



F D 控制装置 操作说明书 设定篇

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公司的各服务中心查询。

株式会社 不二越

目次

第1章 安全上的注意事项

1.1 为了安全使用机器人.....	1-1
1.1.1 所有使用说明书中使用的记号.....	1-1
1.1.2 机器人系统安全使用通用注意事项.....	1-2
1.1.3 对于操纵器的安全对策.....	1-4
1.1.4 对于示教、检查作业的安全对策.....	1-5
1.1.5 对于试车的安全对策.....	1-8
1.1.6 对于自动运转的安全对策.....	1-9
1.1.7 积极制动释放.....	1-10
1.1.8 机器人的移设、转让、变卖.....	1-10
1.1.9 机器人的收藏.....	1-10
1.1.10 机器人的废弃.....	1-11
1.1.11 操纵器、机器人控制装置的记号.....	1-12
1.2 为了安全执行弧焊.....	1-16
1.2.1 触电事故的防止.....	1-16
1.2.2 保护不受焊接中烟雾或气体所伤害.....	1-17
1.2.3 防止焊接过程中产生的电弧光、飞溅和焊渣伤害.....	1-18
1.2.4 防止因母材、焊屑、弧光、火花而发生火灾或爆炸事故.....	1-19
1.2.5 气桶的倒下、爆裂及气流调整器的过热或冲击等的防止.....	1-20
1.3 操纵器动作范围内作业时的注意事项.....	1-21

第2章 运送、安装

2.1 从安装作业到示教作业.....	2-1
2.2 运送.....	2-2
2.2.1 操纵器.....	2-2
2.2.2 机器人控制装置.....	2-2
2.3 操纵器的安装.....	2-4
2.4 机器人控制装置的设置.....	2-4
2.4.1 机器人控制装置的安装场所和环境.....	2-4
2.4.2 机器人控制装置的安装尺寸.....	2-4
2.4.3 机器人控制装置的设置场所.....	2-5
2.4.4 机器人控制装置的安装方法.....	2-6

第3章 连接

3.1 机器人控制装置连接工作总结.....	3-1
3.2 电缆连接注意事项.....	3-2
3.3 操纵器的连接.....	3-3
3.3.1 NB4 / NV6 / NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5 的连接.....	3-3
3.3.2 NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器的连接.....	3-9
3.4 悬式示教作业操纵按钮台的连接.....	3-14
3.5 操作箱和起动箱的连接.....	3-17

3.5.1	操作箱的连接	3-17
3.5.2	起动箱的连接	3-19
3.6	选配物理 I/O 信号板的安装	3-20
3.6.1	电弧 I/F 板的安装	3-21
3.6.2	中继装置+I/O 板的安装	3-23
3.6.3	I/O 板的安装	3-26
3.7	与安全相关信号的连接	3-29
3.7.1	顺序电路板	3-29
3.7.2	端子台的位置	3-30
3.7.3	端子台接脚布置	3-31
3.7.4	端子台的输入规格	3-35
3.7.5	端子台的输出规格	3-35
3.7.6	输入端子台上的连接步骤	3-36
3.7.7	紧急停止输出的连接(TBEX2 : 1-2, 3-4)	3-39
3.8	一次侧电源的连接	3-40
3.8.1	连接一次侧电源之前	3-40
3.8.2	一次侧电源的连接	3-40
3.8.3	关于接地	3-42
3.9	选配物理 I/O 板的信号规格	3-45
3.9.1	公共项目	3-45
3.9.2	电弧 I/F 板的信号规格	3-47
3.9.3	中继装置+I/O 板的信号规格	3-52
3.9.4	I/O 板的信号规格	3-58

第 4 章 设定

4.1	“第 4 章设定” 导读	4-1
4.2	结构	4-2
4.3	安装工具	4-3
4.3.1	工具的安装 (SRA166-01)	4-3
4.3.2	工具的安装 (NV6/NV6L/NV20)	4-4
4.3.3	进行编码器的复位及编码器修正	4-5
4.4	用户负荷 (维护负荷) 设定	4-11
4.5	工具常数的设定	4-13
4.5.1	工具名称	4-14
4.5.2	工具的长度	4-15
4.5.3	工具角度	4-20
4.5.4	工具重心及重量	4-21
4.5.5	工具惯性矩	4-25
4.5.6	工具最大旋转半径	4-32
4.5.7	DAIHEN 制弧焊喷灯的工具常数	4-33
4.5.8	工具更换	4-38
4.6	输入 / 输出信号的设定	4-40
4.6.1	基本输入 / 输出信号的分配	4-41
4.6.2	基本输入信号	4-42
4.6.3	基本输出信号	4-44
4.7	有关操作者的资格	4-48
4.7.1	所谓操作者的资格	4-48

4.7.2	有关变更操作者资格	4-49
4.7.3	变更密码	4-50
4.7.4	设定电源投入时的操作者资格	4-51
4.8	I/O 区域映射功能	4-52
4.8.1	I/O 区域映射	4-52
4.8.2	与软件 PLC 的关联	4-55
4.8.3	设定方法	4-56
4.8.4	例 1: 仅使用现场总线作为外部 I/O 信号, 切离 PLC	4-58
4.8.5	例 2: 仅使用 I/O 基板 1 - 现场总线 CH1, 切离 PLC	4-59
4.8.6	例 3: 在 PLC 有效的情形下, 将 I/O 基板 1 的信号作为 I1-I32 信号而强制输入输出	4-60
4.9	高速干扰检测	4-61
4.9.1	高速干扰检测的概要	4-61
4.9.2	运用的机器类型	4-61
4.9.3	必须提前设定参数才能使用该功能	4-61
4.9.4	“干扰设定”屏幕	4-62
4.9.5	以功能切换检测等级	4-63
4.9.6	对于干扰检测时的错误	4-63
4.9.7	故障排除	4-63
4.10	应用类型的设定	4-64
4.11	「压板/弧焊」键的设定	4-66
4.12	软件限制(动作范围)的设定	4-68
4.12.1	概要	4-68
4.12.2	[位置记录]画面上的设定	4-69

第 5 章 点焊的设定

5.1	设定作业的全貌	5-1
5.2	点焊专用输入 / 输出信号的分配	5-2
5.2.1	点焊输入信号	5-2
5.2.2	点焊输出信号	5-2
5.3	伺服焊枪特有的设定	5-4
5.3.1	伺服焊枪使用条件	5-4
5.3.2	伺服焊枪磨损量检测	5-7

第 6 章 弧焊的设定

6.1	设定作业的概要	6-1
6.1.1	关于电焊机的设定	6-1
6.1.2	关于外部输入 / 输出信号的设定	6-1
6.2	确认焊接特性数据、电焊丝供给特性数据	6-2
6.3	电弧专用输入 / 输出信号的分配	6-4
6.3.1	电弧专用输入 / 输出信号的分配	6-4
6.3.2	输入信号一览表	6-5
6.3.3	输出信号一览表	6-6

第 7 章 自动运转的准备

7.1	运转方法的指定	7-1
7.1.1	内部运转	7-1
7.1.2	外部运转	7-1
7.1.3	多工位运转	7-6
7.2	多工位运转的设定	7-7
7.2.1	操作箱、起动箱的连接	7-7
7.2.2	工位数的登录	7-7
7.2.3	起动信号的分配 (只限于使用工位 5 ~ 10)	7-8
7.2.4	多工位运转用输入 / 输出信号的分配	7-8
7.2.5	要起动的程序的分配	7-9
7.3	作业原位置的登录 (Home position)	7-10
7.3.1	参照程序以登录作业原位置	7-10
7.3.2	以手动记录进行作业原位置登录	7-13
7.3.3	以数值输入进行作业原位置登录	7-14
7.4	可起动领域的登记	7-15
7.4.1	登记可起动领域	7-15
7.4.2	确认机组是否为可起动领域	7-16
7.4.3	确认未进入可起动领域的轴	7-16
7.5	READY 状态输出信号	7-17
7.5.1	控制器 READY 信号	7-17
7.5.2	系统 READY 信号	7-17
7.5.3	状态输出信号	7-19
7.6	干扰区登记	7-21
7.6.1	登记干扰区	7-21
7.6.2	利用干扰区	7-24

第 8 章 对以太网的连接

8.1	概要	8-1
8.1.1	概要	8-1
8.1.2	网路的设定	8-1
8.1.3	以太网缆线的连接	8-2
8.1.4	文件传送的方法	8-2
8.2	以太网的设定	8-3
8.2.1	TCP/IP 的设定	8-3
8.2.2	FTP 的设定	8-5
8.3	文件传送(FTP 客户机)	8-7
8.3.1	登记 FTP 服务器 (主机)	8-7
8.3.2	文件的上装	8-8
8.3.3	文件的上装	8-10
8.3.4	记录显示	8-12
8.4	文件传送(FTP 服务器)	8-13

第1章 安全上的注意事项

本章说明关于处理机器人时安全上的注意事项。此等的注意事项乃表示关于安全的一般注意事项或手续者，并非提供全部安全手段者。尚请顾客自行编制安全管理标准书等，以融入贵公司自己的作业规定等，并实施安全管理以确保作业人员的安全。

1.1 为了安全使用机器人	1-1
1.1.1 所有使用说明书中使用的记号	1-1
1.1.2 机器人系统安全使用通用注意事项	1-2
1.1.3 对于操纵器的安全对策	1-4
1.1.4 对于示教、检查作业的安全对策	1-5
1.1.5 对于试车的安全对策	1-8
1.1.6 对于自动运转的安全对策	1-9
1.1.7 积极制动释放	1-10
1.1.8 机器人的移设、转让、变卖	1-10
1.1.9 机器人的收藏	1-10
1.1.10 机器人的废弃	1-11
1.1.11 操纵器、机器人控制装置的记号	1-12
1.2 为了安全执行弧焊	1-16
1.2.1 触电事故的防止	1-16
1.2.2 保护不受焊接中烟雾或气体所伤害	1-17
1.2.3 防止焊接过程中产生的电弧光、飞溅和焊渣伤害	1-18
1.2.4 防止因母材、焊屑、弧光、火花而发生火灾或爆炸事故	1-19
1.2.5 气桶的倒下、爆裂及气流调整器的过热或冲击等的防止	1-20
1.3 操纵器动作范围内作业时的注意事项	1-21

1.1 为了安全使用机器人

使用机器人系统前，请仔细阅读本手册及其他所有附属文档，并确认您已理解与装置和安全预防措施有关的信息。

1.1.1 所有使用说明书中使用的记号

用下列记号分类表示了防止人身伤害和/或设备损坏的安全信息。

 危险	处理有误时，推测使用者会发生死亡或负重伤的危险状态，而且危险发生时的警告紧急性（迫切的程度）相当高的情形（包含高度的危险）。
 警告	处理有误时，推测使用者会发生死亡或负重伤的危险状态的情形。
 注意	处理有误时，推测使用者会发生负轻伤或仅财物损害的危险的情形。
 重要	为特别重要的注意点。
 提示	显示了有用的信息。
 重点	显示了需要深入理解的重点。

1.1.2 机器人系统安全使用通用注意事项

本节介绍防止人身伤害和/或设备损坏的通用注意事项。
表 1.1.1 中显示了使用机器人系统时发生灾难性撞伤时的情况。

表 1.1.1 发生灾难性撞伤时的情况

例 1	在未确认操作器工作区域内无人的情况下启动了自动运转。
例 2	操作器处在自动运转模式，有人进入了操作器的工作区域且操作器意外启动了。
例 3	位于操作器动作范围内的某人注意了一台操作器而忽视了另一台正在运转。
例 4	运动突然从低速变成了高速。
例 5	另一名操作人员未经许可进行了操作。
例 6	操作器因程序错误或外围设备故障而使用另一程序操作。
例 7	在操作器停止等待联锁期间进行作业，而联锁被突然释放，然后操作器意外地开始运动。

由此可见，机器人系统引起的灾难是由操作人员不安全的举动和不安全的条件造成的。因此，排除操作人员的不安全的举动和不安全的条件对防止灾难的发生非常重要。

下面是防止灾难的通用注意事项。
请确保在使用机器人系统时遵守以下注意事项。



危险

请勿接近操纵器。
操纵器不经意起动而被打到或夹住的话，会造成死亡或重伤事故。



危险

只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能在操作器的工作区域内进行作业。



危险

投入电源时确保操作器的工作区域内无人。



危险

操作人员必须戴安全帽，穿安全鞋和工作服。



危险

不得不在控制装置电源接通的情况下进行检查或维护工作时，防护栅栏外必须有一名看守人员（第三人）始终观察工作的进行情况，并做好随时立即按下紧急停止按钮的准备。



不得不在控制装置电源接通的情况下进行检查或维护工作时，开始作业前要部署、确认并熟悉逃离通道。



严禁对本公司产品进行任何改造。
由于改造引起的火灾，故障，误动作可能导致受伤和机器损坏。
客户本身对产品的改造属本公司保修范围之外，顾对此不赋予任何责任。



当控制装置电源接通时，切勿触摸控制装置中的任何部件。
在切断主电源后在控制装置内进行作业前，先等待 5 分钟，以防带电零件引起触电。



当机器人控制装置电源接通时，切勿分离或连接任何连线及其他连接器。
不遵守预防措施可能导致机器人和/或控制装置出现故障，中断或运转故障。

为了遵守上述注意事项，需要充分理解并严格遵守下面所述的警告。

1.1.3 对于操纵器的安全对策

操纵器的结构自设计阶段考虑到除非必要不得有突出或锐利的部分，并采用可适应使用环境的材料和结构，并有动作中的故障安全（Fail-safe）装置以防止动作发生损坏或事故。操纵器还备有下列功能，如 s 检测出操纵器在使用时的误动作并停止的功能、紧急停止功能和在外围设备发生异常时防止由操纵器造成的危险的联锁功能等，防止各种危险的发生。



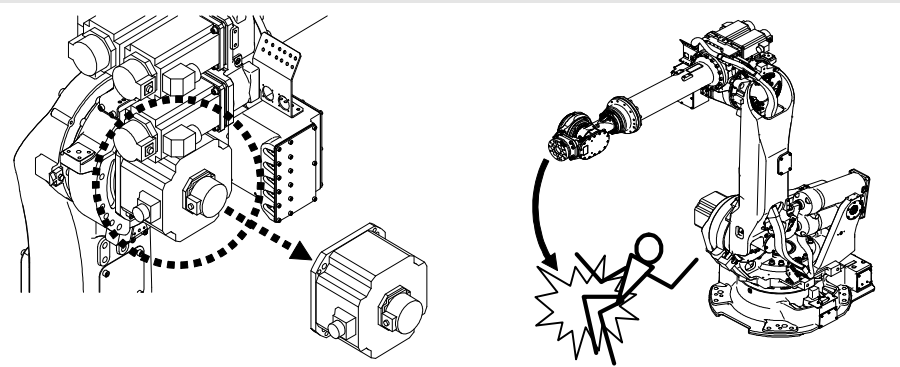
操纵器为多关节的机械臂之结构，操纵器在动作时，各关节有极大的角度变化。在进行示教作业等时，有被关节夹住的危险，尤其关节动作端设有停止挡块，被夹住的危险性很高，必须注意。

此外，若拆下马达或解除制动器，机械臂可能会因自重而掉落，或会朝不定方向乱动的危险，因此必须实施防止掉落的措施，并确认周围的安全。



未正确的扶着操纵器而拆除马达，会造成机械臂掉落的危险。

拆除马达前，必须正确地扶着机械臂。



因为有可能发生插入错误或未完全插入的情形，所以机械臂的固定勿只靠定位栓。请使用木块或挂带或其它方法切实地扶着机械臂再拆除马达。但决不可用人手去支持着操纵器的机械臂。



平衡弹簧装置，平常其内部即呈压缩状态，具有极高的危险性，请绝对不可拆除或分解之。



在终端生效器及机械臂上安装机器时，使用规定的螺丝尺寸及数量，并使用转矩扳手，依规定的转矩切实地拧紧。

此外，请使用无生锈或无污秽的螺丝。未依规定或以不适当的方法拧紧螺丝可能会造成螺丝的松弛而发生重大事故。



制作终端生效器时，请采用操纵器的手腕部分的负荷容许值的范围内的重量及静负荷力矩。



请采用故障安全结构，即使终端生效器的电源或压缩气的供应被切断，也不致发生把持物被放开或飞出的事故，并切实执行边角部或突出部的处理，防止对人或对物造成伤害。



为了驱动操纵器，固然需要供应电力或工厂压缩气或焊接用冷却水，但未依照规定的供应将会影响操纵器的动作性能，因而可能引起异常动作或故障及损坏。为防止发生危险，绝对要避免不按规定的供应。



关于电磁波障碍，虽然与其种类或强度有关，但以现在的技术尚无完善的对策。操纵器操作中、电源投入中，请遵守操作时的注意事项。由于电磁波及其它噪声或基板的不良，所记录的程序可能被消磁。请将程序或常数等备份于如快闪存卡（Compact flash card）内。

1.1.4 对于示教、检查作业的安全对策



操纵器的操作员**必须经过规定教育培训**，并对安全及操纵器的功能有彻底的认识。由不熟知的人操作会造成危险的事故。



在伺服电源 ON（运转准备投入）的状态下进入操纵器的动作范围内时，请在可以按下紧急停止按钮的状态下进入。此外，此时在动作范围外，必须配置**立即可按下紧急停止按钮的监视人**。



操作操纵器时或进入操纵器的**动作范围内**时，必须戴**安全帽及安全鞋**，并穿防护衣服。



进入操纵器的**动作范围内**时，请**携带切换自动运转的按键开关或安全插头**。必须防止其它作业人员错误地切换自动运转。若将插头等物放在该现场，其它作业人员可能在不知情之下开启自动运转而造成事故。



在各操作面板上，请挂上“**示教作业中**”的牌子。其它作业人员必须能马上做辨识该牌子为示教作业中的意思。其它作业人员若不知该牌子的意义而开启自动运转，则可能会导致事故的发生。



多个作业人员在接受示教时，应由**持有悬式示教作业操纵按钮台的作业人员作为命令发布者**。其它作业人员必须遵从命令发布员的指示。若使多数作业人员发布命令，则可能会发生错误的操作及事故。



在大的系统，由多个作业人员实施示教作业的情形下，在相距较远的地点作交谈时，请考虑用**手势等**正确地传达意思。也有可能由于周围的噪音，无法正确地传达交谈内容而造成事故的发生。

工业机器人操作手势范例

1. 接通  如按开关一样进行接通。	2. 关闭  高举右手，并清楚地左右摆动。
3. 确定吗？（确认）  手掌向前高举右手。	4. 确定！  手掌向前高举右手，拇指与食指呈圆形。
5. 等待！  右手掌向前，水平方向伸出手臂。	6. 走开！  伸出右手呈水平方向，并向左摆动。



请作业人员平常要有**紧急迷路**的意识。一旦遇到发生紧急事故时，必须能马上逃离现场。



经常要注意操纵器的动作，**勿背向着操纵器在工作**。有可能由于未及时发现操纵器的动作而发生事故。



发现有异常时，请**立即按下紧急停止按钮**。此外，请彻底执行此要旨，避免只瞄了一眼就认为“糟了！”，便马上采取冲动的举止。



有关操纵器的起动方法、操作方法及异常时的处置等，请按照设置场所及作业内容，编写**作业规定及核对清单**。此外，请遵照此作业规定进行作业。作业人员的作业若仅靠记忆或知识，有可能因遗忘或错误而发生事故。



不必有操纵器的动作或操作时，请**切断机器人控制装置的电源**以执行作业。电源一经切断，机器人就绝不会动作。



执行示教时，请经常注意**确认程序号码或步进号码**而操作。以错误的程序或步进而编辑，可能会发生事故。



编辑完程序后，请以**存储保护功能**防止被误加编辑（在机器人控制装置上，有禁止以各种程序或常数文件单位编辑的存储保护功能。）



示教作业结束后，请以**步进 / 后退检查功能或速度超越功能**，在**低速情况下确认**操纵器的动作。**如果在再生模式以最大速度的 100%检查含有错误的程序，很可能会发生碰撞事故。**



示教作业结束后，请清扫防护栅内部，确认是否有遗留的工具等。作业场所若有残留的油料，或有遗落的工具类，则可能会因此而发生跌倒等事故。**整理整顿**是安全措施的第一步。



主电源切断后五秒钟内不得再次投入。



进行维护、检修作业时，请在断开断电器的状态下加装锁钥。
并请张贴写有切勿通电的告示。



在机器人控制装置门开启进行维护或其他工作时，在接通主电源前，绝对不要让机器人控制装置内部受到阳光、探照灯或其他强光直射。
不遵守这些注意事项可能导致操纵器或机器人控制装置出现故障或错误运行。



USB 记忆体的操作注意事项

1. 不要擅自拆解、改装和维修 USB 记忆体，否则有起火和/或触电的危险。
2. 使用 USB 记忆体前请阅读操作说明书，并遵守其中的注意事项。
3. 不要用湿手拿放本产品，否则有触电和/或引起故障的危险。
4. 运行 USB 记忆体之前，首先排放在电铸版上充电引起的静电。
抗静电手环十分有用。不采取任何预防措施触摸 USB 记忆体可能造成损坏。
5. 如果从 USB 记忆体中散发出烟雾或难闻气味，请立即切断控制装置上的主电源和断路器。之后请联系我们的服务中心。损坏的 USB 记忆体如继续使用，则有触电和/或起火的危险。
6. 不要在用水的地方或非常潮湿的地方使用 USB 记忆体，否则有触电、起火和/或引起故障的危险。
7. 在异物进入 USB 记忆体的情况下，请切断控制装置上的主电源和断路器。之后请联系我们的服务中心。损坏的 USB 记忆体如继续使用，则有触电和/或起火的危险。
8. 不要让 USB 记忆体跌落或受到冲击。USB 记忆体为精密装置，跌落或受到冲击时可能引发故障。
9. 在 USB 记忆体上粘有污垢或灰尘的情况下，请用干净的干布擦拭干净。在不清洁的情况下使用 USB 记忆体可能引发故障。
10. 不要用稀释剂、轻油精等有机溶剂擦拭 USB 记忆体。
11. 用干净的干布擦掉 USB 记忆体上的污垢。如果 USB 记忆体上粘有很厚的污垢，在干净的湿布上浸一点中性去污剂，稍微拧干后再擦拭。

1.1.5 对于试车的安全对策

执行试车时，在所示教的作业程序、夹具、顺序等种种要素上，有存在着设计的错误，示教的错误或工作的错误等等的可能。因此在作试车作业时，必须要有更进一步的安全意识。请注意下述各点。



首先，供停止机器人操作的紧急停止按钮或停止按钮等按钮类及所有信号，请确认其动作。之后，执行与异常检测有关的动作。最重要是**首先要确认停止的动作**。一旦有危险状态，若无法停止机器人将无法防止事故的发生。



机器人试车时，请依照速度超越功能，以**低速（5%~10%程度）**，**实施确认动作**。请以 2~3 周期的程度反复确认动作。如果有任何错误，**请立即修正之**。
之后，逐渐提高速度（50%→70%→100%），各以 2~3 周期程度，反复作确认动作。
若匆忙地一开始就以高速使之动作，则一旦发生示教错误，也将无法事先停止机器人而造成事故。



在自动运转中不要以任何速度进入防护栅栏。

1.1.6 对于自动运转的安全对策



注意

请设置防护栅，以防止自动运转时作业人员进入操纵器动作区域。



注意

作业开始或结束时，必须留意**整理、整顿及清扫**工作。作业场所若有污物或掉落的杂物，会发生跌倒受伤事故。



注意

作业开始时必须**依照核对清单**执行所定的日常检查。事前发现异常可防患未然。
(请参照维护说明书了解日常检查项目。)



注意

防护栅的出入口处请作“**运转中禁止进入**”的标示，并使作业人员彻底了解其旨意，以防有人以为机器人停止而进入防护栅内。



危险

自动运转开始时，请务必确认**没有作业人员**在防护栅内。由于“未确认是否有作业人员就起动”而引起的事故为灾害事例中的代表性事故。



注意

自动运转开始时，请确认程序号码、步进号码、模式及起动选择等等为**可自动运转的状态**后再执行的。若不小心选择了不对的程序或步进而起动，则机器人将执行不对的动作而发生事故。



注意

在启动自动运转前，以前进或后退检查将操纵器移到可以启动自动运转的那一个步骤。如果未将操纵器移至要求的步骤号码，在自动运转被启动后，立即会发生意想不到的错误运作，这样可能会导致事故发生。



注意

自动运转开始时，请在**立即可按下紧急按钮的状态**下起动的。为防患不测，使其可立即按下紧急停止按钮，至为重要。



注意

请平常就掌握理解机器人的**动作路径、动作状态及动作声音**，要能够判断是否有异常状态。操纵器在发生故障前，可能有某种征兆。为了事先查出异常，平常就要掌握正常的状态。



警告

一旦发现有任何异常须马上按下**紧急停止**，联络上司或保全负责人作适当的处理。“反正机器还在动着，没有关系！”，就这样不但会造成机械故障，停止生产，而且会发生重大的人身事故。



异常发生后结束处置时，要进行动作确认的话，请确认异常已经切实修好。否则即使要以低速再生进行确认，也请勿在防护棚内有作业人员的状态下使其动作。因为可靠程度低，有可能会发生另一个异常的意外事故。

1.1.7 积极制动释放

如果操作人员被夹在操作器中，可以正向松开制动器，以便手动操作。有关详细的操作方法，请参考“控制装置的维护”。

1.1.8 机器人的移设、转让、变卖



将机器人移设、转让或变卖时必须将操作说明书等，及附加于机器人的文件类移交给新的使用人。尤其被移设、转让、变卖到国外时，必须负责提供适当言语的操作说明书，表达言语的修正及对当地法律的适用等。新承受人若未阅读操作说明书，而执行了错误及不安全的操作，则可能会发生事故。



机器人移设于国外、或进行转让、变卖（含国内或国外）时，最初出售时的合同条项若无特约，则包含与安全有关的条项不得由新承受人继承。原客户与新承受人之间，必须重新订契约。

1.1.9 机器人的收藏



收藏机器人时，周围请保持在以下的条件。

- 1) 收藏温度 0 度~50 度。
(长期收藏时，为了维持可靠性，建议收藏于 25 度±10 度。)
- 2) 收藏湿度 20%~85% (无凝结。)
- 3) 尽量避开灰沙、尘埃、油烟、水气等。
- 4) 没有引火性、腐蚀性的液体及瓦斯等。
- 5) 不要受到冲击及振动等。

1.1.10 机器人的废弃



请勿将使用于操纵器、机器人控制装置的蓄电池加以分解、加热及焚烧。唯恐发生起火、破裂或燃烧事故。



勿将机器人控制装置的基板、组件内部零件分解后弃置之。由于破裂或切口等尖锐部分及电线等可能会造成伤害。



电熔丝缆线，机器人外部配备等的连接器、接线盒被拆除后，勿作更进一步的分解而废弃。有可能因导体等而使手或眼受伤。



废弃时请充分注意避免发生被夹住或受伤的事故。



应将废弃品弄成不伤人的状态再加以废弃。



关于电池

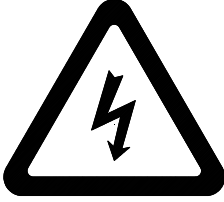
1. 电池的更换原则上应由接受过培训的技术人员进行。
2. 只能使用规定的电池。
3. 不要给电池充电。
4. 不要加热、拆解、损毁、焊接电池，也不要将电池投入火中处理。
5. 不要跌落、打击、投掷电池或使其受到任何冲击。
6. 不要将电池的正极和负极相互对在一起。
7. 不要将电池的正极和负极连接在一起。
8. 将电池放在婴幼儿无法够得着的地方。如果不慎将电池吞下，请立即咨询医生。
9. 漏液或发出难闻气味的电池应立即丢弃。泄漏的电解液会腐蚀金属零件。
10. 如果电池液进入到眼睛里，眼睛可能会损伤。切勿揉眼睛，应使用大量的清水（如自来水）冲洗，然后立即就医。
11. 将废电池立即拿走。
12. 处理电池时，用胶带或类似物体绝缘接线柱部位。
13. 请按本国规定处理废电池。



请按本国规定处理 USB 记忆体。

1.1.11 操纵器、机器人控制装置的记号

在**操纵器**及机器人控制装置上有安装记号及注意铭板。
有关于此，补充说明之。

	机器人控制装置系贴在一次侧电源投入口部分及变电房护盖部。 操纵器 则贴在电熔丝缆线的连接处。 此记号表示电源供应部。
---	--



注意

机器人控制装置上记号所在之覆盖若被拆除，因有一次电源电压（AC200~AC480V），具有高度触电之危险性。在拆除覆盖作业之情况下，不但要切断控制装置之断路器，也要切断配电盘侧的电源。



危险

操纵器的话，显示电源供应口。由此记号之处至**操纵器**各部的连接器及覆盖内的连接器或接线盒部，有马达电源及检测器的电源被供应着。
作业时有触电的危险，注意勿直接触摸或以导电性的物品接触的。此外，在电源投入下拆开连接器或接线盒，恐有触电或**操纵器**误动作的危险。请切断**机器人**控制装置的电源后再执行拆除作业。

DANGER HIGH VOLTAGE ELECTRIC SHOCK CAN CAUSE SERIOUS INJURY OR DEATH. INSTITUTE PROPER LOCKOUT PROCEDURE BEFORE OPENING CABINET. CABINET HAS INTERNAL CAPACITIVE STORED ENERGY. WAIT A MINIMUM OF FIVE MINUTES AFTER LOCKOUT PROCEDURE TO ACCESS THE INSIDE OF THE CABINET. 危 险 由于有高压电源，请不要打开此门。 如果疏忽，会导致极其严重的人身事故。 1) 操作时，请关闭主电源。 2) 切断电闸后的 5 分钟内请不要触摸面板内部。 3) 更换部件、复原电路保护器时，请按照维修说明书进行操作。	此记号表示维修机器人控制装置而触摸时的注意事项。 机器人控制装置内，即使切断一次侧电源，仍然有充电部分。切断一次侧电源后，若马上触摸装置，也会有触电危险。
--	--



注意

请切断一次侧电源五分钟后才可触摸机器人控制装置内部。
勿以潮湿的手触摸装置，以免触电。此外，装置内若有水分，会发生误动作和故障。



注意

机器人控制装置上记号所在的覆盖若被拆除，因有一次侧电源电压（AC200~AC480V），具有高度触电的危险性。拆除覆盖作业的情况下，不但要切断机器人控制装置的断路器，也要切断配电盘侧的电源。



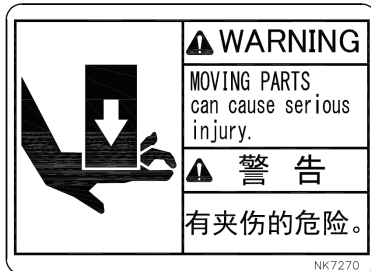
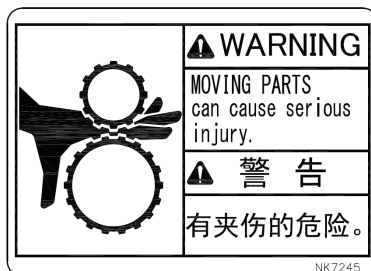
根据使用手册中规定的步骤更换装置和/或部件。不正确的移除与安装可能导致失灵、故障或事故。



此记号表示机**操纵器**有会变高温的部分。



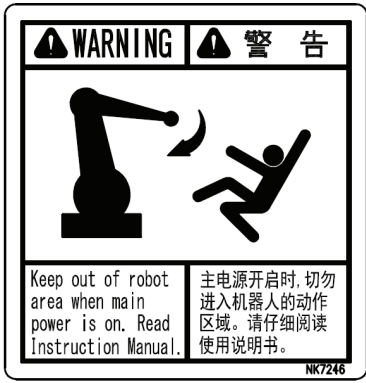
触摸有此记号的部分时，请确认是否为高温。
随便乱触摸有被烫伤的危险。



这些的记号表示**操纵器**有会夹伤的危险部位。



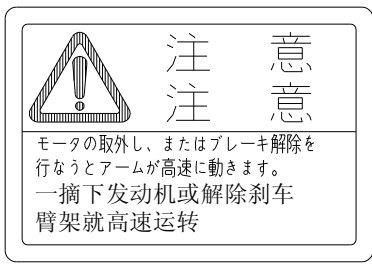
有此记号之处，绝对请勿触摸。
示教时不用说，操纵器的伺服电源（运转准备）即使被切断，也可强制解除煞车。在维护作业中必须触摸此部分的情形，必须充分实施防止夹伤的对策。



此记号表示是**操纵器**工作区域的警告。



在电源未切断前，请不要进入**操纵器**的动作范围内。
操纵器运动时接近它会导致致命的人身伤害。



此记号表示拆下操纵器的马达时的注意事项。



马达一旦被拆除，被此马达驱动的机械臂会掉落下来。拆除马达时，机械臂之下绝对禁止靠近。



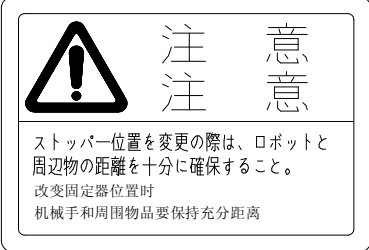
未正确扶持而拆下马达的话，机械臂会掉落。
拆除马达前必须正确地扶着机械臂。
因为有可能发生插入错误或未完全插入的情形，所以机械臂的固定勿只靠定位栓。请使用木块或挂带或其它方法确实地扶着机械臂再拆除马达。但是不可用人手去支持着机器人的机械臂。



此记号表示拆下机器人的马达时的注意事项。



即使在维护作业分解机器人的情况，有此记号的部件绝对不可分解之，否则可能会造成人员的伤亡。

 注意 注意 ストッパー位置を変更の際は、ロボットと周辺物の距離を十分に確保すること。 改变固定器位置时 机械手和周围物品要保持充分距离	该指示牌表明，机器人的制动器移除后，机械手臂可能落下。
---	-----------------------------



切勿在缺失机械制动器的情况下操作机器人。如操作可能会对外围设备造成损害或导致严重的人身伤害或死亡。

 注意 注意 易碎 不要践踏 壊れる『のるな!』	该指示牌表明，马达插入位置的封盖受到保护（仅针对可用机器人与轴向）。
--	------------------------------------



切勿接触贴有该指示牌的部分并在施加强劲动力时工作。
如此操作有可能损害封盖与插头。

1.2 为了安全执行弧焊

1.2.1 触电事故的防止

焊接作业开始前，请熟读、理解电焊机的操作说明书及与其相关的安全规则及下述的基本注意事项，并请遵守之。

为了避免触电事故，请遵守下述事项。



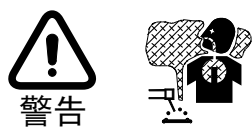
- 勿接触带电部分。

若接触带电部分则会发生致命的电击或受伤事故。

- 1) 请勿触摸带电部。
- 2) 对于电焊机箱及母材或与母材作电气连接的夹具，必须由持有电气技师等的资格的人依照法规（电气设备技术基准）执行接地工程。
- 3) 实施安装、检查、维护等工作前，请必须完成切断一次侧电源。此外，即使在进线电源切断后，电容器和其他元件仍可能带电。因此，在切断电源后，请等待五分钟，然后继续工作。
- 4) 经常穿戴干燥的绝缘手套及工作服。决不使用破的、湿的手套和工作服。
- 5) 至于连接用的电缆，勿使用容量不足或损伤的或露出导体的电缆。
- 6) 电缆的连接部要切实拧紧，并将此部位绝缘，以防被触及。
- 7) 请勿在取下电焊机的外盒及盖子的状况下使用之。
- 8) 要充分确认立脚点再行作业。勿以不稳定的立脚场所或在高处（2 公尺以上）作为作业的立脚点。
- 9) 要定期实施维护及检查。修理损伤部分后再使用。
- 10) 请切断未使用的机械一次侧电源。

1.2.2 保护不受焊接中烟雾或气体所伤害

为了防止自焊接中产生的烟雾或气体危害作业人员或其它人，请遵守下述各项。



- 提供充足的通风，无论是否有要求，都应戴上防护面具等保护装备。
烟气和气体可能对您的身体有害。
在封闭空间中进行焊接工作时，会发生缺氧，有窒息的危险。

- 1) 焊接中脸部尽量远离烟雾，并勿吸入烟雾。
- 2) 为防止气体中毒和窒息，请对局部进行充分通风，或使用相关法律和条例（工业安全与健康法以及防止粉尘产生的条例）规定的呼吸装置。
- 3) 为防止粉尘病和/或烟气中毒，请采用局部排气通风，或使用相关法律和条例（工业安全与健康法以及防止粉尘产生的条例）规定的呼吸装置。
- 4) 在储罐、锅炉或货舱底部进行焊接作业时，二氧化碳或氩气等比空气重的气体会滞留在底部。应提供充分的通风或呼吸装置，以防在这类地方发生缺氧疾病。
- 5) 在狭窄场所进行焊接时必须充分换气，或戴上呼吸用保护用具，并在有接受过训练的监视员的监视下实施作业。
- 6) 请勿在脱脂、洗净或喷雾作业的附近执行焊接作业，若在此附近作焊接作业，则会发生有害的气体。
- 7) 如果要焊接处在覆盖位置的钢板，必须提供充分的通风，或者使用呼吸装置，因为会产生有毒烟雾和气体。
- 8) 请熟读与焊接材料有关的所有容器的警告标示，并遵照其内容。
- 9) 使用前必须熟读及理解与操作说明书及材料有关的测试数据。

1.2.3 防止焊接过程中产生的电弧光、飞溅和焊渣伤害

为了防止操作人员和其他人员不受焊接过程中产生的电弧光、飞溅和焊渣伤害，并保护他们的听力不受噪声损害，要确保遵守下面的指示。



- 请在电弧光发生场所设置遮光壁。
电弧光为造成眼睛的炎症或皮肤烧伤的原因。
- 为保护眼睛、耳朵或皮肤，请穿着适当的工作服及防护用具。
焊接时飞溅或焊渣会造成眼睛疼痛或烫伤眼睛。噪音会造成听力异常。

- 1) 执行焊接作业或焊接监视时，请戴上可充分遮光的护目镜或焊接用防护面罩。
- 2) 为保护眼睛不受到飞溅焊屑或微粒的伤害，请戴上护目镜。
- 3) 执行焊接作业时，请戴上焊接用皮制防护手套、长袖的工作服、护脚套、皮制围裙等适当的防护用具。
- 4) 请在焊接作业场所的周围设置防护幕（帘帐），勿使电弧光射入作业人员或其它人的眼睛。
- 5) 在焊接作业场所的周围经常戴上遮光眼镜。
- 6) 噪音很大时请使用噪音防护用具。

1.2.4 防止因母材、焊屑、弧光、火花而发生火灾或爆炸事故

为避免由于刚焊接后的热母材、焊屑、弧光、火花而发生火灾或爆炸事故，或造成作业人员的伤害，请遵守下述各项。



- 不要在焊接作业场所附近放置任何可以点燃或易燃的物品。
焊接后焊渣和基底金属仍会很热，可能引起火灾。
在易燃材料（如汽油）容器上发生电弧可能导致爆炸。
- 请拧紧连接了电缆的所有部位，然后再进行绝缘。
电缆和/或工件上的电流通路连接不当会因电加热引起火灾。

- 1) 勿使飞溅的焊屑接触可燃物或引火物，请从焊接作业场所去除之。若无法去除，则请以不可燃性的覆盖物盖在可燃物上。
- 2) 在焊接作业场所附近请勿使用可燃性气体。
- 3) 刚刚焊接后基底金属和夹具等温度仍会很高，不要让他们触及任何工作手套、工作服或其它容易着火的物体。 否则不仅可能烫伤您自己，也有可能引起火灾。
- 4) 在执行大型构造物的天花板、地板或墙面的焊接作业时，请移除隐藏在母材旁边的可燃物或引火物。
- 5) 不要在木料或布块等易燃物上执行焊接作业。
- 6) 请勿使可燃物接近刚焊接后不久的高温母材。
- 7) 将内部充满气体的气管或为气密构造的容器或管线等作焊接时，有发生爆裂的危险性，必须避免之。
- 8) 请将电缆的连接部切实拧紧并将其绝缘。
- 9) 母材侧的电缆尽量靠近焊接处而连接。
- 10) 在焊接场所附近设置灭火器，作业人员需要熟知灭火器的使用方法，以防万一。
- 11) 请经常监视是否有火灾等发生。

1.2.5 气桶的倒下、爆裂及气流调整器的过热或冲击等的防止

为了防止气桶的倒下，爆裂及气流调整器的过热或冲击等，请遵守下述各项。



- 请将气桶固定于专用的气桶架上。
气桶若倒下，人员有受伤的可能。
- 请在远离焊接电弧或其它机器处设置气桶
气桶内灌有高压气体，若处理错误，会发生高压气体喷流而伤害人员的事
故。
- 请使用合适的高压气桶气流调节器。
使用不合适的气流调节器会引起爆炸，可能造成人身伤害。

- 1) 有关气桶的处理，请依照法规及贵公司的内部标准。
- 2) 气流调整器，请使用该公司的附属品或该公司所推荐的制品。
- 3) 使用前，必须阅读气流调整器的说明书，并遵守注意事项。
- 4) 勿将气桶暴露于高温下。
- 5) 请将气桶放置在专用的气桶架上，并以绝缘链条或同等的皮带等固定之，以防倒下。
- 6) 在离开作业人员或作业用车辆的通路的场所放置气桶。
- 7) 打开气桶的开关阀时，请勿将脸部靠近喷出口。
- 8) 不使用气桶时，必须关闭开关阀，并装上保护盖。
- 9) 勿将焊接枪挂在气桶上，或勿使电极接触到气桶。
- 10) 瓦斯流量调整器，请进行焊接作业前及定期的检修。

1.3 操纵器动作范围内作业时的注意事项

在操纵器的动作范围内作业的所有人员请戴上下述的防护用具。



- 在电源投入的状态下，请勿进入机器人的动作范围内。
若靠近动作中的机器人，会有发生人员伤亡事故。

- 1) 在操纵器的动作范围内，请经常戴上适当的安全帽（钢盔）。
- 2) 在操纵器的动作范围内，请经常戴上配有适当的遮光玻璃的护目镜。
- 3) 电焊机在通电中，周围会产生磁场，对心律器（Pace maker）的操作有不良影响。因此有在使用心律器的人非经医生的允许，与不得靠近操作中的电焊机或焊接作业场所。
- 4) 进入操纵器的动作范围内或焊接作业场所时，必须切断机器人控制装置和电焊机的一次侧电源。
- 5) 为避免由焊接电弧所产生的电磁噪声的影响，请遵守下述的事项。
 - (1) 请将精密机器置于远离焊接电弧之处。
 - (2) 请分开输送电焊机及精密机器的一次侧电源。
- 6) 若不小心接触到旋转部，则会有人员受伤的可能。务须遵守下述事项。



- 不可使手、指头、毛发、衣物等靠近旋转部。
若将手指、毛发、衣物等靠近电熔丝供应装置的供应滚筒等的旋转部，会有被卷入而发生事故的可能。
将手指、毛发、衣物等靠近冷却扇，会有被卷入而发生事故的可能。

- 7) 当按照焊接规范使用时，确保遵守焊接设备和焊枪操作说明书中的安全注意事项。

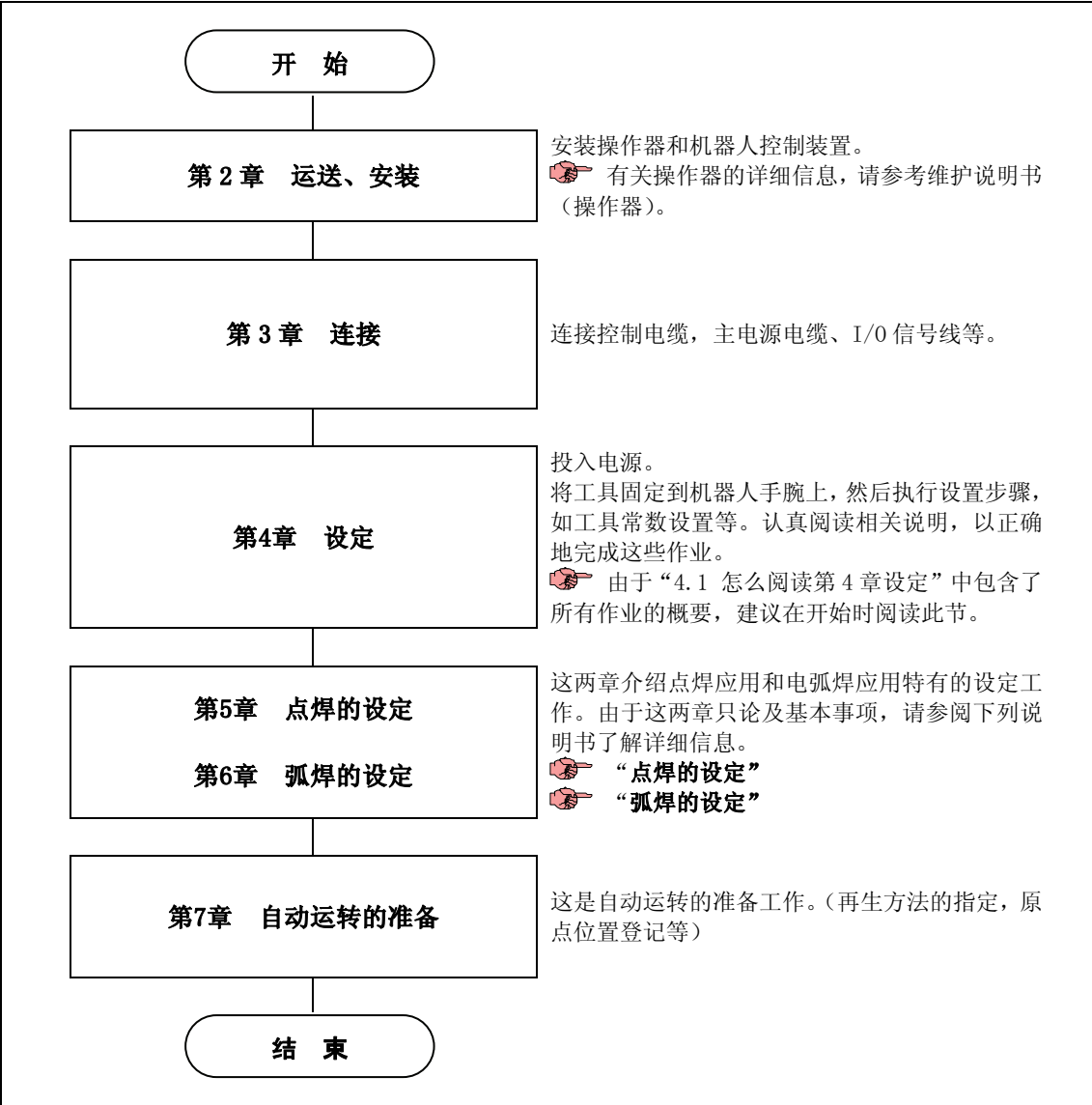
第2章 运送、安装

本章说明运送、安装等，交货时应实施项目。关于操作器运输和安装的细节，请参阅相关的特定型号的操纵器的维修说明书。

2.1	从安装作业到示教作业	2-1
2.2	运送	2-2
2.2.1	操纵器	2-2
2.2.2	机器人控制装置	2-2
2.3	操纵器的安装	2-4
2.4	机器人控制装置的设置	2-4
2.4.1	机器人控制装置的安装场所和环境	2-4
2.4.2	机器人控制装置的安装尺寸	2-4
2.4.3	机器人控制装置的设置场所	2-5
2.4.4	机器人控制装置的安装方法	2-6

2.1 从安装作业到示教作业

下面所示为安装作业概要（从机器人安装到示教作业开始）。按照下面所示的流程图进行安装工作。



2.2 运送



操纵器和机器人控制装置的搬运，请由持有吊带、吊车作业、叉式升降机等必要执照的人进行。请采用与具体操作器或控制装置说明书中所述的重量相称的搬运方法。



将操纵器或机器人控制装置吊上时，请以本说明书或其他的说明书所记载的方法进行。以指定外的方法作业的话，操纵器和机器人控制装置在搬运中会倾倒或掉下，可能造成事故。



搬运或安装作业时，请充分注意不要损伤配线。此外，装置装配后，请以保护罩等施以保护对策，以免作业人员或其它人、叉式升降机等损伤配线。

2.2.1 操纵器

运输步骤取决于操作器的类型。
更多详情请参阅相应的“操纵器”操作说明书。

2.2.2 机器人控制装置



在搬运机器人控制装置时，请使用起重机、叉式升降机和手动千斤顶等。
在使用起重机时，请使用吊环螺栓（2个）。
在使用叉式升降机或手动千斤顶时，请注意切勿使机器人控制装置翻倒。



机器人控制装置的重量如下所示。
关于NB4 / NV6 / NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5
标准单机构重量：约62kg
由于按其他规范生产的产品的重量可能会有不同，请查看机器人控制装置上所贴的标签确认实际重量。
工作时请穿戴防护装备，如安全帽、安全鞋等，并穿上适应所从事的工作的安全工作服。



机器人控制装置内部使用印刷电路板等精密元件。因此，在搬运作业时，请注意切勿对机器人控制装置施加强烈冲击。
在使用起重机时，请注意切勿使吊索接触设置在机器人控制装置表面的部件。



运输标准单操纵器的机器人控制装置时，使用满足下列强度的吊索与连接环。
吊索
耐载重：450 kg 以上 / 长度：1.5 m 以上
连接环
耐负重：0.9t 以上 / JIS 规格：B2801

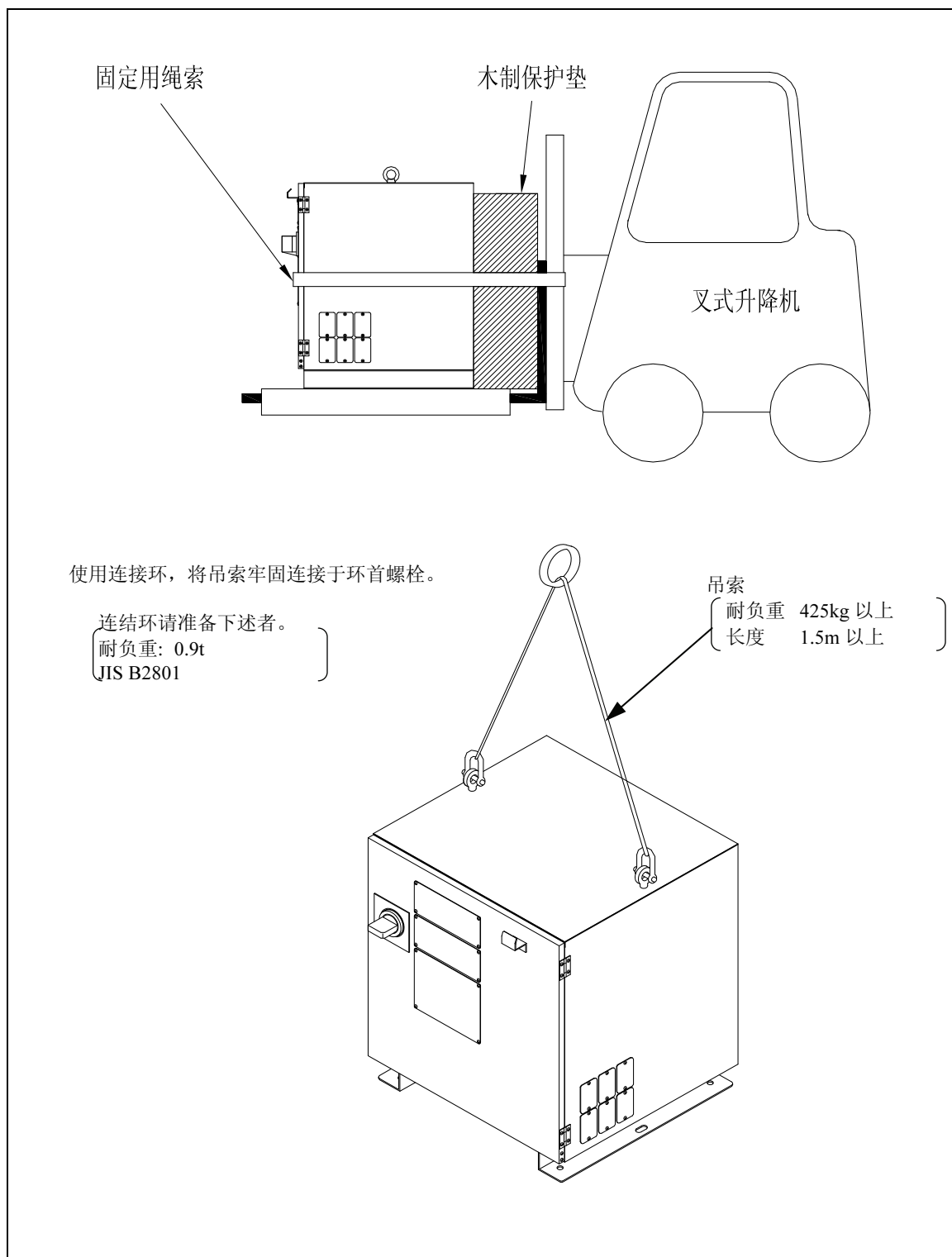


图 2.2.1 搬运方法（机器人控制装置）

2.3 操纵器的安装

机器人主体的安装场所及安装方法，对于维持机器人的功能是最为重要的。

安装场所的周围环境，不仅影响机构部的寿命，也涉及安全问题。请严守各维修说明书所记载的环境条件。此外，为确保安全，必须特别注意环境条件、操作器及其底座的安装方法和尺寸。

更多详情请参阅相应的“操作器”操作说明书。认真阅读后请遵守所有条件。

2.4 机器人控制装置的设置

2.4.1 机器人控制装置的安装场所和环境

请将机器人控制装置安装于满足以下所有条件的场所。

- (1) 直射阳光无法照射到，且周围温度全年保持在 0~45 ℃的场所
- (2) 湿度为 20~80%RH，且无结露的场所
- (3) 尘土、尘埃、油烟、水蒸气较少的场所
- (4) 不会产生引火性、腐蚀性液体及气体的场所
- (5) 因外围设备运行而传导给控制装置的冲击及振动不超过 0.5G (4.9 m/sec²) 的场所
- (6) 无电源性噪声源（等离子、高频电源装置等）的场所

2.4.2 机器人控制装置的安装尺寸

机器人控制装置并没有像操纵器的可动部分，但为了机器人控制装置设置于高处时防止其掉落，或设置于地面时防止其倾倒，请务必将其固定于设置场所。

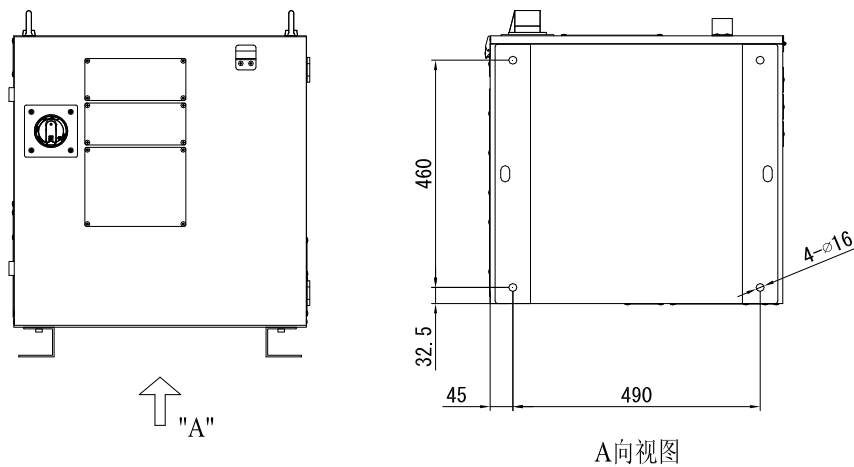


图 2.4.1 机器人控制装置的安装尺寸

2.4.3 机器人控制装置的设置场所

- (1) 请务必在操纵器、设备（定位器等）的外围设置如下图所示的安全护栏，防止他人不慎靠近。



请务必将机器人控制装置、焊机以及操作盒、示教器、启动盒（选购项）等的外围设备设置于安全护栏的外侧。

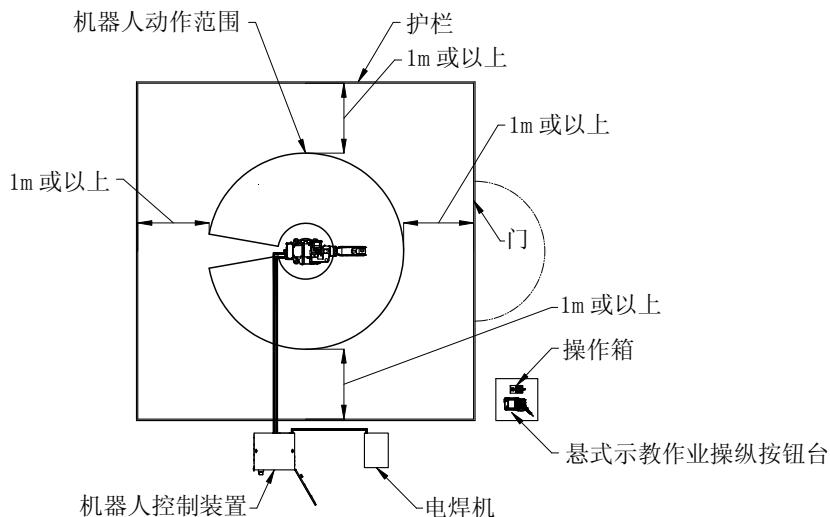
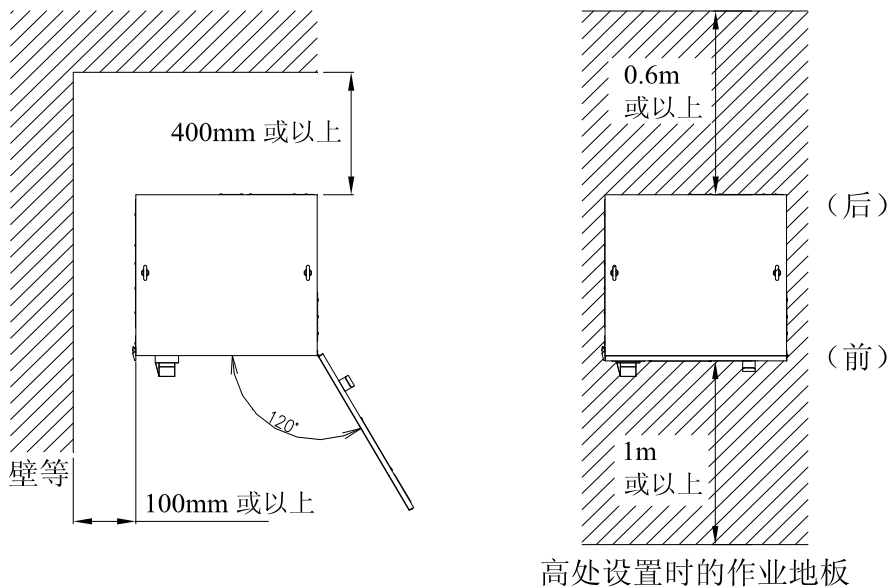


图 2.4.2 护栏的设置例

- (2) 为了机器人控制装置的通风，安装时请将机器人控制装置距离墙壁 100mm 或以上来设置。
- (3) 要在高出地面两米以上的地方（如底架座上）安装控制装置和焊接电源等，要求有如图 2.4.2 所示的立足点，以方便进行调整和维护等作业。



高处设置时的作业地板

图 2.4.3 机器人控制装置的设置

- (4) 在机器人控制装置的背面及右侧面设有为进行外部连接的电缆用贯穿孔。设置时请确保 400mm 或以上的空间供外部连接缆线用。
- (5) 安装控制装置，使从工作面到断路器手柄的高度在 0.6 米到 1.9 米之间。

2.4.4 机器人控制装置的安装方法

机器人控制装置设置于地面时，如图 2.4.4 机器人控制装置的安装方法所示，实施 M12 的混凝土打钉后，请将机器人控制装置底面的支撑架以锁定螺栓（M12）4 根固定于地脚螺栓上（锁紧力矩：42.2N·m（431kgf·cm））。

地面如无充分强度时，如图 2.4.4 机器人控制装置的安装方法所示，埋入 J 型地脚螺栓后，进行机器人控制装置的固定。

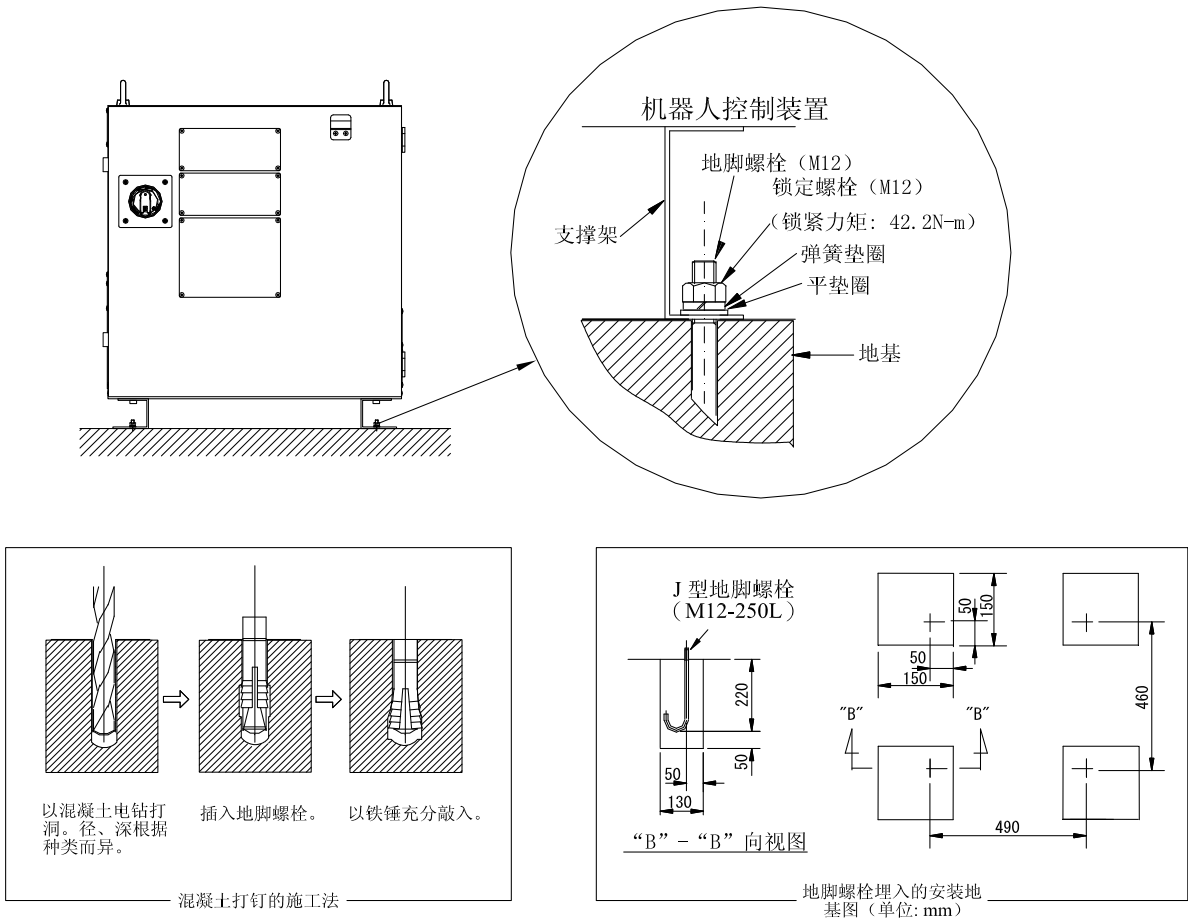


图 2.4.4 机器人控制装置的安装方法

机器人控制装置的安装后，请确认门扉完全关闭并且门锁已锁上。门扉未完全关闭时，灰尘等会侵入机器人控制装置内，恐会发生故障。此外，如图 2.4.5 有关门锁 / 断路器锁所示，机器人控制装置的断路器也请上锁。另外，断路器的钥匙请务必由专任承办人或安全管理负责人保管（锁钥请顾客自备）。

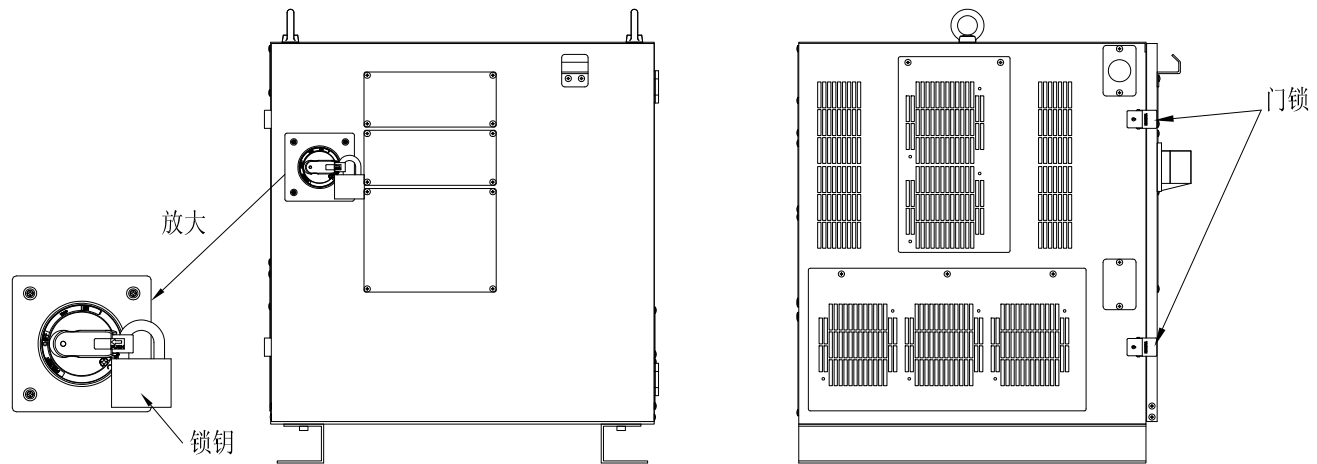


图 2.4.5 有关门锁 / 断路器锁

第3章 连接

本章介绍将机器人机体连接到控制装置、悬式示教作业操纵按钮台和电源上的方法以及
与外围设备进行I/O连接的方法。

3.1 机器人控制装置连接工作总结.....	3-1
3.2 电缆连接注意事项	3-2
3.3 操纵器的连接.....	3-3
3.3.1 NB4 / NV6 / NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5 的连接	3-3
3.3.2 NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器的连接	3-9
3.4 悬式示教作业操纵按钮台的连接	3-14
3.5 操作箱和起动箱的连接	3-17
3.5.1 操作箱的连接	3-17
3.5.2 起动箱的连接	3-19
3.6 选配物理 I/O 信号板的安装.....	3-20
3.6.1 电弧 I/F 板的安装	3-21
3.6.2 中继装置+I/O 板的安装	3-23
3.6.3 I/O 板的安装.....	3-26
3.7 与安全相关信号的连接	3-29
3.7.1 顺序电路板	3-29
3.7.2 端子台的位置	3-30
3.7.3 端子台接脚布置.....	3-31
3.7.4 端子台的输入规格	3-35
3.7.5 端子台的输出规格	3-35
3.7.6 输入端子台上的连接步骤	3-36
3.7.7 紧急停止输出的连接(TBEX2 : 1-2, 3-4).....	3-39
3.8 一次侧电源的连接	3-40
3.8.1 连接一次侧电源之前.....	3-40
3.8.2 一次侧电源的连接	3-40
3.8.3 关于接地	3-42
3.9 选配物理 I/O 板的信号规格.....	3-45
3.9.1 公共项目	3-45
3.9.2 电弧 I/F 板的信号规格	3-47
3.9.3 中继装置+I/O 板的信号规格	3-52
3.9.4 I/O 板的信号规格.....	3-58

3.1 机器人控制装置连接工作总结

控制装置与各种装置之间的连接工作如下所示。

操作器的连接	 3-3 页的“操纵器的连接”
将操纵器连接到机器人控制装置。	
悬式示教作业操纵按钮台的连接	 3-14 页的“悬式示教作业操纵按钮台的连接”
将悬式示教作业操纵按钮台连接到机器人控制装置。	
操作箱/起动箱的连接	 3-17 页的“操作箱和起动箱的连接”
如果需要，请将操作箱和起动箱连接到控制装置。 如果您使用操作面板，则不必阅读本章节。	
选配物理 I/O 信号板的安装/信号接线	 3-20 页的“选配物理 I/O 信号板的安装”
如果需要，可安装一块选配通用物理输入/输出信号板。 物理 I/O 可用于将您的外部设备连接到控制装置上。 要检查物理 I/O 信号的规格，请参阅第 3-40 页的“选配物理 I/O 板的信号规格”。	
与安全相关信号的连接	 3-29 页的“与安全相关信号的连接”
连接与安全相关的信号，如紧急停止和安全插头。一定要连接这些信号，因为它们是示教作业中发生异常或紧急情况时操作者可以采取的重要安全措施。	
一次侧电源的连接	 3-40 页的“一次侧电源的连接”
将控制装置连接到主电源供应设备上。	

3.2 电缆连接注意事项



连接上的注意事项

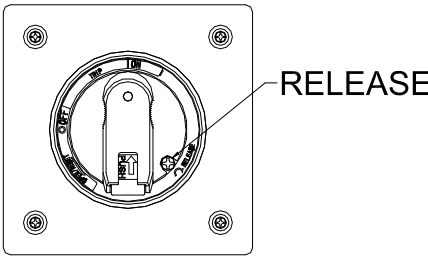
1. 将电缆类连接到机器人控制装置时，请务必将一次侧配电盘的开闭器以及机器人控制装置内的断路器置于“断开”，并于确认未附加电压后才进行。
2. 电缆或软管(connection part (connector and terminal)), please tighten it properly.
3. 电缆上面请勿放置物品。
4. 各种电缆请勿相互交错。
5. 电缆请勿使其穿越焊接电源之下。
6. 焊接电缆与其它控制电缆，请勿束结在一起，请分离配置。
7. 电缆的拉线，请参照下一项以后的说明再行连接。
8. 对机器人控制装置的电缆类，其连接结束后，请将门扉完全关闭并锁上。门扉未完全关闭时，灰尘等异物会侵入机器人控制装置内，恐会造成故障。

打开机器人控制装置门扉的方法

- 1 打开锁上断路器的钥匙。
- 2 解除上下两处的门锁。在解除门锁，请用附属钥匙执行。
- 3 将断路器把手转到“OPEN / RESET”的位置后打开门扉。
>>此时，机器人控制装置的一次侧电源会切断。

有异常情况发生、紧急事态发生等时，为检查机器人控制装置等时，保持电源不断电而需要开门时，必要遵照下列方法。

- 1 解除上下两处的门锁。在解除门锁，请用附属钥匙执行。
- 2 不转动断路器把手，使用“+”起子，如下图将“RELEASE”转向箭头方向，即可保持电源而打开门扉。



在控制装置门开启进行维护或其他工作时，在接通主电源前，绝对不要让控制装置内部受到阳光、探照灯或其他强光直射。
不遵守这些注意事项可能导致机器人和/或控制装置发生故障或错误运行。



1. 即使在将本装置的断路器置于 OFF 之后，断路器的一次侧仍有电压附加。因维护和检查工作而打开门扉时，请在切断电源的供给状态下进行。
2. 机器人控制装置内部有许多高压电的部分，通电中触及的话会有触电的危险。万一异常发生时需保持电源而开着门扉的话，请绝对不要触及内部的部件。

3.3 操纵器的连接

3.3.1 NB4 / NV6 / NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5 的连接



触电可导致重伤或死亡。
只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能进行接线作业。

连接操纵器与机器人控制装置的电缆称为控制电缆。操纵器、机器人控制装置的装接位置（连接器），以及控制电缆上都印有连接器的名称，因此必须参考图 3.3.1，把名称对比后正确地连接。电缆的连接器有“公接头”及“母接头”，各有不同的槽孔，其构造为插错边就插不进去，如勉强插入可能导致破损，应予以注意。

操纵器侧的连接 (NB4/NV6/NB4L/NV6L/NB15/NV20/NH5)

