1503, TCFCN-159-001, 001

NACHi

CFD 控制装置
操作说明书
设定篇

第 1 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 所有操作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 对于机器人的安全对策 1-4
1.1.4 对于示教、检查作业的安全对策 1-5
1.1.5 对于试运转的安全对策 1-8
1.1.6 对于自动运转的安全对策 1-8
1.1.7 关于强制解除制动器 1-10
1.1.8 机器人的移设、转让、变卖 1-10
1.1.9 机器人系统的收藏 1-10
1.1.10 机器人的废弃 1-10
1.1.11 机器人主体、机器人控制装置的记号 1-12
1.2 机器人动作范围内作业时的注意事项 1-14

第 2 章 安装和连接

2.1 从安装作业到示教作业 2-1
2.2 控制装置的设置 2-2
2.2.1 周围环境 2-2
2.2.2 安装尺寸和设置场所 2-2
2.3 机器人的设置 2-3
2.4 机器人主体的连接 2-4
2.4.1 CNR01、CNR04 的连接 2-4
2.4.2 CNR010 的连接（选配件） 2-5
2.5 悬式示教作业操纵按钮台（TP）的连接 2-6
2.6 外部装置的连接 2-7
2.6.1 电缆的连接 2-7
2.6.2 用外部 PLC 等启动本控制装置 2-7
2.7 主电源和接地的连接 2-8
2.7.1 连接一次侧电源之前 2-8
2.7.2 电源电缆的施工 2-9
2.7.3 主电源的连接 2-10
2.7.4 接地 2-10
2.8 与安全相关信号的连接 2-11
2.8.1 时序基板 2-11
2.8.2 端子台 TBEX1 及 TBEX2 2-12
2.8.3 接脚布置 2-13
2.8.4 输入端子台的电气规格 2-16
2.8.5 输出端子台的电气规格 2-16
2.8.6 输入端子台上的连接步骤 2-17
2.8.7 紧急停止输出的连接(TBEX2 : 1-2, 3-4) 2-20

第 3 章　设定

3.1　“第 3 章设定”导读 3-1

3.2　结构 3-2

3.3　安装工具 3-3

3.3.1　工具的安装 3-3

3.4　编码器复位和编码器修正 3-5

3.4.1　编码器复位 3-7

3.4.2　编码器修正 3-8

3.5　工具常数的设定 3-11

3.5.1　工具名称 3-12

3.5.2　工具的长度 3-13

3.5.3　工具角度 3-21

3.5.4　工具重心及重量 3-23

3.5.5　工具惯性矩 3-29

3.5.6　工具最大旋转半径 3-36

3.5.7　工具转换 3-37

3.6　输入 / 输出信号的设定 3-39

3.6.1　基本输入 / 输出信号的分配 3-40

3.6.2　基本输入信号 3-41

3.6.3　基本输出信号 3-41

3.6.4　在控制装置间复制 I/O 设定 3-42

3.7　有关操作者的资格 3-47

3.7.1　所谓操作者的资格 3-47

3.7.2　有关变更操作者资格 3-48

3.7.3　变更密码 3-49

3.7.4　设定电源投入时的操作者资格 3-50

3.8　I/O 区域映射功能 3-51

3.8.1　I/O 区域映射 3-51

3.8.2　与软件 PLC 的关联 3-54

3.8.3　设定方法 3-55

3.8.4　例 1：仅使用现场总线作为外部 I/O 信号，切离 PLC 3-57

3.8.5　例 2：仅使用 I/O 基板 1·现场总线 CH1，切离 PLC 3-58

3.8.6　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 3-59

3.9　高速干扰检测功能 3-60

3.9.1　高速干扰检测功能的概要 3-60

3.9.2　运用的机器型号 3-60

3.9.3　必须提前设定的参数 3-60

3.9.4　“干扰设定”屏幕 3-61

3.9.5　以功能切换检测等级 3-62

3.9.6　对于干扰检测时的错误 3-62

3.9.7　故障排除 3-62

3.10　应用类型的设定 3-63

3.11　“压板/弧焊”键的设定 3-65

3.12　软件限制（动作范围）的设定 3-67

3.12.1　概要 3-67

3.12.2　[位置记录]画面上的设定 3-68

3.13　用户定义错误 3-69

3.14 用户坐标系 3-71
3.14.1 设定示例 3-71
3.14.2 固定工具 3-75
3.15 在控制装置间复制软键设定 3-78
3.15.1 导出（写出）设定文件 3-78
3.15.2 导入（读入）设定文件 3-80

第 4 章 再生运转的准备

4.1 作业原位置(Home position)的登录 4-1
4.1.1 作业原位置 4-1
4.1.2 参照程序以登录作业原位置 4-2
4.1.3 以手动记录进行作业原位置登录 4-5
4.1.4 以数值输入进行作业原位置登录 4-6
4.2 可启动区域的登记 4-7
4.2.1 登记可启动区域 4-7
4.2.2 确认单元是否为可启动区域 4-8
4.2.3 确认未进入可启动区域的轴 4-8
4.3 READY 状态输出信号 4-9
4.3.1 控制器 READY 信号 4-9
4.3.2 系统 READY 信号 4-9
4.3.3 状态输出信号 4-11
4.4 干扰区登记 4-13
4.4.1 登记干扰区 4-13
4.4.2 利用干扰区 4-16

第 5 章 对以太网的连接

5.1 概要 5-1
5.1.1 概要 5-1
5.1.2 网路的设定 5-1
5.1.3 以太网缆线的连接 5-2
5.1.4 文件传送的方法 5-2
5.2 以太网的设定 5-3
5.2.1 TCP/IP 的设定 5-3
5.2.2 FTP 的设定 5-5
5.3 文件传送(FTP 客户机) 5-7
5.3.1 登记 FTP 服务器（主机） 5-7
5.3.2 文件的下载 5-9
5.3.3 文件的上载 5-11
5.3.4 记录显示 5-12
5.4 文件传送(FTP 服务器) 5-13

第 6 章 用迷你 TP 设定

6.1 机器人主体系统的设定 6-1
6.1.1 编码器复位和编码器修正 6-1

6.2 控制系的设定.....6-5
6.2.1 显示语言的设定.....6-5
6.2.2 以太网 TCP/IP 设定.....6-6
6.2.3 液晶画面的对比度设定.....6-8

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 所有操作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 对于机器人的安全对策 1-4
1.1.4 对于示教、检查作业的安全对策 1-5
1.1.5 对于试运转的安全对策 1-8
1.1.6 对于自动运转的安全对策 1-8
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 1-10
1.1.11 机器人主体、机器人控制装置的记号 1-12

1.2 机器人动作范围内作业时的注意事项 1-14

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正确信息。

1.1.1 所有操作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。

也使用了下面的记号表示重要的注意点。

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	在未确认机器人工作区域内无人的情况下启动了自动运转。
例 2	机器人处在自动运转模式，有人进入了机器人的工作区域且机器人意外启动了。
例 3	位于机器人动作范围内的某人注意了一台机器人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	机器人因程序错误或外围设备故障而使用另一程序操作。
例 7	在机器人停止等待联锁期间进行作业，而联锁被突然释放，然后机器人意外地开始运动。

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

请勿接近机器人。
机器人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机器人的工作区域内进行作业。

危险

投入电源时确保机器人的工作区域内无人。

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，进入机器人的动作范围内时，安全防护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。

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，开始作业前要确认并熟悉逃离通道。

危险

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。

危险

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。

注意

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 对于机器人的安全对策

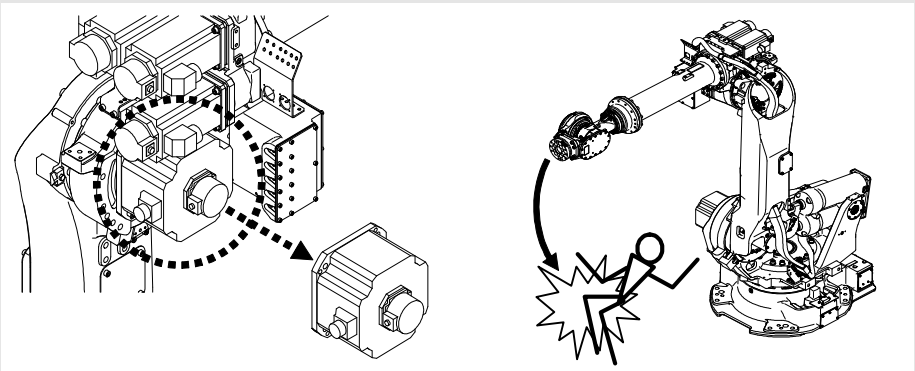
机器人的结构自设计阶段考虑到除非必要不得有突出或锐利的部分，并采用可适应使用环境的材料和结构，并有动作中的故障安全（Fail-safe）装置以防止动作发生损坏或事故。机器人还备有下列功能，如检测出机器人在使用时的误动作并停止的功能、紧急停止功能和在外围设备发生异常时防止由机器人造成的危险的联锁功能等，防止各种危险的发生。

