使机器人停止的功能。

速度监视功能是监视机器人的 TCP 的速度是否超过所设定的动作速度，并在超过时切断安全输出，使机器人停止的功能。

2.5.1 与人的协作运转

使用局部范围限制、速度监视实施与人的协作运转时符合 ISO10218-1 以及-2：2011 标准

机器人仅是最终的协作机器人系统中的组成部分，对于安全的协作运行是不够的。协作运转的用途是动态的，因此请根据用途系统设计中实施的风险评估决定监视距离及监视速度的设定值。在使用的信息中应包括执行速度值显示和隔离距离。

在计算最小安全间隔距离时需要考虑人与机器人的相对速度。最小距离的计算方法在 ISO 13855 等标准中均有记载。

请对以下项目进行验证或合理性确认。

协作运转的用途根据风险评估决定。	• 审查用途特有的计划、电路图及设计资料 • 根据任务进行风险评估的审查
在使用的信息中应包括执行速度值显示和隔离距离。	• 审查用途特有的计划、电路图及设计资料 • 根据任务进行风险评估的审查
使用针对协作运转所设计的 ISO 10218-2 标准。	• 实际试验

2.5.2 动作范围监视

“动作范围监视”是为了能够在“机器人手腕/工具/工件/机械臂”超出所设定的动作区域时切断安全输出、使机器人停止而进行监视的功能。

通过设定动作限制区域（直线限制/局部限制）和工具球、机械臂，当工具球/机械臂移动到动作限制区域外时，切断安全输出使机器人停止。局部限制范围为禁止进入区域。通过将区域选择信号分配到通用安全输入 1~5 的任意一个，可以允许进入局部限制范围。

尽管机器人操作器的动作已通过机器人控制器的“干涉检查功能（虚拟安全栅功能）”限制其不会超出动作区域，但可能由于操作失误、控制装置及电机的故障等各种事故而使动作超出限制。因此在机器人监视单元内，对根据“虚拟安全栅功能”设定的相同动作区域进行监视，当判断动作超出限制时，切断安全输出，使机器人停止。

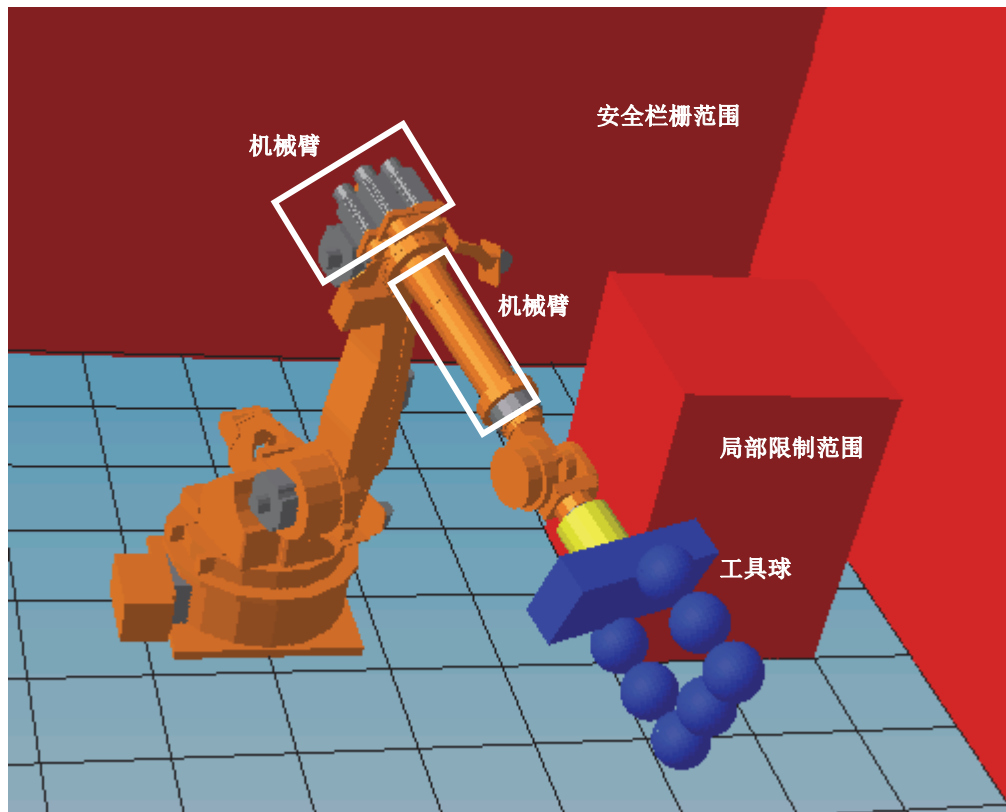


图 2-10 动作范围监视功能的模型

2.5.3 角度监视

通过监视机器人各轴动作范围的功能，当机器人的任意一轴超出所设定的动作范围时，切断安全输出，使机器人安全停止。

尽管机器人的各轴已通过“软限位功能”限制其不会超出动作范围，但可能由于操作失误、控制装置及电机的故障等各种事故而使动作超出该限制。因此在机器人监视单元内，当判断动作超出与“软限位功能”的设定相同的动作范围时，切断安全输出，使机器人停止。

详细的设定操作请参照 FD 控制装置 操作说明书“第4章 设定”。

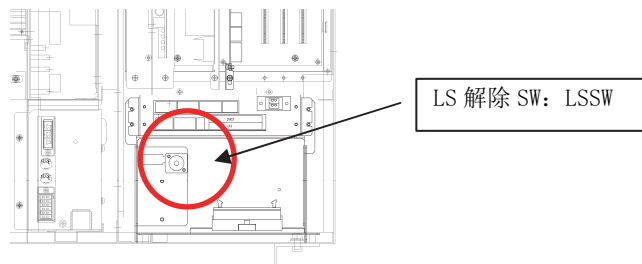
2.5.4 动作范围监视/角度监视功能的解除方法



当动作范围监视、角度监视中发生异常，机器人停止时，通过关闭监视功能可以使机器人重新运行。
因此，请非常细心地实施操作。
机器人突然动作，接触或被夹住时，可能造成死亡或重伤事故。

这里将对动作范围监视、角度监视中发生异常，机器人停止时的解除方法进行说明。

当由于某种原因使机器人超出所设定的动作范围而停止时，必须让机器人重新运行，移动到动作范围内。在示教模式下，按下“LS 解除开关”，可启动运转准备。



重点

通过“LS 解除 SW”信号仅可使机器人监视单元的动作范围、角度监视功能无效。由于 FD 控制装置中的“虚拟安全栅功能”及“软限位功能”，可能无法启动运转准备。
FD 控制装置的这些功能，可在常数设定画面中关闭，请在示教模式的常数设定画面中进行操作。

2.5.5 速度监视

速度监视功能是在示教模式下计算机器人TCP的动作速度，当其超过250mm/s（安全速度）时，切断安全输出，使机器人安全停止。

在再生模式下，当TCP速度、各轴速度超过设定值时，切断安全输出，使机器人停止。

2.5.6 停止监视

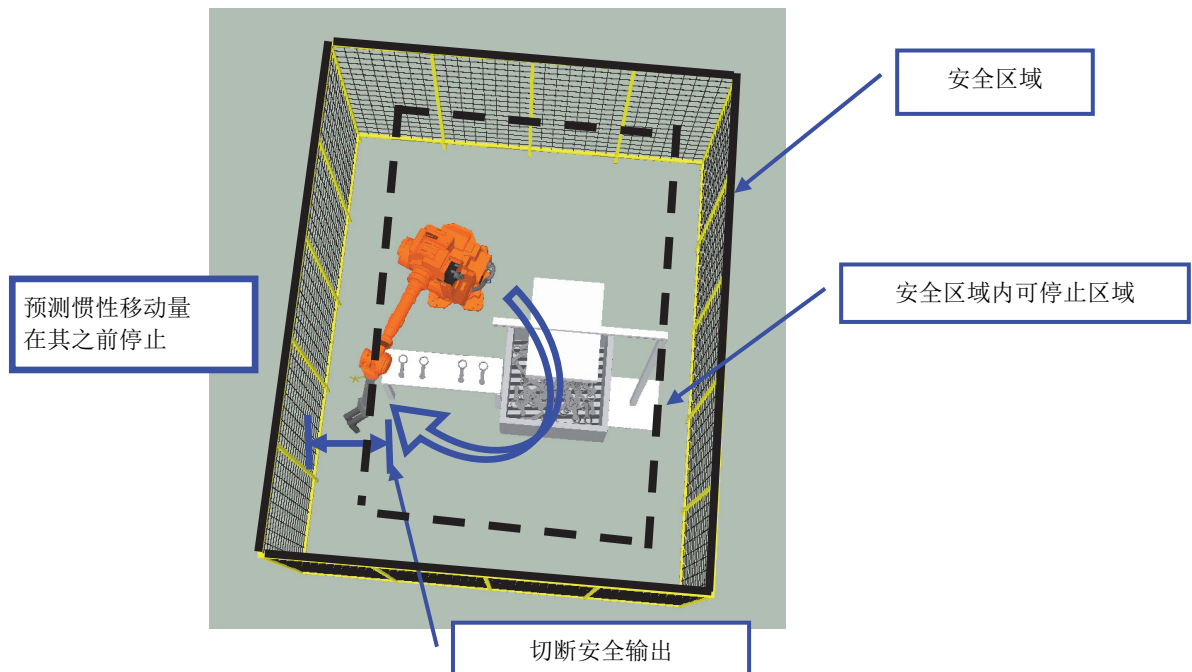
通用安全输入1~5的任意一个被分配到的停止监视输入信号为OFF时，监视机器人的TCP位置及各关节角度是否未进行动作。信号OFF期间，对机器人的状态进行监视，当判断机器人进行动作时，切断安全输出，使机器人停止。

※电源投入时，请将信号置于ON。

停止监视的方法如下：事先设定TCP停止监视幅度及各轴停止监视幅度的参数，当动作幅度超过设定时，切断安全输出，使机器人停止。

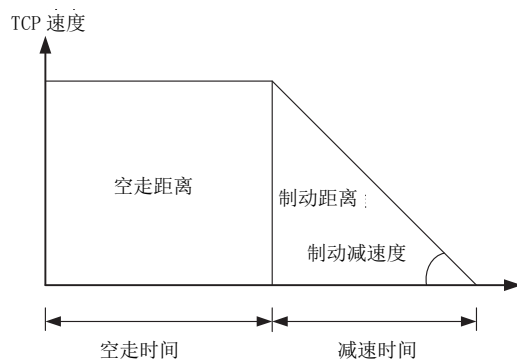
2.5.7 区域内停止监视

根据机器人的动作速度预测机器人紧急停止时的惯性移动距离，在预测的惯性移动距离之前切断安全输出，使机器人停止，保证机器人不超出安全区域。



通过以下方式计算惯性移动量。

停止距离 = 空走距离 + 制动距离

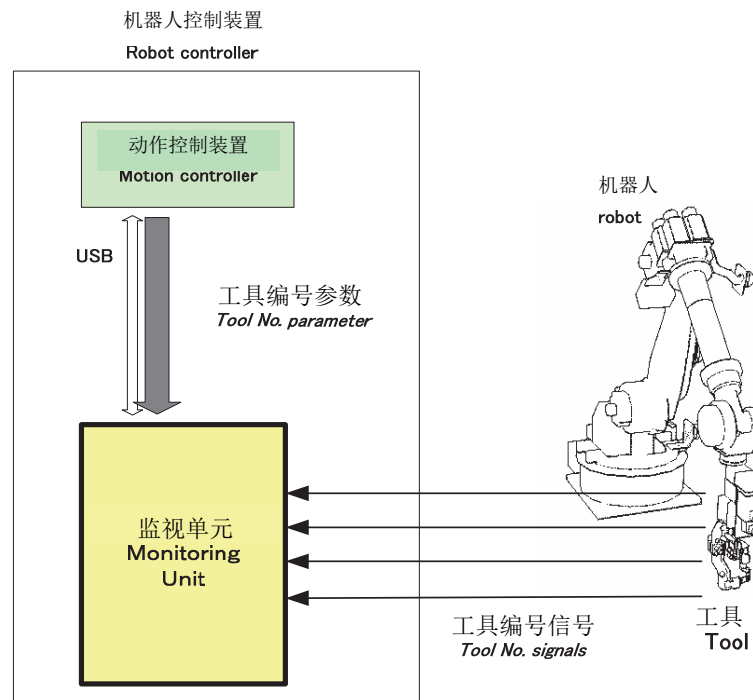


TCP速度每10msec计算一次。根据事先作为参数所设定的空走时间及制动减速度，计算空走距离及制动距离，从而求取停止距离。

2.5.8 工具编号监视功能

比较机器人程序中设定的工具编号和工具输出的工具编号，当两者不一致时，切断安全输出，使机器人停止。通过监视器输入信号，工具编号最多可设定 16 种。

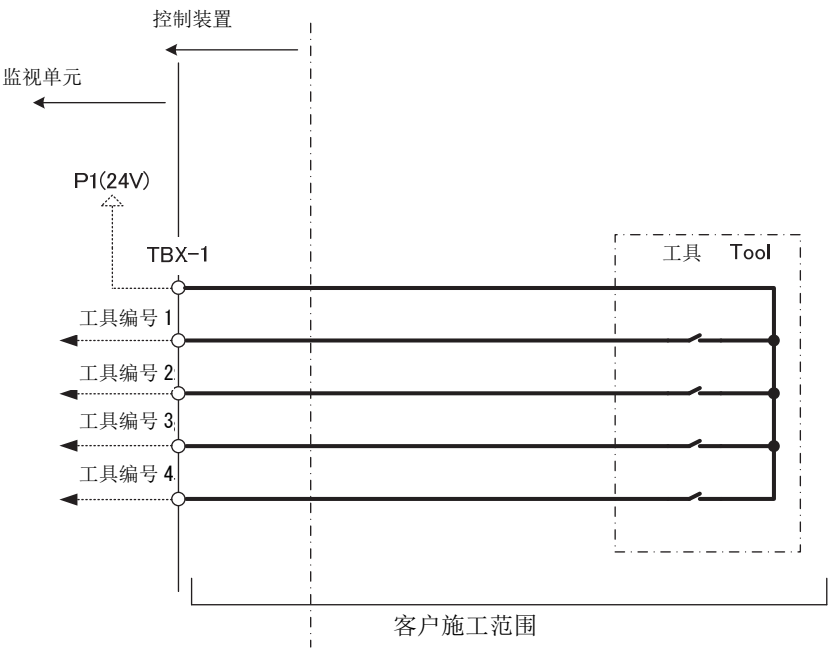
使用工具编号监视功能时，
 必须在<常数>-[3 机械常数]-[34 机器人监视单元]-[1 设定]-[7 输入输出信号参数]
 画面中，将工具编号监视设定为“有效”。
 设定方法请参照 4.2.4 输入输出信号参数。



信号处于不一致状态后，当 TCP 移动了参数中所设定的距离（工具核对距离）时发生异常。异常发生时切断安全输出，使机器人停止。

工具核对距离在<常数>-[3 机械常数]-[34 机器人监视单元]-[1 设定]-[1 机构参数]中设定。
 设定方法请参照 4.2.1 机构参数的设定。

使用工具编号监视功能时，请准备可输出 4 位（二进制输出）的工具编号的工具。
请将来自工具的信号连接至控制装置内 端子台 TBX-1 的工具编号 1~4。



与端子台的连接方法请参照 1.3 连接。

2.6 运转准备序列功能

本节将对用于向机器人供给驱动电源、给予动作许可的动作模式及实施其状态过渡的运转准备序列进行说明。

2.6.1 运转准备序列的概要

运转准备序列实施以下 3 个模式的状态过渡，并根据输入的信号控制动力供 ON 输出。

再生模式

通过工序盘、或通过机器人操作面板的运转准备投入信号启动的可进行自动运转的模式

示教模式

通过工序盘、或通过机器人操作面板的运转准备投入信号启动的可进行机器人示教的运转模式

这些模式可以通过监视器输入信号，在再生模式、示教模式中切换。

2. 6. 2 运转准备条件

表 2-22 运转准备投入条件

输入信号名称	再生模式 ON 条件	示教模式 ON 条件
再生模式	ON	OFF
示教模式	OFF	ON
机器人紧急停止	ON	ON
启动开关	-	OFF
子机异常	ON	ON
机器人 LS 检测	ON	ON
紧急停止	ON	ON
安全插头	ON	OFF
保护停止	-	-
外部启动开关 (MATSW)	-	-
区域选择	-	-
停止监视有效	-	-
系统正常	ON	ON
TP 选择开关	ON	OFF
动力供给返回检查	ON	ON
位置监视正常 ※1	ON	ON
各轴速度正常 ※1	ON	ON
TCP 速度正常 ※1	ON	ON
电源供给状态正常	ON	ON
无内部错误	ON	ON
运转准备投入	OFF→ON→OFF	OFF→ON→OFF

注 1：切换运转模式时，必须再次进行运转准备投入操作。
注 2：“机器人 LS 检测”在示教模式下可通过 LS 解除开关进行解除。
※1：表示在软件监视功能下无异常发生。

2. 6. 3 动力供给 ON 控制

运转准备投入条件成立后在动力供给 ON 可能的条件下，下一个输入信号的状态如果成立，动力供给 ON。

表 2-23 动力供给 ON 条件

输入信号名称	再生模式	示教模式
运转准备投入	ON	ON
动力供给返回检查	ON	ON
切断动力指示	ON	-
启动开关	-	ON
外部启动开关	-	ON
保护停止	ON	ON※1

※1 设定示教保护停止为有效时。



注意

动力供给 ON 条件成立时，机器人动力供给输出变为 ON，将向机器人实施动力供给。

2.6.4 时序图

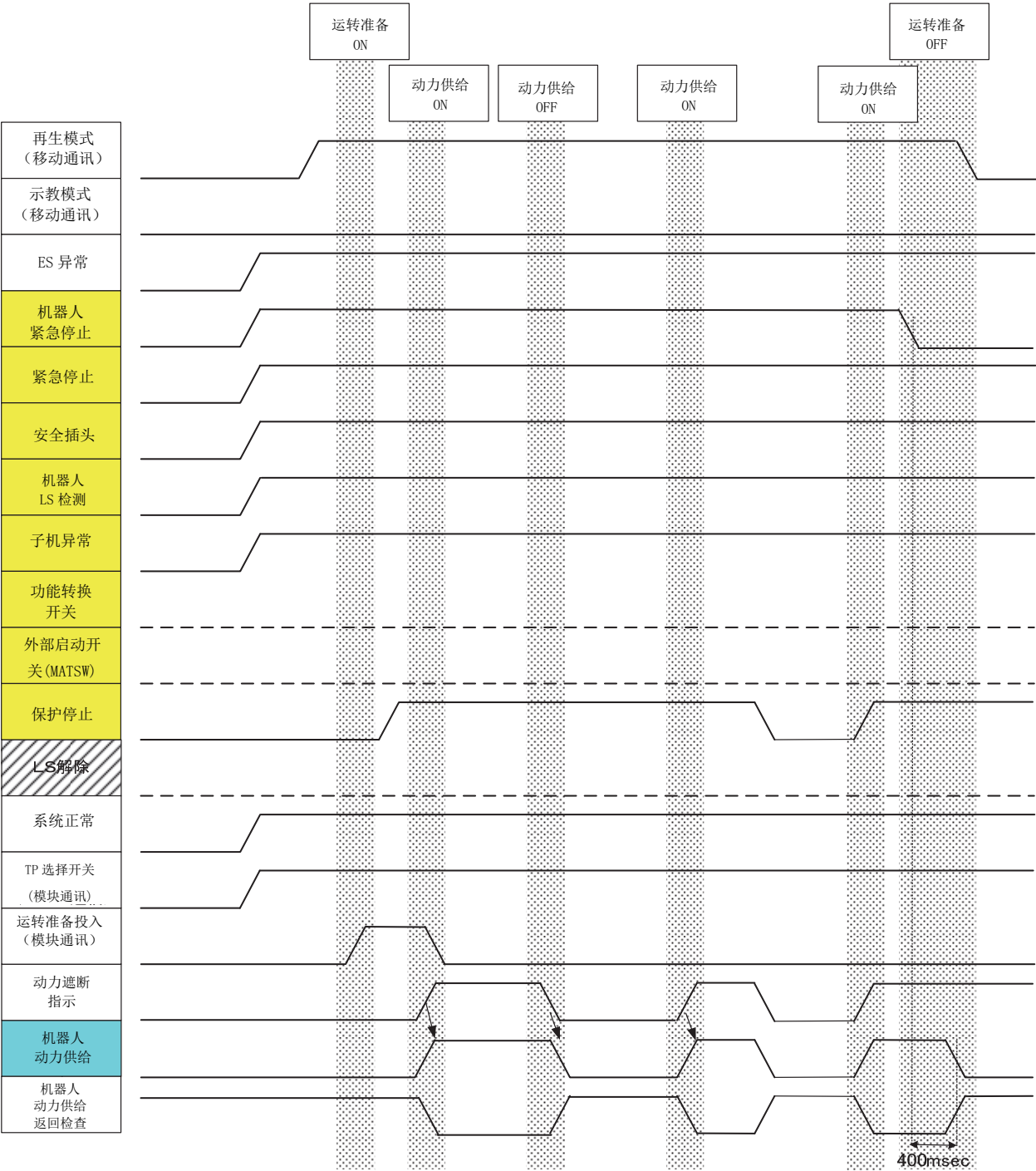


图 2-11 运转准备序列时序图（再生模式）

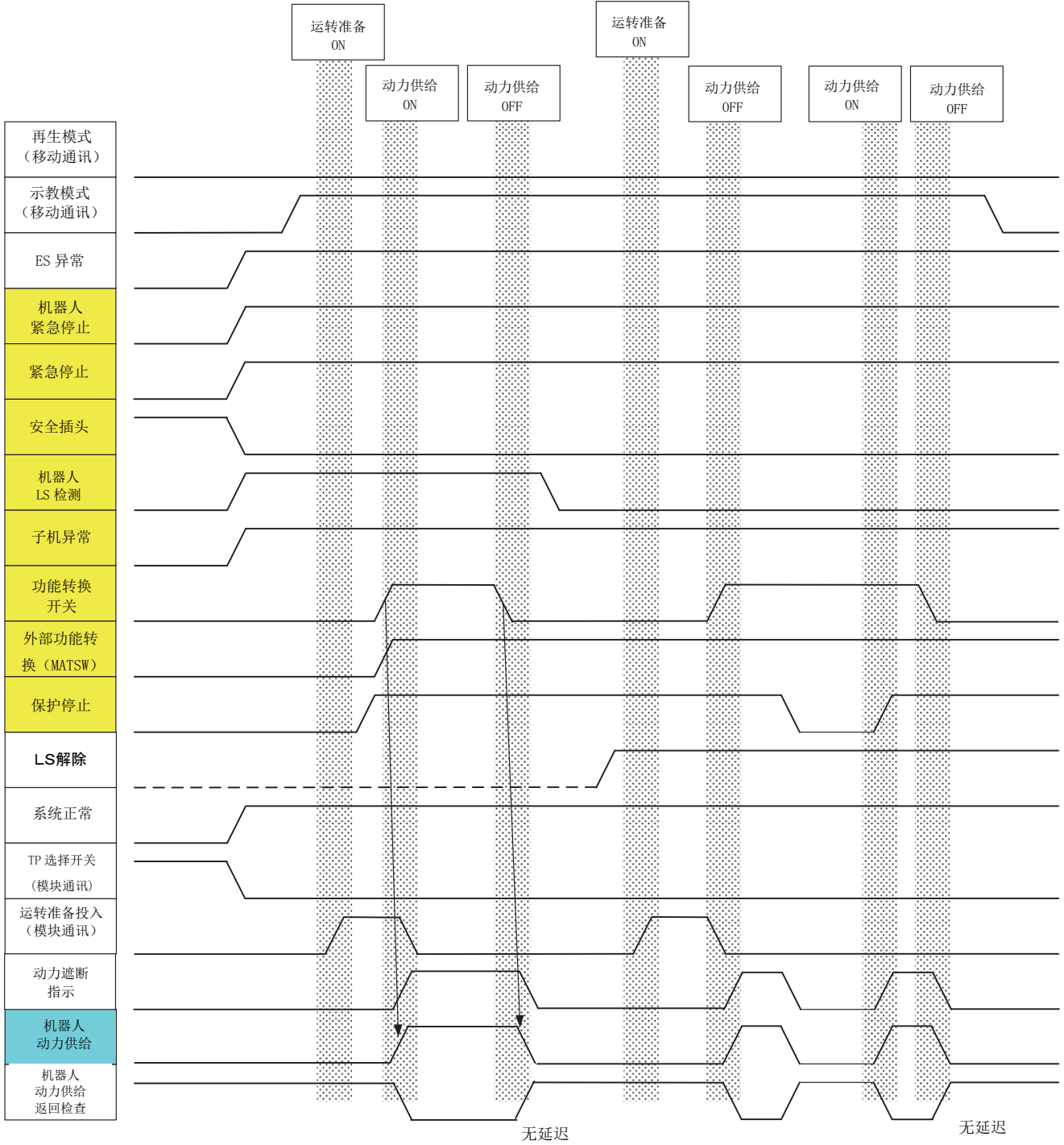


图 2-12 运转准备序列时序图（示教模式）

2.7 逻辑运算输出功能（通用安全输出功能）

本节将说明通用安全输出中设定为逻辑运算进行输出的功能。
使用各通用安全输出 3 点，可输出动作范围/角度/速度监视功能的结果、安全输入等的安全信息。

通用安全输出在输出时，将对输出诊断脉冲进行输出。
因此请将各输出电路与具有强制引导结构的安全继电器或电磁开关相连接。
并将 b 接点作为检测安全继电器或电磁开关故障的反馈信号配合使用。