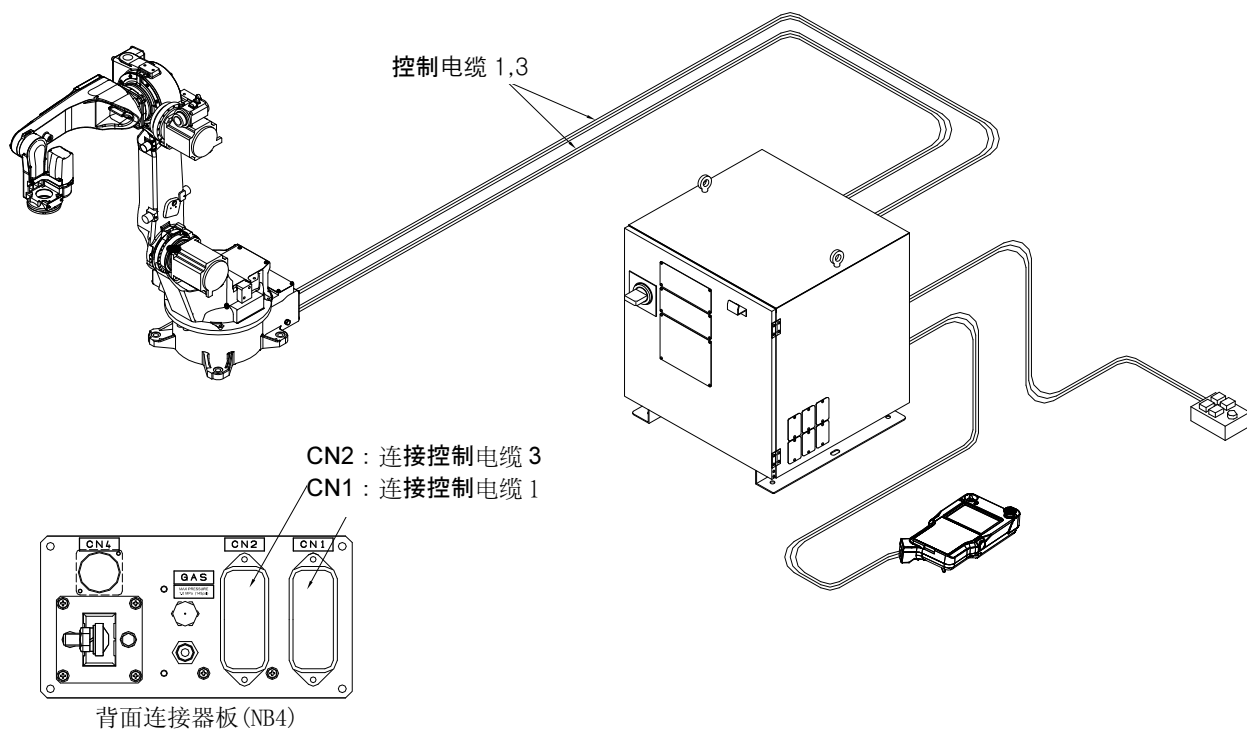


图 3.3.1 控制电缆 1, 3 的连接：操纵器侧 (NB4 / NV6 / NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5)

机器人控制装置侧的连接 (NB4/NV6/NB4L/NV6L/NB15/NV20/NH5)



触电可导致重伤或死亡。
只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能进行接线作业。

把连接于机械手侧的控制电缆的相反侧连接在机器人控制装置上。
有关进线口和连接器位置的详细信息，请参见图 3.3.3。

- 1 切断控制装置上的主电源和断路器。
- 2 如图 3.3.2 所示，拔下连接到 IPM 驱动装置上的连接器，并拆除两只固定螺丝。要从 IPM 驱动装置上拔下的连接器列在表 3.3.1 中。

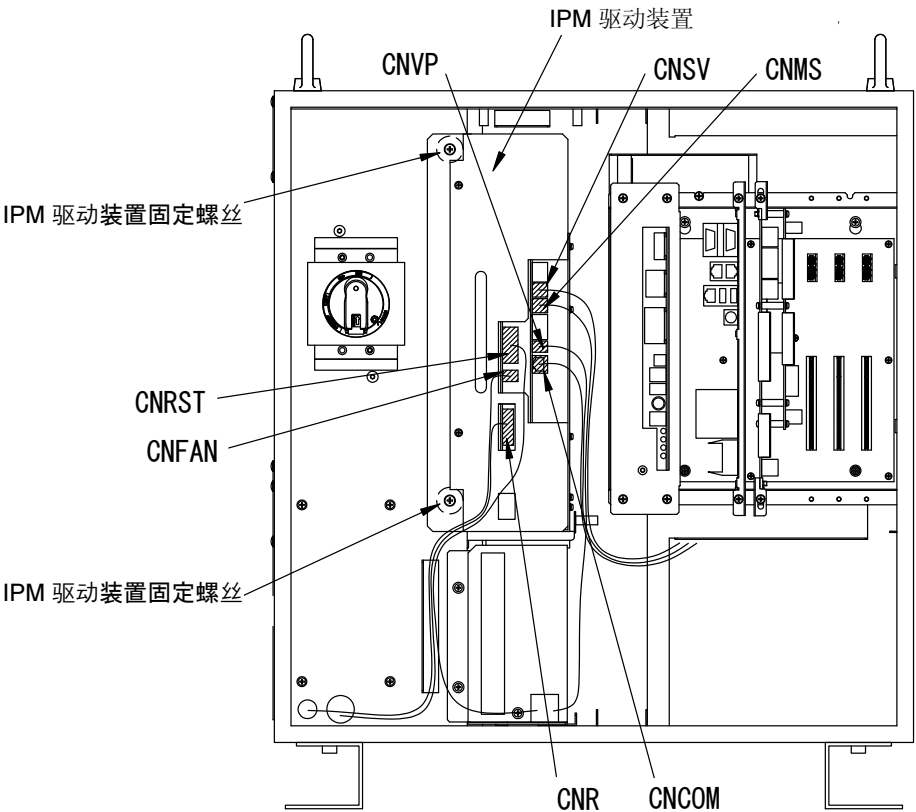


图 3.3.2 制电缆 1 和 3 的连接：机器人控制装置侧面（IPM 驱动装置拆除）

表 3.3.1 要拆卸的连接器

连接器	连接位置
CNCOM	CPU板
CNSV	顺序板
CNVP	多路电源装置
CNMS	电源装置
CNRST	电源装置
CNFAN	冷却风扇（散热器）
CNR	再生电阻

3 从前面将 IPM 驱动装置拉出 200mm。

4 拆下图 3.3.3 所示的维修盖。将控制电缆 1 和 3 穿过控制装置背面图 3.3.3 所示的进线口拉进控制装置。

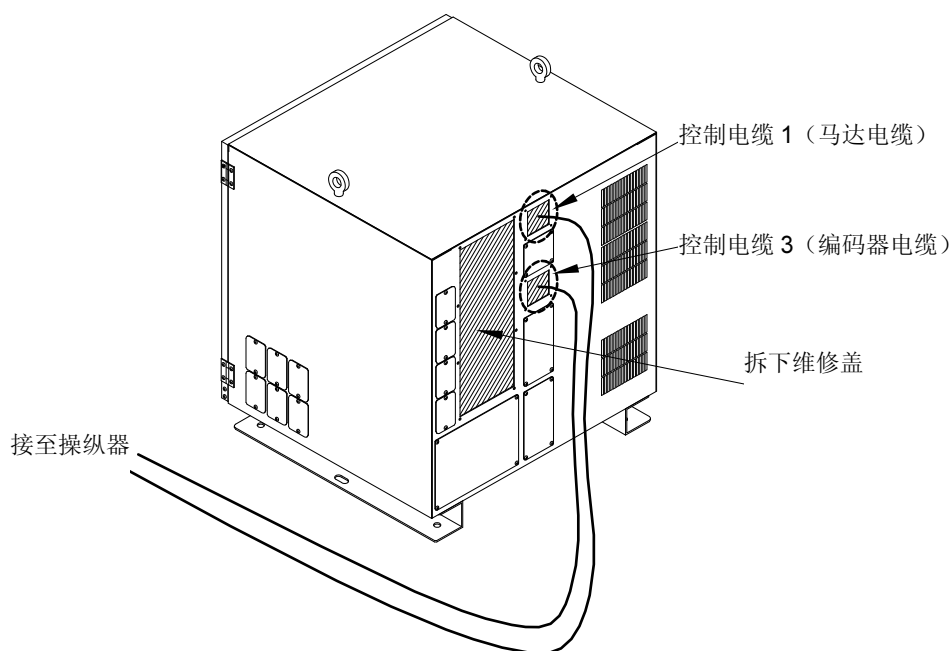


图 3.3.3 制电缆 1 和 3 的连接：机器人控制装置侧面（将电缆拉过）

5 将控制电缆 1 和 3 的屏蔽固定到图 3.3.4 所示的进线口右侧的屏蔽固定件上，然后将电缆侧板固定到位。并将控制电缆 1 的接地线连接到图 3.3.4 所示的进线口右侧的接地端子上。

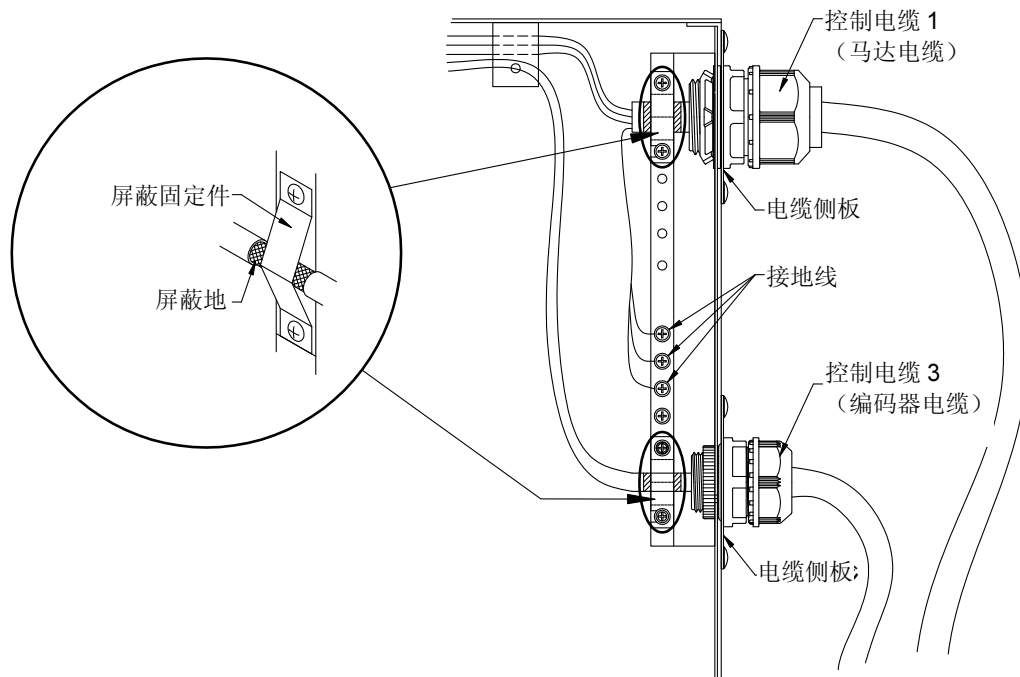


图 3.3.4 制电缆 1 和 3 的连接：机器人控制装置侧面（屏蔽和地面的连接）

- 6 布设控制电缆 1 和 3，并将每个连接器连接到 IPM 驱动单元上相应的连接器上，B/V 型操纵器参看图 3.3.5，H 型操纵器参看图 3.3.6。

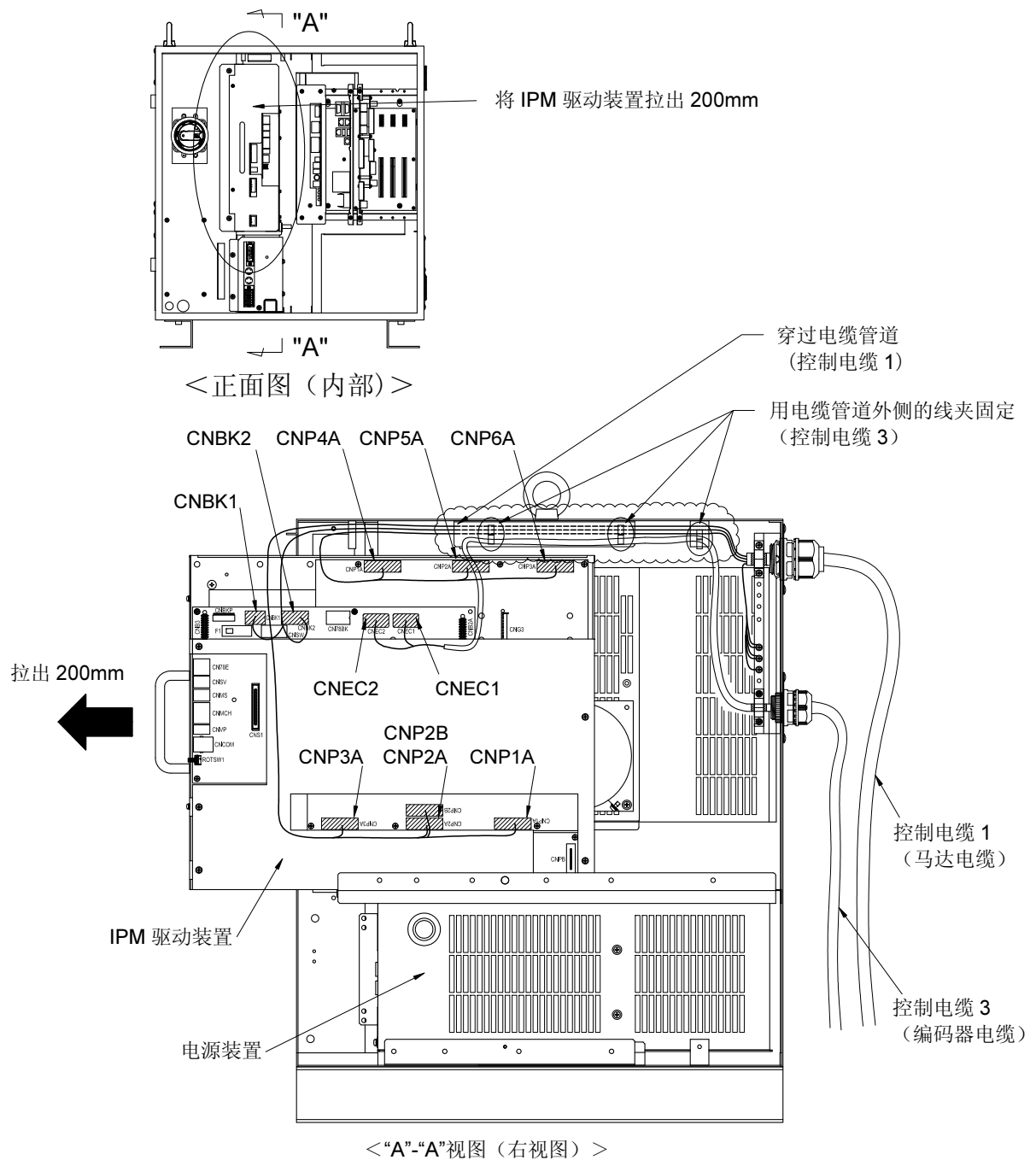


图 3.3.5 制电缆 1 和 3 的连接：机器人控制装置侧面（布线和连接）(B/V 类)

- 7 连接好每个连接器后，将 IPM 驱动装置推入原位，如图 3.3.7 所示，然后拧紧这两颗螺丝。此时，确认电缆未被机箱边缘绊住。

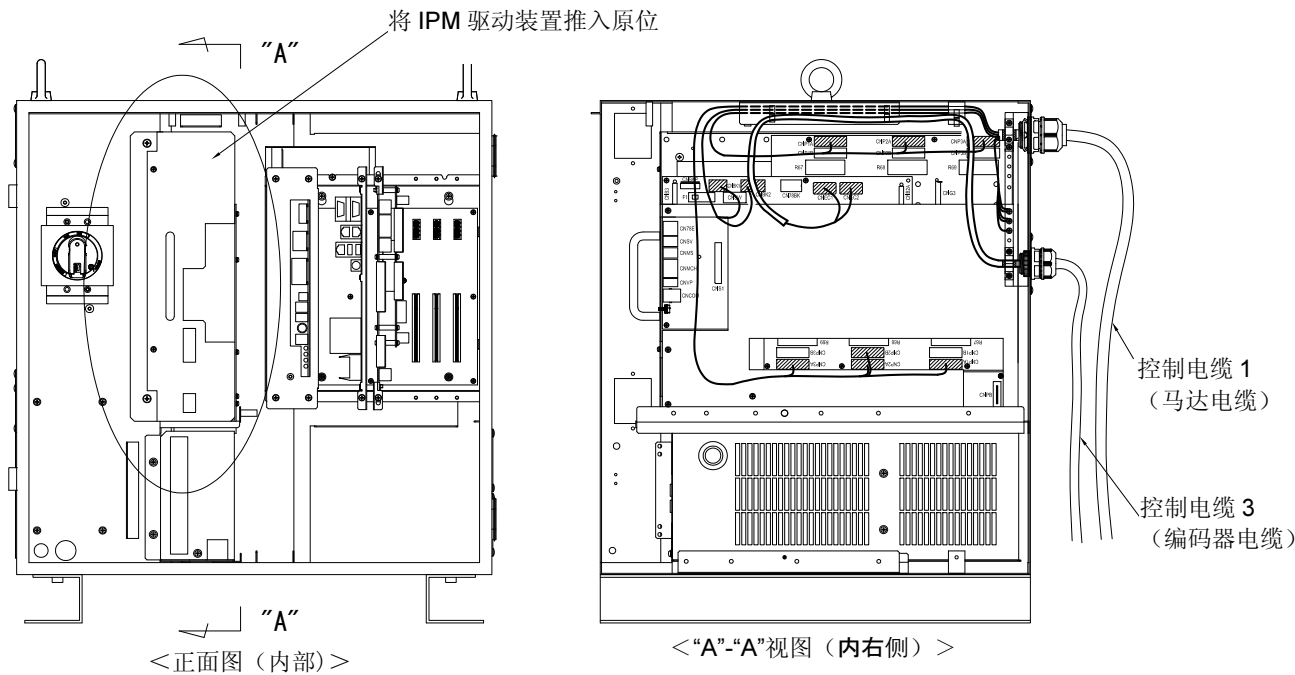


图 3.3.7 制电缆 1 和 3 的连接：机器人控制装置侧面（驱动装置安装）

- 8 将在第 2 步中拆下的 IMP 驱动装置的电缆连接器重新连接到原来的连接点。
- 9 如要继续连接悬式示教作业操纵按钮台，请执行第 3.4 节。
如果不连接悬式示教作业操纵按钮台，请装上第 4 步中拆下的维修盖。



注意

1. 控制电缆 3 的配置，请尽量离开一次侧电源电缆及连接弧焊机的电源缆线。
2. 控制电缆 1, 3 为非可动部分专用的电缆，因此请勿使用于滑动器的成对电缆内等的可动 / 弯曲部分。要使用于可动部分等时，请与本公司另行洽谈。



注意

使用控制装置前，确保关严门并如下图所示锁好锁定钥匙。如果门未关严，污垢、灰尘和其他异物会进入控制装置内部，可能造成故障。

3.3.2 NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器的连接



触电可导致重伤或死亡。
只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能进行接线作业。

操纵器和机器人控制装置的安装位置（连接器）和线束上都印有连接器名称。

按照图 3.3.8 所示，正确连接每个连接器和线束，将名称相同的连接器和线束连在一起。电缆连接器有凹凸之分，两种连接器键座不同。这种结构用于防止插错，因此，硬将连接器用力插在一起将导致损坏。连接时请注意。

操纵器的连接（NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器）

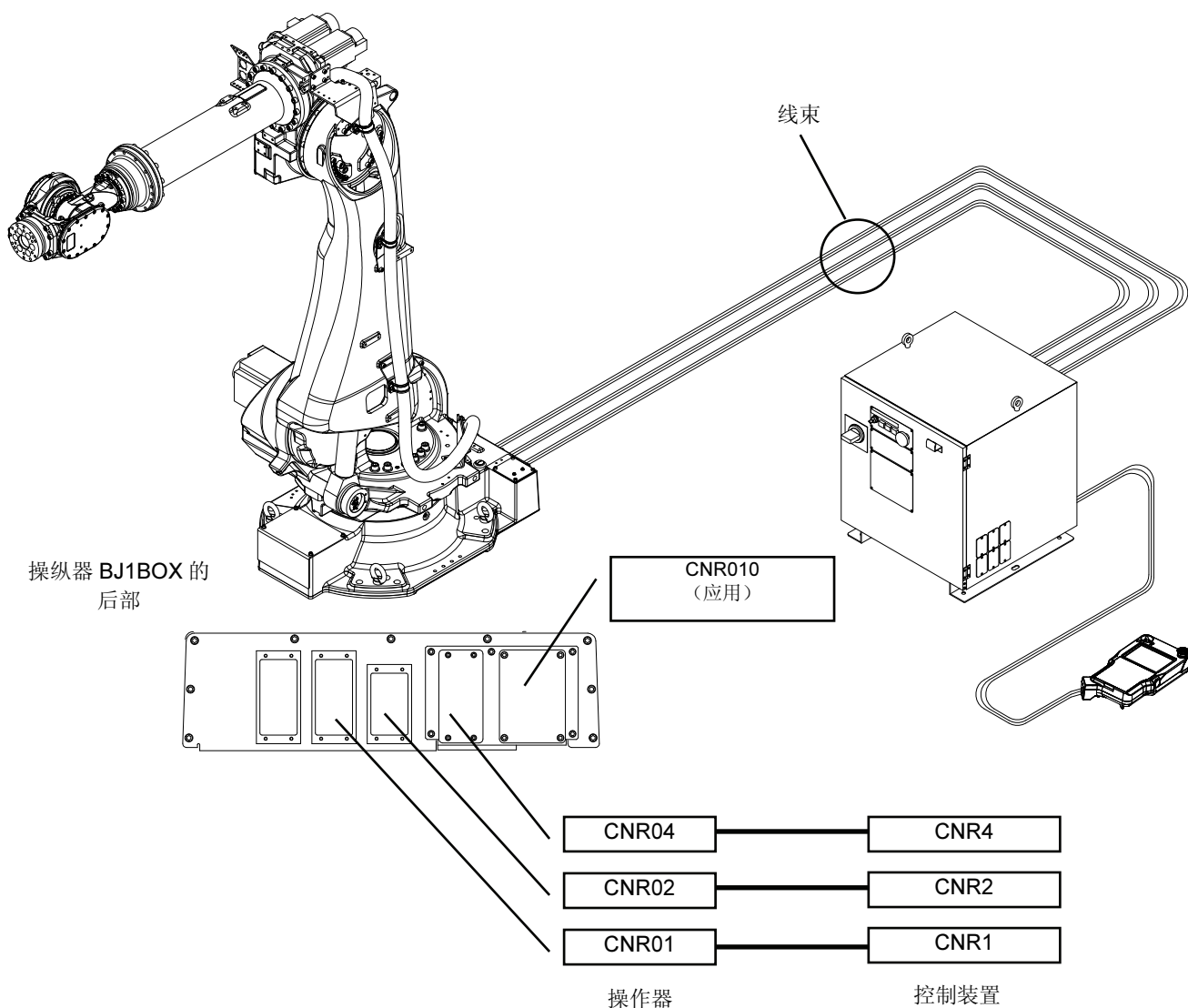


图 3.3.8 线束的连接（NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器）

操纵器的连接（NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器）



电击会导致严重的人身伤害或死亡。
应在关闭一次侧电源与控制装置电路继电器的情况下进行配线工作。

连接控制电缆的对侧，该控制电缆与机器人控制装置的操纵器连接。

- 1 关闭机器人控制装置断路器与一次侧电源。
- 2 如图 3.3.9 所示，去除与 IPM 驱动装置连接的连接器，并去除固定螺钉。从 IPM 驱动装置去除的连接器的如表 3.3.2 所示。

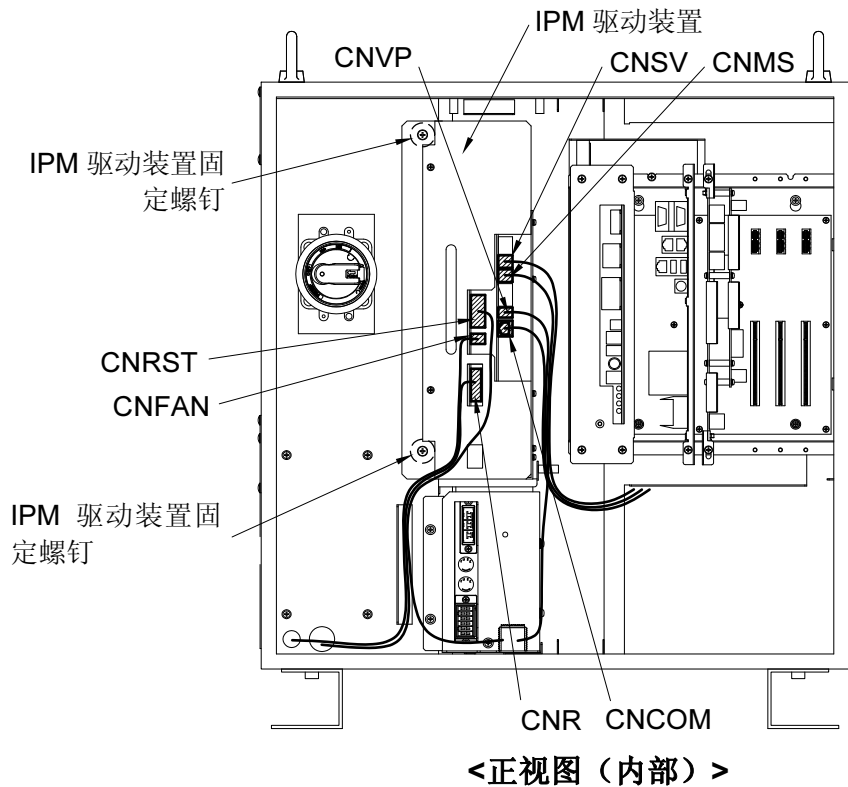


图 3.3.9 控制电缆 1、2、3 的连接：
机器人控制装置侧面（IPM 驱动装置的移除）

表 3.3.2 连接器的分离

连接器	目标
CNCOM	CPU板
CNSV	序列板
CNVP	多路电源装置
CNMS	电源装置
CNRST	电源装置
CNFAN	冷却风扇（散热器）
CNR	再生电阻

3 从前端将 IPM 驱动装置拨出 200mm。

4 去除图 3.3.10 所示的维修盖。将控制电缆 1、2、3 插入机器人控制装置后面板上的入口。

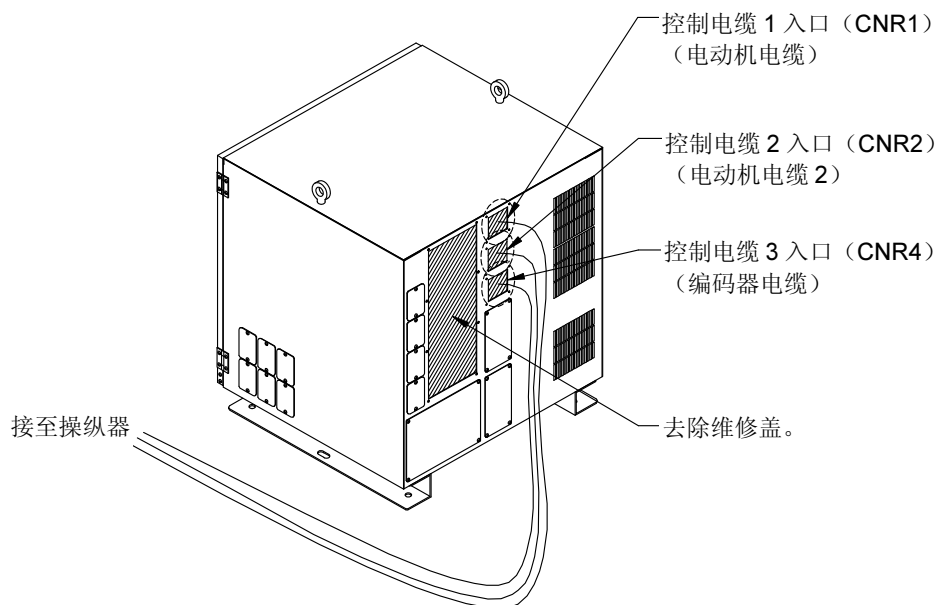


图 3.3.10 控制电缆 1、2、3 的连接：机器人控制装置侧面（插入电缆）

5 将连接控制电缆 1 与 2 的接地线与入口右侧的接地端子连接，如图 3.3.11 所示。

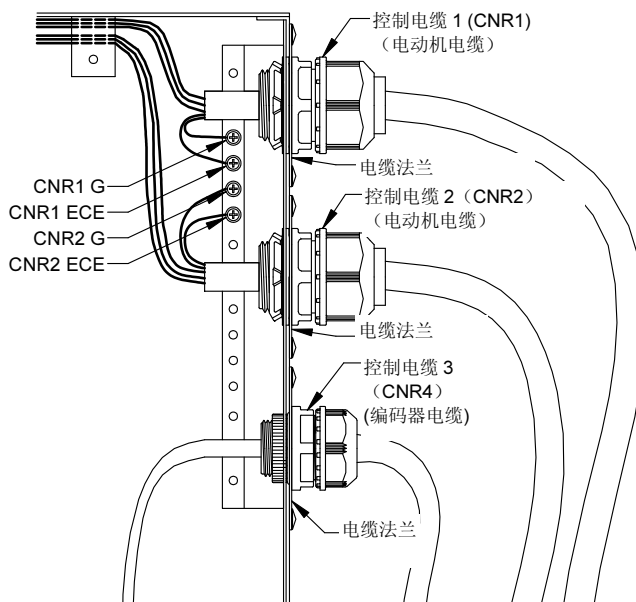


图 3.3.11 控制电缆 1、2、3 的连接：机器人控制装置侧面（接地）

- 6 如图 3.3.12 所示，布置电缆并将之与连接器连接。
关于控制电缆 3 的布置及 CNEC1 与 CNEC2 的连接，参看以下步骤后的程序。

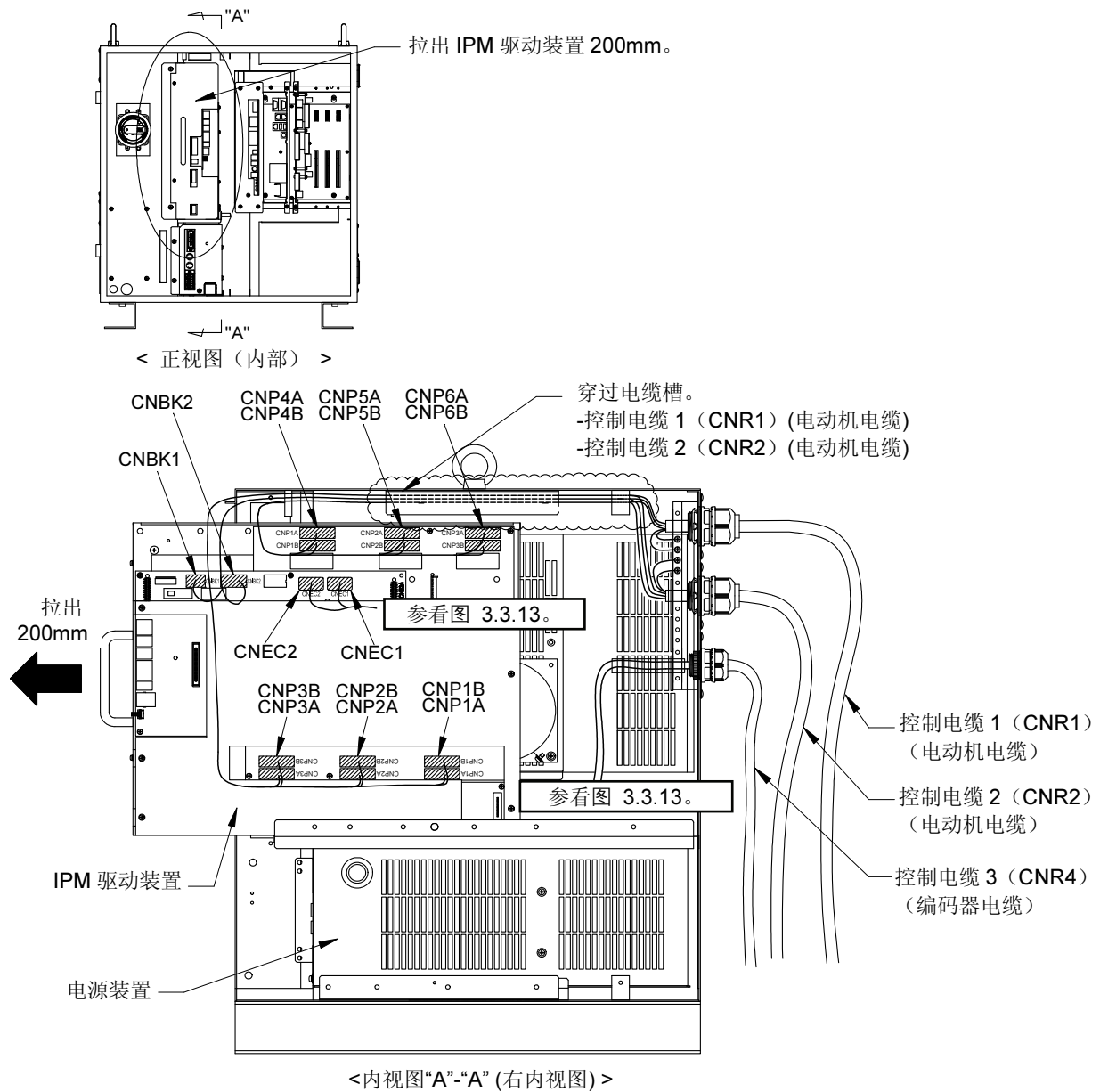


图 3.3.12 控制电缆 1、2、3 的连接：机器人控制装置侧面（布局与连接）

- 7** 如图 3.3.13 所示，连接并固定控制电缆 3 的接地线。
用尼龙扎带将铜带电缆区域固定于软电缆鞍座，将软电缆鞍座安装到多路电源装置的 FG 上并用螺丝固定。

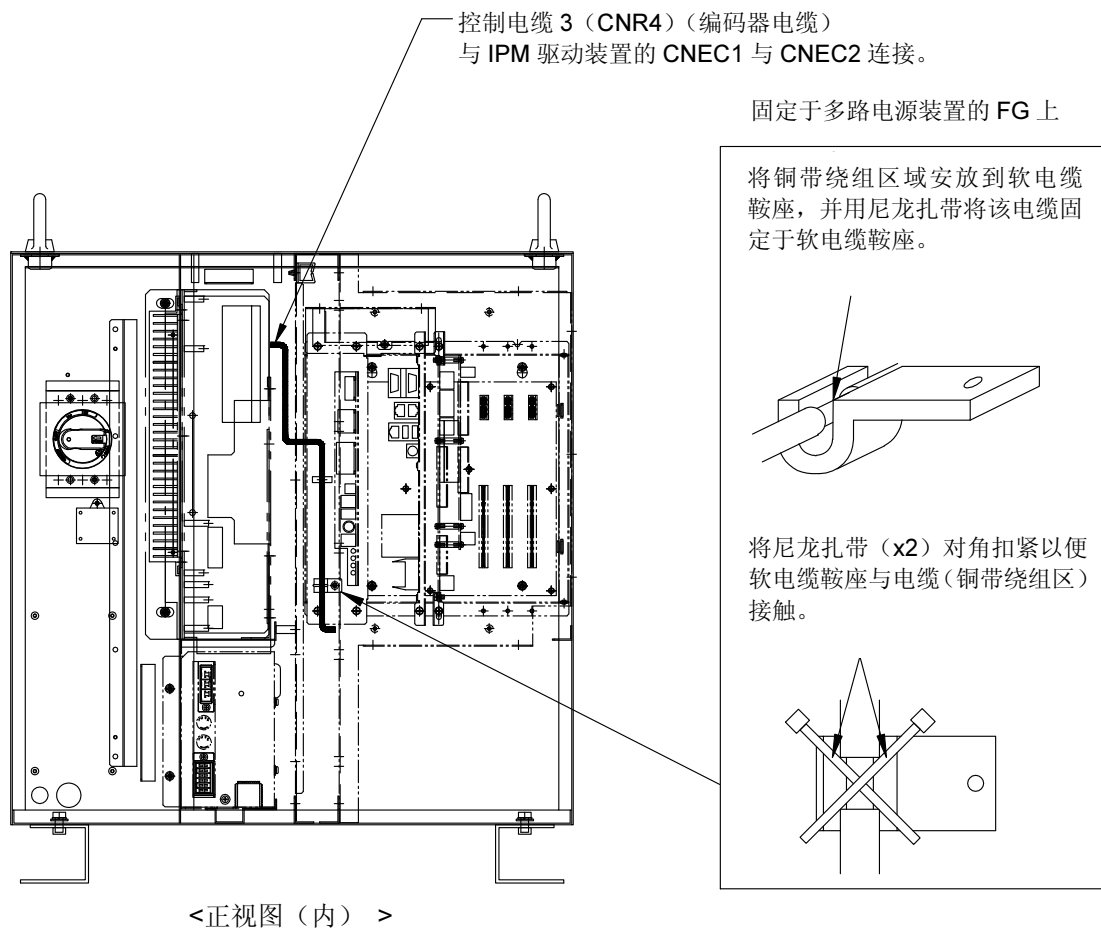


图 3.3.13 控制电缆 3 的接地 (固定于多路电源装置的 FG 上)

- 8** 参看图 3.3.13 布置控制电缆 3, 参考图 3.3.12 将之与 IPM 驱动装置的 CNEC1 与 CNEC2 连接。

- 9** 以后程序同于 3-8 页的 **7-9**。

3.4 悬式示教作业操纵按钮台的连接

此处所述的是与控制装置一起使用的悬式示教作业操纵按钮台的连接。



- 操作悬式示教作业操纵按钮台时，请注意以下要点。
如果触控或板键刮擦、损坏、变形或改变，悬式示教作业操纵按钮台则存在发生故障或停止运行的风险。
- (1) 请在不会接触到焊接烟尘、溅射物、炉渣等的飞散物的场所使用示教器。
 - (2) 设置、保管示教器时，请选择不会接触到以上飞散物的场所。
 - (3) 请勿使用锋利或尖锐物体刺破或刮擦触控，仅适度用力按下触控。
 - (4) 请勿坠落悬式示教作业操纵按钮台或使其受到强烈冲击。
 - (5) 请勿使用有机溶剂如稀释剂或苯擦洗悬式示教作业操纵按钮台。
请使用软布或除垢剂或酒精弄湿的布轻轻擦洗。



触电可导致重伤或死亡。
只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能进行接线作业。

- 1 切断控制装置上的主电源和断路器。
- 2 拆下图 3.4.1 所示的维修盖。
- 3 将悬式示教作业操纵按钮台连接器穿过控制装置背面的进线口，如图 3.4.1 所示。

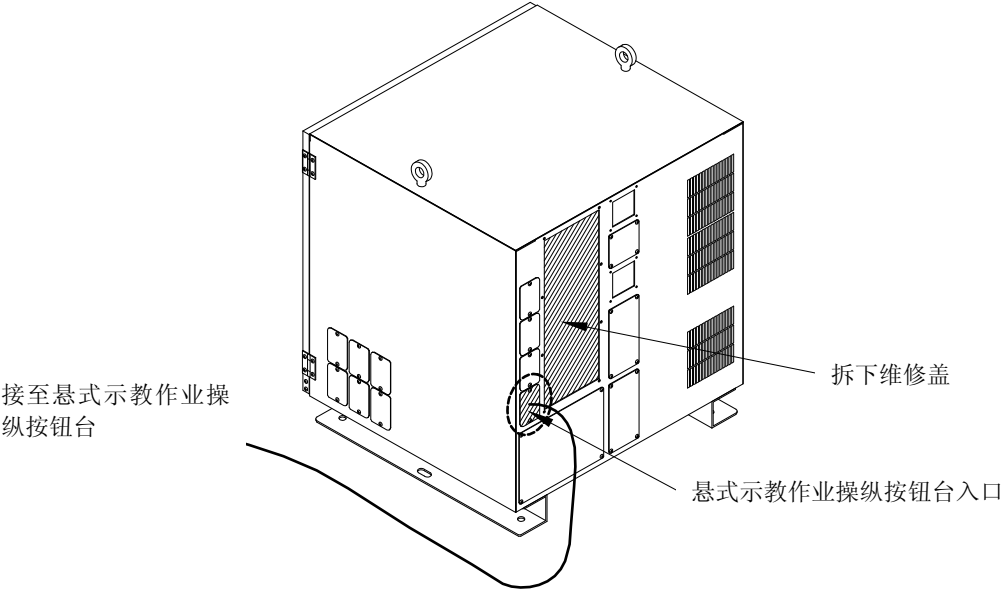


图 3.4.1 悬式示教作业操纵按钮台的连接（穿电缆）

4 固定电缆的屏蔽。屏蔽有两种固定方法。确认屏蔽固定件的外形并采用合适的方法固定。

● 入口左侧有屏蔽固定板时

如下所示固定屏蔽固定板

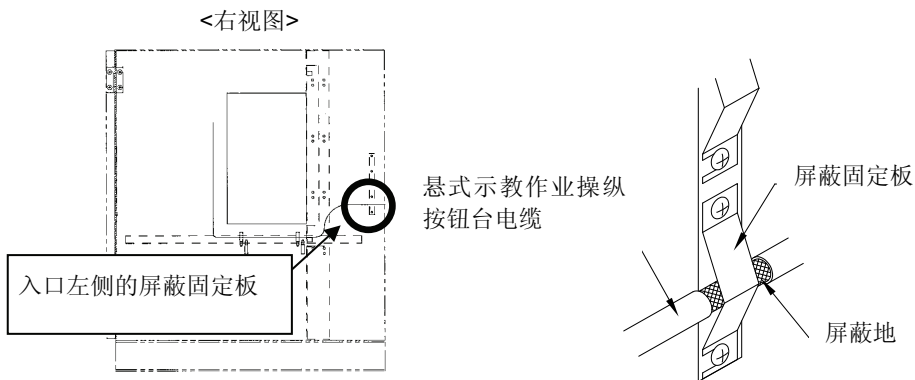


图 3.4.2 悬式示教作业操纵按钮台的连接（固定屏蔽地）

● 入口左侧没有屏蔽固定板时

屏蔽接地线的夹线套（下图圆圈部分）固定在机器人控制装置右侧的中心。

电缆上有剥掉了护套屏蔽裸露的部分（绕包铜带）。用夹线套夹住这部分，推动夹线套，直到其卡紧。

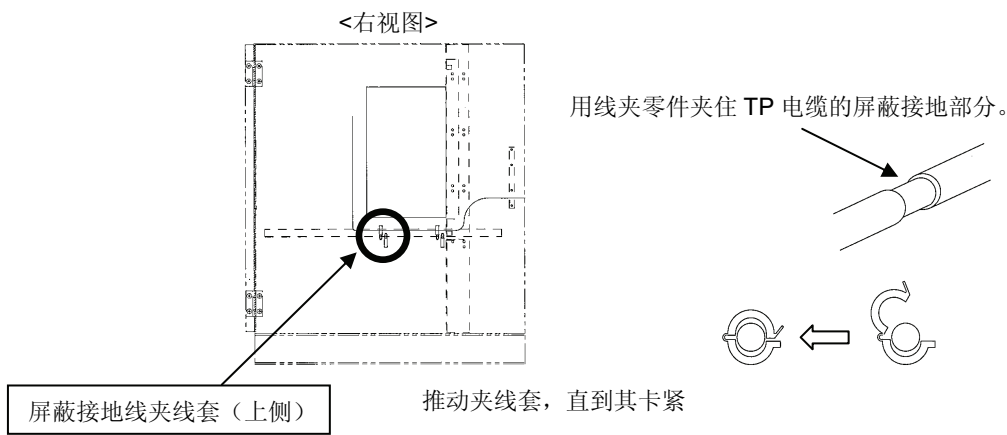


图 3.4.3 悬式示教作业操纵按钮台的连接（固定屏蔽地）

5 将法兰侧板固定到机器人控制装置上。

6 如图 3.4.4 所示布设电缆，并连接 CPU 板 CNLAN2 和顺序板 CNTP。

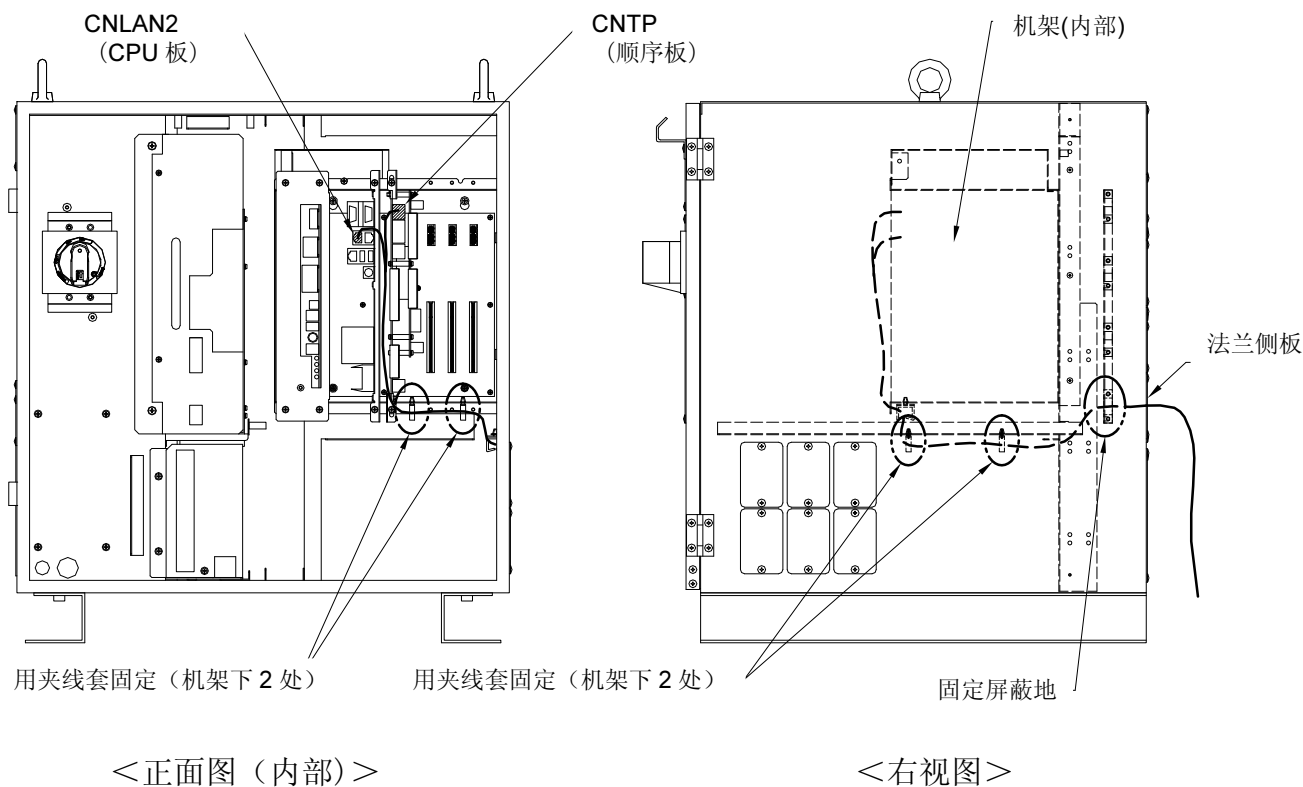


图 3.4.4 悬式示教作业操纵按钮台的连接（电线接线和连接器的连接）

7 如要继续连接操作箱和起动箱，请按第 3.5 节所述进行。如果不连接操作箱和起动箱，请装上第 2 步中拆下的维修盖。

3.5 操作箱和起动箱的连接

3.5.1 操作箱的连接

在使用操作箱和起动箱的情况下，按如下所述进行连接。



警告

操作箱请与机器人控制装置一样，设置于防护栅外。

1. 操作箱请设置于不会直接碰到焊烟、焊屑、焊粒等的飞散物的地方。
2. 用夹具控制装置（如外部启动法）等装置取代操作箱的功能时，不要求进行该工作。这种情况下，需要进行下列操作。

- 按顺序整理接线端子板与选择开关装配，以连接“模式选择开关”。
- (关于连接方法与功能细节，参看控制装置维护手册中的 2.2 节。)
- 请自己找到“紧急停机”，“电机通电”，“启动”与“停止”按钮。



警告

触电可导致重伤或死亡。

只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能进行接线作业。



重要

如果安装了操作面板，操作箱便不能使用。

- 1 切断控制装置上的主电源和断路器。
- 2 拆下图 3.5.1 所示的维修盖。
- 3 将操作箱连接器穿过控制装置背面的进线口，如图 3.5.1 所示。

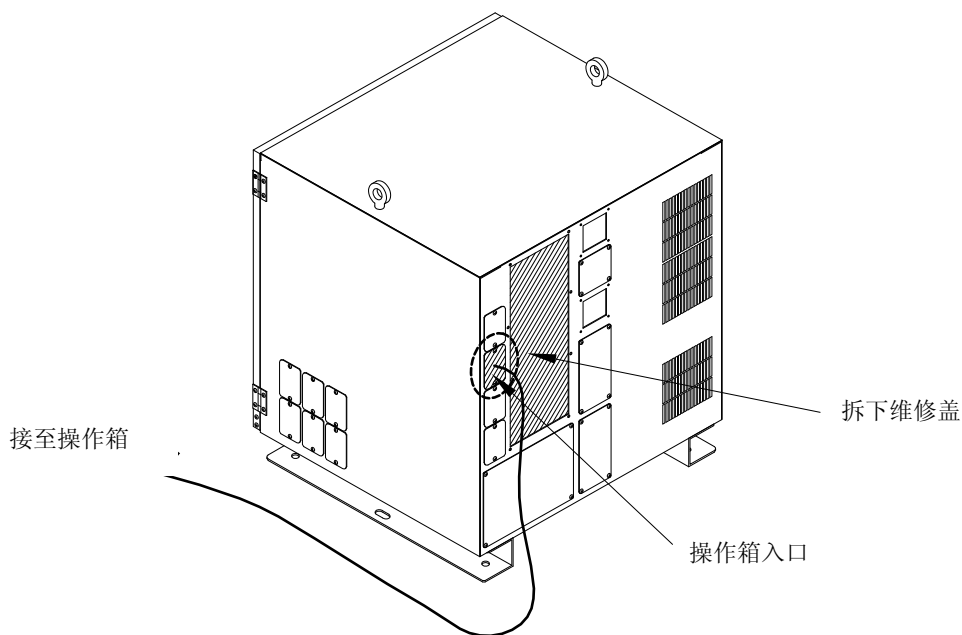


图 3.5.1 操作箱的连接（穿电缆）

4 将电缆屏蔽固定到图 3.5.2 所示的进线口左侧的屏蔽固定件上。

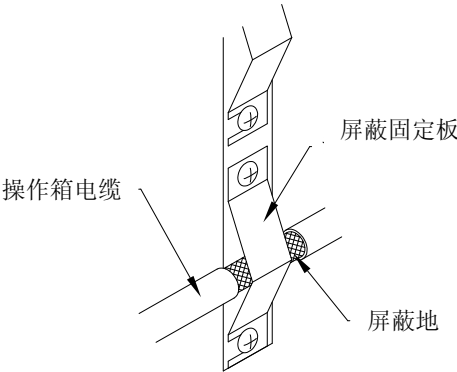


图 3.5.2 操作箱的连接（固定屏蔽地）

5 将法兰侧板固定到机器人控制装置上。

6 如图 3.5.3 所示布设电缆，并连接顺序板 CNOP 和 CNOP2。

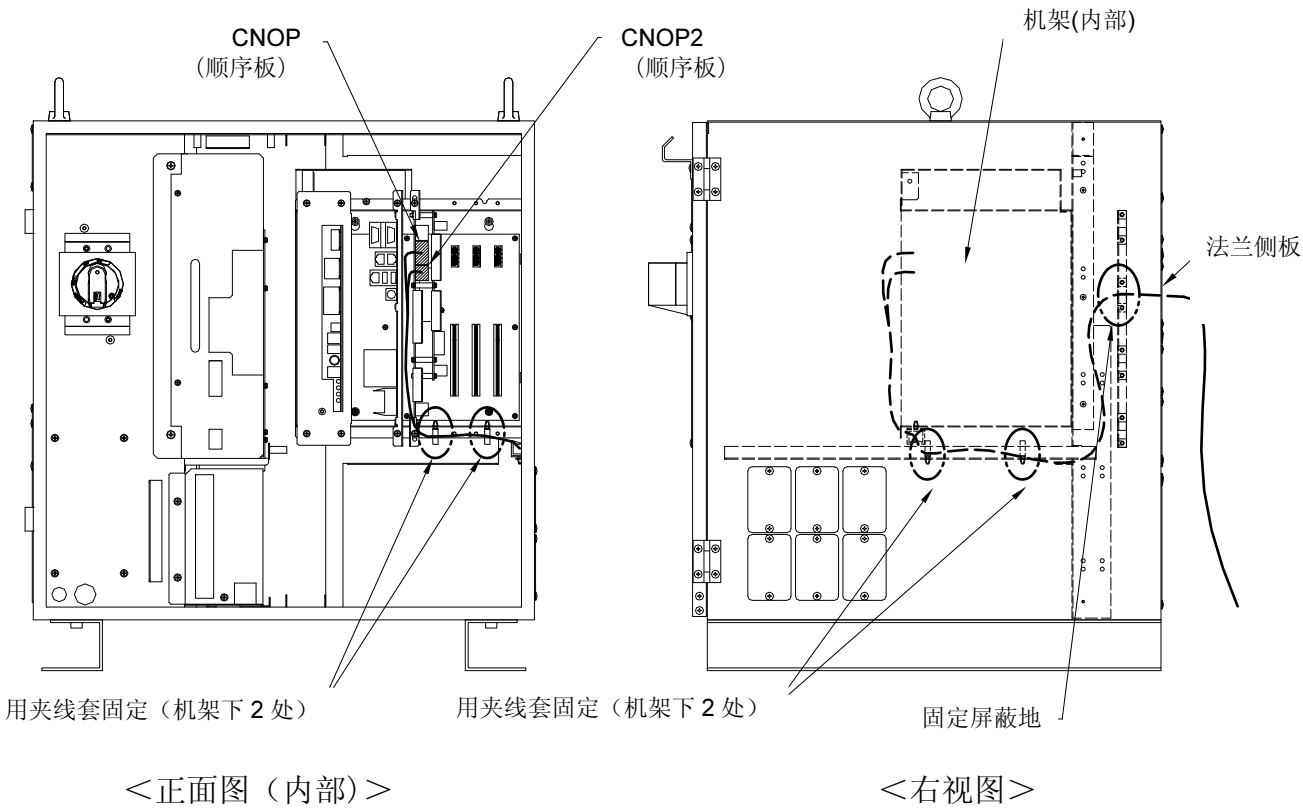


图 3.5.3 操作箱的连接（电线接线和连接器的连接）

7 装上维修盖。

3.5.2 起动箱的连接

起动箱请依照以下的要领连接到操作箱。



- 操作箱及起动箱，请与机器人控制装置一样，设置于防护栅外。
- 1. 操作箱及起动箱，请设置于不会直接碰到焊烟、焊屑、焊粒等的飞散物的地方。
 - 2. 当使用夹具控制装置或其它装置提供操作箱的功能时（当涉及一个外部启动系统时），不需执行本节所述的步骤。“紧急停止”、“运转准备”及“起动”、“停止”按钮等，尚请贵客户自备。



触电可导致重伤或死亡。
只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能进行接线作业。



如果安装了操作面板，起动箱便不能使用。

- 1 切断控制装置上的主电源和断路器。
- 2 请将操作箱连接到机器人控制装置。
- 3 请取下对应工位号码的操作箱上面盖板，并将装在操作箱内部印刷电路板上的短路连接器（CNST 2~4）拆下（仅安装于起动箱的连接器）。拆下的连接器要注意保管。
- 4 拆下短路连接器后，请连接起动箱的连接器。工位号码及连接器号码的对应如下表。（参照下表）

表 3.5.1 起动箱的连接位置

工位号码	操作箱内连接器号码
2	CNST2
3	CNST3
4	CNST4

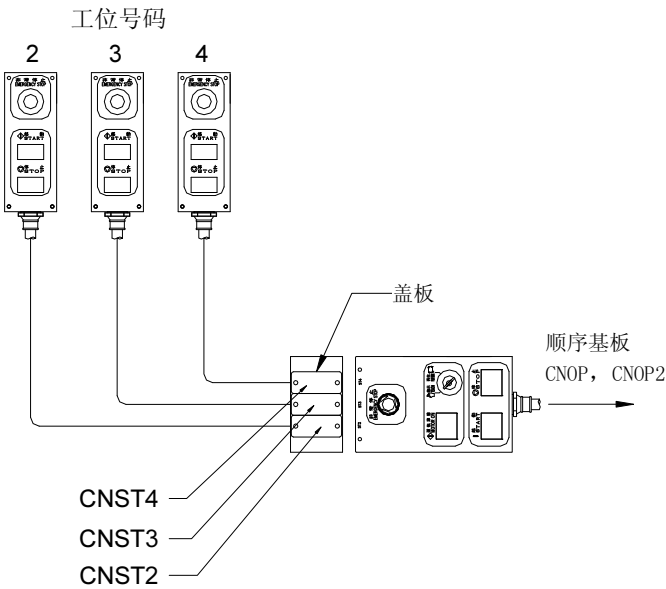


图 3.5.4 起动箱的安装的位置

3.6 选配物理 I/O 信号板的安装

要使用物理 I/O 信号连接外部装置，至少需要表 3.6.1 中所示的板/功能中的一个。
第 3.6.1 到 3.6.3 节概述每个板和功能以及与控制装置的连接方法

表 3.6.1 选配物理 I/O 板列表

板的名称	标配/选配	参考
电弧 I/F 板	对电弧焊规格为标配 对其他规格为选配	 第 3-21 页 “电弧 I/F 板的安装”
中继装置+I/O 板	选配	 第 3-23 页 “中继装置+I/O 板的安装”
I/O 板	选配	 第 3-26 页 “I/O 板的安装”
现场总线功能	选配	当使用 DeviceNet 等现场总线功能时，请参考相关的选配说明书。



电弧 I/F 板对电弧焊规格为标配安装。
对于电弧 I/F 板，可以使用八个通用物理输入信号和八个通用物理输出信号。



当连接以下规格的外部装置时，至少需要表 3.6.1 中所示的一种选配件。

- 当选择了电弧焊规格以外的其他规格时
- 当需要 9 个或更多通用物理输入点或通用物理输出点时

3.6.1 电弧 I/F 板的安装

3.6.1.1 电弧 I/F 板概述

一台控制装置可以安装一个电弧 I/F 板，此板有一个通用 I/O 端子台和一个用于连接电弧焊控制装置的接口功能。

表 3.6.2 列出了增加的 I/O 点。

本章节介绍电弧 I/F 板的安装方法，以及通用 I/O 导线的连接方法。

表 3.6.2 电弧 I/O 板的 I/O 信号数量
信号数量
总共8个输入 / 8个输出

3.6.1.2 电弧 I/F 板的安装位置

图 3.6.1 显示电弧 I/F 板的安装位置。

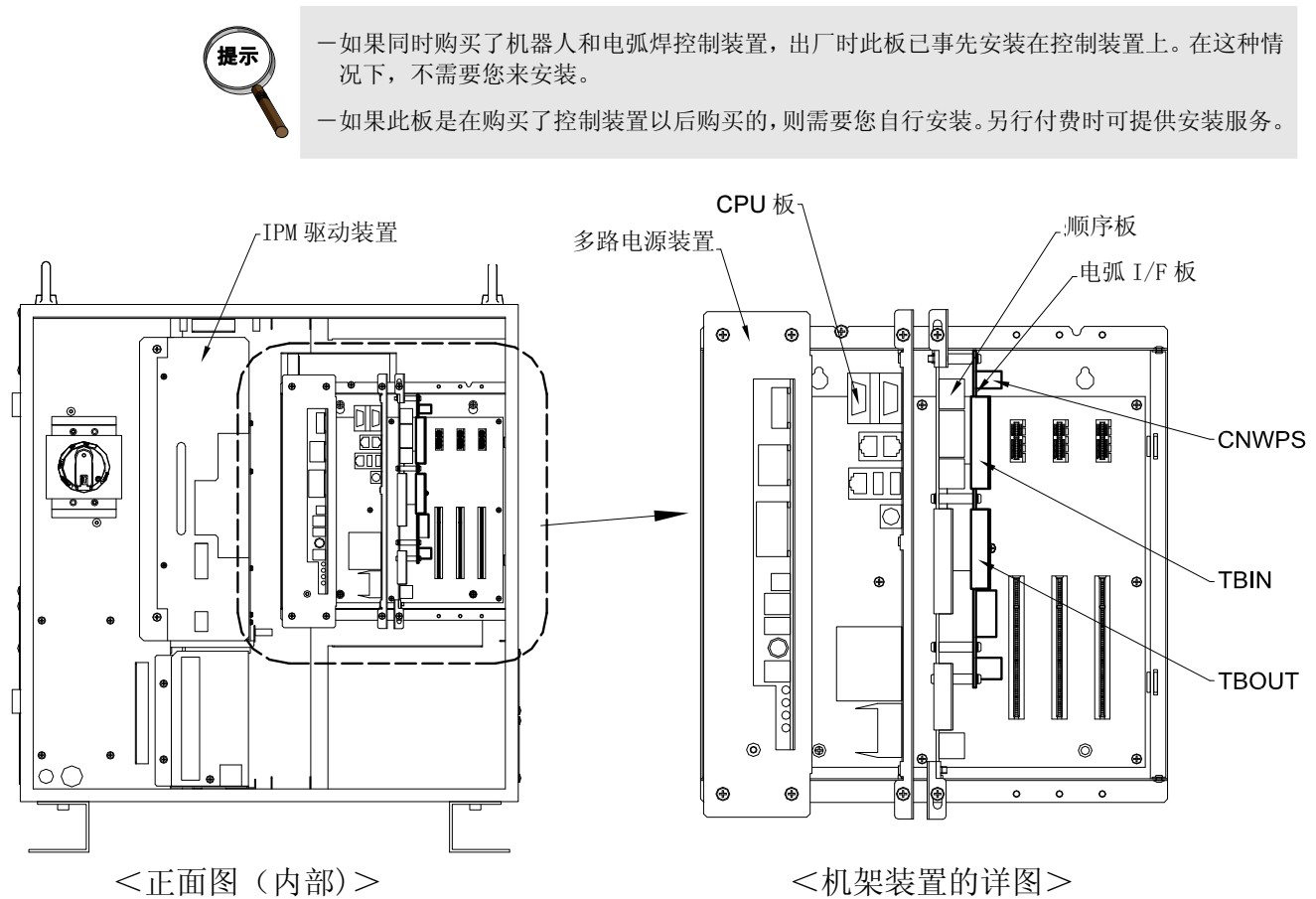


图 3.6.1 电弧 I/F 板的安装位置

电弧 I/F 板的物理 I/O 信号线的接线方法

- 1 切断控制装置上的主电源和断路器。
- 2 拆下控制装置侧面的背面的板面。

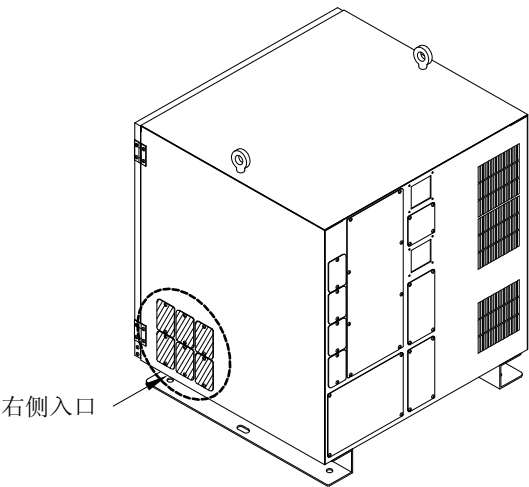


图 3.6.2 通用 I/O 信号电缆的穿线

- 3 请在面板上进行打孔加工，贯穿信号线电缆。

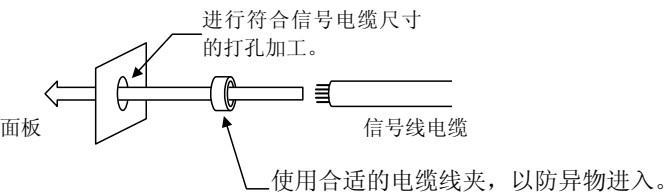


图 3.6.3 电弧 I/F 板的通用 I/O 信号电缆的处理图（面板）

当从侧面穿过时，也可以使用表 3.6.3 所示的电缆侧板（选配）。

表 3.6.3 I/O 线穿过用电缆侧板（选配）

零件名称	图号
电缆侧板（带外径为 $\phi 9 - 19$ 的电缆使用的电缆线夹）	L21160M
电缆侧板（带外径为 $\phi 6 - 12$ 的电缆使用的电缆线夹）	L21160N

- 4 请把面板安装在控制装置上。
- 5 将 I/O 导线连接到电弧 I/F 板上。



1. 电弧 I/F 板物理 I/O 信号的详情如下。
第 3-45 页「3.9.1 公共项目」
第 3-47 页「3.9.2 电弧 I/F 板的信号规格」
2. 有关与焊接电缆的连接的详情，请参阅使用说明书中“应用（电弧焊）”部分。



使用控制装置前，确保关严门并如下图所示锁好锁定钥匙。如果门未关严，污垢、灰尘和其他异物会进入控制装置内部，可能造成故障。

3.6.2 中继装置+I/O 板的安装

3.6.2.1 中继装置+I/O 板概述

中继装置与 I/O 板配合使用。
1 台控制装置最多可以连接 2 块板。
表 3.6.4 列出了增加的 I/O 点。
本章节介绍中继装置 I/O 板的安装方法，以及通用 I/O 导线的连接方法。

表 3.6.4 中继装置+I/O 板

信号数量	中继装置 <物理I/O数量>	配合使用的板
总共32个输入 / 32个输出	中继装置 <IN1~IN32, OUT1~OUT32>	I/O板1
总共64个输入 / 64个输出	中继装置 <IN1~IN32, OUT1~OUT32>	I/O板1
	附加中继装置 <IN33~IN64, OUT33~OUT64>	I/O板2



注意

安装两个继电器单元的预防措施

- 总共 40 个输入与 40 个输出时，启用粗略的信号数量。
- 同时启用 64 个输入与 64 个输出，由 40W 或多于 40W 功率的外部电源提供直流电 24V。关于外部电源提供功率的程序，可参看 3.9.3.2 节。



提示

通过转换 CNSW（短路连接器），可转换正极公共端/负极公共端。

3.6.2.2 中继装置+I/O 板的安装位置



提示

- 如果同时购买了中继装置和 I/O 板，出厂时它们已事先安装在控制装置上。在这种情况下，不需要您来安装它们。
- 如果它们是在购买了控制装置以后购买的，则需要您自行安装。另行付费时可提供安装服务。



重要

安装 2 个中继装置

如果在购买了控制装置后加装了第二个中继装置，必须配置同时加装的 I/O 板双列直插开关的设定。
请参见第 3.6.3.2 节，并在安装 I/O 板前配置双列直插开关。

图 3.6.4 和图 3.6.5 如下所示。

- 中继装置+I/O 板的安装位置
- 两个板的连接方法
- 中继装置和端子台的位置

图 3.6.4 显示有一个中继装置的情况，图 3.6.5 显示有二个中继装置的情况。

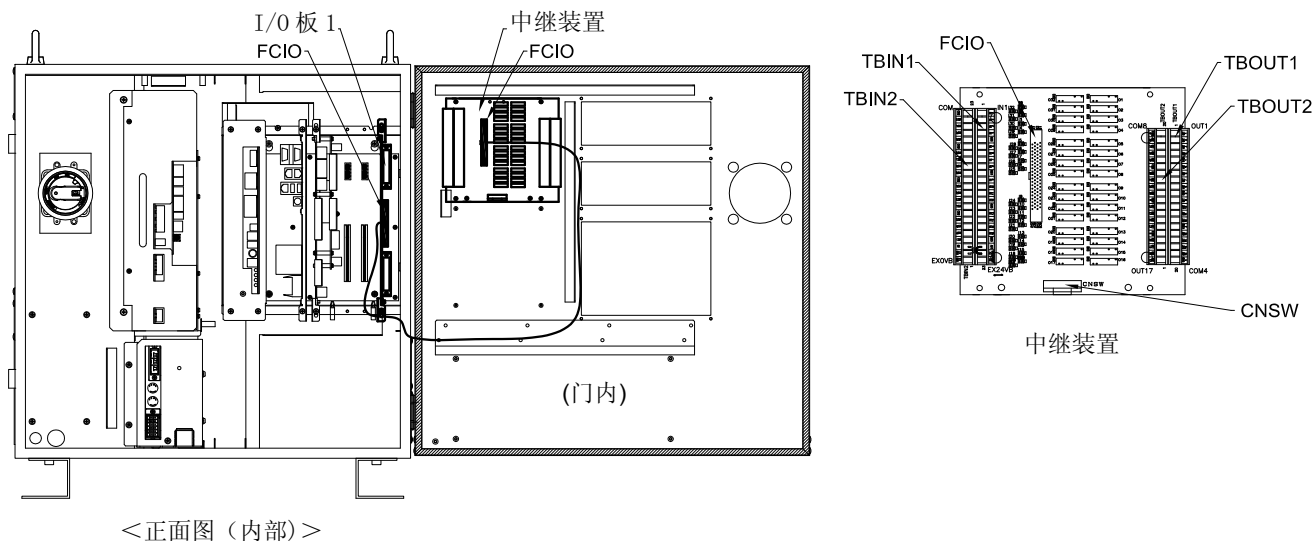


图 3.6.4 中继装置, 端子台和 I/O 板的位置 (使用了 1 个中继装置)

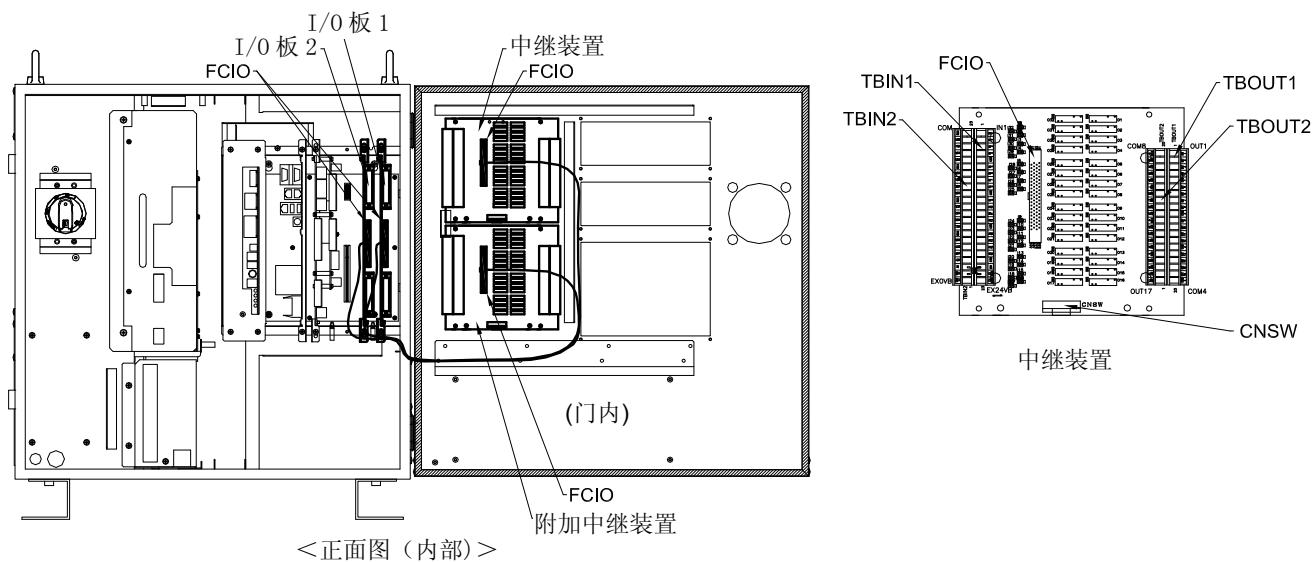


图 3.6.5 中继装置, 附加中继装置, 端子台和 I/O 板的位置 (使用了 2 个中继装置)

中继装置+I/O板的物理 I/O 信号线的接线方法

- 1 切断控制装置上的主电源和断路器。
- 2 拆下控制装置侧面的背面的板面。

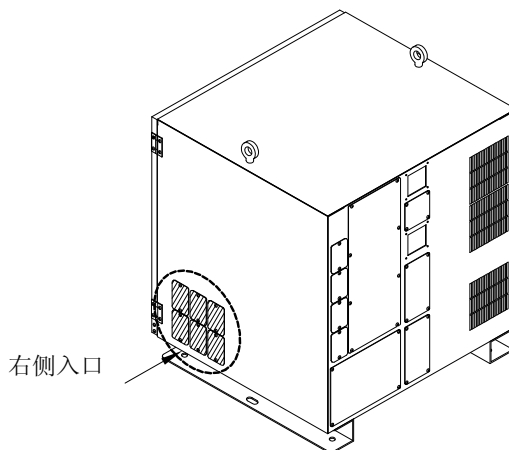


图 3.6.6 通用 I/O 信号电缆的穿线

3 请在面板上进行打孔加工，贯穿信号线电缆。

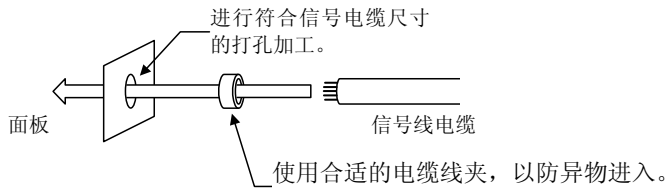


图 3.6.7 通用 I/O 信号电缆处理图（面板）

当从侧面穿过时，也可以使用表 3.6.5 所示的电缆侧板（选配）。

表 3.6.5 I/O 线穿过用电缆侧板（选配）

零件名称	图号
电缆侧板（带外径为 $\phi 9 - 19$ 的电缆使用的电缆线夹）	L21160M
电缆侧板（带外径为 $\phi 6 - 12$ 的电缆使用的电缆线夹）	L21160N