警告

机器人为多关节的机械臂之结构，机器人在动作时，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。

警告

未正确的扶着机器人而拆除马达，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机器人的机械臂。

注意

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。

注意

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。

注意

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

注意

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。

注意

为了驱动机器人，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机器人的动作性能，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。

注意

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。机器人操作中、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外部媒体 USB 存储器内。

1.1.4 对于示教、检查作业的安全对策

注意

机器人的操作员**必须经过规定教育培训**，并对安全及机器人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。

注意

不得不在控制装置电源接通的情况下，进入机器人的动作范围内时，安全防护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。

警告

操作机器人时或进入机器人的**动作范围内**时，必须戴**安全帽及安全鞋**，并穿防护衣服。

警告

进入机器人的**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。

警告

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。

注意

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。

注意

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。

注意

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

警告

经常要注意机器人的动作，**勿背向着机器人在工作**。有可能由于未及时发现机器人的动作而发生事故。

警告

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。

注意

有关机器人的起动方法、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。

注意

不必有机器人的动作或操作时，请**切断机器人控制装置的电源**以执行作业。

注意

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

注意

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）。

注意

示教作业结束后，请以**检查前进 / 检查后退功能**或**速度超越功能**，在**低速情况下确认**机器人的动作。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。

注意

示教作业结束后，请清扫安全防护栏内部，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的事故。**整理整顿**是安全措施的第一步。

注意

主电源切断后五秒钟内不得再次投入。

警告

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。

警告

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机器人主体或机器人控制装置出现故障或错误运行。

警告

USB 存储器的操作注意事项

1. 不要擅自拆解、改装和维修 USB 存储器，否则有起火和/或触电的危险。
2. 使用 USB 存储器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 存储器之前，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 存储器可能造成损坏。
5. 如果从 USB 存储器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 存储器如继续使用，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 存储器，否则有触电、起火和/或引起故障的危险。
7. 在异物进入 USB 存储器的情况下，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 存储器如继续使用，则有触电和/或起火的危险。
8. 不要让 USB 存储器跌落或受到冲击。USB 存储器为精密装置，跌落或受到冲击时可能引发故障。
9. 在 USB 存储器上粘有污垢或灰尘的情况下，请用干净的干布擦试干净。在不清洁的情况下使用 USB 存储器可能引发故障。
10. 不要用稀释剂、轻油精等有机溶剂擦试 USB 存储器。
11. 用干净的干布擦掉 USB 存储器上的污垢。如果 USB 存储器上粘有很厚的污垢，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 对于试运转的安全对策

执行试运转时，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。因此在作试运转作业时，必须要有更进一步的安全意识。请注意下述各点。

警告

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。

注意

机器人试运转时，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。

危险

在自动运转中不要以任何速度进入安全防护栏。

1.1.6 对于自动运转的安全对策

注意

请设置安全防护栏，以防止自动运转时作业人员进入机器人动作区域。

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。
（请参照操作说明书[维护篇]了解日常检查项目。）

注意

安全防护栏的出入口处请作“**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安全防护栏内。

危险

自动运转开始时，请务必确认**没有作业人员**在安全防护栏内。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机器人移到可以启动自动运转的那一个步骤。如果未将机器人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。机器人在发生故障前，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

一旦发现有任何异状须马上按下**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。

警告

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，也请勿在安全防护栏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 关于强制解除制动器

如果操作人员被夹在机器人中，可以强制解除制动器，以便手动操作。 有关详细的操作方法，请参考操作说明书"控制装置维护篇"。

1.1.8 机器人的移设、转让、变卖

注意

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，必须负责提供适当语言的操作说明书，表达语言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。

注意

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 机器人系统的收藏

注意

收藏机器人系统时，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

注意

请勿将使用于机器人主体、机器人控制装置的电池加以分解、加热及焚烧。唯恐发生起火、破裂或燃烧事故。

注意

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。

注意

电熔丝缆线，机器人外部配备等的连接器、端子台被拆除后，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。

注意

废弃时请充分注意避免发生被夹住或受伤的事故。

注意

应将废弃品弄成不伤人的状态再加以废弃。

注意

关于电池

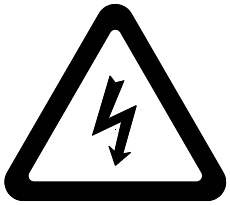
1. 电池的更换原则上应由接受过培训的技术人员进行。
2. 只能使用规定的电池。
3. 不要给电池充电。
4. 不要加热、拆解、损毁、焊接电池，也不要将电池投入火中处理。
5. 不要跌落、打击、投掷电池或使其受到任何冲击。
6. 不要将电池的正极和负极相互对在一起。
7. 不要将电池的正极和负极连接在一起。
8. 将电池放在婴幼儿无法够得着的地方。如果不慎将电池吞下，请立即咨询医生。
9. 漏液或发出难闻气味的电池应立即丢弃。泄漏的电解液会腐蚀金属零件。
10. 如果电池液进入到眼睛里，眼睛可能会损伤。切勿揉眼睛，应使用大量的清水（如自来水）冲洗，然后立即就医。
11. 将废电池立即拿走。
12.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

注意

请按本国规定处理 USB 存储器。

1.1.11 机器人主体、机器人控制装置的记号

在机器人主体及机器人控制装置上有安装记号及注意铭牌。
有关于此，补充说明。

	机器人控制装置系贴在一次侧电源投入口部分及变压器护盖部。机器人主体则贴在电熔丝缆线的连接处。 此记号表示电源供应部。

警告

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，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断路器，也要切断配电盘侧的电源。

危险

机器人主体的话，显示电源供应口。由此记号之处至机器人主体各部的连接器及覆盖内的连接器或端子台部，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端子台，恐有触电或机器人误动作的危险。请切断机器人控制装置的电源后再执行拆除作业。

 DANGER 危険 危险 HIGH VOLTAGE ELECTRIC SHOCK CAN CAUSE SERIOUS INJURY OR DEATH. KEEP THE FOLLOWINGS BEFRE BEFORE OPENING CABINET. 1.TURN OFF SYSTEM POWER, DISCONNECT THE POWER CABLE. 2.WAIT A MINIMUM OF FIVE MINUTES AFTER SYSTEM POWER OFF. 3.FOLLOW THE MAINTENANCE MANUAL AFTER PARTS REPLACEMENT OR CIRCUIT PROTECTOR RECOVERY. 高圧電源のため、パネルを開ける場合は下記を守ること。 これを怠ると重大な人身事故となる。 1.作業時は、一次電源を切り、電源ケーブルを外すこと。 2.盤内は、電源断後、5分間は触れぬこと。 3.部品交換、サーキットプロテクター復旧時は保守説明書に従うこと。 由于有高压电源，因此打开面板时，应遵守下列事项。 如果疏忽，会导致极其严重的人身事故。 1）操作时，请关闭主电源之后取下电源电缆。 2）切断电何后的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。

危险

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

根据操作说明书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。

	此记号表示机器人主体有会变高温的部分。

注意

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。

	这些的记号表示机器人主体有会夹伤的危险部位。

注意

有此记号之处，绝对请勿触摸。
示教时不用说，机器人的伺服电源（运转准备）即使被切断，也可强制解除制动器。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。

警告

在电源未切断前，请不要进入机器人的动作范围内。
机器人运转时接近它会导致致命的人身伤害。

注意

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。

警告

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。

1.2 机器人动作范围内作业时的注意事项

在机器人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) 在机器人的动作范围内，请经常戴上适当的安全帽（钢盔）。

2) 在机器人的动作范围内，请经常戴上配有适当的遮光玻璃的护目镜。

(工厂内安装焊接机的情况)

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) 进入机器人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。