危险

逻辑运算输出功能的设定有误时，有可能使安全功能受损，出现无法预期的机器人动作。
此时，被机器人接触或夹住时，可能造成死亡或重伤事故。

功能
可对指定的安全信号进行逻辑运算（AND, OR, NOT），输出通用安全输出信号。+
逻辑运算最多可设定 3 个输入。

逻辑运算的实例

通用安全输出 1= 输入 1 输入 2 输入 3
 局部范围 1 内 AND NOT 示教模式 AND 再生速度限制内

运算优先级：NOT → AND → OR → 运算左侧

- 运算时的限制项目**
- ①由于作为安全输出信号输出，当在紧急停止状态时，安全输出也将 OFF。
（紧急停止状态除紧急停止输入以外，还包含所有的监视功能中有异常发生的情况。）
 - ②在一个运算中已使用过一次的输入继电器无法再次使用。

表 2-24 逻辑运算继电器

分类	No.	项目	内容
安全输入继电器	1	机器人紧急停止	机器人紧急停止输入 ON 时变为 ON。
	2	启动开关	启动开关输入 ON 时变为 ON。
	3	子机异常	子机异常输入 ON 时变为 ON。
	4	机器人 LS 检测	机器人 LS 输入 ON 时变为 ON。
	5	紧急停止	紧急停止输入 ON 时变为 ON。
	6	安全插头	安全插头输入 ON 时变为 ON。
	7	保护停止	保护停止输入 ON 时变为 ON。
	8	外部功能转换	外部功能转换输入 ON 时变为 ON。
	9	通用安全输入 1	通用安全输入 1 ON 时变为 ON。
	10	通用安全输入 2	通用安全输入 2 ON 时变为 ON。
	11	通用安全输入 3	通用安全输入 3 ON 时变为 ON。
	12	通用安全输入 4	通用安全输入 4 ON 时变为 ON。
	13	通用安全输入 5	通用安全输入 5 ON 时变为 ON。

分类	No.	项目	内容
安全输出继电器	1	机器人动力供给	机器人动力供给 ON 时变为 ON。
	2	通用安全输出 1	通用安全输出 1 ON 时变为 ON。
	3	通用安全输出 2	通用安全输出 2 ON 时变为 ON。
	4	通用安全输出 3	通用安全输出 3 ON 时变为 ON。
内部继电器	1	示教模式	示教模式输入 ON 时变为 ON。
	2	再生模式	再生模式输入 ON 时变为 ON。
	3	高速示教模式	高速示教模式输入 ON 时变为 ON。
	4	安全栅内	机器人位于安全动作区域内时变为 ON。
	5	安全栅内 2	
	6	安全栅内 3	
	7	安全栅内 4	
	8	各轴动作区域内	各轴位于安全范围内时变为 ON。
	9	局部范围 1 外	局部范围 1 设定为有效、机器人不处于局部范围 1 所设定的区域内时变为 ON。
	10	局部范围 2 外	局部范围 2 设定为有效、机器人不处于局部范围 2 所设定的区域内时变为 ON。
	11	局部范围 3 外	局部范围 3 设定为有效、机器人不处于局部范围 3 所设定的区域内时变为 ON。
	12	局部范围 4 外	局部范围 4 设定为有效、机器人不处于局部范围 4 所设定的区域内时变为 ON。
	13	局部范围 5 外	局部范围 5 设定为有效、机器人不处于局部范围 5 所设定的区域内时变为 ON。
	14	局部范围 6 外	局部范围 6 设定为有效、机器人不处于局部范围 6 所设定的区域内时变为 ON。
	15	局部范围 7 外	局部范围 7 设定为有效、机器人不处于局部范围 7 所设定的区域内时变为 ON。
	16	局部范围 8 外	局部范围 8 设定为有效、机器人不处于局部范围 8 所设定的区域内时变为 ON。
	17	区域内停止中	机器人相对区域内停止监视位于安全动作区域内时变为 ON。
	18	安全停止中	机器人相对停止监视处于安全停止状态时变为 ON。
	19	示教速度限制内	机器人以低于 250mm/sec 的速度动作（示教模式）时变为 ON。
	20	再生速度限制内	机器人低于限制速度进行动作（再生模式）时变为 ON。
	21	再生速度限制内 2	
	22	再生速度限制内 3	
	23	再生速度限制内 4	
	24	各轴速度限制内	各轴低于限制速度进行动作时变为 ON。
	25	各轴速度限制内 2	
	26	各轴速度限制内 3	
	27	各轴速度限制内 4	
	28	范围限制领域内 1	机器人位于范围限制领域内时变为 ON。
	29	范围限制领域内 2	
	30	范围限制领域内 3	
	31	范围限制领域内 4	
	32	工具姿势领域内 1	工具姿势位于设定领域内时变为 ON。
	33	工具姿势领域内 2	
	34	工具姿势领域内 3	
	35	工具姿势领域内 4	
	36	紧急停止未分配	未分配“网络紧急停止信号”时变为 ON。
	37	安全插头未分配	未分配“网络安全插头信号”时变为 ON。
	38	保护停止未分配	未分配“网络保护停止信号”时变为 ON。
	39	外部启动开关未分配	未分配“网络外部启动开关信号”时变为 ON。
网络安全输入	1 : 64	安全输入 1 : 安全输入 64	是安全网络功能的输入信号。
网络安全输出	1 : 64	安全输出 1 : 安全输出 64	是安全网络功能的输出信号。

2.8 机器人监视单元异常信号输出(应用信号)

机器人监视单元检测出的异常若分配给输出信号的话，可以通过外部装置确认机器人监视单元是否处于正常/异常状态。由于出货时未分配输出信号，因此使用时应进行以下设定。

■ 输出可能的机器人监视单元的异常

(各异常的详情请参照“6.2 故障排除”)

编号	异常信息
1100	机器人监视单元 编码器异常
1101	机器人监视单元 各轴动作范围异常
1102	机器人监视单元 动作限制异常
1103	机器人监视单元 速度异常
1104	机器人监视单元 过电流
1105	机器人监视单元 不一致异常
1106	机器人监视单元 内部异常
1107	机器人监视单元 未承认
1108	机器人监视单元 通信停止
1109	机器人监视单元 停止监视异常
1110	机器人监视单元 位置监视异常
1111	机器人监视单元 CPU 间位置异常
1112	机器人监视单元 CPU 间速度异常
1113	机器人监视单元 连接异常
1114	机器人监视单元 工具监视异常

■ 输出信号的分配

打开<常数设定>－[6 输出输入信号]－[3 输出信号分配]－[1 基本输出信号]画面, 请设定必要的信号编号。
进行该设定需要具备 **EXPERT** 以上的操作员资格。
关于信号分配的操作方法，请参照“FD 控制装置 操作说明书 设定篇” [4.6 输入/输出信号的设定]。

基本输出信号11/12

圆规原点位置M1

0

圆规原点位置M2

0

监视单元 正常信号

1

监视单元 编码器异常

0

监视单元 各轴动作范围异常

0

监视单元 动作限制异常

0

监视单元 速度异常

0

监视单元 过电流

0

监视单元 不一致异常

0

监视单元 内部异常

0

监视单元 未承认

0

监视单元 通信停止

0

监视单元 停止监视异常

0

监视单元 位置监视异常

0

监视单元 CPU间位置异常

0

监视单元 CPU间速度异常

0

手动速度

S

H

参照

↑

↓

写入

?

This signal is output when the error of a surveillance unit has not occurred. [0-2048]

NOTE

第3章 虚拟安全栅功能

本章将对虚拟安全栅功能进行说明。

- 3.1 虚拟安全栅功能的概要.....3-1
- 3.2 操作方法3-2
 - 3.2.1 安装姿势.....3-2
 - 3.2.2 虚拟安全栅功能的设定3-3
 - 3.2.3 范围设定3-4
 - 3.2.4 工具限制的设定3-12
 - 3.2.5 机械臂限制的设定3-19
 - 3.2.6 其他设定3-20
 - 3.2.7 VSF 接近通知输出信号3-21
 - 3.2.8 限制直线的设定实例3-22
 - 3.2.9 将数据保存为文件3-23
 - 3.2.10 便利的快捷方式3-23
- 3.3 错误代码一览3-24

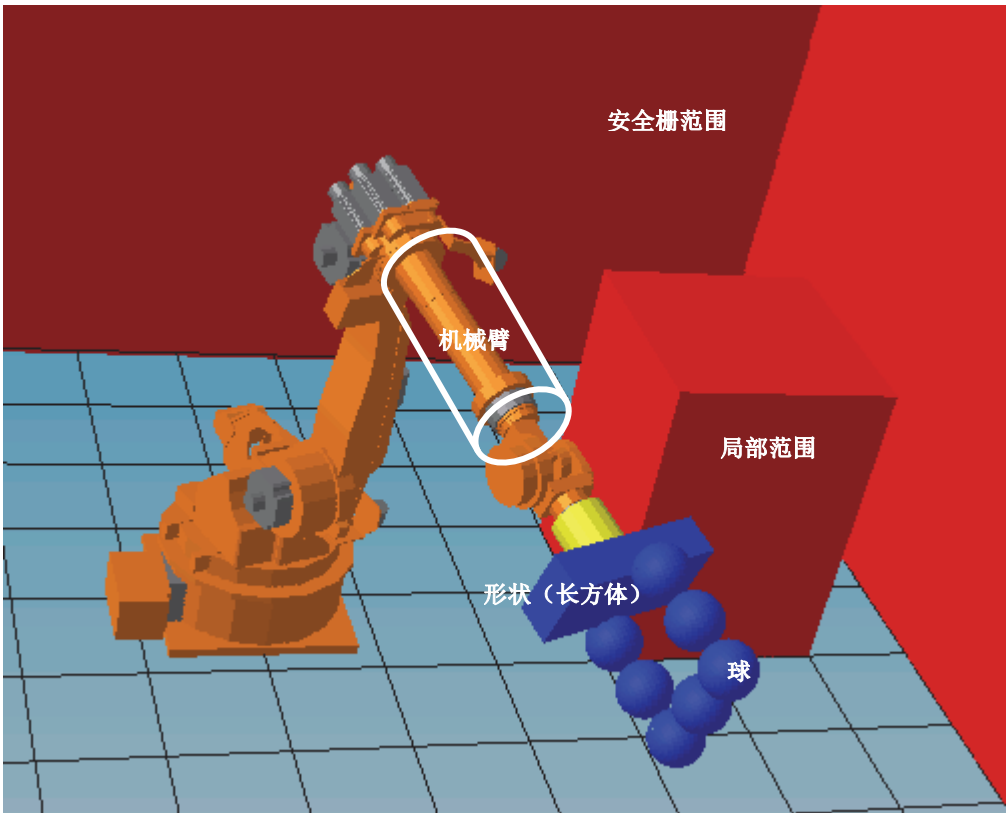
3.1 虚拟安全栅功能的概要

“虚拟安全栅功能”是为了使由“工具球/工具形状/机械臂形状”所组成的机器人形状不离开动作区域而通过软件进行监视的系统。通过设定动作限制区域（直线限制/局部限制）和机器人形状，限制机器人主体及工具离开动作限制区域。

在示教模式下，当靠近动作限制区域时，悬式示教作业操纵按钮台的蜂鸣器将发出警告。尽管如此，仍将超出动作限制区域时，将发生异常，在示教模式下，机器人停止，在再生模式下，运转准备 OFF。

虚拟安全栅功能相关数据保存在常数文件及 VSF（Virtual Safety Fence）文件中。执行虚拟安全栅功能时，内部存储器上必须存在 VSF 文件。

事先请将操作员资格切换到 **EXPERT** 以上。



重要

虚拟安全栅功能中所设定的动作限制区域及机械臂形状/工具形状也将设定在监视单元（RMU20）中，进行同样的监视。
更改虚拟安全栅功能的设定时，请进行 RMU20 的确认/认证作业。



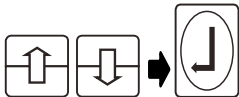
危险

即使“虚拟安全栅功能”处于“有效”的状态下，也无法完全避免接触及夹住事故。
机器人突然进行动作，接触或夹住时，可能造成死亡或重伤事故，因此在操作机器人时，请充分注意。

3.2 操作方法

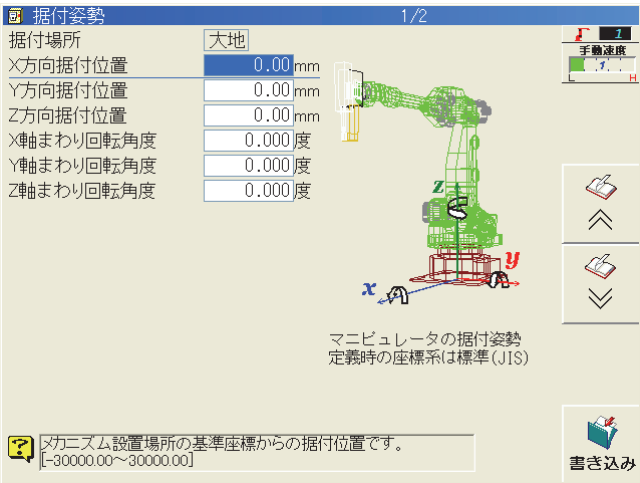
3.2.1 安装姿势

根据基准位置设定机器人的设置位置和角度。使用虚拟安全栅功能时，为了明确机器人与限制范围的位置关系，请进行本设定。



1 打开<常数设定>-[12 格式化与初始设定][5 安装姿势]。

>> 显示如下设定画面。





2 设定结束后，按下 f 键<写入>。

表 3.2.1 安装姿势设定画面项目

参数	功能
X 方向安装位置	根据机构设置场所的参考坐标系指定 X 方向的安装位置。 初始值：0.00
Y 方向安装位置	根据机构设置场所的参考坐标系指定 Y 方向的安装位置。 初始值：0.00
Z 方向安装位置	根据机构设置场所的参考坐标系指定 Z 方向的安装位置。 初始值：0.00
绕 X 轴旋转角度	指定在机构设置场所的参考坐标系中绕 X 轴的旋转角度。 初始值：0.00
绕 Y 轴旋转角度	指定在机构设置场所的参考坐标系中绕 Y 轴的旋转角度。 初始值：0.00
绕 Z 轴旋转角度	指定在机构设置场所的参考坐标系中绕 Z 轴的旋转角度。 初始值：0.00



请按照绕 Z 轴→绕 Y 轴→绕 X 轴的顺序设定安装姿势的旋转。

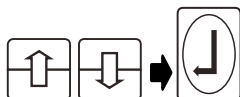


本体轴及行走轴必须设定安装姿势，但焊枪轴/定位轴/机械手轴等的辅助机构则无需设定。
请设定为“0.00”。

3.2.2 虚拟安全栅功能的设定



显示[33 虚拟安全栅]的下级画面时,虚拟安全栅功能的检查将暂时无效,不会进行动作限制。机器人突然进行动作,接触或夹住时,可能造成死亡或重伤事故,因此在操作机器人时,请充分注意。



1 打开<常数设定>-[3 机械常数][33 虚拟安全栅]。

>> 显示如下菜单画面。

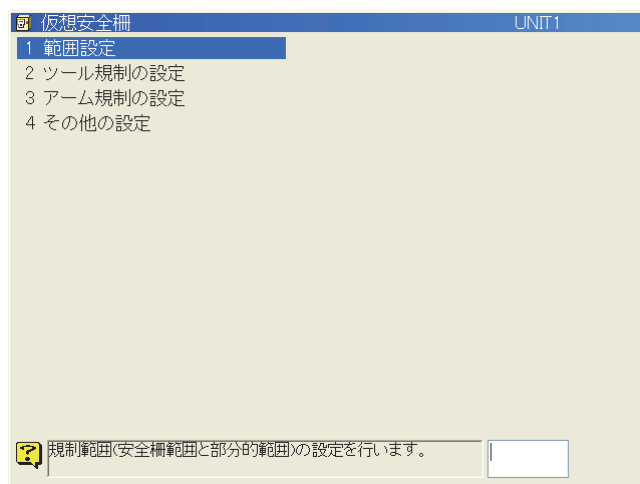


表 3.2.2 虚拟安全栅功能的设定项目

菜单	功能
范围设定	显示用于指定安全栅范围和局部范围的设定画面。 可通过图像显示确认各限制范围。
工具限制的设定	为每个工具设定球体、圆柱体、长方体。 可通过图像显示确认所设定的球体、圆柱体、长方体。
机械臂限制的设定	为每个机械臂设定半径。
其他设定	设定描画用长度余量及蜂鸣器检测距离。

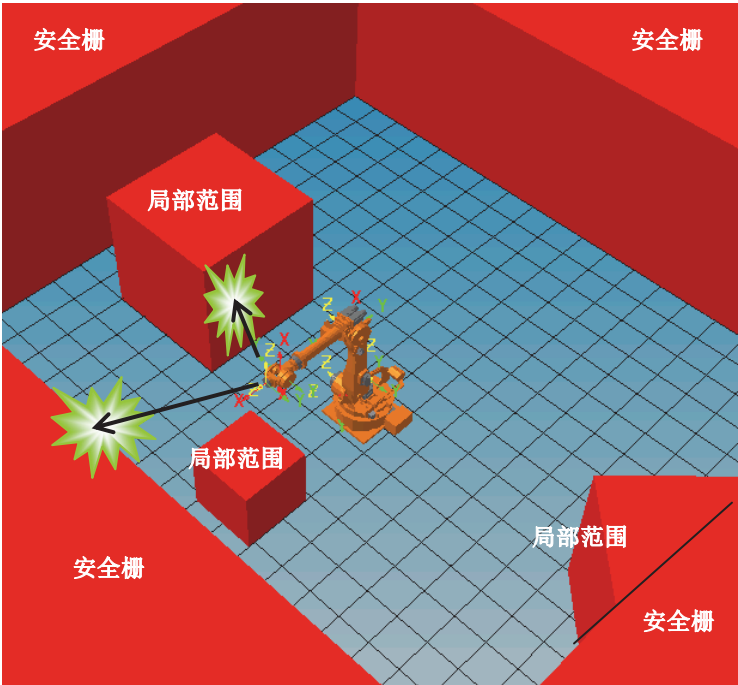
重点

在示教模式下,通过快捷方式代码(R710)可显示相同的菜单画面。

3.2.3 范围设定

设定范围是设定安全栅和局部范围、设定“机器人手腕/工具/工件/机械臂”的动作限制区域的功能。

当机器人手腕/工具/工件/机械臂达到限制范围时，将发生异常。



此处定义用于指定安全栅范围及局部范围的限制直线。
通过输入 2 点的 XY 坐标值设定限制直线。

常数设定

↑

↓

↻

1

打开<常数设定>-[3 机械常数][33 虚拟安全栅][1 范围设定]。

>> 显示如下【安全栅范围】的设定画面。

範囲設定

安全栅範囲 | 部分的範囲

	X1	Y1	X2	Y2
規制直線 1	50000.0	-50000.0	50000.0	50000.0
規制直線 2	50000.0	50000.0	-50000.0	50000.0
規制直線 3	-50000.0	50000.0	-50000.0	-50000.0
規制直線 4	-50000.0	-50000.0	50000.0	-50000.0
規制直線 5	0.0	0.0	0.0	0.0
規制直線 6	0.0	0.0	0.0	0.0
規制直線 7	0.0	0.0	0.0	0.0
規制直線 8	0.0	0.0	0.0	0.0
Z方向	上限値		0.0	
	下限値		0.0	

始点Xを設定します。 [-50000.0 - 50000.0]

手動速度

部分的範囲

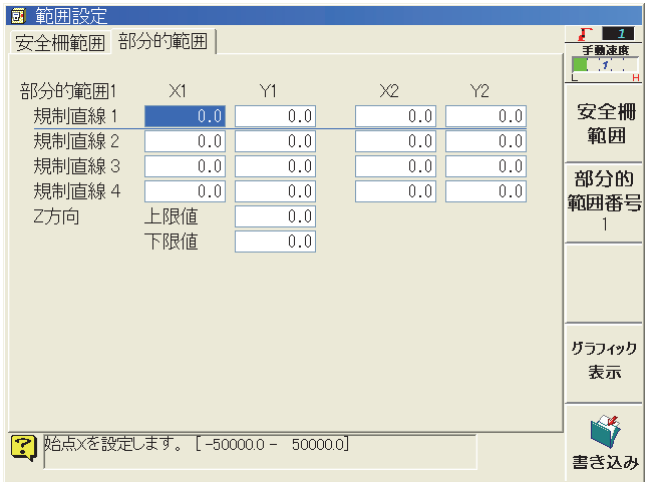
グラフィック表示

書き込み

部分的
範囲

2 按下 f 键<局部范围>。

>> 显示如下【局部范围】的设置画面。



安全柵
範囲

3 按下 f 键<安全柵范围>。

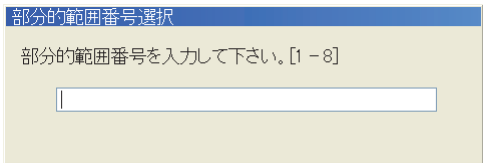
>> 显示【安全柵范围】的设置画面。

每次按下 f 键<安全柵范围>、f 键<局部范围>时，将交替显示【安全柵范围】设置画面与【局部范围】设置画面。

部分的
範囲番号
1

4 按下 f 键<局部范围编号>。

>> 显示如下输入画面。



部分的
範囲番号
2

5 指定局部范围编号。

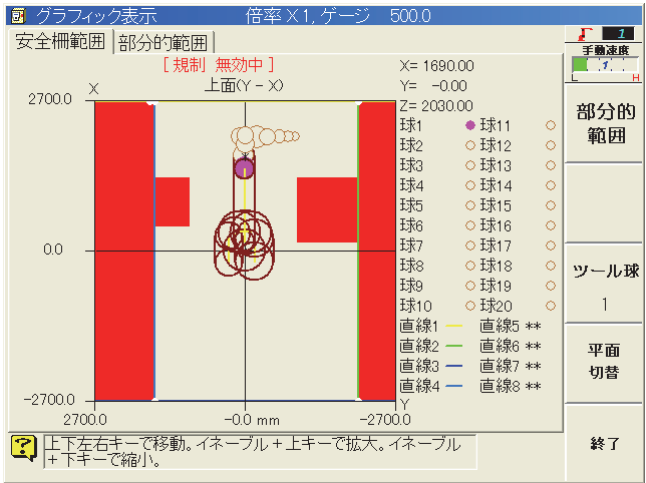
>> f 键<局部范围编号>所显示的局部范围编号将替换为指定的编号。

グラフィック
表示

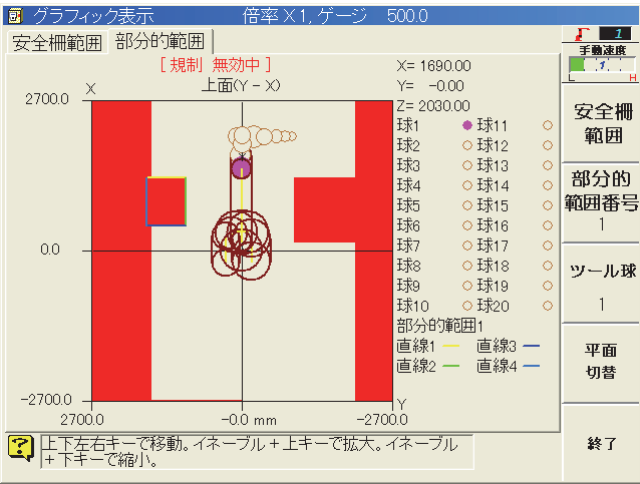
6 按下 f 键<图形显示>。

>> 显示如下图形显示画面（顶部）。

【安全柵范围】



【局部范围】

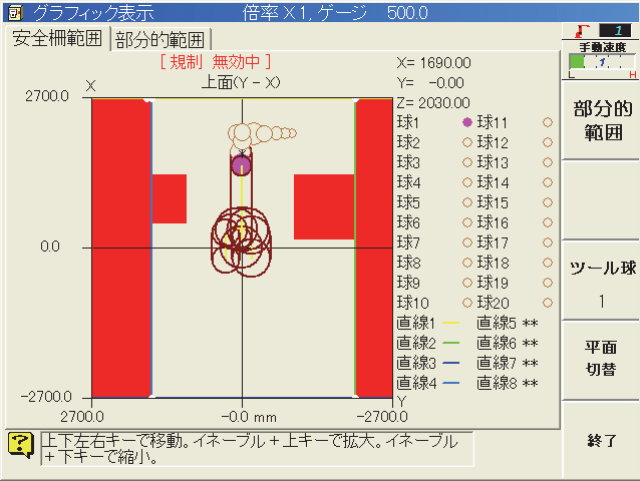


平面
切替

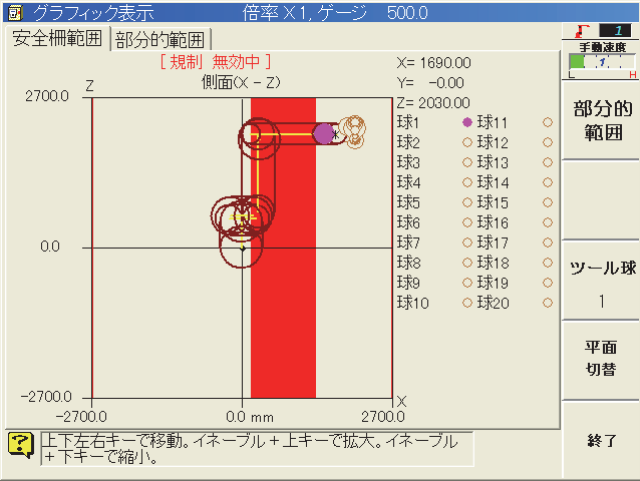
8 按下 f 键<平面变动>。

>> 切换[图形显示]画面的视角。
在[图形显示]画面中每次按下 f 键<平面变动>时,将按照顶部→侧面→背面→顶部…的顺序依次切换。
该操作在【安全柵范围】与【局部范围】中同样有效。