4 将 I/O 导线连接到中继装置上。了防止脱落，配线后请用附属捆束带将端子台和配线牢牢地固定。

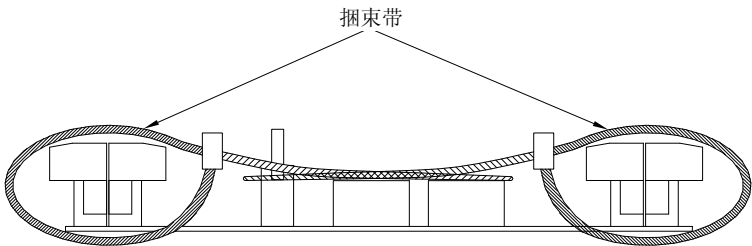


图 3.6.8 中继装置端子台固定装置



线性装置+I/O 板物理 I/O 信号的详情如下。
第 3-45 页「3.9.1 公共项目」
第 3-52 页「3.9.3 中继装置+I/O 板的信号规格」

5 请把面板安装在控制装置上。



使用控制装置前，确保关严门并如下图所示锁好锁定钥匙。 如果门未关严，污垢、灰尘和其他异物会进入控制装置内部，可能造成故障。

3.6.3 I/O 板的安装

3.6.3.1 I/O 板概述

1 台控制装置最多可以连接 3 块板。
表 3.6.4 列出了增加的 I/O 点。
本章节介绍 I/O 板的安装方法，以及通用 I/O 导线的连接方法。



重要

- 当使用内部 DC24V 电源时，只能连接 1 块板。
- 当附加板（现场通路功能、附加以太网板等）安装到 PCI 总线上时，附加板的数量会受到限制。

表 3.6.6 I/O 板

I/O板的数量	信号数量
1	总共32个输入 / 32个输出
2	总共64个输入 / 64个输出
3	总共96个输入 / 96个输出



提示

- 如果同时购买了 I/O 板，出厂时它们已事先安装在控制装置上。在这种情况下，不需要您来安装它们。
- 如果它们是在购买了控制装置以后购买的，则需要您自行安装。另行付费时可提供安装服务。

3.6.3.2 I/O 板的双列直插开关设置

如果使用了一块以上的 I/O 块，需要配置双列直插开关设置。
在安装 I/O 板前配置双列直插开关设置。
设置细节和双列直插开关的位置分别显示在表 3.6.7 中和图 3.6.9 上。

表 3.6.7 I/O 板的双列直插开关设置

设置零件		条件		备注
名称	代号	2	1	
I/O 基板	SW1	OFF	OFF	I/O 板 1（初始设置）
		OFF	ON	I/O 板 2
		ON	OFF	I/O 板 3
		ON	ON	未使用

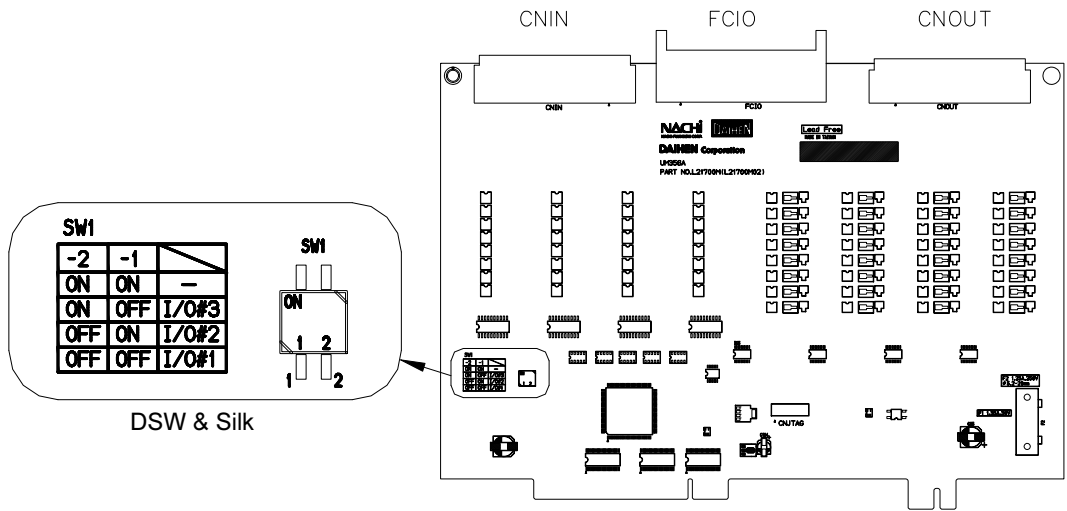


图 3.6.9 I/O 板的双列直插开关设置

3.6.3.3 I/O 板的安装位置

板和连接器的位置如图 3.6.10 所示。

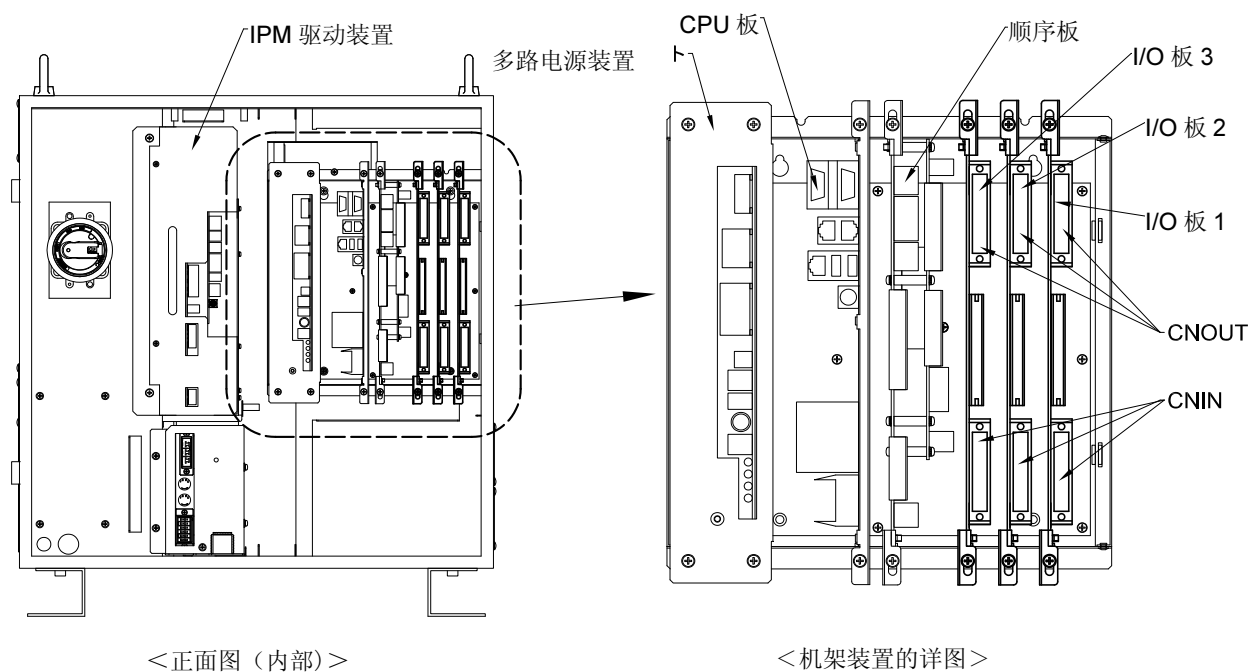


图 3.6.10 I/O 板和连接器的位置

I/O 板的物理 I/O 信号线的接线方法

- 1 切断控制装置上的主电源和断路器。
- 2 拆下未连接电缆的控制装置背面或右侧的面板。

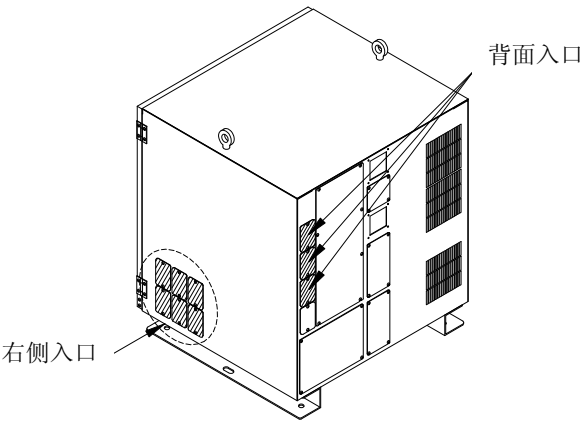


图 3.6.11 通用 I/O 信号电缆的穿线

- 3 请在面板上进行打孔加工，贯穿信号线电缆。

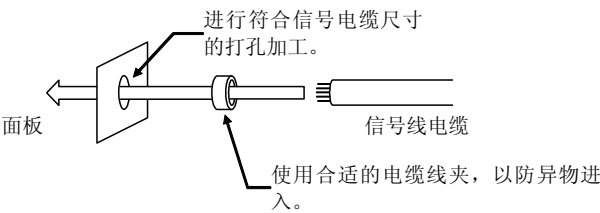


图 3.6.12 通用 I/O 信号电缆处理图（面板）

- 4 请进行连接器的配线工程。

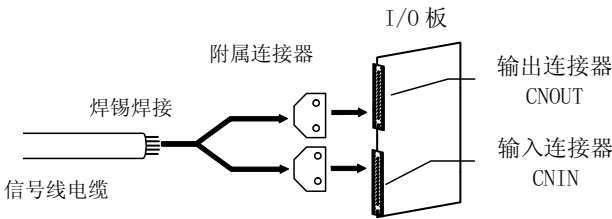


图 3.6.13 I/O 板信号电缆处理图（连接器）

- 与连接器（CNIN、CNOUT 用）的连接为焊锡焊接。
- 在没有焊锡焊接技术时，请委托专业单位进行。



I/O 板物理 I/O 信号的详情如下。

- 第 3-45 页「3.9.1 公共项目」
- 第 3-58 页「3.9.4 I/O 板的信号规格」

- 5 请把面板安装在控制装置上。



使用控制装置前，确保关严门并如下图所示锁好锁定钥匙。如果门未关严，污垢、灰尘和其他异物会进入控制装置内部，可能造成故障。

3.7 与安全相关信号的连接

如紧急停止信号或安全插头信号等，说明与安全相关信号的连接。
这是为采取针对示教作业操作者的安全对策或异常发生时的紧急停止措施而必需的信号。

在本控制装置中标准装备有安全双重化电路。请将外部紧急停止输入、安全插头输入、动作可能开关输入均连接独立的 2 个信号。在安全双重化电路中，当与独立的 2 个信号输入非匹配时，则不正确动作。



安全插头系为在防护栅内进行示教作业所需者。请务必进行连接。
不使用安全插头时，请在防护栅之外设置“允许自动启动的开关”，形成作业人员在防护栅内时不易使其 ON 的机构，而将其信号连接成安全插头输入。

3.7.1 顺序电路板

涉及安全的信号端子配置于顺序板的 TBEX1, TBEX2 上。图 3.7.1 表示顺序板的位置。

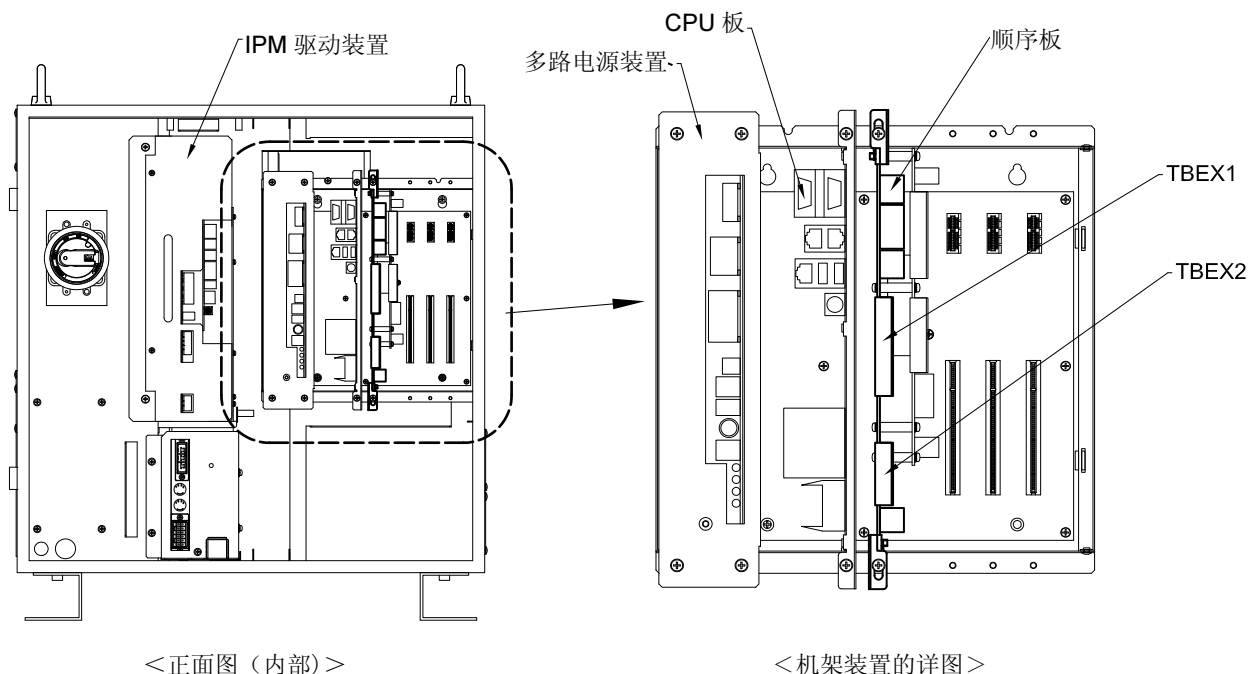


图 3.7.1 顺序板的安装位置

3.7.2 端子台的位置

图 3.7.2 端子台 TBEX1 和 TBEX2 的图示

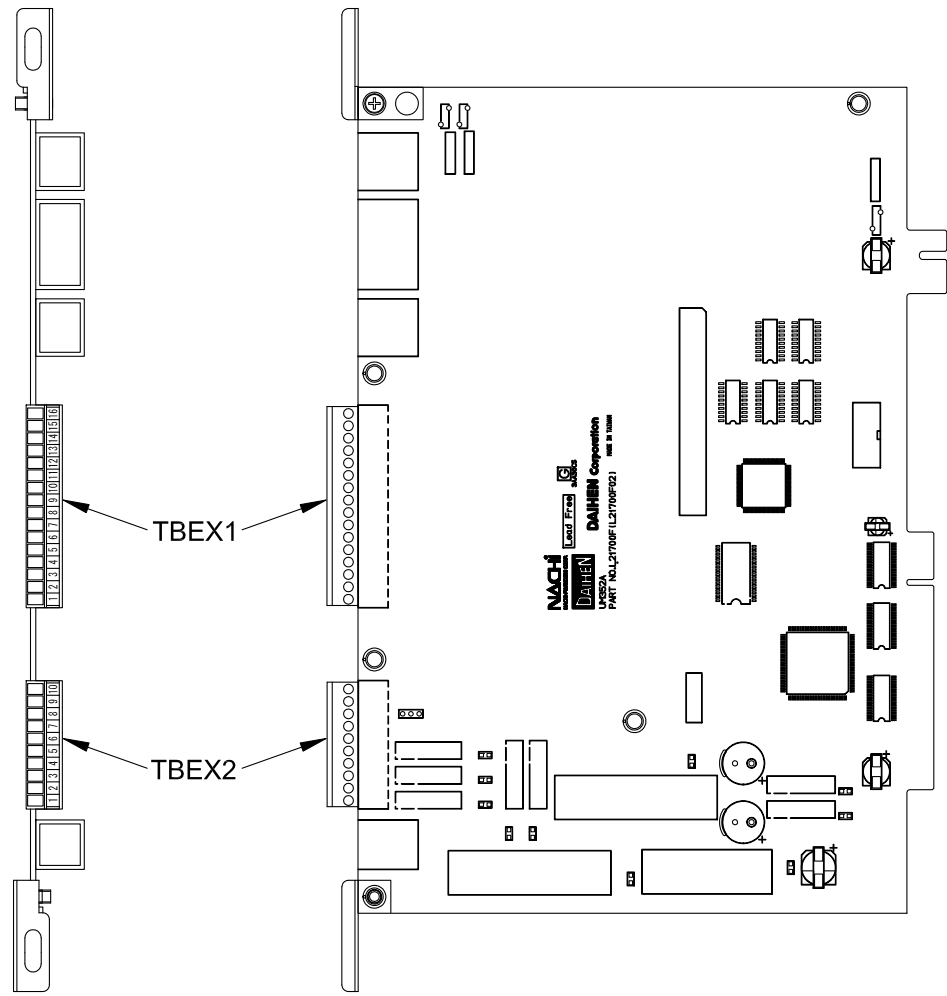


图 3.7.2 I/O 序列板上的 TBEX1, TBEX2

关于与端子台连接的信号线，使用端口约剥落 7MM 的条状端子（端厚为 1.5mm 或小于 1.5mm），或者 PVC 导线（厚度：28AWG 至 16AWG）

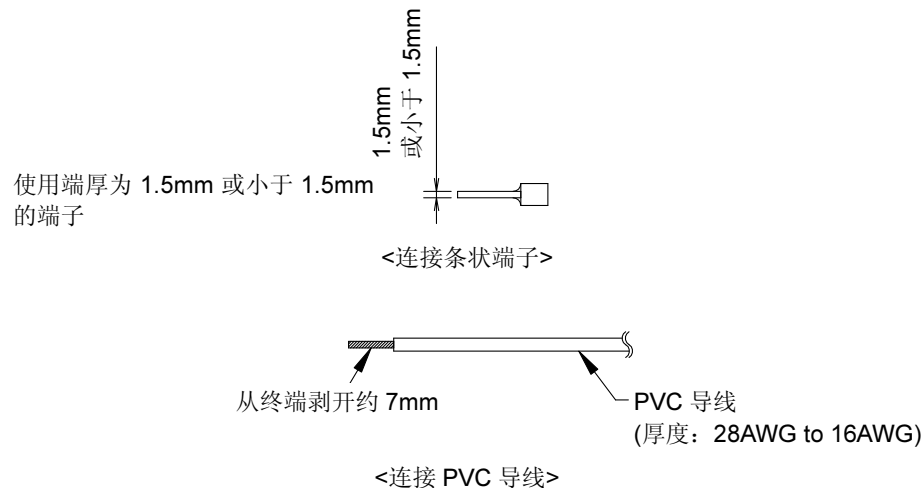


图 3.7.3 与 TBEX1 及 TBEX2 连接的信号线

3.7.3 端子台接脚布置

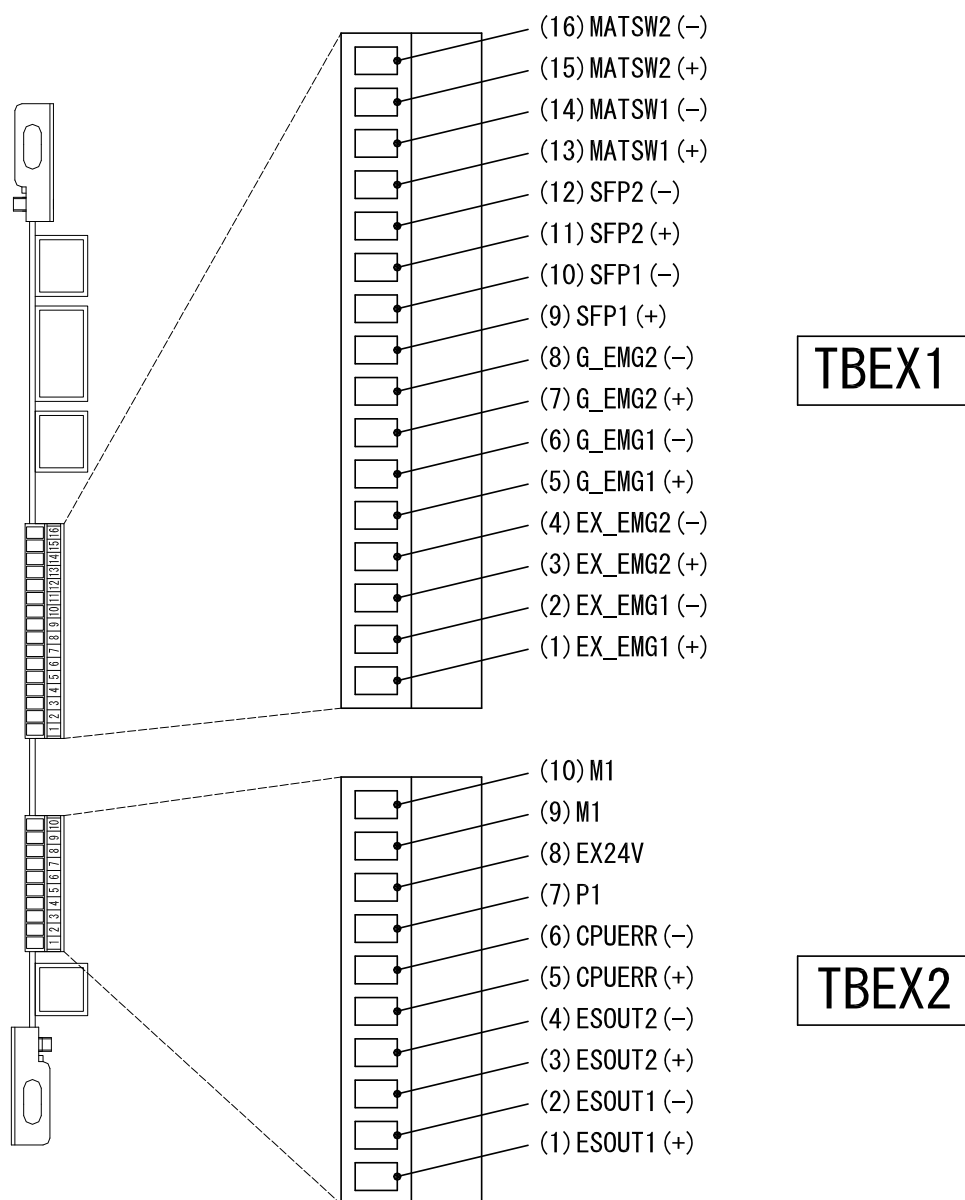


图 3.7.4 端子台接脚布置

表 3.7.1 顺序板的端子台 TBEX1

接脚号码	信号名称	内容	说明
16	MATSW2	示教作动开关输入 2－	为示教作动开关输入端子。 出货时的设定为在 13-14 间、15-16 间装有跨接线，所以使用时请取下这些跨接线。
15		示教作动开关输入 2＋	
14	MATSW1	示教作动开关输入 1－	
13		示教作动开关输入 1＋	
12	SFP2	安全插头输入 2－	这是安全插头输入端子。必须始终连接。  第 3-37 页 请参看 3.7.6.3 节。
11		安全插头输入 2＋	
10	SFP1	安全插头输入 1－	
9		安全插头输入 1＋	
8	G_EMG2	G-STOP 输入 2－	这是 G-STOP 输入端子。 出货时的设定为在 5-6 间、7-8 间装有跨接线，所以使用时请取下这些跨接线。
7		G-STOP 输入 2＋	
6	G_EMG1	G-STOP 输入 1－	
5		G-STOP 输入 1＋	
4	EX_EMG2	外部紧急停止输入 2－	为外部紧急停止输入端子。 出货时的设定为在 1-2 间、3-4 间装有跨接线，所以使用时请取下这些跨接线。
3		外部紧急停止输入 2＋	
2	EX_EMG1	外部紧急停止输入 1－	
1		外部紧急停止输入 1＋	



当使用外部紧急停止按钮、G-STOP 输入、安全插头或示教动作启动开关时，一定要在连接点进行双接。
(例如：当使用外部紧急停止按钮时：接脚 1-2 和接脚 3-4)



“G-STOP”是一种称为“保护停止”的功能，可以在机器人正常运转时防止系统外部环境中发生危险。
有关详细信息，请参阅第 3.7.6.2 节。

表 3.7.2 顺序板的端子台 TBEX2

接脚号码	信号名称	内容	说明
10	M1	外部电源接地	通过在 EX24V 和 M1 端子之间供给外部电源(DC24V)，即使在控制装置电源切断时也可以操作紧急停止电路，可以通过紧急停止按钮的状态接通/断开 ESOUT1 和 ESOUT2。用 JP1 跨接接脚在使用内部电源（工厂设定）和使用外部电源之间进行切换。 有关 JP1 设定的细节，请参看图 3.7.18 和图 3.7.19。
9			
8	EX24V	外部电源 24V 输入	
7	P1	内部 DC24V	为机器人控制装置内部 DC24V 电源的端子。本电源为内部专用，所以，请勿引出用于机器人控制装置外等。而且，在机器人控制装置内设置某种机器时也切勿使用本端子。
6	CPUERR	CPU 异常输出－(空接点)	表示机器人控制装置内 CPU 的动作状态、为空 A 接点输出端子。在 CPU 发生异常时为 ON（接点为闭）。
5		CPU 异常输出＋(空接点)	
4	ESOUT2	紧急停止输出 2－(空接点)	表示紧急停止信号的状态、为空 A 接点输出端子。当按下机器人控制装置操作面板或悬式示教作业操纵按钮台的紧急停止按钮时，该信号为 OFF（接点为开）。
3		紧急停止输出 2＋(空接点)	
2	ESOUT1	紧急停止输出 1－(空接点)	此输出信号由独立的 2 系统空接点来确保其双重化。。
1		紧急停止输出 1＋(空接点)	

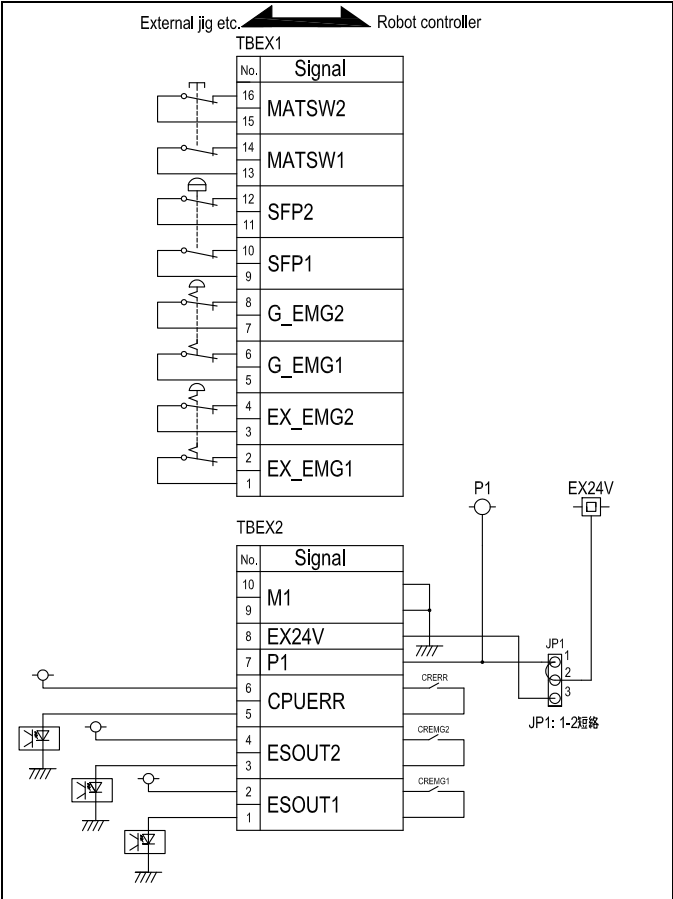


图 3.7.5 TBEX1,2 连接示例 (DC24V 内部电源)

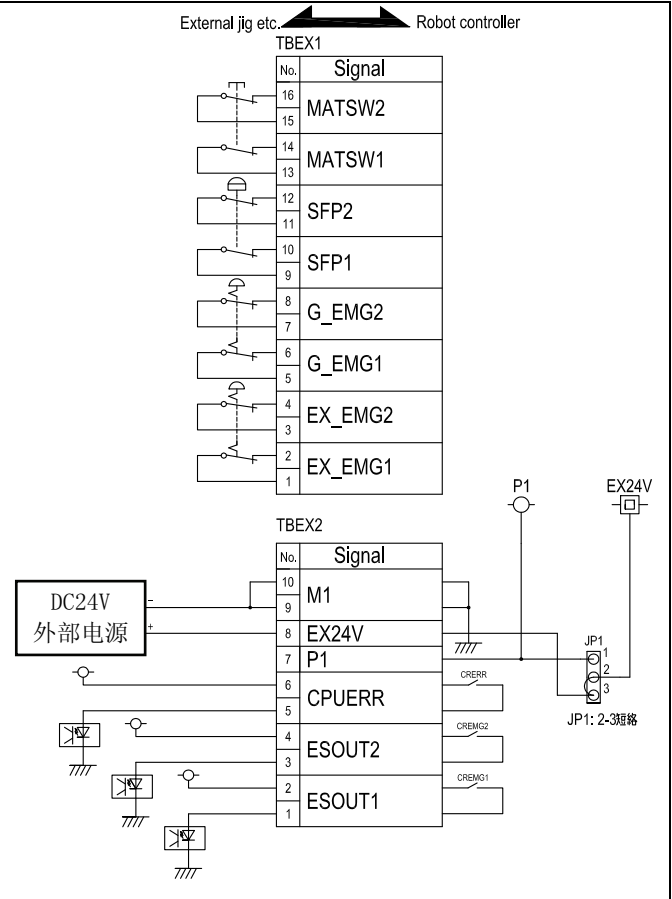


图 3.7.6 TBEX1,2 连接示例 (DC24V 外部电源)



注意

本电源为内部专用，所以，请勿引出用于控制装置外等。

3.7.4 端子台的输入规格

表 3.7.3 列出了 1 个输入信号点的电源规格。

表 3.7.3 端子台的输入规格

项目	规格
输入阻抗	约 3K 欧姆
输入电压	DC+24V ±10%
输入电流	8mA（典型值）

表 3.7.4 和图 3.7.7 显示输入负载（客户准备）的规格。

表 3.7.4 入回路负载（客户准备）的规格

输入负载（客户准备）	规格	备注
继电器触点	最小可用负载应为 DC24V，5 mA 或更小	输入信号请当作 150ms 以上关闭的信号。
集电极开路的装置	漏电流应为 1 mA 或更小	

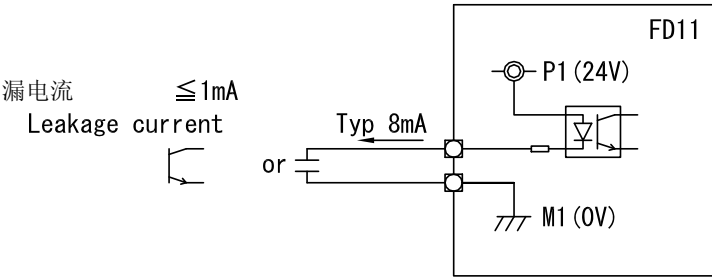


图 3.7.7 输入回路负载（客户准备）的规格

3.7.5 端子台的输出规格

表 3.7.5 列出了 1 个输出信号点的电源规格。
准备符合这些规格的输出负载。

表 3.7.5 输出端子台的电气规格

项目	规格
输出方式	继电器接点
输入电压	AC100V 或 DC30V
输入电流	1A
最小电流	DC24V 5mA
电气预期寿命	10 ⁵ 分钟 (1A,100 V AC, 1A,30 V DC, 电阻负载, 速度是 20 次/分钟)。



注意

- 务必完全使用该负载的浪涌抑制器。
- 由于最小可用负载的值取决于转换频率、环境条件和预期的可靠水平，运行前一定要检查确保与实际负载条件相符合。
- 假设在括号中描述的情况下使用，电气预期值就是一个参考值。该值取决于环境条件。

3.7.6 输入端子台上的连接步骤

每个输入端子的连接详情请参阅第 3.7.6.1 到 3.7.6.5 节。

3.7.6.1 外部紧急停止输入（TBEX1：1-2，3-4）

在任何状况，当外部紧急停止输入信号变成开启状态时，操纵器立即发生紧急煞车，磁铁开关和运转准备（伺服电源）会被硬件电路切断。

请从紧急停止按钮或上位控制器输入紧急停止输出。独立的两个信号输入应该有同样动作。1-2, 3-4 端子间请连接各个独立的正常闭合接点。不能采用与图 3.7.9 相同的连接法。应该注意。

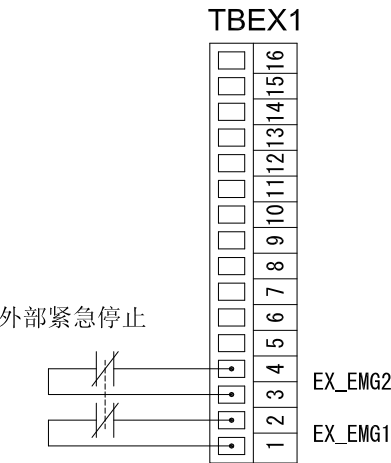


图 3.7.8 外部紧急停止输入的连接图

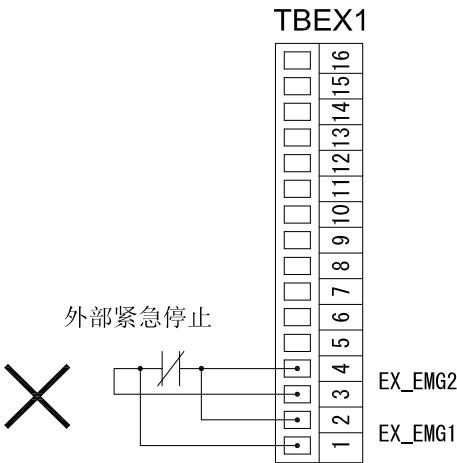


图 3.7.9 不可连接外部紧急停止输入的例子

3.7.6.2 G-STOP 输入（TBEX1：5-6，7-8）

在任何情况下，如果 G-STOP 输入信号开路，机器人会立即制动，并断开磁力开关。但是，与外部紧急停止输入不同，不需要切断马达电源（伺服电源）。

当接通指定信号的“G-STOP 复位”（输入信号）时且 G-STOP 信号被闭合时，磁力开关自动闭合，运行重新开始。

需要 2 个独立的输入信号来完成同一操作。将 5-6 和 7-8 端子连接到独立的常闭触点上。请注意不能进行图 3.6.10 中所示那些连接。

到安全光幕的连接是理想的使用示例。如果工人阻碍了安全光幕，机器人（唯有）会在马达电源接通的情况下停止。当机器人返回到安全光幕外面时，伺服电源会自动接通，可以继续再生运转。

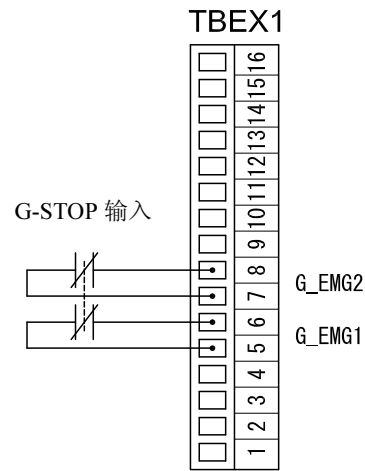


图 3.7.10 G-STOP 输入的连接图

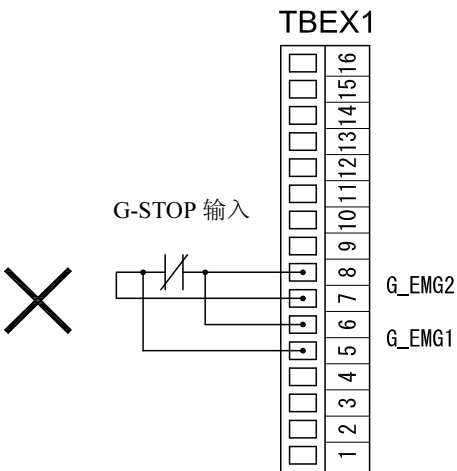


图 3.7.11 不可连接 G-STOP 输入的例子

3.7.6.3 安全插头 (Safety plug) 的输入(TBEX1 : 9-10, 11-12)

防护棚需要有供作业员出入的门扉。操纵器在动作中，为了预防作业员未经许可就进入防护棚，设有“安全插头”，当门扉打开时操纵器即自动停止，而其信号连接至机器人控制装置的“安全插头输入”。独立的两个信号输入必须有相同的动作。不能采用如图 3.7.12 的连接方法，需要引起注意。

当自动运转中，安全插头输入信号变成开启状态时，与紧急停止相同，操纵器马上发动紧急煞车，运转准备（伺服电源）会被硬件电路切断。此时，通过切换为示教模式，安全插头输入信号在开启状态时，可再度接通运转准备（伺服电源），但是运转速度限制为低速安全速度（刀尖速度为 250mm/sec 或以下）。

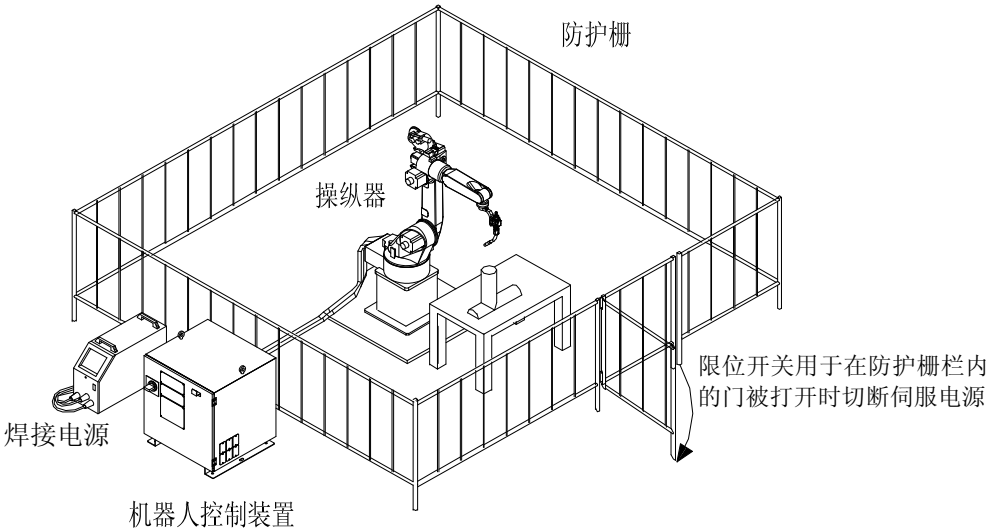


图 3.7.12 安全插头（防护棚门扉）



注意

在再生模式，伺服电源无法接通，除非安全插头输入为 ON。请始终接好安全插头。

[为了使运转准备为 ON 所需安全插头输入信号的条件]

- 示教模式：开启时、关闭时两方都可使运转准备为 ON（速度限制为 250mm/sec）
（开启、关闭切换时，运转准备会暂时 OFF）
- 再生模式：仅关闭时才可能（速度不限制为 250mm/sec）

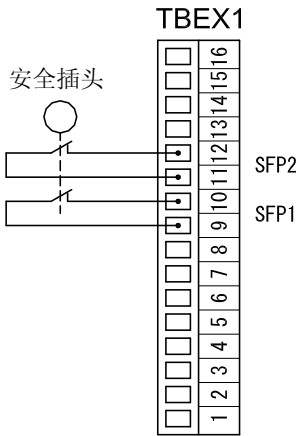


图 3.7.13 安全插头输入的连接图

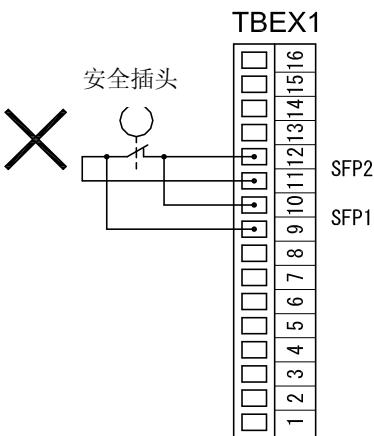


图 3.7.14 不可连接安全插头输入的例子

3.7.6.4 示教作动开关输入(TBEX1 : 13-14, 15-16)

示教作动开关输入时，需要以示教模式输入允许操作操纵器的条件。例如，可以连接 mat switch。不使用时，接线盒设定为短路。

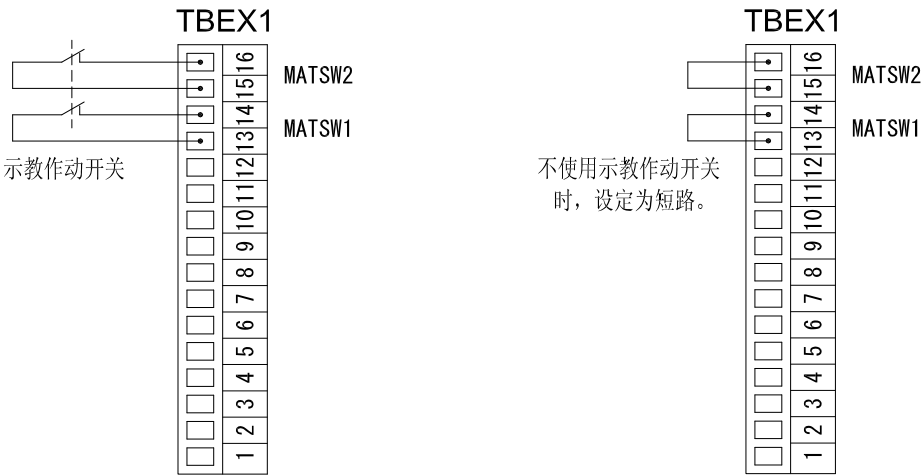


图 3.7.15 示教作动开关输入的连接图

3.7.6.5 机器人控制装置单体使用时的连接例

机器人控制装置不与外部机器连接而单体使用时，请按如下方式连接。外部紧急停止和 G-STOP 以及示教作动开关设定为短路，但是，安全插头输入必须连接到可检测防护栅的开门的安全插头上。

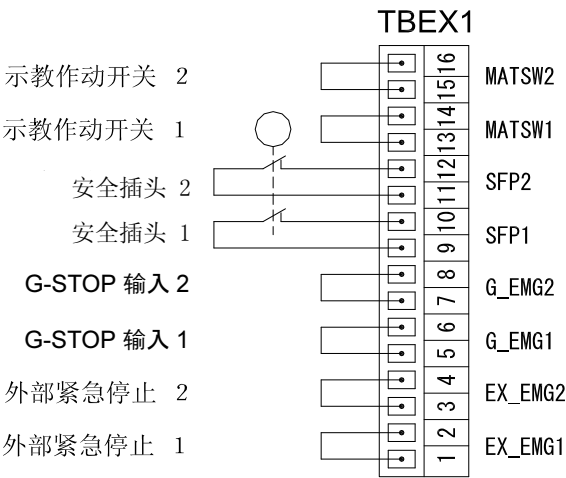


图 3.7.16 单体使用机器人控制装置时的连接图

表 3.7.6 端子台的跨接设定（初始设定）

端子台	使短路的端子 No.	备注
TBEX1	15 - 16	示教作动开关输入 2
	13 - 14	示教作动开关输入 1
	7 - 8	G-STOP 输入 2
	5 - 6	G-STOP 输入 1
	3 - 4	外部紧急停止输入 2
	1 - 2	外部紧急停止输入 1

3.7.7 紧急停止输出的连接(TBEX2 : 1-2, 3-4)

表 3.6.4 列出紧急停止输出的连接。

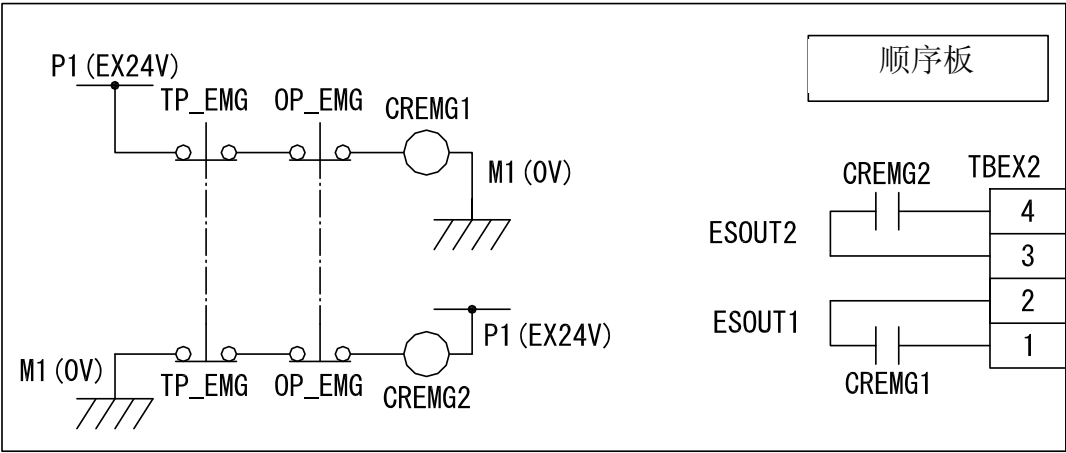


图 3.7.17 紧急停止输出内部电路图

紧急停止输出电路使用机器人控制装置的内部电源，机器人控制装置的电源 OFF 时，紧急停止按钮的输出信号也 OFF。紧急停止输出将控制装置的电源 OFF 时也要使用的话，请由 TBEX2 供应外部电源，并设定变更跨接线（J1）。

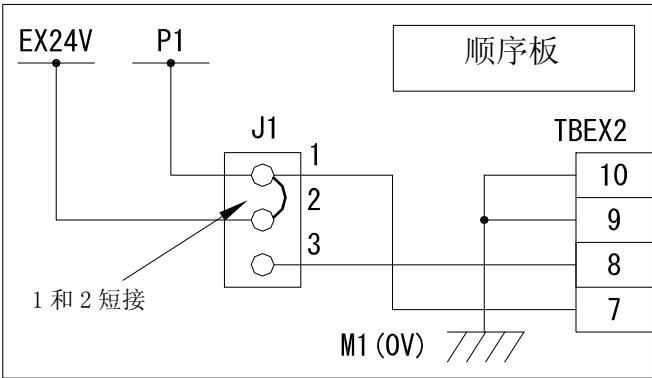


图 3.7.18 通过内部 DC24 V 使用紧急停止电路的情况

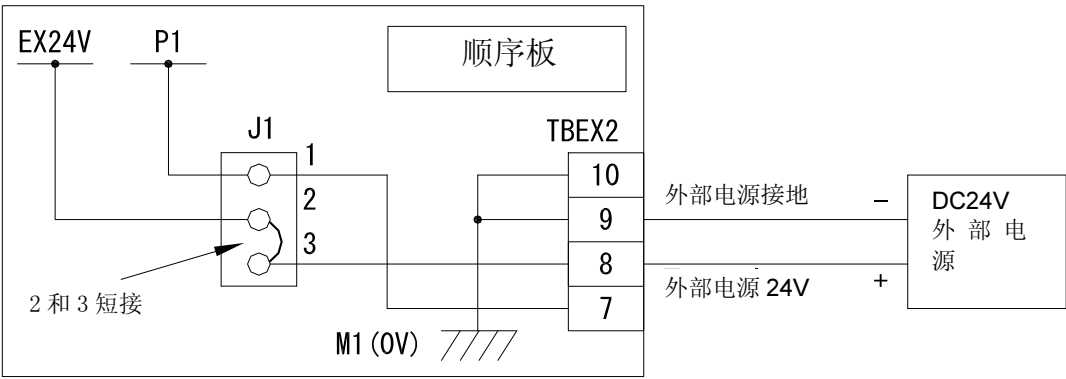


图 3.7.19 通过外部 DC24 V 使用紧急停止电路的情况

3.8 一次侧电源的连接

3.8.1 连接一次侧电源之前



1. 触电可导致重伤或死亡。只有在切断控制装置上的主电源和断路器后才能进行接线作业。
2. 一次电源的电压，请确认其与机器人控制装置的电压规格一致。机器人控制装置的电压显示在断路器的附近。
3. 订购时指定了不同于表 3.8.1 中所列的额定电压时，发货前会在机器人控制装置上预装合适的降压变压器。如果交货后在不同于订购时指定的电压下使用机器人控制装置，请重新配置降压变压器的设定。有关降压变压器的详情，请参阅使用说明书中“控制装置维护”部分。

本控制装置的主电源的规格如下：

表 3.8.1 主电源的规格

所搭配的操纵器	额定电压	电力容量 (注意)
NB4 / NV6	三相交流 200 V / 220 V (+10%、-15%) 50/60 Hz	1.5 kVA
NB4L / NV6L / NB15 / NV20		2.4 kVA
NH5		1.0 kVA
NV50		5.5 kVA
NV166 / NV210		7 kVA

(注意) 根据应用和运行方式而改变。

有关其他操作器的规格，请参阅相应使用说明书中“操作器”部分。



1. 将多个操纵器或外部轴组合时，需要合计各设备电力的电力容量。请参阅使用说明书“外部轴篇”后，计算电力容量。
2. 使用不同电压的变压器时，请计算系统整体电力容量后进行准备。

3.8.2 一次侧电源的连接

- 1 切断主电源。
- 2 拆下断路器左侧的主电源电缆维修盖。
将主电缆穿过电缆套管附件连接到控制装置上的断路器上。请使用以下电缆作为主电源电缆。

表 3.8.2 主电源电缆规格

所搭配的操纵器	电源电缆截面	非熔丝断路器的压接端子	接地电缆截面	接地电缆的压接端子
NB4 / NV6 NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5	超过 3.5mm ²	M5 圆形压接端子 (3.5 - 5)	超过 3.5mm ²	M4 圆形压接端子 (3.5-4)
NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器			超过 5.5mm ²	M5 圆形压接端子 (3.5-5)

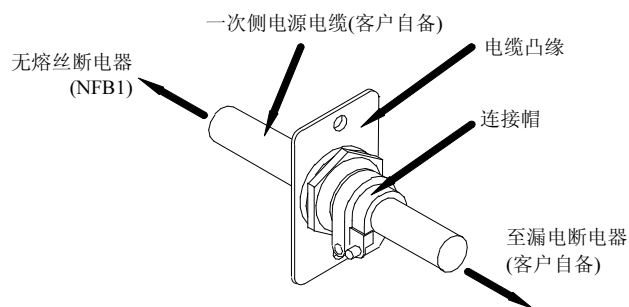


图 3.8.1 关于一次侧电源电缆

3 如图 3.8.2 所示，将主电源电缆连接到断路器的主侧，将接地线连接到接地端子 (PE) 上。

4 将主电源电缆维修盖装到控制装置上。



一定要用电缆线夹固定主电源电缆，并将其穿过控制装置。如果未安装电缆线夹，水或灰尘会进入控制装置内部，可能导致故障。

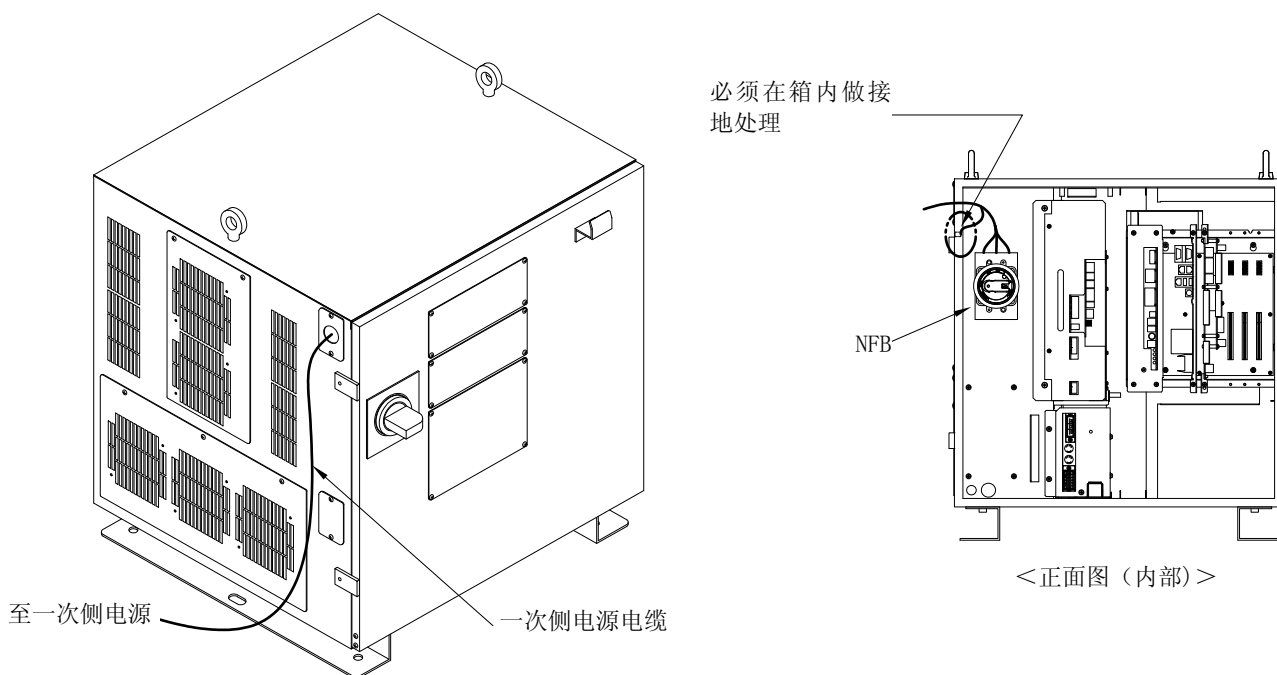


图 3.8.2 一次侧电源的连接

5 电源供应站与机器人控制装置的断路器以及焊接电源之间，必须装设适合于各机种所使用电流的无熔丝断路器（三相，AC200V），或漏电断路器。

表 3.8.3 每个机器人的工作电流

功能	使用电流
NB4 / NV6 / NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5	15A
NV50 / NV166 / NV210 和其他操纵器	40A



1. 本机器人控制装置，使用变频器电路以控制 AC 伺服马达。为了防止漏电断路器因变频器电路所生高频率漏电流而产生误动作，使用漏电断路器时请务必指定变频器用者。
2. 当安装漏电断路器时，请使用中等电流灵敏度（100 mA 或以上）的断路器。当使用了多个机器人控制装置时，一台控制装置只使用一个断路器。
3. 表格中的数值表示一个机器人控制装置的当前数值。当多个控制装置连接到同一个断路器时，需要准备一个容量相当于表格中相应数值总和的断路器。



将多个操纵器或外部轴组合时，自备的断路器容量有所差异。
详细情况请参阅“外部轴篇”。

- 6** 连接焊接电源时，也要安装一只与所用的一次焊接电流（3 相，AC200V）兼容的非熔丝断路器或一只漏电断路器。



关于适用于电焊机的断路器的详细信息，参见每个电焊机的使用手册。



为减少漏电带来的杂讯影响，机器人控制装置的一次侧电源及电焊机的一次侧电源最好从相互独立电源加以供应。机器人控制装置及电焊机的接地端子，应该分开配线。



为安全起见，请务必执行接地施工。

3.8.3 关于接地

电弧焊接的应用与 NB4 / NV6 / NB4L / NV6L / NB15 / NV20 / NH5

为了安全，请采用图 3.8.3 的接地方法（D 种接地）（接地线由客户自备）。

- 操纵器利用主体下方的 M8 分接头，使用 3.5mm² 以上的接地电缆，进行独立的接地。
- 机器人的控制装置，使用 3.5mm² 以上的接地电缆，进行独立的接地。机器人控制装置的接地端子，系在断路器的上侧。
- 焊接电源的接地，350A 机应该使用 14mm² 以上的接地电缆，500A 机应该使用 22mm² 以上者，并独立接地。详细请参照各焊接电源的操作说明书。
- 每根接地电缆越短越好。
- 接地要使用 100 Ω 以下的电阻。
- 如图 3.8.3 所示，(1)、(2)、(3)、(4) 的各接地必须是独立的，不得与其它电力、动力等的接地线、接地电极共享。
- 布设接地电缆时，如使用金属管、线管、配线棚，必须按照电气设备技术标准进行金属管等的接地工作。

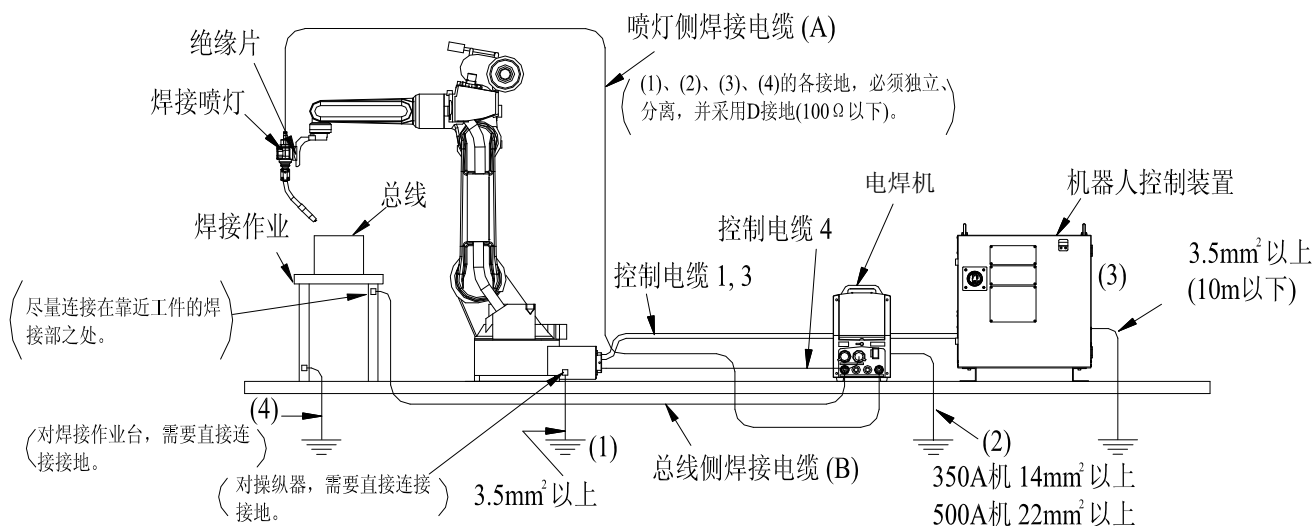


图 3.8.3 关于接地

注) 上图为 CO₂ 焊接时的概略图。

TIG 焊接时，机器人控制装置与焊接作业台请以共通基准加以设置。

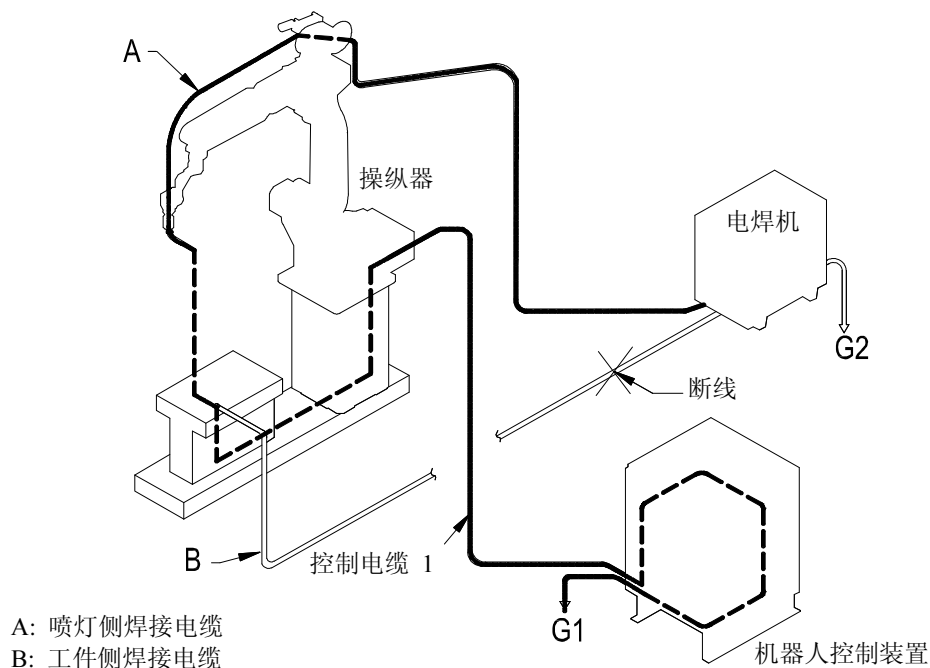


图 3.8.4 关于焊接电流的流入机器人控制装置



注意

如图 3.8.4 所示，特别是 (B) 的总线侧电缆，其配线若不完全的话，焊接电流会通过马达框架而流入机器人控制装置，造成机器人控制装置的损伤，非常危险。此外，为了总线（工件）的暂时固定等而使用别的电焊机时，也需同样注意。

处理规格或点焊规格（包括大型操纵器）

为了安全，请采用接地方法（D 种接地）（接地线由客户自备）。

- 确保控制装置电源电缆大于 3.5mm^2 ，接地电缆大于 5.5mm^2 。此外，应连接一根独立的接地电缆。控制装置的接地端子位于断路器的上半部分。
- 追加外部轴时，请从连接电机的金属外壳引出地线，独立进行外部轴电机的接地。推荐使用 3.5mm^2 以上的接地电缆。
- 有关焊接电源的接地的详情，请参阅每种焊机的使用说明书。
- 每根接地电缆越短越好。
- 接地要使用 $100\ \Omega$ 以下的电阻。
- 对控制装置接地时，切勿与其他电源或马达电源共用接地线或接地棒。
- 敷设接地电缆时，如使用金属管、线管、配线棚，必须按照电气设备技术标准进行金属管等的接地工作。

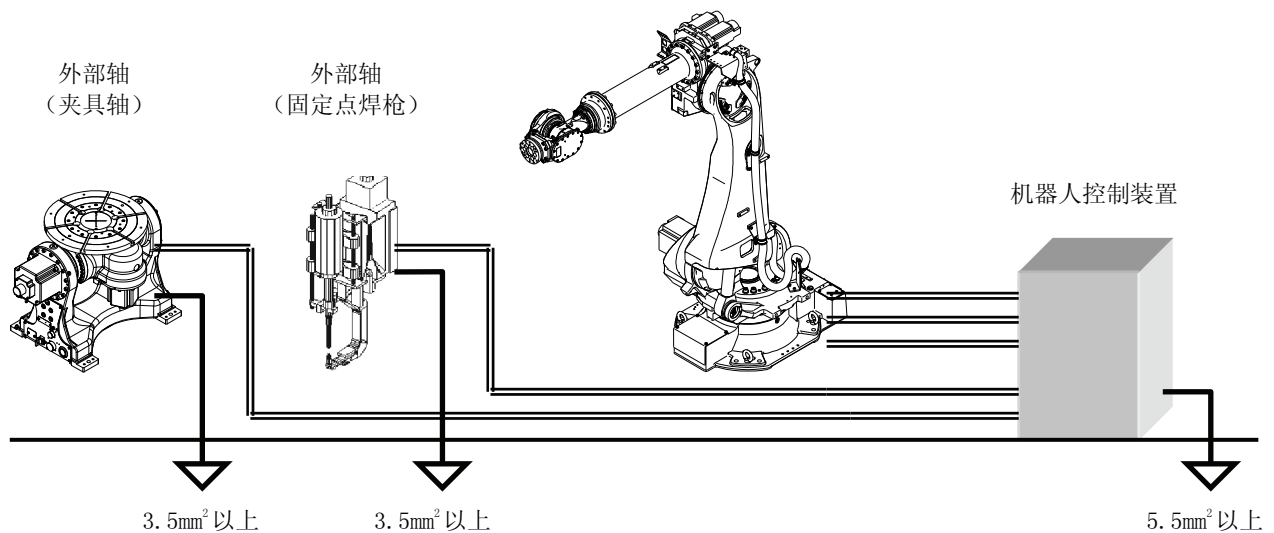


图 3.8.5 关于接地

3.9 选配物理 I/O 板的信号规格

本章节介绍电弧 I/F 板、中继装置+I/O 板以及 I/O 板的物理 I/O 信号规格。请参见表 3.9.1，参看您使用的板的正确说明。

表 3.9.1 说明每个参考板

板的名称	参考	
	公共项目	单独说明
电弧 I/F 板	👉 本页 3.9.1 节	👉 第 3-47 页 3.9.2 节
中继装置+I/O 板		👉 第 3-52 页 3.9.3 节
I/O 板		👉 第 3-58 页 3.9.4 节

3.9.1 公共项目

3.9.1.1 DC24V 电源供电步骤

内部 DC24V 可以供给的 DC24V 电流能力为 0.8A。

如果使用的外部装置的输入/输出电流超过此值，则需要准备一个外部 DC24V 电源。

3.9.1.2 物理输入的电气规格

表 3.9.2 列出了 1 个输入信号点的电源规格。这对所有板都是相同的。

表 3.9.2 物理输入的电气规格

项目	规格
输入阻抗	约 3K Ω
输入电压	DC+24V $\pm$ 10%
输入电流	8mA (typ.)