第2章　安装和连接

本章将对控制装置的安装、连接等进行说明。关于机器人的运输和安装的细节，请参阅相关的操作说明书“机器人主体篇”。

2.1　从安装作业到示教作业 2-1

2.2　控制装置的设置 2-2

2.2.1　周围环境 2-2
2.2.2　安装尺寸和设置场所 2-2

2.3　机器人的设置 2-3

2.4　机器人主体的连接 2-4

2.4.1　CNR01、CNR04 的连接 2-4
2.4.2　CNR010 的连接（选配件） 2-5

2.5　悬式示教作业操纵按钮台（TP）的连接 2-6

2.6　外部装置的连接 2-7

2.6.1　电缆的连接 2-7
2.6.2　用外部 PLC 等启动本控制装置 2-7

2.7　主电源和接地的连接 2-8

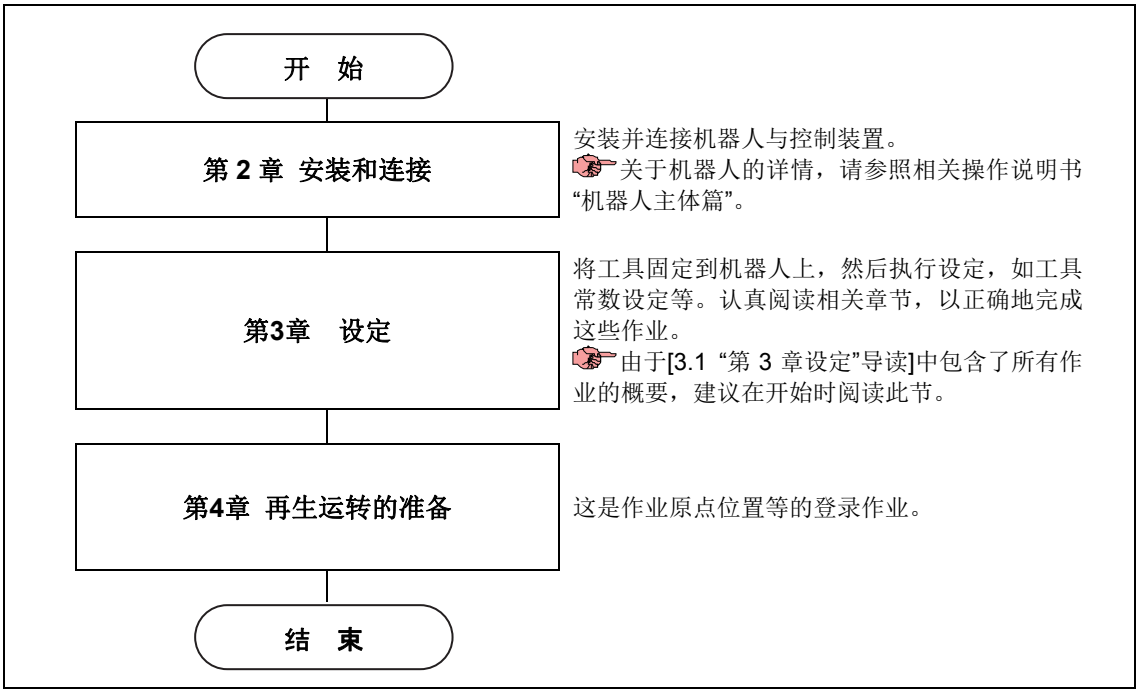
2.7.1　连接一次侧电源之前 2-8
2.7.2　电源电缆的施工 2-9
2.7.3　主电源的连接 2-10
2.7.4　接地 2-10

2.8　与安全相关信号的连接 2-11

2.8.1　时序基板 2-11
2.8.2　端子台 TBEX1 及 TBEX2 2-12
2.8.3　接脚布置 2-13
2.8.4　输入端子台的电气规格 2-16
2.8.5　输出端子台的电气规格 2-16
2.8.6　输入端子台上的连接步骤 2-17
2.8.7　紧急停止输出的连接(TBEX2 : 1-2, 3-4) 2-20

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。



使用以太网通信，请参照以下章节。
“第 5 章 以太网”

使用迷你 TP，请参照以下章节。
“第 6 章 用迷你 TP 设定”

2.2 控制装置的设置

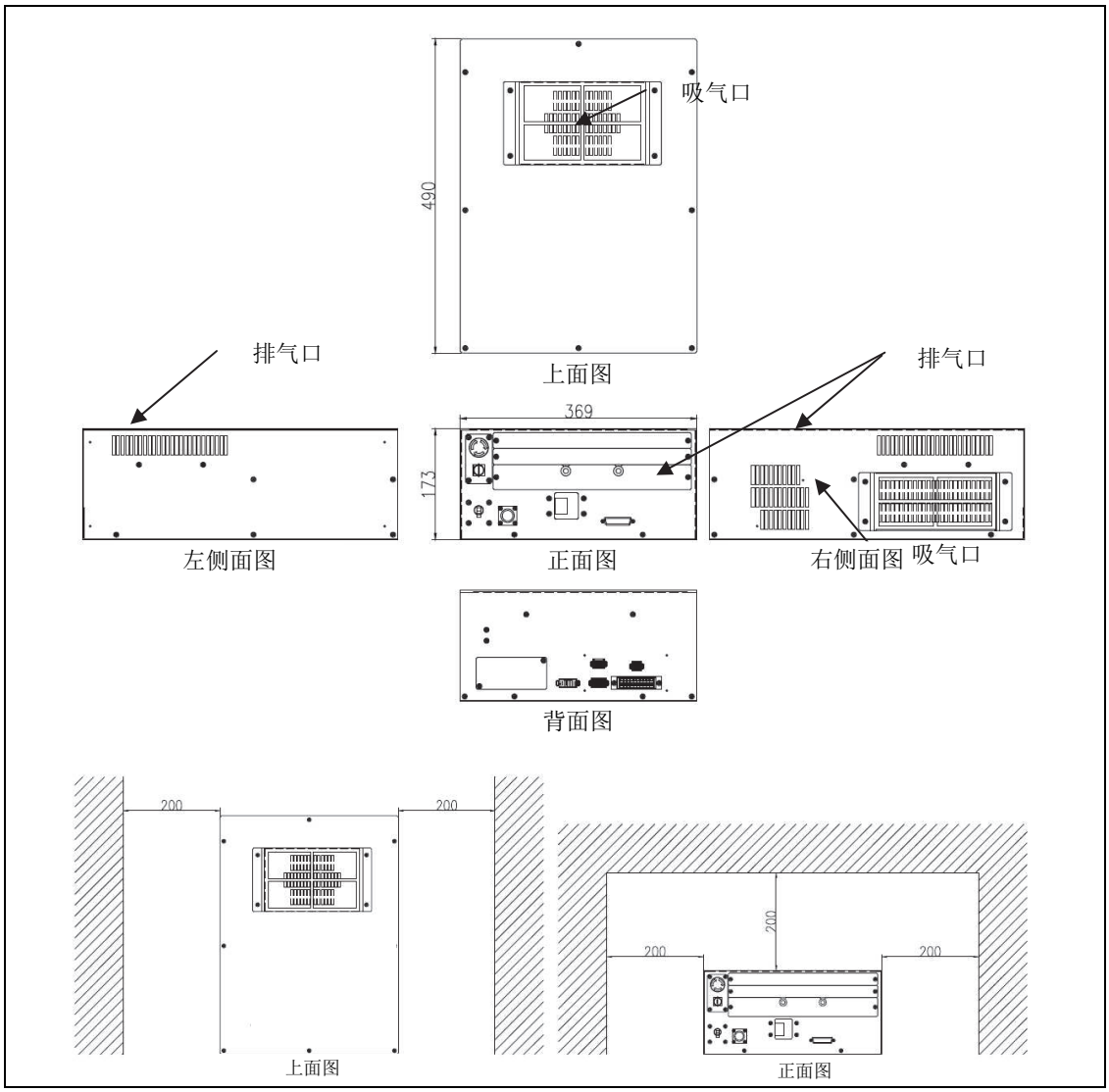
2.2.1 周围环境

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 0～40℃的场所
(2) 湿度为 20～85%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/sec^2) 的场所
(6) 无电源性噪声源（等离子、高频电源装置等）的场所

2.2.2 安装尺寸和设置场所

(1) 离墙壁200mm以上之处设置吸气部和排气部。
(2) 应从工作面到电源开关的高度为0.6米到1.9米之间。
(3) CFD控制装置未对应防尘、防滴结构。如果有灰尘或水滴等环境中使用时，应追加“控制装置保护箱”选配件（CFD-OP133-A）。