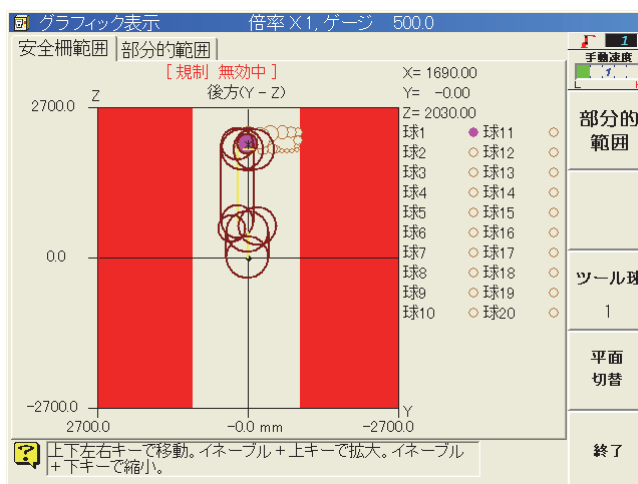
【顶部显示】



【侧面显示】



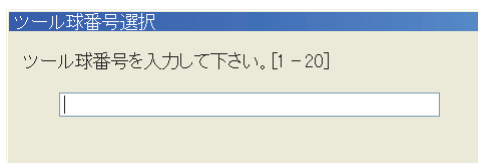
【背面显示】



ツール球
1

9 按下 f 键<工具球>。

>> 显示如下输入画面。



ツール球
2

10 指定工具球编号。

>> f 键<工具球>所显示的工具球编号将替换为指定的编号。

終了

11 按下 f 键<结束>。

>> 关闭图形显示，返回[范围设定]画面。

写入

12 设定结束后，按下 f 键<写入>。

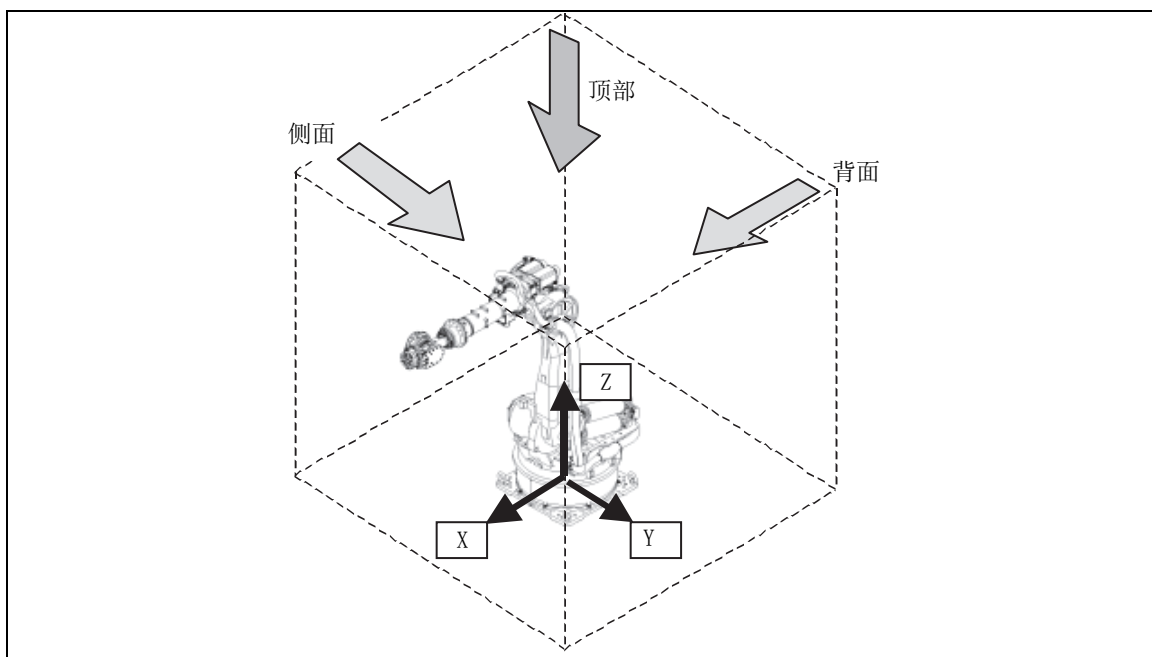


图 3.2.1 顶部、侧面、背面的切换

表 3.2.3 范围设定画面的项目

参数	功能
安全栅范围	将以机器人为中心任意定义的直线（最多 8 条）的外侧作为限制区域。 也可指定为 Z 方向。 原点补偿：设定原点补偿。 退出许可信号：分配离开范围时的所需输入信号。 （可利用通用安全输入 1~5 或者安全网络输入信号 101~164。） ※只有使用 RMU20-30 时才能利用安全网络输入信号。
局部范围	将以机器人为中心任意定义的部分（最多 3 个）的内侧作为限制区域。 部分由最多 4 条直线定义。也可指定为 Z 方向。 进入许可信号：分配进入范围时的所需输入信号。 （可利用通用安全输入 1~5 或者安全网络输入信号 101~164。） ※只有使用 RMU20-30 时才能利用安全网络输入信号。
图形显示	可通过图形显示确认设定范围的限制区域及球/形状/机械臂的设定。 图形显示可按照顶部→侧面→背面的顺序切换。在图形显示中，通过进行手动操作可实时更新球/形状/机械臂的位置。

重点

关于安全栅范围

输入 2 点的 XY 坐标值，指定限制的直线。

X1/X2/Y1/Y2 的值全部为“0.0”时，不使用该直线进行限制。当 Z 方向的上限/下限同为“0.0”时，不进行 Z 方向的限制。

所输入的 2 点坐标相同、通过 2 点坐标所得的直线和原点的距离小于 50mm、Z 方向设定的下限值大于上限值等情况时，按下有效的 f 键后，将显示弹出窗口通知异常。

重点

关于局部范围

指定的局部限制范围在限制直线为 3 条时为三角形，限制直线为 4 条时为四边形。

当 Z 方向的上限/下限同为“0.0”时，不进行 Z 方向的限制。

所输入的 2 点坐标相同、指定的坐标值无法形成三角形或四边形、Z 方向设定的下限值大于上限值等情况时，按下有效的 f 键后，将显示弹出窗口通知异常。

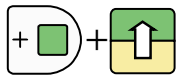
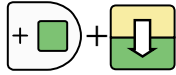
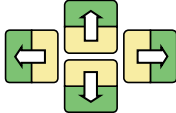
重点

关于图形显示

一边的长度将根据机器人各自的动作范围计算求取。

动作限制区域显示为红色，作为限制对象的球、形状、机械臂形状以不同颜色显示。作为限制对象的球、形状、机械臂形状进入或即将进入显示为红色的动作限制区域时，发生异常。

表 3.2.4 图形显示画面中的光标控制

键	功能
	加大图形显示放大倍数。最大可以放大 15 倍显示。
	减小图形显示放大倍数。
	将图像中心位置向各个方向移动。
	关闭图形显示画面，返回[范围设定]画面。

关于简单设定

安全栅范围、局部范围的设定中，以限制直线所包围的区域进行设定时，也可以使用下述的方法进行设定。

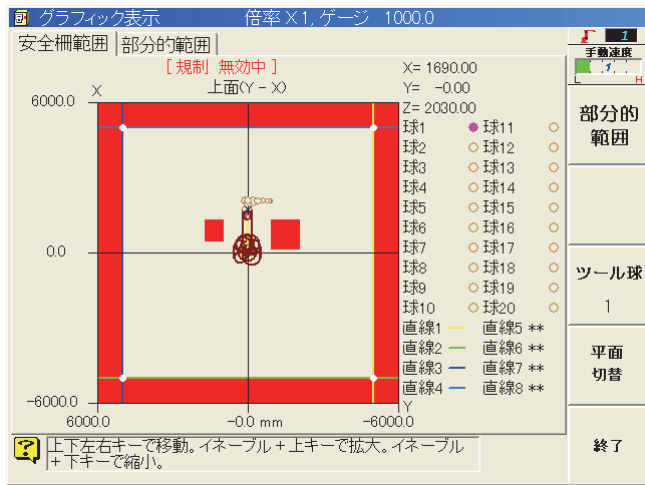
1 设定起始点（4个）。

>> 可以省略终点的输入。

	X1	Y1	X2	Y2
規制直線 1	5000.0	-5000.0	0.0	0.0
規制直線 2	-5000.0	-5000.0	0.0	0.0
規制直線 3	-5000.0	5000.0	0.0	0.0
規制直線 4	5000.0	5000.0	0.0	0.0

此时的终点与下一个起始点在同一位置。

在局部范围中也可以仅设定3点，3点时设定为三角形，4点时设定为四边形。



重点

通过以下方法无法进行设定。

1. 限制直线必须是相连接的。无法中途设定其他的限制直线。

	X1	Y1	X2	Y2
規制直線 1	5000.0	-5000.0	0.0	0.0
規制直線 2	-5000.0	-5000.0	0.0	0.0
規制直線 3	5000.0	4000.0	4000.0	5000.0
規制直線 4	-5000.0	5000.0	0.0	0.0
規制直線 5	5000.0	5000.0	0.0	0.0

2. 无法将限制直线的终点设定为有或无混合形式。请将4条直线的终点均设定为0.0或均输入值。

	X1	Y1	X2	Y2
規制直線 1	5000.0	-5000.0	0.0	0.0
規制直線 2	-5000.0	-5000.0	-5000.0	5000.0
規制直線 3	-5000.0	5000.0	0.0	0.0
規制直線 4	5000.0	5000.0	0.0	0.0

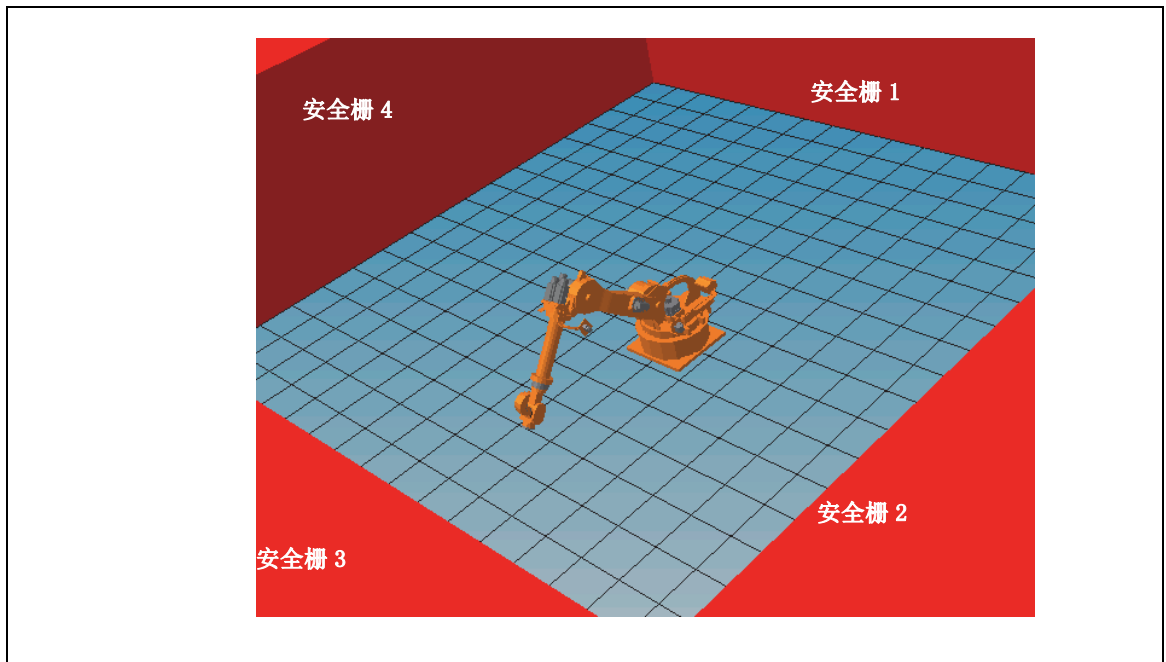


图 3.2.2 安全栅范围实例（限制直线 1~4）

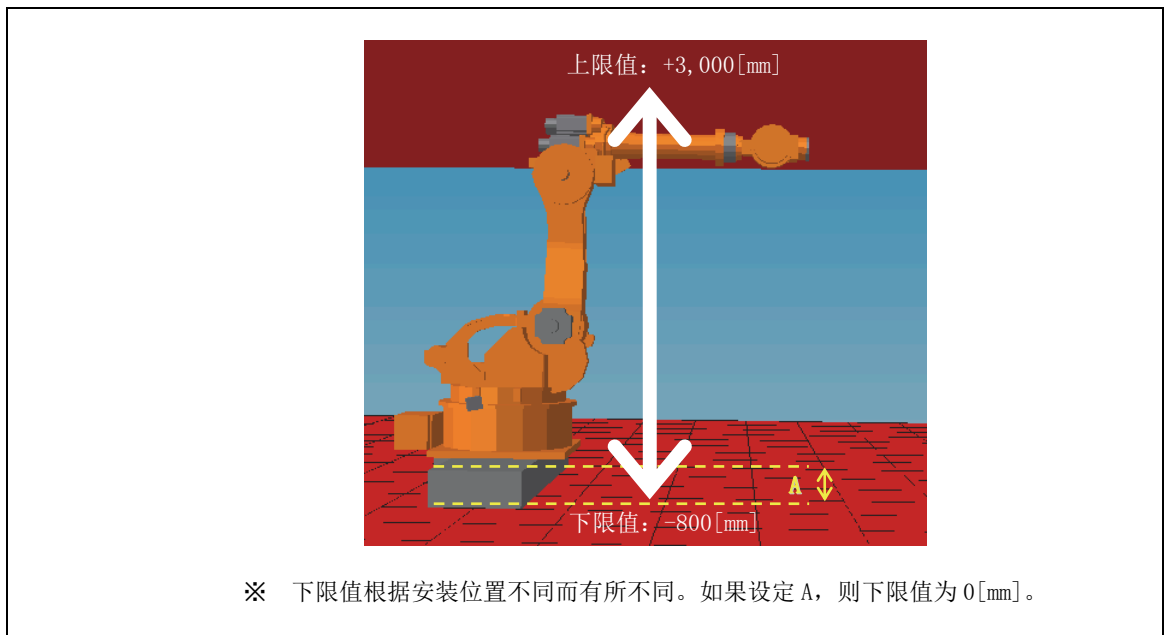


图 3.2.3 安全栅范围实例（Z 方向 上限值/下限值）

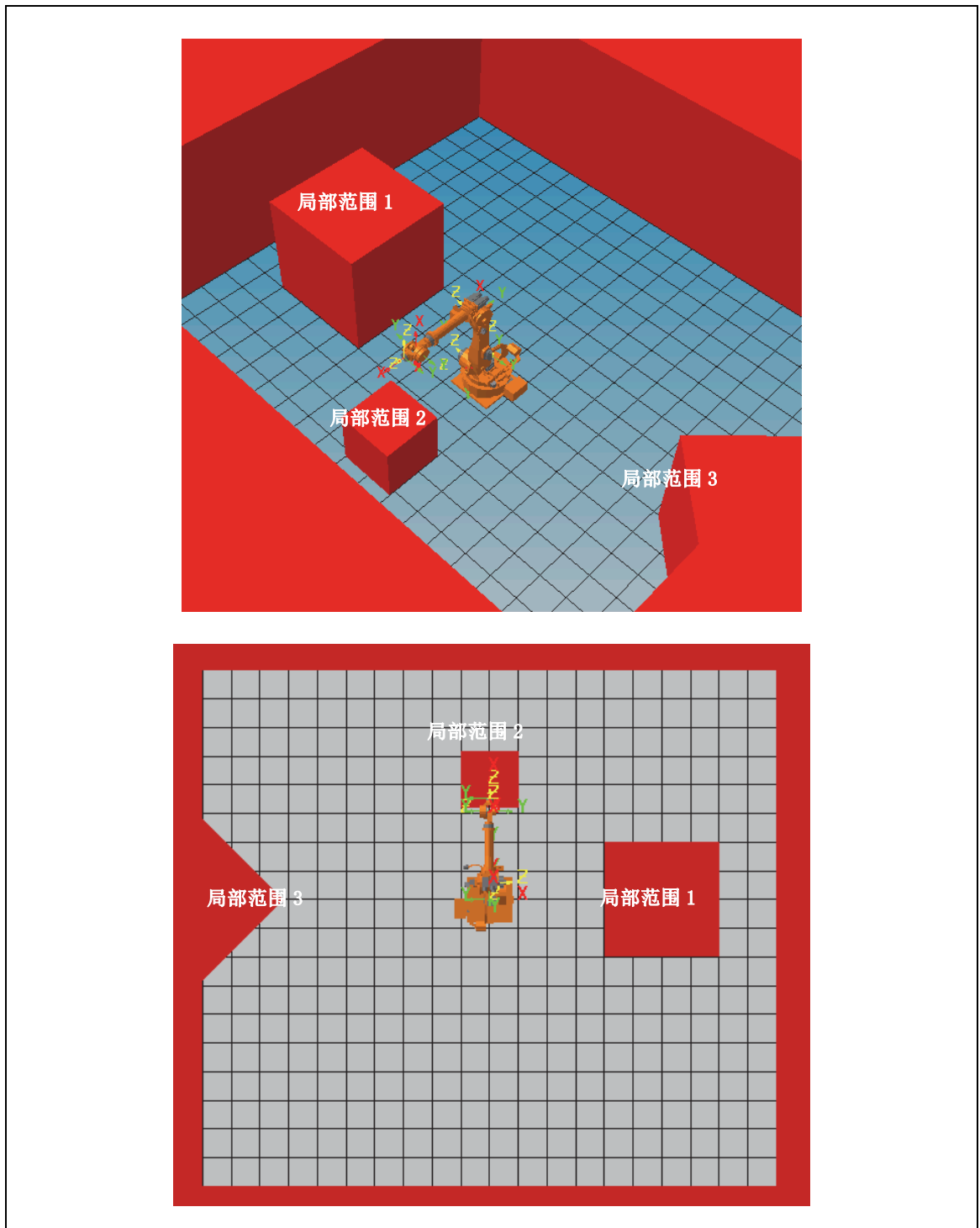
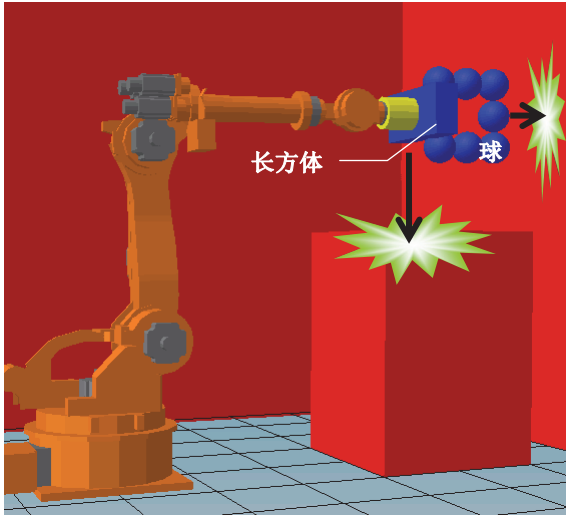


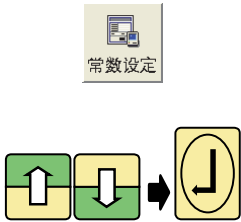
图 3.2.4 局部范围的实例（1~3）

3.2.4 工具限制の設定

工具限制以工具为限制对象，为每个工具设定球、形状（长方体）。
可以对 9 个工具分别进行设定，各个工具最多可以设定 20 个球、1 个长方体。
当任意一个球、长方体到达限制范围时，发生异常。



对于处理应用程序中使用的机器人，推荐在仅进行处理操作时和夹持工件动作时切换工具编号进行使用。
请根据工件尺寸对夹持工件时和未夹持工件时的球、形状进行设定。



- ❗
- 打开<常数设定>-[3 机械常数][33 虚拟安全栅][2 工具限制的设置]。
>> 显示如下设定画面。

ツール規制の設定

球規制 | 形状規制

ツール 1	名称 [TOOL1]	半径	中心 xyz		
球 1		190.0	0.0	0.0	-200.0
球 2		190.0	0.0	-20.0	20.0
球 3		140.0	0.0	0.0	185.0
球 4		170.0	135.0	20.0	220.0
球 5		160.0	160.0	20.0	370.0
球 6		200.0	105.0	220.0	345.0
球 7		150.0	190.0	415.0	345.0
球 8		120.0	210.0	625.0	350.0
球 9		110.0	205.0	785.0	350.0
球10		90.0	205.0	910.0	350.0

球の半径を設定します。 [0.0 - 5000.0]

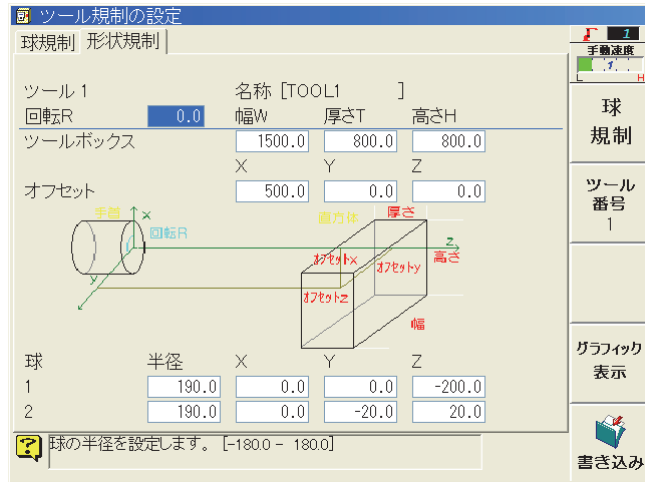
形状規制
ツール番号 1
グラフィック表示
書き込み

※ 各球的“中心 XYZ”表示与安装工具的凸缘的距离。

球
規制

2 按下 f 键<形状限制>。

>> 显示如下【形状限制】の設定画面。



※ 各形状の“补偿”表示与安装工具的凸缘的距离。

形状
規制

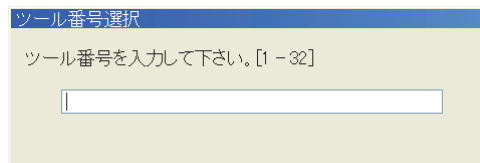
3 按下 f 键<形状限制>。

>> 每次按下 f 键<球限制>、f 键<形状限制>时,将交替显示[球限制]画面与[形状限制]画面。

ツール
番号
1

4 按下 f 键<工具编号>。

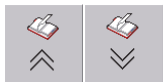
>> 显示如下输入画面。



ツール
番号
2

5 指定工具编号。

>> f 键<工具编号>所显示的工具编号将替换为指定的编号。



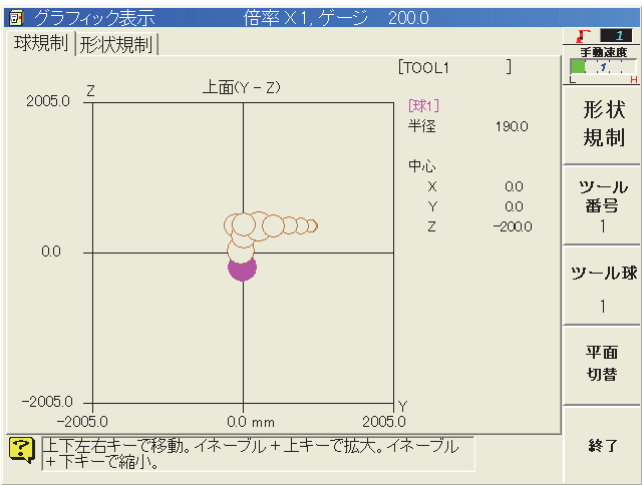
6 按下 f 键<翻页>。(仅在球限制时显示。)