表 3.9.3 和图 3.7.7 显示输入负载（客户准备）的规格。

表 3.9.3 入回路负载（客户准备）的规格

入力負荷（お客様ご準備）	仕様	備考
继电器触点	最小可用负载应为 DC24V, 5 mA 或更小	输入信号请当作 150ms 以上关闭的信号。
集电极开路的装置	漏电流应为 1 mA 或更小	

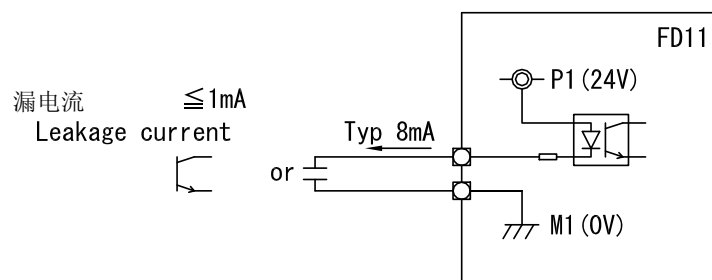


图 3.9.1 输入回路负载（客户准备）的规格

提示

可以为中继装置选择晶体管（PNP）型。
👉 第 3-56 页 参阅图 3.9.8。

3.9.1.3 物理输出的电气规格

表 3.9.4 和表 3.9.5 列出了 1 个输入信号点的电源规格。这对所有板都是相同的。准备符合这些规格的输出负载。

物理输出的电气规格（电弧 I/F 板，中继装置+I/O 板）

表 3.9.4 物理输出的电气规格（电弧 I/F 板，中继装置+I/O 板）

项目	规格
输出方式	继电器接点
输入电压	AC100V 或 DC30V
输入电流	1A
最小电流	DC24V 5mA
电气预期寿命	10 ⁵ 分钟（1A,100 V AC, 1A,30 V DC，电阻负载，速度是 20 次/分钟。



- 务必完全使用该负载的浪涌抑制器。
- 由于最小可用负载的值取决于转换频率、环境条件和预期的可靠水平，运行前一定要检查确保与实际负载条件相符合。
- 如果在括号内描述的情况下使用，电气期望值就是一个参考值。该值取决于环境条件。

物理输出的电气规格（I/O 板）

表 3.9.5 物理输出的电气规格（I/O 板）

项目	规格
输入电压	DC+24V ±3V
输入电流	0.1A



- 针对负载，请使用突波吸收用的浪涌抑制器。
- 连接时请勿搞错电源的极性。

3.9.2 电弧 I/F 板的信号规格

3.9.2.1 电弧 I/F 板规格输入和输出信号

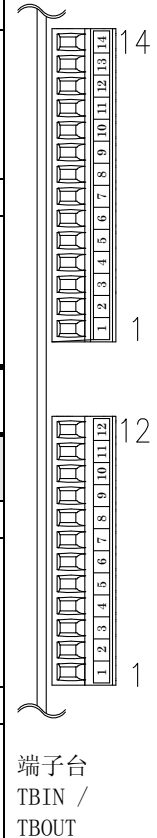
表 3.9.6 和表 3.9.7 显示电弧 I/F 板端子台的输入信号规格和输出信号规格

表 3.9.6 电弧 I/F 板的端子台 TBIN

接线盒接脚 号码	信号名	信号 (I*)	端子说明
14	M1	内部 0V	内部供电 0V (至驱动继电器)
13	M1	内部 0V	内部供电 0V
12	P1	内部 24V	内部供电 DC24V (至驱动继电器)
11	P1	内部 24V	内部供电 DC24V
10	INCOM102	Common	IN101~104 的 Common
9	IN104	I104	通用输入信号
8	IN103	I103	
7	IN102	I102	
6	IN101	I101	
5	INCOM101	Common	IN97~100 的 Common
4	IN100	I100	通用输入信号
3	IN99	I99	
2	IN98	I98	
1	IN97	I97	

表 3.9.7 电弧 I/F 板的端子台 TBOUT

接线盒接脚 号码	信号名	信号 (O*)	端子说明
12	OUTCOM102	Common	OUT101~104 的 Common
11	OUT104	O104	汎用出力信号
10	OUT103	O103	
9	OUT102	O102	
8	OUT101	O101	
7	OUTCOM101	Common	OUT97~100 的 Common
6	OUT100	O100	汎用出力信号
5	OUT99	O99	
4	OUT98	O98	
3	OUT97	O97	
2	HP-	HP-	动作警告灯的信号-
1	HP+	HP+	动作警告灯的信号+



3.9.2.2 接通到电弧 I/F 板输入信号的连接



有关输入信号电气规格的详情，请参阅第 3-45 页的“第 3.9.1.2 节：物理输入的电气规格”。

下面的示例显示接通到电弧 I/F 板输入信号的连接

- 当将内部电源用做 DC24V 电源时
- 当将外部电源用做 DC24V 电源时
- 🔗 本页

🔗 第 3-49 页
- 请参看图 3.9.2

请参看图 3.9.3

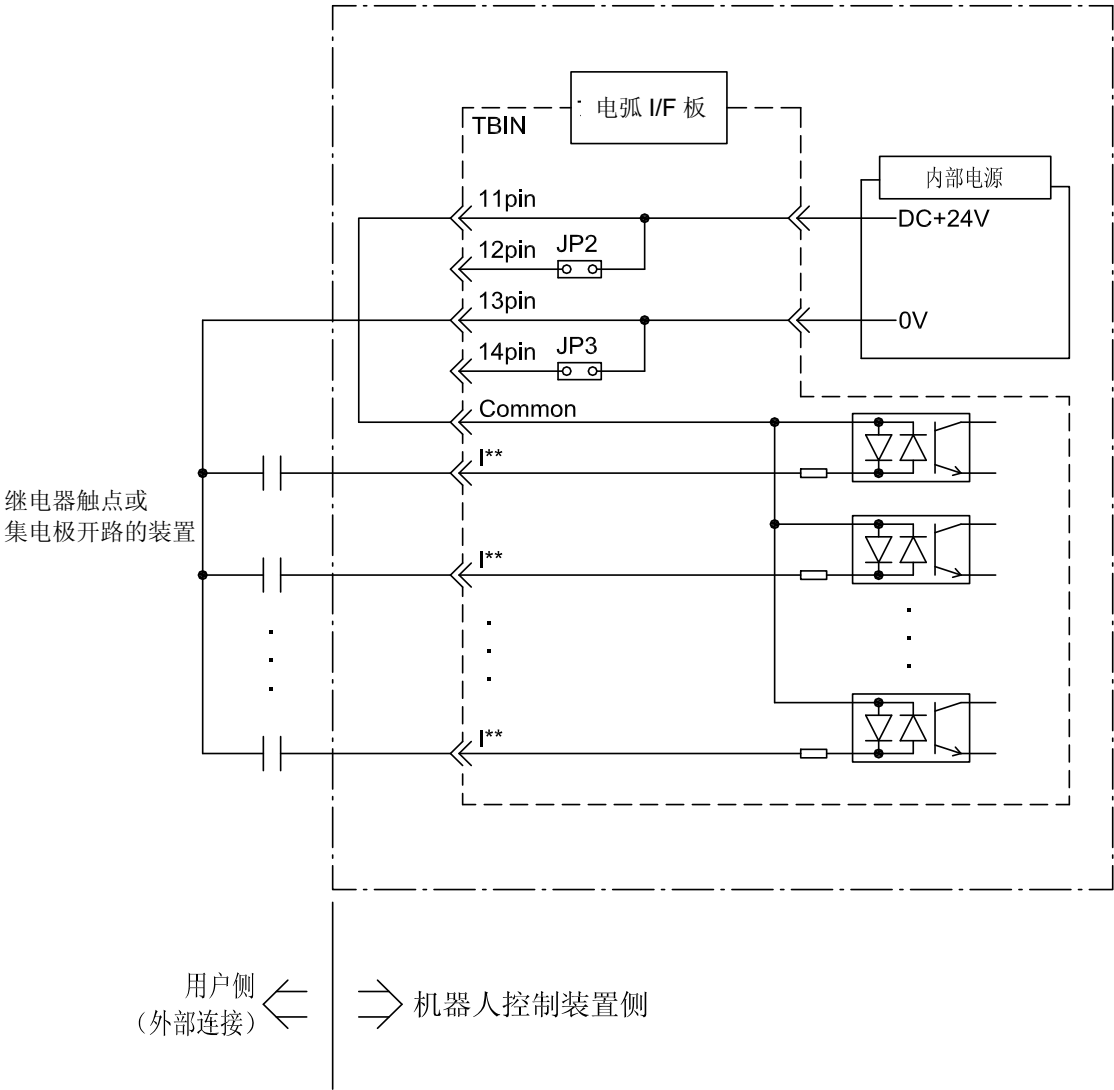


图 3.9.2 电弧 I/F 板的输入电路（由内部电源供给 DC24V 时）

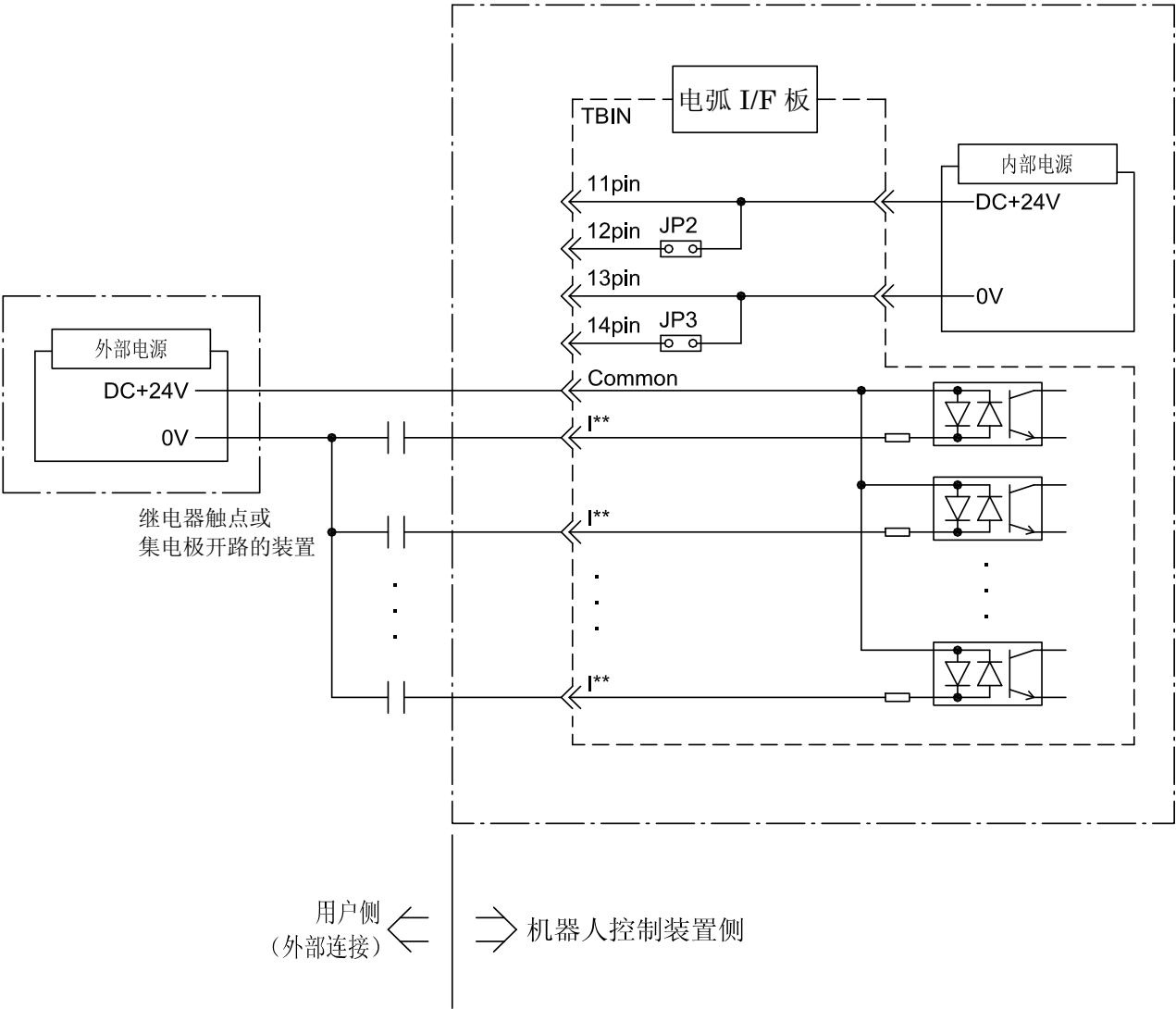


图 3.9.3 电弧 I/F 板的输入电路（由内部电源供给 DC24V 时）

输入电路按 4 点单位独立共用，所以，也可并用内部电源、外部电源。
(例)

输入信号	电源
I1 ~ I4	内部
5 ~ I8	外部



注意

不要将外部电源连接到内部电源接脚上。
也不要将不同的电源系统信号连接到同一公共端子上。
这样做会引起故障。

3.9.2.3 接通到电弧 I/F 板输出信号的连接



有关输出信号电气规格的详情，请参阅第 3-46 页的“第 3.9.1.3 节：物理输入的电气规格”。

下面的示例显示接通到电弧 I/F 板输出信号的连接



- 务必完全使用该负载的浪涌抑制器。
- 勿将外电源钉与内电源钉相连接。



外部电源应按要求连接警告灯。

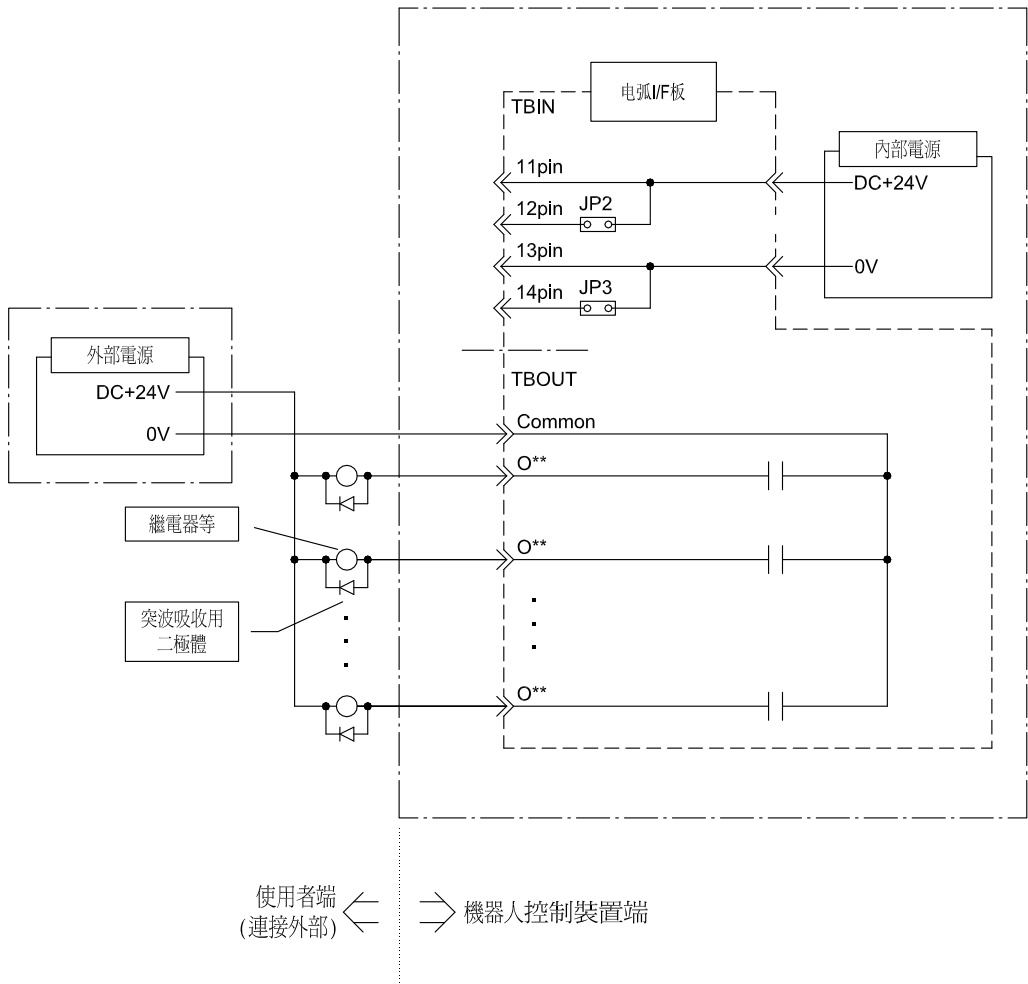


图 3.9.4 电弧 I/F 板的输出电路（由外部电源供给 DC24V 时）

3.9.2.4 警示灯到电弧 I/O 板的连接

电弧 I/O 板的 HP+/HP-端子随伺服接通磁力开关的通/断操作一起断开和接通。连接一只警示灯，可以在伺服接通/断开时告知操作者。



操纵器在暂时停止或等待外部的输入信号状态下停止时等，当操纵器处于可立刻动作状态时，作业人员则无法以目视判断其状态。
为了确保作业人员的安全，应在防护栅上等作业人员可视的位置上设置动作警告灯，通知操纵器可动作的状态，以免作业人员误入防护栅内。

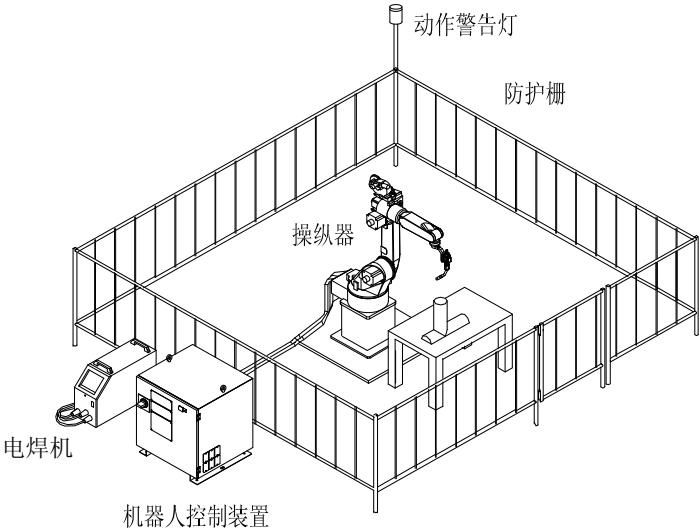


图 3.9.5 动作警告灯

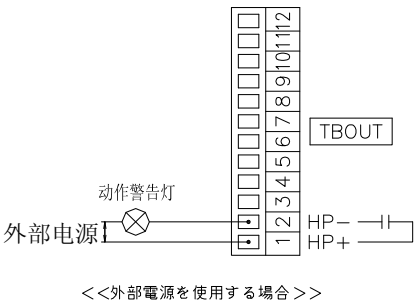


图 3.9.6 连接示例动作警告灯



外部电源应按要求连接警告灯。



本信号的规格与同一端子台上的通用物理输出信号的规格相同。有关详细信息，请参阅第3-40页的第 3.9.1.3 节。

3.9.3 中继装置+I/O 板的信号规格

3.9.3.1 中继装置规格输入和输出信号

本章节说明中继装置端子台的输入信号规格和输出信号规格。每种端子台的说明参考列在表 3.9.8 中。

表 3.9.8 中继装置端子台的输入信号规格和输出信号规格（工厂设定）

I/O 类型	端子台代号	参考	
输入信号	端子台 TBIN1	 第 3-53 页	请参看表 3.9.9
	端子台 TBIN2	 第 3-53 页	请参看表 3.9.10
输出信号	端子台 TBOUT1	 第 3-54 页	请参看表 3.9.11
	端子台 TBIOUT2	 第 3-54 页	请参看表 3.9.12

对于通用信号，可以自由分配用作状态信号的逻辑信号。
表 3.9.9 到表 3.9.12 列出了工厂设定分配。
有关分配方法的详情，请参阅“4.7 输入/输出信号设定”。



信号分配的初始设定取决于应用类型。

表 3.9.9 中继装置的输入信号一览表 (TBIN1)

接线盒接脚 号码	信号名	信号 (I*)	端子说明 (工厂设定)
1	IN1	I1	通用输入信号
2	IN2	I2	通用输入信号
3	IN3	I3	通用输入信号
4	IN4	I4	通用输入信号
5	INCOM1	Common	接脚号 1~4 (IN1~IN4) 的 Common
6	IN5	I5	通用输入信号
7	IN6	I6	通用输入信号
8	IN7	I7	通用输入信号
9	IN8	I8	通用输入信号
10	INCOM2	Common	接脚号 6~9 (IN5~IN8) 的 Common
11	IN9	I9	通用输入信号
12	IN10	I10	通用输入信号
13	IN11	I11	通用输入信号
14	IN12	I12	通用输入信号
15	INCOM3	Common	接脚号 11~14 (IN9~IN12) 的 Common
16	IN13	I13	通用输入信号
17	IN14	I14	通用输入信号
18	IN15	I15	通用输入信号
19	IN16	I16	通用输入信号
20	INCOM4	Common	接脚号 16~19 (IN13~IN16) 的 Common
21	24V	内部 24V	内部供电 24V
22	EX 24VA	输入 24V	外部供电输入 (24V)
23	EX 24VB	输出 24V	外部供电输出 (24V)

表 3.9.10 中继装置的输入信号一览表 (TBIN2)

接线盒接脚 号码	信号名	信号 (I*)	端子说明 (工厂设定)
1	EX 0VB	输出 0V	外部供电输出 (0V)
2	EX 0VA	输入 0V	外部供电输入 (0V)
3	0V	内部 0V	内部供电 0V
4	IN17	I17	程序选择位 1
5	IN18	I18	程序选择位 2
6	IN19	I19	程序选择位 3
7	IN20	I20	程序选择位 4
8	INCOM5	Common	接脚号 4~8 (IN17~IN20) 的 Common
9	IN21	I21	程序选择位 5
10	IN22	I22	程序选择位 6
11	IN23	I23	程序选择位 7
12	IN24	I24	程序选择位 8
13	INCOM6	Common	接脚号 9~12 (IN21~IN24) 的 Common
14	IN25	I25	程序 strobe U1
15	IN26	I26	通用输入信号
16	IN27	I27	焊接 投入/断开
17	IN28	I28	汎用入力信号
18	INCOM7	Common	接脚号 14~17 (IN25~IN28) 的 Common
19	IN29	I29	通用输入信号
20	IN30	I30	外部起动
21	IN31	I31	外部停止 (未使用时, 请输入信号)
22	IN32	I32	外部运转准备断开
23	INCOM8	Common	接脚号 19~22 (IN29~IN32) 的 Common

表 3.9.11 中继装置的输出信号一览表 (TBOUT1)

接线盒接脚 号码	信号名	信号 (0*)	端子说明 (工厂设定)
1	OUT1	01	通用输出信号
2	OUT2	02	通用输出信号
3	OUT3	03	通用输出信号
4	OUT4	04	通用输出信号
5	OUT COM1	Common	接脚号 1~4 (OUT1~OUT4) 的 Common
6	OUT5	05	通用输出信号
7	OUT6	06	通用输出信号
8	OUT7	07	通用输出信号
9	OUT8	08	通用输出信号
10	OUT COM2	Common	接脚号 6~9 (OUT5~OUT8) 的 Common
11	OUT9	09	通用输出信号
12	OUT10	010	通用输出信号
13	OUT11	011	通用输出信号
14	OUT12	012	通用输出信号
15	OUT COM3	Common	接脚号 11~14 (OUT9~OUT12) 的 Common
16	OUT13	013	通用输出信号
17	OUT14	014	通用输出信号
18	OUT15	015	通用输出信号
19	OUT16	016	通用输出信号
20	OUT COM4	Common	接脚号 16~19 (OUT13~OUT16) 的 Common

表 3.9.12 中继装置的输出信号一览表 (TBOUT2)

接线盒接脚 号码	信号名	信号 (0*)	端子说明 (工厂设定)
1	OUT17	017	熔断被测出
2	OUT18	018	焊接异常
3	OUT19	019	组件 READY U1
4	OUT20	020	程序终端 U1
5	OUT COM5	Common	接脚号 1~4 (OUT17~OUT20) 的 Common
6	OUT21	021	错误 U1
7	OUT22	022	汎用出力信号
8	OUT23	023	报警 U1
9	OUT24	024	紧急停止中
10	OUT COM6	Common	接脚号 6~9 (OUT21~OUT24) 的 Common
11	OUT25	025	示教模式中
12	OUT26	026	起动中 U1
13	OUT27	027	外部程序选择中
14	OUT28	028	外部起动选择中
15	OUT COM7	Common	接脚号 11~14 (OUT25~OUT28) 的 Common
16	OUT29	029	运转准备 ON
17	OUT30	030	状态输出 1
18	OUT31	031	作业原位置 1 U1
19	OUT32	032	显示 U1
20	OUT COM8	Common	接脚号 16~19 (OUT29~OUT32) 的 Common

3.9.3.2 接通到中继装置输入信号的连接

提示

有关输入信号电气规格的详情，请参阅第 3-45 页的“第 3.9.1.2 节：物理输入的电气规格”。

下面所示为连接到中继装置输入信号的一个连接示例。

通过切换 CNSW 可以选择 NPN 和 PNP 型电源。

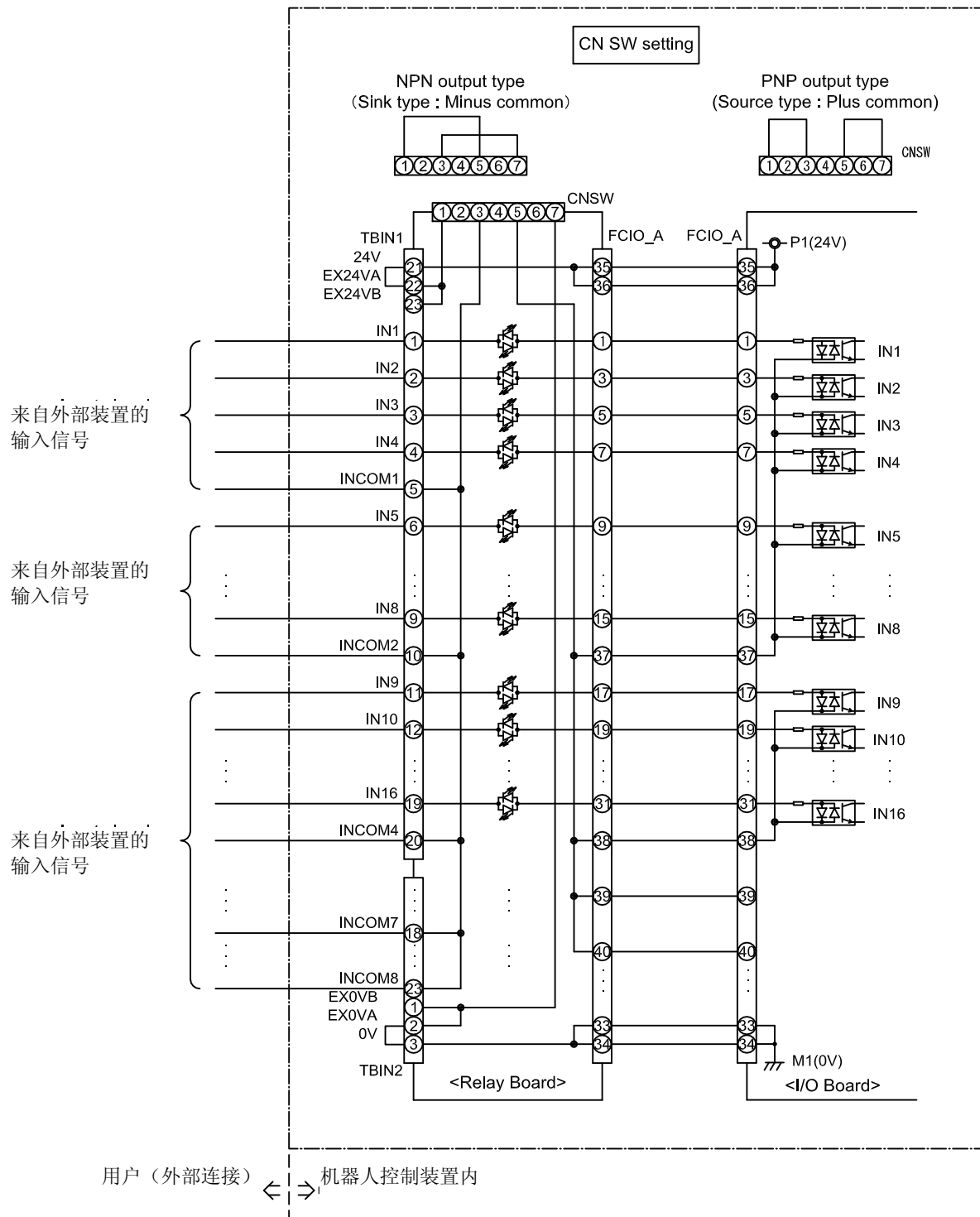


图 3.9.7 中继装置的输入电路

与外部夹具的信号连接方法

对于继电器组件的输入，请如下图连接继电器的干接点，或晶体管的输出。

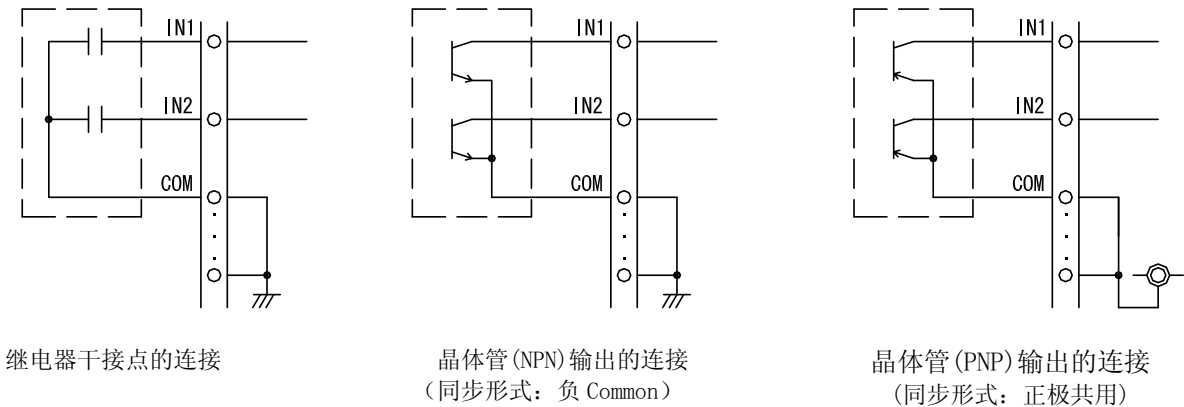


图 3.9.8 与外部夹具的信号连接方法

外部 24V 供电的方法

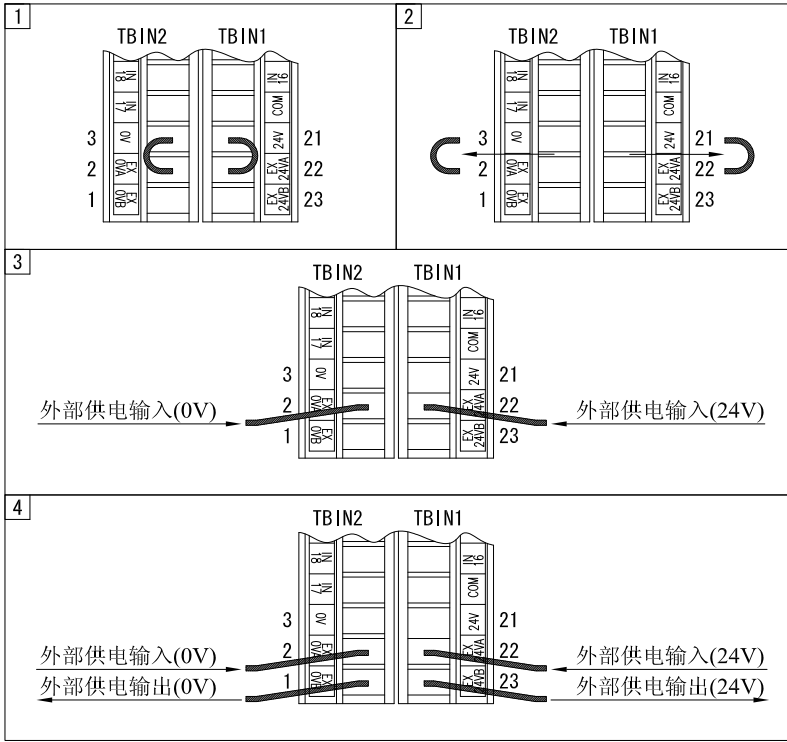


图 3.9.9 外部 24V 供电的方法

- 1 确认 TBIN1, TBIN2 有短路电缆的连接。
- 2 取出 TBIN1, TBIN2 的短路电缆各二条。
- 3 在写有 3 的端子上，连接外部供电输入 (24V) 及 (0V) 的端子。
- 4 使用多个继电器组件时，或提供 24V 至别处时，把 24V 的输出端子连接到写有 4 的端子上。

3.9.3.3 接通到中继装置输出信号的连接



有关输出信号电气规格的详情，请参阅第 3-46 页的“第 3.9.1.3 节：物理输出的电气规格”。

下面所示为连接到中继装置输出信号的一个连接示例。



务必完全使用该负载的浪涌抑制器。

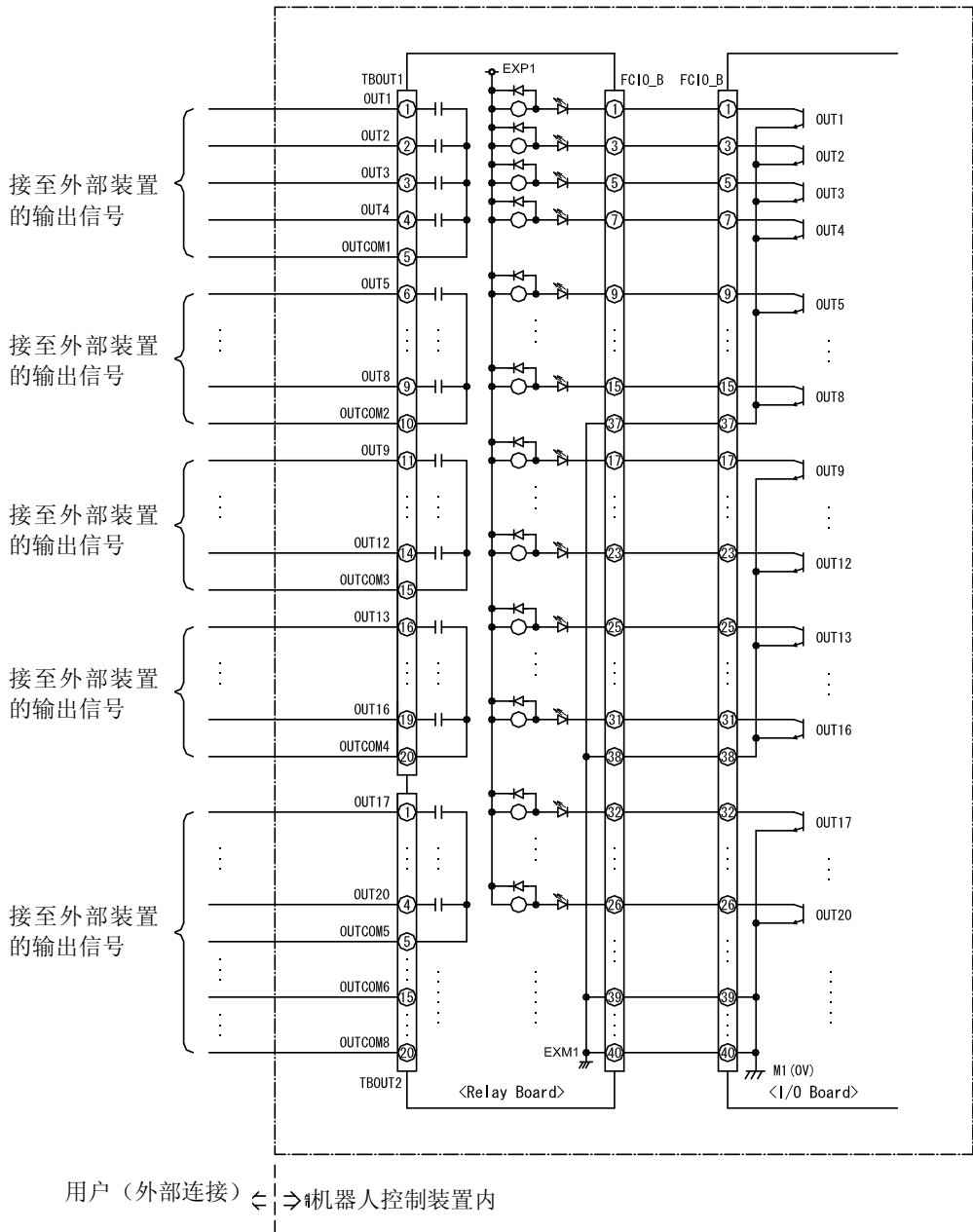


图 3.9.10 中继装置的输出电路

输出电路按 4 点单位独立共用，所以，也可并用内部电源、外部电源。

例)

输出信号	01-04	05-08	09-012	013-016
电源	内部	内部	内部	外部

3.9.4 I/O 板的信号规格

依照 DC24V 电源的方法，参阅表表 3.9.13 或表 3.9.14 中列出的各节。关于信号分配的初始设定的详细信息，请参阅“4.6.2 基本输入信号”和“4.6.3 基本输出信号”。

表 3.9.13 由外部电源供给 DC24V 时

I/O 类型	连接器代号	参考			
		规格输入和输出信号		接线方法	
输入信号	CNIN	 第 3-59 页	请参表 3.9.15	 第 3-61 页	请参第 3.9.4.4 节
输出信号	CNOUT	 第 3-60 页	请参表 3.9.16	 第 3-62 页	请参第 3.9.4.5 节

表 3.9.14 由内部电源供给 DC24V 时

I/O 类型	连接器代号	参考			
		规格输入和输出信号		接线方法	
输入信号	CNIN	 第 3-63 页	请参表 3.9.17	 第 3-65 页	请参第 3.9.4.7 节
输出信号	CNOUT	 第 3-64 页	请参表 3.9.18	 第 3-66 页	请参第 3.9.4.8 节

3.9.4.1 I/O 板的输入信号连接器 CNIN

在控制装置中，每 1 块输入/输出板上已装备 3 2 点的 D C 2 4 V 输入信号。
在以哪个作为通用输入信号、或以哪个作为状态输入信号时，可作自由分配。

是从焊锡面看 CNIN 用电缆侧连接器的销配置图。
连接器的形式：MR-50RM+（钎焊型阳连接器：本田通信）

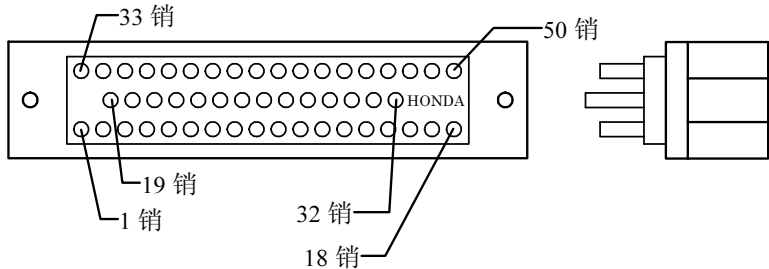


图 3.9.11 输入信号连接器的销配置

3.9.4.2 I/O 板的输出信号连接器 CNOUT

在控制装置中，每 1 块输入/输出板上已装备 3 2 点的 D C 2 4 V 输出信号。
在以哪个作为通用输出信号、或以哪个作为状态输出信号时，可作自由分配。

是从焊锡面看 CNOUT 用电缆侧连接器的销配置图。
连接器的形式：MR-50RF+（钎焊型阳连接器：本田通信）

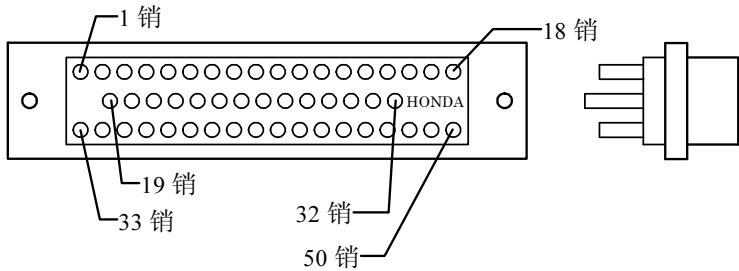


图 3.9.12 输出信号连接器的销配置

3.9.4.3 I/O 板规格输入和输出信号（由外部电源供给 DC24V 时）



注 1：也不要将不同的电源系统信号连接到同一公共端子上。这样做会引起故障。
 注 2：不要将导线接到连接器的接脚 28-32 和 42-50 上。
 注 3：当使用了 2 个或更多的 I/O 板时，请使用外部 DC24V 电源。

表 3.9.15 输入信号的一览表（I/O 板 1 - CNIN ~ I/O 板 3 - CNIN）

连接器 销号码	I/O 板 1 - CNIN		I/O 板 2 - CNIN		I/O 板 3 - CNIN	
	信号名 (I*)	作为初始值所 分配的功能	信号名 (I*)	作为初始值所 分配的功能	信号名 (I*)	作为初始值所 分配的功能
1	I1	通用输入信号 I1~I8	I33	通用输入信号 I33~I40	I65	通用输入信号 I65~I72
2	I2		I34		I66	
3	I3		I35		I67	
4	I4		I36		I68	
5	I5		I37		I69	
6	I6		I38		I70	
7	I7		I39		I71	
8	I8		I40		I72	
9	Common	销号码的 1~8 (I1~I8) 共用 (注 1)	Common	销号码的 1~8 (I33~I40) 共用 (注 1)	Common	销号码的 1~8 (I65~I72) 共用 (注 1)
10	I9	通用输入信号 I9~I16	I41	通用输入信号 I41~I48	I73	通用输入信号 I73~I80
11	I10		I42		I74	
12	I11		I43		I75	
13	I12		I44		I76	
14	I13		I45		I77	
15	I14		I46		I78	
16	I15		I47		I79	
17	I16		I48		I80	
18	Common	销号码的 10~ 17(I9~I16) 共 用 (注 1)	Common	销号码的 10~ 17(I41~I48) 共 用 (注 1)	Common	销号码的 10~ 17(I73~I80) 共 用 (注 1)
19	I17	通用输入信号 I17~I24	I49	通用输入信号 I49~I56	I81	通用输入信号 I81~I88
20	I18		I50		I82	
21	I19		I51		I83	
22	I20		I52		I84	
23	I21		I53		I85	
24	I22		I54		I86	
25	I23		I55		I87	
26	I24		I56		I88	
27	Common	销号码的 19~ 26(I17~I24) 共 用 (注 1)	Common	销号码的 19~ 26(I49~I56) 共 用 (注 1)	Common	销号码的 19~ 26(I81~I88) 共 用 (注 1)
28~32		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)
33	I25	通用输入信号 I25~I32	I57	通用输入信号 I57~I64	I89	通用输入信号 I89~I96
34	I26		I58		I90	
35	I27		I59		I91	
36	I28		I60		I92	
37	I29		I61		I93	
38	I30		I62		I94	
39	I31		I63		I95	
40	I32		I64		I96	
41	Common	销号码的 33~ 40(I25 ~ I32) 共用 (注 1)	Common	销号码的 33~ 40(I57 ~ I64) 共用 (注 1)	Common	销号码的 33~ 40(I89 ~ I96) 共用 (注 1)
42~50		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)

表 3.9.16 输出信号的一览表 (I/O 板 1 - CNOUT ~ I/O 板 3 - CNOUT)

连接器 销号码	I/O 板 1 - CNOUT		I/O 板 2 - CNOUT		I/O 板 3- CNOUT	
	信号名 (0*)	作为初始值所 分配的功能	信号名 (0*)	作为初始值所 分配的功能	信号名 (0*)	作为初始值所 分配的功能
1	01	通用输出信号 01~08	033	通用输出信号 033~040	065	通用输出信号 065~072
2	02		034		066	
3	03		035		067	
4	04		036		068	
5	05		037		069	
6	06		038		070	
7	07		039		071	
8	08		040		072	
9	Common	销号码的 1~8 (01~08) 共用 (注 1)	Common	销号码的 1~8 (033~040) 共用 (注 1)	Common	销号码的 1~8 (065~072) 共用 (注 1)
10	09	通用输出信号 09~016	041	通用输出信号 041~048	073	通用输出信号 073~080
11	010		042		074	
12	011		043		075	
13	012		044		076	
14	013		045		077	
15	014		046		078	
16	015		047		079	
17	016		048		080	
18	Common	销号码的 10~17 (09~016) 共用 (注 1)	Common	销号码的 10~17 (041~048) 共用 (注 1)	Common	销号码的 10~17 (073~080) 共用 (注 1)
19	017	通用输出信号 017~024	049	通用输出信号 049~056	081	通用输出信号 081~088
20	018		050		082	
21	019		051		083	
22	020		052		084	
23	021		053		085	
24	022		054		086	
25	023		055		087	
26	024		056		088	
27	Common	销号码的 19~26 (017~024) 共用 (注 1)	Common	销号码的 19~26 (049~056) 共用 (注 1)	Common	销号码的 19~26 (081~088) 共用 (注 1)
28~32		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)
33	025	通用输出信号 025~032	057	通用输出信号 057~064	089	通用输出信号 089~096
34	026		058		090	
35	027		059		091	
36	028		060		092	
37	029		061		093	
38	030		062		094	
39	031		063		095	
40	032		064		096	
41	Common	销号码的 33~40 (025~032) 共用 (注 1)	Common	销号码的 33~40 (057~064) 共用 (注 1)	Common	销号码的 33~40 (089~096) 共用 (注 1)
42~50		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)		未使用 (注 2)

3.9.4.4 接通到 I/O 板输入信号的连接（由外部电源供给 DC24V 时）



有关输入信号电气规格的详情，请参阅第 3-45 页的“第 3.9.1.2 节：物理输入的电气规格”。

下面所示为连接到 I/O 板输入信号的一个连接示例。

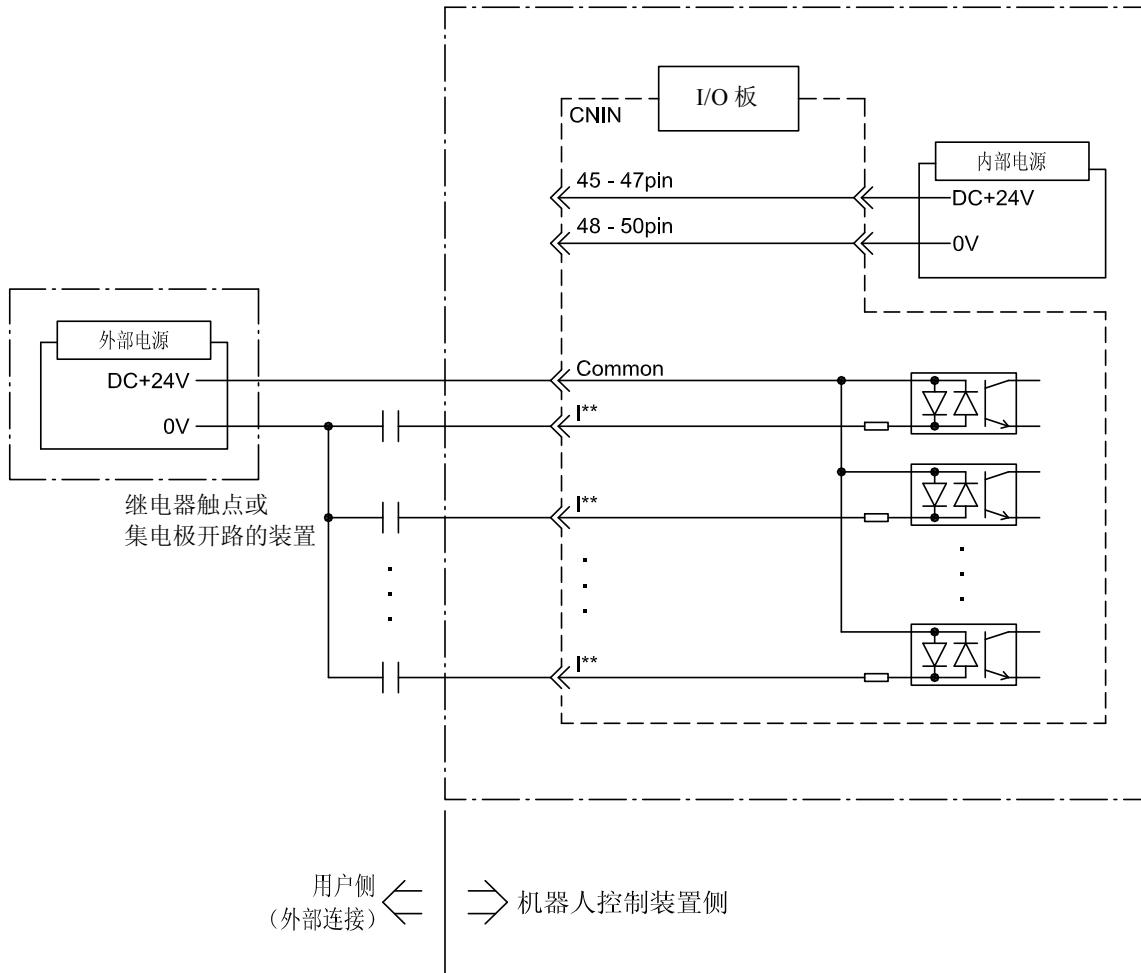


图 3.9.13 I/O 板的输入电路（由外部电源供给 DC24V 时）

3.9.4.5 接通到 I/O 板输出信号的连接（由外部电源供给 DC24V 时）



有关输出信号电气规格的详情，请参阅第 3-46 页的“第 3.9.1.3 节：物理输入的电气规格”。

下面所示为连接到 I/O 板输出信号的一个连接示例。



- 1. 务必完全使用该负载的浪涌抑制器。
- 2. 连接时请勿搞错电源的极性。

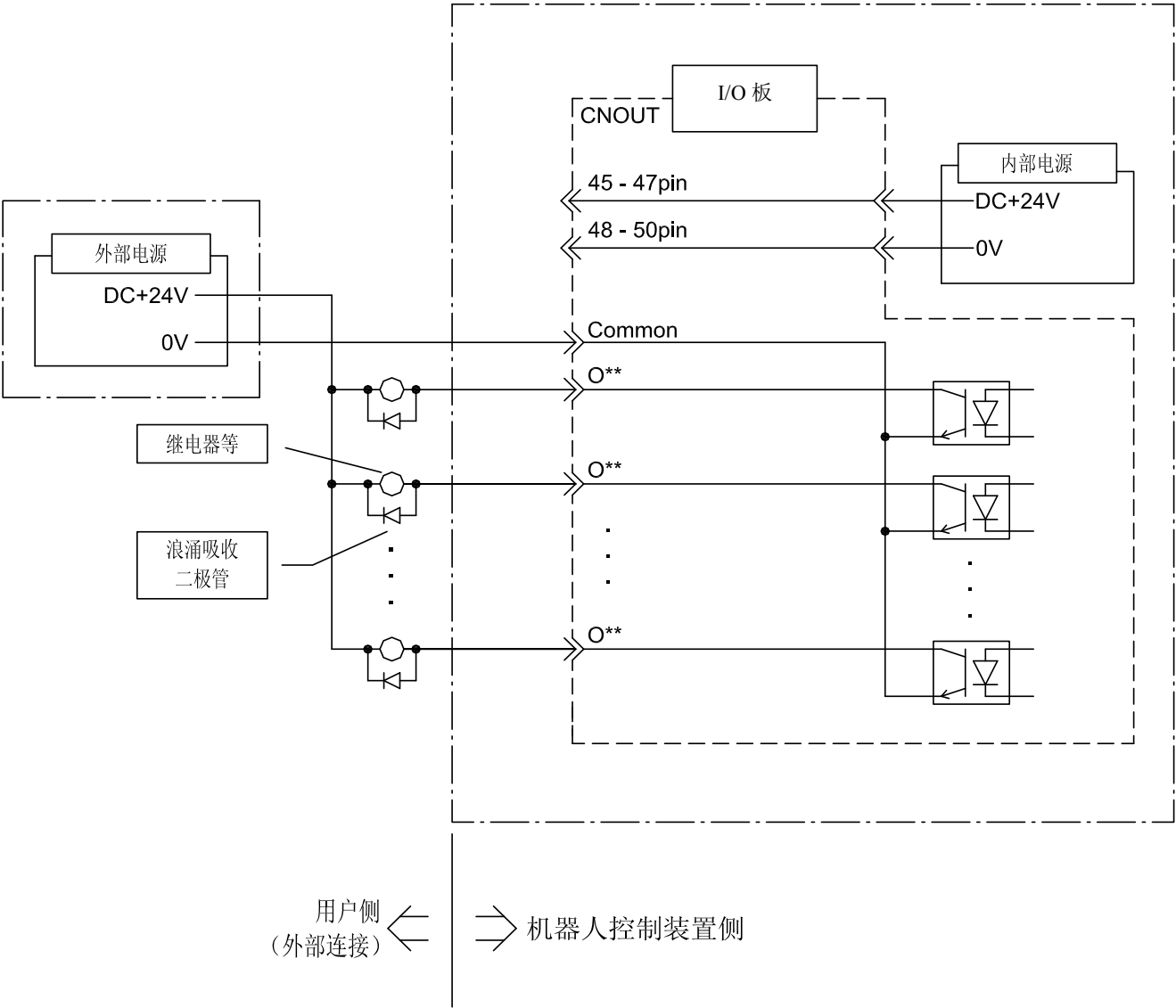


图 3.9.14 I/O 板的输出电路（由外部电源供给 DC24V 时）

3.9.4.6 I/O 板规格输入和输出信号（由内部电源供给 DC24V 时）

只有在使用了 1 块 I/O 板时，才可以使用内部电源。



- 注 1：也不要将不同的电源系统信号连接到同一公共端子上。这样做会引起故障。
 注 2：不要将导线接到连接器的接脚 28-32 和 42-44 上。
 注 3：不要将外部电源连接到内部电源接脚上。

表 3.9.17 输入信号的一览表（由内部电源供给 DC24V 时）

连接器 销号码	信号名 (I*)	作为初始值所分配的功能
1	I1	通用输入信号 I1~I8
2	I2	
3	I3	
4	I4	
5	I5	
6	I6	
7	I7	
8	I8	
9	Common	销号码的 1~8 (I1~I8) 共用 (注 1)
10	I9	通用输入信号 I9~I16
11	I10	
12	I11	
13	I12	
14	I13	
15	I14	
16	I15	
17	I16	
18	Common	销号码的 10~17 (I9~I16) 共用 (注 1)
19	I17	通用输入信号 I17~I24
20	I18	
21	I19	
22	I20	
23	I21	
24	I22	
25	I23	
26	I24	
27	Common	销号码的 19~26 (I17~I24) 共用 (注 1)
28~32		未使用 (注 2)
33	I25	通用输入信号 I25~I32
34	I26	
35	I27	
36	I28	
37	I29	
38	I30	
39	I31	
40	I32	
41	Common	销号码的 33~40 (I25~I32) 共用 (注 1)
42-44		未使用 (注 2)
45-47	P1	内部电源 DC24V (注 3)
48-50	M1	内部电源接地 (注 3)

表 3.9.18 输出信号的一览表（由内部电源供给 DC24V 时）

连接器 销号码	信号名 (0*)	作为初始值所分配的功能
1	01	通用输出信号 01~08
2	02	
3	03	
4	04	
5	05	
6	06	
7	07	
8	08	
9	Common	销号码的 1~8 (01~08) 共用 (注 1)
10	09	通用输出信号 09~016
11	010	
12	011	
13	012	
14	013	
15	014	
16	015	
17	016	
18	Common	销号码的 10~17 (09~016) 共用 (注 1)
19	017	通用输出信号 017~024
20	018	
21	019	
22	020	
23	021	
24	022	
25	023	
26	024	
27	Common	销号码的 19~26 (017~024) 共用 (注 1)
28-32		未使用 (注 2)
33	025	通用输出信号 025~032
34	026	
35	027	
36	028	
37	029	
38	030	
39	031	
40	032	
41	Common	销号码的 33~40 (025~032) 共用 (注 1)
42-44		未使用 (注 2)
45-47	P1	内部电源 DC24V (注 3)
48-50	M1	内部电源接地 (注 3)

3.9.4.7 接通到 I/O 板输入信号的连接（由内部电源供给 DC24V 时）

提示

- 有关输入信号电气规格的详情,请参阅第 3-45 页的“第 3.9.1.2 节: 物理输入的电气规格”。
- 有关内部电源电气规格的详情,请参阅第 3-45 页的“第 3.9.1.1 节: DC24V 电源供电步骤”。

只有在使用了 1 块 I/O 板时,才可以使用内部电源。

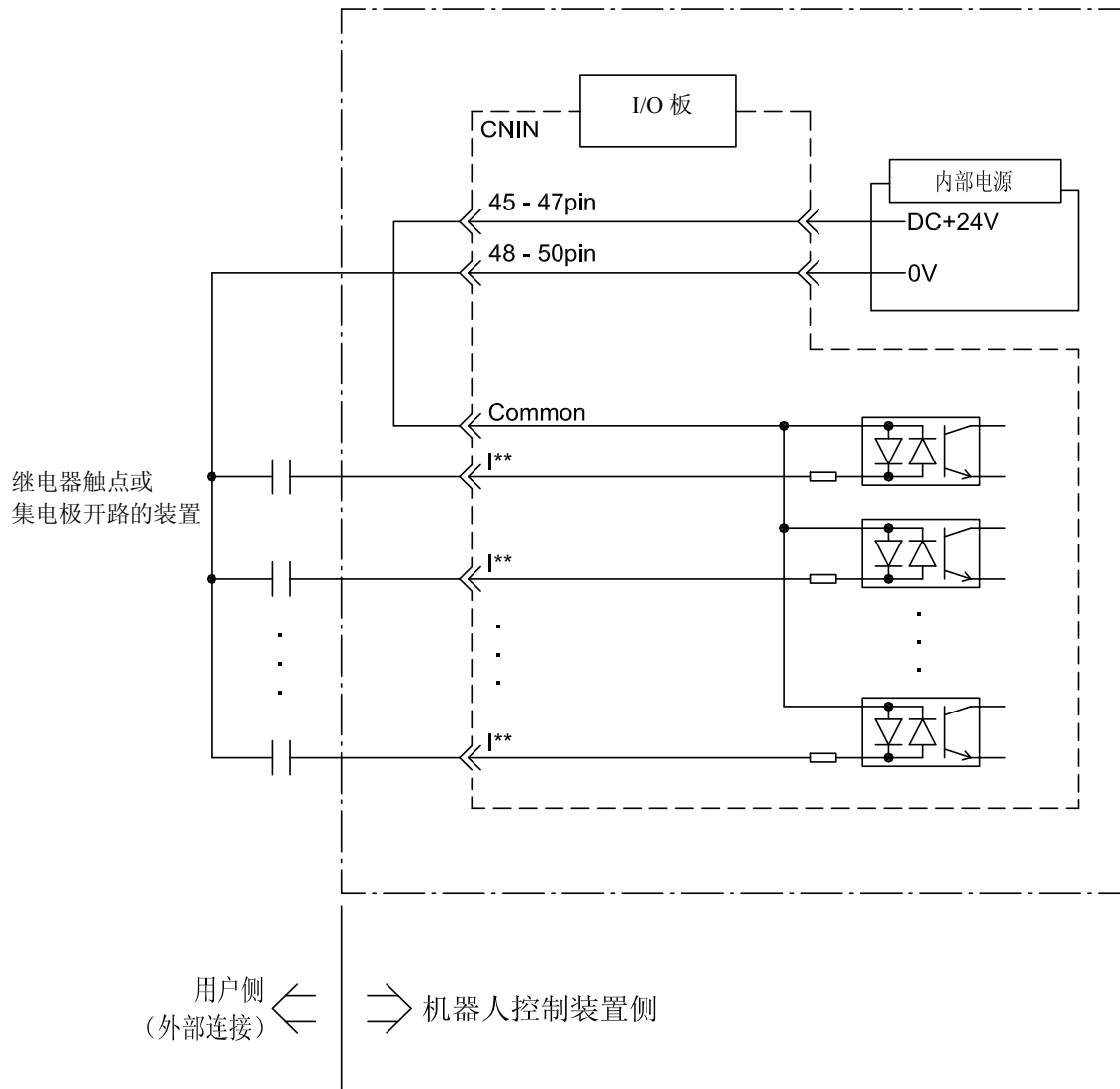


图 3.9.15 I/O 板的输入电路（由内部电源供给 DC24V 时）

输入电路按 8 点单位独立共用,所以,也可并用内部电源、外部电源。

(例)

输入信号	电源
I1 ~ I8	内部
I9 ~ I16	内部
I17 ~ I24	内部
I25 ~ I32	外部

3.9.4.8 接通到 I/O 板输出信号的连接（由内部电源供给 DC24V 时）



- 有关输出信号电气规格的详情，请参阅第 3-46 页的“第 3.9.1.3 节：物理输出的电气规格”。
- 有关内部电源电气规格的详情，请参阅第 3-45 页的“第 3.9.1.1 节：DC24V 电源供电步骤”。

只有在使用了 1 块 I/O 板时，才可以使用内部电源。

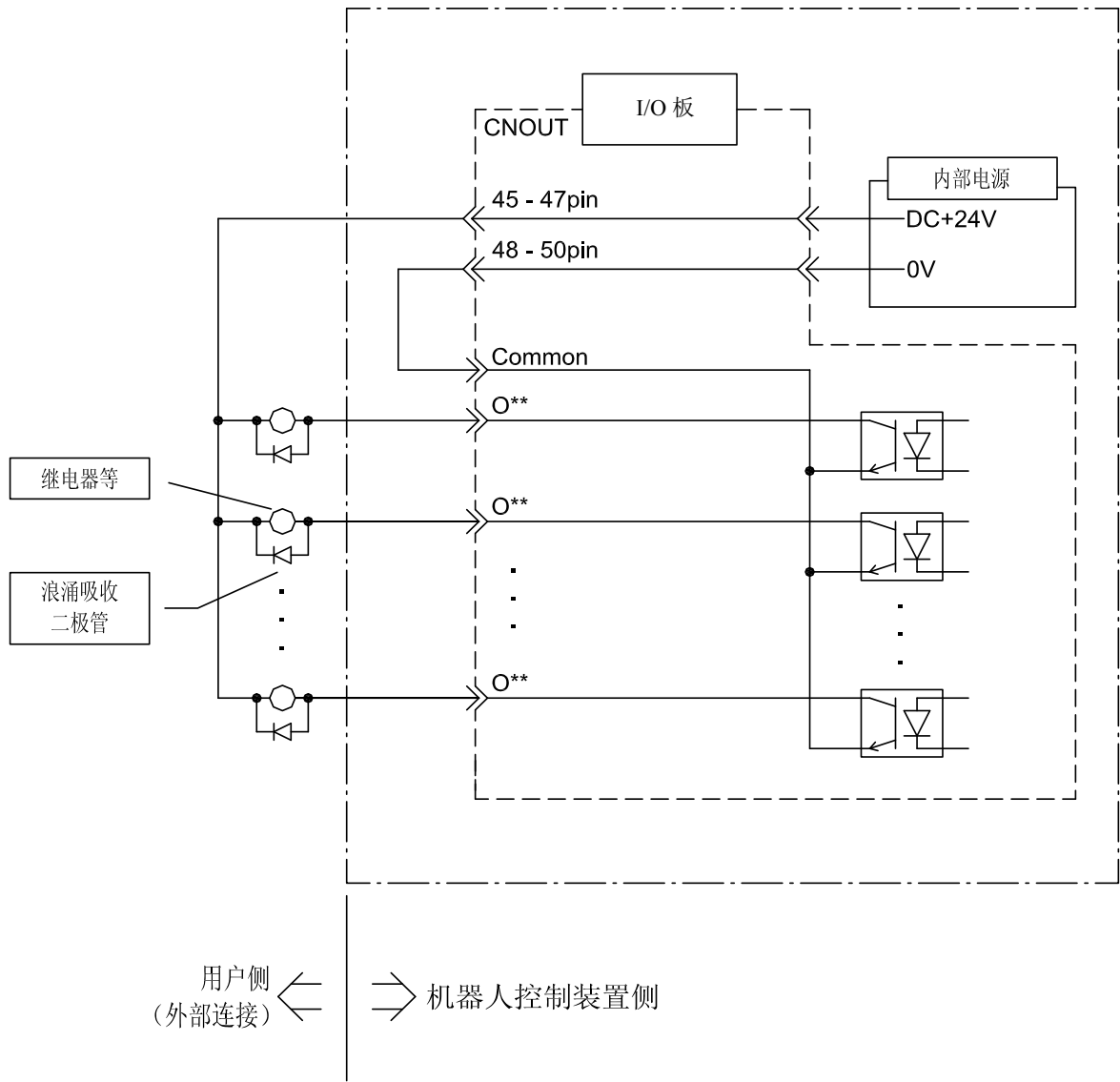


图 3.9.16 I/O 板的输出电路（由内部电源供给 DC24V 时）

输出电路按 8 点单位独立共用，所以，也可并用内部电源、外部电源。
(例)

输出信号	电源
01 ~ 08	内部
09 ~ 016	内部
017 ~ 024	内部
025 ~ 032	外部

第4章 设定

本章说明进入机器人示教状态之前的准备作业。这是工具的长度或重量的设定以及连接外围设备的I/O信号的分配等使用机器人所必需之作业。请充分理解内容后再进行设定。

4.1 “第4章设定”导读	4-1
4.2 结构	4-2
4.3 安装工具	4-3
4.3.1 工具的安装 (SRA166-01).....	4-3
4.3.2 工具的安装 (NV6/NV6L/NV20).....	4-4
4.3.3 进行编码器的复位及编码器修正.....	4-5
4.4 用户负荷（维护负荷）设定.....	4-11
4.5 工具常数的设定	4-13
4.5.1 工具名称.....	4-14
4.5.2 工具的长度	4-15
4.5.3 工具角度.....	4-20
4.5.4 工具重心及重量	4-21
4.5.5 工具惯性矩	4-25
4.5.6 工具最大旋转半径	4-32
4.5.7 DAIHEN 制弧焊喷灯的工具常数.....	4-33
4.5.8 工具更换.....	4-38
4.6 输入 / 输出信号的设定.....	4-40
4.6.1 基本输入 / 输出信号的分配	4-41
4.6.2 基本输入信号	4-42
4.6.3 基本输出信号	4-44
4.7 有关操作者的资格	4-48
4.7.1 所谓操作者的资格	4-48
4.7.2 有关变更操作者资格	4-49
4.7.3 变更密码.....	4-50
4.7.4 设定电源投入时的操作者资格	4-51
4.8 I/O 区域映射功能	4-52
4.8.1 I/O 区域映射	4-52
4.8.2 与软件 PLC 的关联	4-55
4.8.3 设定方法.....	4-56
4.8.4 例 1: 仅使用现场总线作为外部 I/O 信号, 脱离 PLC	4-58
4.8.5 例 2: 仅使用 I/O 基板 1 – 现场总线 CH1 , 脱离 PLC	4-59
4.8.6 例 3: 在 PLC 有效的情形下, 将 I/O 基板 1 的信号作为 I1-I32 信号而强制输入输出.....	4-60

4.9	高速干扰检测	4-61
4.9.1	高速干扰检测的概要	4-61
4.9.2	运用的机器类型	4-61
4.9.3	必须提前设定参数才能使用该功能	4-61
4.9.4	“干扰设定”屏幕	4-62
4.9.5	以功能切换检测等级	4-63
4.9.6	对于干扰检测时的错误	4-63
4.9.7	故障排除	4-63
4.10	应用类型的设定	4-64
4.11	「压板/弧焊」键的设定	4-66
4.12	软件限制（动作范围）的设定	4-68
4.12.1	概要	4-68
4.12.2	[位置记录]画面上的设定	4-69

4.1 “第4章设定”导读

第4章说明基本设定作业（从机器人安装到开始示教作业）的概要。执行设定程序时须参照如下所示的流程图

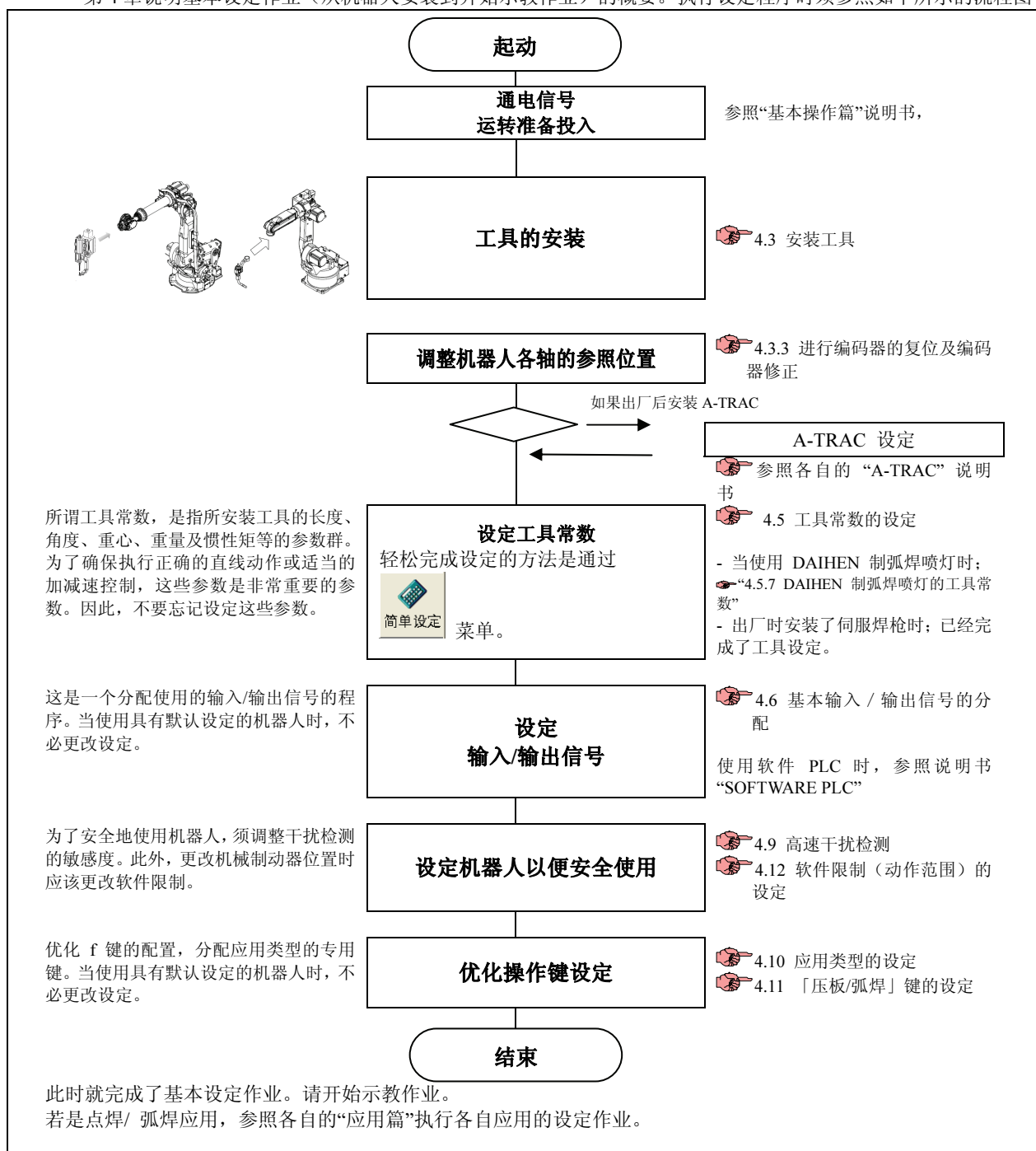


图 4.1.1 基本设定作业的全貌

4.2 结构

承购本机时，本机的机械系统结构（机构型号的设置、系统构成的定义、编码器修正值的设置、动作范围的设置等）以及操作性结构（显示语言的设置、应用的设置、f 键的配置等）均已结合所承购的系统设定在最适当的状态下才出厂。

通常用户不必变更这些设定，请直接阅读以下各章。

4.3 安装工具

本章将工具安装在机器人手腕的凸缘面上。根据预期应用，工具可能是点焊焊枪、弧焊焊炬、材料搬运夹钳或焊接喷嘴枪等。

4.3.1 工具的安装 (SRA166-01)

安装工具时，不必使工具朝向正上方或正下方。但需要确认工具能否操作 J6 轴（尖端轴），而达到所预定的范围。

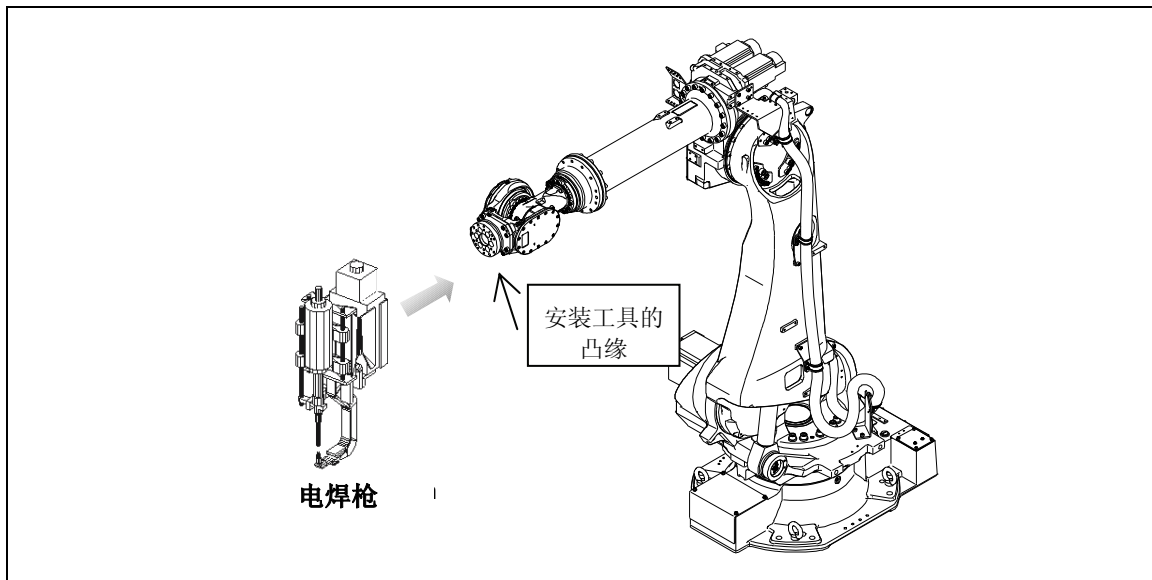


图 4.3.1 工具的安装（点焊焊枪）

有关安装螺栓孔的配置等详细规格，请参考下图。

安装部因机器人类型而尺寸有所不同。有关细节记载于各机型的“MANIPULATOR MANUAL”中，请参考该说明书。

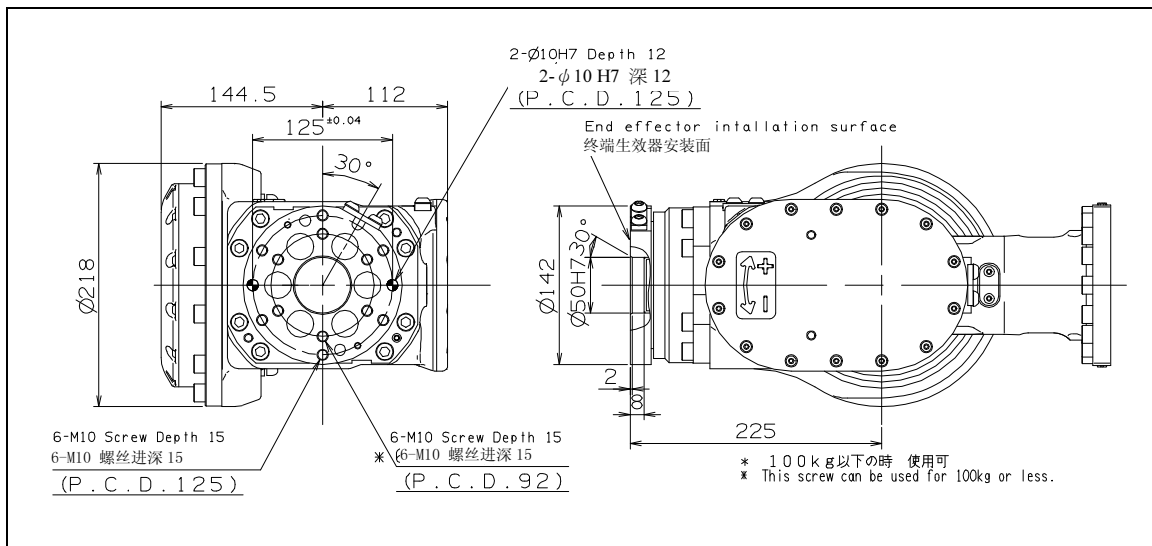


图 4.3.2 工具安装部的详细尺寸图



工具（末端执行器）安装螺栓的栓进进深必须小于安装面的螺丝进深。螺栓的栓进进深若超过螺丝进深，则有损坏手腕的可能。

4.3.2 工具的安装 (NV6/NV6L/NV20)

安装工具时，不必使工具朝向正上方或正下方。但需要确认工具能否操作 J6 轴（尖端轴），而达到所预定的范围。下图显示弧焊喷灯的情形。

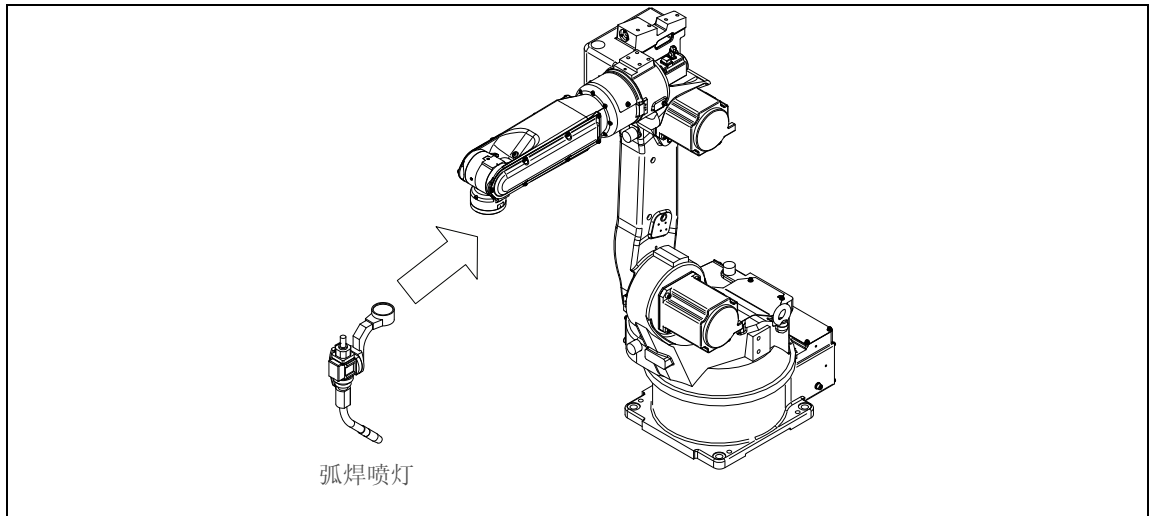


图 4.3.3 工具的安装

有关安装螺栓孔的配置等详细规格，请参考下图。

安装部根据机器人的机型而有所差异。详情请参照相关操纵器的“MANIPULATOR MANUAL”。

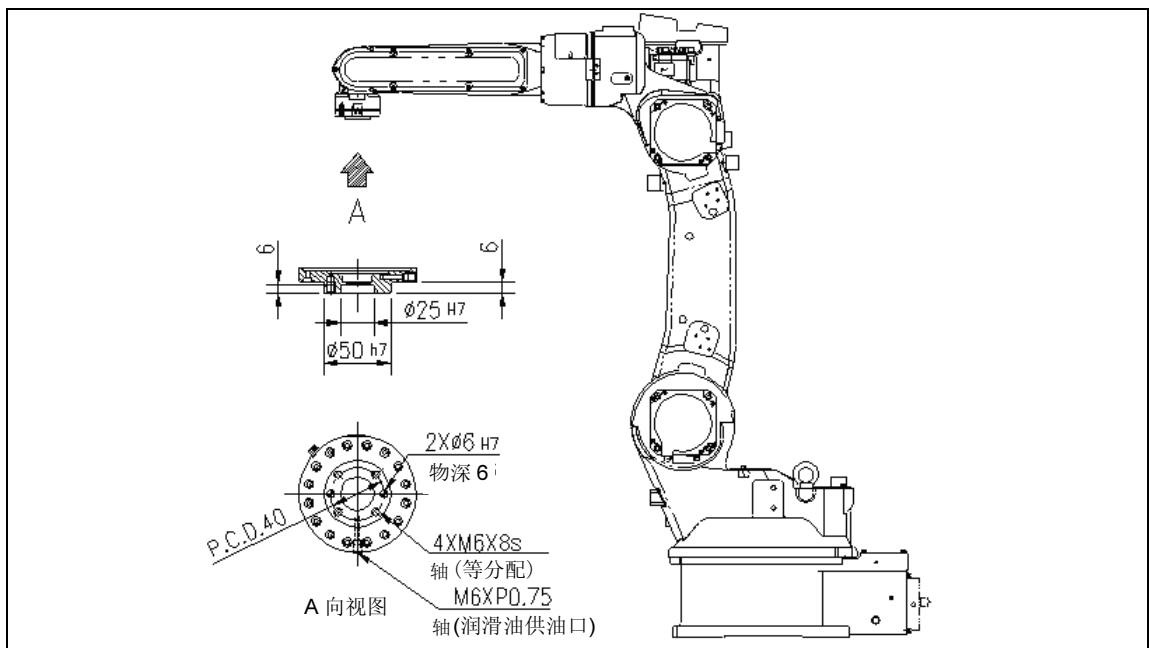


图 4.3.4 工具安装部的详细尺寸图 (NV6/NV6L/NV20)



工具（终端生效器）安装螺栓的栓进进深必须小于安装面的螺丝进深。
螺栓的栓进进深若超过螺丝进深，则有损坏手腕的可能。

4.3.3 进行编码器的复位及编码器修正



重要

编码器复位程序用于初始化编码器的位置数值，编码器修正程序用于确定机器人各轴的参照位置。因此，这些程序十分重要。

用户在**在机器人上安装工具后**，必要时，参照以下说明执行这些程序。

执行时，这些程序必须在**开始示教作业之前**完成。如果在完成示教作业后执行编码器修正，由于各轴的参照位置可能改变，因此可能无法在正确的位置运行作业程序。

当更换马达、编码器或机器人时也需要执行这些程序。这种情况下，可以参照以下说明执行这些程序。

需要编码器修正的情况

- 使用“零位调整销和块”的机器人(SRA 等) 对于重负荷机器人，应该在安装工具后执行各轴的编码器修正。始终在相同的条件（负荷条件和机器人姿势）下执行编码器修正。S 因此建议将使用零位调整销把所有轴设定在参照位置时的**“参照姿势”**用作执行该修正时的机器人姿势。
- 使用“原点调整匹配标记”的机器人 (NV6 等) 安装工具后，仅当参照姿势检查程序 (P9999) 没有提供所有原点调整 匹配标记都在一条直线上的位置时执行编码器修正。
- 执行编码器复位时，必须准确地执行编码器修正。