2.3 机器人的设置

机器人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、机器人及其底座的安装方法和尺寸。

请务必在机器人动作范围外侧设置安全护栏，防止他人不慎靠近。

危险

机器人控制装置、操作面板、悬式示教作业操纵按钮台等周围设备应设置于安全护栏外侧（机器人动作范围外）。否则，将导致死亡或重大灾害。

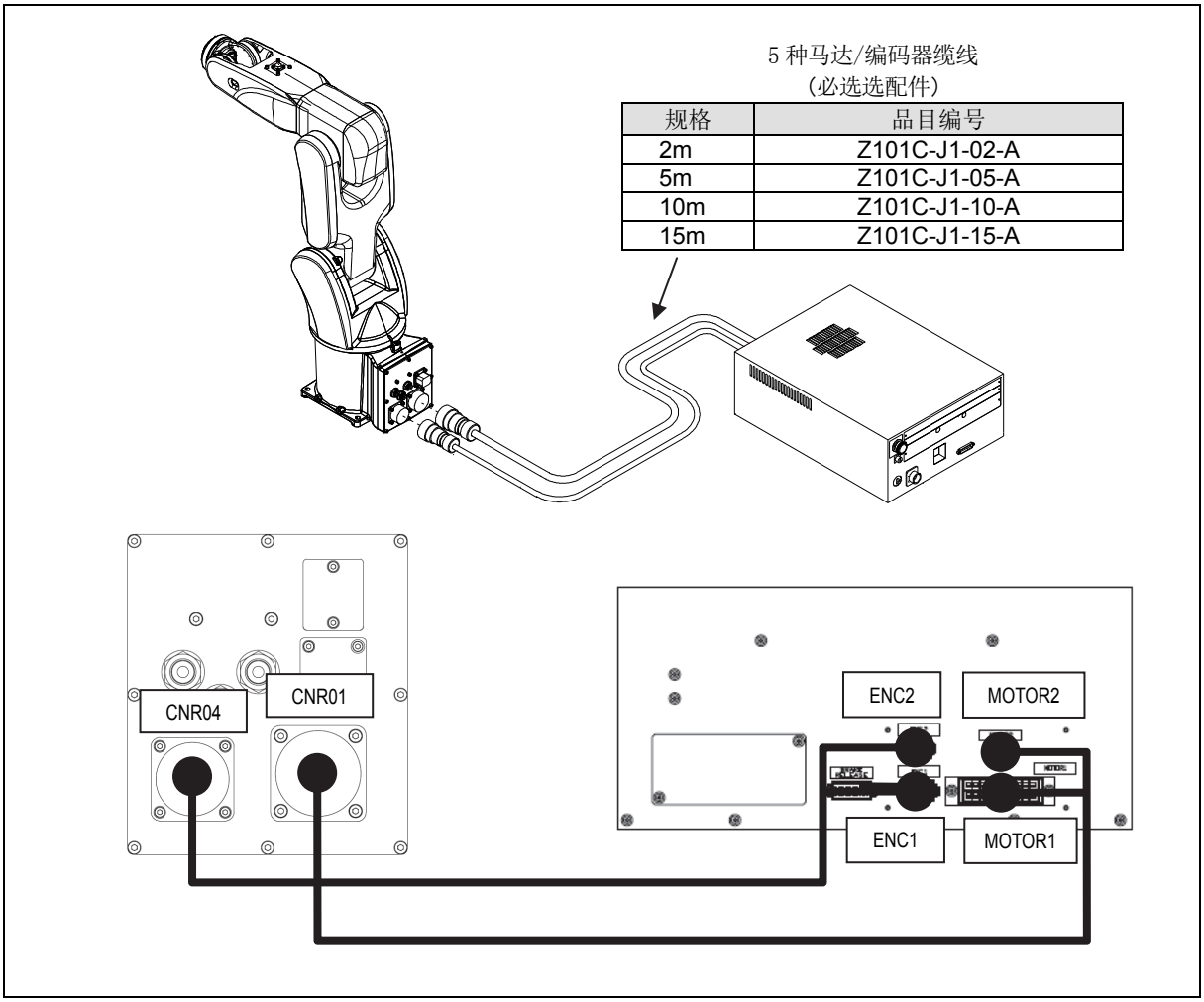
2.4 机器人主体的连接

警告

由于会导致触电，因此切断机器人控制装置上的电源开关和主电源的连接器后才能进行接线作业。

2.4.1 CNR01、CNR04 的连接

按照下图正确地连接机器人与控制装置。电缆的连接器结构为插错边就插不进去，如勉强插入可能导致破损。应予注意。



CNR01、CNR04 的连接（MZ07 和 CFD 的连接）

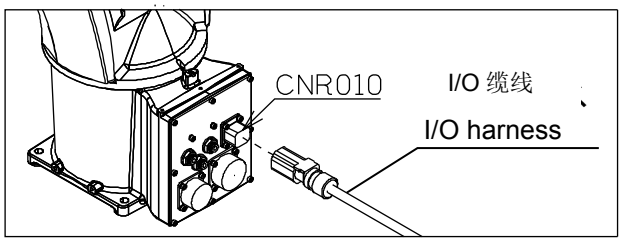
重要

根据机器人型号而连接器位置和形状有所差异。

2.4.2 CNR010 的连接（选配件）

机器人主体背面的连接器“CNR010”是应用信号用连接器。
请参照下图连接。

关于CFD控制装置侧，请参照“2.6.1 电缆的连接”。



重要

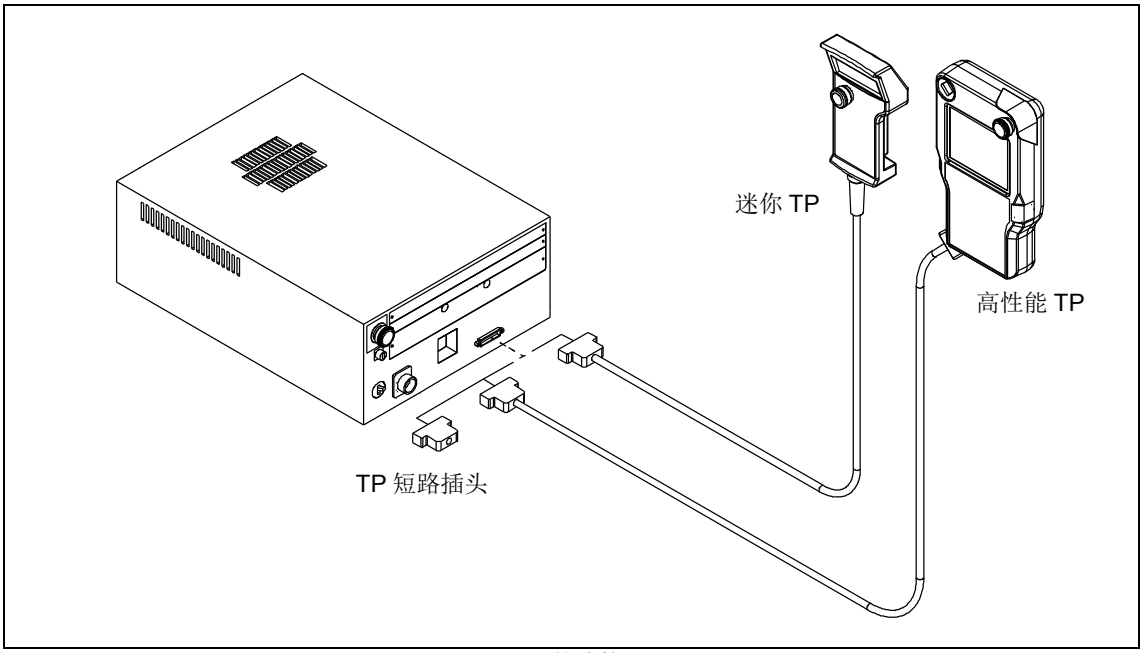
·I/O 缆线和连接器的详情请参照以下操作说明书。

“机器人主体篇”
「CFD 控制装置 技术资料 1」（TCFCN-155）
「CFD 控制装置 技术资料 2」（TCFCN-156）

·根据机器人型号而连接器位置和形状有所差异。

2.5 悬式示教作业操纵按钮台（TP）的连接

本控制装置前面面板的“TEACH PENDANT”连接器和高性能 TP 或迷你 TP 连接之后，使用附属的螺丝进行固定。



TP 的连接

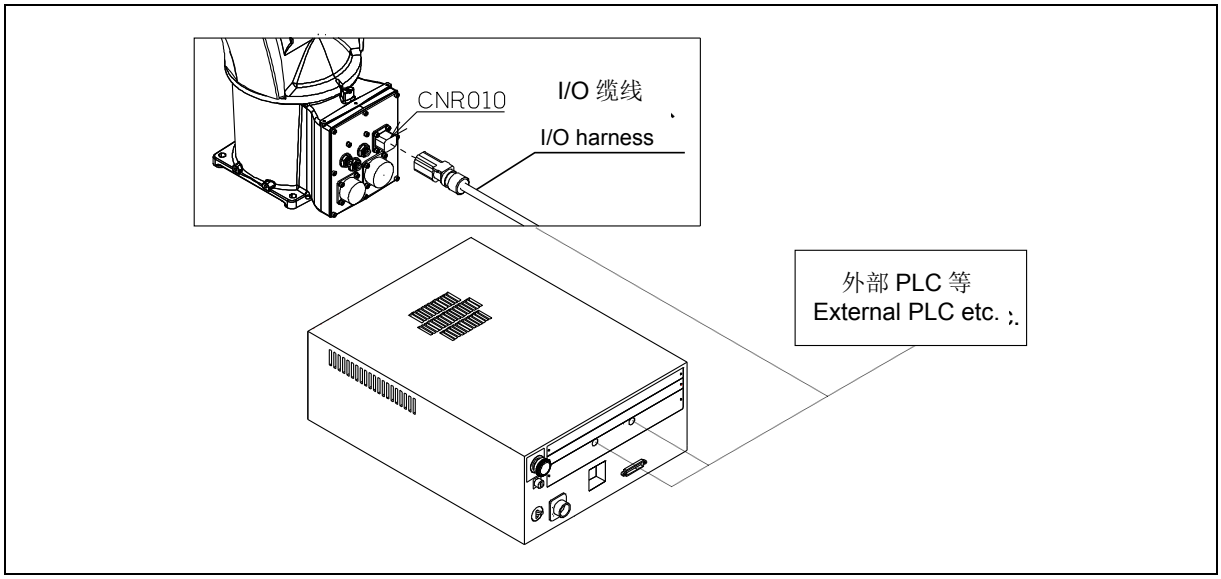
重要

连接 TP 短路插头时，无法以手动操作运转机器人。
在工厂(顾客)至少准备 1 台悬式示教作业操纵按钮台。

2.6 外部装置的连接

2.6.1 电缆的连接

连接 CFD 控制装置前面面板的电缆和外部 PLC 以及机器人主体。
（根据系统结构，电缆条数及连接端子等有所不同）



和外部装置等的连接

重要

CFD 控制装置的 I/O 连接、DeviceNet、CC-Link 等的设定
→ 请参照操作说明书「CFD 控制装置 技术资料 2」（TCFCN-156）。

机器人侧的 I/O 连接
→ CNR010 的详情请参照操作说明书「机器人主体篇」。
→ 关于 I/O 缆线请参照操作说明书「CFD 控制装置 技术资料 1」（TCFCN-155）。