>> 切换到球限制设定画面。

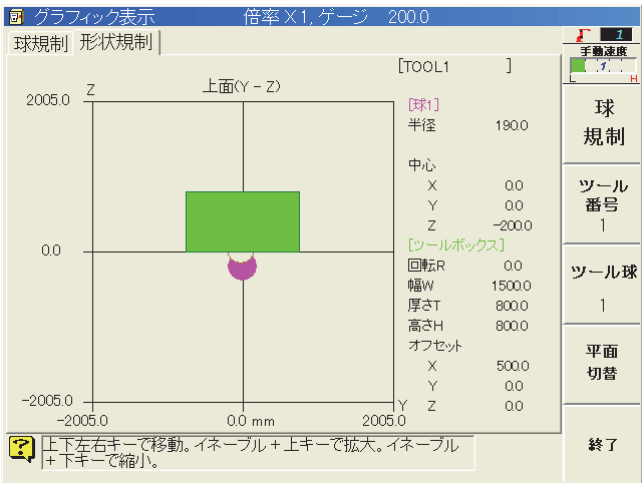
グラフィック
表示

7 按下 f 键<图形显示>。
>> 显示如下图形显示画面（顶部）。

【球限制】



【形状限制】



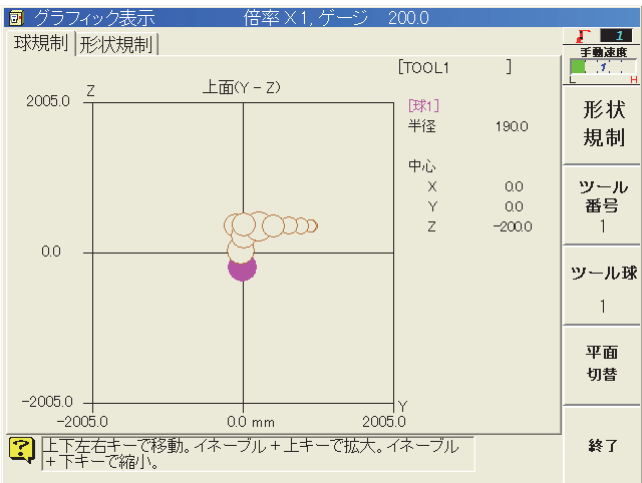
平面
切替

8 按下 f 键<平面变动>。
>> 切换图形显示画面的视角。

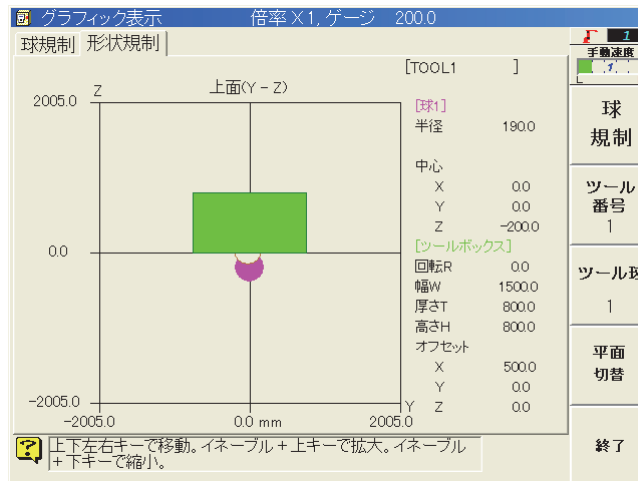
在图形显示画面中每次按下 f 键<平面变动>时，将按照顶部→侧面→背面→顶部…的顺序依次切换。

该操作在【球限制】与【形状限制】中同样有效。

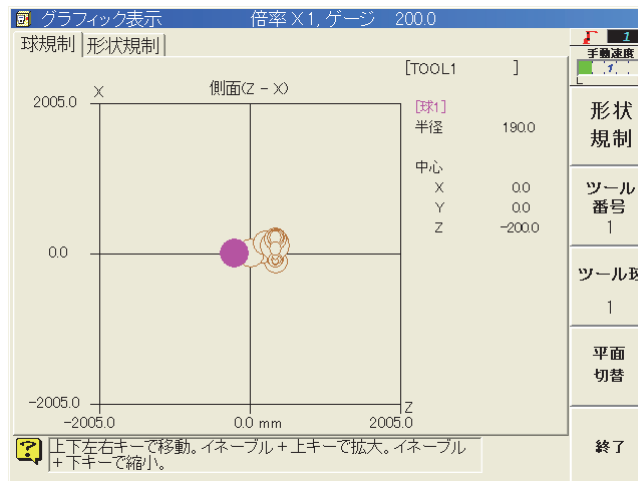
【顶部显示-球限制】



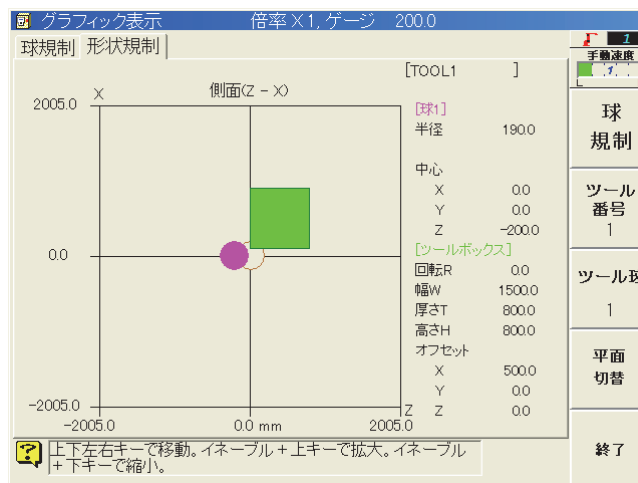
【顶部显示-形状限制】



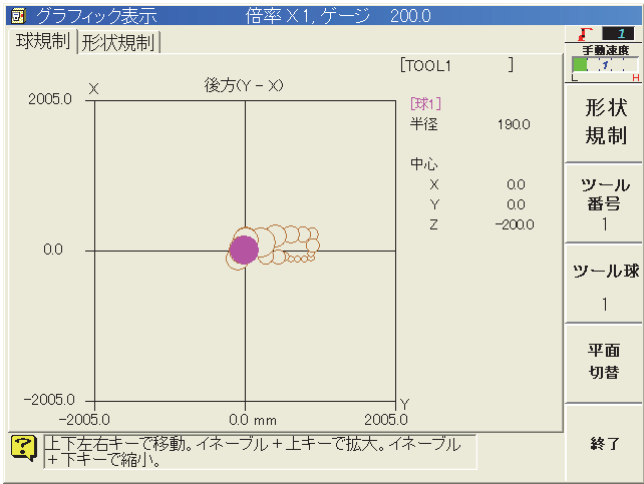
【侧面显示-球限制】



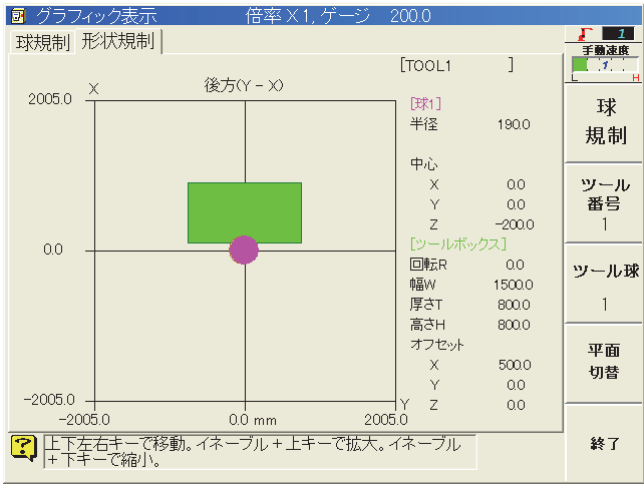
【侧面显示-形状限制】



【背面显示-球限制】



【背面显示-形状限制】



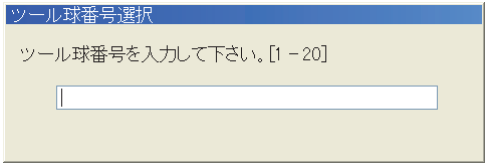
ツール球
1

9

【球限制】

按下 f 键<工具球>。

>> 显示如下输入画面。



ツール球
2

10

指定工具球编号。

>> f 键<工具球>所显示的工具球编号将替换为指定的编号。

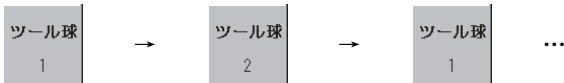
ツール球
1

11

【形状限制】

按下 f 键<工具球>。

>> 当前选中的球，在每次按下 f 键<工具球>时，将以 1→2→1…的顺序切换。



終了

12

按下 f 键<结束>。

>> 关闭图形显示，返回[范围设定]画面。



13 设定结束后，按下 f 键<写入>。

表 3.2.5 球、形状限制的设定画面的项目

参数		功能
球	半径	指定球的半径。 指定半径为“0.0”时，该球无效。 20 个球的半径全部指定为“0.0”时，本功能在该工具中无效。 初始值：（球 1）50,000/（球 2～球 20）0.0
	中心	指定与凸缘间的距离。 初始值：0.0
形状 （长方体）	旋转 R	设定长方体相对凸缘面的安装角度。 在补偿后，将以凸缘的中心为原点进行旋转。 输入范围：-180.0～180.0 初始值：0.0
	宽度 W	指定长方体的宽度。 宽度、厚度、高度全部指定为“0.0”时，该长方体无效。 初始值：0.0
	厚度 T	指定长方体的厚度。 宽度、厚度、高度全部指定为“0.0”时，该长方体无效。 初始值：0.0
	高度 H	指定长方体的高度。 宽度、厚度、高度全部指定为“0.0”时，该长方体无效。 初始值：0.0
	补偿	指定与凸缘间的距离。 初始值：0.0
图形显示		可以通过图形显示确认球/形状的设定。 图形显示可以按照顶部→侧面→背面的顺序切换。 工具形状的图形显示画面是确认如何相对凸缘面设定工具限制的画面，因此即使让机器人动作，该位置也不会发生变化。

重点

关于工具限制的图形显示画面的光标控制

图形显示画面的光标控制与范围设定的图形显示画面相同。

重点

关于形状的设置

形状的设置有以下限制。

- 定义长方体时：最多可定义 12 个球
- 未定义长方体时：最多可定义 20 个球

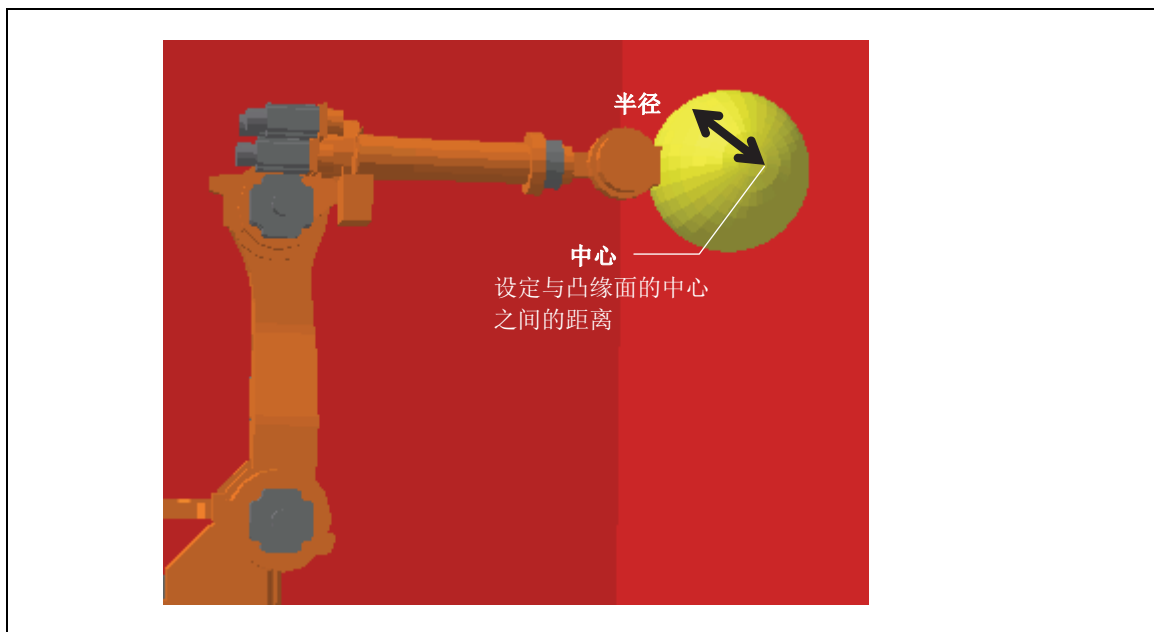


图 3.2.5 球的设定

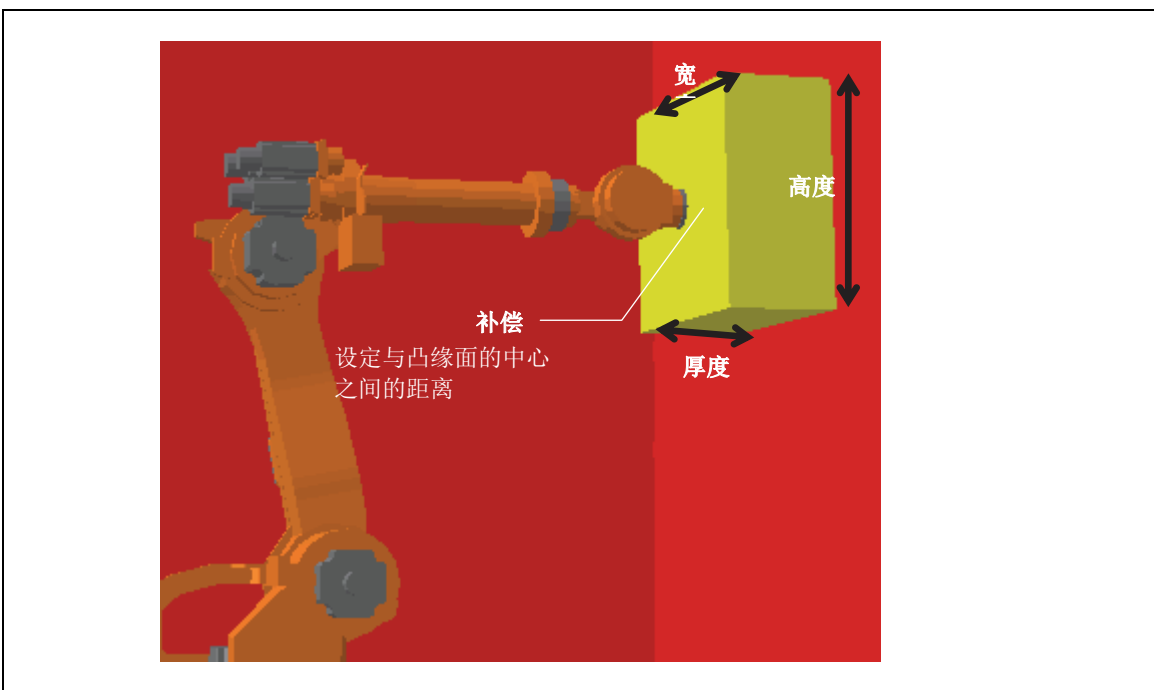
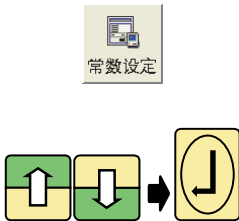


图 3.2.6 形状限制的设定（长方体）

3.2.5 机械臂限制的设置

限制指定的机械臂到限制对象之外的动作。



- 按下 f 键<常数>,将光标对准[2 机械常数][33 虚拟安全栅][3 机械臂限制的设置],按下[登录]键。

>> 显示如下设定画面。

アーム規制の設定

	半径	開始点			終了点			軸
		X	Y	Z	X	Y	Z	
1	380.0	325.0	90.0	1930.0	325.0	-110.0	1930.0	2
2	300.0	305.0	175.0	640.0	305.0	175.0	2040.0	2
3	350.0	210.0	-180.0	560.0	-200.0	-180.0	560.0	1
4	250.0	265.0	275.0	510.0	-220.0	275.0	510.0	1
5	380.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	460.0	1
6	190.0	155.0	0.0	2030.0	1465.0	0.0	2030.0	3
7	184.5	1465.0	0.0	2030.0	1710.0	0.0	2030.0	5
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

アーム半径を設定します。[0.0 - 5000.0]

書き込み

※ 最多可设定 10 个。



- 设定结束后,按下 f 键<写入>。

表 3.2.6 机械臂限制的设置画面的项目

参数	功能
半径	设定机械臂的半径。 初始值: 0.0
开始点 (X, Y, Z)	设定机械臂的起始位置。 初始值: 0.0
结束点 (X, Y, Z)	设定机械臂的结束位置。(和起始点为同一位置时, 定义为球。) 初始值: 0.0
轴	设定机械臂同步的轴。

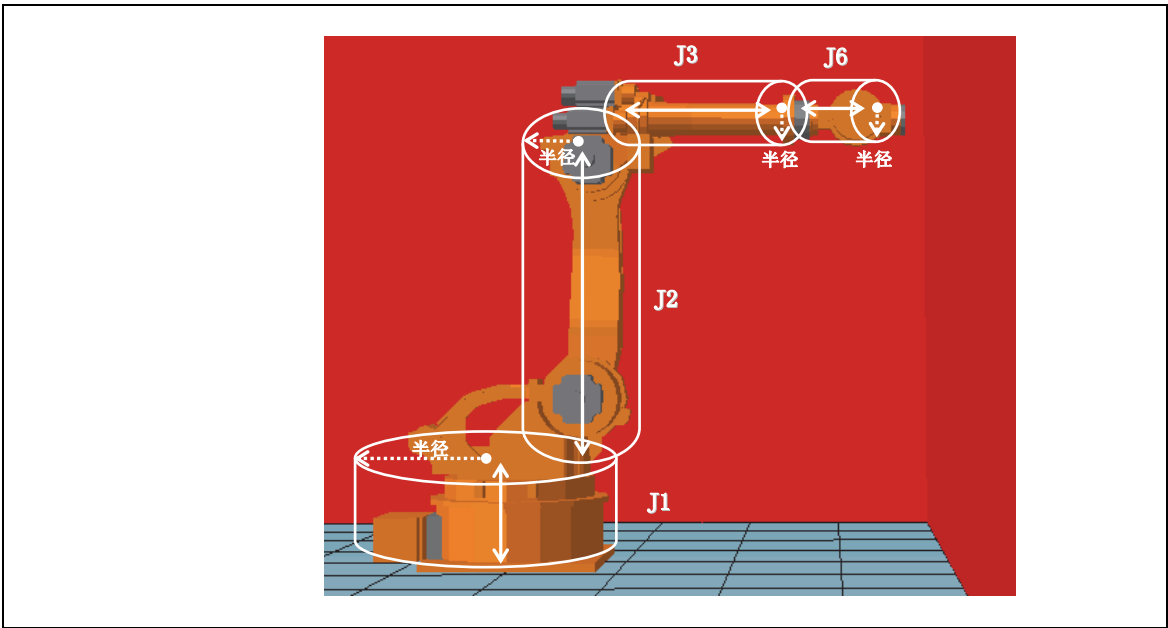
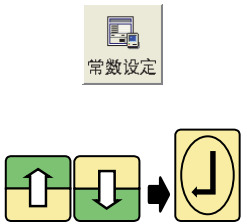


图 3.2.7 机械臂限制的设置

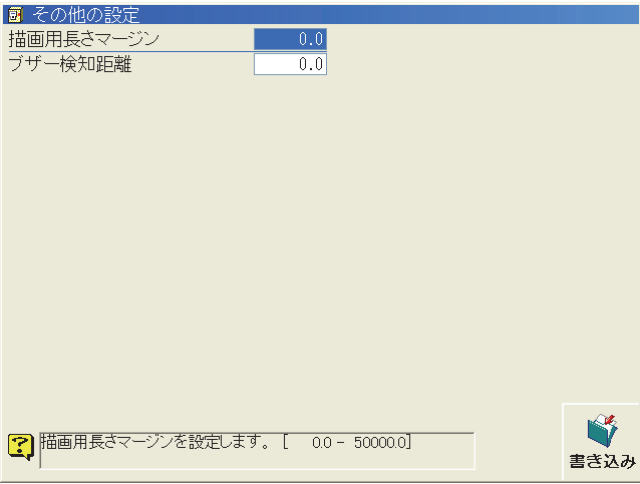
3.2.6 其他设定

设定与虚拟安全栅功能的动作范围限制相关的各种条件。



1 打开<常数设定>-[3 机械常数][33 虚拟安全栅][4 其他设定]。

>> 显示如下设定画面。



2 设定结束后，按下 f 键<写入>。

表 3.2.7 其他设定画面的项目

参数	功能
描画用长度余量	设定决定限制区域绘制范围的工具长度。 所设定的限制范围的最大绝对值与该余量相加的值即为限制区域的绘制范围，并反映在图形显示画面中。 初始值：0.0
蜂鸣器检测距离	设定使蜂鸣器鸣叫的距离。 在示教模式下，当限制对象靠近限制范围时，悬式示教作业操纵按钮台的蜂鸣器连续鸣叫。 初始值：0.0

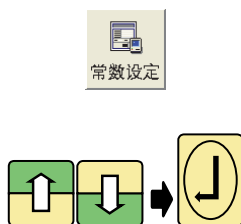


关于蜂鸣器检测距离

从所设定的限制范围到所指定的蜂鸣器检测距离，是蜂鸣器的检测区域，当限制对象的 TCP 位置、机械臂、形状的坐标值位于该区域内时，蜂鸣器将持续鸣叫。
设定为“0.0”时，蜂鸣器检测无效。

3.2.7 VSF 接近通知输出信号

设定当“虚拟安全栅功能”设为“有效”，机器人进入蜂鸣器检测距离内时输出的信号。



- 1 打开<常数设定>-[6 输入输出信号][3 输出信号分配][1 基本输出信号]。

>> 显示如下设定画面。

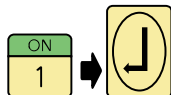
基本出力信号 12/12

軸状態 4	5	0	6	0	7	0	8	0
	9	0	10	0	11	0	12	0
	1	0	2	0	3	0	4	0
	5	0	6	0	7	0	8	0
	9	0	10	0	11	0	12	0
視覚センサリガ	1	0	2	0	3	0	4	0
シフト中	U1	0						
短寿命警報		0						
寿命警報		0						
アダプティブ・モーション中	U1	0						
拡張L有効		0						
故障情報収集有効		0						
力制御中	U1	0						
VSF接近通知	U1	0						

参照

書き込み

規制対象がブザー検知距離内に入ると信号が出力されます
[0-2048]



- 2 将光标对准“VSF 接近通知”输出信号，输入任意的信号编号，按下[登录]键。

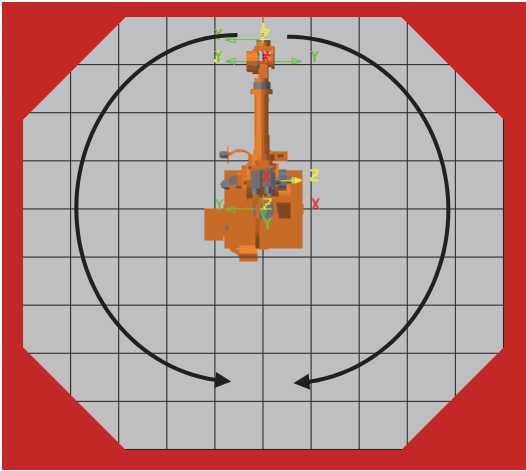


- 3 设定结束后，按下 f 键<写入>。

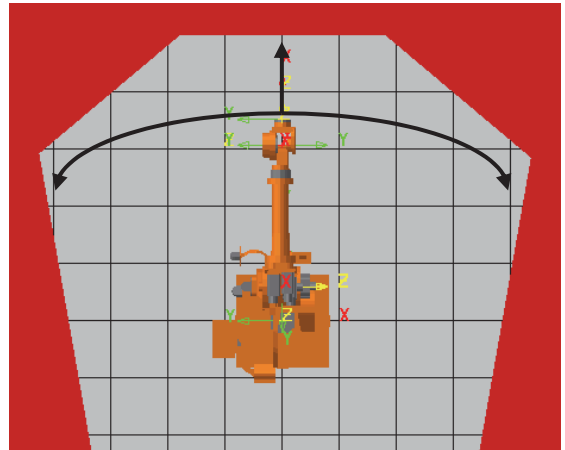
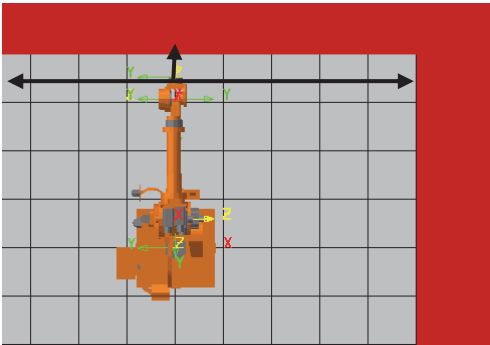
3.2.8 限制直线的设定实例

这里将举例说明限制直线的设定。

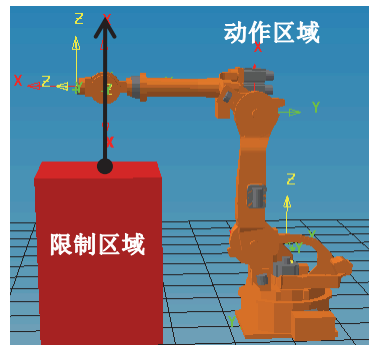
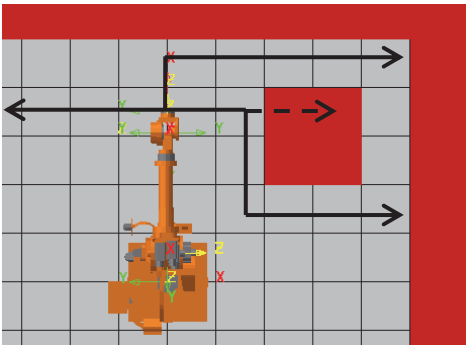
1. 以机器人为中心画圆，设定动作区域