需要编码器复位的情况

- 马达、减速齿轮、编码器或机器人已被更换时
- 编码器的连接器或编码器的充电电池用连接器已经断开时
- 发生以下异常情形时：
 - E0030 编码器绝对数据异常
 - E0031 编码器马达超速(接通电源时)
 - E0050 编码器计数器异常
 - E0052 编码器电池异常
 - E0055 编码器马达超速(停电时)
 - E0057 编码器计数状态异常
 - I1016 操纵器电池警报
 - I4905 轴的基本姿势位置在未设定的状态下开始再生



提示

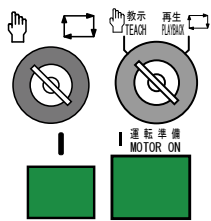
- 关于附加轴的编码器复位及编码器修正的详细程序，请参照各自的说明书。若是伺服焊枪，请参照“专家用伺服焊枪调整程序”说明书。
- 若是弧焊机器人，可以使用选件（例如，长度测量尺、机油尺组合、喷灯尺组合等）检查弧焊喷灯是否扭曲或机器人参照位置是否改变。详情请参照“操纵器说明书”
- （多个限制机器人都配有该程序）为了提高 TCP（工具中心点）的位置精确度，请在执行正常编码器修正后，参照每个机器人的“操纵器说明书”的**“更加精确的编码器修正”**修改编码器修正值。



重要

参照位置（零点位置）是轴位置，此处的“原点调整匹配标记”相互匹配或可以插入“零点调整销”。当所有轴都在参照位置（零点位置）时，就称为参照姿势（零点姿势）。详情请参照“操纵器说明书”。（图 4.3.5 和图 4.3.6 仅供参考）

移动到机械参照姿势，并选择菜单



1 选择示教模式。

2 将伺服电源置于 ON。

3 执行手动操作时，使机器人所有的轴与参照位置对齐。
(将所有轴设定在参照位置时的机器人姿势称为“参照姿势”)

>>例如使用“原点调整匹配标记”的机器人，参照图 4.5.5

>>例如使用“零位调整销”的机器人，参照图 4.5.6

参照姿势彼此各不相同。详情请参照每个机器人的“MANIPULATOR MANUAL”。



4 打开 <常数设定> - [3 机械常数] - [4 编码器修正]。

继续进行编码器复位及编码器修正的操作。(这些内容将在次页及以后进行说明。) 选择菜单时出现的画面为进行编码器修正的画面。在此画面内，可切换编码器修正或编码器复位操作。

编码器修正

手动速度

位置记录

编码器复位

输入数值				
NB4-02:	J1	8388608	[008388608]	[0.0]
	J2	8388608	[008388608]	[90.0]
	J3	8388608	[008388608]	[0.0]
	J4	8388608	[008388608]	[0.0]
	J5	8388608	[008388608]	[-90.0]
	J6	8388608	[008388608]	[0.0]
GST15AD:	J1	524288	[000524288]	[0.0]

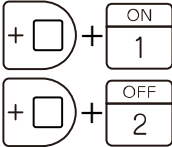
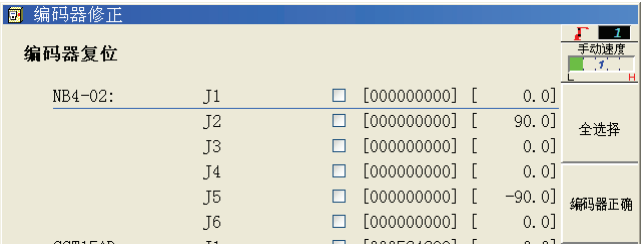
应输入编码器修正值。

写入

编码器复位程序

编码器
复位

- 1 要进行编码器复位时，按下 f9<编码器复位>。
» 切换为编码器复位画面。

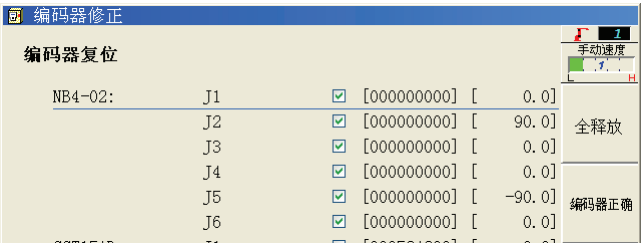


全选择

- 2 只复位指定的轴时，选择轴并按下 [动作可能] + [1]。
» 出现被选择轴的复选框。

要解除时，按下[动作可能] + [2]。

- 3 同时复位所有的轴时，按下 f8<全选择>。
» 选择所有的轴，就会出现它们的复选框。
若按下 f8<全释放>，可解除选择状态。



执行

- 4 选择了要复位的轴后，按下 f12<执行>。
若机器人的轴无制动器，则照旧保持伺服器，按下 f12<执行>。（若机器人所有的轴都有制动器，也可以在无伺服的状态下进行。）

» 如果顺利完成编码器复位，就会出现一个显示结果的消息。

编码器修正程序

编码器正确

- 1

编码器复位后，继续进行编码器修正。
按下 f9<编码器修正>。
» 返回刚选择 [3 机械常数][4 编码器修正] 时所显示的画面。
- 2

编码器修正有 [输入数值]及 [位置记录]二种方法。

修正方法	内容																																										
位置记录	在此画面中，当按下[Enter] 和 [REC] 键，然后计算并设定编码器修正值时，机器位置被视为轴的参照位置。 制造工序时，或更换马达、更换机构时选用此方法。务必在机器人处在所有的轴与“参照位置”对齐时的姿势时执行操作。 编码器修正 记录位置 <table><tr><td>NB4-02:</td><td>J1</td><td>00800000</td><td>[800000]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J2</td><td>00800000</td><td>[800000]</td><td>[90.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J3</td><td>00800000</td><td>[800000]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J4</td><td>00800000</td><td>[800000]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J5</td><td>00800000</td><td>[800000]</td><td>[-90.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J6</td><td>00800000</td><td>[800000]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td>GST15AD:</td><td>J1</td><td>00080000</td><td>[080000]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr></table> 数值输入 编码器复位 各轴角度 (deg)。 修正后的编码器值(16 进数)。 以自动进行编码器修正。 写入 按下 [Enter]→ [记录]，修正值被输入 (各轴均实施)。	NB4-02:	J1	00800000	[800000]	[0.0]			J2	00800000	[800000]	[90.0]			J3	00800000	[800000]	[0.0]			J4	00800000	[800000]	[0.0]			J5	00800000	[800000]	[-90.0]			J6	00800000	[800000]	[0.0]		GST15AD:	J1	00080000	[080000]	[0.0]	
NB4-02:	J1	00800000	[800000]	[0.0]																																							
	J2	00800000	[800000]	[90.0]																																							
	J3	00800000	[800000]	[0.0]																																							
	J4	00800000	[800000]	[0.0]																																							
	J5	00800000	[800000]	[-90.0]																																							
	J6	00800000	[800000]	[0.0]																																							
GST15AD:	J1	00080000	[080000]	[0.0]																																							
输入数值	使用于事先知道编码器修正值的情形。 所谓“事先知道的编码器修正值”，就是工厂出货时附在控制装置内的“主控后的编码器修正值”。 因此，出厂后使用该画面设定修正值的情况如下： • 更换编码器电池后 • 控制装置存储器格式化后 此外，输入数值时，机器人的位置或姿势在哪里都无所谓。 编码器修正 输入数值 <table><tr><td>NB4-02:</td><td>J1</td><td>8388608</td><td>[008388608]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J2</td><td>8388608</td><td>[008388608]</td><td>[90.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J3</td><td>8388608</td><td>[008388608]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J4</td><td>8388608</td><td>[008388608]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J5</td><td>8388608</td><td>[008388608]</td><td>[-90.0]</td><td></td></tr><tr><td></td><td>J6</td><td>8388608</td><td>[008388608]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr><tr><td>GST15AD:</td><td>J1</td><td>524288</td><td>[000524288]</td><td>[0.0]</td><td></td></tr></table> 位置记录 编码器复位 各轴角度 (deg)。 修正后的编码器值(10 进数)。 应输入编码器修正值。 写入 输入编码器修正值(10 进数)。	NB4-02:	J1	8388608	[008388608]	[0.0]			J2	8388608	[008388608]	[90.0]			J3	8388608	[008388608]	[0.0]			J4	8388608	[008388608]	[0.0]			J5	8388608	[008388608]	[-90.0]			J6	8388608	[008388608]	[0.0]		GST15AD:	J1	524288	[000524288]	[0.0]	
NB4-02:	J1	8388608	[008388608]	[0.0]																																							
	J2	8388608	[008388608]	[90.0]																																							
	J3	8388608	[008388608]	[0.0]																																							
	J4	8388608	[008388608]	[0.0]																																							
	J5	8388608	[008388608]	[-90.0]																																							
	J6	8388608	[008388608]	[0.0]																																							
GST15AD:	J1	524288	[000524288]	[0.0]																																							

位置记录

- 3 在此说明关于「位置记录」的方法。
按下 f 8<位置记录>。
» 此时画面将切换。

编码器修正

记录位置

NB4-02:	J1	00800000	[800000]	[0.0]
	J2	00800000	[800000]	[90.0]
	J3	00800000	[800000]	[0.0]
	J4	00800000	[800000]	[0.0]
	J5	00800000	[800000]	[-90.0]
	J6	00800000	[800000]	[0.0]
GST15AD:	J1	00080000	[080000]	[0.0]

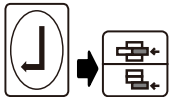
手动速度

数值输入

编码器复位

写入

以自动进行编码器修正。



- 4 确认该轴已经与参照位置机械对齐后，将鼠标对准希望进行编码器修正的轴，按下[Enter]键后，然后按下[记录]键。
若机器人的轴无制动器，则按下 [Enter]键和 [记录]键，同时照旧保持伺服器（[动作可能开关]）。（若机器人所有的轴都有制动器，也可以在无伺服的状态下进行。）
* 编码器修正不能所有的轴同时进行，所以所有的轴都要进行这种操作。



- 5 在此阶段，编码器修正还未被存储在存储器中。
要存储时，暂时将运转准备置于 OFF（按下[紧急停止]）。
此后，按下 f 12<写入>。



如果“参照位置检查程序”没有记录在存储器中，建议将该“参照姿势”（姿势中所有的轴与参照位置对齐）作为“参照位置检查程序”记录在程序 9999 中。该程序便于检查是否机器人的所有轴都正确地设定到了各自的参照位置。



该作业包括一些应该在投入运转时执行的工作。因此，执行作业时必须确保至少两个人。一个人必须呆在防护装置上随时按动紧急停止按钮，另一个人必须额外注意机器人的动作区域，即时地完成作业。此外，开始作业之前，需要检查安全走廊。如果忽略了该程序，操作员可能被机器人零件卡住或夹住，可能导致死亡或严重伤害。



对于使用“零位调整销和块”的机器人，必须首先检查并确保已经卸下零位调整销，然后才能操作机器人。注意，使用插入的零位调整销操作机器人时可能折弯调整销或导致销孔变形，进而导致不能正确地定位零位调整销。

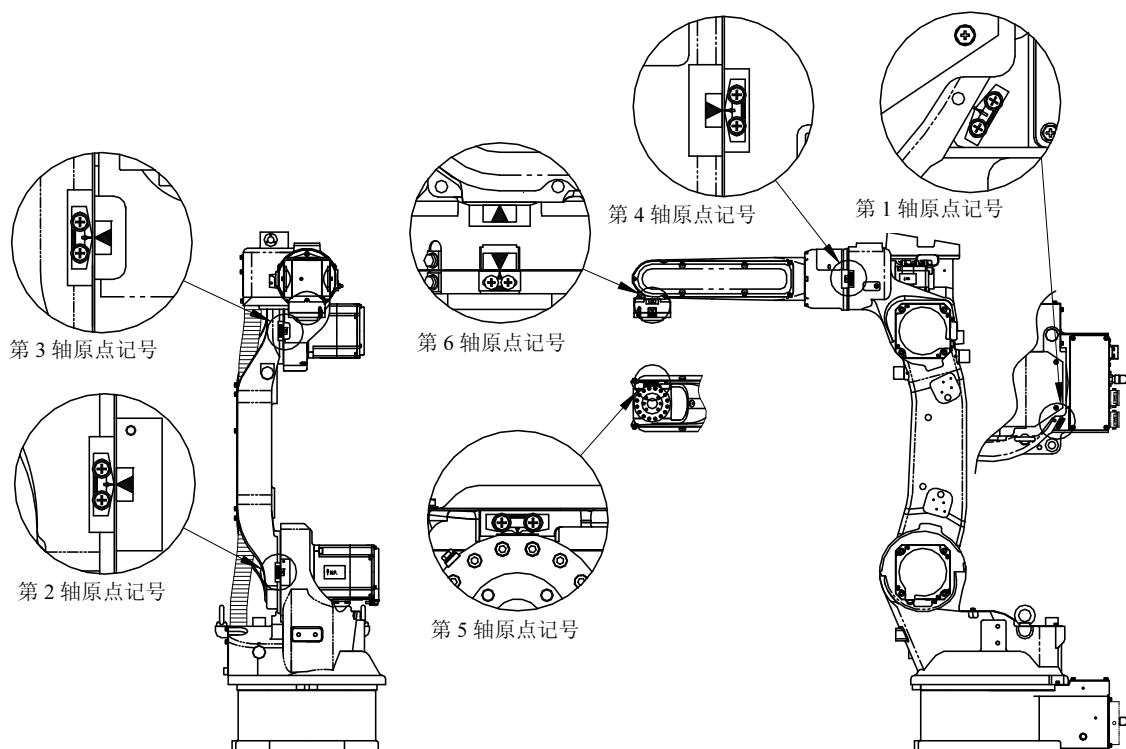


图 4.3.5 原点调整匹配标记位置 (NV6/NV6L/NV20)

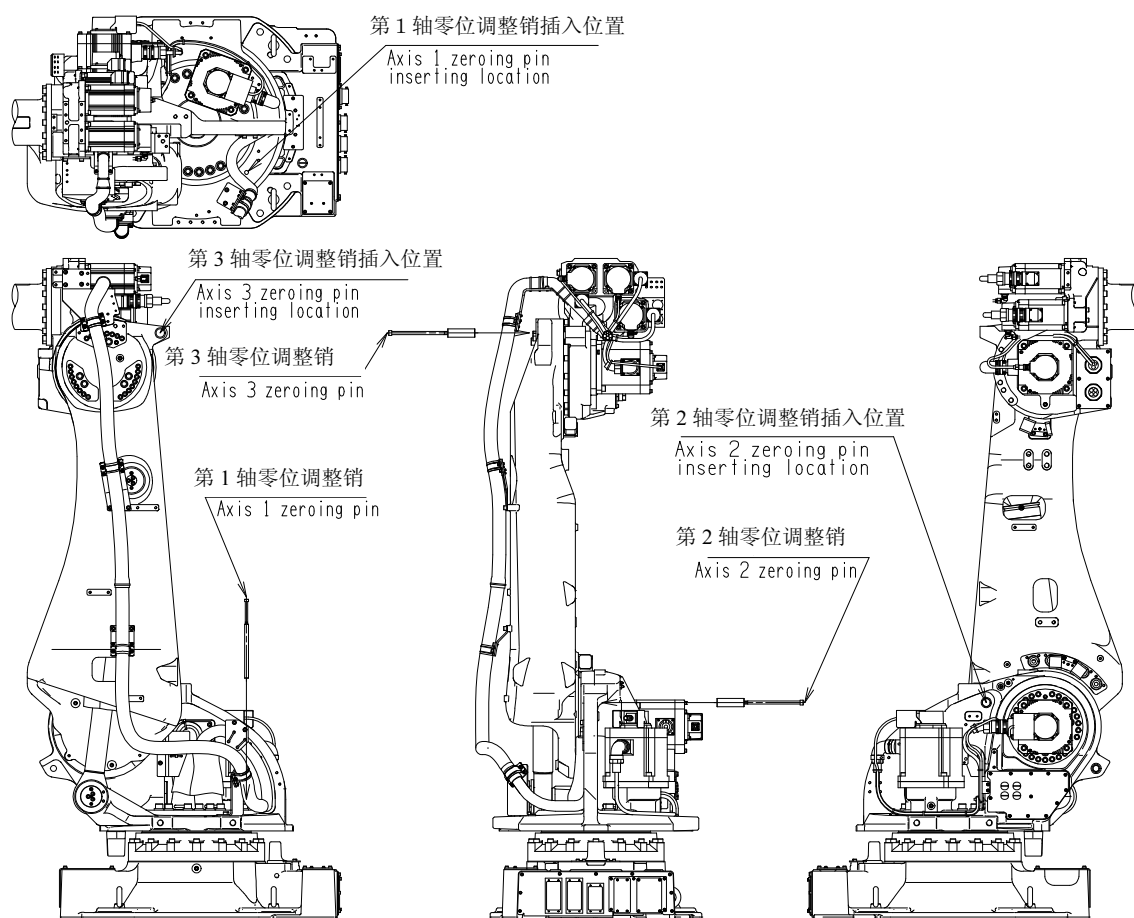


图 4.3.6 插入零位调整销的姿势 (SRA166-01的J1、J2 和 J3 轴)

4.4 用户负荷（维护负荷）设定

如果在机器人上安装末端执行器（工具）以外的其他负荷，请基于如下图所示的坐标系提前设定负荷的参数（重心、重量和惯性矩）。

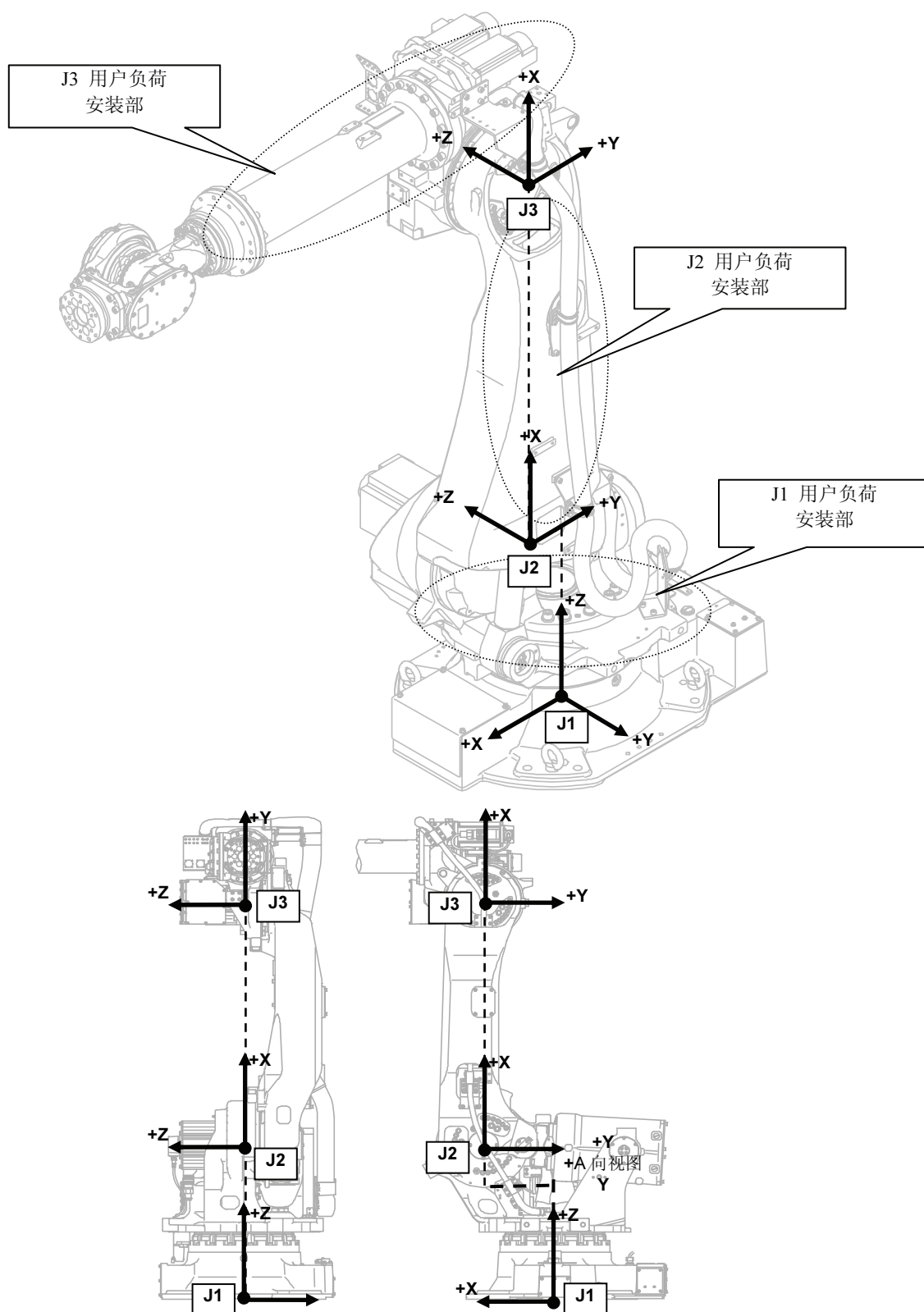


图 4.4.1 用户负荷的参照坐标系（例如 SRA166 -01）

打开 <常数设定> - [3 机械常数] - [2 维护负荷]。
输入各自的参数，并按下 <f12 写入> 保存这些参数。

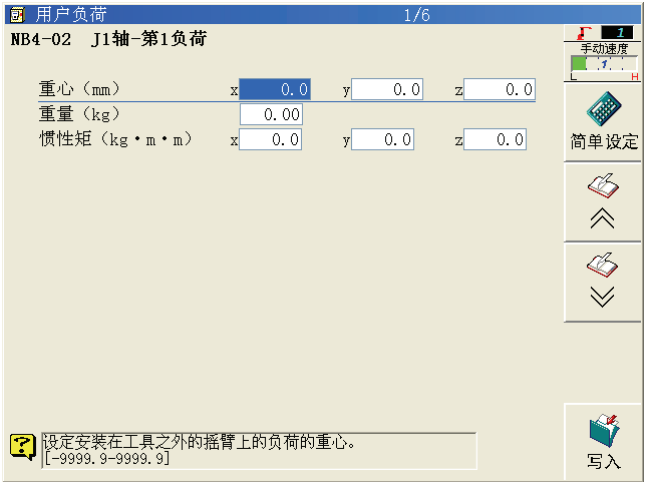


表 4.4.1 维护负荷（J1、J2 和 J3 轴每个最多可以设定 2 个维护负荷）

参数名称	设定值
重心 (mm)	基于每个坐标系设定负荷重心的坐标 (x,y,z) (单位为 mm)
重量 (kg)	设定维护负荷的重量 (单位为 kg)
惯性矩 (kgm2)	设定惯性矩 (单位为 kgm2) 设定重心和重量后，可以通过输入近似形状 (a,b,c) (单位为 mm) 轻松设定维护负荷的惯性矩 (想要使用该功能，按下 f 键 <简单设定>)

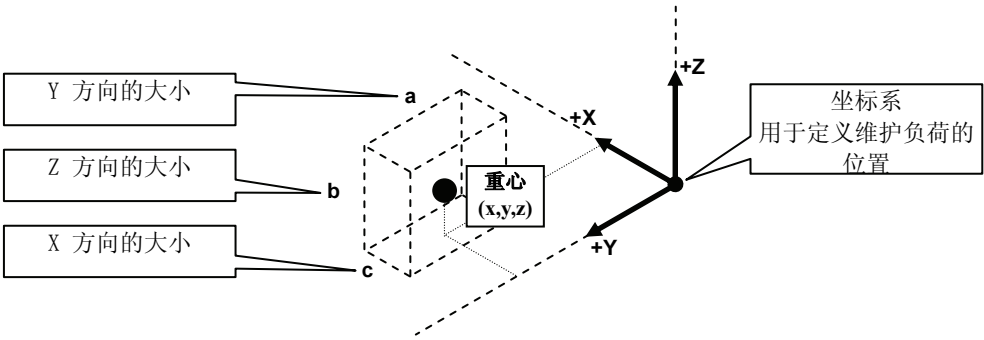


图 4.4.2 重心位置和维护负荷的大小



注意

如同工具的重心和重量设定，维护负荷设定同样重要。
错误的设定可能对机器造成致命的损坏。



注意

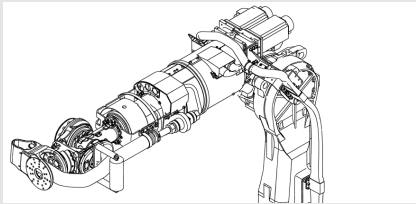
不能在机器人上附加过大的维护负荷。

4.5 工具常数的设定

所谓工具常数，是指所安装工具的长度、角度、重心、重量及惯性矩等的参数群。为了确保执行正确的直线动作或适当的加减速控制，这些参数是非常重要的参数。在移动机器人之前，必须详细阅读本节的说明。该控制装置存储器最多可储存 32 种工具常数。若要使用多个工具，请设定所有的工具。



假如错误地设定了工具的重心、重量、惯性矩，并且继续使用，则可能对机械造成致命的损坏。请务必实施显示于本节中的设定。
即使是小的或是轻的工具都有设定的必要。大型工具的 设定无法用于小型工具中。



A-TRAC 的示例
如果机器人带有 A-TRAC，设定 A-TRAC 后才能开始设定工具。
(正常情况下，机器人出厂时就已完成了 A-TRAC 设定)
详情请参照“A-TRAC”各自的说明书。

表 4.5.1 工具常数

工具常数	
工具名称	工具名称采用英数字及记号，限在 16 个字符内。(不可使用日本字)
强制 工具长度	指在尖端坐标系上，至工具尖端的长度 (工具尖端的X,Y,Z成分)。为执行正确的直线动作所必需的常数。 使用 工具长度自动设定功能 的话，即可利用预先所编制的程序而自动求出。
强制 工具角度	将尖端坐标系上的工具尖端的倾斜设定为X,Y,Z各轴旋转的成分。示教时，可在工具所朝的方向以手动操作，非常方便。使用 工具长度自动设定功能 的话，即可利用预先所编制的程序而自动求出。
强制 工具重心与重量	设定在尖端坐标系上的工具重心位置与重量。为执行适当的加减速控制所必需的常数。 使用 工具重心重量自动设定功能 以设定。(重量无法用手输入。)
强制 工具的惯性矩	将尖端坐标系上的重心周围的设定为X,Y,Z各轴的成分。惯性矩超过容许值的情形，必须设定之。 若采用 工具惯性矩简单设定 ，则依照指定的工具形状，可简单设定惯性矩。
工具最大旋转半径	即工具的最大旋转半径。可利用于干扰区的检查等。

设定工具常数的共同操作手续

(除工具重量外，所有工具常数根据以下所示的画面设定。)

1

选择示教模式。

2

选择<常数设定>- [3 机械常数] - [1 工具设定]。

>> 显示以下的工具常数输入画面。

3

将光标对准希望的位置，输入数值 (例如 1) 之后，按下[Enter]键。

4

要切换工具号码时，按下<前号码 / 下号码>。

5

设定完毕后，按下 <写入> 键。设定后的内容被存储于常数文件内。

>> 回到机械常数的菜单画面。

常数设定

工具设定

NB4-02

工具1

工具名称	TOOL1					
长度 (mm)	x	-135.5	y	0.0	z	310.0
角度 (deg)	x	180.0	y	-45.0	z	0.0
重心 (mm)	x	74.8	y	0.0	z	22.1
质量 (kg)	4.0					
惯性矩 (Kg・m2)	x	0.004	y	0.007	z	0.008
最大旋转半径 (mm)	0.0					

正交座标系=标准

工具x方向

角度 = (180, -90, 0)

工具x方向

角度 = (180, 0, 0)

工具x方向

角度 = (180, -45, 0)

工具x方向

角度 = (180, 0, 0)

手动速度

简单设定

干扰设定

写入

ON

1

↩

↪

写入

4.5.1 工具名称

采用多数工具的应用时，在此若登录为焊枪或喷灯的名称或型号等，则较易了解参数。
无需设定工具名称。可就原有的初始设定使用。(初始设定： TOOL*其中 “*” 是工具号码)
此外，工具名称不显示在作业程序的显示画面上。

工具名称采用英数字及记号，限在 16 个字符内。
参照“基本操作篇”说明书

4.5.2 工具的长度

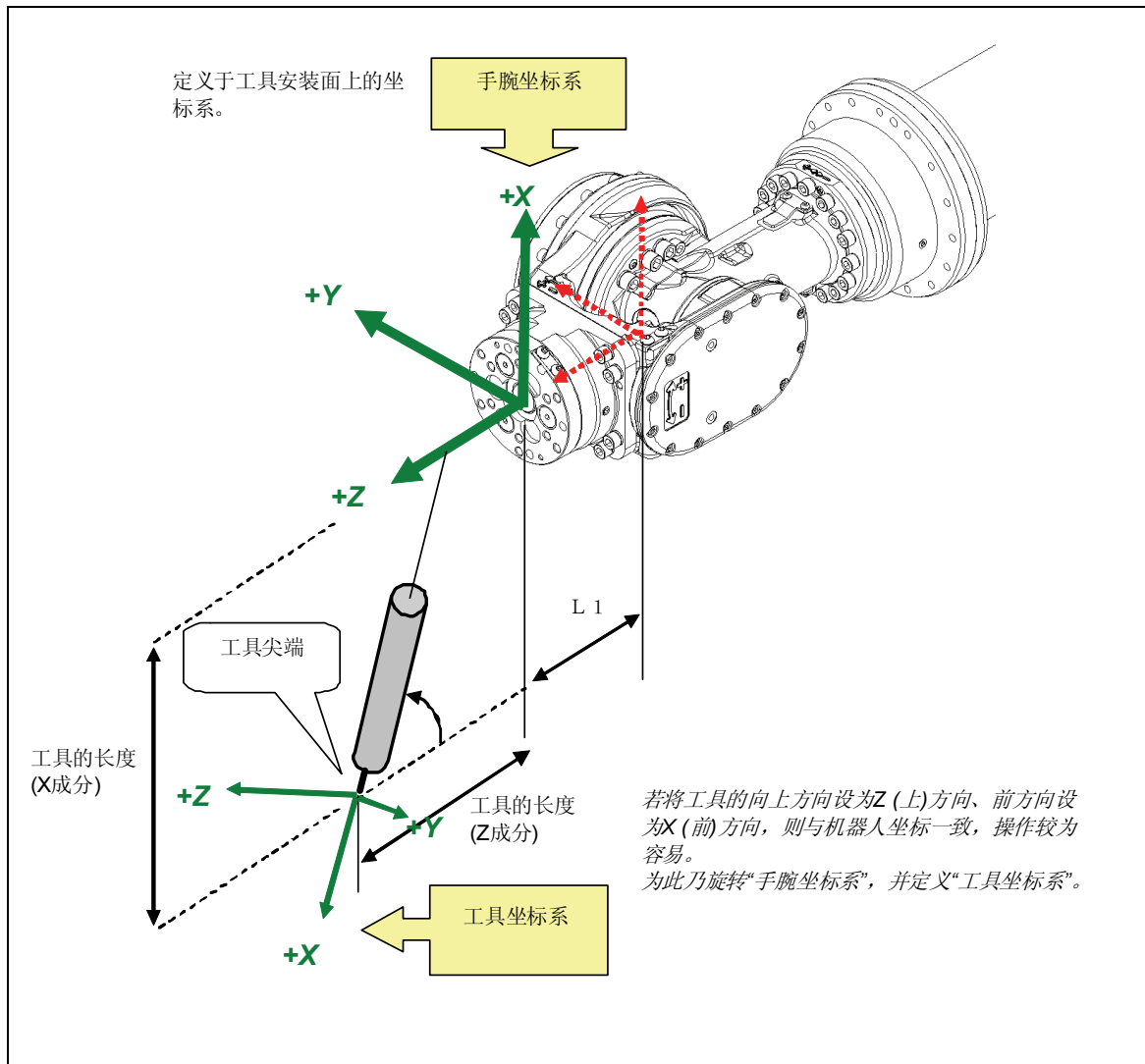


图 4.5.1 工具的长度与角度的图解

工具的长度为在手腕坐标系上, 工具尖端的 X, Y, Z 成分的坐标。同样地, 将尖端坐标系上的工具尖端的倾斜, 以各轴旋转的旋转角度表示。依此参数而定义的坐标系称为“工具坐标系”。

手腕坐标系如上图所示, 以工具安装面的中心为零点, 以工具安装面所朝的方向作为 Z 方向。

依上述的定义测定并输入已量测的工具长度。

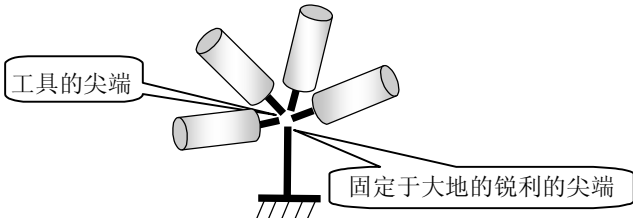
但当工具尺寸为未知, 或需要以搬运(MH)应用等作高精度的内插动作的情形, 有自动量测工具长度的方法可供利用。

使用以下所说明的**工具长度自动设定功能**时, 会伴随基本的示教及再生确认作业。若尚未阅读基本操作篇, 则无法进行此作业, 因此至最后为止暂时不要设定工具长度, 就以原有初始设定实施设定作业。请阅读基本操作篇后再进行本设定。

自动设定工具的长度

工具长度计算用的程序需要作一次示教，只要有此准备就可简单地自动设定工具的长度。
工具的角度有无设定完成都无所谓。

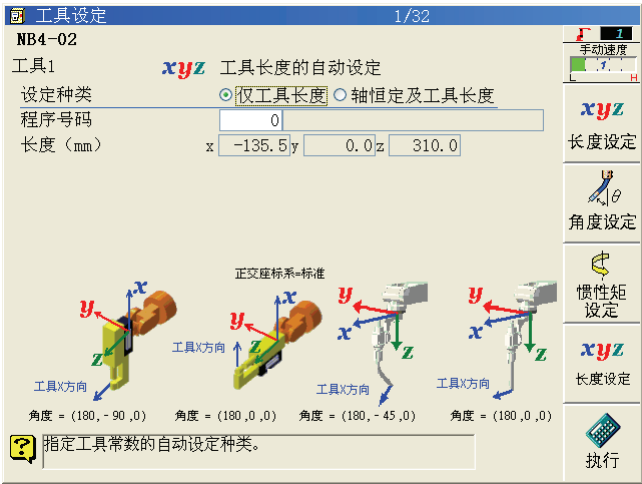
- 1
- 首先必须对工具长度自动设定的作业程序实施示教。
要把安装工具的尖端 (在此也安装锐利的尖端部)以各种姿势瞄准固定在大地的锐利的尖端。
必须对此作业程序实施示教。必要的步骤数大于10点。



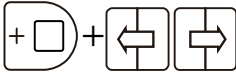
以各种步骤，大幅改变机器人的姿势，并尽量正确地执行瞄准。此为提高精度的要点。
此外，所有的步骤以直线内插投入而记录。(与工具长度的计算无关，但以一项确认结果时，较为方便。)



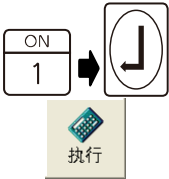
- 2
- 在希望的工具号码的工具常数设定画面上，按下 <简单设定> 键。
>> 显示以下的工具长度自动设定画面。



- 3
- 若显示不同的画面，则按下 <长度设定> 键。



- 4
- 选择设定种类。选择“轴恒定及工具长度”或“仅工具长度”
应使用 [动作可能] + [左右光标]键。
通常选择“仅工具长度”。
只有在需要进一步行长度设定时，才选择“轴恒定及工具长度”。在此情形下，J2轴、J3轴、J4轴和J5轴的轴常数自动被补正。(除此以外的轴的轴常数不受影响。)
(修正对象轴根据机构型号而不同。)



- 5
- 将光标对准程序号码，输入程序号码(例如 1)
它是之前在 1 中编制的，按下[Enter]键。

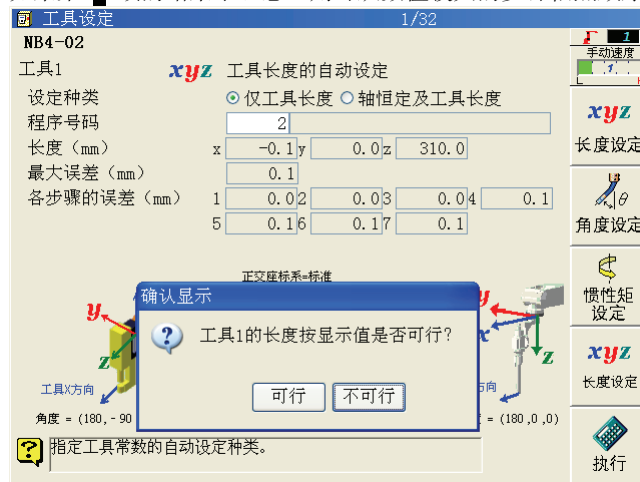
- 6
- 按下 <执行> 键。

7 计算工具长度后不久即显示以下的结果。

>>所谓最大误差，表示被求出的工具长度的正确性。此值越小，所求出的工具长度的精确度越高。

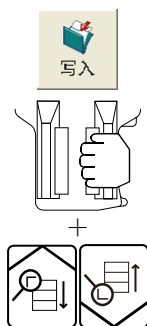
此外，同时可显示出至最大10步骤为止的各步骤的误差。

如果第 9 项的结果不理想，则可从数值较大的步骤依照顺序修正。



如果获得的结果理想的话，选择上托窗口的[可行]，按下[Enter]键。

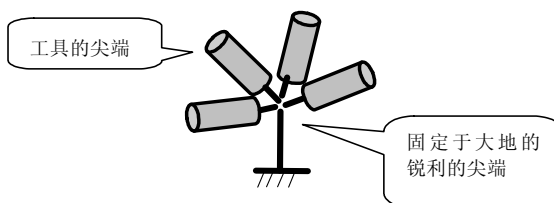
>> 此时仅显示被更新，尚未存到常数文件内。

**8 设定完毕后，按下 <写入> 键。设定后的内容被存储于常数文件内。**

>> 回到机械常数的菜单画面。

9 设定完毕后，要予以确认。

结束常数菜单后，以检查前进/后退 第 1项所示教的程序。

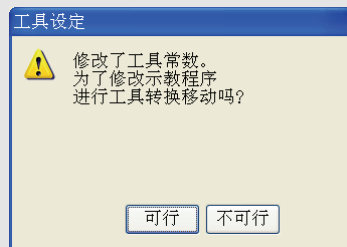


与最初示教程序时的移动不同，经步骤间的动作，若工具的尖端几乎不从固定于大地的锐利尖端移动，即算成功。



注意

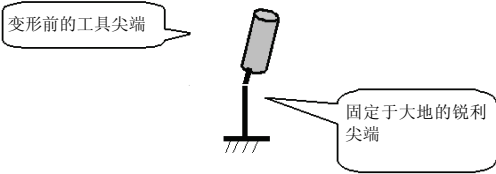
按下[写入]键时，就会出现以下消息。如果已经示教程序，不需要修改这些程序，请选择[不可行]。



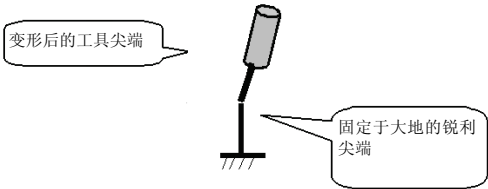
自动设定工具的长度（2 点工具长度设定）

若工具的形状变了形，为了简易地设定新的工具长度，备有设定 **2 点工具长度** 的功能。运作时，若有喷灯的干扰，或有更换新喷灯时，请务必利用本功能。通过利用本功能，可自动计算变形后的工具长度。事先必须示教工具变形前后的长度，以作为计算用的程序。

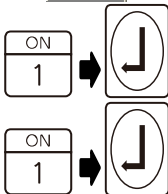
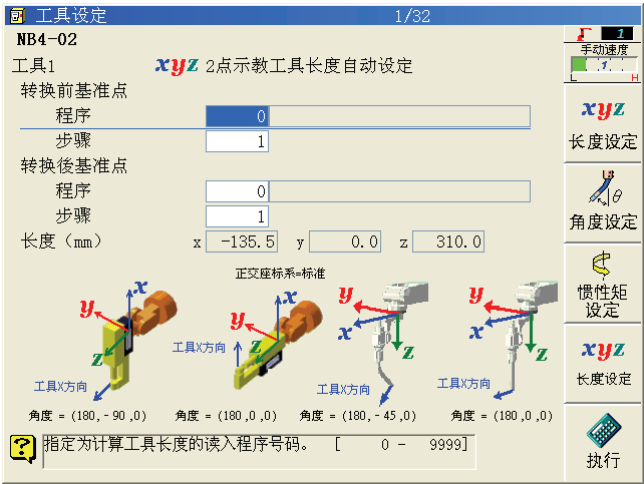
- 1
- 首先必须以变形前的工具，示教作业程序。
请先示教（1 步进）这样的作业程序，即将安装后的工具尖端（在此也安装锐利的尖端部）瞄准固定于大地的锐利尖端。



- 2
- 其次必须以变形后的工具，示教作业程序。
请按照与上述 1 相同的方式示教（1 步进）作业程序。
>>请设定在上述 1 中所示教的相同工具姿势。

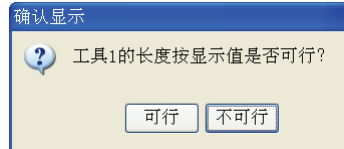


- 3
- 在所希望的工具号码的工具常数设定画面上，按下 [简单设定] 键。
>>显示如下的 2 点示教工具长度自动设定画面。



- 4
- 如果显示不同的画面，则按下 [2 点示教长度设定] 键。
- 5
- 将鼠标对准于转换前基准点的程序，输入在 1 中准备好的程序号码（例如 1 号），按下 [Enter]。
- 6
- 将鼠标对准于转换前基准点的步进，输入在 1 中准备好的步进号码（例如 1 号），按下 [Enter]。
- 7
- 按照与 5 和 6 中相同的方式，将在 2 中准备好的程序号码以及步进号码，输入到转换后基准点的程序中。
- 8
- 按下 [执行] 键。



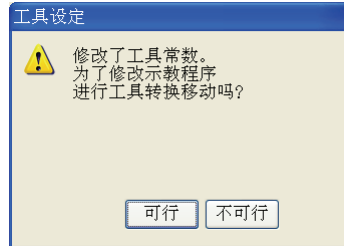
9 工具长度被计算不久后，显示如下的结果。

可以的话，选择上托窗口[可行]，按下 [Enter] 键。

>> 在此时刻只有显示被更新，还未被存储到常数文件内。

**10 设定一旦结束，按下[写入] 键。设定的内容被存储于常数文件内。**

>> 返回机械常数的菜单画面。

11 工具设定值若被更换，则显示以下的上托窗口。

要配合工具的尖端位置的变形，而更换示教完的程序的瞄准位置时，选择 [可行]，按下 [Enter] 键。

>> 继续进行 工具更换处理。

 页 4-38『4.5.8 工具更换』

若不进行程序的更换，则选择[不可行]，按下 [Enter] 键。

>> 返回机械常数的菜单画面。

4.5.3 工具角度

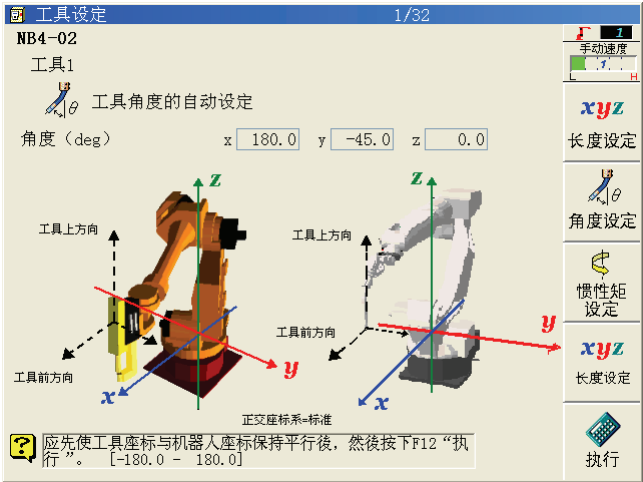
若将工具的向上方向作为 Z (上)方向, 将向前方向作为 X (前)方向, 则与机器人的坐标一样, 操作较为方法。如此所定义的工具坐标系即为“工具角度”。工具角度仅参照以工具坐标系作手动操作时的动作方向, 以及 [维护: 程序更换: 并行转换]。至于其它的操作或再生时的轨迹完全没有影响, 因此可照初始设定 (全方向 0 度)使用。但是, 焊枪臂 (臂方向)的松弛校正控制如使用必要的伺服焊枪(伺服驱动的点焊枪)的情形, 工具角度会直接决定校正的方向, 所以需要设定。

由于工具角度的测量常会遭遇到困难, 因此准备了以下简单的设定功能。请以如下的顺序加以设定。

简单地设定工具角度



- 1 在希望的工具号码的工具常数设定画面上, 按下 <简单设定> 键。
>> 显示以下的工具角度简单设定画面。



- 2 若显示不同的画面, 则按下 <角度设定> 键。

- 3 如示意图所示, 把工具的向上方向大致对准在机器人的 Z (向上)方向上, 把工具向前方向大致对准在机器人的X (向前)方向上。



- 4 按下 <执行> 键。

- 5 由姿势而计算工具的角度, 并显示结果。
设工具坐标系的工具向上方向为Z(上), 向前方向为X(前), 则可求出旋转角度。
如果没有问题的话, 选择上托窗口的[可行], 按下[Enter]键。
>> 此时仅显示被更新, 尚未存到常数文件。



- 6 设定完毕后, 按下 <写入> 键。设定后的内容被存储于常数文件内。
>> 回到机械常数的菜单画面。

- 7 设定完毕后, 要予以确认。结束常数的菜单, 在示教模式下, 选择工具坐标, 并尝试执行手动操作。
若以Z键可使工具作上下方向的移动, 以X键可使工具作前后方向的移动, 设定即成功。

4.5.4 工具重心及重量



为执行适当的加减速控制，工具的重心及重量为必要的参数。
工具或臂上所有负荷安装后，必须实施设定。

工具的重量，无法以工具常数的设定画面用手输入。若误设定为与实际相异甚大的重量时，机械有严重损害的危险。出厂时，以额定可搬重量的值而被设定着。(可以输入重心。)

因此，该控制装置可以自动计算工具重心及重量的正确值。请使用此方便的功能，设定工具的重心及重量。

使用以下所说明的**工具重心及重量设定功能**时，会伴随着基本的示教及再生确认作业。若尚未阅读基本操作篇，则无法完成此作业，因此至最后为止暂时不要设定工具重心及重量，就以原有初始设定实施设定作业。请阅读基本操作篇后，务必进行本设定。

自动工具重心设定及重量

使机器人作已决定的动作，求此时由电流所发生的力矩，以此为基础，算出工具的重心及重量。在电流取样上，有必要作一次有关程序的示教，但只要将此再生，就可简单地设定工具的重心及重量。

该程序需要 **EXPERT** 以上的操作者资格。

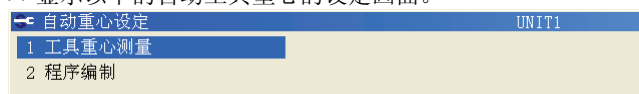
页 4-48『4.7 有关操作者的资格』

(1) 编制作业程序，供测定工具的重心及重量

1 选择示教模式。

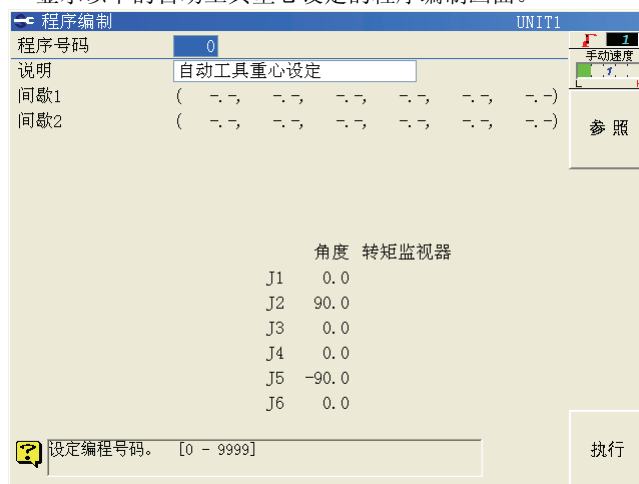
2 为最初测定工具的重心及重量，有必要作一次有关该作业程序的示教。由<维护>选择[自动重心设定]。

>>显示以下的自动工具重心的设定画面。



3 由菜单中选择 [程序编制]。

>>显示以下的自动工具重心设定的程序编制画面。



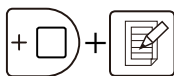
4 首先将光标对准程序号码，在此输入目前未使用的程序号码，并按下[Enter]键。

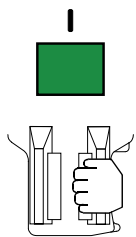
>>这是此时为自动设定工具重心和重量编制的程序号码。请务必指定空的号码。

由此设定画面可直接输入说明 (Comment)。

将光标对准说明栏，按下[动作可能]+[编辑] 键。

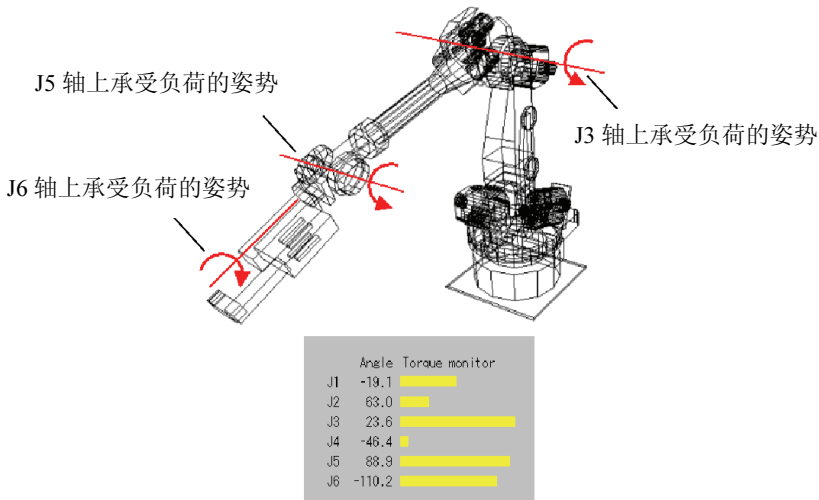
可显示软键盘，并登录说明。



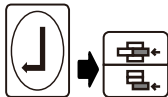


5 投入运转准备，以轴操作键操作机器人，使其姿势在J3, J5, J6轴上承受不平衡转矩 (受到重力影响的负荷)。

>>例如，如下图的姿势最适当。此时，J1轴, J2轴的姿势不成问题。各轴的转矩会以柱形图显示在画面右下方的转矩监视器上。因此在J3、J5、J6轴的柱形图中，最长的姿势最为适当。但是，在应用电缆上施加张力而与机体磨擦的姿势会影响精度，所以要注意电缆的动作。



转矩监视器 (柱形图)显示对应各轴马达失速电流的比例。比例越大，承受的不平衡转矩越大，可说是适合于自动工具重心、重量设定的姿势。

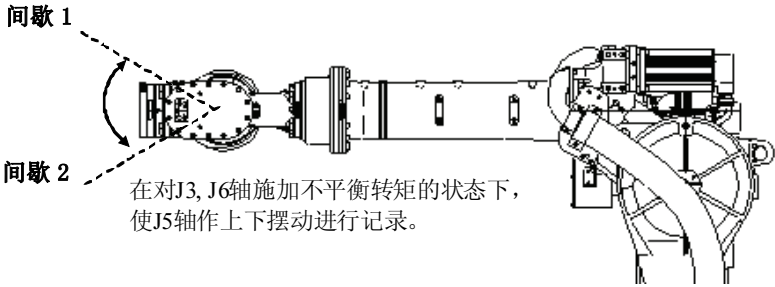


6 将光标对准姿势1 栏，按下 [Enter]键和 [记录]键。

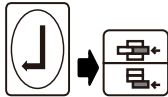
>>以此，第1姿势(间歇1)已被登录。被读入的各轴的角度数据显示如下。

程序编制		UNIT1
程序号码	0	手动速度 2.0
说明	自动工具重心设定	
间歇1	(0.0, 90.0, 0.0, 0.0, 12.0, 0.0)	参照
间歇2	(- - - - -)	

7 其次,大幅改变姿势。此时，尽量使手腕姿势作大幅变化。



在对J3, J6轴施加不平衡转矩的状态下，使J5轴作上下摆动进行记录。



8 将光标对准姿势2的栏，按下 [Enter]键和 [记录] 键。

>>以此，第2姿势(间歇2)已被登录。被读入的各轴的角度数据显示如下。

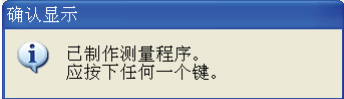
程序编制		UNIT1
程序号码	0	手动速度 2.0
说明	自动工具重心设定	
间歇1	(0.0, 90.0, 0.0, 0.0, 12.0, 0.0)	参照
间歇2	(0.0, 90.0, 0.0, 0.0, -15.0, 0.0)	

执行

- 9** 如此完成了必要2点的登录。按下f12 <执行> 键。
>>基于所登录的2点姿势、下述持有多数的步骤的作业程序会自动产生，以供自动工具重心及重量设定。此时自动产生的程序号码即为第4项所指定的号码。

1	评注数据
2	姿势1的点
3	J6轴作了10°移动的点
4	姿势1的点
5	J5轴作了10°移动的点
6	姿势1的点
7	J3轴作了10°移动的点
8	姿势1的点
9	姿势2的点
10	J6轴作了10°移动的点
11	姿势2的点
12	J5轴作了10°移动的点
13	姿势2的点
14	J3轴作了10°移动的点
15	姿势2的点
16	END命令

>>完成程序的自动产生后，显示如下的上托信息。按下任何键。

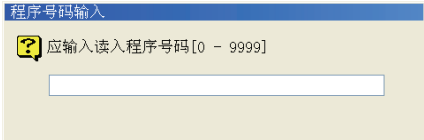


虽然上述的说明直接记录着姿势 (机器人的位置)，但也可将记录此位置的作业程序预先作示教，然后调用之。一旦作了示教，可以重复再利用，因此建议将此方法用于如工具更换应用，对于好几种工具需要重复重心、重量设定的情形。

- 10** 首先，记录包含两个位置的程序。
上述注意事项适用于机器人的位置、姿势。可以忽略内插种类、速度、精度及工具号码。只有位置被参考。

参照

- 11** 按下f8 <参照>键，不必在 5 至 8中记录姿势1 (或2)。
>>显示如下所示的对话框。输入在上述步骤中准备好的程序号码，按下[Enter]键。



- 12** 需要从程序中装入前两个移动步骤，显示各轴的角度数据。
>>即使当功能记录在程序中，也可以将其忽略。仅移动命令 会被读出。
- 13** 此时程序与9项同。

(2) 实施工具重心及重量的设定

- 14** 终于要测量工具的重心及重量。
在此需要将上述所作成的“供测定工具的重心及重量的作业程序”再生运转。
首先切换为再生模式。
选择具有100%速度超越的单循环模式。

- 15** 与上述同，从 <维护> 选择[自动重心设定]，现在选择[工具重心设定]。



>>如下所示自动显示自动重心设定的执行用画面。

工具重心测量 UNIT1

程序号码 [有] 自动工具重心设定

工具号码 TOOL1

工具重量设定 ☒ 自动计算 ☐ 指定

工具设定	重心 X	Y	Z	质量 kg
工具 1	74.8	0.0	22.1	4.0
工作负荷设定	重心 X	Y	Z	质量 kg
J3 - 1	119.9	40.0	10.1	9.9
J3 - 2	0.0	0.0	0.0	0.0

执行状态 角度 转矩监视器

	J1	0.0
	J2	90.0
	J3	0.0
	J4	0.0
	J5	-15.0
	J6	0.0

设定编程号码。 [0 - 9999]

执行

- 16** 在 [程序号码] 的项目上, 输入以“测定工具重心及重量的程序号码”。
把此后量测的工具号码(1~32) 输入[工具号码]的项目上。
>> 一旦输入工具号码, 显示被记录于目前常数的工具重心位置(mm 或inch)与重量(kg)。

17 有如新的点焊的情形等, 工具重量有时为已知数。在此情形下, 将 [工具重量设定] 的项目对准〈指定〉, 将已知的工具重量以kg单位设定在「质量」的输入栏。
通常对准〈自动计算〉。

- 18** 此外,若在J3轴上搭载阀箱等负荷,且其重心位置及重量为已知数时,则将此2项输入 [工作负荷设定]的栏。
- >> 若维护负荷不明确,则不必勉强设定。工具重心及重量设定功能会配合工具及维护负荷(以集中于工具的状态)测量。
- 如果预先设定维护负荷,这些数据会显示出来。详情请参照“4.4 用户负荷(维护负荷)设定”。

执行

- 19** 按下f12 <执行> 键。
 >> 执行状态成为“等待收集”。此表示在等待着再生运转的状态，以收集电流数据。

等待收集

- 20 投入运转准备，以一周期按下起动按钮，开始再生运转。**
 >>在16 中所指定的程序开始运转。运转速度为低速安全速度。在电流数据收集集中，执行状态显示“收集中”并在进度棒（Progress bar）上显示进行状态。

执行状态
收集中

>> 再生运转每一周期即会自动停止。

- 21** 再生运转一结束，以所取样的电流数据求出工具的重心及重量，其结果 显示如下。

质量 (0.4kg
重心 (0.0, 0.0, 10.0)
是否作为常数登记?

☐ 可行 ☐ 不可行

- 22** 使用光标选择 [可行], 按下 [Enter] 键。

>> 按下[Enter]时，数据被写入常数文件。

>> 如果“工具重量太重，请减轻之”消息与测量结果同时显示，则表示工具重量超过额定可搬重量的100%。请确认安装的工具，并实施使工具重量低于额定可搬重量的轻量化。(但工具的重心 及重量数据与警告信息无关而被登录。)

23 以上完成了工具的重心及重量的测量。
结果被存储于常数文件内。
断开运转准备。

4.5.5 工具惯性矩



工具惯性矩超过手腕轴的容许程度时必须加以设定。
与工具重心及重量一样，假如设定与实际不同的值，则机械可能会遭遇致命的伤害。



使用本功能时，必须事先将工具重量及重心位置正确地设定为工具常数。不适当的工具重量及重心位置的常数会降低工具惯性矩的相同设定精度，对机器人的性能、寿命可能会有严重的不良的影响。



该自动惯性矩设定程序需要 **EXPERT** 以上的操作者资格。
👉 “4.7 有关操作者的资格”

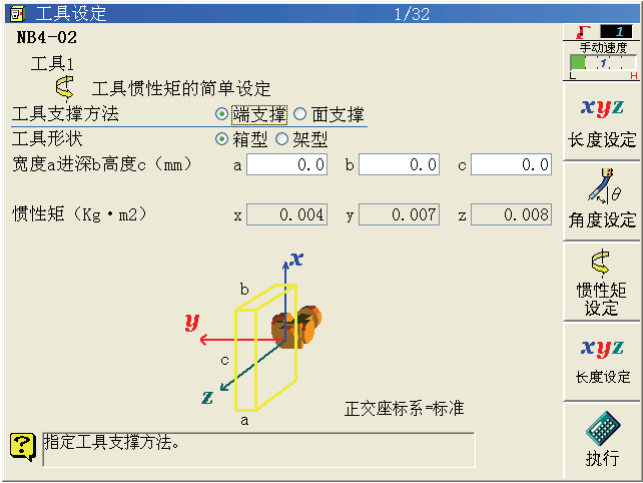
设定惯性矩的方法有 3 种。
参照下表选择最佳方法。

功能 項目	简单设定 (工具形状的登录)	自动设定功能	手计算
推测精度	• 复杂的形状，误差大。 • 不受大小的影响。 • 由于人为的外形尺寸误差，计算值也有误差。	• 不依赖工具形状。 • 规格的40%以下小的惯性矩，其精度降低。	• 不依赖性状及大小。 • 精度高，但因为依赖分割数而发生人为误差。
需要的时间	30~60秒	2~3分钟	2~3小时
准备的东西	工具或从图纸的外形尺寸	工具测定用程序	图纸

简单地设定工具惯性矩（形状的登录）

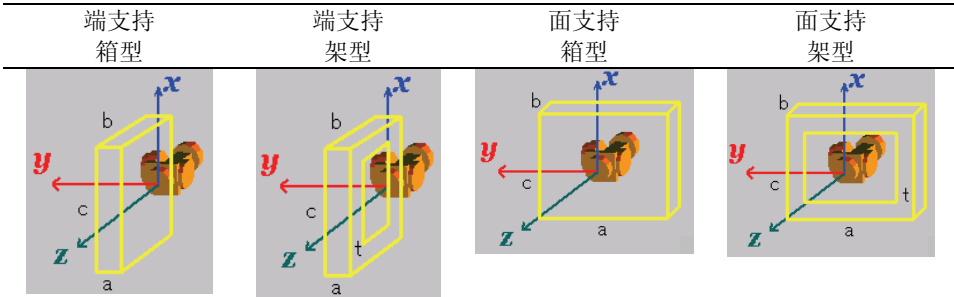


- 1** 在希望的工具号码的工具常数设定画面上，按下 <简单设定> 键。
>> 显示以下的工具惯性矩简单设定画面。



- 2** 若显示不同的画面，则按下 <惯性矩设定>键。

- 3** 按照示意图，选择工具指示方向、工具形状，输入宽度、进深、高度及板厚。
>> 由被安装的工具形状，从四个型号中选出认为最适当的形状。



- 4** 按下 <执行> 键。
>> 工具的重心、重量的设定是否结束的确认提示信息被显示。若尚未结束，请选择[不可行]，退出本设定画面，先进行重心、重量的设定。
- 5** 显示惯性矩的计算结果。
如果没有问题的话，选择上托窗口的[可行]，按下[Enter]键。当输入尺寸错误，若选 [不可行]。则可重新输入。
>> 此时仅显示被更新，尚未存到常数文件。
- 6** 设定完毕后，按下 <写入> 键。设定后的内容被存储于常数文件内。
>> 回到机械常数的菜单画面。



工具惯性矩的自动设定

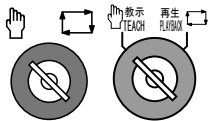
当工具形状复杂或惯性矩较大时，该功能十分有用。
首先准备三个程序，并逐个再生。然后控制装置将计算工具的惯性矩（X、 Y 和 Z）。



在具有多个操纵器的系统，要进行工具惯性矩的测定之前，请按下“机构”键而预先将现在的机构切换成希望测定的机构。

(1) 准备三个测定用程序

首先，编制测定用程序。一个测定用程序只能获得工具惯性矩（X 或 Y 或 Z）的一个成分的结果。因此，为了获得所有工具惯性矩的成分，必须编制三个测定用程序。



1 选择示教模式。

>> 示教模式或一个步骤再生模式以外，无法编制自动测定用程序。

2 按下 [复位/R]、 [2]、 [9] 和 [Enter]。

此时打开了输入工具编号的对话框。输入选择的工具编号并按下[Enter] 键。

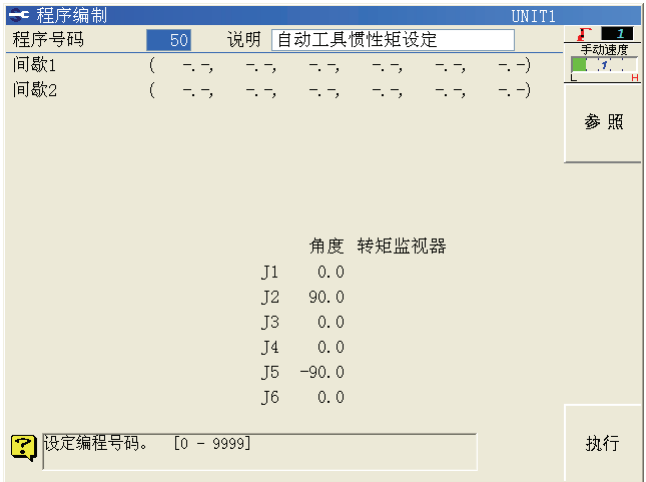
>> 在此所选择的工具号码会自动被记录在测定用程序上。

3 将操作者资格设定至 **EXPERT** 以上。



4 按下 <维修>-[30 自动惯性矩] - [2程序编制]。

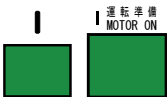
>> 显示「程序编制」菜单。



5 将光标移到程序号码的项目，输入新的使用程序号码，作为自动测定用程序，并按下 [Enter] 键。

>> 在自动测定用程序的前头，评注功能自动被记录，但必要时可变更之。

在自动测定用程序上被记录的评注上，为了区别工具的X、Y或Z哪一个是旋转轴，自动地从被记录的2点的姿势识别X、Y、Z的区别，并自动地在说明末尾添加「X」或「Y」或「Z」的字符。



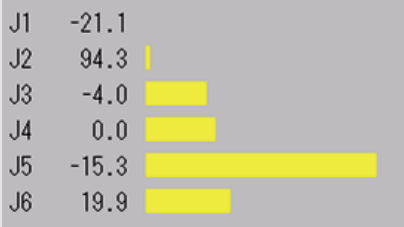
6 自动测定用程序需要两个姿势。

投入运转准备，一方面要充分注意勿让机器人或工具干扰外围设备，一方面开始手动操作机器人使其成为目标姿势。

为了提高工具惯性矩的精度，应注意以下各点决定姿势（POSE）。

- 移动机器人，使J4、J5 和 J6中的任何一轴在工具坐标系的X、Y、Z旋转轴作旋转动作。尽可能只采用J5轴或J6轴。
 - 确保动作范围要大。(推荐60°以上)
- 要减少重力的影响。

为了检查重力的影响，善用转矩监视器。
在机器人僵持中，转矩监视器大幅振动时，即为受到重力的影响，因此，移动姿势使其变小。



所谓机器人僵持中，是指马达动力开启着，但机器人停下来的状态。请注意，在机器人动作时，转矩监视器变得比供机器人动作的转矩更大。

执行

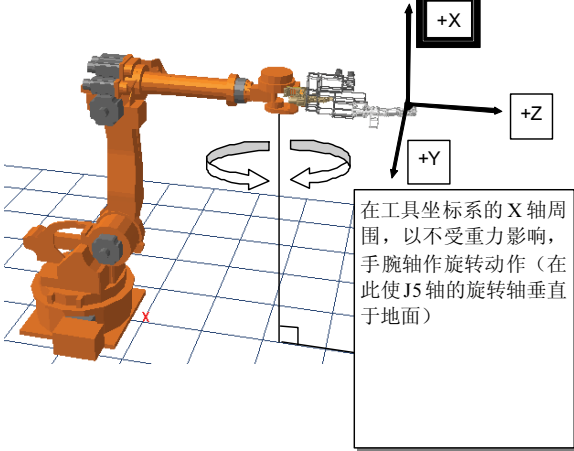
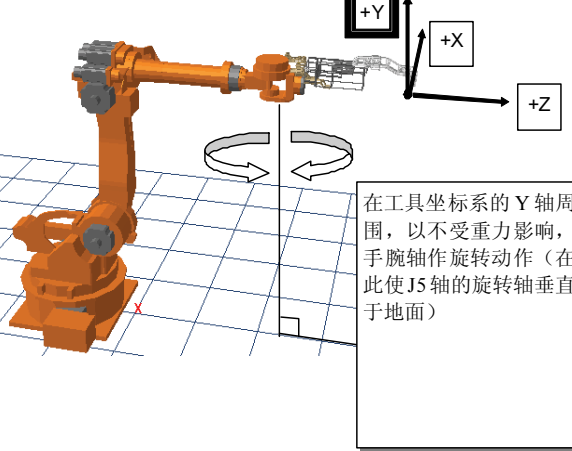
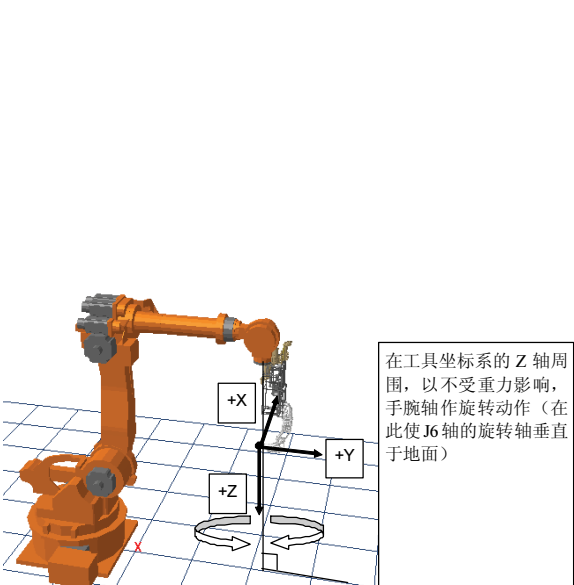
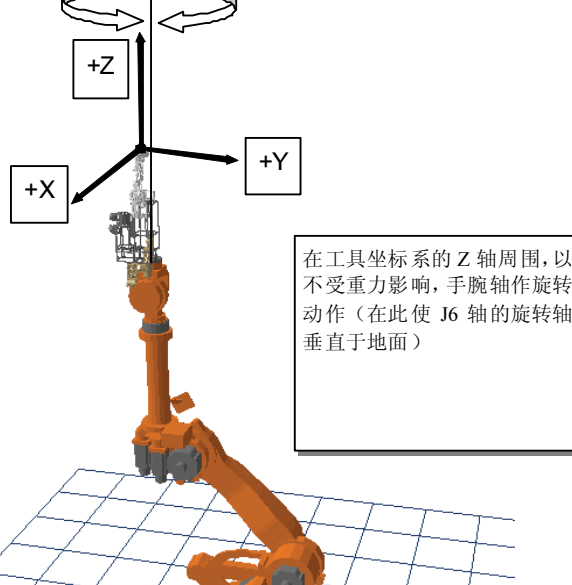
- 7 将机器人移动到姿势 1。将光标对准“间歇1”按下[Enter]键。
- 8 将机器人移动到姿势 2。将光标对准“间歇2”按下[Enter]键。
旋转手腕轴，使姿势 1和姿势 2在手腕轴上的角度相差 60 度以上。
- 9 最后，按f12 <执行> 键。
>>以被记录的姿势为基础，产生测定用程序。一旦正确地产生程序后，即可显示如下的确认对话框。

确认显示
i 已制作测量程序。
应按下任何一个键。

(参照)
“X”、“Y” 或 “Z” 被自动添加为注释的最后一个字母。(该 X/Y/Z 方向通过记录的两个姿势自动确定。)
- 10 按下[复位/R]键恢复到维护菜单。
以相同的方式，编制三个测定用程序。

R

以下图为例。

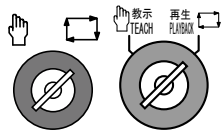
X 成分用程序	Y 成分用程序
 在工具坐标系的 X 轴周围，以不受重力影响，手腕轴作旋转动作（在此使 J5 轴的旋转轴垂直于地面） <各轴 (J1,J2,J3,J4,J5,J6)的角度> 姿势 1: (0, 90, 0, -90, 0, 90) 姿势 2: (0, 90, 0, -90, -90, 90)	 在工具坐标系的 Y 轴周围，以不受重力影响，手腕轴作旋转动作（在此使 J5 轴的旋转轴垂直于地面） <各轴 (J1,J2,J3,J4,J5,J6)的角度> 姿势 1: (0, 90, 0, -90, 0, 0) 姿势 2: (0, 90, 0, -90, -90, 0)
Z 成分用程序(例 1)	Z 成分用程序(例 2)
 在工具坐标系的 Z 轴周围，以不受重力影响，手腕轴作旋转动作（在此使 J6 轴的旋转轴垂直于地面） <各轴 (J1,J2,J3,J4,J5,J6)的角度> 姿势 1: (0, 90, 0, 0, -90, -90) 姿势 2: (0, 90, 0, 0, -90, 0)	 在工具坐标系的 Z 轴周围，以不受重力影响，手腕轴作旋转动作（在此使 J6 轴的旋转轴垂直于地面） <各轴 (J1,J2,J3,J4,J5,J6)的角度> 姿势 1: (0, 135, 45, 0, 0, 90) 姿势 2: (0, 135, 45, 0, 0, 0)

（参照）

示教程序可以用于编制测定用程序。

按下 f8[参照]键。然后输入示教程序号码，并按下[Enter] 键。第一个移动步骤被用作姿势 1，第二个移动步骤被用作姿势 2。

(2) 测定工具惯性矩



- 11** 准备好三个测定用程序后，
将操作面板的模式转换开关切换为[再生]。
>>仅能以一周期再生模式开启「惯性矩测定」的菜单。

按照与**2**项相同的程序，指定测定惯性矩的工具号码。
将操作者资格设定至 **EXPERT** 以上。
若是复数操纵器的系统，则请按下[机构] 键而切换到现在想要测定的机构的机构。



- 12** 按下 <维修>-[30 自动惯性矩]-[1工具惯性矩测定]。
>>显示「自动惯性矩测定」菜单。

工具惯性矩测量				UNIT1
程序号码	50	[有]	自动工具重心设定	
工具号码	1	TOOL1		
工具惯性矩 (kgm ²)	x	y	z	
	0.004	0.007	0.008	
执行状态	角度 转矩监视器			
	J1	0.0		
	J2	90.0		
	J3	0.0		
	J4	0.0		
	J5	12.0		
	J6	0.0		
应输入程序号码。 [0 - 9999]				
				执行