2.6.2 用外部 PLC 等启动本控制装置

请参照以下说明书。

操作说明书「CFD控制装置 技术资料2」（TCFCN-156）
操作说明书「CFD控制装置 基本操作篇」（TCFCN-160）的第5章。

2.7 主电源和接地的连接

2.7.1 连接一次侧电源之前

警告

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. 请确认主电源的电压是否与机器人控制装置的电压规格一致。

机器人系统的主电源的规格如下:

主电源的规格

所搭配的机器人主体	额定电压	电力容量 (注意)
MZ 系列	3 相 AC200V-230V 单相 AC200V-230V (+10%、-10%) 50/60 Hz	0.4 kVA
MC10S	3 相 AC200V-230V 单相 AC200V-230V (+10%、-10%) 50/60 Hz (CFD-3000)	1.5 kVA

（注意）根据应用和运行方式而改变。

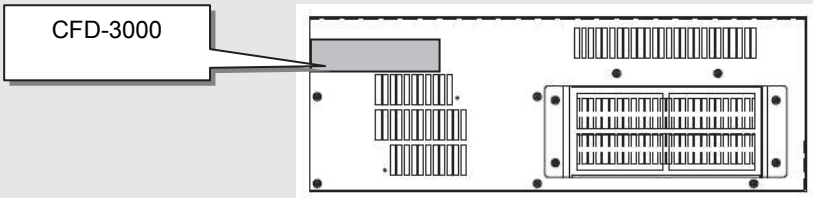
有关其他机器人主体的规格，请参照相应“标准规格书”。

重要

将多个机器人主体或外部轴组合时，需要合计各设备电力的电力容量。

重要

CFD-3000 的情况，控制装置侧面贴有「CFD-3000」标签。



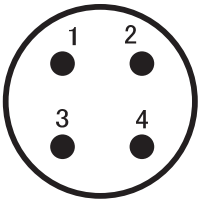
在其他 CFD 控制装置制(CFD-0000)没有标签。

2.7.2 电源电缆的施工

请参照下图，将焊锡焊接附属电源连接器和电源电缆。

连接器销配置图

焊锡面



适应电缆直径

10～12.5 [mm]

连接器型号

七星科学研究所

NJC-204-PF

连接器销号码	连接	
	三相 AC200V	单相 AC200V
1	AC200V R 相（红）	AC200V R 相（红）
2	AC200V S 相（白）	—
3	AC200V T 相（黑）	AC200V T 相（黑）
4	接地（绿/黄）	接地（绿/黄）

电源电缆连接图

主电源的电缆规格

所搭配的机器人主体	电源电缆截面	接地线截面
MZ 系列 / CFD-0000	1.25mm^2 AWG16	1.25mm^2 AWG16
MC10S / CFD-3000	1.25mm^2 AWG16	1.25mm^2 AWG16

（补充）附带在 NJC-204-PF 的衬套型号为 NJC-20-CB。

2.7.3 主电源的连接

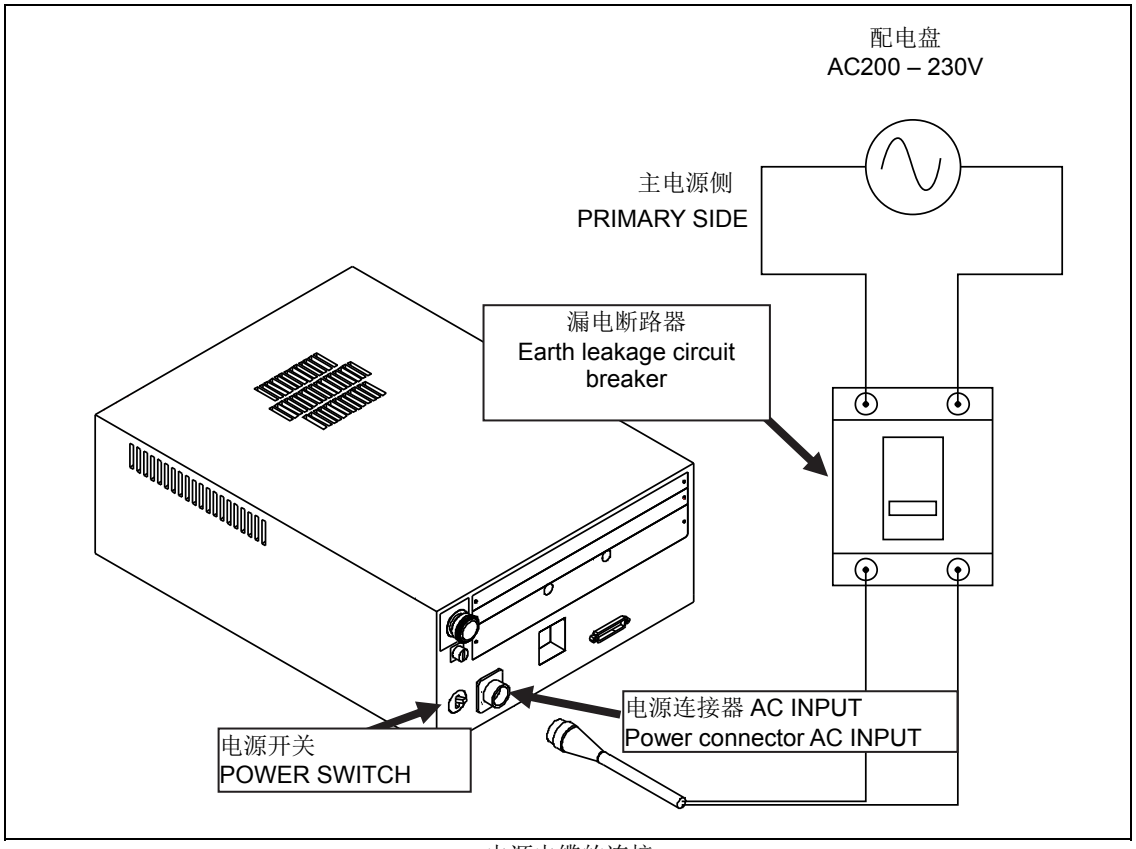
警告

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。配电盘侧电源也置于OFF。
2. 请确认主电源的电压是否与机器人控制装置的电压规格一致。