2. 设定机器人向正面及向侧面动作的限制



3. 对动作区域进一步设定限制区域



3.2.9 将数据保存为文件

虚拟安全栅功能的设定内容保存在 VSF 文件（AC**VSF.CON）中。
从外部介质向内部存储器复制 VSF 文件（AC**VSF.CON）时，必须重启电源。

※无法通过 FTP 传输文件。

3.2.10 便利的快捷方式

通过输入快捷方式代码（**R710**），能够显示虚拟安全栅功能的菜单画面。但仅在示教模式时可使用。

通过输入快捷方式代码（**R711**），即使在再生中也可显示图形显示。由此可以实时确认动作限制区域内机器人的动作。

但是无法设定数据及确认设定值。

3.3 错误代码一览

虚拟安全栅功能的错误一览表如下所示。

编号	1170
信息	指令值将超出动作限制直线。
发生时机	球/形状/机械臂中的任意一个接近动作限制区域时。
原因	球/形状/机械臂中的任意一个接近动作限制区域时发生。
对策	请通过手动操作将对象从限制线处移开。

编号	1171
信息	当前值即将超出动作限制直线。
发生时机	球/形状/机械臂中的任意一个即将超出动作限制区域时。
原因	球/形状/机械臂中的任意一个将要超出动作限制区域时， 或无视接近动作限制区域的警告即将超出动作限制区域时发生。
对策	显示安全栅菜单内的画面，进入未进行 VSF 限制的状态。 之后请通过手动操作将对象从限制线处移开。

第4章 监视单元的设置

本章将对机器人监视单元的设置方法进行说明。

4.1 机器人监视单元设置的流程.....	4-1
4.2 参数的设定.....	4-4
4.2.1 机构参数的设定	4-5
4.2.2 轴参数的设定	4-6
4.2.3 工具参数	4-8
4.2.4 区域内停止参数	4-9
4.2.5 输入输出信号参数	4-10
4.2.6 逻辑运算参数的设定	4-12
4.2.7 安全网络参数的设定	4-14
4.3 参数的确认.....	4-15
4.3.1 机构参数的确认	4-16
4.3.2 轴参数的确认	4-18
4.3.3 工具参数的确认	4-20
4.3.4 动作区域的确认	4-21
4.3.5 限制数据的确认	4-23
4.3.6 区域内停止参数的确认	4-25
4.3.7 输入输出参数的确认	4-26
4.3.8 逻辑运算参数的确认	4-28
4.3.9 安全网络参数的确认	4-29
4.4 认证	4-30
4.4.1 认证方法	4-30
4.5 断开设定	4-32
4.5.1 断开设定	4-32
4.6 各功能菜单列表	4-34
4.6.1 动作范围监视	4-34
4.6.2 角度监视	4-34
4.6.3 速度监视	4-34
4.6.4 停止监视	4-34
4.6.5 工具编号监视	4-35

重点

进行本章的设置需要具备 **EXPERT** 以上或者 **SPECIALIST** 以上的操作员资格。
关于操作员资格请参照操作说明书“设定篇”“第4章 设定”。

4.1 机器人监视单元设定的流程

本节将对机器人监视单元的基本设定的流程进行说明。
为了正常运行动作范围监视、角度监视、速度监视等功能，必须将机器人控制装置中所设定的各参数也设定在机器人监视单元中。

机器人监视单元在出厂时已设定必要的初始参数。



安全栅的范围设定已设定在机器人规格的动作范围之外的范围中。
在设置机器人后，请根据机器人的动作状况设定正确的参数。



进行本章的设定需要具备 **EXPERT** 以上或者 **SPECIALIST** 以上的操作员资格。
关于操作员资格请参照操作说明书“设定篇”“第4章 设定”。

必须进行机器人监视单元的设定大致分为以下4种情况。

- ① 更换机器人监视单元时
- ② 格式化及恢复备份、将常数文件复制到内部存储器上时
更换 CPU 基板及系统 CF 时（为了恢复备份）也包括在内。
- ③ 更改工具常数、动作范围等与机器人监视单元相关的设定时
- ④ 更换编码器（电机）时

实施上述作业时，请实施以下的任意一个步骤。

- 1. 机器人监视单元相关参数的设定（写入）与确认、认证作业
- 2. 机器人监视单元相关参数的确认与认证作业

必须进行机器人监视单元设定的作业实例

○：需实施作业 —：无需作业

作业内容	作业实例	设定	确认	认证
①更换监视单元	• 更换监视单元	○	○	○
②格式化及恢复备份 复制常数文件	• 更换 CPU 基板 • 更换系统 CF • 存储器格式化 • 恢复备份 • 复制 VSF 文件	○	○	○
③-变更机器人监视单元相关设定	• 变更工具常数 • 变更软限位 • 编码器修正 • 变更虚拟安全栅功能参数	—	○	○
④更换编码器（电机）	• 编码器复位	—	○	○

更换机器人监视单元及数据初始化时

更换监视单元及恢复备份时，请按照以下步骤进行设定。

接通电源时出现“E1107 机器人监视单元未认证”，该现象并非异常。

此时请按照以下步骤实施至认证作业。

 4.2 “4.2 参数的设定”	1 参数的设定 设定机器人监视单元的参数。
 4.3 “4.3 参数的确认”	2 参数的确认 确认所设定的常数的内容。  危险 请务必在参数的确认画面中确认参数值是否正确更改。未正确设定时，机器人将不会以预定的功能进行动作，甚至会造成死亡/重伤事故。
 4.4 “4.4 认证”	3 认证 ※ 确认机器人监视单元与控制装置的参数一致。未进行认证作业，将无法使机器人运行。
重启电源	4 切断⇒接通电源。

※在“4.3 参数的确认”画面中确认机器人监视单元与控制装置的参数设定一致后，输入设定正确的认证。认证未完成时，无法使机器人动作。

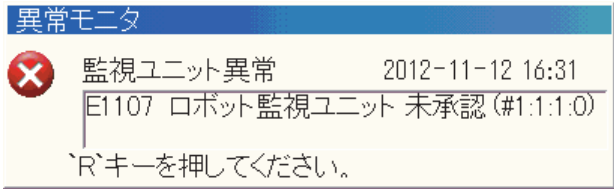
在控制装置上变更机器人监视单元相关设定时

在控制装置上进行“表 4-1 机器人监视单元相关设定”的写入操作时，这些参数也被设定到机器人监视单元中。

表 4-1 机器人监视单元相关设定

编号	-机器人监视单元相关设定
1	〈常数〉“3 机械常数” “1 工具常数”
2	〈常数〉“3 机械常数” “3 轴恒定”
3	〈常数〉“3 机械常数” “4 编码器修正”
4	〈常数〉“3 机械常数” “5 动作范围”
5	〈常数〉“3 机械常数” “11 电机&编码器”
6	〈常数〉“3 机械常数” “15 操作器”
7	〈常数〉“3 机械常数” “33 虚拟安全栅” 以下的所有设定
8	〈常数〉“3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” 以下的所有设定

变更上述机器人监视单元相关设定时，将显示以下的信息，并非发生异常。



变更上述机器人监视单元相关设定时，请按照以下步骤进行认证作业。

 4.3 “4.3 参数的确认”	1 参数的确认 确认所设定的常数的内容。  危険 请务必在参数的确认画面中确认参数值是否正确更改。未正确设定时，机器人将不会以预定的功能进行动作，甚至会造成死亡/重伤事故。
 4.4 “4.4 认证”	2 认证 ※ 确认机器人监视单元与控制装置的参数一致。未进行认证作业，将无法使机器人运行。
重启电源	3 切断⇒接通电源。

※在“4.3 参数的确认”画面中进行确认后，输入设定正确的认证。认证未完成时，无法使机器人动作。

4.2 参数的设定

更换机器人监视单元及恢复备份时，必须打开下表所示的参数的设定画面，进行写入操作。



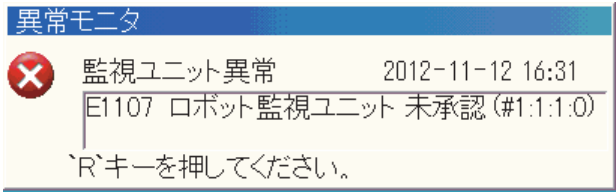
更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。

表 4-2 更换机器人监视单元时必须进行写入操作的设定

编号	机器人监视单元相关设定
1	〈常数〉“3 机械常数” “1 工具常数”
2	〈常数〉“3 机械常数” “33 虚拟安全栅” 以下的所有设定
3	〈常数〉“3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” 以下的所有设定

关于工具常数的设定请参照操作说明书“设定篇”“第4章 设定”。
关于虚拟安全栅的设定请参照监视单元操作说明书“第3章 虚拟安全栅”。

实施写入操作后将显示以下的信息，并非发生异常。



在信息显示后，请进行参数的确认、认证的作业步骤。

本节将对机器人监视单元的参数设定方法进行说明。



写入常数后，在“写入中”的信息显示期间，请勿切断控制装置的电源。否则将损坏机器人监视单元内的数据。

4.2.1 机构参数的设定

- 1

打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [1 机构参数]。
>> 显示如下画面。

メカニズムパラメータ

[RMJ-#1]

MSHPオフディレイ	400	
TCP停止監視幅	10.0	
TCP速度監視幅	5000.0	
ツール照合距離	50.0	
位置監視幅:低速	250.0	250.0
位置監視幅:高速	500.0	500.0
速度監視幅:低速	250.0	250.0
速度監視幅:高速	1000.0	1000.0

?

MSHPオフディレイ時間(msec)を設定します。[0-1000]

書き込み

- 2

参照下表，设定必要的参数。
- i

重要

更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。



- 3

设定完成后，按下<写入>。
>> 正常设定时将显示以下信息，并非发生异常。请按 R 键关闭信息，进行下一个画面的确认作业。

異常モニタ

×

監視ユニット異常

2012-11-12 16:31

E1107 ロボット監視ユニット 未承認(#1:1:1:0)

`R`キーを押してください。

表 4-3 机构参数的设定

参数	功能说明	初始值
TCP 停止监视幅度	设定停止监视输入时的 TCP 位置变化异常检测幅度 (mm)。	10
TCP 速度监视幅度 1	设定高速时的 TCP 速度异常检测幅度 (mm/sec)。	5000
TCP 速度监视幅度 2		0
TCP 速度监视幅度 3		0
TCP 速度监视幅度 4		0
工具核对距离	设定工具核对时的 TCP 位置变化异常检测距离 (mm)。	50

进行该设定需要具备 **SPECIALIST** 以上的操作员资格。

4.2.2 轴参数的设定

- 1
- 打开<设定> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [2 轴参数]。
>> 显示如下画面。

※轴参数以驱动单元的轴编号顺序排列。自左上开始依次为 J1, J2, J3、中间行自左开始依次为 J4, J5, J6、最下行自左开始依次为 J7, J8。

軸パラメータ1/3 [RMU-#1]

監視ユニット接続	0	0	0			
	0	0	0			
	0					
停止監視幅	0.05	0.05	0.05	基準取得		
	0.07	0.07	0.13			
	1.12					
各軸速度幅	1	185.71	187.74	189.38		
		297.45	279.79	545.70		
		6.28				
	2	0.00	0.00	0.00		
		0.00	0.00	0.00		
		0.00				
	3	0.00	0.00	0.00		
		0.00	0.00	0.00		
		0.00				
	4	0.00	0.00	0.00		

監視ユニットに接続する(0=接続)か否かを設定します。[0-1]

書き込み

- 2
- 参照下表，设定必要的参数。

重要

更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。



- 3
- 设定完成后，按下<写入>。

>> 正常设定时将显示以下信息，并非发生异常。请按 R 键关闭信息，进行下一个画面的确认作业。
- 異常モニタ

監視ユニット異常2012-11-12 16:31

E1107 ロボット監視ユニット 未承認(#1:1:1:0)

`R`キーを押してください。

表 4-4 轴参数的设定

参数	功能说明	初始值
监视单元连接	设定是否连接监视单元（0=连接）。 本参数是使用“轴断开功能”等功能时所必需的参数。 详情请参照“4.5.1 断开设定”。	—
停止监视幅度	设定停止监视输入时的位置变化异常检测幅度（pulse）。 是出厂时已设定的参数。	—
各轴速度幅度 1 ~ 4	设定高速时的异常速度（rpm）的比例。 是出厂时已设定的参数。	—
范围限制（上限） 1 ~ 4	设定范围限制的上限值（度、mm）。 按下“基准获取”键将设定当前位置。	
范围限制（下限） 1 ~ 4	设定范围限制的下限值（度、mm）。 按下“基准获取”键将设定当前位置。	

—：各机器人的初始值不同。

进行该设定必须具备 **SPECIALIST** 以上的操作员资格。

4.2.3 工具参数

- 1
- 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [3 工具参数]。
>> 显示如下画面。

ツールパラメータ [RMU-#1]

ツール姿勢監視

	r	p	y	θ
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0

基準取得

?

ツール姿勢監視の基準となる姿勢を設定します。[基準取得]を押下すると現在姿勢がセットされます。[-180.0-180.0]

書き込み

- 2
- 参照下表，设定必要的参数。

i

重要

更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。



- 3
- 设定完成后，按下<写入>。
>> 正常设定时将显示以下信息，并非发生异常。请按 R 键关闭信息，进行下一个画面的确认作业。

異常モニタ

×

監視ユニット異常 2012-11-12 16:31
E1107 ロボット監視ユニット 未承認(#1:1:1:0)
`R`キーを押してください。

表 4-5 工具参数的设定

参数	功能说明	初始值
工具姿势监视 1 ~ 4	设定以工具姿势监视为基准的姿势和允许幅度（ θ ）。 单位：[deg]。 按下[基准获取]将设定当前工具姿势。 进行该设定必须具备 SPECIALIST 以上的操作员资格。	0.0

4.2.4 区域内停止参数

1 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [6 区域内停止参数]。

>> 显示如下画面。

領域内停止パラメータ

[RMU-#1]

空走時間	120		
制動減速度	1.503780	1.487520	1.474650
	1.739670	1.698580	1.326740
	4.000000		

?

ロボットが停止するまでの空走時間(msec)を設定します。
[0-500]

2 参照下表，设定必要的参数。



更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。



3 设定完成后，按下<写入>。

>> 正常设定时将显示以下信息，并非发生异常。请按 R 键关闭信息，进行下一个画面的确认作业。

異常モニタ

監視ユニット異常 2012-11-12 16:31
E1107 ロボット監視ユニット 未承認(#1:1:1:0)
`R`キーを押してください。

表 4-6 区域内停止参数的设定

参数	功能说明	初始值
空走时间	设定机器人到停止为止的空走时间（sec）。 是出厂时已设定的参数。 进行该设定必须具备 SPECIALIST 以上的操作员资格。 该值根据机器人的种类不同而不同。	—
制动减速度	设定用于制动机器人的各轴的减速度（pulse/ms ² ）。 是出厂时已设定的参数。 进行该设定必须具备 SPECIALIST 以上的操作员资格。 该值根据机器人的种类不同而不同。	—

—：各机器人的初始值不同。



空走时间、制动减速度两者的值均设定为“0.00”时，区域内停止监视功能无效。

4.2.5 输入输出信号参数

- 1
- 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [7 输入输出信号参数]。
>> 显示如下画面。

入出力信号パラメータ

1/3

[RMU-#1]

ツール番号監視

☒有効

☐無効

教示保護停止

☐有効

☒無効

高速教示(セーフティラグ)

☒有効

☐無効

論理演算条件

☒有効

☐無効

入出力信号パラメータ

2/3

[RMU-#1]

ツール番号監視信号

101

停止監視信号

0

ロボット選択信号

0

再生TCP速度監視信号

1

0

2

0

3

0

4

0

各軸速度監視信号

1

0

2

0

3

0

4

0

ゾーン規制選択信号

1

0

2

0

3

0

4

0

ツール姿勢監視信号

1

0

2

0

3

0

4

0

ツール番号入力信号

1

1

2

2

3

3

4

4

5

5

入出力信号パラメータ

3/3

[RMU-#1]

ネットワーク論理演算条件

☒有効

☐無効

ネットワーク非常停止信号

0

ネットワークセーフティラグ信号

0

ネットワーク保護停止信号

0

ネットワーク外部イネーブル信号

0

ネットワークリモートモード信号

0

ネットワーク外部教示信号

0

ネットワーク外部再生信号

0

ネットワーク高速教示信号

0

- 2
- 参照下表，设定必要的参数。

i

重要

更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。



- 3
- 设定完成后，按下<写入>。
>> 正常设定时将显示以下信息，并非发生异常。请按 R 键关闭信息，进行下一个画面的确认作业。

異常モニタ

×

監視ユニット異常

2012-11-12 16:31

E1107 ロボット監視ユニット 未承認(#1:1:1:0)

`R`キーを押してください。

表 4-7 输入输出信号参数的设定

参数	功能说明	初始值
工具编号监视	设定工具编号监视功能的有效/无效。	有效
示教保护停止	设定示教时的保护停止功能的有效/无效。	无效
高速示教 (安全插头)	设定高速示教的安全插头条件的有效/无效。	有效
逻辑运算条件	设定逻辑演算功能的运转准备 ON 条件的有效/无效。	有效
工具编号监视信号	设定工具编号监视信号编号。	101
停止监视信号	设定停止监视输入信号编号。	0
机器人选择信号	设定机器人选择信号编号。	0
再生 TCP 速度监视信号 1 ~ 4	设定再生时的 TCP 速度监视输入信号编号。	0
各轴速度监视信号 1 ~ 4	设定各轴速度监视信号编号。	0
范围限制选择信号 1 ~ 4	设定范围限制选择信号编号。	0
工具姿势监视信号 1 ~ 4	设定工具姿势监视信号编号。	0
工具编号输入信号 1 ~ 5	设定工具编号输入信号编号。	1, 2, 3, 4, 5
网络逻辑演算条件	只有使用 RMU20-30 时才能被显示。 参照“5.2.2 网络输入信号分配”。	有效
网络紧急停止信号		0
网络安全插头信号		0
网络保护停止信号		0
网络外部启动开关信号		0
网络远程模式信号		0
网络外部示教信号		0
网络外部再生信号		0
网络外部高速示教信号		0

(补充)

- 进行“工具编号监视”设定必须具备 **EXPERT** 以上的操作员资格，其他项目需要具备 **SPECIALIST** 以上的操作员资格。
- 作为信号编号使用“通用安全输入”(1-5)以及“网络安全输入”(101-164)。只有使用 **RMU20-30** 时，可利用“网络安全输入”。

4.2.6 逻辑运算参数的设定

1

打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [8 逻辑运算参数]。
>> 显示如下画面。

通用安全输出 1 设定项目

通用安全输出 2 设定项目

通用安全输出 3 设定项目

論理演算パラメータ [RMU-#1]

	分類	項目	論理
1	内部ルー	教示モード	AND
2	内部ルー	部分範囲2内	OR
	内部ルー	安全停止中	
	安全入力ルー	ロボット非常停止	OR
3	なし	---	OR
	なし	---	
	安全入力ルー	ロボット非常停止	OR
	なし	---	OR
	なし	---	

書き込み

2

从逻辑运算继电器中选择需设定的项目，设定各安全输出的逻辑运算。（需要 **SPECIALIST** 以上的操作员资格）

可选择空栏或 NOT。

可选择分类。
安全输入继电器
安全输出继电器
内部继电器

可选择项目。

可选择 AND, OR。

論理演算パラメータ [RMU-#1]

	分類	項目	論理
1	内部ルー	教示モード	AND
2	内部ルー	部分範囲2内	OR
	内部ルー	安全停止中	
	安全入力ルー	ロボット非常停止	OR
3	なし	---	OR
	なし	---	
	安全入力ルー	ロボット非常停止	OR
	なし	---	OR
	なし	---	

書き込み

上述所设定的实例中为以下内容。

通用安全输出 1 = 内部继电器[示教模式] AND 内部继电器[局部范围 2 内]
OR 安全停止中

通用安全输出 2 = 安全输入继电器[机器人紧急停止]

通用安全输出 3 = 安全输入继电器[机器人紧急停止]

i

重要

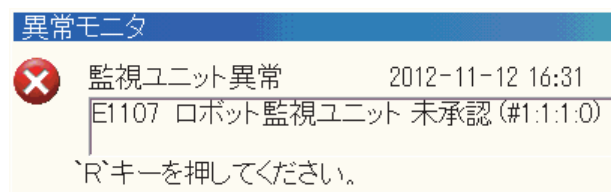
更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。



3

设定完成后，按下<写入>。

>> 正常设定时将显示以下信息，并非发生异常。请按 R 键关闭信息，进行下一个画面的确认作业。



关于逻辑演算继电器的详情请参照“2.7 逻辑演算输出功能（通用安全输出功能）”。

（补充）

使用 RUM20-30 时，可以设定网络安全输出 1～64。

4.2.7 安全网络参数的设定

※只有使用 RMU20-30 时才能显示此画面。

- 1
- 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [9 安全网络参数]。
>> 显示如下画面。

安全ネットワークパラメータ [RMU-#1]

安全入出力 ☐無効 ☒有効

IP アドレス

192 168 1 54

サブネットマスク

255 255 255 0

デフォルトゲートウェイ

192 168 1 1

入力バイト数

5

出力バイト数

4

?

安全入出力の有効/無効を設定します。

書き込み

- 2
- 参照表 4-8，设定必要的参数。



更换时及恢复备份时，即使没有变更的项目，也请进行写入操作。



- 3
- 设定完成后，按下<写入>。
>> 正常设定时将显示以下信息。

異常モニタ

×

監視ユニット異常

2012-11-12 16:31

E1107 ロボット監視ユニット 未承認(#1:1:1:0)

`R`キーを押してください。

表 4-8 安全网络参数的设定

参数	功能说明	初始值
安全输入输出	设定安全网络的有效/无效。 使用该功能时，设为“有效”。	无效
IP 地址	设定在 EtherNet/IP Safety 中使用的 IP 地址。	0.0.0.0
子网掩码	设定在 EtherNet/IP Safety 中使用的子网掩码。	0.0.0.0
Default gateway	设定在 EtherNet/IP Safety 中使用的 Default gateway。	0.0.0.0
输入字节数	设定 I/O 的输入大小。	0
输出字节数	设定 I/O 的输出大小。	0

进行该设定必须具备 **SPECIALIST** 以上的操作员资格。

4.3 参数的确认

必须使用悬式示教作业操纵按钮台对机器人监视单元中所设定的参数是否正常进行一次确认。



在进入确认作业前，请事先将更改的常数通过做笔记、打印等方式备份，从而能够确认常数。

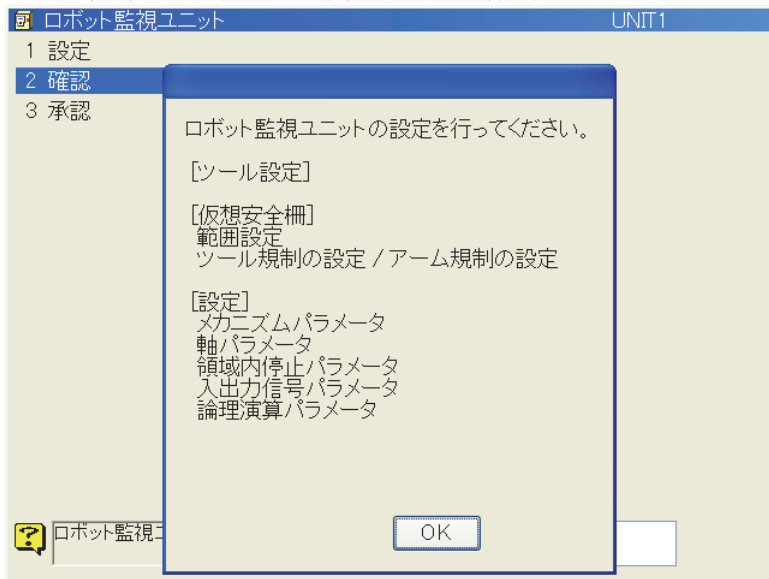
监视单元参数可通过<维修>“5 打印”，作为文本数据输出。

本节将说明监视单元内各参数的确认方法。

1 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认]。

>> 设定未完成时将显示如下画面，列出未设定的项目。

此时在弹出信息所指定的画面中执行【写入】操作后，进行确认。



重点

在下述操作后，在未进行参数设定作业的情况下进行参数确认作业时，将显示弹出信息。

- 格式化
- 恢复备份
- 将常数文件复制到内部存储器
- 更换监视单元

4.3.1 机构参数的确认

- 1

打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [1 机构参数]。
>> 显示如下画面。

メカニズムパラメータ

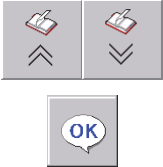
1/4

[RMU-#1]

MSHPオフディレイ	400	
制御タイプ	8	
TCP停止監視幅	10.0	
TCP速度監視幅	5000.0	
ツール照合距離	50.0	
アーム長	640.0	0.0
	0.0	0.0
	0.0	0.0
	1160.0	0.0
	0.0	0.0
	0.0	0.0
	0.0	0.0
取付け角度	0.00000000	0.00000000
	0.00000000	0.00000000
	0.00000000	0.00000000
	0.00000000	0.00000000

?