- 13** 将光标对准程序号码的项目，输入编制后的自动测定用程序号码，并按[Enter] 键。

- 14** 按下f12 <执行> 键。
>> 执行状态转变为“等候收集”。

- 15** 按下[运转准备] 按钮。

- 16** 按下[再生] 按钮。
>>开始工具惯性矩的自动测定。

重点

充分注意勿使机器人或工具干扰外围设备等。再生时，若机器人发生超越动作的情形，应降低速度后再生。

>>惯性矩的自动测定一告结束，即显示确认对话框。

- 17** 显示确认计算结果的对话框。
将计算结果记录到常数时，选择「可行」，不记录时，选择「不可行」。



- 18** 按下[复位/R]键恢复到维护菜单。

- 19** 最后使工具再生高速旋转的动作，并确认不发生超越动作等。

(3) 工具惯性矩测定中的故障排除

现象	故障排除
再生时，机器人发生超越动作。	在工具惯性矩安装过大的工具的状况下，使自动测定用的程序再生时，机器人有时会发生超越动作(超越记录点后再返回的动作)，或同时发生异常。 [对策] 请降低超越动作后进行再生。但是，在降低Override后再测定时，惯性矩的计算精度变差。
惯性矩无法在把持工件状态下测定。	[对策] (1) 根据手计算或工具形状登录求出工件的惯性矩。 (2) 根据自动工具惯性矩设定求出工件以外的部分的惯性矩。此时，测定对象的工具指定与(1)工具号码不同的工具号码。 (3) 以数值输入，将工件 + 工件以外的部分的惯性矩，登录于<常数设定>「机械常数」「工具设定」上。
A2699 通过测量自动设定工具惯性矩获得的结果出错了。	此异常发生于为了计算力矩设定而被收集的速度及电流数据异常之时。 [对策] 修正示教，使动作量变大。 修正示教，使自动测定用的程序受到重力的影响较小。 修正示教，使J5轴或J6轴中只有一轴动作。
用于工具惯性矩自动设定的姿势不适当。	此信息显示于指定的2个姿势处于以下 情形时： - 测定对象轴的动作量未达30°时 2个以上的轴，动作量在5°以上时 - J4~J6轴以外的轴，动作量在5°以上时 [对策] 修正示教，使动作量变大。 - 修正示教，使J4~J6轴中只有一轴动作。
该程序不能用于自动设定工具惯性矩。	此信息显示于选择以自动工具惯性矩设定的「程序编制」菜单以外的菜单编制的程序，并要执行工具惯性矩的测定时。 [对策] 选择以自动工具惯性矩设定的「程序编制」菜单所编制的程序。
存在同一文件名。	此信息显示于以「程序编制」菜单所指定的程序号码，其程序已存在的情形。 [对策] 指定未被使用的程序号码。
该步骤不存在。	此信息显示在「程序编制」菜单上，所参照的程序中没有2个以上的移动步骤的情况。 [对策] - 参照有2个以上步骤的程序。 - 以手动操作机器人，并指定姿势。
请将指定机构切换到操纵器。	当一个系统上有多数的6轴多关节机器人存在，且目前机构在非为6轴多关节机器人的状态下，要打开「程序编制」菜单及「工具惯性矩测定」菜单时，将显示此信息。 [对策] 恢复模式画面后，按TP上的「机构」键，将现有的机构切换成操纵器(6轴多关节机器人)。

轴或机构的指定不适当。	此提示信息在以下的情形下会显示。 以「工具惯性矩测定」菜单所选择的程序的动作轴为J4~J6以外的情况。 • 一个系统中有多个6轴多关节机器人存在，且目前机构在非为6轴多关节机器人的状态下，要以「工具惯性矩测定」测定惯性矩的情况。 [对策] • 修正示教，使J4~J6轴中只有一轴动作。 • 恢复模式画面后，按TP上的「机构」键，将现有的机构切换成操纵器(6轴多关节机器人)。
超过了工具惯性矩的额定值。	此提示信息在以下的情形下会显示。当工具惯性矩的自动测定结果及<常数设定>「机械常数」「工具设定」菜单的工具惯性矩的输入值超过额定值。 若以工具惯性矩过大的工具使用机器人，则对其性能、寿命可能会有严重的不良的影响。此外，再生时，机器人会有超越动作 (超越记录点后再返回的动作)，或同时发生异常的事。 [对策] • 请重估工具。 • 若不得已要使用现状的工具时，或是降低超越动作，或是修正示教，充分注意勿使机器人超越动作，或发生异常。

4.5.6 工具最大旋转半径

如下图中，工具长度(至内插点为止的长度)与工具形状有甚大的差异等情况时设定。对于从作为中心的内插点到工具(在材料搬运工具的情形下包括所把持的工件)的最大外围的球体，以其半径设定。

该半径对于手动操作或再生时的动作，完全没有影响。它可用于检查干扰区和其他用途。

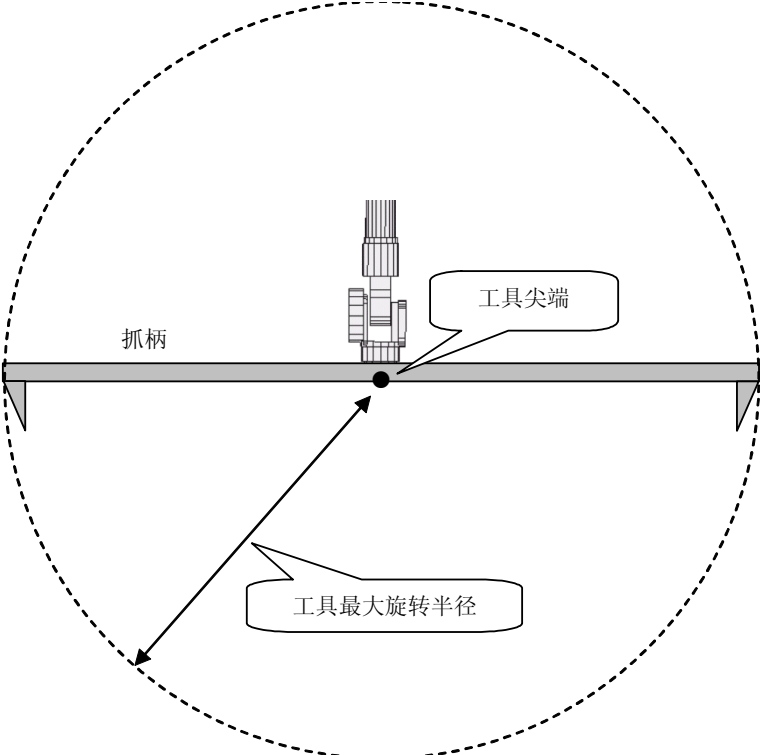


图 4.5.2 工具最大旋转半径

4.5.7 DAIHEN 制弧焊喷灯的工具常数

焊炬的工具常数因焊炬类别、安装机器人机型而数值有所不同。下表所记载的是，在使用代表性的 DAIHEN 制弧焊焊炬时的工具常数。

有关本项中未记载的、其它焊炬的工具常数，均记载于各焊炬操作说明书中，请加以参照。详情请参照焊炬说明书。

CO₂/MAG 喷灯

表 4.5.2 DAIHEN 制弧焊喷灯（新焊炬）的工具常数

N 系列 V 型号用	工具长度			工具角度			重心			重量	惯性矩			半径	参考图
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Rx [deg]	Ry [deg]	Rz [deg]	Gx [mm]	Gy [mm]	Gz [mm]	Mass [kg]	Ix kgm^2	Iy kgm^2	Iz kgm^2	r mm	
RT3500S	140.0	0.0	385.0	180.0	0.0	0.0	118.0	0.0	127.0	2.1	0.050	0.090	0.030	0.0	图 4.5.3
RT5000S									128.0	2.2					
RTW5000S							119.0		129.0	2.3	0.060		0.040		
RZ3500S							118.0		126.0	2.2					
RZ3510S									128.0	2.1	0.050		0.030		
RZW5000S							119.0		129.0	2.3	0.060		0.040		
RT3500H	0.0	0.0	400.0	180.0	-45.0	0.0	107.0	0.0	140.0	2.3	0.070	0.100	0.030	0.0	图 4.5.4
RT5000H									142.0	2.4	0.080				
RTW5000H							111.0		141.0	2.3	0.070	0.110			
RZ3500H							107.0		140.0			0.100			
RZ3510H							111.0		142.0	2.4	0.080	0.110			
RZW5000H															
RT3500L	0.0	0.0	400.0	180.0	-45.0	0.0	119.0	0.0	148.0	2.4	0.080	0.120	0.040	0.0	图 4.5.5
RT5000L									149.0						
RTW5000L							121.0		146.0	2.6		0.130	0.050		
RZ3500L							126.0		142.0	2.5					
RZ3510L							119.0		148.0	2.4		0.120	0.040		
RZW5000L							121.0		146.0	2.6		0.130	0.050		

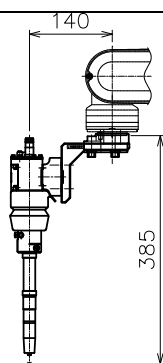


图 4.5.3

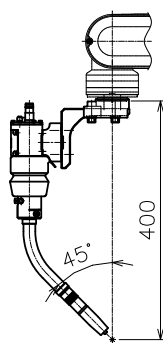


图 4.5.4

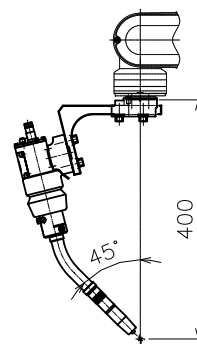
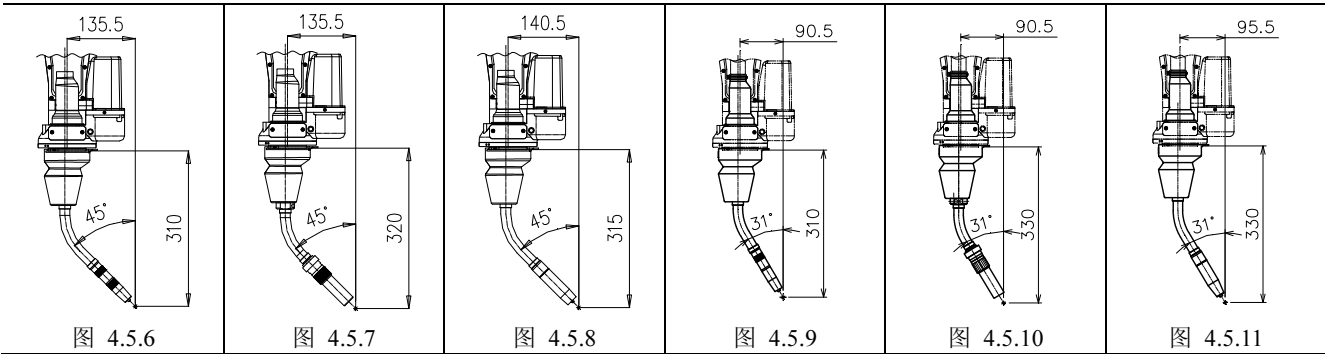


图 4.5.5

表 4.5.1 DAIHEN 制弧焊喷灯（新焊炬）的工具常数

N 系列 B 型	工具长度			工具角度			重心			重量	惯性矩			半径	参考图			
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Rx [deg]	Ry [deg]	Rz [deg]	Gx [mm]	Gy [mm]	Gz [mm]	Mass [kg]	Ix kgm^2	Iy kgm^2	Iz Kgm^2	r mm				
RT3500H	-135.5	0.0	310.0	180.0	-45.0	0.0	-10.0	0.0	74.0	1.9	0.030	0.030	0.000	0.0	图 4.5.6			
RT5000H			-11.0				76.0		2.0	0.040	0.030	0.040			0.030			
RTW5000H	-12.0		85.0				2.1		0.040							0.040		
RZ3500H	-140.5		315.0				-10.0			74.0	1.9	0.030			0.030		0.040	0.040
RZ3510H	-135.5		310.0				-12.0		85.0	2.1	0.040	0.040			0.040	0.040		
RZW5000H			320.0				-12.0		85.0	2.1	0.040	0.040			0.040	0.040		
RT3500L	-90.5	0.0	310.0	180.0	-31.0	0.0	-5.0	0.0	69.0	1.9	0.030	0.030	0.000	0.0	图 4.5.9			
RT5000L			-6.0				70.0		2.0	0.040	0.040	0.030			0.030	0.040	0.040	
RTW5000L	-7.0		82.0				0.040			0.040								
RZ3500L	-95.5		330.0				-5.0		78.0	2.0	0.030	0.030			0.030	0.030	0.040	0.040
RZ3510L	-90.5		310.0				-6.0		69.0	1.9	0.040	0.040						
RZW5000L			330.0				-6.0		82.0	2.0	0.040	0.040			0.040	0.040		



CO₂/MIG/MAG 喷灯（以往焊炬）

表 4.5.3 DAIHEN 制弧焊喷灯（以往焊炬）的工具常数

N 系列 V 型	工具长度			工具角度			重心			重量	惯性矩			半径	参考图
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Rx [deg]	Ry [deg]	Rz [deg]	Gx [mm]	Gy [mm]	Gz [mm]	Mass [kg]	Ix kgm ²	Iy kgm ²	Iz kgm ²	r mm	
MTXC-3531	0.0	0.0	400.0	180.0	-45.0	0.0	109.0	0.0	123.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	图 4.5.12
MTXCB-3531										2.1					
MTXCB-5031										2.3					
MTXC-5031										2.1					
MTXCW-5031										2.2					
MTXCA-2531										2.1					
MTXCAW-5031										2.2					
MTX-3531	140.0	0.0	385.0	180.0	0.0	0.0	116.0	0.0	107.0	1.9					图 4.5.13
MTXB-3531										2.0					
MTX-5031										2.0					
MTXB-5031										2.2					
MTXW-5031										2.1					
MTXA-2531										2.0					
MTXAW-5031										2.1					
MTX-3531	0.0	0.0	350.0	180.0	-45.0	0.0	143.0	0.0	195.0	1.9					图 4.5.14
MTXB-3531										2.0					
MTX-5031										2.0					
MTXB-5031										2.2					
MTXW-5031										2.2					
MTXA-2531										1.9					
MTXAW-5031										2.2					

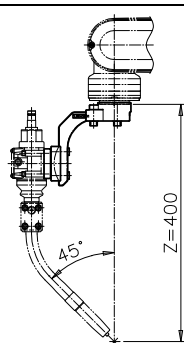


图 4.5.12

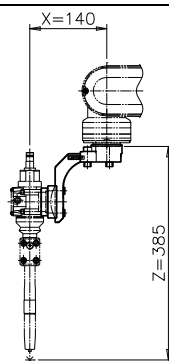


图 4.5.13

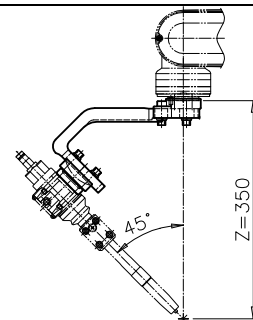
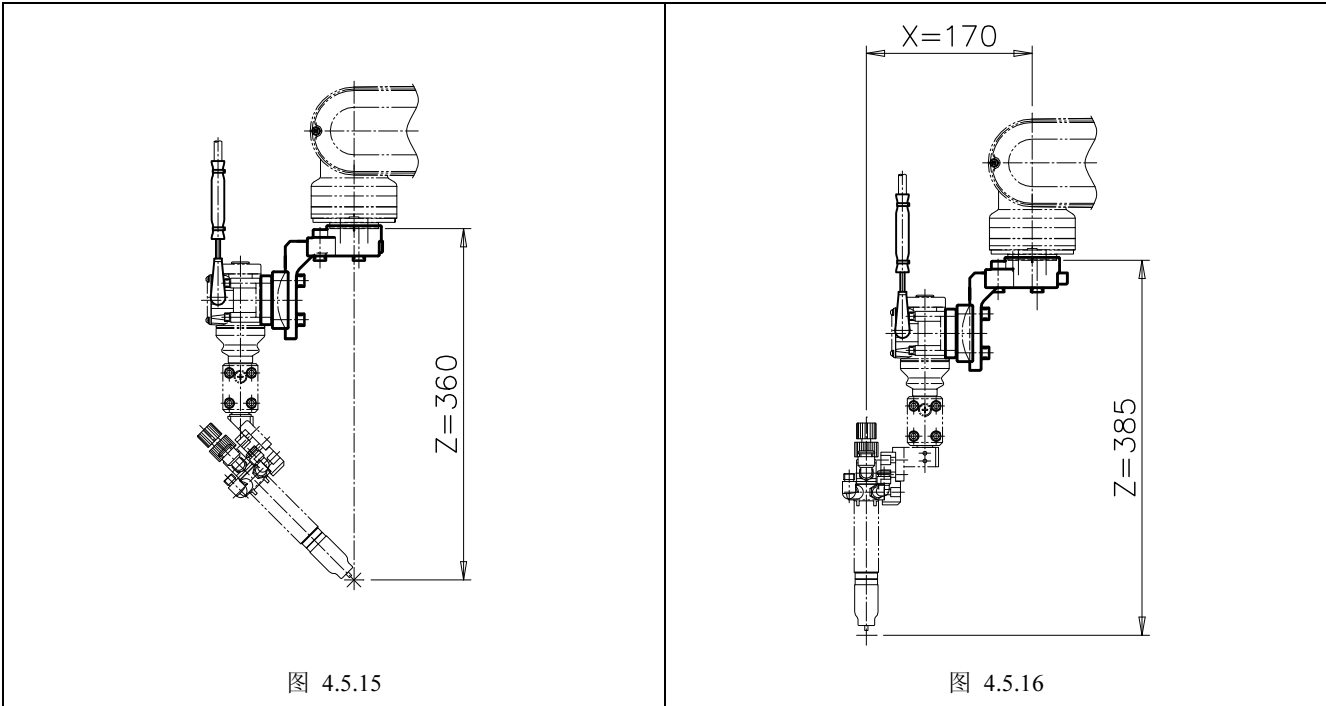


图 4.5.14

TIG 喷灯

表 4.5.4 DAIHEN 制弧焊喷灯（TIG 焊炬）的工具常数

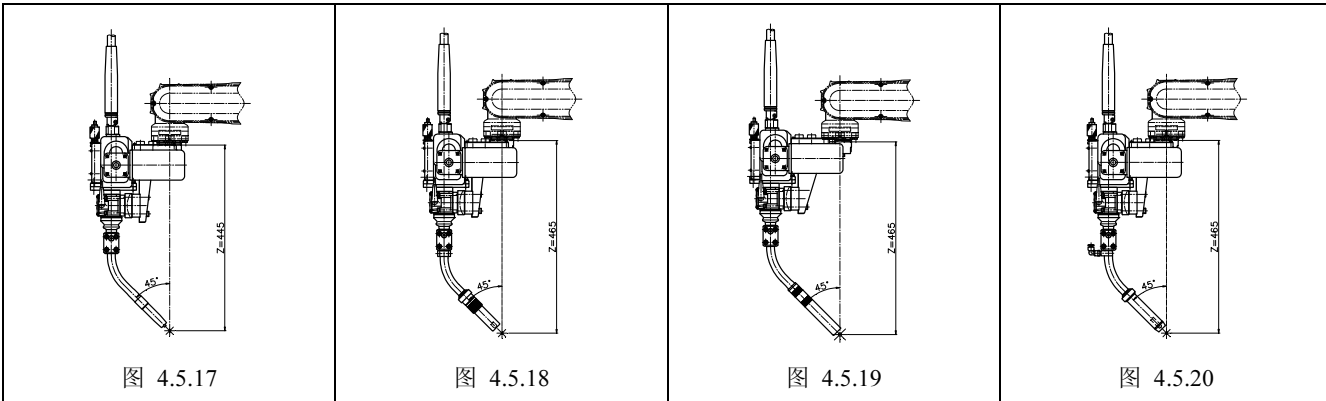
N 系列 V 型	工具长度			工具角度			重心			重量	惯性矩			半径	参考图
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Rx [deg]	Ry [deg]	Rz [deg]	Gx [mm]	Gy [mm]	Gz [mm]	Mass [kg]	Ix kgm ²	Iy kgm ²	Iz kgm ²	r mm	
MWXC-2001	0.0	0.0	360.0	180.0	-45.0	0.0	90.0	0.0	151.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	图 4.5.15
MWXC-3501							90.0	0.0	148.0	2.1					
MWX-2001	170.0	0.0	385.0	180.0	0.0	0.0	114.0	0.0	148.0	2.2					图 4.5.16
MWX-3501							111.0	0.0	146.0	2.1					



拉式伺服焊炬（4 辊规格） CO₂/MIG/MAG

表 4.5.5 DAIHEN 拉式伺服焊炬（4 辊规格）的工具常数

N 系列 V 型	工具长度			工具角度			重心			重量	惯性矩			半径	参考图	
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Rx [deg]	Ry [deg]	Rz [deg]	Gx [mm]	Gy [mm]	Gz [mm]	Mass [kg]	Ix kgm^2	Iy kgm^2	Iz kgm^2	r mm		
MTXC-3534P	0.0	0.0	445.0	180.0	-45.0	0.0	107.0	0.0	212.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	图 4.5.17	
MTXCB-3534P										5.5						
MTXC-5034P										5.4						
MTXCW-5034P	0.0	0.0	465.0							5.6						图 4.5.18
MTXCA-2534P										5.6						图 4.5.19
MTXCAW-5034P										5.7						图 4.5.20



拉式伺服焊炬 (2 辊规格) 铝制 MIG

表 4.5.6 DAIHEN 拉式伺服焊炬 (2 辊规格) 的工具常数

N 系列 V 型	工具长度			工具角度			重心			重量	惯性矩			半径	参考图
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Rx [deg]	Ry [deg]	Rz [deg]	Gx [mm]	Gy [mm]	Gz [mm]	Mass [kg]	Ix kgm^2	Iy kgm^2	Iz kgm^2	r mm	
MTXC-3541PS	0.0	0.0	375.0	180.0	-45.0	0.0	110.0	0.0	80.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	图 4.5.21
MTXCA-3041PS															
MTXCW-5041PS	0.0	0.0	385.0							3.4					图 4.5.22
MTXCAW-4041PS										3.3					
N 系列 B 型	工具长度			工具角度			重心			重量	惯性矩			半径	参考图
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Rx [deg]	Ry [deg]	Rz [deg]	Gx [mm]	Gy [mm]	Gz [mm]	Mass [kg]	Ix kgm^2	Iy kgm^2	Iz kgm^2	r mm	
MTXC-3541PS	-137.0	0.0	440	180.0	-45.0	0.0	-11.0	0.0	150.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	图 4.5.23
MTXCA-3041PS															
MTXCW-5041PS	-127.0	0.0	460.0							3.3					图 4.5.24
MTXCAW-4041PS	-123.0	0.0	455.0							3.2					

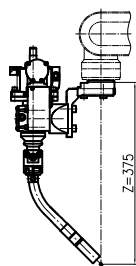


图 4.5.21

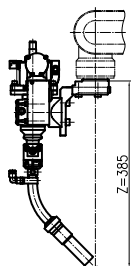


图 4.5.22

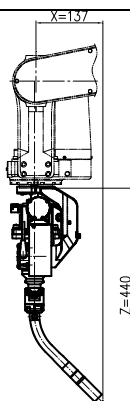


图 4.5.23

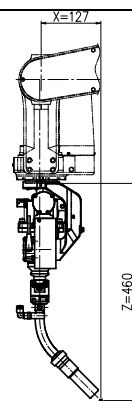


图 4.5.24

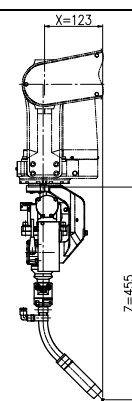


图 4.5.25

4.5.8 工具更换

工具的形状变形的话，已示教的作业程序即丧失了互换性。必须更换已示教的作业程序，以使工具尖端位置与瞄准角度在变形前不会改变。

在工具长度及工具角度的设定已更换的情形下，为了保持已示教的作业程序的互换性，备有如下的工具更换功能。请根据以下的顺序更换程序。



1 设定工具长度及工具角度后，按下[写入] 键。设定的内容被存储于常数文件内。

工具设定

NB4-02

工具1

工具名称

TOOL1

长度 (mm)

x

-135.5

y

10.0

z

310.0

角度 (deg)

x

180.0

y

-45.0

z

0.0

重心 (mm)

x

74.8

y

0.0

z

22.1

质量 (kg)

4.0

惯性矩 (Kg・m2)

x

0.004

y

0.007

z

0.008

最大旋转半径 (mm)

0.0

正交坐标系=标准

工具x方向

角度 = (180, -90, 0)

工具x方向

角度 = (180, 0, 0)

工具x方向

角度 = (180, -45, 0)

工具x方向

角度 = (180, 0, 0)

当按下“动作可能+编辑”键时，便为软键盘画面。
[16文字以内]

手动速度

2

简单设定

写入

2 若 某些工具常数被更换，则显示以下的上托窗口。

- >> 工具常数的变化 可以通过以下变化检查出来。
- 工具长度 x,y,z 任何一项的超过 0.05mm 以上的变化时
 - 工具角度长 x,y,z 的任何一项的超过 0.005 度以上的变化时

工具设定

修改了工具常数。
为了修改示教程序
进行工具转换移动吗？

可行 不可行

3 进行程序的更换时，选择[可行] ，按下[Enter] 键。

>> 显示如下的工具更换画面。

工具转换

UNIT1

机构

1:NB4-02

工具

1

转换前基准点

程序

0

自动工具重心设定

步骤

1

转换后基准点

程序

0

自动工具重心设定

步骤

1

转换程序

0

9990

修正量限制宽度

100.0mm

45.0度

选择

执行

不能转换没有位置数据的步进。

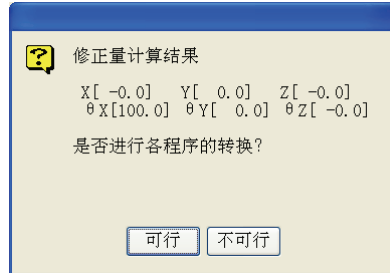
进行了 2 点工具长度设定的话，所进行的机构及工具号码与转换前后基准点，显示其程序号码及步进号码会被继承。



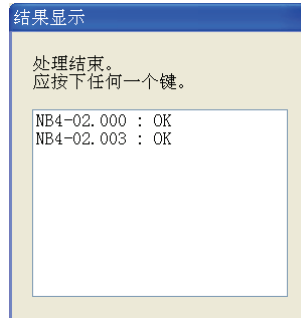
4 按下 [执行] 键。

5 修正量被计算，不久即显示如下结果。

>> 此时，只显示修正量，还没有进行程序的更换。



如果可以开始程序更换，选择[可行]，按下[Enter] 键。

6 对象程序若被更换，则如下显示程序已被更换的结果。**7 所有作为对象的程序的更换结束后，按下[Enter] 键。**

>> 返回机械常数的菜单画面。

8 更换一告结束，即作确认。

结束常数菜单后，请在示教模式下，以前进/后退检查，尝试移动已在 6 中更换的程序。

变形前的工具尖端位置与瞄准角度若没有改变的话，则告成功。

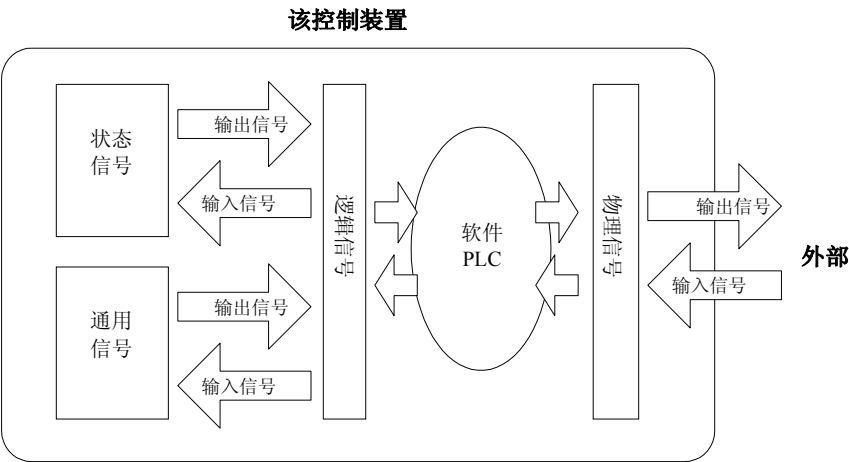
4.6 输入 / 输出信号的设定

本章说明用于设定该控制装置的输入 / 输出信号的方法。输入 / 输出信号可如下表分类。

表 4.6.1 输入 / 输出信号的种类

	输入/输出 信号	说明	
依方向而分类	输入信号	为自外界输入到控制器的信号。 也称为I信号。	
	输出信号	为控制器输出到外界的信号。 也称为O信号。	
	输入/输出 信号	说明	
依用途而分类	状态信号	如起动机器人的「起动命令」输入信号，或开启机器人再生运转中的「起动中」输出信号，预先决定意义的信号称为状态信号。虽依照应用而准备着各种信号，在此不依存应用，而其中将标准地被使用的信号称为 基本输出输入信号 。	
	通信号	指在作业程序中，自由地写上ON/OFF命令而预备好的信号。用途可依照外部顺序的组合方法自由地选定。	
	输入/输出 信号	说明	
依方向而分类	逻辑信号	它是 能够从软件侧访问的信号的总称。	不使用 软件 PLC 时，逻辑信号就照样直接连接物理信号。所以，这种情况下，可以忽视此分类。
	物理信号	它是 连接于 DC 24V 现场总线等外部信源的输出输入信号的总称。	

一共提供了 2,048 个输入信号和 2,048 个输出信号（逻辑信号的总数）。另一方面，物理信号因所提供的 I/O 形态而受到限制。例如，当仅安装了一个输入/输出板（选购）时，最多可提供 32 个输入信号和 32 个输出信号。当安装了 DeviceNet（选购）时，可提供所有的 2,048 个输入信号和 2,048 个输出信号。因此，为了配合所使用的物理 I/O 的容量，可自由设定作为状态信号使用的逻辑信号的数量。将此称为“输出输入信号的分配”。出厂时，虽被设定在标准的分配状态，但可简单地变更之。请根据系统的设计而加以设定。



不使用软件PLC 时，逻辑信号就照样直接连接物理信号。

图 4.6.1 输入 / 输出信号

4.6.1 基本输入 / 输出信号的分配

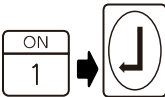
- 1 选择示教模式。
- 2 选择 <常数设定> - [6 输入 / 输出信号] - [2 输入信号分配] - [1 基本输入信号]。



>> 显示如下的基本输入信号的分配设定画面。

基本输入信号		1/7															
外部启动	U1	30															
内部个别停止	U1	0															
外部运行停止		0															
外部个别停止	U1	0															
外部个别停止		0															
外部运转准备断开		32															
程序选择位	U1	1	17	2	18	3	19	4	20	5	21	6	22	7	23	8	24
		9	0	10	0	11	0	12	0	13	0	14	0	15	0	16	0
程序选通脉冲	U1	25															
外部复位	U1	0															
低速指令	U1	0															

(有关点焊信号等专用信号，请参照应用别的操作说明书。)



- 3 切换画面的情形，按 <前号码 / 下号码> 键。
- 4 光标对准所希望的位置，数值输入信号的号码（比如是1号），按下 [Enter] 键。

>> 所谓“外部起动 [30]”意味着，将2048点的逻辑输入信号中的30号当作起动命令而处理。所谓“低速指令 [0]”意味着不使用此状态信号。

- 5 一按 <参照> 键，显示如下将信号号码作为按键的一览表。它便于确认设定内容。

输入信号		2/137	
号码	名称	逻辑	
0016 :		☒ 正	☐ 负
0017 :	程序选择位	☐ 正	☐ 负
0018 :	程序选择位	☐ 正	☐ 负
0019 :	程序选择位	☐ 正	☐ 负

以灰色显示着为状态信号，以白底黑字 (或无字符)所显示的为通用信号。

阅览完毕后，按下[复位/R] 键 退出。

此外，此画面可将通用信号授予名称。对准光标，按下 [动作可能] + [编辑]，则可显示软键盘。请按下所希望的名称。



- 6 设定完毕后，按下 <写入> 键。设定后的内容被存储于常数文件内。
- >> 不能将一个逻辑输入信号分配成多个状态。当按下 [写入]键时，所有逻辑输入信号的分配内容都将被检查，若有双重现象则显示错误信息。(并非只对基本输入信号作双重检查，而对所有输入信号都作检查。)
- >> 存储完毕后，回到输入信号分配菜单。



- 7 不改写内容的情形，不按 <写入> 键，而按下[复位/R]键 以退出设定画面。

- 8 类似地，可用[6 输入 / 输出信号] [2 输出信号分配] [1 基本输出信号]分配基本输出信号。
- 操作与基本输入信号相同。



在变更了输入信号或输出信号分配的情况下，要切断控制装置的电源，然后再打开电源。为了将状态信号初始化，有此必要。
若不切断电源，一直照原来使用着，则状态信号有可能无法正确地被输入 / 输出。

4.6.2 基本输入信号

有关状态信号中可标准使用的基本输入信号，在此说明。

表中，信号名称中的“U1”表示为系统 1 用的信号。只要不是多系统规格，就不必介意。在多系统规格中，逐个装置分配信号。

表 4.6.2 基本输入信号

基本输入信号名	出厂设定 输入信号	功能说明
外部起动 U1	I30	为从外部（PLC）起动程序的信号。 在用它的情形下，将 <维护> - [1 示教/再生条件] - “2 起动选择” 设定为 “外部”。
内部个别停止 U1	0	内部起动时使系统（程序）个别停止的信号。 请注意，本信号与起动选择（内部、外部、工位起动）的设定无关，被分配的话即经常有效。
外部全体停止	0	为从外部停止机器人的信号。 所有系统一起停止。如非多系统时为0。
外部个别停止 U1	I31 或 0	为从外部停止机器人的信号。它与起动选择的设定无关，为经常有效的信号。 它是一个常闭触点（机器人在它断开时停止动作）。因此如果不使用，输入信号必须始终起动。 （通过登录“0”，这是无效的。）
外部运转准备断开	I32	为从外部切断运转准备的信号。与起动选择的设定无关，为经常有效的信号。
程序选择位 U1 1	I17	非为悬式示教作业操纵按钮台，为了由外部控制器的指示选择程序的信号。 使用这些信号时，需要将<维修> - [1 示教/再生条件] - [3 选择再生模式程序] 设定在「外部」上。 以左列16条信号选择1~9999为止的程序。以二进制读入信号的情形，决定此时机的输入信号为程序选通脉冲信号。
程序选择位 U1 2	I18	
程序选择位 U1 3	I19	
程序选择位 U1 4	I20	
程序选择位 U1 5	I21	
程序选择位 U1 6	I22	
程序选择位 U1 7	I23	
程序选择位 U1 8	I24	
程序选择位 U1 9 至 16	0	兼异常复位，由外部执行步骤号码清除时输入之。与快捷 R0起相同作用。
程序选通脉冲 U1	I25	
外部复位	0	兼异常复位，由外部执行步骤号码清除时输入之。与快捷 R0起相同作用。
低速指令	0	将再生时的速度作为「安全速度」。 所谓安全速度为工具尖端以250 mm/sec移动的速度。
取消预约	0	当 <维修> - [1 示教/再生条件] - “4 程序预约” 设定为“1 个预约” 或 “10 个预约”时，用于全部取消被预约程序的信号。
外部 机械锁定	0	为了由外部执行机械锁定状态的切换，而输入的信号。使本信号ON时，机器锁定变为有效。即使按下轴操作键或运作程序，机器人也不会动作。但是，即使机器锁定有效，伺服电源仍然保持ON，请注意。

基本输入信号名	出厂设定 输入信号	功能说明
干扰区1~16	0	各个机器人的作业空间重叠时，对各个控制装置定义「干扰区」，以使此等机器人不会同时侵入重叠领域。机器人确认此信号的输入后才侵入「干扰区」。
异常复位	0	由外部执行异常复位时，输入的。
传送带运转中 1	0	在传送带同步系统中，输入当传送带运转时设定为 ON 的信号。
2	0	 说明书“传送带同步”（选购）
传送带随动再生	0	在传送带同步系统中，指定传送带同步运转的模式。  说明书“传送带同步”（选购）
传送带随动模拟	0	
传送带随动试验	0	
传送带起动LS 1	0	在传送带同步系统中，输入随动运转开始的契机。
2	0	 说明书“传送带同步”（选购）
切离机构	0	使指定的机构不会因轴操作或手动开闭操作而动作。因无错误也不作检查，即使伺服焊枪不能动作时，也可使机器人等待而退避。
需要登录到控制装置中定义的最大机构编号(M1 至 ***)		本信号输入时成锁住状态。



若在使用本功能的过程中进行检查运行、自动运行（动作），则机器人有可能干扰外围设备或其他机器人。
尤其是对滑动器或定位器的外部轴进行**机构切离**时，机器人不会与外部轴的动作同步。请细心注意，以免机器人干扰外围物。
干扰例：在机器人+滑动器的系统中，使滑动器处于“机构分离”状态时，在滑动器未移动至示教位置的状态下，机器人动作，干扰工件。

速度O/R 输入1~7	0	根据输入信号，进行速度超越。 可设定至4个端口（每个端口有7位）。  说明书“输入依存速度超越（含类比输入）”（选购）
跳跃程序号（BCD） U1	0	执行应用命令（JMPPBCD、CALLPBCD）时，选择程序的信号。 有 16 点。
跳跃程序号（BIN） U1	0	执行应用命令（JMPPBIN、CALLPBIN）时，选择程序的信号。 有 16 点。
用户检查完毕输入 1~8 (M1~M9) (W1~W4)	0 0	针对检查对象的机构或电弧焊机，是把检查完毕的信息通知给机器人的信号。
通用逻辑输出复位	0	在强制 OFF 时所输入的除状态信号外的通用输出信号。
外部运转准备投入	0	为从外部投入运转准备的信号。为了使用 此信号，<维护> - [1 示教/再生条件] - “2 起动选择” 必须设定为“外部”。

4.6.3 基本输出信号

有关状态信号中标准地使用基本输出信号，在此说明。
表中，信号名称中的「U1」表示为系统 1 用的信号。
只要不是多系统规格，就不必介意。

表 4.6.3 基本输出信号

基本输出信号 名称	出厂设定 输出信号	功能说明
停止中 U1	0	起动中以及前进/后退检查以外时被输出的电平信号。 本信号系用来输出每一系统的停止状况的信号。作为表示全部系统的停止状态的信号，使用「停止中」信号。 即使变更模式，本信号也不会变化。（再生模式ON时即使移为示教模式也不会OFF）。仅在再生模式中将停止状态输出外部时，才使用暂时停止中信号。暂时停止中信号为仅在自动运转的停止中才被输出的信号。（示教模式时不会输出）
程序结束 U1	O20	再生时，程序结束时输出的电平信号。 通过选择<常数设定>—「6 输入 / 输出信号」—「1 条件设定」和「4 终端继电器输出时间」，可设定最短输出时间，起动时被复位。
紧急停止中	O24	紧急停止按钮或外部停止按钮被按下的期间所输出的电平信号。
再生模式	O33	选择再生模式的期间所输出的电平信号。
示教模式	O25	选择示教模式的时所输出的电平信号。
高速示教模式	0	选择高速示教模式的期间所输出的电平信号。（高速示教模式为选购）。
步骤准备报警	0	以示教、再生模式，指定离开现有步骤2个以上的步骤时被输出。为200ms的脉冲信号。 选择步骤0时不被输出。
联锁异常	0	为等候联锁的状态超过指定时间时所输出的电平信号，等候联锁一被解除，就可复位。 指定时间通过<常数设定>—「6 输出输入信号」—「1 条件设定」和「7 联锁报警定时器」而设定。
待机中系统号码 1~4	0	等待联锁时，与「联锁异常」输出信号同步，输出在等待的系统号码。
待机中I信号号码 1~16	0	等待联锁时，与「联锁异常」输出信号同步，输出在等待的I信号的号码。
超程	0	机器人臂所装的超程检测用极限开关，在其动作中使其ON。
程序ACK U1 1~16	0	以程序选择「外部」，可输出选择程序时所指定的程序ACK信号。为200ms的脉冲信号。（参照基本输入信号「程序选择位」）
外部复位确认	0	为运转模式在一周期或连续且停止中，接「外部复位」信号输入的情况下所输出的信号。为200ms的脉冲信号。
机器人移动 U1	0	与再生运转中或手动操作中无关，为机器人在动作期间被输出的信号。（将伺服置于ON，实际上轴在运动）

基本输出信号 名称	出厂设定 输出信号	功能说明
起动中 U1	O26	为起动中或前进 / 后退检查时所输出的信号。为与起动灯的点灯一致的电平信号。 (多工位起动方式时, 即使暂时停止中起动灯也亮起, 起动中信号依然保持ON。)
外部程序选择 中U1	O27	当 <维护> - [1 示教/再生条件] - “3 选择再生模式程序” 设定在「外部」上时, 所输出的电平信号。 因为每个组件都能设定外部程序选择, 每个组件也都有信号。
外部起动选择中	O28	当 <维护> - [1 示教/再生条件] - “2 起动选择” 设定在「外部」上时, 所输出的电平信号。 所有组件共通。
低速模式中	0	机器人在安全速度运转中所输出的电平信号。
运转准备ON	O29	投入伺服电源(运转准备)期间所输出的电平信号。
系统READY U1	O19	为在可接受自动运转(以再生模式起动)的状态下所输出的电平信号。条件未备齐时无法起动。可由几个条件的组合而设定。
状态输出	1 2 ~ 16	O30 0 可由几个运转模式或程序选择状态等条件的组合而作出输出信号。组合状态可有 16 种定义, 其中一号的信号被分配着。
作业原位置 U1	1 2 ~ 32	O31 0 为机器人在所定的原位置时被输出的电平信号。通过选择<常数设定> - [9 区域定义] - [1 作业原位置], 每个系统最多可登录32个位置。
干扰区	1 ~ 16	0 各个机器人的作业空间重叠时, 对各个控制装置定「干扰区」, 以使此类机器人不会同时侵入重叠领域。
程序回波位	1 ~ 16	0 输出所预约程序号码的信号。
起动程序	1 ~ 16	0 一开始起动最初所执行的作业程序, 输出其号码。即使由于程序调用 / 跳跃而执行程序No.有变化, 此信号并不变。选择 <常数设定> - [6 信号] - [1 信号条件] - “2 程序及步骤号码监视器的输出方式” 并选择 “二进制” 或 “BCD” 作为输出方式。初始值为“二进制”。
控制器READY	0	为投入电源后, OS (Windows)及机器人软件顺序地起动, 至达到正常控制时可输出的电平信号。 此信号输出后, I/O 才成为可控制的状态。
执行程序 (系统)	0	在以下情形下设定为ON 不管启动系统如何。 a) 自动运转中 b) 自动运转的停止中 c) 自动运转的停止後, 「再生模式中的起动回程指定」变为「指定回程」状态下移至示教模式时。
执行程序 U1	0	与起动方式无关, 以再生模式在自动运转中所输出的电平信号。 在前进 / 后退检查或再生模式时, 如为停止中则不输出。

基本输出信号名称	出厂设定输出信号	功能说明
停止中	0	起动中以及前进 / 后退检查以外时被输出的电平信号。与中途停止或周期结束等无关，运转停止之前会 ON。多工位控制时，等所有系统停止后才被输出。
停止	0	与起动方式无关，以再生模式在中途停止自动运转（在程序的中途停止）时所输出的电平信号。在周期结束时停止的话则不输出。「停止中」信号可在任何模式下输出，但 该信号仅在再生模式下输出。
机械锁定中	0	当 <维修> - [1 示教/再生条件] - “6 机械锁定” 设定为“有效”时，所输出的电平信号。
连续循环中	0	当 <维修> - [1 示教/再生条件] - “1 再生模式” 设定为“继续”时，所输出的电平信号。
1 周循环中	0	当 <维修> - [1 示教/再生条件] - “1 再生模式” 设定为“1 周期”时，所输出的电平信号。
步进循环中	0	当 <维修> - [1 示教/再生条件] - “1 再生模式” 设定为“1 步骤”时，所输出的电平信号。
前进检查	0	以示教模式，在前进检查执行中被输出的电平信号。
后退检查	0	以示教模式，在后退检查执行中被输出的电平信号。
检索中 U1	0	搜索功能下，在进行搜索命令期间设为 ON。  说明书「操作应用篇」或「基于外部输入的转换功能」（选购）。
写入搜索组织	0	搜索功能下，在搜索等级写入中设为 ON。  说明书「操作应用篇」或「基于外部输入的转换功能」（选购）。
程序号码监视器U1 1 ~ 16	0	输出目前被选择的程序号码。
步骤号码监视器U1 1 ~ 16	0	输出目前被选择的步骤号码。
传送带计数器复位 1 2	0 0 0	在传送带同步系统中，确认传送带计数器已复位的输出。  说明书 “CONVEYOR TRACKING”（选购）
传送带随动再生	0	在传送带同步系统中，输出现在的运转模式。
传送带随动模拟	0	 说明书 “CONVEYOR TRACKING”（选购）
传送带随动试验	0	
远程有效	0	可依照输入信号，选择切换示教 / 再生模式。
蓄电池报警 M1 M2	0	编码器蓄电池的电压下降时被输出。
异常	0	出现错误 / 报警 / 信息时被输出的电平信号。
错误端口	O21	发生错误(高致命度的异常)时被输出的电平信号。
报警端口	O23	发生报警(警告程度的异常)时被输出的电平信号。
信息端口	O32	出现信息时被输出的电平信号。
综合原因分类码 代码1 ~ 8	0	将检出异常的原因大略地分成几种类，将此分类码输出。
异常代码 1 ~ 16	0	将检出异常的代码输出的信号。 异常输出选择和 STRB 信号是根据 <常数设定> - [6 信号] - [1 信号条件] - “1 异常代码的输出方式”的设定用于安排时序的输出信号。
异常输出选择	0	
异常输出STRB	0	
异常系统号码 1 ~ 8	0	这些信号输出检测出异常的系统号码。

基本输出信号 名称	出厂设定 输出信号	功能说明
异常机构号码 1 ~ 4	0	这些信号输出检测出异常的机构号码。
异常轴号码 1 ~ 4	0	这些信号输出检测出异常的轴号码。
异常电焊机号码 1 ~ 3	0	这些信号输出检测出异常的电焊机号码。
异常焊接传感器号码 1 ~ 3	0	这些信号输出检测出异常的传感器号码。
异常焊接辅助码号码 1 ~ 16	0	这些信号输出检测出异常的辅助码号码。
异常复位要求信号	0	当出现需要异常复位操作的异常类型时输出该信号。
机构分离 M1 M2	0	机构分离中会ON。 根据机构数量而准备的信号。
机构伺服 OFF M1 M2	0 0	将各机构的伺服电源状态输出外部的信号。 根据机构数量而准备的信号。  说明书“MECHANISM-by-MECHANISM SERVO ON/OFF FUNCTION”（选购）
模拟	0	设定有应用命令的再生限制（模拟）时被输出的电平信号。 所谓模拟，乃不执行特定的应用命令的再生运转方法。机器人动作。 设定模拟时，首先选择<维护>「示教/再生条件」[8 应用命令的再生限制（模拟）]，然后选择「有效」或「输入信号」。设定为「输入信号」时，使基本输入信号「再生限制中有效」为ON。 多系统规格时，设定上述系统的再生限制对象为「系统个别」或「输入信号」。设定为「输入信号」时，使基本输入信号「再生限制个别系统」为ON之后，以每一系统所设的「系统再生限制有效」，对仿真对象的系统加以输入。
系统再生限制中 U1	0	应用命令的再生限制（模拟）被设定为「系统个别」，而且其系统被设定为仿真时，所输出的电平信号。
TCP 速度输出端口 1 ~ 6	0	可输出与机器人工具中心点（TCP）的线速度成比例的信号。  说明书“TCP Velocity Data Output (Analog/Digital Output)”（含模拟输入）
冲击传感器的动作	0	机器人所设冲击传感器（选购）检测到冲击时所输出的信号。
副机构号码	0	为供确认副机构连接的信号。 连接中的副机构号码被输出。
编码器电源OFF	0	机构被切断电源后，置于ON。 机构部分准备的信号。
允许切离机构	0	切离机构也可以的状态时，置于ON。 机构部分准备的信号。
视觉连接	0	为视觉传感器被连接着时所输出的信号。
视觉监视 off	0	没有按键输入时，使视觉传感器的监视显示OFF的信号。
用户检查1~8 (M1~M9) (W1~W4)	0 0	针对检查对象的机构或电弧焊机，是通过用户检查功能设定的检查项目已到检查时期时所输出的信号。

4.7 有关操作者的资格

4.7.1 所谓操作者的资格

该控制装置可设定各个操作者的资格。
通过设定操作者的资格，可依照使用机器人的操作者的熟练度来决定显示或相反地不显示特定功能或菜单。
例如，将操作者的资格设定为 **BEGINNER**(初级操作者)时，则可限制未作准备的操作者不得操作有关控制机器人的重要菜单或功能。

表 4.7.1 操作者资格的种类

操作者的资格	作为对象的操作者	内容
BEGINNER	初级操作者	专为机器人的初学者，或针对仅在工厂内起动机器人的操作者而设定。
USER	一般操作者	针对对机器人的操作已有相当熟练的操作者而设定。
EXPERT	专门操作者	针对机器人的保全负责人而设定。
SPECIALIST	专门上级操作者	针对在保全负责人中有限人员而设定。

表 4.7.2 受限制的主要功能

操作者的资格 受限制的主要功能	BEGINNER	USER	EXPERT	SPECIALIST
一般操作	○	○	○	○
常数设定	×	—	○	○
必须要有专门知识的功能及维护作业	×	×	○	○
选购功能的设定	×	×	×	○

○:可能； ×:不可能； —:一部分不显示。

4.7.2 有关变更操作者资格

控制电源投入时的操作者资格为 **USER** 或 **BEGINNER**。若有 **EXPERT** 以上的操作者资格，可设定为其中一个。 页 4-51 "4.7.4 设定电源投入时的操作者资格"

要变更为 **EXPERT** 以上的操作者资格时，每次由快捷方式码 (R314) 转换。一旦转换后，到要再转换操作者资格时，或要关掉控制电源为止，资格可被保留。

此外，要将操作者资格变更为 **EXPERT** 以上时，需要密码。

初始密码如下所示。也可变更密码。

 页 4-50 "4.7.3 变更密码"

表 4.7.3 初始密码

操作者的资格	出厂时的密码	密码变更
BEGINNER	(没有密码)	(没有密码)
USER		
EXPERT	无 (仅有[Enter])	可 (快捷码R313)
SPECIALIST	12345	

重点

有关密码的处理

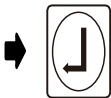
- * 若输入错误的密码，则操作者资格被设定于 **BEGINNER** 或 **USER**。
- * 由于本操作说明书上有公开 **EXPERT** 及 **SPECIALIST** 的初始密码，初始操作者、一般操作者可简单地转换为 **EXPERT**或 **SPECIALIST**的操作者资格。由于担心初始操作者、一般操作者错误地更换机器人动作的必要常数等，初始密码于机器人交货后，请马上变更之。

变更操作者资格

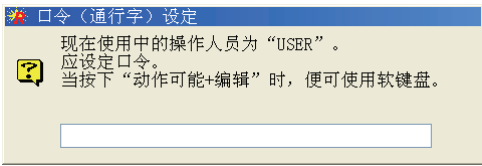


- 1 按下 [复位/R]。
>> 显示快捷方式号码的一览。

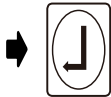
314



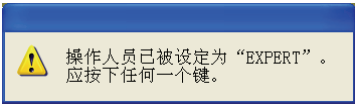
- 2 以数值输入键，输入“314”，按下 [Enter]。
>> 显示密码输入画面。
以此画面，可确认现有的操作者资格。



密码



- 3 输入 **EXPERT** 或 **SPECIALIST** 用的密码，按下 [Enter]。
例如，若要使用初始密码，应该达到 **EXPERT** 操作者资格，按下 [Enter]键。
若是 **SPECIALIST**的情形，按“12345” 然后按下[Enter]键。
>> 切换操作者资格。



按任何键，恢复到原来画面。

4.7.3 变更密码

可以变更密码（例如 **EXPERT** 和 **SPECIALIST**）。
可作为密码而输出的文字为字母(有大小字符的区别)、数字、及记号。全部仅为半角字符。此外，密码应限制在十个字符内。



EXPERT 或 **SPECIALIST** 操作员必须将自行更新的密码记录在某处，请勿忘记。如果操作员忘记密码，必须请具有更上层资格的操作者才能设定。

变更密码

R

313

➡

⌵

密码

➡

⌵

⬅️

➡️

➡️

⌵

1

按下 [复位/R]。
>> 显示快捷方式号码的一览。

2

以数值输入键，输入“313”，按下 [Enter]。
>> 显示密码输入画面。

口令 (通行字) 变更

变更口令 (通行字)
应输入新的口令。 当按下[10文字以内]
[动作可能+编辑]时，便可使用软键盘。

3

仅为数字密码时，以[数值输入键]输入数值，按下 [Enter]。
密码含有字母或记号时，按下[动作可能] + [编辑]，由软件键盘输入，按下[Enter]。
>> 显示确认信息。

变更口令 (通行字) 是否可行?

OK

取消

4

变更时，选[OK]，按下[Enter]。
>> 密码被变更，恢复到原来画面。

不变更时，选择[取消]，按下[Enter]。

4-50

4.7.4 设定电源投入时的操作者资格

如果操作者资格等级为 **EXPERT** 以上，控制电源投入时，操作者资格可以设定为 **BEGINNER** 或 **USER**。
出厂时，设定为 **USER**。

设定电源投入时的操作者资格



1 选择<常数设定>- [1 工具常数]-[8 启动时的保护等级选择]。

>> 显示设定画面。



2 选择 **USER** 或 **BEGINNER**。



3 按下 f12 [写入] 键。

>> 变更设定内容，恢复到原来画面。

4.8I/O 区域映射功能

4.8.1I/O 区域映射

所谓 I/O 区域映射功能，就是对于逻辑输入输出信号与物理介质的分配对应，能将其自由更换的功能。若使用此功能，则可设置无软件 PLC 介入的直接 I/O。（PLC through 输入输出）
I/O 基板的信号为 8 点单位，现场总线的信号为 512 点单位，可更换映射。

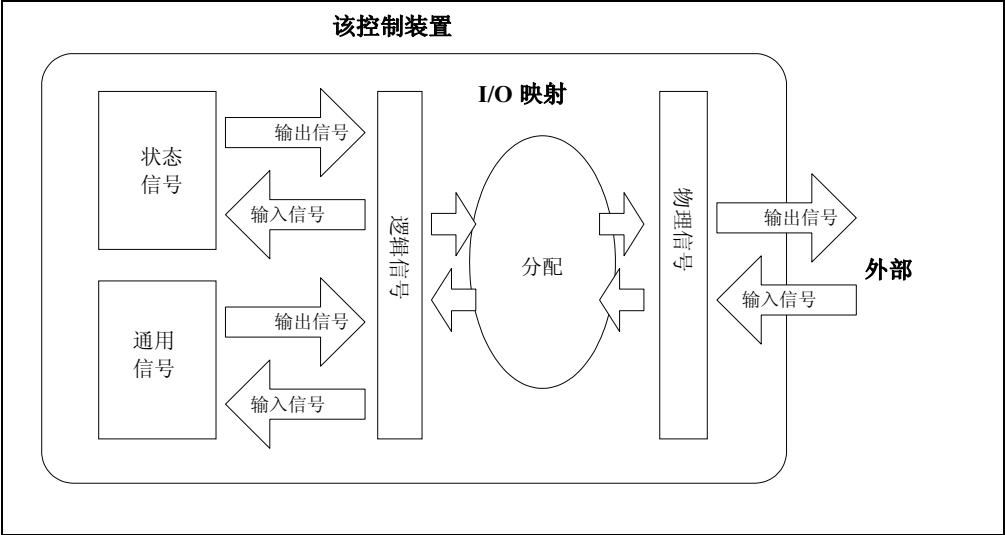


图 4.8.1 I/O 区域映射的概念

工厂出货时，如下进行映射。例如，从 I/O 基板被输出的前头信号，被固定为 O1 信号。

表 4.8.1 I/O 区域映射的出厂设定

物理端口	逻辑 I/O 信号
I/O基板 1 (8 点×4)	1~8
	9~16
	17~24
	25~32
I/O基板 2 (8 点×4)	33~40
	41~48
	49~56
	57~64
I/O基板 3 (8 点×4)	65~72
	73~80
	81~88
	89~96
弧形 I/F 板 (8 点 × 1)	97~104
现场总线 CH1 (512 点)	161~672
现场总线 CH2 (512 点)	673~1184
现场总线 CH3 (512 点)	1185~1696
现场总线 CH4 (512 点)	1697~2208 (实际上至 2048)

若使用 I/O 区域映射功能，则可按如下方式更换。

表 4.8.2 I/O 区域映射设定更改示例

物理端口	逻辑 I/O 信号	
I/O基板 1 (8 点×4)	1~8 9~16 17~24 25~32	与通常一样的分配
I/O基板 2 (8 点×4)	-	不使用 I/O基板 2 输入/输出
I/O基板 3 (8 点×4)	-	不使用 I/O基板 3 输入/输出
弧形 I/F 板 (8 点 × 1)	-	不使用弧形 I/O基板输入/输出
现场总线 CH1 (512 点)	33~544	现场总线 CH1用作 33~544的信号。
现场总线 CH2 (512 点)	545~1056	现场总线 CH2 用作 545~1056 的信号。
现场总线 CH3 (512 点)	-	与现场总线 CH3 不作输入输出。
现场总线 CH4 (512 点)	1057~1568	现场总线 CH4 用作 1057~1568 的信号。

对于物理端口，指定分配逻辑信号的号码，以此设定映射。此时并非一个一个记述逻辑信号的号码，而是以事先 8 点单位为一组的「端口号码」指定。

表 4.8.3 I/O 区域映射设定使用的“端口号码”

端口	逻辑 I/O 信号	端口	逻辑 I/O 信号	端口	逻辑 I/O 信号	端口	逻辑 I/O 信号
1	1 - 8	65	513 - 520	129	1025 - 1032	193	1537 - 1544
2	9 - 16	66	521 - 528	130	1033 - 1040	194	1545 - 1552
3	17 - 24	67	529 - 536	131	1041 - 1048	195	1553 - 1560
4	25 - 32	68	537 - 544	132	1049 - 1056	196	1561 - 1568
5	33 - 40	69	545 - 552	133	1057 - 1064	197	1569 - 1576
6	41 - 48	70	553 - 560	134	1065 - 1072	198	1577 - 1584
7	49 - 56	71	561 - 568	135	1073 - 1080	199	1585 - 1592
8	57 - 64	72	569 - 576	136	1081 - 1088	200	1593 - 1600
9	65 - 72	73	577 - 584	137	1089 - 1096	201	1601 - 1608
10	73 - 80	74	585 - 592	138	1097 - 1104	202	1609 - 1616
11	81 - 88	75	593 - 600	139	1105 - 1112	203	1617 - 1624
12	89 - 96	76	601 - 608	140	1113 - 1120	204	1625 - 1632
13	97 - 104	77	609 - 616	141	1121 - 1128	205	1633 - 1640
14	105 - 112	78	617 - 624	142	1129 - 1136	206	1637 - 1648
15	113 - 120	79	625 - 632	143	1137 - 1144	207	1649 - 1656
16	121 - 128	80	633 - 640	144	1145 - 1152	208	1657 - 1664
17	129 - 136	81	637 - 648	145	1153 - 1160	209	1665 - 1672
18	137 - 144	82	649 - 656	146	1161 - 1168	210	1673 - 1680
19	145 - 152	83	657 - 664	147	1169 - 1176	211	1681 - 1688
20	153 - 160	84	665 - 672	148	1177 - 1184	212	1689 - 1696
21	161 - 168	85	673 - 680	149	1185 - 1192	213	1697 - 1704
22	169 - 176	86	681 - 688	150	1193 - 1200	214	1705 - 1712
23	177 - 184	87	689 - 696	151	1201 - 1208	215	1713 - 1720
24	185 - 192	88	697 - 704	152	1209 - 1216	216	1721 - 1728
25	193 - 200	89	705 - 712	153	1217 - 1224	217	1729 - 1736
26	201 - 208	90	713 - 720	154	1225 - 1232	218	1737 - 1744
27	209 - 216	91	721 - 728	155	1233 - 1240	219	1745 - 1752
28	217 - 224	92	729 - 736	156	1237 - 1248	220	1753 - 1760
29	225 - 232	93	737 - 744	157	1249 - 1256	221	1761 - 1768
30	233 - 240	94	745 - 752	158	1257 - 1264	222	1769 - 1776
31	237 - 248	95	753 - 760	159	1265 - 1272	223	1777 - 1784
32	249 - 256	96	761 - 768	160	1273 - 1280	224	1785 - 1792
33	257 - 264	97	769 - 776	161	1281 - 1288	225	1793 - 1800
34	265 - 272	98	777 - 784	162	1289 - 1296	226	1801 - 1808
35	273 - 280	99	785 - 792	163	1297 - 1304	227	1809 - 1816
36	281 - 288	100	793 - 800	164	1305 - 1312	228	1817 - 1824

端口	逻辑 I/O 信号	端口	逻辑 I/O 信号	端口	逻辑 I/O 信号	端口	逻辑 I/O 信号
37	289 - 296	101	801 - 808	165	1313 - 1320	229	1825 - 1832
38	297 - 304	102	809 - 816	166	1321 - 1328	230	1833 - 1840
39	305 - 312	103	817 - 824	167	1329 - 1336	231	1837 - 1848
40	313 - 320	104	825 - 832	168	1337 - 1344	232	1849 - 1856
41	321 - 328	105	833 - 840	169	1345 - 1352	233	1857 - 1864
42	329 - 336	106	837 - 848	170	1353 - 1360	234	1865 - 1872
43	337 - 344	107	849 - 856	171	1361 - 1368	235	1873 - 1880
44	345 - 352	108	857 - 864	172	1369 - 1376	236	1881 - 1888
45	353 - 360	109	865 - 872	173	1377 - 1384	237	1889 - 1896
46	361 - 368	110	873 - 880	174	1385 - 1392	238	1897 - 1904
47	369 - 376	111	881 - 888	175	1393 - 1400	239	1905 - 1912
48	377 - 384	112	889 - 896	176	1401 - 1408	240	1913 - 1920
49	385 - 392	113	897 - 904	177	1409 - 1416	241	1921 - 1928
50	393 - 400	114	905 - 912	178	1417 - 1424	242	1929 - 1936
51	401 - 408	115	913 - 920	179	1425 - 1432	243	1937 - 1944
52	409 - 416	116	921 - 928	180	1433 - 1440	244	1945 - 1952
53	417 - 424	117	929 - 936	181	1437 - 1448	245	1953 - 1960
54	425 - 432	118	937 - 944	182	1449 - 1456	246	1961 - 1968
55	433 - 440	119	945 - 952	183	1457 - 1464	247	1969 - 1976
56	437 - 448	120	953 - 960	184	1465 - 1472	248	1977 - 1984
57	449 - 456	121	961 - 968	185	1473 - 1480	249	1985 - 1992
58	457 - 464	122	969 - 976	186	1481 - 1488	250	1993 - 2000
59	465 - 472	123	977 - 984	187	1489 - 1496	251	2001 - 2008
60	473 - 480	124	985 - 992	188	1497 - 1504	252	2009 - 2016
61	481 - 488	125	993 - 1000	189	1505 - 1512	253	2017 - 2024
62	489 - 496	126	1001 - 1008	190	1513 - 1520	254	2025 - 2032
63	497 - 504	127	1009 - 1016	191	1521 - 1528	255	2033 - 2040
64	505 - 512	128	1017 - 1024	192	1529 - 1536	256	2041 - 2048

在 物理端口为 I/O 基板的情形中，逻辑输入输出信号是以 8 点单位映射的。

物理端口为现场总线（元件网路等）的情形，逻辑输入输出信号是以 512 点单位映射。也即从被分配的端口号码连续 64 端口（512 点）作为此现场总线通道用而被映射。

4.8.2 与软件 PLC 的关联

当使用软件 PLC 时，I/O 区域映射功能不能有效地作用。为什么会这样呢？因为软件 PLC 上的梯形程序会代行 I/O 区域映射功能。但通过软件 PLC 的映射，原理上只有软件 PLC 的扫描时间部分，其信号的 ON/OFF 会发生延迟时间。

对此，在本功能使用软件 PLC 时，并非所有的区域，而是只被指定的区域根据所映射的信息而备有更换的功能。这里称此功能为「PLC through」。所谓「PLC through」就是只有指定的区域不受软件 PLC 的影响，对于物理端口有直接输入输出（Through）的功能。

假如，没有「PLC through」的功能的话，即使把输出的信号照旧当作外部信号而输出时，也必须记述那样的梯形程序。但若使用「PLC through」功能，则不必在 PLC 程序上作那样的记述，就可直接输出到物理端口，从而简化 PLC 程序，也可强制谋求扫描时间的缩短。

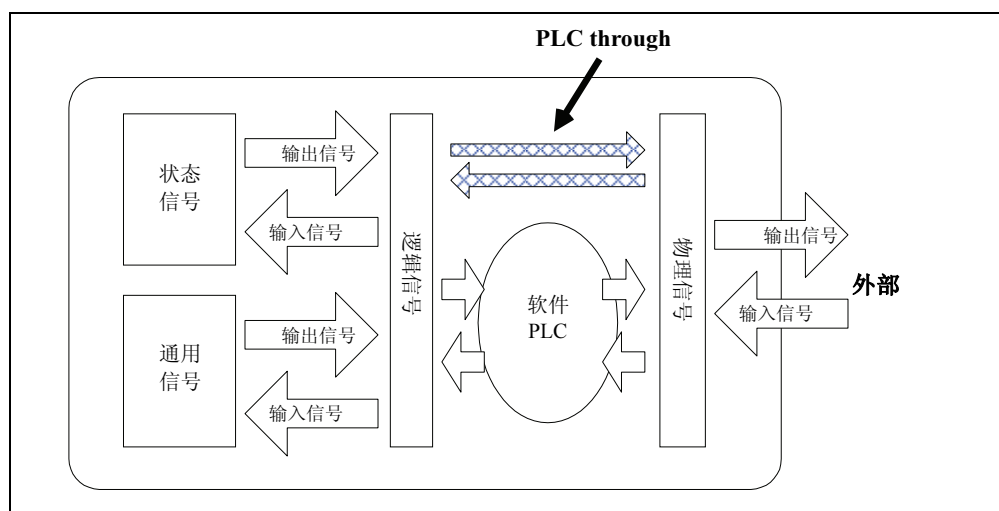


图 4.8.2 与 PLC 的关联(PLC through I/O)

此外，本功能对软件 PLC 主体部分没有任何影响，因此对于映射被更换的信号，虽然也记述了操作的阶梯，但其主体部分会正常动作。（但实际上，关于所指定信号，直接与物理端口作输入输出。）

4.8.3 设定方法

I/O 区域映射的设定按以下的顺序进行。
将操作者资格设定至 **EXPERT** 以上。(若为 **USER** 以下，则仅能阅读设定内容)

1 选择示教模式。



2 选择 <常数设定> - [6 信号] - [15 硬件设定]。

>> 显示如下的设定画面。

硬件设定		1/2	UNIT1
尺寸	端口	信号范围	PLC通过
I/O-1	8	1 (1 - 8)	☐ 输入 ☐ 输出
I/O-2	8	2 (9 - 16)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	3 (17 - 24)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	4 (25 - 32)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	5 (33 - 40)	☐ 输入 ☐ 输出
I/O-3	8	6 (41 - 48)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	7 (49 - 56)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	8 (57 - 64)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	9 (65 - 72)	☐ 输入 ☐ 输出
Arc IF-IO	8	10 (73 - 80)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	11 (81 - 88)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	12 (89 - 96)	☐ 输入 ☐ 输出
	8	13 (97 - 104)	☐ 输入 ☐ 输出
现场总线	CH1 512	21 (161 - 672)	☐ 输入 ☐ 输出
	CH2 512	85 (673 - 1184)	☐ 输入 ☐ 输出

设定物理信号的逻辑信号端口号。 [0 - 256]

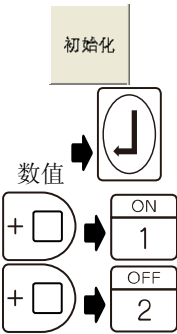
初始化

写入

若在“S00SIGL.CON”文件上没有记述映射信息的话，则上述的值被设定为既定值而动作。

各显示项目的意义如下

参数	说明
点数	它显示着各物理介质的信号点数。每一个 I/O 基板有 8 点 × 4。每一通道的现场总线有 512 点信号。
端口	以端口号码指定控制装置的逻辑信号号码。 例如，在 I/O 基板上，若指定“1”，则对应的输入信号范围为 I1~I8，输出信号为 O1~O8。 在现场总线，若指定“1”，则对应的输入信号范围为 I1~I512，输出信号为 O1~O512。
信号号码	对于被输入的端口号码，自动显示其信号范围。
PLC through	若选中“输入”复选框的话，则该信号会被强制输入，与 PLC 程序的结果无关。同样地，若选中“输出”复选框的话，则该信号与 PLC 程序的结果无关而被强制输出。至于该复选框未被选中的数据则取决于 PLC 程序的动作结果。 相反地，切离 PLC 时，本设定没有任何影响。



3 若按下 f8 <初始化> 键，则设定内容回到既定值 (2 所显示的内容)。

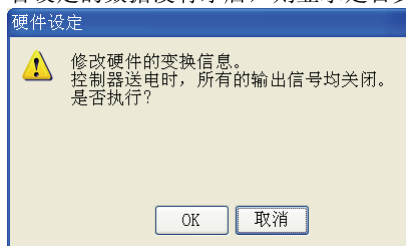
4 移动鼠标至各逻辑端口，以端口号码数值输入映射信息。
若输入“0”，则不与其物理介质作输入输出。

5 在进行 PLC 时，若仅特定的区域不介入 PLC，而直接输入输出的话，则选中在该区域的「PLC 进行时的处理」复选框。
把鼠标移到所要的「PLC 进行时的处理」，同时按下 [动作可能] 及 [1]，则选中该复选框。
若同时按下 [动作可能] 及 [2]，则不选该复选框。



- 6** 一旦结束所有的设定，按下F12<写入>键。
 >>软件会检查所设定区域是否有重复。若发现了重复，则会显示表示设定异常的上托提示信息。一按下[Enter]，则鼠标会移动至重复的处，请修正设定数据。
 同样地，若把端口全部设定为0，也会显示表示设定异常的上托提示信息。同样地，请按下[Enter]，进行设定。

- 7** 若设定的数据没有矛盾，则显示是否真的要进行的确认提示信息。



若选择[取消]则不设定。(不从本画面退出。)若选择[OK]，再按下[Enter]，则设定数据被写入“S00SIGL.CON”文件上，退出本画面。

- 8** 根据提示信息，暂时切断控制装置的电源后重新通电。
 只要不将控制装置从OFF切换到 ON，就不能退出提示信息。



若更换了映射，即使麻烦也要根据提示信息，暂时切断控制装置的电源后重新通电。为了将映射信息初始化而有此必要。



更换了 I/O 映射后，重新接通电源的话，所有的输出信号必定都先被清除(OFF)。



请予注意。设定结果，现场总线信号的号码若超过2048，则无条件被限制为2048。例如，指定现场总线的逻辑端口号码为“251”的情形，其信号范围为 2001~2048。(信号点数为 48 点。)



因为现场总线信号点数为 512，各通道的逻辑端口号码最低也必须间隔“64”或以上。如果没有间隔，按下<写入>键，则显示区域重复的提示信息，无法设定。

4.8.4 例 1：仅使用现场总线作为外部 I/O 信号，切离 PLC

例如，这里介绍的几个映射设定示例。（打网底的部分为可以设定的项目。）

即使 在只有现场总线与外部作输入输出的情况，通常现场总线的信号被分配 161~2048 的 1888 点。若将此设定如下，则可将现场总线的输入输出信号映射在 1~2048，而可利用所有的 2048 点。

表 4.8.4 映射示例（切离 PLC，只将现场总线当作外部输入输出的信号）

物理介质（信号点数）		端口	逻辑 I/O 信号号码	PLC through 输入 输出	
I/O 基板 1	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
I/O 基板 2	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
I/O 基板 3	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
	8	0	—	忽略	忽略
弧形 I/F 板	8	0	-	忽略	忽略
现场总线 CH1	512	1	1~512	忽略	忽略
现场总线 CH2	512	65	513~1024	忽略	忽略
现场总线 CH3	512	129	1025~1536	忽略	忽略
现场总线 CH4	512	193	1537~2048	忽略	忽略

重点

若切离 PLC，即使在 PLC through 的处理上已选中该复选框也是没有意义。

4.8.5 例 2：仅使用 I/O 基板 1 – 现场总线 CH1，切离 PLC

若把标准 I/O 基板的 32 点 及现场总线通道 1 的 512 点作为连续的信号而利用，则设定如下。

表 4.8.5 映射示例（仅使用 I/O 基板 1-现场总线 CH1，切离 PLC）

物理介质 (信号点数)	端口	逻辑I/O信号 号码	PLC through 输入 输出
I/O 基板 1	8	1	1~8
	8	2	9~16
	8	3	17~24
	8	4	25~32
I/O基板 2	8	0	—
	8	0	—
	8	0	—
	8	0	—
I/O基板 3	8	0	—
	8	0	—
	8	0	—
	8	0	—
弧形 I/F 板	8	0	-
现场总线 CH1	512	5	33~544
现场总线 CH2	512	0	—
现场总线 CH3	512	0	—
现场总线 CH4	512	0	—

4.8.6 例 3：在 PLC 有效的情形下，将 I/O 基板 1 的信号作为 I1-I32 信号而强制输入输出

不管 PLC 如何，当强制将来自 I/O 基板 1 的输入信号作为 I1 ~I32 输入，强制将 033~ 064 输出到 I/O 基板 2 时，如下进行设定。

表 4.8.6 映射示例（在 PLC 有效的情形下，将 I/O 基板 1 的信号作为 I1-I32 信号而强制输入输出）

物理介质 (信号点数)		端口	逻辑I/O信号 号码	PLC through 输入 输出	
I/O基板 1	8	1	1~8	确认	
	8	2	9~16	确认	
	8	3	17~24	确认	
	8	4	25~32	确认	
I/O基板 2	8	5	33~40		确认
	8	6	41~48		确认
	8	7	49~56		确认
	8	8	57~64		确认
I/O基板 3	8	忽略	?		
	8	忽略	?		
	8	忽略	?		
	8	忽略	?		
弧形 I/F 板	8	忽略	?		
现场总线 CH1	512	忽略	?		
现场总线 CH2	512	忽略	?		
现场总线 CH3	512	忽略	?		
现场总线 CH4	512	忽略	?		