注意

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（100mA 以上）的断路器。

请切断控制电源之后，将电源电缆连接到电源连接器“AC INPUT”。



电源电缆的连接

2.7.4 接地

为了安全，请采用 D 种接地（接地线由客户自备）。机器人控制装置应使用 1.25mm^2 以上的电源电缆、1.25mm^2 以上的接地电缆。接地要使用 100Ω 以下的电阻。

2.8 与安全相关信号的连接

连接如紧急停止信号或安全插头信号等安全相关信号。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。

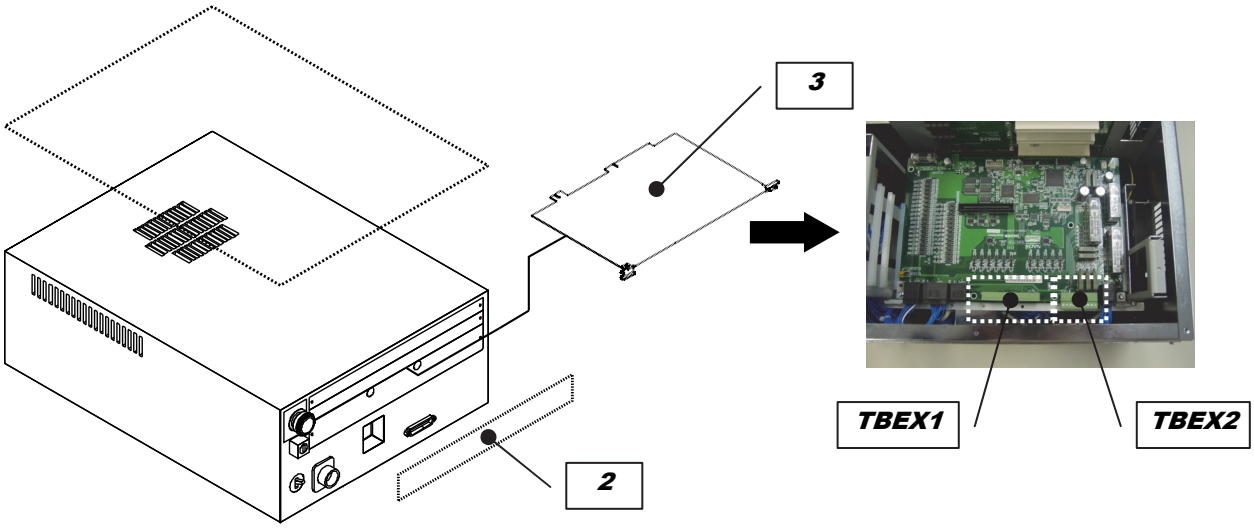
在本控制装置中标准装备有安全双重化电路。请将外部紧急停止输入、安全插头输入、启动开关输入均连接独立的 2 个信号。在安全双重化电路中，当与独立的 2 个信号输入非匹配时，则不正确动作。

注意

在安全防护栏内进行示教作业时，需要安全插头。
不使用安全插头时，请在安全防护栏之外设置“允许自动启动的开关”，形成作业人员在安全防护栏内时不易使其 ON 的机构，而将其信号连接成安全插头输入。