OK



- 2

按下<翻页>。
>> 依次显示参数。当存在多个机构时，将连续显示。

- 3

确认机构参数的设定无误。
已设定时，按下<OK>。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。
如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

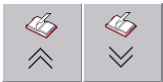
表 4-9 机构参数

参数	概要
TCP 停止监视幅度	停止监视输入时的 TCP 位置变化异常检测幅度 (mm)
TCP 速度监视幅度 1 ~ 4	高速时的 TCP 速度异常检测幅度 (mm/sec)
工具核对距离	工具核对时的 TCP 位置变化异常检测距离 (mm)
机械臂长	机构的结构参数之一。规定机械臂长度的参数
安装角度	机构的结构参数之一。机械臂的安装角度参数
补偿长度	机构的结构参数之一。规定机械臂长度的参数
补偿角度	机构的结构参数之一。机械臂的安装角度参数
机械类型 1	用于区分机构的构造的参数
手腕类型	设定手腕的类型的参数
总轴数	显示机构的轴数的参数
安装角度	显示机构的安装角度的参数
放大器编号	机构所安装的放大器的编号
起始轴	机构所连接的放大器的起始轴编号
主机构	机构所连接的主机构编号
工具负载	工具的重量
控制类型	监视单元的模式参数
放大器设定方法	
放大器分配	

4. 3. 2 轴参数的确认

- 1
- 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [2 轴参数]。
>> 显示如下画面。

軸パラメータ				1/5	[RML-#1]
リンク補正1	1.000000000	0.000000000	0.000000000		
	0.000000000	0.000000000	0.000000000		
	1.000000000				
リンク補正2	0.000000000	1.000000000	0.000000000		
	0.000000000	0.000000000	0.000000000		
	0.000000000				
リンク補正3	0.000000000	0.000000000	1.000000000		
	0.000000000	0.000000000	0.000000000		
	0.000000000				
リンク補正4	0.000000000	0.000000000	0.000000000		
	1.000000000	-0.015942030	0.025666589		
	0.000000000				
リンク補正5	0.000000000	0.000000000	0.000000000		
	0.000000000	1.000000000	-0.025263831		
	0.000000000				
リンク補正6	0.000000000	0.000000000	0.000000000		



- 2
- 按下<翻页>。
>> 依次显示参数。当存在多个机构时，将会连续显示。
- 3
- 确认轴参数的设定无误。
已设定时，按下<OK>。
显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。
如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

表 4-10 轴参数

参数	概要
链接修正 1	机器人固有的参数
链接修正 2	机器人固有的参数
链接修正 3	机器人固有的参数
链接修正 4	机器人固有的参数
链接修正 5	机器人固有的参数
链接修正 6	机器人固有的参数
脉冲常数	各轴进行基准量的动作所需要的编码器脉冲数的参数
轴构成	指定轴的运动形态的参数
轴恒定	各轴的基准位置参数
编码器补偿	编码器补偿参数
软限位（下限）	软限位的上限值参数
软限位（上限）	软限位的下限值参数
编码器类型	编码器（位置检测器）类型的设定参数
脉冲分解能等级	编码器旋转 1 次时的脉冲数的设定参数
基本姿势编码器	标准姿势的编码器值
基本姿势角度	设定标准姿势的各轴角度的参数
监视单元连接	显示是否连接监视单元（0=连接）
电机极数	电机的极数参数
电气角度补偿	电气角度补偿设定参数
停止监视幅度	停止监视输入时的位置变化异常检测幅度（pulse）
各轴速度幅度 1 ~ 4	高速时的异常速度（rpm）比率
范围限制（上限） 1 ~ 4	范围限制的上限值（度、mm）
范围限制（下限） 1 ~ 4	范围限制的下限值（度、mm）

4.3.3 工具参数的确认

- 1
- 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [3 工具参数]。
>> 显示如下画面。

ツールパラメータ1/4 [RMU-#1]

ツール長さ

	x	y	z
1	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0

?

OK



- 2
- 确认“工具长度”“工具姿势监视”的设定是否无误。
已设定时，按下<OK>。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

表 4-11 工具长度

参数	概要
工具长度 xyz 1 ~ 3 2	工具的前端位置 (mm)
工具姿势监视 rpy θ 1 ~ 4	工具姿势监视用参数 (deg)

4.3.4 动作区域的确认

- 1 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [4 动作区域]。
>> 显示如下画面。

規制範囲パラメータ [RMU-#1]

安全柵範囲 1

	始点x	y	終点x	y
直線1	5000.0	5000.0	5000.0	-5000.0
直線2	5000.0	-5000.0	-5000.0	-5000.0
直線3	-5000.0	-5000.0	-5000.0	5000.0
直線4	-5000.0	5000.0	5000.0	5000.0
直線5	0.0	0.0	0.0	0.0
直線6	0.0	0.0	0.0	0.0
直線7	0.0	0.0	0.0	0.0
直線8	0.0	0.0	0.0	0.0
Z方向	上限	0.0		
	下限	0.0		

退出許可信号 0

エリア切替え

OK



- 2 按下<区域切换>。
>> 依次显示参数。

- 3 确认安全柵的动作区域的设定无误。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。



- 4 按下<区域切换>。
>> 依次显示参数。

動作領域 [RMU-#1]

干渉エリア 1

	始点x	y	終点x	y
直線1	0.0	0.0	0.0	0.0
直線2	0.0	0.0	0.0	0.0
直線3	0.0	0.0	0.0	0.0
直線4	0.0	0.0	0.0	0.0
Z方向	上限	0.0		
	下限	0.0		

エリア選択信号 0

エリア切替え

OK



- 5

确认局部范围 动作区域的设定无误。

※ 请进行区域切换至设定的局部范围，并确认设定。

已设定时，按下<OK>。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

表 4-12 动作区域

参数	概要
安全栅范围 直线 1~8	将以机器人为中心任意定义的直线（最多 8 条）的外侧作为限制区域。
安全栅范围 Z 方向 上限	表示安全栅高度方向的参数。作为上方向的限制高度。
安全栅范围 Z 方向 下限	表示安全栅高度方向的参数。作为下方向的限制高度。
退出允许信号	退出安全栅范围时所需的输入信号。
局部范围 直线 1~4	将以机器人为中心任意定义的直线（最多 4 条）的内侧作为限制区域。 最多可以设定 8 个局部范围。
局部范围 Z 方向 上限	表示局部范围高度方向的参数。作为上方向的限制高度。
局部范围 Z 方向 下限	表示局部范围高度方向的参数。作为下方向的限制高度。
进入允许信号	进入局部范围时所需的输入信号。

4.3.5 限制数据的确认

- 1 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [5 限制数据]。
>> 显示如下画面。

規制データ 1/2 [RMU-#1]

ツール規制データ 1

球番号	半径	中心x	y	z
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0

ツール

規制切替え

OK



- 2 按下<工具>。
>> 依次显示参数。

- 3 确认工具的限制数据的设定无误。
※ 请切换至设定的工具，并确认设定。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。



- 4 按下<限制切换>，切换至机械臂限制。
>> 显示如下画面。

規制データ [RMU-#1]

アーム規制データ

番号	関節	半径	始点x	y	z	終点x	y	z
1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

規制切替え

OK



- 5

确认机械臂限制数据的设定无误。

已设定时，按下<OK>。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

表 4-13 限制数据

参数	概要
球 1~20 半径	决定表示工具区域的球的大小的参数
球 1~20 中心	决定表示工具区域的球的中心位置的参数
关节	机械臂同步的轴
机械臂限制圆柱 1~10 半径	决定表示机械臂区域的圆柱体的大小的参数
机械臂限制圆柱 1~10 起始点 xyz	决定表示机械臂区域的圆柱体的起始位置的参数
机械臂限制圆柱 1~10 终点 xyz	决定表示机械臂区域的圆柱体的结束位置的参数

4.3.6 区域内停止参数的确认

1 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [6 区域内停止参数]。

>> 显示如下画面。

領域内停止パラメータ

[RMU-#1]

空走時間	120		
制動減速度	1.503780	1.487520	1.474650
	1.739670	1.698580	1.326740
	4.000000		

OK



2 确认区域内停止参数的设定无误。

已设定时，按下<OK>。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

表 4-14 区域内停止参数

参数	概要
空走时间	机器人到停止为止的空走时间（msec）
制动减速度	用于制动机器人的减速度（pulse/ms ² ）

4. 3. 7 输入输出参数的确认

1 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [6 输入输出参数]。
>> 显示如下画面。

入出力信号パラメータ

1/3 [RMU-#1]

ツール番号監視

☒有効

☐無効

教示保護停止

☐有効

☒無効

高速教示(セーフティプラグ)

☒有効

☐無効

論理演算条件

☒有効

☐無効

入出力信号パラメータ

2/3 [RMU-#1]

ツール番号監視信号

101

停止監視信号

0

ロボット選択信号

0

再生TCP速度監視信号

1

0

2

0

3

0

4

0

各軸速度監視信号

1

0

2

0

3

0

4

0

ゾーン規制選択信号

1

0

2

0

3

0

4

0

ツール姿勢監視信号

1

0

2

0

3

0

4

0

ツール番号入力信号

1

1

2

2

3

3

4

4

5

5

入出力信号パラメータ

3/3 [RMU-#1]

ネットワーク論理演算条件

☒有効

☐無効

ネットワーク非常停止信号

0

ネットワークセーフティプラグ信号

0

ネットワーク保護停止信号

0

ネットワーク外部イネーブル信号

0

ネットワークリモートモード信号

0

ネットワーク外部教示信号

0

ネットワーク外部再生信号

0

ネットワーク高速教示信号

0



2 确认输入输出参数的设定无误。

已设定时，按下<OK>。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

表 4-15 输入输出信号参数

参数	功能说明
工具编号监视	工具编号监视功能的有效/无效
示教保护停止	示教时的保护停止功能的有效/无效
高速示教 (安全插头)	高速示教的安全插头条件的有效/无效
逻辑运算条件	逻辑演算功能的运转准备 ON 条件的有效/无效
工具编号监视信号	工具编号监视信号编号
停止监视信号	停止监视输入信号编号
机器人选择信号	机器人选择信号编号
再生 TCP 速度监视信号 1 ~ 4	再生时的 TCP 速度监视输入信号编号
各轴速度监视信号 1 ~ 4	各轴速度监视信号编号
范围限制选择信号 1 ~ 4	范围限制选择信号编号
工具姿势监视信号 1 ~ 4	工具姿势监视信号编号
工具编号输入信号 1 ~ 5	工具编号输入信号编号
网络逻辑演算条件	只有 RMU20-30 时才能被显示。 参照“5.2.2 网络输入信号分配”。
网络紧急停止信号	
网络安全插头信号	
网络保护停止信号	
网络外部启动开关信号	
网络远程模式信号	
网络外部示教信号	
网络外部再生信号	
网络外部高速示教信号	

4.3.8 逻辑运算参数的确认

- 1
- 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [8 逻辑运算参数]。
>> 显示如下画面。

論理演算パラメータ [RMU-#1]

	分類	項目	論理
1	内部ルー	教示モード	ANC
	内部ルー	部分範囲2内	OR
	内部ルー	安全停止中	
2	安全入力ルー	ロボット非常停止	OR
	なし	---	OR
	なし	---	
3	安全入力ルー	ロボット非常停止	OR
	なし	---	OR
	なし	---	

?

OK



- 2
- 确认逻辑运算参数的设定无误。

已设定时，按下<OK>。

显示异常值时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

4.3.9 安全网络参数的确认

※只有使用 RMU20-30 时才能显示此画面。

- 1** 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [9 安全网络参数]。
>> 显示如下画面。

安全ネットワークパラメータ [RMU-#1]

安全入出力 ☐ 無効 ☒ 有効

IP アドレス	192	164	1	54
サブネットマスク	255	255	255	0
デフォルトゲートウェイ	0	0	0	0
入力バイト数	5			
出力バイト数	4			

?

OK



- 2** 确认安全网络参数的设定是否无误。

已设定时，按下<OK>。

显示异常(与网络设定不同)参数时，请再次实施参数的写入操作。

如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

4.4 认证

所谓认证，就是在确认控制装置内的设定参数，与机器人监视单元的设定参数一致后，读取机器人监视单元及控制装置的 ID，启用机器人监视单元功能的处理。

认证未完成的监视单元，无法使机器人动作。

本节将对认证的方法进行说明。

4.4.1 认证方法

! 选择<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [3 认证]。

>> 所有的参数设定确认已完成后，将显示以下的画面。

承認

制御装置 ID	267333295f1
監視ユニットID	RMU-#1 : 0000000000

実行

监视单元 ID 全部为 0 时，处于尚未被认证（未认证）的状态。

>> 确认未完成时显示如下画面，列出未确认的项目。

此时，再次在“2 确认”内确认所指出的项目的参数后，方可再次进行认证。

ロボット監視ユニット UNIT1

- 1 設定
- 2 確認
- 3 承認

ロボット監視ユニットの確認を行ってください。
[確認]
メカニズムパラメータ

OK

ロボット監視ユニットの承認を行います。

执行

2

按下<执行>。

>> 画面左下角显示输入密码的信息。

3

输入密码“710”，按下[Enter]键。

>> 显示以下的确认信息。

>> 显示以下的画面，控制装置 ID 编号与监视单元 ID 编号一致时，完成认证。

4

按下 TP 上的“R”键退出画面后，进行异常复位。

异常复位需按 2 次 TP 上的“R”键。

>> TP 画面显示“E1107: 未认证错误”消失，显示“OK”后，复位作业完成。

4.5 断开设定

需关闭追加轴等电机的动作不会影响 TCP 的轴的监视，及未安装电机时需通过“轴分离功能”等的功能断开特定的轴进行动作时，可通过以下所示的断开设定关闭监视。



对于将监视单元连接设定置于“1”（无效）的轴，所有的监视功能均无效。
因此，请非常细心地实施操作。
所设定的轴意外动作，接触或夹住时，会导致死亡或重伤事故。

4.5.1 断开设定

- 1

将用户等级设定为 **SPECIALIST** 以上。
- 2

打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [1 设定] - [2 轴参数]。
>> 显示如下画面。
※轴参数以驱动单元的轴编号顺序排列。自左上开始依次为 J1, J2, J3、中间行自左开始依次为 J4, J5, J6、最下行自左开始依次为 J7, J8。

軸パラメータ		1/3		[RMU-#1]
監視ユニット接続		0	0	0
		0	0	0
		0		
停止監視幅		0.05	0.05	0.05
		0.07	0.07	0.13
		1.12		
各軸速度幅	1	185.71	187.74	189.38
		297.45	279.79	545.70
		6.28		
	2	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		0.00		
	3	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		0.00		
	4	0.00	0.00	0.00

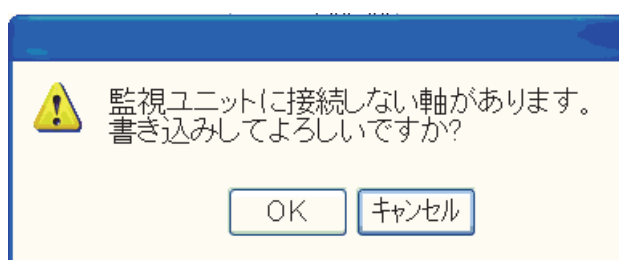
監視ユニットに接続する(0=接続)が否かを設定します。[0-1]
- 3

将光标对准使用“监视单元连接”的轴分离功能的轴，输入“1”。同时，应确认除此之外的轴均为“0”。



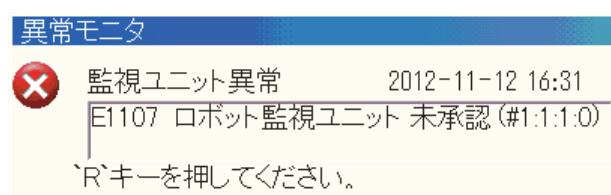
4 设定完成后，按下<写入>。

>> 显示以下的确认信息。



断开轴设定无问题时选择<OK>，执行写入处理。

>> 正常设定时将显示以下信息，并非发生异常。



请确认变更，进行认证作业。

5 变更断开设定时，请重启电源。

4.6 各功能菜单列表

本节中列出了参数设定画面中以各功能分类的设定菜单的列表。

4.6.1 动作范围监视

表 4-16 动作范围监视的设定

设定菜单	说明	备注
<常数> “3 机械常数” “1 工具常数”	设定工具长度、工具角度	—
<常数> “3 机械常数” “33 虚拟安全栅” “1 范围设定”	设定安全栅、局部范围、以及区域选择信号	—
<常数> “3 机械常数” “33 虚拟安全栅” “2 工具限制的设定”	设定工具球/工具形状	—
<常数> “3 机械常数” “33 虚拟安全栅” “3 机械臂限制的设定”	设定机械臂形状	—
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “6 区域内停止参数”	设定区域内停止参数	—

4.6.2 角度监视

表 4-17 角度监视的设定

设定菜单	说明	备注
<常数> “3 机械常数” “5 动作范围”	设定软限位	—

4.6.3 速度监视

表 4-18 速度监视的设定

设定菜单	说明	备注
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “1 机构参数” “TCP 速度监视幅度”	设定 TCP 速度监视幅度	—
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “2 轴参数” “各轴速度幅度”	设定各轴速度幅度	—

4.6.4 停止监视

表 4-19 停止监视的设定

设定菜单	说明	备注
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “1 机构参数” “TCP 停止监视幅度”	设定在 TCP 位置的停止监视的监视幅度	—
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “2 轴参数” “停止监视幅度”	设定各轴角度的停止监视的监视幅度	—
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “7 输入输出信号参数” “停止监视信号”	设定切换停止监视的 ON/OFF 的停止监视输入信号编号	—

4.6.5 工具编号监视

表 4-20 工具编号监视的设定

设定菜单	说明	备注
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “1 机构参数” “工具核对距离”	工具编号监视从工具编号不一致开始，当移动工具核对距离时发生异常。设定该距离	—
<常数> “3 机械常数” “34 机器人监视单元” “1 设定” “7 输入输出信号参数” “工具编号监视”	设定工具编号监视的有效/无效	—

NOTE

第5章 安全网络功能

本章将对安全网络功能进行说明。

5.1 安全网络功能的概要	5-1
5.2 RUM 侧的设定	5-2
5.2.1 安全网络参数.....	5-2
5.2.2 网络输入输出信号分配	5-2
5.3 安全 PLC 设定	5-4
5.3.1 设定步骤.....	5-4
5.4 排除故障	5-9
5.4.1 通过 LED 排除故障	5-9
5.4.2 错误代码.....	5-9

5.1 安全网络功能的概要

本章将对仅使用 RMU20-30 时的安全网络设定进行说明。
通过使用 RMU 可以利用 EtherNet/IP Safety 的安全网络。

需要双重化配线及安全继电器等的紧急停止等信号将通过安全网络进行输入实现配线的简单化。

RMU 作为适配器将对 Rockwell GuardLogix 等安全 PLC 进行动作。

5.2 RUM 侧の設定

5.2.1 安全网络参数

通过悬式示教作业操纵按钮台设定 RMU 通信参数。使用 RSLogix5000 等安全网络设定工具，将无法设定 RMU 通信参数。

以<常数设定>—[3 机械常数]—[34 机器人监视单元]—[1 设定]—[9 安全网络参数]设定安全网络参数。

设定的详情请参照“4.2.7 安全网络参数的设定”。

5.2.2 网络输入输出信号分配

通过设定输入输出信号，可以网络信号上分配功能。

以<常数设定>—[3 机械常数]—[34 机器人监视单元]—[1 设定]—[7 输入输出信号参数]设定输入输出信号参数。

设定的详情请参照“4.2.5 输入输出信号参数”。

这里将对网络信号的特殊功能进行说明。

通过以下画面执行网络信号的特殊功能。

网络逻辑演算条件

设定安全网络输出信号的逻辑演算是否包括“运转准备 ON 条件”。设定为“有效”并“运转准备 ON 条件”为 OFF 时，安全网络输出信号将置为 OFF。

网络紧急停止信号

分配网络紧急停止信号时，如果所分配网络输入置为 OFF，将变为紧急停止状态。因此，如果需要解除机器人控制装置的紧急停止状态，应满足以下所有条件。

1. 解除机器人控制装置的紧急停止按钮。
2. 解除悬式示教作业操纵按钮台的紧急停止按钮。
3. 解除外部紧急停止输入信号（或者跳线）

4. 网络紧急停止信号置为 ON。

设定为“0”时，该功能将无效。

网络安全插头信号

通过安全网络输入安全插头输入时，将执行分配。
设定网络安全插头信号时，如果本信号未置为 ON，将无法执行机器人程序的再生作业。
设定为“0”时，该功能将无效。

网络保护停止信号

通过安全网络输入保护停止信号时，将执行分配。
网络保护停止信号未置为 ON 时，动力供应将不能置于 ON。但，示教模式时，以“示教保护停止”项目设定保护停止信号的有效/无效。
（关于设定方法，请参照“4. 2. 5 输入输出信号参数”）
设定为“0”时，该功能将无效。

网络外部启动开关信号

通过安全网络输入外部启动开关 (MATSW) 信号时，将执行分配。
该信号未置为 ON 时，动力供应将不能置于 ON (示教模式下)。
设定为“0”时，该功能将无效。

网络远程模式信号

通过安全网络信号切换控制装置模式。
通过以下信号的组合可以切换模式。

- [网络远程模式信号]
- [网络外部示教信号]
- [网络外部再生信号]
- [网络高速示教信号]

“网络远程模式信号”置为 OFF 时，控制装置主体的模式切换开关变为有效；“网络远程模式信号”置为 ON 时，安全网络分配信号变为有效。

关于各模式选择时信号组合，请参照表 5. 2. 1。

表 5. 2. 1 网络远程模式组合

	网络远程模式	网络外部示教模式	网络外部再生模式	网络高速示教模式
示教模式	ON	ON	OFF	OFF
再生模式	ON	OFF	ON	OFF
高速示教模式	ON	ON	OFF	ON



通过网络远程模式信号执行模式切换时，如果与悬式示教作业操纵按钮台的模式切换开关不一致，将无法使运转准备置为 ON。

5.3 安全 PLC 设定

以 Rockwell Compact GuardLogix L43S 追加 RMU 设定的步骤为例进行说明安全 PLC 设定。使用其他 PLC 时，请参照此示例进行设定。



这里主要将对变更设定的步骤进行记述，因此未充分考虑安全方面。
设定结束之后，请确认设定是否正确。

5.3.1 设定步骤

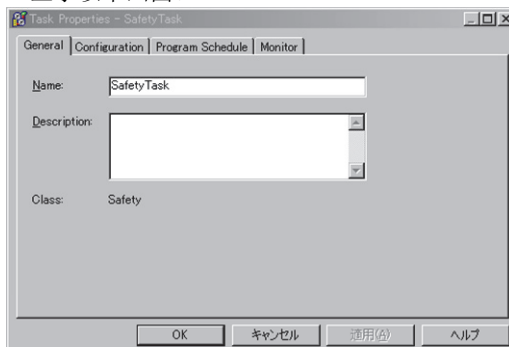
1 启动 RSLogix5000。

2 选择追加 RMU 的网络 Controller project。

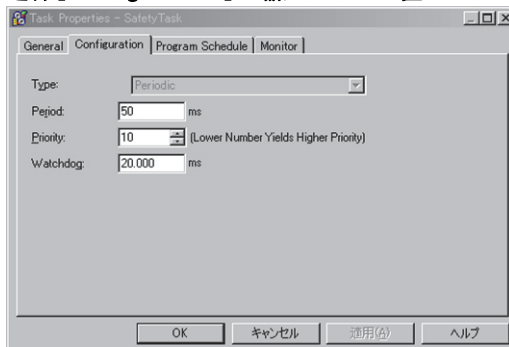
- ・首次设定时，请选择[File]菜单的[New]。
- ・[I/O Configuration]的 Bus 中未安装通信模块式时，请追加[1768 ENBT]等通信模块。

3 右击[Contoroller Organizer]的[Tasks]→[SafetyTask]，选择[Properties]。

>>显示以下画面。



4 选择[Configuration]，输入Period 值。

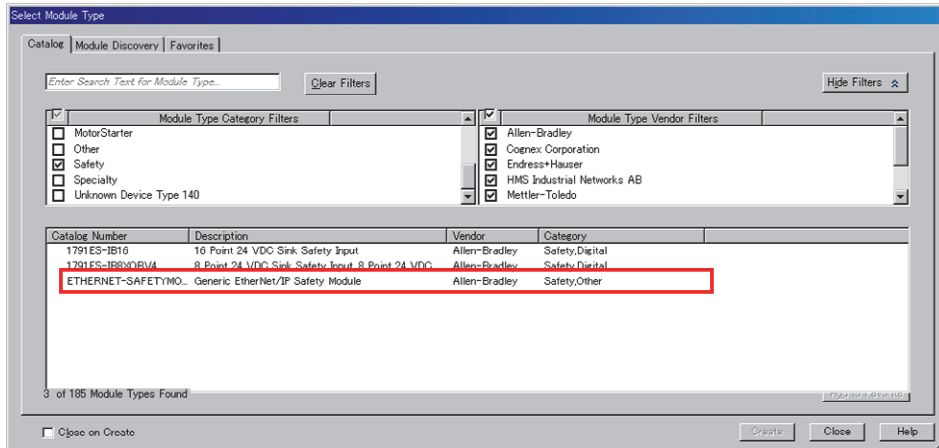


- ・Period 中输入[50ms]以上的值。
- ・设定结束之后，按下[OK]。

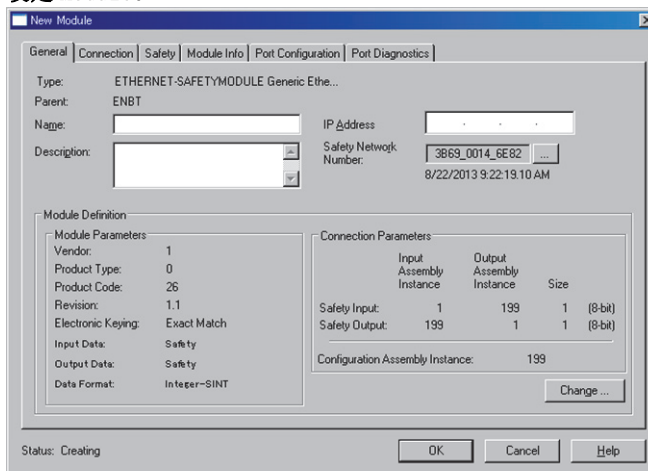
5 在[Controller Organizer]画面右击通信模块，选择[New Module]。