- 重点

通过本功能，即使更换映射，对物理介质的PLC继电器编号全无影响。即使如上进行设定，例如，I/O基板 2 的继电器编号保持为 X64 ~ X95 - Y64 ~ Y95。
此外，那些继电器线圈能正常地动作。（但在线圈 Y64~Y95 的状态下，则不能输出到 I/O 基板 2。被输出的是在 33~64 状态下。）
- 重点

只有在PLC through的处理上选中复选框的信号才能被强制输入输出。
其他信号则随嵌入的 PLC。
- 重点

在表上，与强制输入输出无关的项目，其逻辑端口可以任选，但必须设定为使信号区域不重复，这一点依然不变。
在进行 PLC 时，未选中复选框项目的逻辑端口编号没有意义，所以明显地输入 “0”，以避免区域复选框被重复选中，这也是有效的方法。

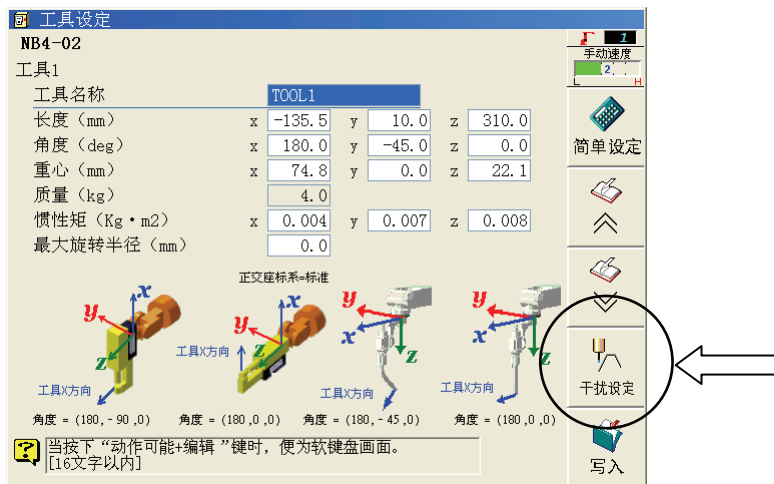
4.9 高速干扰检测

4.9.1 高速干扰检测的概要

高速干扰检测功能的目的是通过检测和防止工具与外围设备的冲突而保护工具。通过使用该功能，当示教作业期间出现错误操作或再生期间出现一些错误时，可以检测到意外干扰而立即停止机器人。

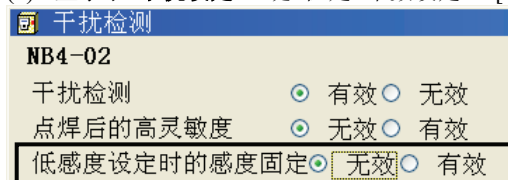
4.9.2 运用的机器类型

机器人的“**干扰设定**”f-键显示在<常数设定> - [3 机械常数] - [1 工具设定] 屏幕上时可以使用该功能。通常，无需在通过按下该f-键显示的设定屏幕上设定数据。必要的参数将通过系统软件自动设定。



在以下情形中，一些设定程序需要参照说明书“高速干扰检测”（选购）。

- (1) 未显示“**干扰设定**”f-键
- (2) 显示了“**干扰设定**”f-键,但是<常数设定> - [3 机械常数] - [16 干扰检测]的“固定检测等级”被设定为“无效”。



4.9.3 必须提前设定参数才能使用该功能

为了正确使用该功能，必须提前正确设定下面所列的参数。

- 重心 [mm]
- 重量[kg]
- 惯性矩 [kgm²]



如果没有正确设定这些参数，可能出现错误的检测（没有检测到干扰，或没有发生干扰却检测到了干扰）。通过参照“4.5 工具常数的设定”确保设定正确的工具常数。

4.9.4 “干扰设定”屏幕

该程序需要 **EXPERT** 以上的操作员资格。

对于阈值“示教”、“0 级”和“1 级”；
尽管通常不需要设定这些参数，但是有些机器人需要参照说明书进行设定。请参照“4.9.2 运用的机器类型”。

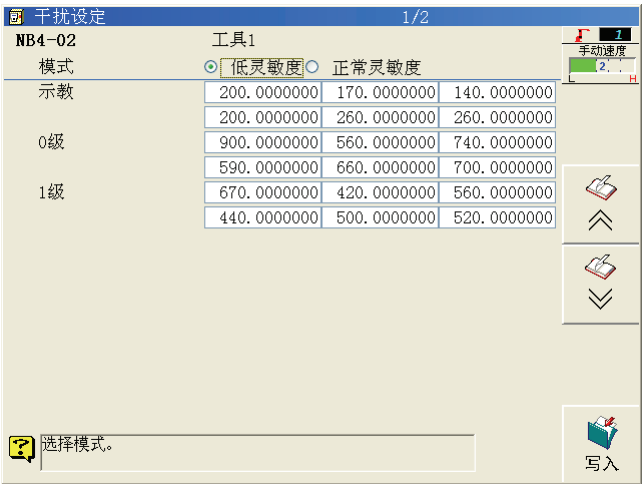


表 4.9.1 干扰设定参数

项目	说明
模式	「低灵敏度」 当工具重量和重心设定未完成时使用该参数。 为了防止干扰检测的误检测，将检测敏感度设定为较低。 「正常灵敏度」 完成工具重量及重心位置的正确设定后，进行设定。 检测的阈值低于「低灵敏度」的阈值。 (注) 执行自动工具重量和重心设定程序后，该设定将自动设定为 “正常灵敏度”。无需手动更改该设定。
示教	模式设定为「正常灵敏度」时，将检测等级[kgfm]设定为示教模式。
0 级	模式设定为「正常灵敏度」时，将检测等级[kgfm]设定为再生模式。
1 级	模式设定为「正常灵敏度」时，将高敏感度的检测等级[kgfm]设定为再生模式。此等级在 Fn230（干扰检测等级选择功能）的参数被设定为 1 时才有效。详情请参照下节的干扰检测等级选择功能。

4.9.5 以功能切换检测等级

视为干扰的阈值可于再生中加以切换。
例如，当将末端执行器插入到狭窄的空间时，通过将阈值变低严格检查干扰。另一方面，执行接触作业时，最好将阈值变大，以便防止干扰检测时出错。

切换时使用「干扰检测等级选择功能」。详细如下。

助忆名	数值	名称
COLSEL	FN230	干扰检测等级切换功能
参数		
	数据	内容、设定范围
第一参数	等级编号 (0~3)	指定检测等级编号 0: 通常使用状态。利用等级0的阈值（既定值）。 1: 切换到在高敏感度的使用状态。利用等级1的阈值。 2: 想要采用低敏感度时进行指定。利用工厂出货时的敏感度较低的阈值。 3: 当想要禁用干扰功能时进行指定。只有 EXPERT 以上才可设定。

只要不利用本功能，则再生时都利用被设定于等级 0 的阈值。
示教时，本功能被执行，但在 0 及 1 的情形则利用所有示教的检测等级。
若执行了本功能，到下次要执行本功能为止，所指定的检测等级被使用。
检测等级在程序的步进 0 再生时，自动变成 0（等级 0）。但若被程序调用时，即使在步进 0 也不会自动变成 0（等级 0）。
中途即使停止而再起动，等级也不切换。但若选择了步进，等级会自动变成 0，因此改变等级时，必须小心使用。

4.9.6 对于干扰检测时的错误

干扰检测时，以下情形中可能发生错误。

编号	情形
1	工具常数，例如重心、重量和惯性矩等，与实际数值大为不同。
2	多个轴同时激烈地运动
3	电源电压很低

如果干扰检测出现错误，首先检查以上情形。如果一切正常，试图更改阈值或通过仅记录错误步骤前后的 FN230(COLSEL) 将其更改为无效。
有关 FN230(COLSEL)，请参照  “4.9.5 以功能切换检测等级”。

4.9.7 故障排除

- 如果检测到干扰，请检查下面列出的项目。
1. 检查操纵器是否干扰一些部件。
 2. 检查工具设定（重量、重心、惯性矩）是否与实际负荷条件相匹配。
 3. 降低干扰漏检步骤前后的检测敏感度等级,或使用 FN230(COLSEL)禁用检测功能。
 4. 检查检测到错误的轴是否具有机械故障，例如使用制动器松开开关等。
 5. 检查控制装置和操纵器之间的配线。（例如，运转准备、制动控制线路等的 U,V,W 相位连接）
 6. 替换带制动器电源的装置（传动装置）。

4.10 应用类型的设定

在 <常数设定> - [12 格式和初始设定] - [7 应用程序]菜单中，配合机器人的用途（应用类型），可使各种相关功能变为有效，优化 f 键的配置以及配置其他设定等。此设定几乎在所有情况下都已在出货时被进行，可根据需要参考本项进行设定。



此设定请只在最初的一次进行。此后若不慎更改此设定，则可能使各种设定被初始化，或导致目前所用的功能发生不能使用的问题。

每一个组件的应用类型可设定至二种类。例如，如果机器人可以并用于「点焊」及「操作」的话，请把第一用途设定为「点焊」，第二用途设定为「操作」。

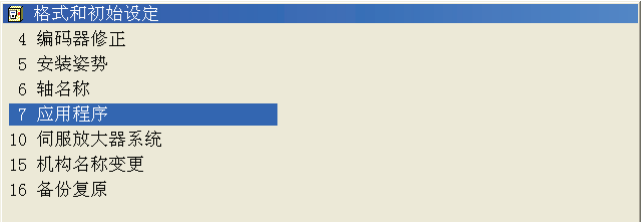
设定例



1 首先，请输入快捷R314，切换为 **EXPERT** 以上的操作员资格。

2 选择示教模式以及 <常数设定> - [12 格式和初始设定]。

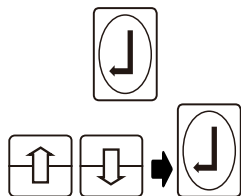
>> 显示如下的设定菜单。



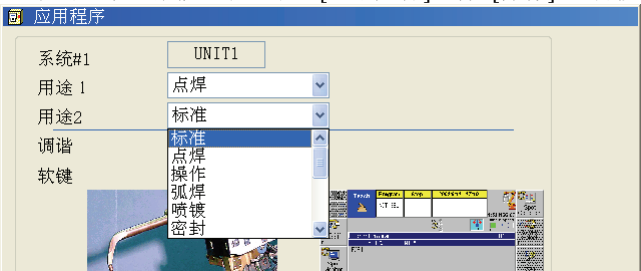
3 从菜单选择「7 应用程序」。

>> 显示如下的设定画面。





- 4 请将光标对准于“用途1”或“用途2”，按下[ENTER]键。**
例如与点焊应用并用的情形，把第一用途当作「点焊」，第二用途当作「操作」。
>> 就会显示一张候选表。故以[上下光标]选择 [操作] ，再按下[ENTER]键。



- 5 设定结束后，按下f 12<写入>。**
设定内容被写入控制器一般常数文件C00ctrl.con。
要放弃设定时，按下[复位/R]键。

以下显示目前可供选择的应用类型。

标准	标准的功能变为有效。
点焊	以点焊枪进行点焊。
热喷涂（选购）	以热喷枪进行热喷涂。
操作	将机器人使用在操作应用上。
弧焊	以弧焊喷灯进行弧焊。
密封	以喷镀枪进行喷镀。
玻璃搬运：	用于搬运玻璃衬底。

表 4.10.1 可按组件设定的项目

项目	说明
用途 1	指定此组件的应用(用途)。随着设定的用途, 可使用的应用命令(FN)或快捷会改变。
用途 2	在一个组件用于多种应用的情形下设定。通常请采用「标准」。
调谐	可以指定被优化的控制参数, 以便在应用上作最适当的控制。 (请注意, 有些机构并没有被优化的控制参数。)
软键	在应用类型上, 把软键(f 键)的配置设定为最佳状态。

表 4.10.2 所有组件通用的项目

项目	说明
输入输出信号初始化	功能(应用命令)群组初始化
功能群组初始化	将功能群组初始化为适于应用的格式。(该项目现在不能使用。)

4.11 「压板/弧焊」键的设定

对于悬式示教作业操纵按钮台的硬件键「压板/弧焊」键，可设定以下功能中的任何一项。

- (1) 以手动使特定的输出信号 ON/OFF 的功能
- (2) 点焊功能
- (3) 弧焊功能
- (4) FLEX-HAND 功能

应用为「操作」时，通常将夹取器等的终端生效器安装在机器人上。若把上述 1. 的功能分配在夹取器的开关信号，则可把此键使用在夹取器的开关。此外，该功能也可以和具有双重螺线管的夹取器兼容，因为它可以分配二个输出信号并配置它们以交替将夹取器切换到 ON 和 OFF 。



图 4.11.1 悬式示教作业操纵按钮台的「压板/弧焊」键

在此叙述关于 1. 的功能的设定方法及使用方法。关于(2)、(3) 和 (4)的使用方法，请参照操作说明书「点焊应用篇」及「弧焊应用篇」和「FLEX-HAND 功能」。



「压板/弧焊」键在应用为「点焊」或「弧焊」的情况，初始设定是设定成能使用于各种焊接功能，不能使用于信号的手动ON/OFF。

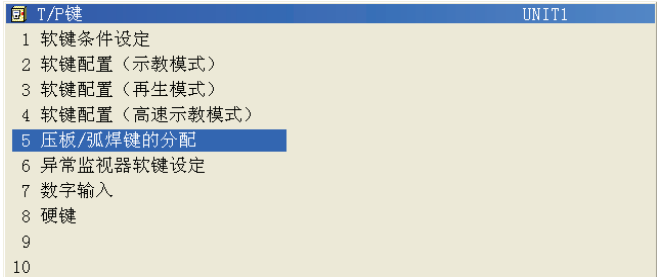
设定步骤



1 首先，请输入快捷R314，切换为 **EXPERT** 以上的操作员资格。

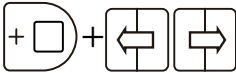
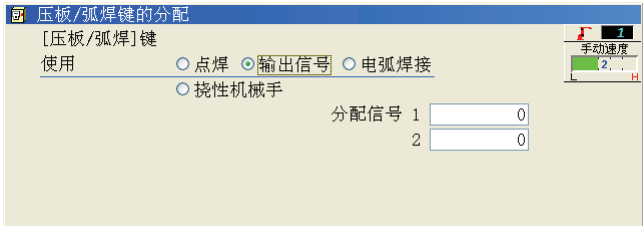
2 选择示教模式以及<常数设定> - [7 T/P键]。

>> 显示如下的TP设定菜单。



3 从菜单选择「5 压板/弧焊键的分配」。

>> 显示如下的设定画面。



4 将鼠标对准于<压板/弧焊键>，同时按下[动作可能]+[鼠标]键，对准于<输出信号>。



数值

5 其次将光标对准于<分配信号>，输入夹取器开关用的输出信号的编号，按下[ENTER]键。
可登录二个输出信号。若只使用一个信号，则只设定<1>。
如双重螺旋管使用二个信号的情形，把想要交替ON/OFF的二个信号设定于<1>和<2>。

- 不能对信号1、2输入同样的信号。
- 设定多次输出信号的情形下，只对信号1设定。
不能设定二个多次输出信号。
- 不能设定已经被分配的信号。
- 若把信号编号设定为0，则变为无功能。
- 即使因组件而应用有不同的情况时，为了安全起见，只能设定一种压板/弧焊键的用途。



写入

6 设定结束后，按下f12<写入>。
设定内容被写入控制器一般常数文件C00ctrl.con。
要放弃设定时，按下[复位/R]键。

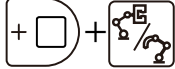
使用压板/弧焊键（通常操作）



1 信号的ON/OFF功能已设定在[压板/弧焊]键的情形下，单独按下此键也不起任何动作。
此外，不能记录应用命令。

使用压板/弧焊键（同时按下动作可能的操作）

(1) 设定有通用输出信号的情况



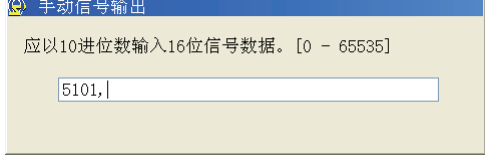
1 在示教模式下，可将已设定的输出信号以手动使其ON/OFF。
以分配在压板键输出信号1那边的信号为基准，可进行ON/OFF交替替换的输出。已分配在信号2的输出信号，其ON/OFF必须与信号1相反。

- >> 信号1 为OFF时，[动作可能]+[压板/弧焊]。
→与信号2的状态无关，信号1变为ON，信号2变为OFF。
- >> 信号1为 ON时，[动作可能]+[压板]。
→与信号2的状态无关，信号1变为OFF，信号2变为ON。

(2) 设定有多个输出信号的情况



1 在示教模式下，可将已设定的多个输出信号以手动输出。
>> 显示如下的输出数据的输入对话框。



数值

2 以10进数输入想输出的数据，按下[ENTER]键。

- >> 根据被指定的数值，已被登录的输出信号会ON/OFF。

4.12 软件限制（动作范围）の設定

4.12.1 概要

出货时，软件限制（动作范围）被设定在最大动作范围。当更换了「制动器」或「限位开关」的位置，或为操作上的方便而更换动作区域时，也请更换软件限制。软件限制的设定方法有以下三种。对于这些设定方法，需要具备 **EXPERT** 以上的操作员资格。

(1) 位置记录

实际操作机器人的各轴，使其移至想设定软件限制的位置，按下[记录]键而设定的。关于实际操作，请参照以下内容。

(2) 输入数值

可不必移动机器人，通过输入 16 进数的编码器值，设定软件限制。由于数值输入，在性质上不易预测动作区域，设定作业请充分注意进行。可以通过以下键输入 "A" ~ "F" 。

表 4.12.1 如何输入 16 进制数值 (A~F)

A	B	C	D	E	F

重点

如果一个机器人的软件限制值复制到另一个相同类型的机器人中，该菜单十分便利。必须预先算好要输入的软件限制（16 进数）。

(3) 自动设定

从记录在控制装置内部存储器的程序内的姿势数据，自动算出软件限制的范围，然后设定。按下<选择>键，从列表中选择程序，然后将轴的复选框用于计算中。当按下<执行>键时，系统自动计算软件限制（动作范围）。如有必要，设定边际参数，然后使用<写入>键保存结果。软件限制自动设定只使用包含在程序内的机器人的姿势信息，算出软件限制。因此由于内插动作，可能会发生机器人的动作要超过软件限制的危险。使用软件限制自动设定，进行设定后，请确认在所有的程序上，机器人的动作都没问题。此外，若发生错误，请调整±边际值。



危险

软件限制并不是用于规定限制区域*。请用「制动器」或「限位开关」作限制区域的变更。机器人突然动作起来的话，恐会因碰触或被夹住而造成死亡或重伤灾害的事故。
* 限制区域：机器人系统即使发生故障或误操作也不会超越的区域。



警告

当更改软件限制时，请不要忘记通过手动操作确认机器人稳固地停止在定义的软件限制上。如果忽略了此程序，错误操作导致的错误设定可能造成死亡或重伤灾害的事故。

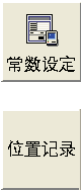


注意

软件限制值的自动设定**不支援**下述的项目。
(1) 伺服焊枪轴*
(2) Endless 轴*
(3) 机器人语言的各轴角度命令（MOVE/MOVEJ/MOVEX_J/MOVEX_E）以外
* 虽然不能自动计算，但可将数值直接输入数据输入部。

4.12.2 [位置记录]画面上的设定

以手动操作机器人的各轴，而设定软件限制值。



- 1** 选择<常数设定> - [3 机械常数] -[5 动作范围]，按下<位置记录>。
>>显示如下的「位置记录」画面。

编码器修正

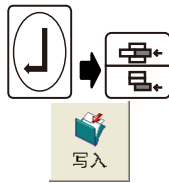
记录位置

NB4-02:	J1	00800000	[800000]	[0.0]
	J2	00800000	[800000]	[90.0]
	J3	00800000	[800000]	[0.0]
	J4	00800000	[800000]	[0.0]
	J5	00800000	[800000]	[-90.0]
	J6	00800000	[800000]	[0.0]
GST15AD:	J1	00080000	[080000]	[0.0]

以自动进行编码器修正。

写入

- 2** 将鼠标对准于目的轴，以手动操作来操纵机器人的各轴，使至要设定软件限制的位置。



- 3** 按下[Enter]键后，按下[REC]键。
>> 软件限制值被改写。

- 4** 按下<写入>键。
>> 软件限制值被写入常数文件，返回[3 机械常数]的菜单画面。



注意

务必移动机器人，检查旋转方向和编码器数据的增加/减少之间的关系。如果由于错误“最大”值和“最小”值设反了，机器人可能不会移动。在这种情况下，请利用[数据输入]菜单修改这些数值。

NOTE

第5章

点焊的设定

本章以使用机器人作点焊的人为对象，就点焊应用的专用的设定加以说明。

5.1	设定作业的全貌	5-1
5.2	点焊专用输入 / 输出信号的分配	5-2
5.2.1	点焊输入信号	5-2
5.2.2	点焊输出信号	5-2
5.3	伺服焊枪特有的设定	5-4
5.3.1	伺服焊枪使用条件	5-4
5.3.2	伺服焊枪磨损量检测	5-7

5.1 设定作业的全貌

点焊根据其使用的焊枪驱动方式分为两种：“气枪”与“伺服焊枪”。前者是用压缩空气来驱动焊枪，而后者是由伺服控制来驱动焊枪的。

这两种的点焊根据其控制方式的差异，其设定内容也不一样。

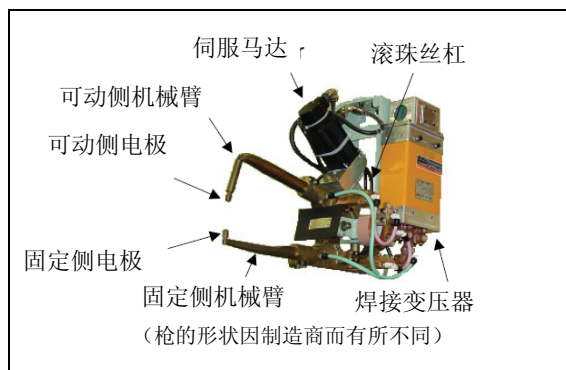


图 5.1.1 伺服焊枪的示例

伺服焊枪，为了要伺服控制其焊枪轴的「机构常数」，也即机械常数，以及伺服调整参数群的登录，还有挠曲特性的测定等，这些跟气枪比较起来需要很多的设定作业。但是通常因为厂商都设有这样的伺服驱动机构，而在完成妥适设定常数情况之下出货，所以无需麻烦用户做这些作业。下图斜线部分相当于这些作业。

本项对这些作业不加以说明，只就交货后实际上需要麻烦用户做的设定作业（斜线以外的部分）加以说明。

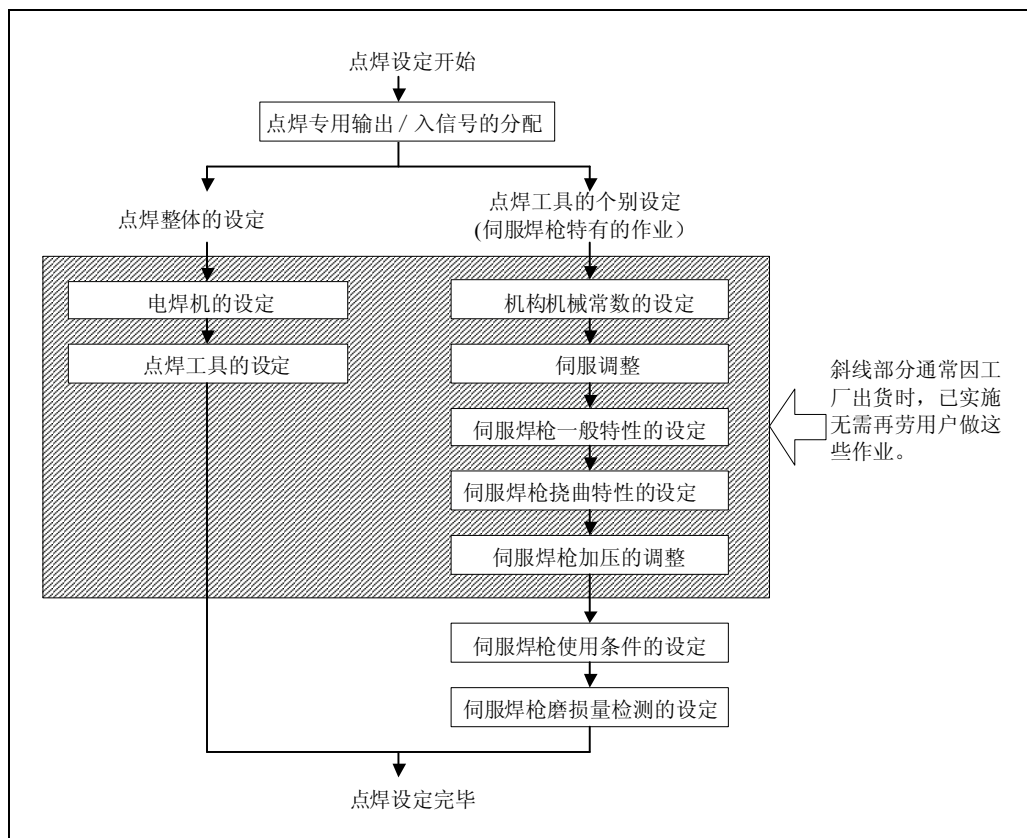


图 5.1.2 点焊设定作业的全貌

如果用户需要自己安装和调整伺服焊枪后，就需要进行斜线部分的作业。这些作业需要对控制装置操作精通的具有 **EXPERT** 级以上资格的操作员进行操作。参照以下说明书。有关操作者资格，请参照第 4 章设定。

“APPLICATION MANUAL SPOT WELDING”说明书
或“专家用伺服焊枪调整程序”说明书

5.2 点焊专用输入 / 输出信号的分配

这里就点焊应用专用的信号属性加以说明。也即说明「焊枪加压」输出信号以及「焊接完成(WI)」输入信号等。基本信号属性是不会随应用而改变的标准使用信号，相对于此，本项说明的信号是仅限于点焊用途所使用的信号。关于分配信号属性的操作方法，是完全与基本信号属性相同的。如果是将应用设定在具有“点焊”的机器中，出厂时已分配一些信号。

信号里有：只使用于气枪的信号，只使用于伺服焊枪的信号，两者都使用的信号。“表中的○”表示所使用的信号。“—”符号是虽有分配，但是不被使用的信号。

关于这里没有写到的信号，请参照“APPLICATION MANUAL SPOT WELDING”说明书。

5.2.1 点焊输入信号

表 5.2.1 点焊输入信号

基本输入信号名称	出厂设定输入信号	功能			气枪	伺服枪
焊接完成(WI) W2 至 W6	26 (连接器接脚#34) 0	也即从电焊机(定时引导器)得知电焊已结束的输入信号。 如接到这个信号，为了移至下一步骤，即开始焊枪的开放。			○	○
焊接投入	27 (连接器接脚#35)	依外部信号而切换“焊接投入 / 焊接断开 / 加压断开”。这些信号的组合如下所示。关于个别状态，请参照基本操作篇「点焊基本操作」。 仅在“焊接投入 / 焊接断开”点焊条件设定为“输入信号”的状况下，才能由外部信号来切换“焊接投入 / 焊接断开”。但是只要输入加压断开信号，即生成加压断开状态，跟这个设定无关。			○	○
加压信号 OFF	0	「焊接投入」 输入信号	「加压断开」 输入信号	状态	○	○
		ON	ON	→加压断开		
		ON	OFF	→焊接投入		
		OFF	ON	→加压断开		
		OFF	OFF	→焊接投入		

5.2.2 点焊输出信号

表 5.2.2 点焊输出信号

基本输出信号名称	出厂设定输出信号	功能	气枪	伺服枪
加压信号	17 (连接器接脚#19)	当记录点焊命令(SPOT: FN119)的步骤再生时，才被输出。它还可以在示教模式的手动加压操作中被输出。 · 只对准电焊机 1(W1)才有初始分配。	○	○
全开信号	18 (连接器接脚#20)	也即气枪全开使用的信号。 以点焊顺序的「行程」来设定全开时，会被输出。 只对准电焊机1(W1)才有初始分配。	○	—
半开信号	0	也即中途打开气枪时使用的信号。以点焊顺序的“行程”来设定半开时，会被输出。	○	—
通电信号	0	点焊顺序的「通电信号」被设定为“有输出”，并在焊接投入状态的下，再生点焊命令时，才会被输出。	○	○
焊接条件输出	0	输出被设定为焊接条件的“焊接条件输出数据”。信号范围为1~16。	○	○

基本输出信号 名称	出厂设定 输出信号	功能	气枪	伺服枪
焊接力 控制信号	0	使用气枪时，以点焊条件所指定的[加压力控制] 数据被分散输出。 如气枪利用电空比例阀等来控制加压，使用此 种气枪时请利用之。	○	—
电焊机警报	19 (连接器接脚 #21)	<目前尚不支持该功能。>	○	○

5.3 伺服焊枪特有的设定

如使用气枪，不必阅读本项目。

本章将出现很多关于点焊的专门术语。如要了解这些术语的意思，请先通读“基本操作篇”的“基本点焊操作”章节。

在这里要设定的是参数「伺服焊枪使用条件」「伺服焊枪磨损量检测」，此乃有关决定在什么位置开放行程的伺服焊枪使用方法。因为出厂时，已实施一般的初始设定。因此，通常无需再麻烦用户实施变更。这里为了使用伺服焊枪来实施基本的教育，只就最低限度必须知道的几个专门术语以及参数加以说明。

若要了解所有显示的参数，请参照 操作说明书“APPLICATION MANUAL SPOT WELDING”。

5.3.1 伺服焊枪使用条件

所谓伺服焊枪使用条件，也即指使用伺服焊枪时的一般条件。对所有的点焊工具可通用的参数与个别的参数有 2 种。



1 选择示教模式。

2 选择 <点焊常数设定>f 键。利用<常数设定>f 键按下[8 点焊应用程序]也可以选择同样的菜单。

>> 焊专用的常数设定菜单显示如下：

点焊应用程序

UNIT1

1 电焊机的设定

2 点焊焊枪的设定

3 伺服枪基本设定

4 伺服焊枪的一般特性

5 伺服焊枪挠曲特性

6 伺服焊枪使用条件

7 伺服焊枪磨损量检测

11 密封焊接

12 压力传感器特征

标题 No.3 以后的菜单只限在有伺服焊枪被设定情况之下才显示出来。

3 把光标对准 [5 伺服焊枪使用条件]，并按下[Enter]键。

>> 定画面显示如下：

(对所有的焊枪可通用的设定画面)

伺服焊枪使用条件

UNIT1

焊枪号码 (通用) : 0

熔敷检测 ☒ 不进行 ☐ 进行

板厚异常检测类型 ☒ 显示 ☐ 警报

板厚异常检测量 0.0mm

工具号码检查 ☒ 不进行 ☐ 进行

记录时挠曲修正 ☒ 工件刚性低 ☐ 选择式

焊接同步性的差值限度 0.0mm

前焊枪

下焊枪

输入焊枪号码。 [0 - 1]

写入

前焊枪

下焊枪

4 此时会显示与预定台数的点焊工具相对应的设定画面。如果多个点焊工具已被定义的话，只要在最上段的编辑框输入数值，然后按下[Enter]键，或是按下 f 键<前焊枪><下焊枪>，点焊工具号码即被切换。

- 5 有就个别点焊工具加以定义者，也有可通用所有的点焊工具者。共通参数的话，在最上段的焊枪号码栏设定「0」。如果是焊枪个别的参数即设定「1」以上的数值。

(焊枪的个别设定画面)

伺服焊枪使用条件 UNIT1

焊枪号码 (个别) : 1

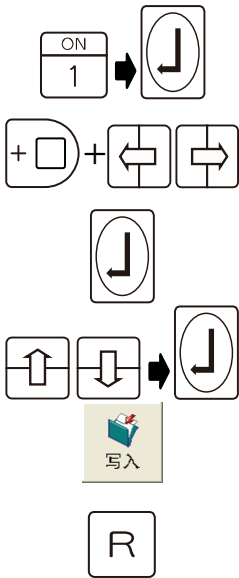
释放端	50.0mm
行程1	40.0mm
行程2	35.0mm
行程3	30.0mm
加压行程	20.0mm

前焊枪
下焊枪

余隙 移动侧 10.0mm 固定侧 5.0mm
余隙限制值 移动侧 3.0mm 固定侧 2.0mm
手动焊接时均衡 ☒ 进行 ☐ 不进行

输入焊枪号码。 [0 - 1] 写入

- 6 如果是编辑框的话，输入数值后，按下[Enter]键。



如果是收音机按钮（并排的选择按钮）的话，同时按下[动作可能]+[左右光标]键即被切换。

如果是组合框（右端有箭号的框）的话，对准光标并按住[Enter]键。就会显示一张候选表。利用[上下光标]键来选择需要的候补，然后再按下[Enter]键。

- 7 设定结束后，按下[写入] 键。
设定内容被写入点焊常数文件。

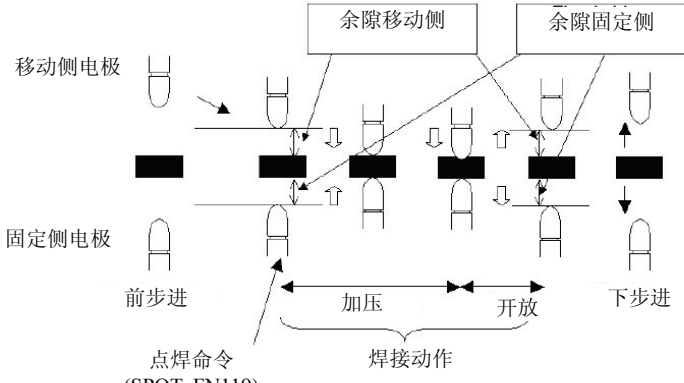
(如中途想要中止编辑作业的话，按下[复位/R] 键。)

以下仅就基本的参数加以说明。若要了解所有显示的参数，请参照操作说明书“APPLICATION MANUAL SPOT WELDING”。

表 5.3.1 伺服焊枪使用条件（共通数据）

参数	出厂设定	功能说明
记录时挠曲修正	工件刚性低	工件刚性低：步骤记录时，以全挠曲量来补正位置。 选择式：依据点焊示教、再生条件菜单中的「工件刚性类型」的设定而定。若「工件刚性低」的话，以全挠曲量来补正，若「工件刚性高」的话，以移动侧挠曲量来补正。

表 5.3.2 伺服焊枪使用条件（个别数据）

参数	出厂设定	功能说明
释放端	50mm	手动开闭时，指定移动侧电极与固定侧电极的最大打开距离。有必要保持在软限制以内。无电池焊枪的话，原点复归后，焊枪在此位置。
行程1	40mm	因为枪轴被伺服控制，可以在任意位置停止，但是考虑到教育的方便，设计为以单一操作就可以切换行程。按f 键[行程选择]的话，就在行程1、行程2、行程3加上释放端既定值，而可进行合计4阶段的单一行程切换操作。
行程2	35mm	
行程3	30mm	
加压行程	20mm	手动开闭时，指定移动侧电极与固定侧电极的最大关闭距离。必需保持比释放端既定值更小的值。
移动侧余隙	0mm	再生点焊命令（SPOT:FN119）时，指定刚要加压之前的工件与移动侧（或是固定侧）电极的距离。
余隙固定侧	0mm	 The diagram illustrates the spot welding sequence. It shows the '移动侧电极' (moving electrode) and '固定侧电极' (fixed electrode) approaching a workpiece. The sequence includes '前步进' (advance), '加压' (pressure), '开放' (release), and '下步进' (retract). Key timing points are marked: '点焊命令 (SPOT: FN119)' at the start of pressure, and '焊接动作' (welding action) during the pressure phase. '余隙移动侧' (gap moving side) and '余隙固定侧' (gap fixed side) are indicated as the distances from the electrodes to the workpiece at the start of the pressure phase.

5.3.2 伺服焊枪磨损量检测

兹设定关于如何实施焊枪头的磨损量检测 (gun search) 的使用条件。必须就所使用的所有点焊工具加以设定。

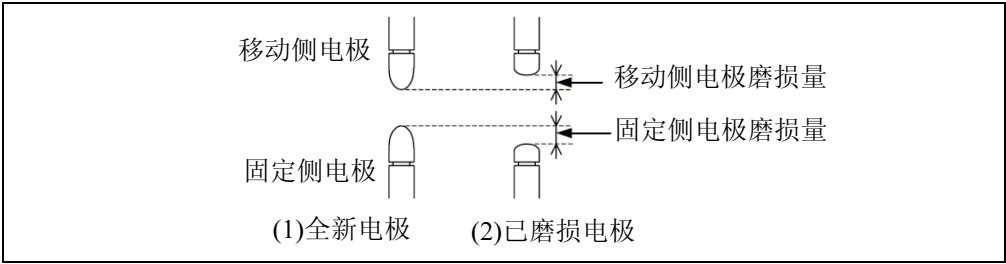


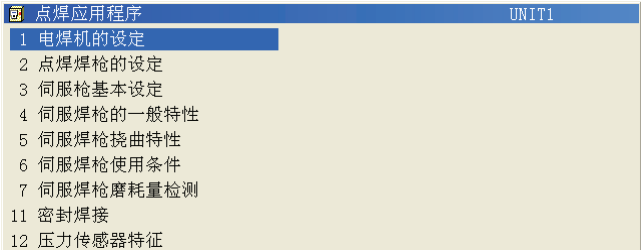
图 5.3.1 伺服焊枪电极的磨损

1 选择示教模式。



2 选择 <点焊常数设定>F键。从F键<常数设定> 按下[8 点焊应用程序]也可以选择同样的菜单。

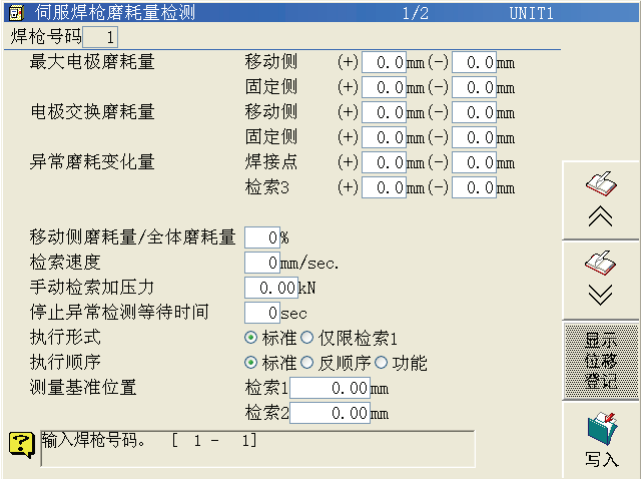
>>点焊专用的常数设定菜单显示如下。



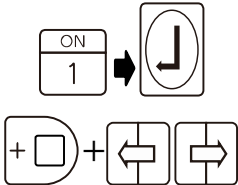
标题No.3以后的菜单只限在有伺服焊枪被设定情况之下才显示出来。

3 将光标对准 [6 伺服焊枪磨损量检测] 按下[Enter]键。

>> 定画面显示如下。

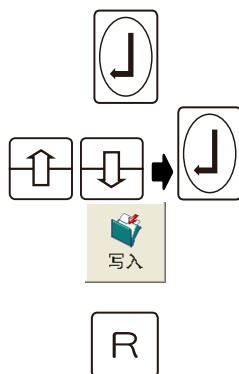


4 依照预先有定义的点焊工具的台数，其设定画面被显示。如果多个点焊工具已被定义的话，只要在最上段的编辑框输入数值，然后按下[Enter]键，或是按下 F键<前焊枪> <下焊枪>，点焊工具号码即被切换。



5 如果是编辑框的话，输入数值后，按下[Enter]键。

如果是收音机按钮的话，同时按下[动作可能]+[左右光标]键即被切换。



如果是组合框（右端有箭号的框）的话，对准光标并按住[Enter]键。就会显示一张候选表。利用[上下光标]键来选择需要的候补，然后再按下[Enter]键。

6 设定结束后, 按下 F12<写入>。
设定内容被写入点焊常数文件。编辑画面关闭。

(如中途想要中止编辑作业的话, 按下[复位/R] 键。)

以下仅就基本的参数 加以说明。若要了解所有显示的参数，请参照操作说明书“APPLICATION MANUAL SPOT WELDING”。

表 5.3.3 伺服焊枪磨损量检测

参数	出厂 设定	功能说明
移动侧磨损量	0%	磨损量只由 gun search 1或是并用 gun search 1与3来检测时，仅能检测移动侧电极磨损量与固定侧电极磨损量，加起来的「全体磨损量」而已。因而以此处所设定的值将「全体磨损量」分开为移动侧电极磨损量与固定侧电极磨损量。 (gun search 2不会被利用。)

第6章 弧焊的设定

本章以利用机器人供弧焊用途的用户为对象，针对设定作业的内容予以说明。

6.1 设定作业的概要	6-1
6.1.1 关于电焊机的设定	6-1
6.1.2 关于外部输入 / 输出信号的设定	6-1
6.2 确认焊接特性数据、电焊丝供给特性数据	6-2
6.3 电弧专用输入 / 输出信号的分配	6-4
6.3.1 电弧专用输入 / 输出信号的分配	6-4
6.3.2 输入信号一览表	6-5
6.3.3 输出信号一览表	6-6

6.1 设定作业的概要

利用机器人供弧焊用途的使用时，关于弧焊进行以下的设定作业。

6.1.1 关于电焊机的设定

在同时购买机器人和电焊机之际，当委托敝公司进行设置作业时，无需特别作业。
在此，仅需进行有无登录焊接特性数据的确认作业即可。

 参照"6.2 确认焊接特性数据、电焊丝供给特性数据"。

要自行设定或购入机器人后变更电焊机时等，则必须进行设定作业。详情请参阅 操作说明书“APPLICATION MANUAL ARC WELDING”。

6.1.2 关于外部输入 / 输出信号的设定

在“第 4 章 设定”说明过的基本输入输出信号以外，也内建有专用于弧焊用途的输入 / 输出信号。
此类信号请针对用户个人需求予以设定。

 参照"6.3 电弧专用输入 / 输出信号的分配"。

若机器人并未与外部机器连接，则不需要本作业。

6.2 确认焊接特性数据、电焊丝供给特性数据

在委托敝公司进行设置作业时，有关焊接特性数据和电焊丝进给特性数据将按照所购买的电焊机在设置作业时已作了设定。
在此，仅需进行有无登录焊接特性数据的确认作业即可。



请勿无故变更已登录的焊接特性数据、电焊丝供给特性数据。
如果数据有任何变更，焊接特性、电焊丝供给特性也将改变。也就是说它们将与实际使用环境不一致。其结果将对焊接效果有不良影响。

确认焊接特性数据、电焊丝供给特性数据

操作之前，请预先将操作者资格切换至 **EXPERT** 以上。



- 1** 在示教模式下，按下 **f5 <电弧常数> - [4 特性数据的设定]**。
>>特性数据的设定画面被显示。请在此画面上作确认。

特性数据的设定		1/2	UNIT1
电焊机	1:WID01 DPR		
特性1		编辑	
焊接	未登记	选择	
电焊丝进给	未登记		
特性2		↑	
焊接	未登记		
电焊丝进给	未登记	↓	
特性3			
焊接	未登记	消除	
电焊丝进给	未登记		
特性4		写入	
焊接	未登记		
电焊丝进给	未登记		
特性5			
焊接	未登记		
电焊丝进给	未登记		
选择电焊机。		按下Enter键，便显示出选择候选项。	

上述的画面范例表示 数字脉冲 DP350 （日本规格）的情形。（显示画面、最大登录数会因所连接的电焊机种类而有所差异。）



- 2** 当连接多台电焊机 时，在“电焊机”栏按下 **[Enter]**，选择设定数据的电焊机。
仅连接一台电焊机时，不需要本操作。



- 3** 结束确认请按下 **[复位/R]**。
>> 画面关闭。

重新登录焊接特性数据时，请进行以下操作。



4 以“上下”移动到对象的位置，按下f8 <选择>。

>>特性数据的一览显示。

特性数据一览显示 UNIT1

特性数据文件	说明
\$WFCD001	L-7437/7594: CO2/MAG 4roll Encoder
\$WFCD002	L-6699/7431: CO2/MAG 2roll
\$WFCD003	L-6702/7432: CO2/MAG 4roll
\$WFCD004	L-7433/7613: CO2/MAG 4roll
\$WFCD005	L-7590 : CO2/MAG 4roll AC-Servo
\$WFCD006	L-7438/7524: MIG(A1) 4roll Encoder
\$WFCD007	L-7434/7611: MIG(A1) 4roll
\$WFCD008	L-7591 : MIG(A1) 4roll AC-Servo
\$WFCD009	L-6701/7435/7436: TIG 2roll
\$WFCD010	L-7142/7143/7601/7602: TIG AC-Servo
\$WFCD011	AF***-#0##出Max Speed 22m
\$WFCD012	AF***-#2##出Max Speed 5m TIG
\$WFCD013	AF**S-41##出Max Speed 25m AC-Servo(Push)
\$WFCD014	AF*PS-41##出Max Speed 31m AC-Servo(Pull)
\$WFCD015	AF*PS-23##出Max Speed 30m AC-Servo(Pull)
\$WFCD016	AF*PS-41##出Max Speed 10m TIG AC-Servo

应先选择特性数据後，再按下“Enter”。



5 看著Comment (说明文)来选择所要的特性数据，然后按下 [Enter]。

>>选择特性数据被选择。若有需要可重复进行此项操作。

特性数据的设定 1/2 UNIT1

电焊机: 1:WID01 DPR

特性1

焊接: 400A Mig DC-Pulse ϕ 1.2 Hard A1

电焊丝供给: L-7591 : MIG(A1) 4roll AC-Servo

特性2

焊接: 400A Mig DC-Wave ϕ 1.2 Hard A1

电焊丝供给: L-7591 : MIG(A1) 4roll AC-Servo

特性3

焊接: 400A Mig DC ϕ 1.2 Hard A1

电焊丝供给: L-7591 : MIG(A1) 4roll AC-Servo

特性4

焊接: 未登记

电焊丝供给: 未登记

特性5

焊接: 未登记

电焊丝供给: 未登记

选择电焊机。 按下Enter键，便显示出选择候选项。



6 最后按下 f12 <写入>

>> 完成特性数据的登录。

6.3 电弧专用输入 / 输出信号的分配

在此说明弧焊用途专用的输入输出信号。即“焊接中”输出信号及“焊接投入 / 断开”输入信号等。
“基本输入 / 输出信号”是不会随应用而改变的标准使用信号，相对于此，本项说明的信号是仅限于弧焊用途所使用的信号。
设定应用为“弧焊”的机器人在出厂时即已做好若干分配。

6.3.1 电弧专用输入 / 输出信号的分配

关于电弧专用输入 / 输出信号的分配方法，与“基本输入 / 输出信号”完全相同。

电弧专用输入 / 输出信号的分配

1 选择示教模式。



2 选择 <常数设定> - [6 信号] - [2 输入信号分配] - [3 电弧输入信号]。

>> 下面的电弧专用输入信号的分配设定画面被显示。

电弧输入信号 1/4

横摆运条投入	M1	0						
横摆运条投入	M2	0						
焊接电源异常	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
电焊丝断丝	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
气体压力不足	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
冷却水断水	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
电焊丝剩量不足	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
焊接运转准备确认	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
气体ON/OFF	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
点动ON/OFF	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
退回ON/OFF	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
高速/低速转换	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
焊接投入/断开	W1	27	W2	0	W3	0	W4	0
全区间焊接OFF解除	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
起弧ON/OFF	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0
异常时的区间OFF	W1	0	W2	0	W3	0	W4	0

为横摆运条投入信号。 [0 - 2048]

参照

写入

对于输出洗好，选择 <常数设定> - [6 信号] - [3 输出信号分配] - [3 电弧输出信号]。

3 以与“基本输入 / 输出信号”相同操作进行分配。



4 设定结束时按下 f12 <写入>。

>> 设定好的内容存储于常数文件。

6.3.2 输入信号一览表

在弧焊所使用的输入信号如下表所示。

表中的"M1~M6" 和 "W1~W4" 分别指代用作信号操作对象的操纵器号码和电焊机 号码。

例如, M1 指的是操作操纵器 1 的信号, W1 指的是操作 电焊机 1 的信号。在具有一个操纵器和一个 电焊机的标准机器人系统中, 仅执行 M1 和 W1 的设定。(M2~M6 和 W2~W4 则可忽略。)

表 6.3.1 弧焊专用输入信号

输入信号名称	出厂设定 输入信号	功能说明
横摆运条投入 (M1~M6)	0	从外部控制横摆运条投入 / 断开的信号。
焊接电源异常 (W1~W4)	0	将从电焊机传来的异常输入机器人的信号。
电焊丝断丝 (W1~W4)	0	将从电焊丝余量检测装置 (选购) 传来的电焊丝断丝输入机器人的信号。
气体压力不足 (W1~W4)	0	将从气体压检测装置 (选购) 传来的气体压力不足输入机器人的信号。
冷却水断水 (W1~W4)	0	将从冷却水检测装置 (选购) 传来的冷却水断水输入机器人的信号。
电焊丝剩余量不足 (W1~W4)	0	将从电焊丝余量检测装置 (选购) 传来的电焊丝剩余量不足输入机器人的信号。
焊接运转准备确认 (W1~W4)	0	将电焊机是否已进入可运转状态输入机器人的信号。使用本信号时, 必须改造焊接电源的接口。
气体ON/OFF (W1~W4)	0	控制自动运转中保护气体ON/OFF的信号。
点动ON/OFF (W1~W4)	0	控制电焊丝点动的信号。
退回ON/OFF (W1~W4)	0	控制电焊丝退回的信号。
高速/低速转换 (W1~W4)	0	点动 / 退回的速度 (低速 / 高速) 的切换信号。
焊接投入/断开 (W1~W4)	27 (W1) 0 (W2~W4)	从外部控制焊接投入 / 断开的信号。
全区间焊接OFF解除 (W1~W4)	0	当电弧起始不良后, 机器人执行“全区间焊接 OFF”的动作时, 用以解除此状态的信号。 “全区间焊接OFF” 是指剩下的焊接区间全部取消。
起弧ON/OFF (W1~W4)	0	用以进行起弧的信号。 起弧是指不经电弧起始完成确认而开始焊接的方法。
异常时的区间OFF (W1~W4)	0	当发生焊接异常时, 其后的动作为不进行该焊接区间的焊接的信号。
区间焊接OFF解除 (W1~W4)	0	当电弧起始不良, 机器人执行“区间焊接OFF”的动作时, 用以解除此状态的信号。 区间焊接OFF是指异常发生后, 仅取消该焊接区间的焊接。
成对电弧起始时的WCR (W1~W4)	0	在成对协调动作系统下, 以2台操纵器同时进行电弧起始时, 定义其起始确认方法。
电焊丝短路确认 (W1~W4)	0	确认电焊丝短路。

6.3.3 输出信号一览表

在弧焊所使用的输出信号如下表所示。

表中的 "M1 ~ M6" 和 "W1 ~ W4" 分别指代用作信号操作对象的操纵器号码和电焊机号码。

例如, M1 指的是操作操纵器 1 的信号, W1 指的是操作电焊机 1 的信号。在具有一个操纵器和一个电焊机的标准机器人系统中, 仅执行 M1 和 W1 的设定。(M2 ~ M6 和 W2 ~ W4 则可忽略。)

表 6.3.2 弧焊专用输出信号

输出信号名称	工厂出货设定 输出信号	功能说明
横摆运条投入 (M1 ~ M4)	0	输出横摆运条投入 / 断开的状态。
焊接异常 (W1 ~ W4)	18	焊接异常发生时输出。
熔敷检测 (W1 ~ W4)	17	熔敷检测发生时输出。
电弧消失 (W1 ~ W4)	0	电弧消失发生时输出。
电焊丝断丝 (W1 ~ W4)	0	电焊丝断丝发生时输出。
气体压力不足 (W1 ~ W4)	0	气体压力不足发生时输出。
冷却水断水 (W1 ~ W4)	0	冷却水断水发生时输出。
电弧起始不良 (W1 ~ W4)	0	电弧起始不良发生时输出。
焊接电源未准备 (W1 ~ W4)	0	焊接电源未准备异常 (与电焊机的通信未确立的异常) 发生时输出。
电焊丝剩余量不足 (W1 ~ W4)	0	电焊丝剩余量不足发生时输出。
焊接电源异常 (W1 ~ W4)	0	焊接电源异常发生时输出。
焊接运转准备确认 (W1 ~ W4)	0	“焊接运转准备确认”的输入信号输入机器人时输出。使用本信号时, 必须改造焊接电源的接口。
WCR短路异常 (W1 ~ W4)	0	WCR短路异常 (尽管电弧未发生, 但WCR短路异常) 发生时输出。
WIF超时异常 (W1 ~ W4)	0	WIF超时异常 (电焊机无回应异常) 发生时输出。
多层堆焊区间 (W1 ~ W4)	0	实行多层堆焊区间时输出。
焊接中 (W1 ~ W4)	0	进行焊接时输出。此信号在电弧未实际发生时不会输出。
焊接区间中 (W1 ~ W4)	0	进行焊接区间时输出。此信号在电弧未实际发生时仍会输出。例如, 焊接区间检查GO/BACK时等等。
焊接投入/断开 (W1 ~ W4)	0	输出焊接投入 / 断开的状态。
点动中 (W1 ~ W4)	0	点动中输出。
退回中 (W1 ~ W4)	0	退回中输出。
电弧气体ON中 (W1 ~ W4)	0	气体输出中输出。
电弧起始指令中 (W1 ~ W4)	0	对于电焊机发出电弧起始指令时输出。
焊接电源脉冲指令 (W1 ~ W4)	0	由电焊机侧控制脉冲焊接条件时输出。
起弧选择中 (W1 ~ W4)	0	选择起弧时输出。
焊接电流异常 (W1 ~ W4)	0	焊接电流异常 (电流值超过规定值的异常) 发生时输出。
焊接电压异常 (W1 ~ W4)	0	焊接电压异常 (电压值超过规定值的异常) 发生时输出。
成对电弧起始时的WCR (W1 ~ W4)	0	由于“成对电弧起始时的WCR”输入信号而使WCR确认功能有效时输出。
异常时的区间OFF (W1 ~ W4)	0	由于“异常时的区间OFF”输入信号, 在焊接异常发生后的动作为设定区间OFF。
“全区间焊接OFF” (W1 ~ W4)	0	电弧起始不良发生后, 设定“全区间焊接OFF”使自动运转能继续。
区间焊接OFF (W1 ~ W4)	0	电弧起始不良发生后, 设定“区间焊接OFF”使自动运转能继续。
按电流条件类别 (W1 ~ W4)	0	在焊接区间中按电流条件类别在电焊丝进给速度时输出。
电压调整法 (W1 ~ W4)	0	在焊接区间中电压调整法在个别 (电压指令) 时输出。

第7章 自动运转的准备

本章说明自动运转机器人的一般准备作业。

7.1 运转方法的指定	7-1
7.1.1 内部运转	7-1
7.1.2 外部运转	7-1
7.1.3 多工位运转	7-6
7.2 多工位运转的设定	7-7
7.2.1 操作箱、起动箱的连接	7-7
7.2.2 工位数的登录	7-7
7.2.3 起动信号的分配（只限于使用工位 5 ~ 10）	7-8
7.2.4 多工位运转用输入 / 输出信号的分配	7-8
7.2.5 要起动的程序的分配	7-9
7.3 作业原位置的登录 (Home position)	7-10
7.3.1 参照程序以登录作业原位置	7-10
7.3.2 以手动记录进行作业原位置登录	7-13
7.3.3 以数值输入进行作业原位置登录	7-14
7.4 可起动领域的登记	7-15
7.4.1 登记可起动领域	7-15
7.4.2 确认机组是否为可起动领域	7-16
7.4.3 确认未进入可起动领域的轴	7-16
7.5 READY 状态输出信号	7-17
7.5.1 控制器 READY 信号	7-17
7.5.2 系统 READY 信号	7-17
7.5.3 状态输出信号	7-19
7.6 干扰区登记	7-21
7.6.1 登记干扰区	7-21
7.6.2 利用干扰区	7-24

7.1 运转方法的指定

通常要运转机器人时，不使用悬式示教作业操纵按钮台，而以来自外部的输入信号运转机器人。从悬式示教作业操纵按钮台进行所有的操作的方法，称为「内部运转」。相反地，依照来自外部的信号进行操作的方法，通常称为「外部运转」。

7.1.1 内部运转

启动、程序选择、停止等与运转相关的一连串命令，全部都通过控制装置的操作面板、操作箱或悬式示教作业操纵按钮台来执行。

出厂时，都设定为内部运转的状态。

关于操作内容，请参照基本操作篇。

7.1.2 外部运转

从高位控制器或操作者手边操作台等外部装置输入启动，程序选择，停止等有关运转的一系列命令。

如果悬式示教作业操纵按钮台和外部输入信号任何一方都可以启动，则非常危险。所以启动命令、程序选择命令等命令只可以选择其中一方而已。(相反地，停止、紧急停止等所需要安全命令，则经常都可以接受来自任何地方的命令。)

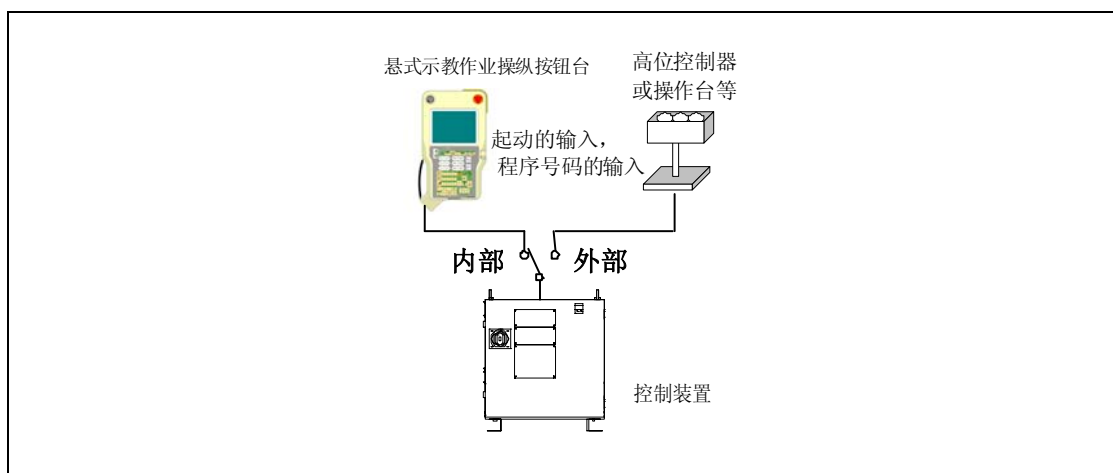


图 7.1.1 启动选择、程序选择命令的内部 / 外部操作

启动命令由内部(即悬式示教作业操纵按钮台操作)或由外部(即输入信号)来进行，其切换称为「启动选择」。程序选择也是一样。这些命令都可以独立设定为内部 / 外部。

设定起动选择、程序选择的内部 / 外部

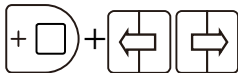


1 示教 / 再生二者，任一模式都可以。

2 按下 <示教、再生条件>f键。
>> 出现下面所示的示教、再生条件的设定画面。

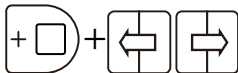
示教、再生条件		1/3	UNIT1
1 再生模式	☒ 步骤 ☐ 周期 ☐ 连续	条件存储 条件复原	
跳进	☒ 连续 ☐ 单一		
从中途停止再启动	☒ 一般 ☐ 低速		
2 启动选择	☒ 多工位	条件复原	
同步操作模式	☒ 无效 ☐ 有效		
3 选择再生模式程序 U1	☒ 内部		
选择方式	二进制		

从f键<维护>选择[1 示教、再生条件]也会显示同一菜单。



3 把光标对准「启动选择」，以[动作可能]+ [左右光标] 键，切换收音机按钮(横列的选择按钮)。

起动选择	说明
内部	则可以从控制装置操作面板的起动按钮进行自动运转。
外部	可以从外部设备的输入信号(外部起动信号)进行自动运转。外部起动信号为标准被分配的信号。



4 同样，把光标对准「选择再生模式程序」，以[动作可能]+ [左右光标] 键，切换收音机按钮 (横列的选择按钮)。

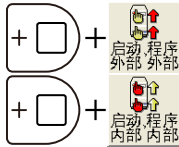
再生模式 程序选择	说明
内部	则可以从悬式示教作业操纵按钮台的选择程序。
外部	则可以从外部设备的输入信号(外部程序选择信号)选择程序。外部程序选择信号，标准为分配最大到 8 位的信号。

示教模式不可以外部输入信号选择程序。
程序选择「外部」是限于再生模式的设定。



5 设定结束后，按下 f <写入>。
设定内容会存储在文件，因此在电源断开时状态仍会存储。

== 一按同时会切换的方法 ==



6 将f键 <起动内部、程序内部> 和 [动作可能] 键同时按下。
>> 每按一次，起动选择和程序选择的内部 / 外部会同步切换。
要同一状态使用起动选择和程序选择的设定时，很方便。
要使用此键时，不必按下 <写入> 键。

如果 f 键 <起动选择/程序选择> 未被分配时，可用<常数设定>，[7 T/P 键] 和 [2-4 软键配置]来分配。

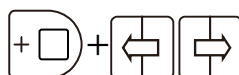
在程序选择“外部”时，从外部设备的输入信号决定要再生的程序号码，但程序号码的读入方法有好几种。
请细读以下的说明，以配合系统的设定来使用。

外部程序选择的指定方法

对于 该程序，必须具备 **EXPERT** 以上的操作员资格。

1 以上述同样的设定画面，把光标对准「选择方式」。

程序选择位 (16条信号线)的读入方法有三种：“二进制”，“分离”和“BCD”(二进制数据)。

**2** 按下[ENTER]键选择如下方法中的一种。

外部程序的选择方法	
二进制	这种方法把信号作为二进制读取。例如，如果第 3 位和第 5 位 ON 时，则选择程序号码 20 ($2^2+2^4=4+16$)。
分离	这种方法把信号 ON 的位号码直接作为程序号码使用。所以只能选择 1 号到 16 号。同时有二个以上的输入时，会选择较小的号码。
BCD	这种方法把信号作为 BCD 码读取。例如，如果第 3 位和第 5 位 ON 时，1 的位为 $2^2=4$ ，10 的位为 $2^1=2$ ，，因此会选择程序第 24 号。

信号 二进制 分离 BCD		程序选择位 U1															
		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
		1000 之位				100 之位				10 之位				1 之位			

信号 1~16 是 16 条「程序选择位」输入信号的号码。

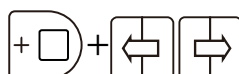
“选择方式”为“二进制”或“BCD”时，会读入复数的信号线，因此通常会使用程序选通脉冲信号以便决定读入时序。如下述也有不使用程序选通脉冲信号的特殊方法。

3 和上述同样的设定画面，把光标对准「选通脉冲信号」。

选通脉冲信号 ☒ 使用 ☐ 不使用

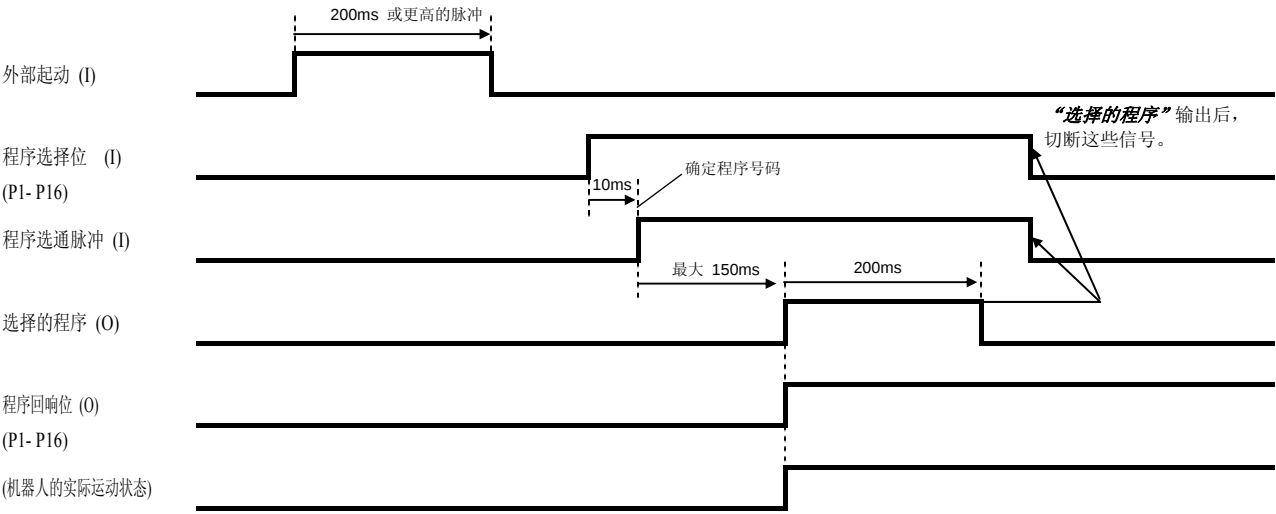
方法有两种：一种使用程序选通脉冲信号，另一种不使用。

选通脉冲 信号	说明
使用	从外部起动机器人时，起动信号请确保0.2秒以上的脉冲幅度。选通脉冲信号要等到程序选择信号稳定后，经过0.01秒以上时才输入。此时假如已经在起动状态，则可实行程序选择。万一不在起动状态，则在输入起动信号时才实行程序选择。 (程序选择范围: 0~9999)(0号也可以选择)
不使用	从外部起动机器人时，起动信号请确保0.2秒以上的脉冲幅度。从输入程序选择信号后0.10秒之前没有变化时，认为输入信号确定，则可以读入。此时已在起动状态则可实行程序选择。假如不在起动状态，则在输入起动信号时才可以实行程序选择。(程序选择范围: 0~9999)(注意0号也可以选择。)

**4** 以 [动作可能]+ [左右光标] 键，切换收音机按钮 (横列的选择按钮)，然后选定一种。**5** 设定结束后，按下 f <写入>。

使用选通信号时

■在“外部起动”后输入“程序选通脉冲”的情形

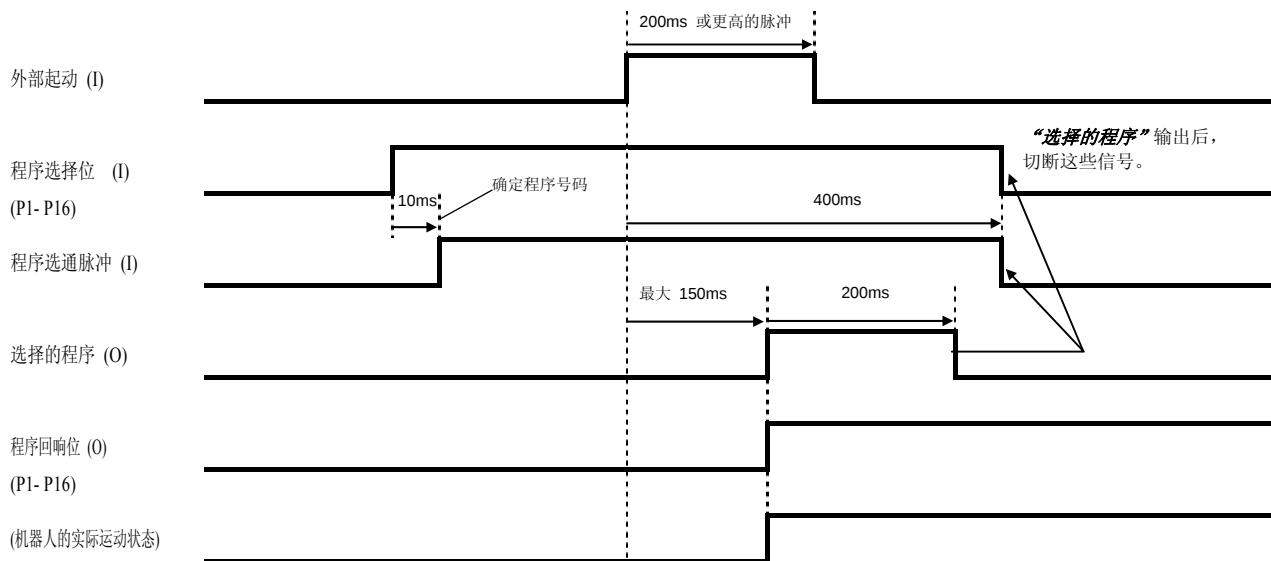


(I)：输入信号(从外部设备到控制装置 / (O):输出（从控制装置 到外部设备）



- (注 1) “外部起动” 信号应该是 200ms 或更高的脉冲信号。
- (注 2) “程序选通脉冲” 信号应该在输入 “程序选择位” 信号，所有这些信号稳定并过了 10ms 或更久之后才能输入。如果在 “程序选择位” 仍然不稳定期间 输入了 “程序选通脉冲” 信号，那么可能选择意外的程序号码。
- (注 3) 在出厂（默认）设定下，“选择的程序”信号的脉冲宽度为 200ms。但是，宽度可以在以下设定菜单中进行更改。
→[常数设定][6 信号][1 条件设定][6 程序确认时间]（单位： 秒）
- (注 4) 当实际选择的程序起动后，输出“选择的程序” 和 “程序响应位” 。
- (注 5) 当输出 “选择的程序” 时，断开 “程序选择位” 和 “选择的程序” 信号。

■在“外部起动”前输入“程序选通脉冲”的情形



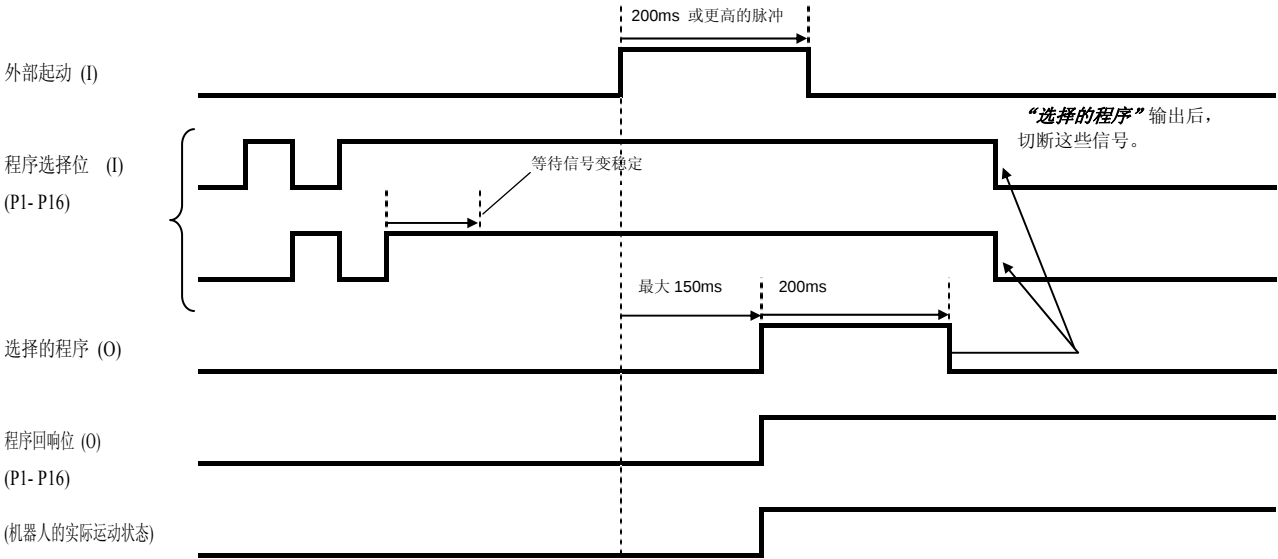
(I): 输入信号(从外部设备到控制装置) / (O): 输出 (从控制装置 到外部设备)