2.8.1 时序基板

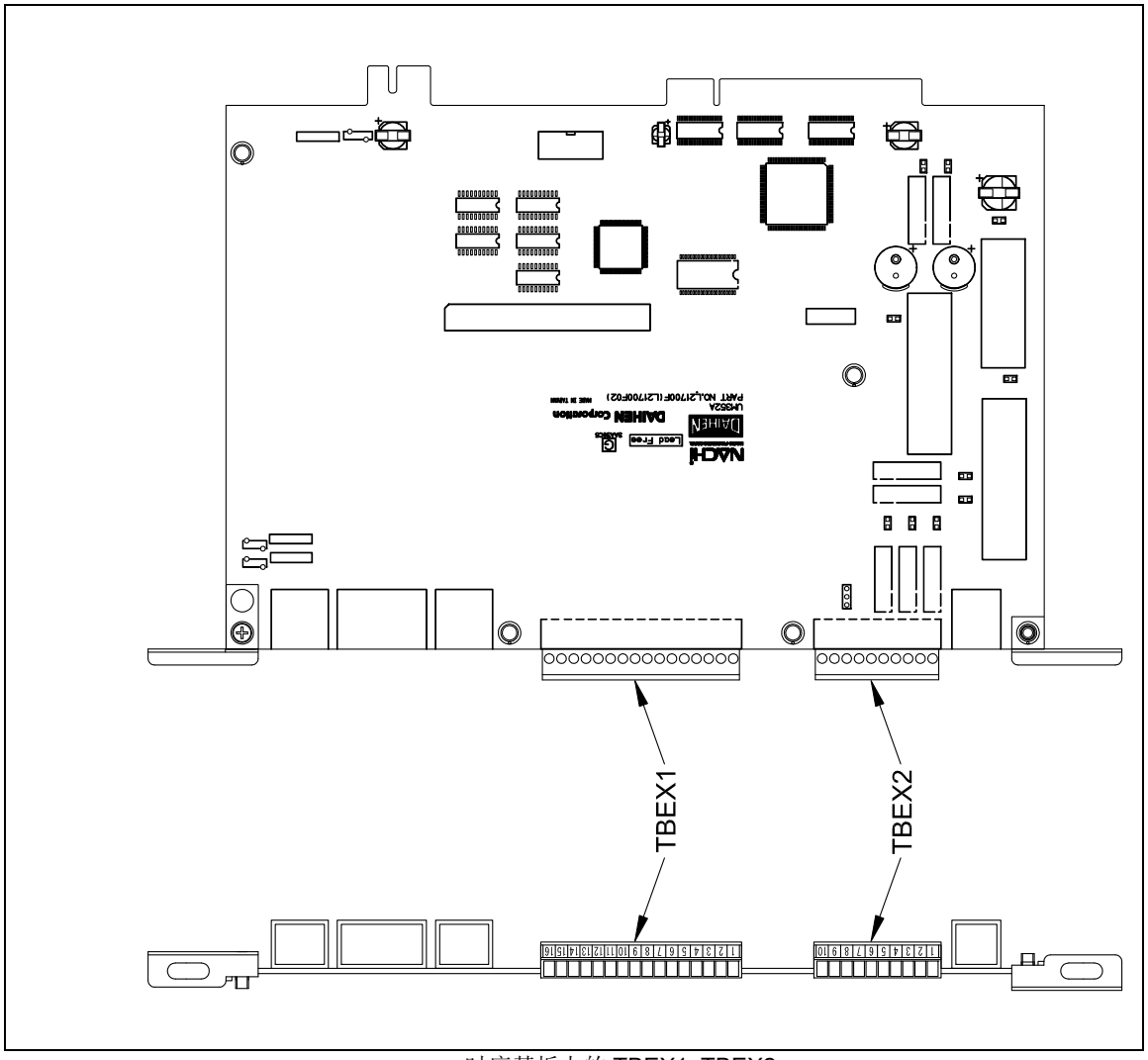
涉及安全的信号端子配置于时序基板的TBEX1, TBEX2上。



（1） 拆除上面面板。
（2） 拆除前面面板。（附有 2 个孔的面板）
（3） 从 CFD 控制装置的插槽拆下时序基板。

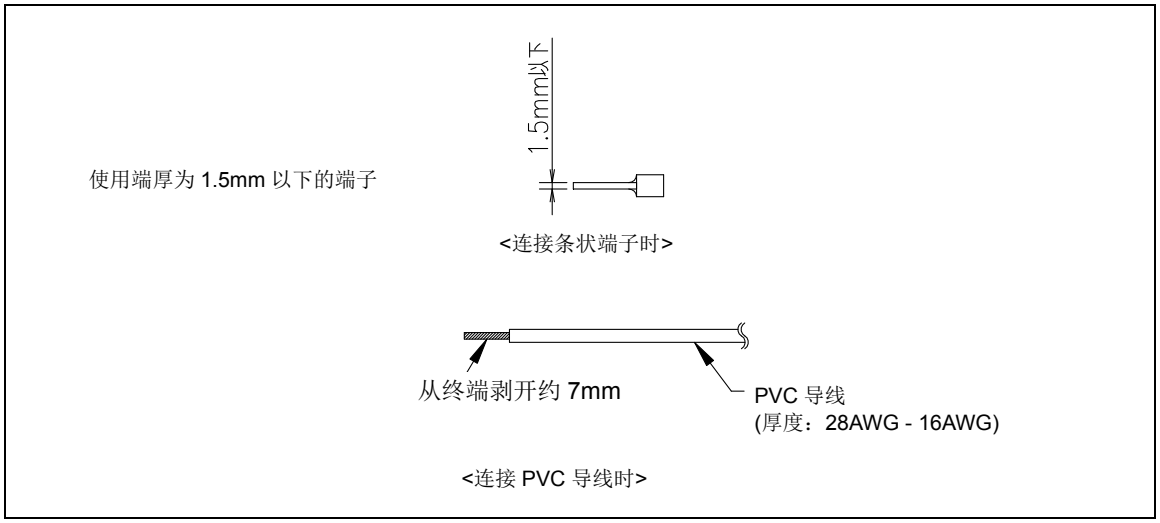
时序基板的详情请参照以下内容。

2.8.2 端子台 TBEX1 及 TBEX2



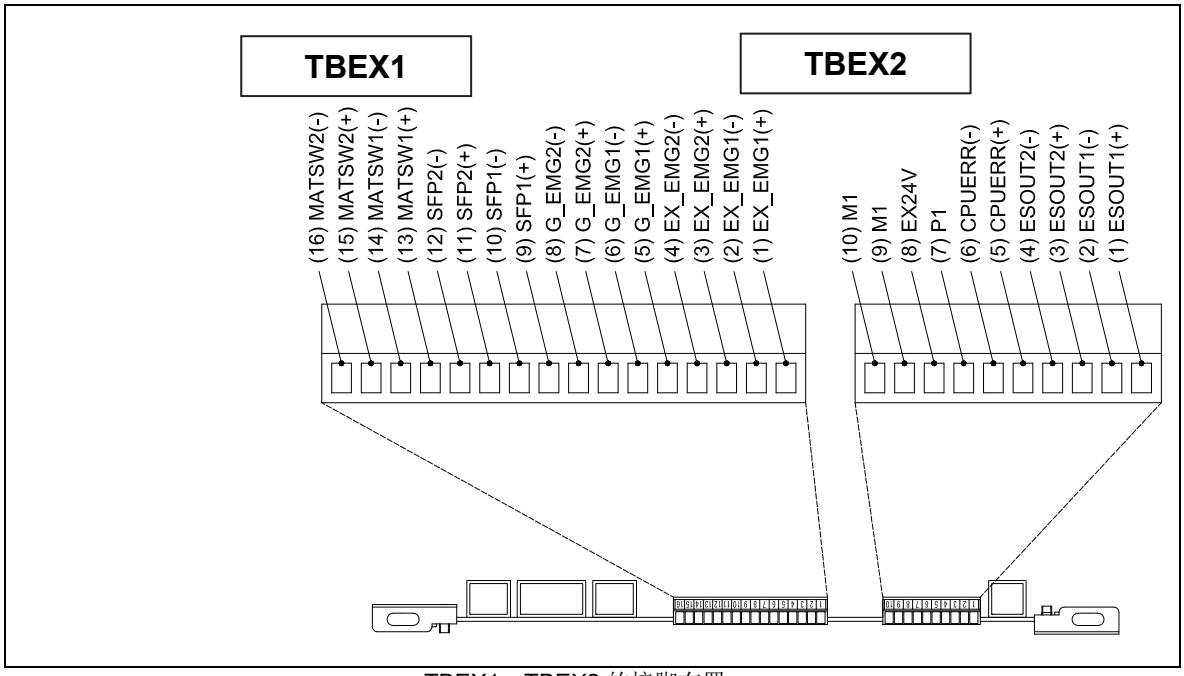
时序基板上的 TBEX1, TBEX2

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 以下），或者 PVC 导线（厚度：28AWG 至 16AWG)。



与 TBEX1 及 TBEX2 连接的信号线

2.8.3 接脚布置



TBEX1、TBEX2 的接脚布置

时序基板的端子台 TBEX1

接脚号码	信号名称	内容	说明
16	MATSW2	示教启动开关输入 2－	为示教启动开关输入端子。 不使用时，在接脚 13-14 间、接脚 15-16 间设定为短路。
15		示教启动开关输入 2＋	
14	MATSW1	示教启动开关输入 1－	
13		示教启动开关输入 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。 参照 2.8.6
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。 不使用时，在接脚 5-6 间、接脚 7-8 间设定为短路。
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－	这是外部紧急停止输入端子。 不使用时，在接脚 1-2 间、接脚 3-4 间设定为短路。
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＋	

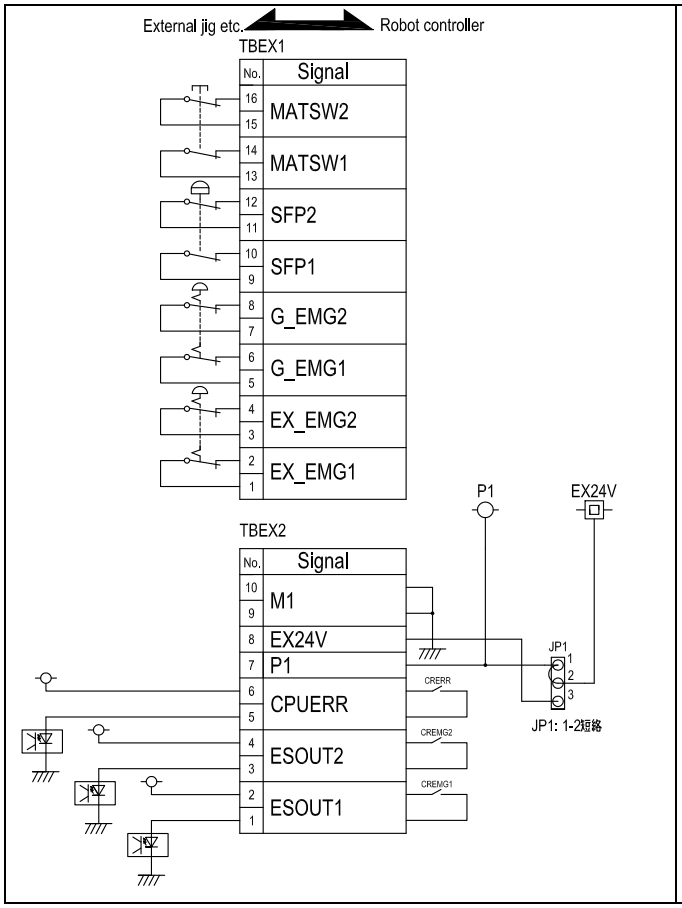
注意

• 当使用外部紧急停止按钮、G-STOP 输入、安全插头或示教启动开关时，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）
• 这些信号全部为 NC（正常闭合）信号（=B 接点）。未连接将无法运转机器人。

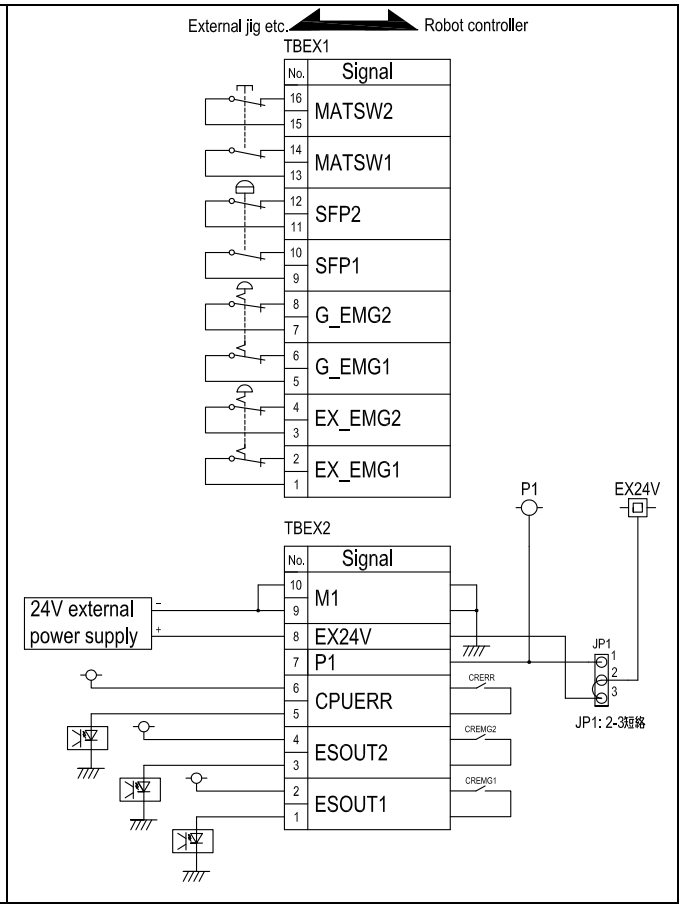
“G-STOP”是一种称为“保护停止”的功能，可以在机器人正常运转时防止系统外部环境中发生危险。
有关详细信息，请参照第 2.8.6 节。