>> 显示[Select Module Type]画面。

6 [Select Module Type]中选择[Generic EtherNet/IP Safety Module]。

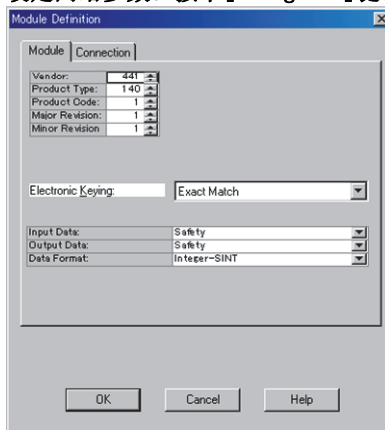


7 设定 Module。



- [Name] 设定简单的名称。
- [Description] 可以用户任意记述。
- [IP Address] 和 RMU 中应设定同一 IP 地址。

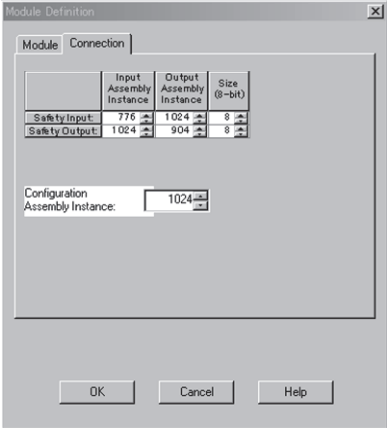
8 设定网络参数。按下[Change...]键。



- 请设定以下值。

项目	值
Vendor	441
Product Type	140
Product Code	1
Major revision	1
Minor revision	1
Electric Keying	Exact Match
Input Data	Safety
Output Data	Safety
Data Format	Integer-SINT

9 设定[I/O Connection]。按下[Connection]。



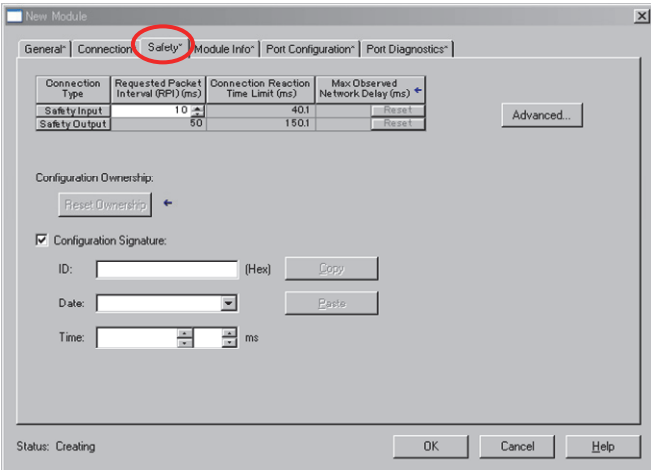
• 请设定以下值。

项目		设定值
Safety Input	Input Assembly Instance	请设定 $768 + ([\text{Safety Input} \rightarrow \text{Size}] \text{中所设定的值})$ 。 例：Size 为 8 Bytes 时，设定 776。
	Output Assemble Instance	1024
	Size	设定输入数据的大小。 由于是对 PLC 输入的设定，因此设定值应和 RMU “输出字节数” 的设定值相同。
Safety Output	Input Assembly Instance	1024
	Output Assemble Instance	请设定 $896 + ([\text{Safety Output} \rightarrow \text{Size}] \text{中所设定的值})$ 。
	Size	设定输出数据的尺寸。 由于是对 PLC 输出的设定，因此设定值应和 RMU “输入字节数” 的设定值相同。
Configuration Assembly Instance		1024

• 按下[OK]键。

10 选择[Safety]。

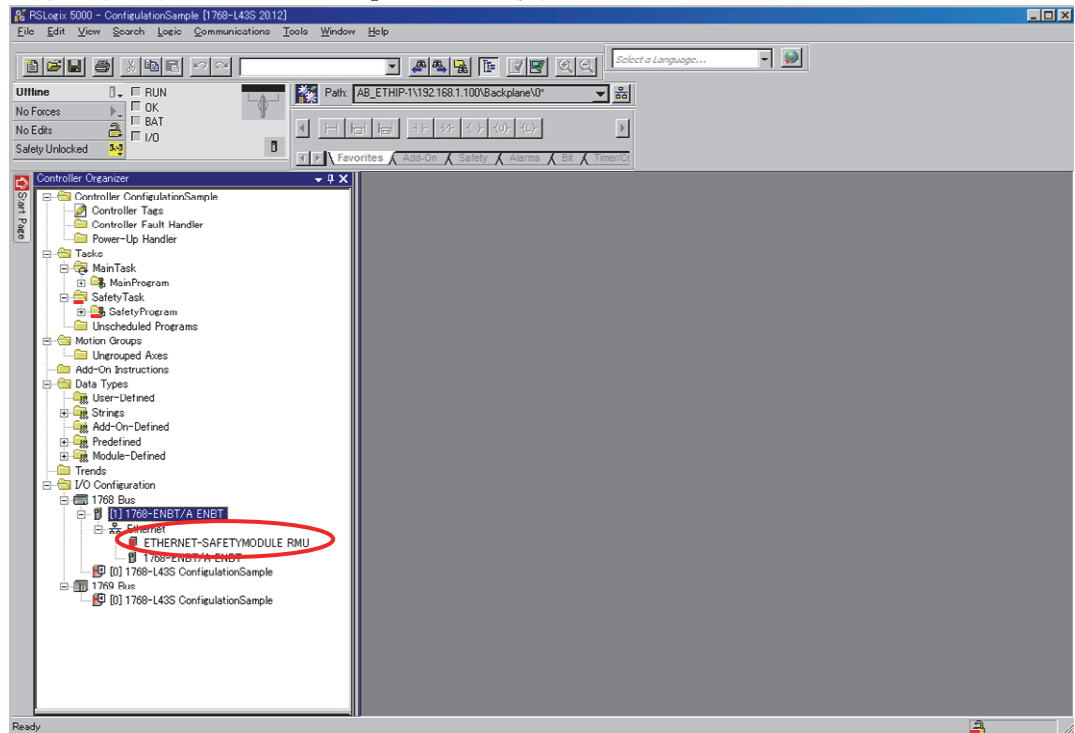
>> 显示以下画面。



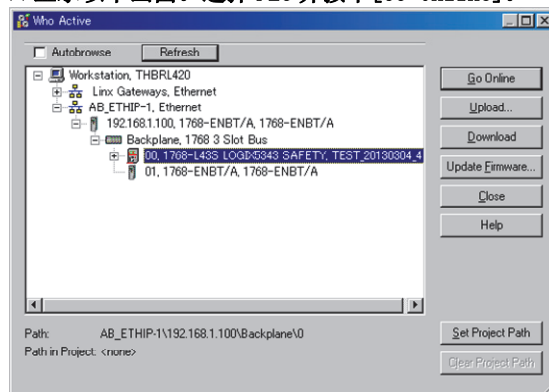
- [Safety Input → Requested Packet Interval (RPI) (ms)] 设定 50ms 以上的值。
- 取消[Configuration Signature]选择框的[V]标记。
- 最后按下[OK]键。

1 1 在[Select Module Type]画面中，按下[Close]键。

>>将显示如下所示[Controller Organizer]追加模块。

**1 2** 连接安全 PLC。[Communications]菜单中，选择[Who Active]。

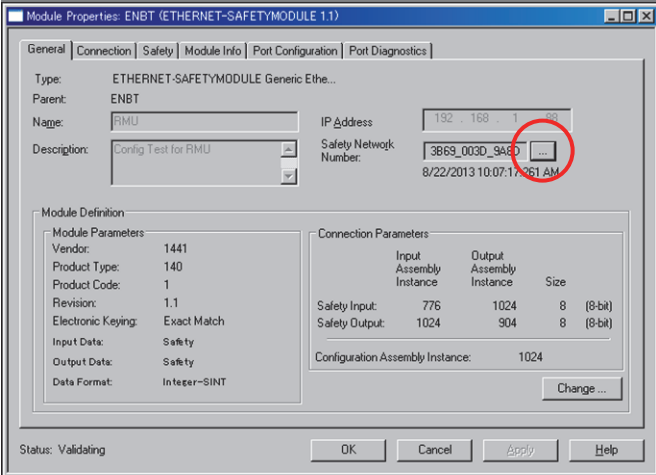
>>显示以下画面。选择 PLC 并按下[Go Online]。

**重点**

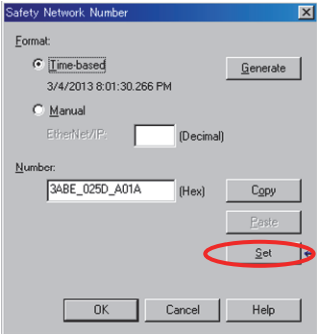
显示“RSLogix5000 和安全 PLC 内项目不一致”信息时应从安全 PLC 下载项目。

1 3 设定安全网络编号 (SNN)。右击[Controller Organizer]追加的[ETHERNET-SAFETYMODULE <名称>], 选择[Properties]。

1 4 选择[General]，按下[Safety Network Number]右边的[...]键。



1 5 按下[Set]键。



正确结束设定的话，安全网络编号将被自动设定并开始通信。



不能按[Set]键时，请确认 RMU 是否连接于网络。
此外，安全网络编号已被设定时，也无法执行设定。此时，根据需要执行网络编号的复位操作。使用[Safety]的[Reset Ownership]键进行复位。

5.4 排除故障

5.4.1 通过 LED 排除故障

在安全网络中，通过 UM374 上的 4 个 LED（LED4，LED5，LED6，LED7）显示网络的状态。
LED 为 2 个 1 组来显示状态。用 LED4 和 LED5 显示 Module status，用 LED5 和 LED6 显示 Network status。

表 5.4.1 LED 显示

通信状态	Module LED	Network LED	备注
未初始化	熄灯	熄灯	未投入电源或者未结束网络初始化。 变更 RUM 设定时变为该状态的话，应切断控制装置的电源之后，重新投入电源。
SNN 等待设定	LED4，LED5 交替闪灭（红灯绿灯闪灭）	※参照表 5.4.2	等待 SNN 设定。安全 PLC 中未设定 SNN。
SNN 等待认证	LED4，LED5 交替闪灭（红灯绿灯闪灭）	LED6，LED7 以短周期闪灭（以短周期红灯绿灯闪灭）	等待已设定 SNN 的认证。当安全 PLC 设定 SNN 时发生。
等待连接	LED4 闪灭（绿灯闪灭）	※参照表 5.4.2	正等待自安全 PLC 的连接。
通信中	LED4 亮灯（绿灯亮）	LED6 亮灯（绿灯亮）	连接安全 PLC 执行通信。
异常	LED5 闪灭、或者亮灯（红灯闪灭、或者红灯亮）	※参照表 5.4.2	当安全 PLC 连接上设定有误的 SNN 等时发生。 自安全 PLC 设定 SNN。

表 5.4.2 Network LED 显示

通信状态	LED	备注
离线	熄灯	未投入电源或者离线状态。
在线（未连接）	LED6 闪灭（绿灯闪灭）	连接于网络。但，未连接于安全 PLC 的状态。
在线	LED6 亮灯（绿灯亮）	连接于安全 PLC。
通信暂停	LED 7 闪灭（红灯闪灭）	暂停和安全 PLC 的连接。检查通信线路状态。

5.4.2 错误代码

号码	1116
信息	检测安全网络通信异常。
原因	安全网络通行中检测异常。
解决措施	确认网络及主节点装置是否异常。

NOTE

第6章 维护/检查

本章将对机器人监视单元的维护/检查进行说明。

6.1 定期检查	6-1
6.1.1 定期检查日程表	6-2
6.1.2 日常检查项目	6-2
6.1.3 定期检查项目	6-3
6.1.4 机器人监视单元的更换	6-4
6.2 故障排除	6-5
6.2.1 故障排除案例	6-16
6.2.2 编码器更换作业时的复原方法	6-16
6.2.3 输入信号不一致异常的复原方法	6-19

6.1 定期检查

检查、更换零件时，请遵守以下注意事项，安全地进行作业。



为防止触电，请在切断控制装置的一次电源 5 分钟后, 进行更换。
即使已切断控制装置的电源，也有来自工序盘的电源供给的情况。请确认机器人监视单元的电源 LED 并确认所有的 LED 均已熄灭。
为防止触电，请勿使用湿手进行作业。
触电将导致人员重伤或死亡。



更换作业必须由接受过本公司举办的机器人学校（维护课程）培训的人员进行。
触电或被意外动作的机器人夹住，将会导致重伤或死亡。



请对作业人员的身体（手）和控制装置的“G 端子”使用接地带，实现电气短路，在相同电位下进行作业。
触电将导致人员重伤或死亡。



机器人监视单元中连接大量的连接器。更换时应保持谨慎，以免插错或漏插。
如果引起触电、起火, 将会导致人员重伤或死亡。



更换时请注意切勿损坏配线。
进行机器人及机器人控制装置内部的更换时, 请勿触摸印刷基板的电子部件及线路、接口的触点部分。请握住印刷基板的边缘部位。
如不慎触摸，可能发生触电，导致人员重伤或死亡。

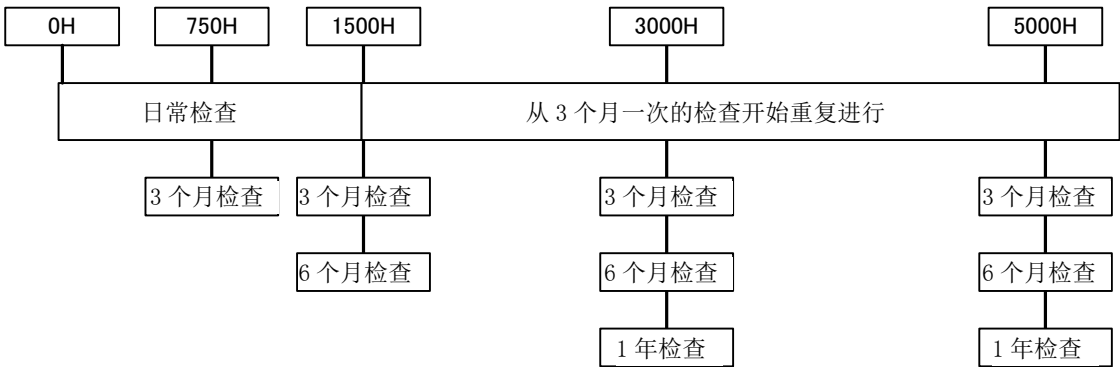


即使在维护作业中，也请勿拆解本单元。拆解本单元时，将无法维持其安全功能。
在拆解后使用，可能导致人员死亡或重伤。

为了防患于未然、确保安全以及保持性能，请进行必要的日常检查、定期检查。这里将对定期检查作业时的注意事项以及作业内容进行说明。

6.1.1 定期检查日程表

请依照基本的机器人监视单元检查日程表（下图）实施检查。



6.1.2 日常检查项目

作为日常的确认项目，请确认机器人监视单元内无累积灰尘。



机器人监视单元中如果有灰尘累积，将引起电路短路等，导致发生故障。
清扫时切勿触碰接口的触点部分。
如不慎触摸，可能发生触电，导致人员重伤或死亡。
清扫时请勿损坏配线。

6.1.3 定期检查项目

1) 安全输入的检查

在关闭安全输入的 2 个信号的状态下持续使用时，机器人监视单元将无法实施使用 2 个信号的输入电路的诊断。因此必须定期打开安全输入的 2 个接点，实施检查。

检查部位	检查内容	异常时的处理内容
机器人紧急停止	将机器人紧急停止信号、安全插头信号、紧急停止信号全部置于 ON，确认紧急停止、安全停止可正常发挥作用。	未发挥作用时，请确认监视单元的电缆连接。连接正常时，请更换监视单元。
安全插头		
紧急停止		
机器人 LS	将机器人 LS 信号置于 OFF，确认悬式示教作业操纵按钮台上的 LS 信号灭灯。	未灭灯时，请确认监视单元的电缆连接。连接正常时，请更换监视单元。

2) 显示

检查部位	检查内容	异常时的处理内容
RUN LED (7 段)	确认亮灯显示“8”字。	显示错误时，请实施故障排除。

3) 设置、连接状态

检查部位	检查内容	异常时的处理内容
主体的安装	确认已正确安装。	正确的安装。
螺丝	请确认固定支架未松动，接地端子未松动。	请拧紧螺丝。
连接器	请确认连接器未松动。	正确插入连接器。 请参照“第 2 章 监视单元的构成”。

No.	周期				检查项目	检查/维护的内容	方法
	日常	3 个月	6 个月	1 年			
1		○	○	○	电缆类	- 确认有无破损、碎裂 - 接头松脱	目视
2			○	○	基板接口	连接器松脱	使用手按压
3	○	○	○	○	单元整体	有无灰尘	目视和清扫
4			○	○	安全输入	6.1.3 参照 1) 安全输入的检查	目视
5			○	○	测量电压	确认 U24V-U0V, U24A-U0A 之间的电压处于 DC24V±10%之间	万用表、电压表

6.1.4 机器人监视单元的更换

由于某些异常使机器人监视单元发生故障时，请拆下单元进行更换。



更换作业必须由接受过本公司举办的机器人学校（维护课程）培训的人员进行。触电或被意外动作的机器人夹住，将会导致重伤或死亡。

使用工具： 十字螺丝刀

拆除机器人监视单元

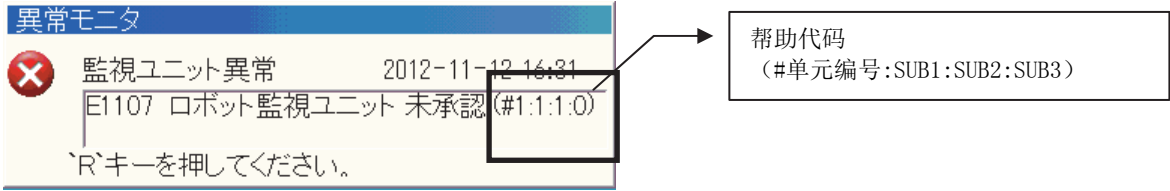
- ① 切断控制装置的电源。
↓
- ② 拔下所有连接到监视单元的连接器的。
↓
- ③ 卸下监视单元固定板上的螺丝。

安装机器人监视单元

- ① 拧紧监视单元固定板上的螺丝。
↓
- ② 连接所有连接到监视单元的连接器的。
↓
- ③ 更换后，接通控制装置的电源，进行监视单元的初始设定。
（请参照“4.1 机器人监视单元设定的流程”）

6.2 故障排除

这里将说明与机器人监视单元相关的错误发生及其处理方法。



控制装置上显示错误时, 除错误代码外, 其他信息后均显示帮助代码。
通过帮助代码, 能够获取异常发生的场所等信息。

表 5-1 列出了故障代码、帮助代码的一览表。
根据故障代码, 帮助代码将显示随机的数字, 因此帮助代码栏中标为“-”。

表 6-1 错误及其处理方法

异 常	故障代码 上段: 控制装置 下段: 监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
编码器异常	E1100 E01	0~7 轴编号	-	-	传输至机器人监视单元的 编码器数据 发生异常时发生。	确认是否同时发生编码 器传输异常。 同时发生时, 应考虑编码 器的断线、驱动单元的 不良。 请确认机器人机体内的 配线、电缆线束的连接。 或更换驱动单元。 未同时发生时, 请确认控 制装置内与监视单元的 配线连接。 同时, 请确认常数的“编 码器类型”。 在消除异常后, 必须重启 电源。
		16~23	故障代码	-	编码器内部发生异常时发 生。	
		64 未连接	-	-	在有未确立编码器通讯的 轴的状态下投入运转准备 时发生。	
					该异常发生时, 动力供给 输出变为 OFF。紧急停止 输出依赖于紧急停止信号 的状态。	

帮助代码 SUB1	内容
0	第 1 轴编码器异常
1	第 2 轴编码器异常
2	第 3 轴编码器异常
3	第 4 轴编码器异常
4	第 5 轴编码器异常
5	第 6 轴编码器异常
6	第 7 轴编码器异常
7	第 8 轴编码器异常
64	未连接编码器

帮助代码 SUB1	内容
16	第 1 轴编码器内部异常
17	第 2 轴编码器内部异常
18	第 3 轴编码器内部异常
19	第 4 轴编码器内部异常
20	第 5 轴编码器内部异常
21	第 6 轴编码器内部异常
22	第 7 轴编码器内部异常
23	第 8 轴编码器内部异常

异 常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
各轴角度异常	E1101 E02	0~7 轴编号	-	-	各轴角度超过指定范围时发生异常。 该异常发生时，动力供给输出变为 OFF。紧急停止输出依赖于紧急停止信号的状态。	打开常数模式的“机械常数”“软限位”画面,在使控制装置内的“LS 解 除 开 关 (LSSW)”置于 ON 的同时，输入运转准备 ON。 请将机器人移动到动作范围内。 在将机器人移动到动作范围内之前，“LS 解除开关 (LSSW)”必须保持 ON。 无需重启电源。 LS 解除开关的位置请参照控制装置维护说明书。

帮助代码 SUB1	内容
0	第 1 轴角度异常
1	第 2 轴角度异常
2	第 3 轴角度异常
3	第 4 轴角度异常
4	第 5 轴角度异常
5	第 6 轴角度异常
6	第 7 轴角度异常
7	第 8 轴角度异常

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
动作限制异常	E1102 E03	0	限制线编号	球编号	根据机器人监视单元的编码器数据计算的工具、工具球、后方位置超过所设定的限制区域时发生异常。 在再生运行时，通过“区域内停止监视功能”，即将超过所设定的限制区域时也可能发生。 该异常发生时，动力供给输出变为 OFF。紧急停止输出依赖于紧急停止信号的状态。	请打开常数模式的“机械常数”“干涉检查功能”的画面，按住“LS解除开关（LSSW）”，同时输入运转准备ON，将机器人移动至动作范围内。在移动至动作范围内之前，“LS解除开关（LSSW）”必须保持按下。 无需重启电源。 LS 解除开关的位置请参照“2.5.4 动作范围监视/角度监视功能的解除方法”。 在再生运行时，无论是否位于限制区域内，当发生异常时，请进行程序修正。 • 使记录位置向限制区域内侧靠近 • 降低记录速度 • 扩大限制区域（虚拟安全栅）的范围
		0	16~25 机械臂编号	75~76 机械臂球编号		
		局部范围编号	限制线编号	球编号		
		局部范围编号	限制线编号	50~61 形状顶点编号		
		局部范围编号	限制线编号	75~84 机械臂编号		

帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	帮助代码 SUB3	内容
0	1~8 限制线编号	1~20 工具球编号	显示发生错误的限制线编号与工具球编号（工具限制）的组合。 SUB2：限制线编号（1-8） SUB3：工具球编号（1-20）
	16~25 机械臂编号	75~76 机械臂球编号	显示发生错误的机械臂编号与机械臂球编号（机械臂限制）的组合。 SUB2：机械臂编号（16-25） （16 为第 1 根机械臂） SUB3：机械臂球编号（75-76） （75 为第 1 个机械臂球、76 为第 2 个机械臂球）
局部范围编号	1~4 限制线编号	1~20 球编号	显示发生错误的局部范围编号、限制线编号、工具球编号的组合。 SUB1：局部范围编号（1-8） SUB2：限制线编号（1-4） SUB3：工具球编号（1-20）
	1~4 限制线编号	50~57 形状顶点编号	显示发生错误的局部范围编号、限制线编号、形状顶点编号的组合。 SUB1：局部范围编号（1-8） SUB2：限制线编号（1-4） SUB3：形状顶点编号（50-57） （50 为第 1 个形状顶点）
	1~4 限制线编号	75~84 机械臂编号	显示发生错误的局部范围编号、限制线编号、机械臂编号的组合。 SUB1：局部范围编号（1-8） SUB2：限制线编号（1-4） SUB3：机械臂编号（75-84） （75 为第 1 根机械臂的编号）