- (注 1) “外部起动”信号应该是 200ms 或更高的脉冲信号。
- (注 2) “程序选通脉冲”信号应该在输入“程序选择位”信号，所有这些信号稳定并过了 10ms 或更久之后才能输入。如果在“程序选择位”仍然不稳定期间输入了“程序选通脉冲”信号，那么可能选择意外的程序号码。
- (注 3) 在出厂（默认）设定下，“选择的程序”信号的脉冲宽度为 200ms。但是，宽度可以在以下设定菜单中进行更改。
→[常数设定][6 信号][1 条件设定][6 程序确认时间]（单位：秒）
- (注 4) 当实际选择的程序起动后，输出“选择的程序”和“程序响应位”。
- (注 5) 当输出“选择的程序”时，断开“程序选择位”和“选择的程序”信号。

不使用选通信号时

待“程序选择位”的组合充分稳定后（100 msec 或更多），输入“外部起动”信号。这种情况下，“外部起动”信号同时扮演着“程序选通脉冲”信号的角色。



(I)：输入信号(从外部设备到控制装置 / (O):输出（从控制装置到外部设备）



- (注 1) “外部起动” 信号应该是 200ms 或更高的脉冲信号。
- (注 2) 在出厂（默认）设定下，“选择的程序” 信号的脉冲宽度为 200ms。但是，宽度可以在以下设定菜单中进行更改。
→[常数设定][6 信号][1 条件设定][6 程序确认时间]（单位： 秒）
- (注 3) 当实际选择的程序起动后，输出“选择的程序” 和 “程序响应位” 。
- (注 4) 当输出 “选择的程序” 时，断开 “程序选择位”。

7.1.3 多工位运转

按下设在每工位的操作箱的起动按钮可以起动、预约作业程序。当连接操作箱/起动箱时进行支持。

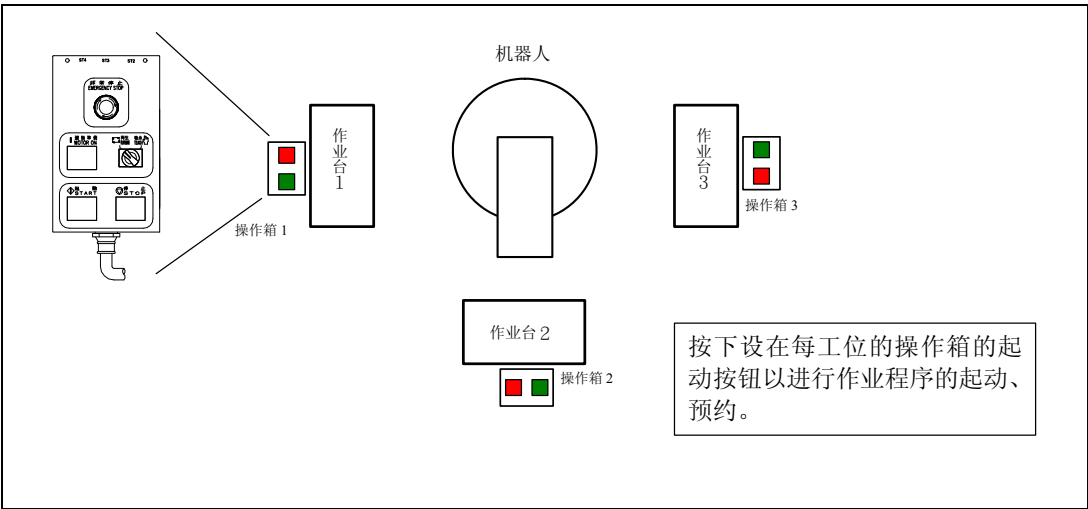


图 7.1.2 多工位运转

7.2 多工位运转的设定

要进行多工位运转时，需要下述的连接与设定。

- 操作箱、起动箱的连接
- 工位数的登录
- 起动信号的分配（只限于使用工位 5 ~ 10）
- 多工位用输入输出信号的分配
- 要起动的程序的分配

7.2.1 操作箱、起动箱的连接

标准上可以支持到 4 工位。
假如在 4 工位以下，则把操作箱(工位 1)连接在顺序板，把起动箱(工位 2~4)连接在操作箱的连接口即可。
有关连接，请看「3 章 连接」。

如果要使用工位 5 以上的工位，则连接继电器系统或 Arc 接口板的空输入端子。
(然后操作机器人以分配其输入端子作为起动信号输入。)

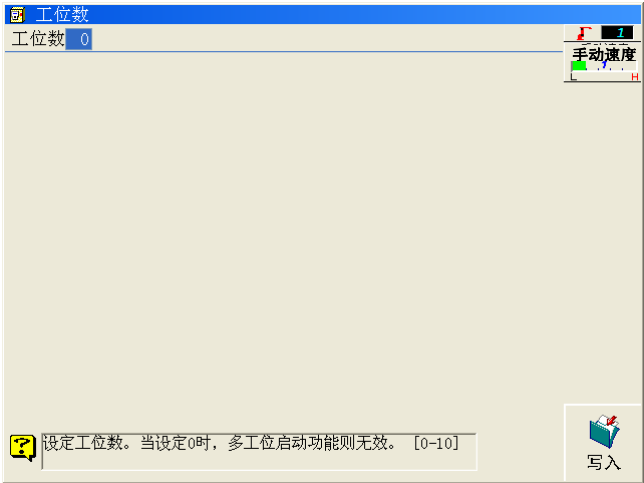
7.2.2 工位数的登录

要进行多工位运转时，必须登录工位数。
(工位数是配合客户的规格在出厂时所设定，所以通常不需要设定)。
要变更工位数时必须具有 **EXPERT** 以上的操作者资格才可以。

工位数的登录



- 1** 选择<常数设定> - [5 操作常数] - [6 工位数]。
>> 出现工位数登录画面。



- 2** 输入工位数。「0」表示多工位无效。



- 3** 按下 f 12 <写入>。
>> 工位数被登录而回到其前的画面。

7.2.3 起动信号的分配（只限于使用工位 5 ~ 10）

假如在 4 工位以下，只需要连接操作箱、起动箱，而起动信号、停止信号都会成为可输入的状态。(起动信号，停止信号会直接连接在顺序板上的固定输入)。

假如使用第 5 以上的工位，必须加以分配使起动信号作为机器人状态输入信号被输入（工位 5 起动，工位 10 起动）。

起动信号的分配（只限于使用工位 5 ~ 10）



- 1 选择 <常数设定> - [6 信号] - [2 输入信号分配] - [9 多工位输入信号]。
>>出现输入信号的分配画面。

多工位输入信号

分配完成复位	0
工位5启动	0
工位6启动	0
工位7启动	0
工位8启动	0
工位9启动	0
工位10启动	0

为复位分配完成通知的信号。 [0 - 2048]

参照

写入

- 2 输入作为工位5 ~ 10 的起动信号使用的输入信号的号码，然后按下[Enter]。



- 3 按下 f12 <写入>。
>>分配的内容被存储，回到其前的画面。

7.2.4 多工位运转用输入 / 输出信号的分配

多工位运转专用的输入 / 输出信号，备有下列几种。

表 7.2.1 多工位用输入信号

输入信号名称	出厂设定输入信号	功能说明
分配完成复位	0	在多工位运转时，虽然可以任意分配在各工位起动的程序，但同时也可以设定分配数(生产预定数)。假如设定好分配数，则生产数(END命令的实行次数)到达预定的分配数时，即会把分配完成信号输出外部。 此信号供复位分配完成信号时使用。(同时，生产数会成为 0)。
工位 n 起动 (n = 5 ~ 10)	0	标准上可以支持到 4 工位。如果使用 5 以上的工位，"工位 n 起动 (n = 5 ~ 10)" 信号必须从相应的起动箱分配到实际输入信号。 (无需分配工位 1 ~ 4 的起动信号，因为它们是固定的输入信号。)

表 7.2.2 多工位用输出信号

输出信号名称	出厂设定输出信号	功能说明																																																
工位*预约系统, 1~4 (*: 工位号)	0	它会输出工位预约的系统号码。 把系统号码1~9, 用4条信号表现如下。 信号<table><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2³</td><td>2²</td><td>2¹</td><td>2⁰</td></tr></table> 二进制	4	3	2	1	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰																																								
4	3	2	1																																															
2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰																																															
工位*预约程序 1~16 (*: 工位号)	0	它会输出工位预约的程序号码。把程序1~9999, 用16条信号表现如下。 信号<table><tr><td>16</td><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>2¹⁵</td><td>2¹⁴</td><td>2¹³</td><td>2¹²</td><td>2¹¹</td><td>2¹⁰</td><td>2⁹</td><td>2⁸</td><td>2⁷</td><td>2⁶</td><td>2⁵</td><td>2⁴</td><td>2³</td><td>2²</td><td>2¹</td><td>2⁰</td></tr><tr><td colspan="4">BCD 1000 之位</td><td colspan="4">100 之位</td><td colspan="4">10 之位</td><td colspan="4">1 之位</td></tr></table> 二进制输出或 BCD 输出, 系依照<常数设定>—[6 输出输入信号]—[1 条件设定]—[2 程序及步骤号码监视器的输出方式]的设定状态而决定。	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	BCD 1000 之位				100 之位				10 之位				1 之位			
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																																			
2 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹³	2 ¹²	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰																																			
BCD 1000 之位				100 之位				10 之位				1 之位																																						
工位*分配完成	0	工位 _n 的生产数到达分配数时即会输出。还会提供工位 2 ~ 6 的类似信号。																																																
工位*启动灯	0	当工位 _n 的启动中信号或预约中信号要输出到外部设备时分配该信号。 它的输出可作为启动中的电平输出和预约中的脉冲输出。																																																
工位*起动中	0	表示工位在起动中的电平信号。把起动分配好的程序以再生模式进行自动运转时会输出。																																																
工位*预约	0	表示工位在预约中的电平信号。起动按钮或工位 _n 启动灯信号所显示的「预约中」是脉冲输出信号, 但本信号为电平输出信号。																																																
工位*预约顺序	0	表示工位(*:1~10)的预约顺序的电平信号 。用4条信号线表现预约顺序1~10。 位:<table><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> 输出值:<table><tr><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> 例如, 位 1 和 3 为 ON 时, 则成为 1+4=5, 表示第 5 的预约。	4	3	2	1	8	4	2	1																																								
4	3	2	1																																															
8	4	2	1																																															

7.2.5 要起动的程序的分配

要起动的程序, 必须预先分配好在每工位。(使用悬式示教作业操纵按钮台进行分配)。
关于操作方法, 请详阅操作说明书“基本操作篇”。

7.3 作业原位置的登录 (Home position)

从高位控制器要一起起动复数的机器人时，必要先确认各机器人是否在所定的位置(作业原位置)，然后才可发出起动命令，不然最坏时会发生机器人互相干扰的局面。
因此，假如登录好作业原位置，机器人是否在所定的位置，可以根据输出加以确认。
作业原位置的检查是机器人各轴的位置被直接监视，可以根据输出信号确认机器人是否在原位置。

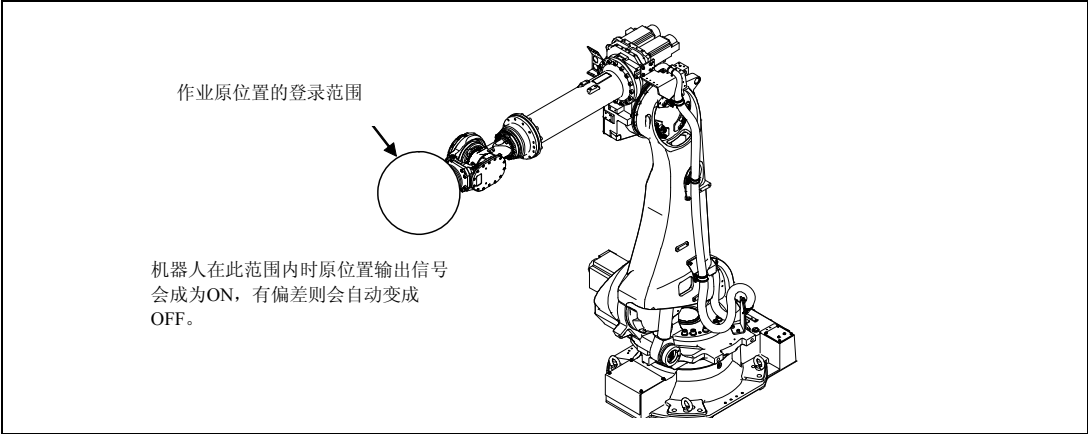


图 7.3.1 原位置 (Home position)

每一系统最大可以登录到 32 个作业原位置(构成作业程序的系统)。
有几种登录方法。从一般的登录方法开始说明。

7.3.1 参照程序以登录作业原位置

- 1

最初，把要作为作业原位置的位置，用机器人加以示教。
选择任意的程序，把实际的位置作为步骤加以记录。
任何内插种类，或速度，工具号码都可以。
>>通常是从作业原位置最初会起动的程序的最初步骤(移动命令)比较好。程序、步骤在何处，几号都没有关系，把它加以存储。

- 2

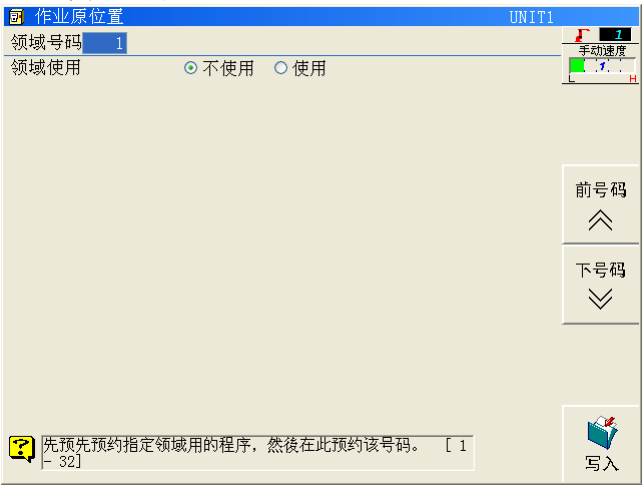
选择示教模式。

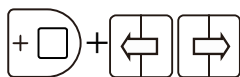


- 3

选择<常数设定> - [9 领域] - [1 作业原位置]。

>> 出现如下画面。

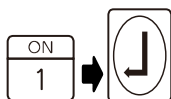




- 4 把光标对准「领域使用」，同时按下 [动作可能] [左右光标]键，以便把收音机按钮调整为“使用”。

>> 出现如下所示的作业原位置设定画面。

- 5 「位置指定方法」按照“程序参照”，「范围的指定方法」按照“TCP移动量”。



- 6 把光标对准「程序号码」，输入在 1准备好的程序号码，然后按下[Enter]键。同样对准「步骤号码」输入步骤号码，然后按下[Enter]键。此时不是批注等应用命令，而是移动命令必须输入其步骤号码。

>> 会从存储调用所输入的程序、步骤的记录数据，把各轴的记录位置显示在中央部位。

- 7 同样对准「步骤号码」输入步骤号码，然后按下[Enter]键。此数值是想像大略球体的直径，把它输入于此。工具尖端在此球体的中时，则会输出原位置信号。

通常，建议 20 mm左右。

>> 球体的大小会被分解为各轴的角度，在中央部，各轴记录位置的地方会重新显示范围。



- 8 按下f键<写入>。
至此设定完成。

今后，虽把6项输入程序、步骤的位置加以修正时，或把途中的步骤加以删除、插入时，原位置的步骤号码的设定会自动会连动加以更新。

把登录的程序、步骤作为被起动的程序之前头步骤，如此，在原位置登录后，把它的步骤的位置加以示教修正时，也不必担心原位置登录。

(但是把登录的步骤本身加以删除时，原位置的登录也会连动并被删除。)

把作业原位置加以复数登录的方法

前号码

下号码

⤴

⤵

- 9
- 作业原位置可以复数记录。(每一系统到 32个位置) 如要切换画面，按下<前焊枪>或 <下焊枪>键。
或者把光标对准“领域号码”的编辑框，直接输入原位置号码，然后按下[Enter]键。

出厂时，仅将基本输出信号分配到“领域1”中。要使用2以后的领域时，必须为每个领域分配基本输出信号。

当前分配的输出信号号码，会显示在画面下方。

When robot is in this area, output signal

31

is output.

以各轴单位指定范围的方法

- 10
- 可以各轴单位直接指定作业原位置的范围。
「范围的指定方法」不设定在“TCP移动量”而设定在“各轴角度”。
>>领域的输入栏会变化如下。以度为单位直接把范围输入于各轴的范围栏(±右边的编辑框)。

作业原位置UNIT1

领域号码1

领域使用☐不使用☒使用

位置指定方法☒程序参照☐手动记录☐数值输入

范围的指定方法☐TCP移动量☒各轴角度

程序号码1

步骤号码2

领域

NB4-02	J1	0.00	±	20.00	度	J2	90.00	±	20.00	度
	J3	0.00	±	20.00	度	J4	0.00	±	20.00	度
	J5	-90.00	±	20.00	度	J6	0.00	±	20.00	度

当机器人进入该领域时，输出输出信号。31 ~ 进入

从2种方法中选择作业原位置的范围。

前号码

下号码

写入

有辅助机构时

- 11
- 使用伺服焊枪或行驶装置等辅助机构时，会重新显示「辅助机构的操作」的项目。因机构的性质，有的作为原位置的监视对象，有的没有，要把它加以选择。
选择一个或另一个。若是伺服焊枪，选择“除外”。

作业原位置UNIT1

领域号码1

领域使用☐不使用☒使用

位置指定方法☒程序参照☐手动记录☐数值输入

范围的指定方法☒TCP移动量☐各轴角度

程序号码0

步骤号码0

辅助机构的操作GST15AD☒包含☐除外

领域

NB4-02	J1	0.00	±	20.00	度	J2	90.00	±	20.00	度
	J3	0.00	±	20.00	度	J4	0.00	±	20.00	度
	J5	-90.00	±	20.00	度	J6	0.00	±	20.00	度

GST15AD J1 0.00 ± 20.00 毫米

TCP移动量20.00 mm

当机器人进入该领域时，输出输出信号。31 ~ 进入

选择是否使用该领域号码的作业原位置。

前号码

下号码

写入

当选择了“除外” 时，辅助轴的设定项目就消失了。

7.3.2 以手动记录进行作业原位置登录

不参照程序，直接当场加以记录的方法。移动机器人进行设定。
不会与示教修正连动来变更原位置登录，而能登录绝对位置。与程序参照方式不同，不必预先准备作业程序。
只说明与程序参照方式不同的地方。

1 把「位置指定方法」设为“手动记录”。

>> 设定画面变化如下。

作业原位置

UNIT1

领域号码

1

领域使用

☐ 不使用

☒ 使用

位置指定方法

☐ 程序参照

☒ 手动记录

☐ 数值输入

范围的指定方法

☒ TCP移动量

☐ 各轴角度

F11应按下“记录现在的位置”键後，指定位置。

领域

NB4-02

J1

0.00

±

20.00

度

J2

90.00

±

20.00

度

J3

0.00

±

20.00

度

J4

0.00

±

20.00

度

J5

-90.00

±

20.00

度

J6

0.00

±

20.00

度

TCP移动量

20.00

mm

当机器人进入该领域时，输出输出信号。

31

～进入

从3种方法中选择作业原位置的登记。

前号码

↑

下号码

↓

记录现在的位置

写入

2 投入运转准备 (伺服电源)，以手动操作把机器人移动到想要作为作业原位置的地方。
位置一旦决定，则放开「启动开关」。(也可以关掉运转准备。)

3 按下 f 键<记录现在的位置>。

>>从机器人编码器读入现在位置，各轴的位置数值会显示在中央部。

4 按照参照程序的方式设定「TCP移动量」。(以下相同)

记录现在的位置

7.3.3 以数值输入进行作业原位置登录

不参照程序，直接当场加以记录的方法。直接从悬式示教作业操纵按钮台，把位置数值自键盘输入。
不会与示教修正连动来变更原位置登录，而能登录绝对位置。与程序参照方式不同，不必预先准备作业程序。

只说明与程序参照方式不同的地方。

1 把「位置指定方法」作为“数值输入”。

>> 设定画面变化如下。

作业原位置 UNIT1

领域号码 1

领域使用 ☐ 不使用 ☒ 使用

位置指定方法 ☐ 程序参照 ☐ 手动记录 ☒ 数值输入

范围的指定方法 ☒ TCP移动量 ☐ 各轴角度

领域

领域	J1	J2	J3	J4	J5	J6
NB4-02	0.00 ± 20.00 度	90.00 ± 20.00 度	0.00 ± 20.00 度	0.00 ± 20.00 度	-90.00 ± 20.00 度	0.00 ± 20.00 度

TCP移动量 20.00 mm

当机器人进入该领域时，输出输出信号。 31 ~ 进入

从3种方法中选择作业原位置的登记。

写入

2 把光标移动到「领域」栏，以度为单位直接输入各轴的位置，然后按下[Enter]键。

>>可以大大超过各轴的软限位(动作范围)加以输入。假如因轴而从原位置的检查对象除外时，可以设定大数值来应付。

执行以下步骤可以实现相同的结果：将「位置指定方法」设定为“程序参照”后，指定程序和步骤，在读入位置数据后，将「位置指定方法」切换为“数值输入”并修正各轴的位置。

3 按照参照程序的方式设定「TCP移动量」。(以下步骤 相同。)

7.4 可起动领域的登记

要起动机器人应预先登记安全位置（可起动领域），如果当机器人不在规定的位置时，控制装置本身可限制起动。与上述作业原位置的区别是，控制装置本身可限制机器人起动。



通过可起动领域，要使控制装置限制机器人起动时，必须要以将「可起动领域」作为系统准备好的条件加以设定 7.5.2 系统 READY 信号。

可起动领域可逐个登记到机构中。当包括在机组内的机构位于全登记的领域内时，便被判断该机组处于可起动领域。管理机组则以系统内全机构为对象。

7.4.1 登记可起动领域

要登记可起动领域时，操作人员必须具有 **EXPERT** 以上资格。

1 选择示教模式。



2 选择<常数设定> - [9 领域] - [3 可起动领域]。

>>显示下列画面。

领域使用		☒ 不使用 ☐ 使用	
NB4-02:	J1	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
	J2	最大	0.0 [800000] [90.0]
		最小	0.0
	J3	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
GST15AD:	J4	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
	J5	最大	0.0 [800000] [-90.0]
		最小	0.0
	J6	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
GST15AD:	J1	最大	0.0 [080000] [0.0]
		最小	0.0

输入可启动的区域。
按下[ENTER]后可输入。 [-999.0~999.0]

写入

3 把光标对准「领域使用」，同时按下 [动作可能] + [左右光标] 键，将无线电按钮对准“使用”。

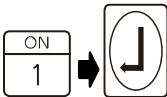


4 移动到设定领域的轴上，按下 [Enter] 键。

>>处于可输入数值的状态。当再次按下 [Enter] 键时，便返回到原画面。

领域使用		☒ 不使用 ☐ 使用	
NB4-02:	J1	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
	J2	最大	0.0 [800000] [90.0]
		最小	0.0
	J3	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
GST15AD:	J4	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
	J5	最大	0.0 [800000] [-90.0]
		最小	0.0
	J6	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
GST15AD:	J1	最大	0.0 [080000] [0.0]
		最小	0.0

记录现在的位置



5 在处于可输入数值的状态时，输入设定领域，按下 [Enter] 键。

>>输入数值确定后，便返回到不能输入数值的状态。

领域使用		☐ 不使用 ☒ 使用	
NB4-02:	J1	最大	30.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
	J2	最大	0.0 [800000] [90.0]
		最小	0.0
	J3	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
GST15AD:	J4	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
	J5	最大	0.0 [800000] [-90.0]
		最小	0.0
	J6	最大	0.0 [800000] [0.0]
		最小	0.0
GST15AD:	J1	最大	0.0 [080000] [0.0]
		最小	0.0

记录现在的位置

旋转轴时，以 -999.0 ° - 999.0 ° 的范围设定领域。滑动轴时，以 -9999.9mm - 9999.9mm 的范围设定领域。
在「最大」、「最小」双方均设定为 0.0 的轴，是否是可起动领域则不作为选择对象。

- 6 在处于可输入数值的状态时，按下 f 键<记录现在的位置>。
>>记录输入轴的现在位置。

可启动领域

领域使用 ☐ 不使用 ☒ 使用

NB4-02:	J1	最大	30.0 [8C227E]	-31.2]
		最小	-31.2]	
	J2	最大	0.0 [800000]	90.0]
		最小	0.0]	

手动速度 2. H

记录现在的位置



- 7 按下 [系统/机构]键，转换到下一个机构时，
>>当光标移动到以下机构的最前列轴时，更新 f 键<手动速度>的机构号码。

GST15AD:	J1	最大	0.0 [080000]	0.0]
		最小	0.0]	

输入可启动的区域。
按下[ENTER]后可输入。 [-99999.9~99999.9]

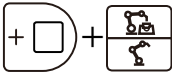
写入



- 8 可起动领域输入结束后，按下 f 键 <写入>。
到此，设定完成。

7.4.2 确认机组是否为可起动领域

就确认机组是否为可起动领域的方法作一说明。



- 1 以 [动作可能] + [系统/机构]键，将确认是否是可起动领域的机组转换到当前机组。
2 在当前机组为可起动领域时，在画面可变状态显示领域上显示以下图符。



若不是可起动领域，则不显示此图符。

7.4.3 确认未进入可起动领域的轴

在当前机组不是可起动领域时，可确认哪个轴未进入可起动领域。
本操作不受操作人员资格的限制。

- 1 选择示教模式。
2 选择<常数设定> - [9 领域] - [3 可起动领域]。

>>显示下列画面。

可启动领域

领域使用 ☐ 不使用 ☒ 使用

NB4-02:	J1	最大	30.0 [800000]	0.0]
		最小	-30.0]	
	J2	最大	140.0 [800000]	90.0]
		最小	100.0]	

手动速度 1. H

记录现在的位置

未进入可起动领域的轴以红色加以显示。
不包括在当前机组内的机构，即使未进入可起动领域也不以红色显示。



7.5 READY 状态输出信号

从外部起动机器人时，必须事先要确认机器人是否真的在可起动的状态。此时有用的就是控制器 READY 信号、系统 READY 信号，和状态输出信号。
请把这些输出信号，以高位控制器，作为对机器人的起动命令的条件来使用。

7.5.1 控制器 READY 信号

为投入电源后，OS (Windows)及机器人软件顺序地起动，至达到正常控制时可输出的电平信号。此信号输出后，I/O 才成为可控制的状态。
作为基本输出信号之一，标准上已被分配好。
打开此信号之后，在控制器电源关闭之前不会将其关闭。

7.5.2 系统 READY 信号

此系在可以接受自动运转(以再生模式的起动)的状态下被输出的电平信号。条件不完备时机器人不会起动。(控制装置本身不接受起动。)作为基本输出信号之一，该信号已经被分配为标准信号。
可以组合几个条件加以设定。依照下述的顺序，把一个条件加以组合而创建「系统 READY」信号。

作成系统 READY 信号

- 1 选择示教模式。
- 2 选择 <常数设定> - [6 输入 / 输出信号] - [4 系统Ready]。



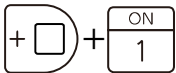
>> 出现如下画面。

系统READY		UNIT1
操作模式	☐ 再生 ☐ 示教 ☐ 高速示教	 手动速度 初始化
TP选择器SW	☐ 自动 ☐ 手动	
运转准备	☐ 投入 ☐ 断开	
自动运转	☐ 启动中 ☐ 停止中	
暂停输入	☐ 无输入	 写入
暂停	☐ 无输入	
保持输入	☐ 无输入	
可启动区域	☐ 领域内	
任意理论输入	☐ 输入ON ☐ 输入OFF 信号号码 0	
启动选择	☐ 内部 ☐ 外部	
程序选择	☐ 内部 ☐ 外部	
软限位	☐ 范围内	
连接软限位	☐ 范围内	
屏幕编辑器	☐ 结束	
设定暂停输入信号状态的条件。		

直排的各条件全部齐全时，系统READY信号才会ON。缺少一个条件就会成为OFF。



- 3 把光标对准要设定的项目。
以[动作可能]+[左右光标]键，可以移动复选框。



- 4 把光标对准想要作为输出信号的ON条件的部分，然后按下[动作可能]+[ON]键。
>> 如此会出现复选标记。



如果项目不想作为ON条件时，则按下[动作可能]+[OFF]键。
>>如此复选标记会消失。打钩记号在横向 1 列中打上几个均可。一个不打也可。
(无法在已设为禁用状态的这些框中进行更改。这些框中仅出现显示屏。)

在下例中，起动选择设定为“内部”或“外部”时构成条件。如此在横向一系列的复选框内有复选标记，它们以 OR 条件被结合。

启动选择

☒ 内部

☒ 外部

在一个也未选择（未打钩）时，则与输出信号无关。

在下例中，起动选择无论“内部”或“外部”均构成条件。

启动选择

☐ 内部

☐ 外部

关于各个条件的意思，请参照下项「表 7.5.1 用于机组 READY 的条件群」。


写入


初始化

- 5 等所有的项目的设定完成后，按下f键 <写入>。
>> 立刻会反映输出信号的ON/OFF。
- 6 一次要把全部的复选框加以清除时，按下f键 <初始化>。
>> 现在显示的状态输出信号的全部的复选框的复选标记都会消失。

重点

出厂时，所有的复选框都没有复选标记。
因此，在起始设定，系统READY输出信号经常为ON。

重点

对于失效（变灰显示）框：
当检查到低于“暂停输入”并按下 f-12 <写入>键时，这些复选框的设定条件（ON/OFF）将改变。要关闭复选框，请使用“初始化”f 键。

表 7.5.1 用于机组 READY 的条件群

项目	内容	系统 READY
操作模式	再生：以操作模式=再生构成条件	×
T P 选择 S W	自动：以悬式示教作业操纵按钮台选择SW=自动构成条件	×
运转准备	投入：以运转准备（伺服电源）= O N 构成条件	×
自动运转	停止中：在非自动运转中时构成条件	×
暂停输入	无输入：以无暂停输入信号构成条件。	○
间歇输入	无输入：以无间歇输入信号构成条件。	○
保持输入	无输入：以无间歇输入信号构成条件。	○
可起动领域	领域内：在处于可起动领域状态时构成条件。 但是，在以下情况下，则以无条件构成条件。 · 起动方式为“多工位起动”时。 ①暂停状态 ②「再生模式转换后的轨道回程」已设定在「指定回程」时，选择于机组的作业程序被分配在起动工位上，当前步骤为中途步骤。 · 起动方式为内部 / 外部起动时。 ①暂停状态 ②选择于机组的作业程序的当前步骤为中途步骤。 所谓「中途步骤」，是指当前步骤不是 0 时，或当前步骤为 E N D 步骤且不以黄色显示的。	○
任意逻辑输入	输入 O N：以指定的任意逻辑输入信号= O N 构成条件 输入 O F F：以指定的任意逻辑信号= O F F 构成条件 但是，在逻辑输入信号= 0、暂停中，则以无条件构成条件	○
起动选择	内部：以起动选择=内部构成条件 外部：以起动选择=外部构成条件	○
程序选择	内部：以程序选择=内部构成条件 外部：以程序选择=外部构成条件	○
软限位	范围内：在未检测软限位时构成条件	○
链接软限位	范围内：在未检测链接软限位时构成条件	○
屏幕编辑	结束：在非屏幕编辑中时构成条件。	○

- 作为条件可设定。
- × 虽为条件，但不能变更设定



重要

要作为机组 READY 的条件设定「可起动领域」时，必须按照 7.4 可起动领域的登记所说明的顺序，预先登记可起动领域。

7.5.3 状态输出信号

由于把几个状态自由加以组合，可创建叫做「状态输出」信号的一个信号。与上述的系统 READY 不同的地方，与「状态输出」信号的 ON/OFF 无关 控制装置本身不会发生不接受起动的情形。「状态输出」信号可加以复数的定义，其中第 1 条件的信号作为基本输出信号之一，已被标准分配好。
以下述的顺序，把一个一个条件加以组合而创建一个「状态输出」信号。

创建状态输出信号

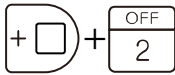
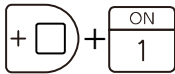
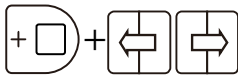


常数设定

- 1 选择示教模式。
- 2 选择 <常数设定> - [6 输入 / 输出信号] - [5 状态输出定制]。

>> 出现如下画面。

直排的各条件全部齐全时，状态输出信号才会ON。缺少一个条件就会成为OFF。



- 3 只要按下 f 键<前号码><下号码>或在最上段的「状态输出信号」上输入数值，按下 [Enter] 键。便可转换预备的16个状态输出号码。
- 4 把光标对准要设定的项目。
以[动作可能]+[左右光标]键，可以移动复选框。
- 5 把光标对准想要作为输出信号的ON条件的部分，然后按下[动作可能]+[ON]键。
>> 如此会出现复选标记。

如果项目不想作为ON条件时，则按下[动作可能]+[OFF]键。

>>如此复选标记会消失。打钩记号在横向 1 列中打上几个均可。一个不打也可。

(无法在已设为禁用状态的这些框中进行更改。这些框中仅出现显示屏。)

例如，在以下情况下，运转模式为“1 周”或“连续”时构成条件。这样在横向 1 列复数选择箱打上钩时，便以 O R 条件结合。

运转模式 ☐ 1步骤 ☒ 1周 ☒ 连续

相反，一个也不打钩时，则以全打钩时一样对待。在下例中，运转模式的 1 步骤 / 1 周 / 连续的任何一项均构成条件=故与输出信号无关。

运转模式 ☐ 1步骤 ☐ 1周 ☐ 连续

关于各个条件的意思，请参照下项「表 7.5.2 使用于状态输出的各条件」。



写入

- 6 等所有的项目的设定完成后，按下 f 键 <写入>。
>> 立刻会反映输出信号的ON/OFF。

初始化

- 7 在一次清除全选择（打钩）箱时，按下 f 键<初始化>。
>> 现在显示的状态输出信号的全部的复选框的复选标记都会消失。

出厂时所有的复选框都没有复选标记。
因此，在起始设定经常都把状态输出信号作为ON。

表 7.5.2 使用于状态输出的各条件

項目	内容
系统	指定作为条件的系统号码。(1~9) 对 16 个状态输出全部用同一系统或加以分散都可以。由于在单独系统，只有 1 而已，不必管它。
操作模式	再生：以操作模式=再生构成条件 示教：以操作模式=示教成立条件 高速示教：当高速示教设定为 操作模式时(选购)成立条件。
T P 选择 S W	悬式示教作业操纵按钮台的选择器开关，没有装在标准装备规格上。通常任何一方请不要加以检查。 自动：以悬式示教作业操纵按钮台选择SW=自动构成条件 手动：以悬式示教作业操纵按钮台的选择器开关设定在 手动时成立条件。
运转模式	1步骤：以运转模式=1步骤成立条件 1周：以运转模式=1周成立条件 连续：当运转模式设定在 连续时成立条件。
跳进	连续：以跳进=连续成立条件 单一：以跳进=单一成立条件
运转准备	投入：以运转准备（伺服电源）= O N 构成条件 断开：以运转准备(伺服电源)= OFF 成立条件
自动运转	起动中：以自动运转中成立条件 停止中：在非自动运转中时构成条件
暂停输入	输入 O N：以暂停输入信号= O N 构成条件 输入 O F F：以暂停输入信号= O F F 构成条件
任意逻辑输入	输入 O N：以指定的任意逻辑输入信号= O N 构成条件 输入 O F F：以指定的任意逻辑信号= O F F 构成条件
起动选择	内部：以起动选择=内部构成条件 外部：以起动选择=外部构成条件
程序选择	内部：以程序选择=内部构成条件 外部：以程序选择=外部构成条件
机械锁定	有效：以在机械锁定中成立条件 无效：以不在机械锁定中时成立条件
软限位	范围内：在未检测软限位时构成条件 范围外：在检测软限位时成立条件
链接软限位	范围内：在未检测链接软限位时构成条件 范围外：在检测链接软限位时成立条件
编码器蓄电池	正常中：不在检测编码器蓄电池的异常时成立条件 异常中：在编码器蓄电池异常中成立条件
点焊	焊接投入：点焊=加压投入时成立条件 焊接断开：点焊=加压投入时成立条件 加压断开：点焊=加压断开时成立条件
用户等级	USER 以下：现在的操作者的资格在 USER 以下时成立条件。 EXPERT 以上：现在的操作者的资格在 EXPERT 以上成立条件。
速度超越	不超越100%：速度超越比率<100%时成立条件 100%：速度超越比率=100%只在此时成立条件 超越100%：速度超越比率>100%时成立条件
机构个别伺服 OFF	输出ON：只要有一个个别OFF状态的机构时构成条件 输出OFF：个别OFF状态的机构一个也没有时构成条件

7.6 干扰区登记

如果由于安装的太近，一个机器人与另一个机器人的操作范围重叠，那么当它们同时运行到重叠区域时，彼此可能发现横碰撞。这一故障可以通过 I/O 联锁信号避免。必须提前在每个机器人（控制装置）中定义重叠区域（= 干扰区）。

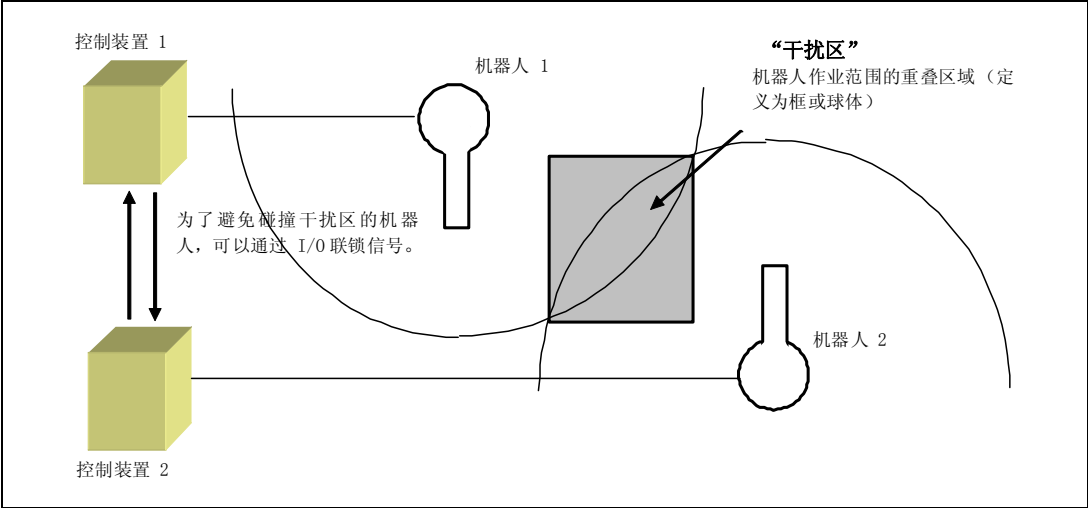


图 7.6.1 干扰区的图象

每一系统(构成程序的系统), 最大可以登录到 16 个干扰区。

出厂时没有分配干扰区的输入/输出信号。
如果需要使用，必须参照“4.6 输入 / 输出信号的设定”分配这些信号。

7.6.1 登记干扰区

- 1

最初，用机器人示教干扰区“中心”的位置。选择任意的程序，把实际的位置作为步骤加以记录。
- 2

选择示教模式。
- 3

选择<常数设定> - [9 领域] - [2 干扰领域]。
>> 出现如下画面。



干扰领域

UNIT1

领域号码

1

领域使用

☒ 不使用 ☐ 使用

前号码

<<

下号码

>>

写入

先预先预约指定领域用的程序，然後在此预约该号码。 [1]

- 16]

- 4 把光标对准「领域使用」，同时按下 [动作可能]+[左右光标]键，以便把收音机按钮调整为“使用”。

>>出现显示如下的一种干扰区设定画面：

干扰领域UNIT1

领域号码1

领域使用☐ 不使用 ☒ 使用

位置指定方法☒ 程序参照 ☐ 手动记录 ☐ 数值输入

程序号码0

步骤号码0

领域形状☒ 长方体 ☐ 球体

领域

中心位置

X=0.0 ± 纵深10.0 毫米

Y=0.0 ± 宽度10.0 毫米

Z=0.0 ± 高度10.0 毫米

当机器人进入该领域时，输出输出信号。0 ~ 进入

在闯入领域之前等待输入信号。0 等待~ 的进入

选择是否使用该领域号码的干扰领域。

前号码

下号码

写入

- 5 「位置指定方法」设定为“程序参照”

- 6 将“长方体”或“球体”设定为“领域形状”。
(选择“球体”时出现以下画面。)

干扰领域UNIT1

领域号码1

领域使用☐ 不使用 ☒ 使用

位置指定方法☒ 程序参照 ☐ 手动记录 ☐ 数值输入

程序号码0

步骤号码0

领域形状☐ 长方体 ☒ 球体

领域

中心位置

X=0.0

Y=0.0 ± 半径10.0 毫米

Z=0.0

当机器人进入该领域时，输出输出信号。0 ~ 进入

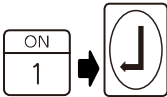
在闯入领域之前等待输入信号。0 等待~ 的进入

从2种方法中选择干扰领域的形状。

前号码

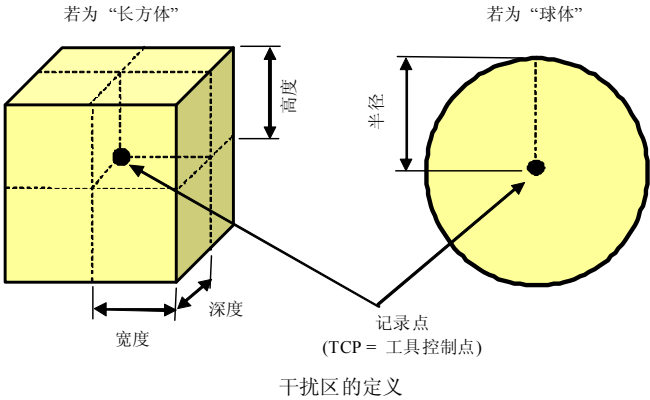
下号码

写入



- 7 把光标对准「程序号码」和「步骤号码」，然后输入在1中准备好的程序号码和步骤号码，然后按下[Enter]键。
该步骤必须指示移动命令。
>>会调用程序、步骤的记录数据，把 XYZ 位置数据显示在中央部位。

- 8 为了定义干扰区的大小，将光标对准“长方体”的“深度”、“宽度”和“高度”，或对准“球体”的“半径”。输入每个长度并按下 [Enter] 键





- 9

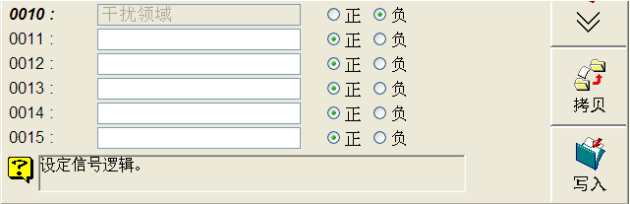
按下 f 键<写入>。
至此设定完成。
- 10

如果需要定义多个干扰区，按下 <前号码 / 下号码> 键切换画面，继续登记程序。

- 11

然后，需要分配所有干扰区的以下 I/O 信号。
基本输入信号“干扰区 1~16”
基本输出信号“干扰区 1~16”
“4.6 输入 / 输出信号的设定”

此外，强烈建议将上述输出信号的逻辑切换为“负”。选择 <常数设定> - [6 信号] - [7 输入 / 输出信号] - [2 输出信号]，将分配到 “干扰区 1~16”信号的 输出 信号的逻辑切换为“N”（负）。



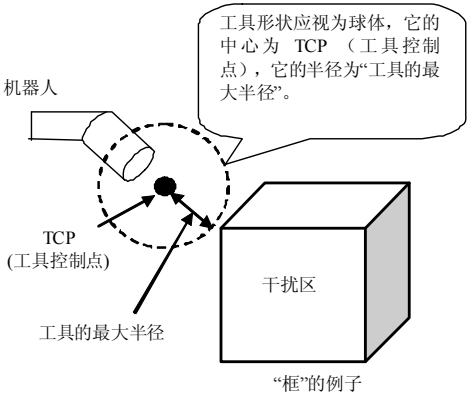
这是输出信号10 分配到“干扰区”时的样本画面。

当机器人处于干扰区外部时，“干扰区输出信号”为 ON。当机器人进入干扰区之前，机器人等待“干扰区输入信号”ON。

- 12

下一步，需要定义“工具的最大半径”参数。
“4.5.6 工具的最大半径”

当检查机器人（工具）和干扰区之间的干扰时，工具 形状应视为球体，它的中心为 TCP （工具控制点），它的半径为“工具的最大半径”。如果忽略了工具比例，请定义它的大小。



- 13

其他具有相同干扰区的机器人需要类似的设定

「位置指定方法」并非设定为步骤 5 的“程序参照”的情形

- 6

设定为 “手动记录”时：
手动将机器人移动到 干扰区的中心位置，按下 f11 [记录现在的位置] 键。
从机器人编码器读入现在位置，位置数值会显示在中央部。

设定为 “数值输入”时：
直接将 XYZ 值输入干扰区的“中心”。

7.6.2 利用干扰区

检查机器人的干扰时，不必记录特殊功能。
执行前进/后退检查和再生操作时，当机器人进入 干扰区时，通过以下程序自动执行干扰检查。（在下面描述中，R#1 表示主体机器人， R#2 表示与 R#1 具有相同干扰区的对立机器人。）
这里,通过上述程序分配的“干扰区输出信号”与对立机器人的“干扰区输入信号”直接相连,无需更改逻辑。

- (1) R#1 进入干扰区之前，会检查来自 R#2 的“干扰区输入信号”。

(2) 如果“干扰区输入信号”为 ON，R#1 会断开“干扰区输出信号”，并进入干扰区，因为 R#2 位于干扰区外部。

(3) 如果“干扰区输入信号”为 OFF (这表示 R#2 仍在干扰区)，R#1 开始等待，直到 R#2 离开干扰区，“干扰区输入信号”打开。等待时，将显示正确的消息。

(4) R#2 离开干扰区且“干扰区输入信号”打开时，R#1 会断开“干扰区输出信号”并进入干扰区。

(5) 当 R#1 离开干扰区时，“干扰区输出信号”打开。

为干扰领域待机中。
机器人等待I-95（干扰领域1）的输入。

第8章 对以太网的连接

本章说明使用以太网功能，在控制装置与网路上的其他节点(个人电脑等)之前进行的FTP (File Transfer Protocol:文件传送协议)的使用方法。

8.1 概要	8-1
8.1.1 概要	8-1
8.1.2 网路的设定	8-1
8.1.3 以太网缆线的连接	8-2
8.1.4 文件传送的方法	8-2
8.2 以太网的设定	8-3
8.2.1 TCP/IP 的设定	8-3
8.2.2 FTP 的设定	8-5
8.3 文件传送(FTP 客户机)	8-7
8.3.1 登记 FTP 服务器 (主机)	8-7
8.3.2 文件的上装	8-8
8.3.3 文件的上装	8-10
8.3.4 记录显示	8-12
8.4 文件传送(FTP 服务器)	8-13

8.1 概要

8.1.1 概要

通过使用以太网功能,在 控制装置 和网路上的其他节点(个人电脑等)之间,可以传送使用 FTP (File Transfer Protocol:文件传送协议)的各类文件。常数文件、PLC 程序文件、任务程序文件等数据储存在该控制装置的储存器内。该功能可以用于下载或备份(上装)这些数据。

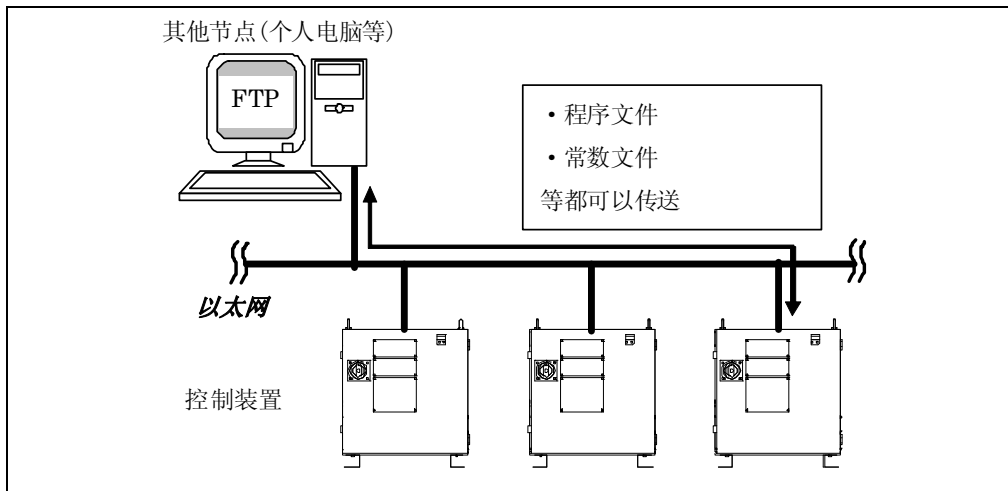


图 8.1.1 以太网

进行文件传送时,操作者可以从个人电脑操作,也可以从控制装置操作。

重点

关于以太网、DHCP、IP 地址、子网掩码 (Subnet mask)、默认网关 (Default gateway)、FTP 等各种专业术语,必要时请参照市售的专业书籍。

本说明书说明控制装置的操作。个人电脑所需的软件请用户自备。

8.1.2 网络的设定

为使控制装置在以太网上通信,必须首先要设定包控制装置的网络构成。有以下两种方法。请用户依照网络管理员的指示,以便选择适当的方法。

表 8.1.1 网络构成的设定

方法	内容
使用 DHCP 自动设定的方法	利用 DHCP (Dynamic Host Configure Protocol:动态主机配置协议) 自动进行网路构成的设定的方法。
以手动输入各设定值的方法	把 IP 地址或子网掩码等各种设定值,在悬式示教作业操纵按钮台的画面,以手动加以输入的方法。在 DHCP 因某些理由无法使用时使用。

通过网络在节点与控制装置之间进行文件存取需要根据 "8.1.2 网络的设定" 所示的设定方法加以设定并且在网络上正确识别控制装置。



手动输入 IP 地址和辅助网络屏蔽等各设定值。

8.1.3 以太网缆线的连接

把以太网连接在 CPU 电路板正面上的 CNLAN1 连接器上。

当不使用转换 HUB等直接连接控制装置和个人电脑时，需要准备交叉电缆。

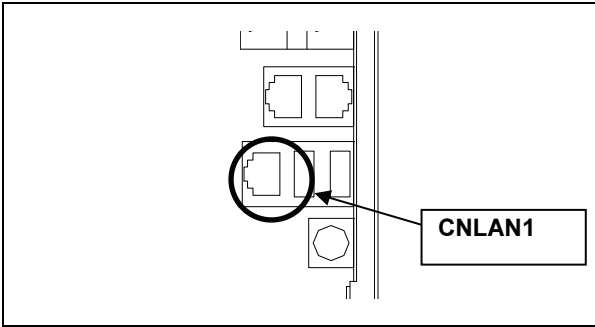


图 8.1.2 以太网缆线的连接



注意

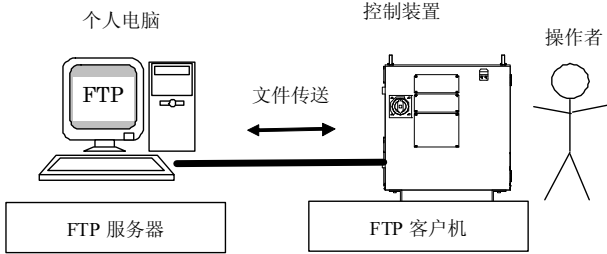
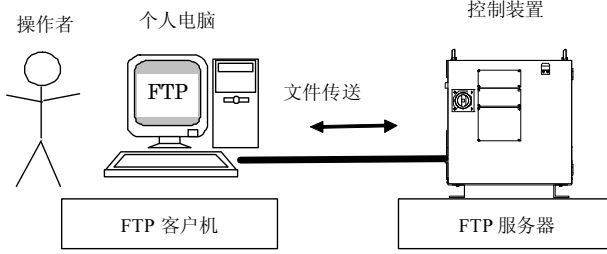
CNLAN1 附近相同形状的连接器(CNLAN2 和 CNLAN3)可用于不同的用途（悬式示教作业操纵按钮台和IPM传动装置）。如果以太网电缆错误地连接到这些连机器上，该控制装置将无法正确发挥功能。

8.1.4 文件传送的方法

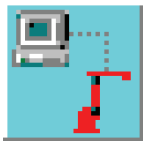
使用 FTP 在 FTP 服务器与 FTP 客户机之间传送文件。在 FTP 客户机侧操作，把远程文件复制到本地计算机或把本地文件复制到远程计算机等中。

文件的传送方法有以下两种。

表 8.1.2 文件传送的手段

FTP 服务器	FTP 客户机	内容
其他节点 (个人电脑等)	该控制装置	使用控制装置侧的操作菜单进行文件传送。控制装置作为 FTP 客户机使用(起动 FTP 请求的节点)。  The diagram shows a PC with a monitor labeled 'FTP' and a tower unit. Below it is a box labeled 'FTP 服务器' (FTP server). To the right is a control unit with a monitor and a stick figure operator. Below it is a box labeled 'FTP 客户机' (FTP client). A double-headed arrow labeled '文件传送' (File transfer) connects the PC and the control unit.
该控制装置	其他节点 (个人电脑等)	使用在其它节点上运转的 FTP 客户机软件，进行文件的传送。控制装置 作为 FTP 服务器(主机)使用。  The diagram shows a stick figure operator on the left. In the center is a PC with a monitor labeled 'FTP' and a tower unit. Below it is a box labeled 'FTP 客户机' (FTP client). To the right is a control unit. Below it is a box labeled 'FTP 服务器' (FTP server). A double-headed arrow labeled '文件传送' (File transfer) connects the PC and the control unit.

当控制装置用作 FTP 服务器，且连接了一个以上的 FTP 客户机时， 即会显示通知连接的上述图标。此外，在与 FTP 服务器的连接被切断时，所显示的图标也会消失。



8.2 以太网の設定

以太网菜单具有下面的功能，以示教模式 / 常数设定菜单加以设定。

因属于重要的设定，请由用户的网络管理员来执行。对于控制装置的操作，需要 **SPECIALIST** 资格的操作者。

表 8.2.1 以太网的常数设定菜单

操作菜单	内容
TCP/IP	设定 TCP/IP。方法有两种： 可选使用 DHCP 予以自动设定，或选择手动输入各设定值。以手动输入各设定值时，则输入 IP 地址或子网掩码等。
FTP	设定 FTP。 在本菜单，可以变更以 Microsoft Internet Information Server 所设定的 FTP 服务器的设定。



重要

当“系统内存保护功能”设定为有效时，
在设定 “8.2.1TCP/IP 的设定” 或 “8.2.2 FTP 的设定”章节时，需要将“系统内存保护功能”更改为“无效”。

- (1) 操作人员资格变更为 **EXPERT** 以上。
- (2) 选择<服务>- [13. 系统环境]。
- (3) 对系统内存保护功能设定内容的确认

8.2.1 TCP/IP 的设定

设定 TCP/IP



1 选择示教模式。

2 选择<常数设定>- [8 通信] - [2. 以太网] - [1 TCP/IP]。

>> 出现如下 TCP/IP 的设定画面。

3 参照"表 8.2.2 TCP/IP 的设定"，以便设定必要的参数。



4 设定结束，则按下 f12<写入>。

5 为了使新设定有效，重新打开控制装置的电源。

表 8.2.2 TCP/IP 的设定

参数	说明
DHCP 客户机	选择是否使用控制装置的[DHCP 客户机功能]。 选择了“有效”时，在打开控制装置的电源时，会把 DHCP 请求送进网络。假如网络上的 DHCP 主机有应答，则会自动设定 IP 地址、子网掩码、默认网关以及最多 3 个 DNS IP 地址。对来自控制装置 DHCP 请求没有任何应答，或者 DHCP 成为“无效”时，必须以手动输入适当的数值。 请注意 DHCP 请求只在打开控制装置的电源时才会生成。要再一次发送 DHCP 的请求，则必须再打开控制装置的电源。
计算机名称	在网络上识别控制装置的计算机名称。
IP 地址	在网络上识别 TCP/IP 主机(控制装置)的 IP 地址。
辅助网络屏蔽	如 TCP/IP 会区别[网络 ID]与[主机 ID]一样，是定义 IP 地址用的界线(屏蔽: Mask)的数值。
预置网门	需要与在别的网络的主机互相通信时，指定网关的地址。通常不需要设定。需要与在别的网络的主机互相通信时，指定网关的地址。
DNS 服务器	DNS 服务器的 IP 地址。 通常不需要设定。需要与在别的网络的主机互相通信时，指定网关的地址。



当计算机名或 IP 地址重复时，则不能正常通信。因此，应充分注意连接于网络上的控制装置等全部机器，以免计算机名或 IP 地址重复。

8.2.2 FTP 的设定

设定 FTP

1 选择<常数设定> - [8 通信] - [2. 以太网] - [3 FTP]。

>> 出现如下所示的设定画面。

FTP

设定FTP服务

FTP服务 ☒ 无效 ☐ 有效

允许Anonymous计算 ☒ 禁止 ☐ 允许 ☐ 仅允许Anonymous

可连接数

超时时间

FTP主目录

目录允许状态 ☒ 只读 ☐ 只写 ☐ 可读写

FTP注册

用户名注册

进行FTP服务器的设定。

写入

2 参照“表 8.2.3 FTP 的设定”，设定必要的参数。



3 设定结束，则按下 f12<写入>。

4 为了使新设定有效，重新打开控制装置的电源。

表 8.2.3 FTP 的设定

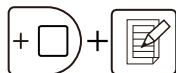
参数	说明
FTP 服务	选择是否使控制装置的[FTP 维护功能]有效。当其有效，且打开控制装置的电源时，会开始 FTP 维护。当其无效，则会停止控制装置的 FTP 客户机的 FTP 维护。
匿名账户	设定匿名连接的权限。假如设为[仅允许 Anonymous]，则用户无法使用客户名与密码来登入。具有管理访问权的账户将被拒绝访问它，但是仅指定为匿名访问的账户能够访问它。
可连接数	设定对可同时连接的服务器的最大连接数。连接数可以以 16~1000 加以设定。
超时时间	把不活动的用户，从服务器予以切断的时间，用秒单位加以设定。超时时间，可以以 0~900 秒来设定。以此数据，FTP 协议在关闭连接失败时，所有的连接都会被关闭。
FTP 主目录	设定用于 FTP 维护的目录路径。目录通路仅限“D:\”以下目录可设定。其它目录则不能设定目录路径。
目录允许	假如选择“写入专用”或“可擦写”，则允许从客户机向 FTP 服务器写入文件。此设定，请限于供来自用户的文件接收使用的目录加以选择。
FTP 注册	对第一次连接 FTP 服务器的客户显示。

登记允许注册的用户

用户名
注册

1 从FTP 设定画面按下 f 1 0 <用户名注册>。

>> 显示下列"登记 FTP 用户"画面。



2 把光标对准“用户名”，输入允许注册的用户名。

若是字符串输入，只要边按 [动作可能] 再按下 [编辑]，就能使用软键盘。

3 把光标对准“口令”，输入密码。

4 把光标对准“*口令”，输入与 3 相同的密码。

5 设定结束后，按下 f12<写入>。

>> 显示下列用户登记完毕的确认画面。

写入

6 在删除用户时，把光标对准“用户名”、“口令”、“*口令”的其中一项，按下 f 9 <删除用户>。

>> 显示删除用户的确认画面。

删除用户

选择 [可行]，按下 [Enter]。

>> 删除所选择的用户。



8.3 文件传送(FTP 客户机)

使用控制装置侧的操作菜单进行文件传送。控制装置作为 FTP 客户机使用(起动 FTP 请求的节点)。为了使用 FTP 客户机功能，必须预先进行 TCP/IP 或 FTP 等的以太网的设定。详细请参照 "8.2 以太网的设定"。

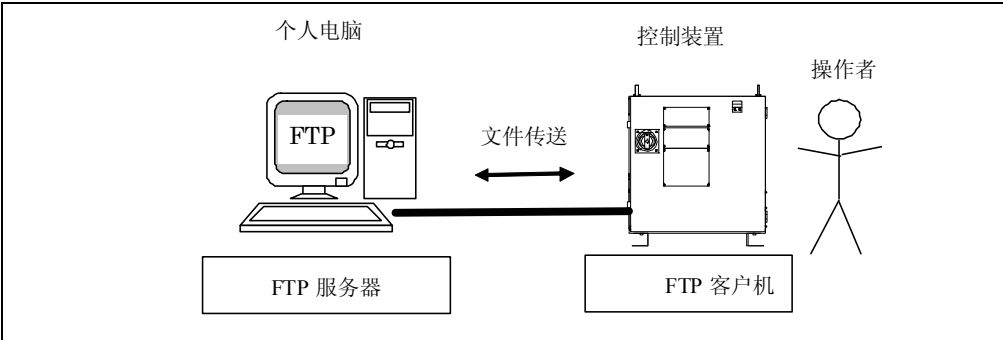


图 8.3.1 控制装置作为 FTP 服务器传送文件

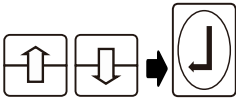
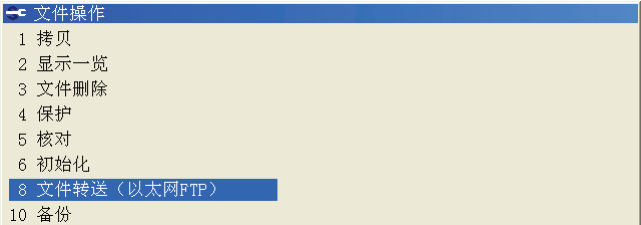
8.3.1 登记 FTP 服务器（主机）

要使用 FTP 客户机功能时，必须对作为连接地点 FTP 服务器的主机进行设定。请按照以下顺序，对 FTP 服务器进行设定。
最多 2 个 FTP 服务器可连接到 控制装置中。由于是重要的设定，因此，应由 用户的网络管理人员执行。操作人员必须具有 **SPECIALIST** 的资格。

登记 FTP 服务器（主机）



- 1 按下 f4 <文件>。
在未配置此软键时，也可从服务选项单进行操作。此时，从服务选项单中选择 [7 文件操作]，按下 [Enter]。
>> 下列文件操作选项单便打开。



- 2 把光标对准 [8 文件传送 (以太网 FTP)] 按下 [Enter] 键。
>> 显示下列画面。



主人设置

3 按下 **f7** [主人设置]。
>>显示下列主机的设定画面。

文件传送 (以太网FTP)

UNIT1

主机1	
连接主机名	
显示主机名	
用户ID	
口令	
初始文件夹	
重试次数	0

前号码

下号码

输入服务器主机名或IP地址。

写入

4 参照 表 8.3.1 主机的设定主机的设定，设定必要的参数。

5 若是编辑箱，输入数值，按下 **[Enter]** 键。

若是字符串输入，只要同时按下**[动作可能]** 键和 **[编辑]** 键就能使用软键盘。

6 设定结束后，按下 **f 1 2 <写入>**。

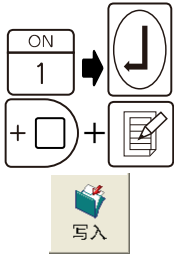


表 8.3.1 主机的设定

参数	功能说明
连接主机名	设定所连接主机的网络上名称。 也可直接设定 I P 地址。 最多可输入 15 文字。
显示主机名	设定在 F T P 客户机选项单上所显示的主机名。 最多可输入 15 文字。
用户 I D	设定为注册主机用的用户名。 最多可输入 20 文字。
口令	设定以上述用户 I D 所注册时的密码。 最多可输入 128 文字。
初始文件夹	设定连接主机完毕时所参照的文件夹通路。 输入由主机主目录的相对通路。 文件夹定界字符使用‘¥’。 最多可输入 260 文字。
重新执行次数	设定在注册主机失败时，可反复再注册几次的次数。



主机的设定也可在自动备份功能上使用。在把备份装置设定为「主机 1」或「主机 2」时，在执行备份时使用本设定与主机进行连接。此时，在已设定的连接主机名的初始文件夹上制作备份文件夹。

8.3.2 文件的上装

远程文件复制于本地计算机 (控制装置)。
只能由 **EXPERT** 以上资格的操作者来执行操作。

文件的上装



1至2 执行与“8.3.1 登记 FTP 服务器（主机）”相同的操作。

3 为了连接于 FTP 服务器，按下 f12<连接>。

>> 出现如下所示的注册画面。

Host: 主机1

口令:

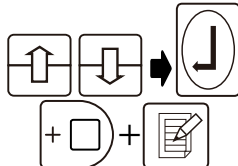


4 把光标对准主机选择栏，按下 [Enter]。

>> 下拉显示如下 2 个主机名。

Host: 主机2, 主机1, 主机2

口令:



5 以 [上下] 选择所连接的主机，按下 [Enter]。

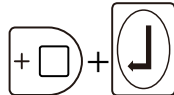
6 把为了要注册于连接目的地的 FTP 服务器的密码，输入于“口令”输入栏。

把 User ID 设为「Anonymous」时，不必输入。

若是字符串输入，只要边按 [动作可能] 再按下 [编辑]，就能使用软键盘。



或



7 在光标处于密码栏上时，按下 [Enter]。在光标处于主机栏上时，则按下 [动作可能] 键和 [Enter] 键。

会连接于所指定的 FTP 服务器。

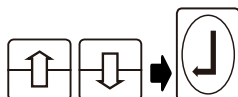
自动关闭注册画面。

8 在正常连接后，显示初始文件夹内的文件。初始文件夹通过主机设定加以设定。（参照“8.3.1 登记 FTP 服务器（主机）”）。在未设定初始文件夹时或者在主目录下不存在设定于初始文件夹的目录时，则显示主目录内部。

此时，文件夹一览表的最前列以设定在显示主机名上的名称加以显示。

>> 出现 FTP 服务器内的文件一览表。以下为一个例子。

文件传送（以太网FTP）				
远程主机				
FTPserver FtpTest				
名称	属性	尺寸	更新日期	
ACOOTPKEY...		7191	11/04/20	21:05
ASDM02arc...		1131	11/04/22	18:32
ASM01arcw...		1494	11/04/22	18:32
ASS01arcw...		674	11/04/22	18:32
ASWBML01a...		1725	11/04/22	18:32
RETRY01ar...		1778	11/04/22	18:32
ROBOTMOVE...		443	11/04/22	18:32

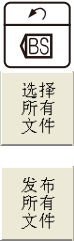


9 在 FTP 服务器侧选择要传送的文件。

以 [上下] 选择文件，然后按下 [Enter]。被选择的文件会反蓝显示。

反复此操作则可选择多个文件。

文件传送（以太网FTP）				
远程主机				
FTPserver FtpTest				
名称	属性	尺寸	更新日期	
ACOOTPKEY...		7191	11/04/20	21:05
ASDM02arc...		1131	11/04/22	18:32
ASM01arcw...		1494	11/04/22	18:32
ASS01arcw...		674	11/04/22	18:32
ASWBML01a...		1725	11/04/22	18:32
RETRY01ar...		1778	11/04/22	18:32
ROBOTMOVE...		443	11/04/22	18:32



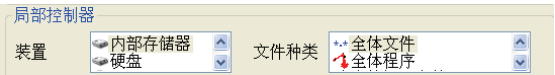
要解除选择状态，则选择要解除的文件而按下[BS]即可。

想要选择全部文件时，按下 f10<选择所有文件>。

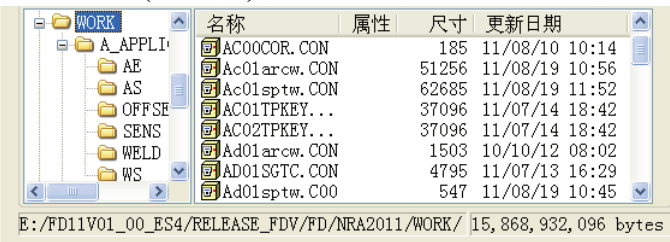
复位全文件选择模式时，按下<发布所有文件>。(动作可能 + f10)。

10 移至局部控制器 (控制装置) 的"装置"选择栏，以便选择装置。

11 选择一览显示的文件种类。



12 在本地控制器(控制装置) 侧，选择文件传送目的地的文件夹。



13 选择结束后按下 f9 <Host → FD>。

>> 如此开始文件传送(下载)。

14 所需的文件传送结束，则以[复位/R] 键结束菜单。



在再生运转中，对机器人的动作有影响的常数文件或初始值文件无法予以下载。

8.3.3 文件的上装

如下把本地文件复制于远程计算机。
该过程只能由 **EXPERT** 以上资格的操作者实施。

上装文件

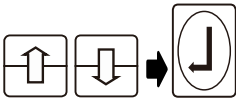
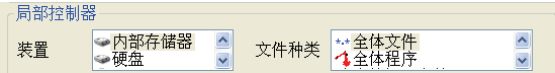
1~8 和下载时相同。

9 在远程主机侧，可以选择文件传送目的地的文件夹。



10 在本地控制器的装置选择栏，选择装置。

11 选择一栏显示的文件种类。



12 在本地控制器侧选择将要传送的文件。

以 [上下] 按钮选择文件，然后按下[Enter]。所选择的文件会反蓝显示。
反复此操作则可选择多个文件。



要解除选择状态，则选择要解除的文件而按下[BS]即可。

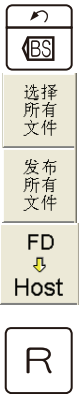
想要选择全部文件时，按下 f10<选择所有文件>。

复位全文件选择模式时，按下<发布所有文件>。(动作可能 + f10)。

13 按下 f8 <FD → Host>。

>> 如此开始文件传送(上装)。

14 所需的文件传送完毕，按下 [复位/R] 键，结束菜单。



8.3.4 记录显示

参照与 FTP 服务器的通信记录。
请具有 **SPECIALIST** 以上资格的操作人员执行。

参考日志

2 操作与 1~2 的下载操作相同。

3 按下 <参考日志> ([动作可能] + f8) 键， 显示下列一览表画面。

2011-8-23 11:38 客户机将2个文件取进了文件清单。
2011-8-23 11:38 客户机将7个文件取进了文件清单。
2011-8-23 11:38 客户机将8个文件取进了文件清单。
2011-8-23 11:38 客户机将11个文件取进了文件清单。
2011-8-23 11:39 已下载NB4. 010。
2011-8-23 11:39 不能下载NB4. 012。
2011-8-23 11:39 已下载NB4. 013。
2011-8-23 11:39 客户机将10个文件取进了文件清单。

要在屏幕上滚动画面时，应按上下光标键。
要关闭对话框时，应按R键或ESC。

↑

↓

R

←

→

4 一览表显示可按下 [上下] 作纵卷、按下 [左右] 作横卷。

5 按下 [复位/R] 键结束记录一览表画面。

表 8.3.2 记录显示内容

状态	记录显示
服务器连接成功	主机： 已连接[主机名] 。
服务器连接失败	主机： 未能连接[主机名] 。
服务器连接切断	已切断。
文件夹一览表取得成功	在文件一览表已取得[文件数]文件。
文件夹一览表 取得失败	在文件一览表未能取得文件。
执行 1 文件上装	已上装 [文件名]。
禁止写入文件上装	因 [文件名] 受到保护而无法上装。
同名文件禁止写入时的上装	[文件名] 因"不盖写"操作而无法上装。
容量不足时的上装	因 [文件名] 存储容量不足而无法上装。
原因不明的上装失败	无法上装 [文件名]。
上装中止	上装被中止。
执行 1 文件下载	已下载 [文件名]。
再生中不可变更文件下载	[文件名] 因再生中而无法下载。
禁止写入文件下载	因 [文件名] 受到保护而无法下载。
同名文件禁止写入时的下载	因 [文件名] 不盖写操作而无法下载。
容量不足时的下载	因 [文件名] 存储容量不足而无法下载。
原因不明的下载失败	无法下载 [文件名]。
下载中止	下载被中止。

8-12

8.4 文件传送(FTP 服务器)

从在其它节点上运行的 FTP 客户机软件来传送文件。控制装置 作为 FTP 服务器(主机)使用。

在控制装置侧 并没有特别需要的操作。即使在再生运转当中在再生运转当中。为了使用 FTP 客户机功能，必须预先 完成 TCP/IP 或 FTP 等的以太网の設定。详细请参照 "8.2 以太网の設定"。

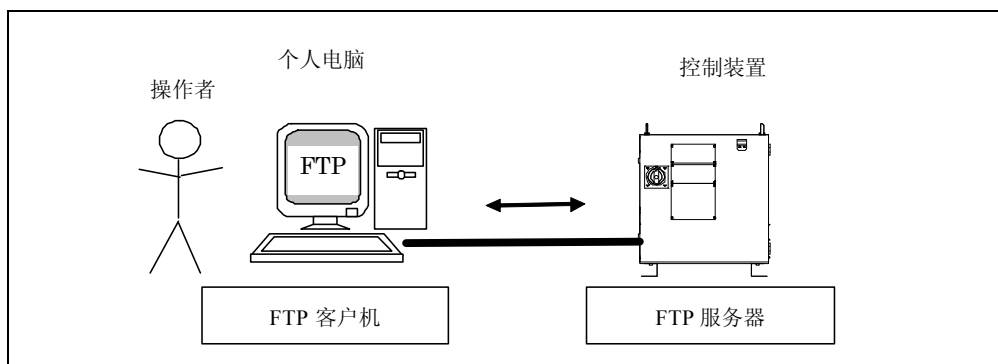


图 8.4.1 控制装置作为 FTP 服务器传送文件



在再生运转中，要传送文件给控制装置 时，必须加以注意。尤其对机器人的动作有直接影响的常数文件或初始值文件的传送等，绝对不可进行。要利用 FTP 服务器功能时，在文件传送时，并没有对控制装置加以特别的限制，因此要十分小心。

MEMO

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。