异 常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
速度异常	E1103 E04	1 示 教 TCP 速度	—	—	根据机器人监视单元的 编码器数据计算的速 度，超过规定值时发 生异常。	排除异常原因后，将 不再发生错误。 通过再次启动运转准 备 ON，可使机器人动 作。 通 过 TP 输 入 “复 位” + “复位”，可复 位异常。 无需重启电源。
		2 各速度	—	—		
		3 再 生 TCP 速度	—	—	该异常发生时，动力供 给输出变为 OFF。紧急 停止输出依赖于紧急 停止信号的状态。	

帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	帮助代码 SUB3	内容
1	—	—	示教 TCP 速度超过 250mm/s。
2	—	—	各轴速度超过设定值。
3	—	—	再生 TCP 速度超过设定值。

异 常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
未认证	E1107 E05	1 未认证	-	-	改写参数后，在未认证的状态下，实施运转准备 ON 时发生异常。	通过 在 常 数 模 式 的“机械常数”“机器人监视单元”中实施认证作业，可启动运转准备。 请参照“4.4 认证”。 通过 TP 输入“复位”+“复位”，可复位异常。 无需重启电源。
		2 参数异常	-	-	该异常发生时，动力供给输出变为 OFF。紧急停止输出依赖于紧急停止信号的状态。	
		3 安全栅数据异常	-	-		

帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	帮助代码 SUB3	内容
1	—	—	未认证。
2	—	—	在参数诊断发生异常时发生。
3	—	—	在安全栅参数设定异常时发生。 请正确地设定参数。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
输入信号过电流	E1104 E06	16	1: 安全输入 1 2: 安全输入 2 4: 安全输入 3 8: 安全输入 4 16: 安全输入 5 32: 安全输入 6 64: 安全输入 7 128: 安全输入 8	-	机器人监视单元的输入信号中检测到过电流时发生异常。 检测到机器人紧急停止的过电流时，紧急停止输出变成 OFF。检测到其他过电流时，动力供给输出变为 OFF。	通过排除过电流的异常原因（配线短路、配线接地故障）进行复原。 必须重启电源。
		32	1: 安全输入 9 2: 安全输入 10 4: 安全输入 11 8: 安全输入 12 16: 安全输入 13			
		48	1: 返回检查 1 2: 返回检查 2 4: 返回检查 3 8: 返回检查 4			

帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	信号	内容
16	1	安全输入 1	机器人紧急停止信号出现过电流。
	2	安全输入 2	启动开关信号出现过电流。
	4	安全输入 3	子机异常信号出现过电流。
	8	安全输入 4	机器人 LS 检测信号出现过电流。
	16	安全输入 5	紧急停止信号出现过电流。
	32	安全输入 6	安全插头信号出现过电流。
	64	安全输入 7	保护停止信号出现过电流。
	128	安全输入 8	外部启动开关(MATSW)信号出现过电流。
32	1	安全输入 9	通用安全输入 1 出现过电流。
	2	安全输入 10	通用安全输入 2 出现过电流。
	4	安全输入 11	通用安全输入 3 出现过电流。
	8	安全输入 12	通用安全输入 4 出现过电流。
	16	安全输入 13	通用安全输入 5 出现过电流。
48	1	返回检查 1	机器人动力供给返回检查出现过电流。
	2	返回检查 2	通用安全输出 1 返回检查出现过电流。
	4	返回检查 3	通用安全输出 2 返回检查出现过电流。
	8	返回检查 4	通用安全输出 3 返回检查出现过电流。

※帮助代码 SUB1 内同时发生异常时，帮助代码 SUB2 的值为各数值的总和。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
输入信号不一致	E1105 E07	16	1: 安全输入 1 2: 安全输入 2 4: 安全输入 3 8: 安全输入 4 16: 安全输入 5 32: 安全输入 6 64: 安全输入 7 128: 安全输入 8	—	输入到机器人监视单元的双重安全信号，各自检测到不同的逻辑时发生异常。 检测到机器人紧急停止的不一致时，紧急停止输出变成 OFF。检测到其他不一致时，动力供给输出变为 OFF。	除去异常原因，双重信号双方都置于 OFF 后，通过 TP 输入“复位”+“复位”，可复位异常。 关于双重安全输入信号请参照“2.3.2 安全输入”表 2-10。
		48	1: 安全输入 9 2: 安全输入 10 4: 安全输入 11 8: 安全输入 12 16: 安全输入 13			

帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	信号	内容
16	1	安全输入 1	机器人紧急停止不一致。
	2	安全输入 2	启动开关不一致。
	4	安全输入 3	子机异常不一致。
	8	安全输入 4	机器人 LS 检测不一致。
	16	安全输入 5	紧急停止不一致。
	32	安全输入 6	安全插头不一致。
	64	安全输入 7	保护停止不一致。
	128	安全输入 8	外部启动开关不一致。
48	1	安全输入 9	通用安全输入 1 不一致。
	2	安全输入 10	通用安全输入 2 不一致。
	4	安全输入 11	通用安全输入 3 不一致。
	8	安全输入 12	通用安全输入 4 不一致。
	16	安全输入 13	通用安全输入 5 不一致。

※帮助代码 SUB1 内同时发生异常时，帮助代码 SUB2 的值为各数值的总和。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
停止监视异常	E1109 E08	16~23 编码器值 动作轴编 号	-	-	停止监视输入 OFF、机器人仍进行动作时发生异常。 未进行停止监视时，请将信号置于 ON。 电源投入时，请将信号置于 ON。	在左述条件下不进行动作时，应考虑监视单元的故障。
		32~39 磁极位置 动作轴编 号	-	-		
		48 TCP 位置 动作	-	-		

帮助代码 SUB1	项目	内容
16~23	编码器值动作轴编号 (从 16 开始为第 1 轴)	编码器值动作超过“停止监视幅度”。 SUB1：显示动作的轴。
32~39	磁极位置动作轴编号 (从 32 开始为第 1 轴)	磁极位置动作超过规定值。 SUB1：显示动作的轴。
48	TCP 位置动作	TCP 动作超过“TCP 停止监视幅度”。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
工具监视异常	E1114 E12	工具 1 程序工具 编号	工具 2 来自工具 的信号	-	程序工具编号与来自工具的工具编号不一致后，移动超过工具核对距离设定时，发生该异常。	请安装与程序工具编号相符的工具。 在退避动作等机器人需要大幅移动的情况时，请增大工具核对距离的设定。

帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	内容
程序的工具编号	来自工具的信号	程序的工具编号和来自工具的信号不一致。 请安装相一致的工​​具或修正程序的工​​具编号。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
位置监视异常	E1110 E09	16~23 磁极位置 差异	-	-	电机磁极位置的监视中发生异常时发生该异常。	请确认电机或编码器的连接。 请确认驱动单元与机器人监视单元间的磁极位置信号电缆。
		32~39 磁极配线 断线	-	-		
		48~55 仅磁极动作	-	-		
		64~71 检测电路 异常	-	-		

帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	内容
16~23	-	电机动作中编码器位置与电机磁极位置差异过大时发生该异常。 16：第1根轴、23：第8根轴
32~39	-	电机磁极位置检测用的配线断线时发生该异常。 32：第1根轴、39：第8根轴
48~55	-	编码器位置未变化的状态下仅电机磁极位置变化时发生该异常。 48：第1根轴、55：第8根轴
64~71	-	磁极位置检测电路中发生异常时发生该异常。 64：第1根轴、71：第8根轴

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
位置不一致异常	E1111 E10	-	-	-	通过2个CPU核对位置时，CPU的演算结果间相差较大时发生异常。	一般通过使机器人停止可以消除差距，从而可以再次启动运转准备。如果仍未解除，应考虑是机器人监视单元的故障。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
速度不一致异常	E1112 E11	-	-	-	通过2个CPU核对速度时，CPU的演算结果间相差较大时发生异常。	一般通过使机器人停止可以消除差距，从而可以再次启动运转准备。如果仍未解除，应考虑是机器人监视单元的故障。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 安全输出 1	E1106 E20～E22	20	—	—	安全输出 1 的返回检查信号未正常输入时发生该异常。	请确认安全输出1的配线是否已正确连接。 请重启电源。 请更换监视单元。
		21～22	—	—	安全输出 1 的输出诊断未正常结束时发生该异常。	

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 安全输出 2～4	E1106 E23～25	24	5	—	安全输出 2 的返回检查信号未正常输入时发生该异常。	请确认安全输出2～4的配线是否已正确连接。 请重启电源。 请更换监视单元。
			21	—	安全输出 3 的返回检查信号未正常输入时发生该异常。	
			37	—	安全输出 4 的返回检查信号未正常输入时发生该异常。	
		23, 25	1～4, 6～9	—	安全输出 2 的输出诊断未正常结束时发生该异常。	
			17～20, 22～25	—	安全输出 3 的输出诊断未正常结束时发生该异常。	
			33～36, 38～41	—	安全输出 4 的输出诊断未正常结束时发生该异常。	

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 电源电压	E1106 E26	26	—	—	监视单元内的电源电压发生异常时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 输入信号	E1106 E27	27	1～26	—	安全输入信号的诊断中发生异常时发生该异常。	请确认输入信号的配线是否已正确连接。 请重启电源。 请更换监视单元。
			32～39	—	监视器输入信号的诊断中发生异常时发生该异常。	

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 诊断电路	E1106 E28	28	1~2	-	输出信号的诊断电路中发生异常时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。
			3	-	电源电压诊断电路中发生异常时发生该异常。	

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 监视器输出	E1106 E29	29	-	-	监视器输出信号未正常输出时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 参数存储器	E1106 E30~32	30~32	-	-	保存参数的存储器未正常工作时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 串行通讯	E1106 E33~35	33~35	-	-	监视单元内串行通讯未正常工作时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 ADC	E1106 E36	36	-	-	电源电压监视用 AD 转换器未正常工作时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 USB 通讯	E1106 E37	37	-	-	与主 CPU 的 USB 通讯未正常工作时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异 常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 内部存储器	E1106 E38	38	—	—	监视单元内部存储器的诊断中发生异常时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异 常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 程序存储器	E1106 E39	39	—	—	监视单元内部的程序存储器的诊断中发生异常时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异 常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
内部异常 CPU	E1106 E40	40	—	—	监视单元的 CPU 诊断中发生异常时发生该异常。	请重启电源。 请更换监视单元。

异 常	故障代码 上段：控制装置 下段：监视单元	帮助代码			异常的内容	异常发生时的 处理
		SUB1	SUB2	SUB3		
通讯停止	E1108 —	—	—	—	CPU 基板与监视单元间的通讯停止时，发生该异常。	请确认是否已正确连接监视单元的连接器（CNCOM）。 请确认监视单元的电源已供电。 请更换监视单元。
连接异常	E1113 —	—	—	—	机器人监视单元未正确连接时发生异常。	请确认“伺服放大器单元设定”菜单中监视单元连接的设定。 请确认监视单元的通讯线。 请确认监视单元的电源电压。

6. 2. 1 故障排除案例

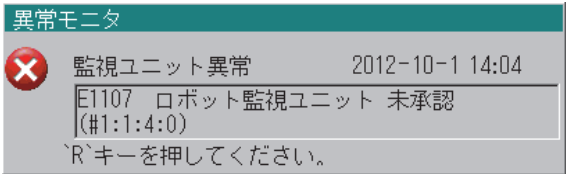
6. 2. 2 编码器更换作业时的复原方法

进行编码器更换、编码器复位作业时，有时会无法正确计算机器人的位置，发生“E1102：超出动作范围限制”。本章将对编码器更换、编码器复位作业后的复原步骤进行说明。
关于编码器更换、复位作业的方法，请参照机器人本体操作说明书、以及控制器操作说明书 设置篇。

1 实施编码器更换作业后，实施编码器复位。
>> 编码器复位作业时，有时会发生“E1112：CPU 速度监视异常”，请直接进入下一步骤。

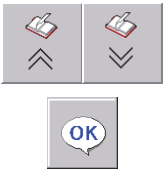
2 实施编码器修正作业。
>> RMU 以机器人各轴的基准位置（原点位置）为基准，计算机器人的位置，进行监视。
未在基准位置进行编码器修正时，有时会发生“E1102：超出动作范围限制”异常。
请在实施编码器修正作业后，使机器人进行动作。

>> 编码器修正作业完成后将显示以下的信息，并非发生异常。请直接进入监视单元确认作业。



3 打开<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [2 确认] - [2 轴参数]。
>> 显示如下画面。

2 軸パラメータ				1/5	[RMU-#1]
リンク補正1	1.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	
	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	
	1.00000000	1.00000000			
リンク補正2	0.00000000	1.00000000	0.00000000	0.00000000	
	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	
	0.00000000	0.00000000			
リンク補正3	0.00000000	0.00000000	1.00000000		
	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	
	0.00000000	0.00000000			
リンク補正4	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	
	1.00000000	0.011309520	-0.015468470		
	0.00000000	0.00000000			
リンク補正5	0.00000000	0.00000000	0.00000000		
	0.00000000	1.00000000	0.013786220		
	0.00000000	0.00000000			
リンク補正6	0.00000000	0.00000000	0.00000000		
	0.00000000	0.00000000			



4 按下<翻页>。
>> 依次显示参数。当存在多个机构时，将连续显示。

5 确认轴参数的设定无误。
已设定时，按下<OK>。

显示异常的值时，请再次实施参数的写入操作。
如果参数仍有异常，应考虑是机器人监视单元的故障。请联系本公司的售后服务部门。

- 6 选择<常数> - [3 机械常数] - [34 机器人监视单元] - [3 认证]。
 >> 确认已完成所有参数的设定后，显示以下的画面。

3 承認	
制御装置 ID	267333602c
監視ユニット ID	RMU-#1 : 0000000000

?

実行

监视单元 ID 全部为 0 时，处于尚未被认证（未认证）的状态。

执行

- 7 按下<执行>。
 >> 画面左下角显示输入密码的信息。

3 承認	
制御装置 ID	267333602c
監視ユニット ID	RMU-#1 : 0000000000

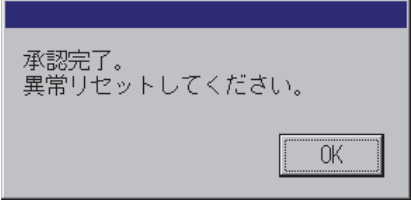
パスワード

監視ユニットの承認作業を実行します。
 パスワードを入力してください。[0 - 9999]

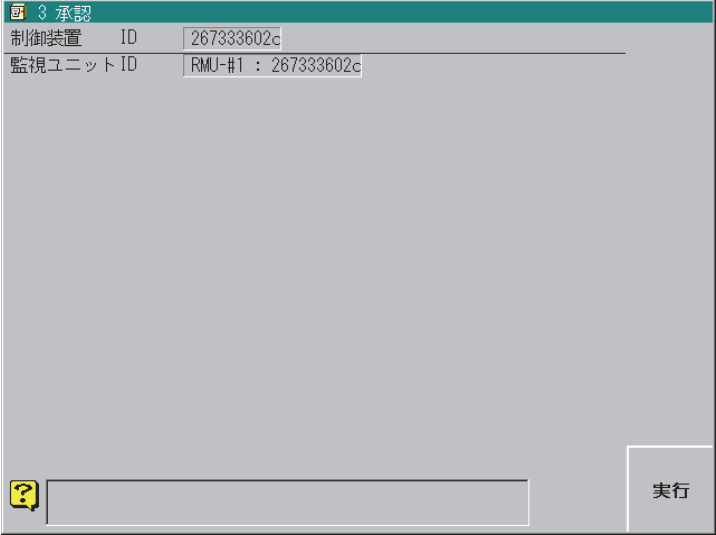
実行

8 输入密码“710”，按下[Enter]键。

>> 显示以下的确认信息。



>> 显示以下的画面，控制装置 ID 编号与监视单元 ID 编号一致时，完成认证。



R

9 按下 TP 上的“R”键退出画面后，进行异常复位。

异常复位需按 2 次 TP 上的“R”键。

>> TP 画面显示“E1107：未认证错误”消失，显示“OK”后，复位作业完成。

10 请将控制装置的主电源从 OFF→ON。

重点

未在基准位置进行编码器修正时，及发生“E1102：超出动作范围限制”异常时，请按以下步骤变更机器人的姿势，将机器人移动至基准位置。

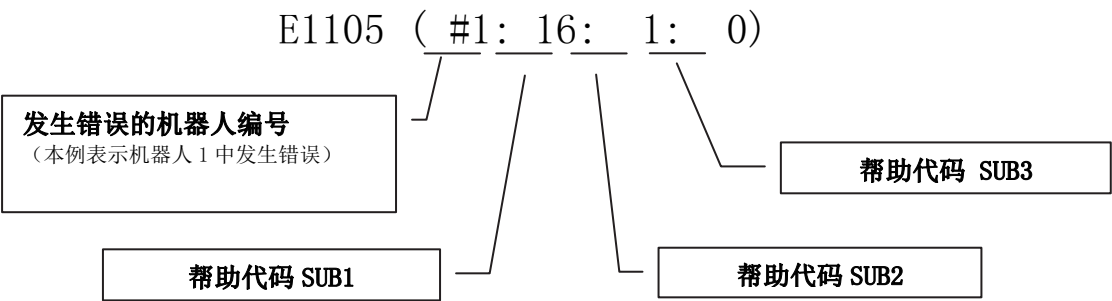
1. 打开<常数>-“3 机械常数”-“33 干涉检查功能”-“1 范围设定”的画面。
按住控制装置内的“LS解除开关 (LSSW)”，启动运转准备ON。(LSSW的位置请参照“2.5.4 动作范围监视/角度监视功能的解除方法”)
2. 请将机器人移动至动作范围内。
可在“1 范围设定”-<图形显示>画面中确认机器人及工具是否处于动作范围内。

在将机器人移动至动作范围内之前，必须按住“LS解除开关 (LSSW)”。

6.2.3 输入信号不一致异常的复原方法

输入到机器人监视单元的双重安全信号，各自检测到不同的逻辑时，发生“E1105：安全输入不一致”异常。发生不一致异常时，通过 TP 所显示的错误帮助代码，确认哪一个安全双重输入发生不一致状态。

【错误帮助代码的查看方法】



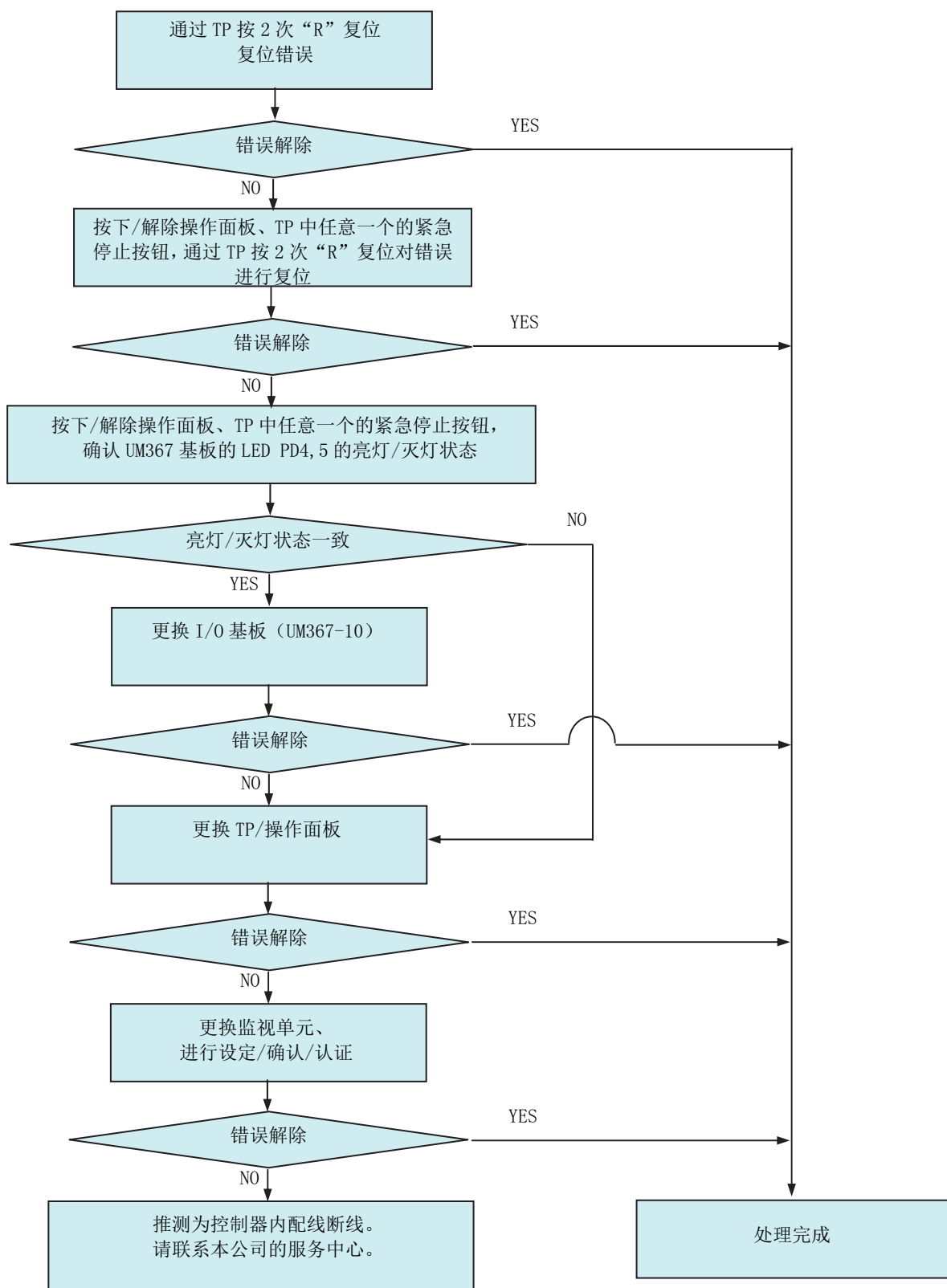
帮助代码 SUB1	帮助代码 SUB2	信号	内容
16	1	安全输入 1	机器人紧急停止不一致。
	2	安全输入 2	启动开关不一致。
	4	安全输入 3	子机异常不一致。
	8	安全输入 4	机器人 LS 检测不一致。
	16	安全输入 5	紧急停止不一致。
	32	安全输入 6	安全插头不一致。
	64	安全输入 7	保护停止不一致。
	128	安全输入 8	外部启动开关不一致。
48	1	安全输入 9	通用安全输入 1 不一致。
	2	安全输入 10	通用安全输入 2 不一致。
	4	安全输入 11	通用安全输入 3 不一致。
	8	安全输入 12	通用安全输入 4 不一致。
	16	安全输入 13	通用安全输入 5 不一致。

※帮助代码 SUB1 内同时发生异常时，帮助代码 SUB2 的值为各数值的总和。

本章将对机器人紧急停止输入中发生不一致时的复原方法进行说明。

信号名称	帮助代码 SUB1:SUB2	备注
机器人紧急停止	16:1	操作面板、悬式示教作业操纵按钮台的紧急停止按钮输入不一致

[发生机器人紧急停止输入信号不一致时的故障排除]



总公司 东京都港区东新桥1-9-2 汐留住友大厦17层 邮编 105-0021
Tel +81-3-5568-5245 Fax +81-3-5568-5236

中国

那智不二越（上海）贸易有限公司

上海市普陀区丹巴路98弄7号 龙裕财富中心11层 邮编 200062
Tel 021-6915-2200 Fax 021-6915-5427

重庆分公司

重庆市江北区红鼎国际名苑C座17-18, 17-19 邮编 400020
Tel 023-8816-1967 Fax 023-8816-1968

沈阳分公司

辽宁省沈阳市沈河区悦宾街1号方圆大厦304室 邮编 110000
Tel 024-3120-2252 Fax 024-2250-5316

北京分公司

北京市朝阳区朝外大街乙12号 昆泰国际大厦 0-1110室 邮编 100020
Tel 010-5879-0181 Fax 010-5879-0182

长春事务所

长春市绿园区普阳街1688号长融大厦B座707室 邮编 130061
Tel 0431-8507-8700 Fax 0431-8507-8701

广州事务所

广州市番禺区东环路431号港信城B座505室 邮编 510120
Tel 020-2293-9503 Fax 020-2293-9503

那智不二越（江苏）精密机械有限公司

江苏省张家港市经济技术开发区(南区)南园路39号 邮编 215618
Tel 0512-3500-7616 Fax 0512-3500-7615

上海不二越精密轴承有限公司

上海市嘉定区马陆镇丰茂路258号易通工业园 邮编 201801
Tel 021-6915-6200 Fax 021-6915-6202

耐锯（上海）精密刀具有限公司

上海市嘉定区马陆镇丰茂路258号易通工业园 邮编 201801
Tel 021-6915-5899 Fax 021-6915-5898

东莞建越精密轴承有限公司

东莞市洪梅镇幽涌村
Tel 0769-8843-1300 Fax 0769-8843-1330

**著作权 株式会社 不二越
机器人事业部**

富山市不二越本町1-1-1, JAPAN 邮编930-8511
Tel +81-76-423-5137
Fax +81-76-493-5252

关于本著作的诸权利归株式会社 那智不二越公司所有。任何人在不以正式书面文件形式通知株式会社不二越公司的情况下, 禁止复制翻印其中的一部或者全部。因情况需要改版时我司将不予以特别通知。
如存在缺页或者错页的情况下给予更换。

本产品的最终使用客户如从事军事相关, 或者武器制造的情况下, 因「外国外汇及外贸管理法」的限制, 将成为出口受限对象。在出口时, 请务必做好全面的审查并取得相关出口手续资格。

本说明书的原文是日文版。