时序基板的端子台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 J1 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 J1 设定的细节，请参照下一页的图。
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）。 此输出信号由独立的 2 系统空接点来确保其双重化。。
3		紧急停止输出 2＋(空接点)	
2	ESOUT1	紧急停止输出 1－(空接点)	
1		紧急停止输出 1＋(空接点)	



TBEX1,2 连接示例（DC24V 内部电源）



TBEX1,2 连接示例（DC24V 外部电源）

注意

P1 为内部专用电源，所以，请勿引出用于机器人控制装置外等。

2.8.4 输入端子台的电气规格

下面列出 1 个输入信号点的电气规格。

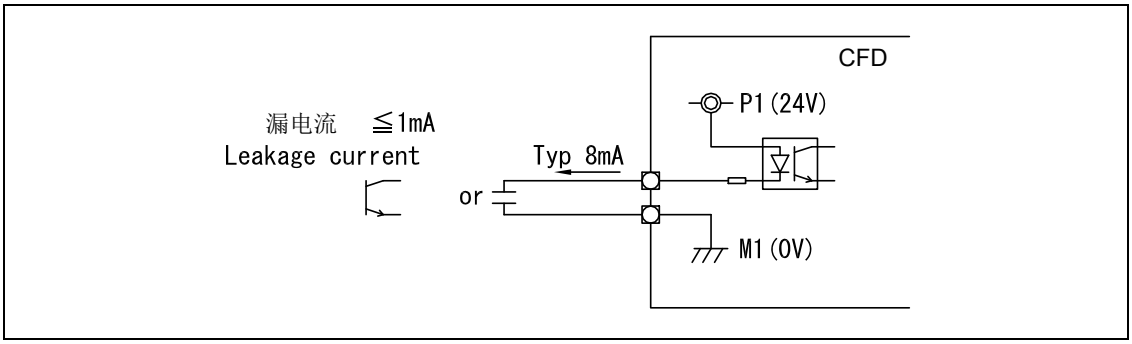
输入端子台的电气规格

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

下面显示输入负载（客户准备）的规格。

输入回路负载（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 以下	



输入回路负载（客户准备）的规格

2.8.5 输出端子台的电气规格

下面列出 1 个输出信号点的电气规格。
准备符合这些规格的输出负载。

输出端子台的电气规格

项目	规格
输出方式	继电器接点
额定电压	AC100V 或 DC30V
额定电流	1A
最小电流	DC24V 5mA
电气预期寿命	10 万次以上 （AC100V,1A 或 DC30V,1A 电阻负载，速度是 20 次/分钟）。

注意

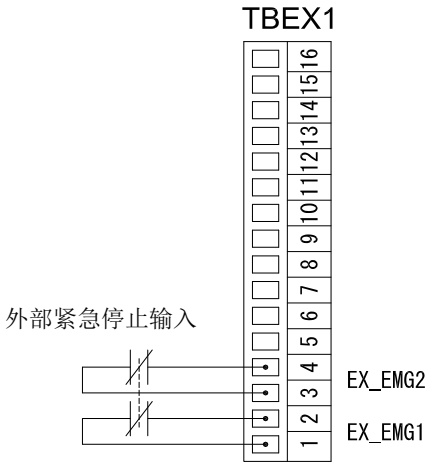
1. 务必完全使用该负载的浪涌抑制器。
2. 由于最小可用负载的值取决于转换频率、环境条件和预期的可靠水平，运行前一定要检查确保与实际负载条件相符合。
3. 假设在括号中描述的情况下使用，电气预期值就是一个参考值。该值取决于环境条件。

2.8.6 输入端子台上的连接步骤

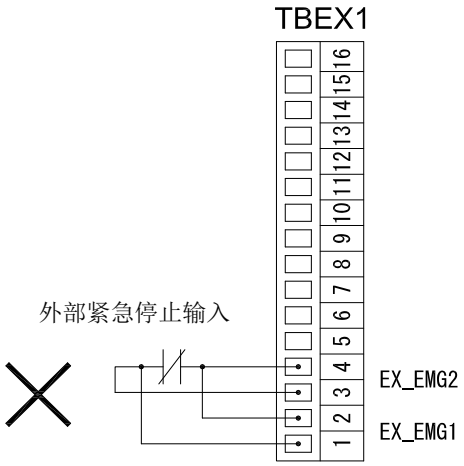
外部紧急停止输入(TBEX1 : 1-2, 3-4)

在任何状况，当外部紧急停止输入信号变成开启状态时，机器人主体立即发生紧急煞车，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。不能采用与以下“不可连接外部紧急停止输入的例子”相同的连接法。应该注意。



外部紧急停止输入的连接图



不可连接外部紧急停止输入的例子

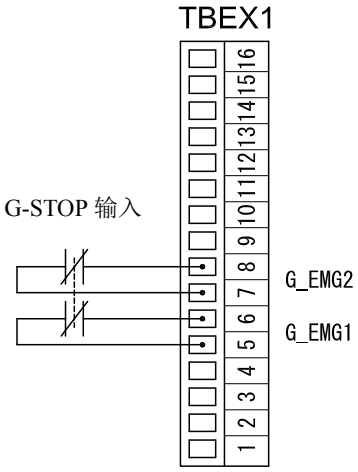
G-STOP 输入(TBEX1 : 5-6, 7-8)

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）。

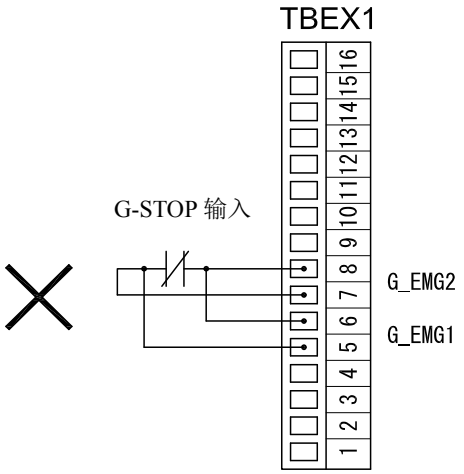
当接通指定信号的“G-STOP 复位”（输入信号）时且 G-STOP 信号被闭合时，磁力开关自动闭合，运行重新开始。

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。请注意不能进行以下“不可连接 G-STOP 输入的例子”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。



G-STOP 输入的连接图

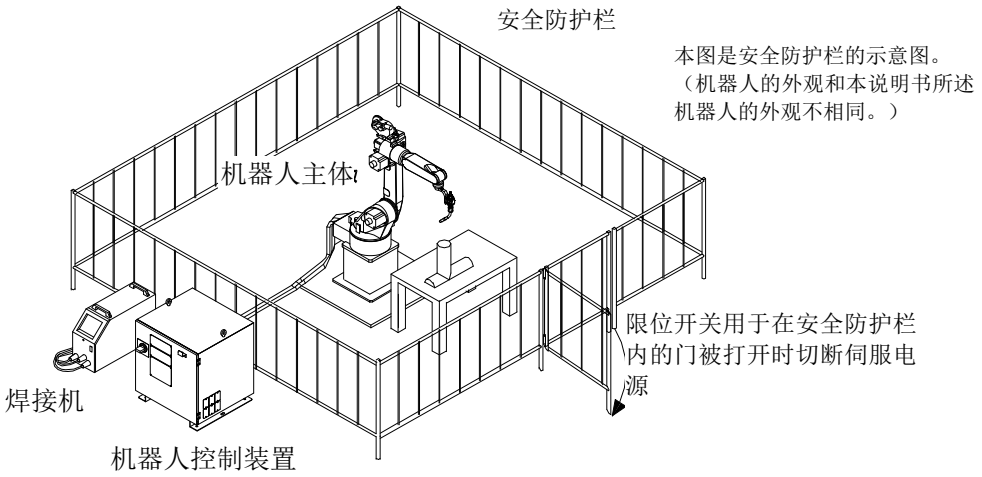


不可连接 G-STOP 输入的例子

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

安全防护栏需要有供作业员出入的门扉。机器人主体在动作中，为了预防作业员未经许可就进入安全防护栏，设有“安全插头”，当门扉打开时机器人主体即自动停止，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。不能采用以下“不可连接安全插头输入的例子”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，机器人主体马上发动紧急煞车，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（工具前端速度为 250mm/sec 或以下）。



设置于安全防护栏门的安全插头(Safety plug)

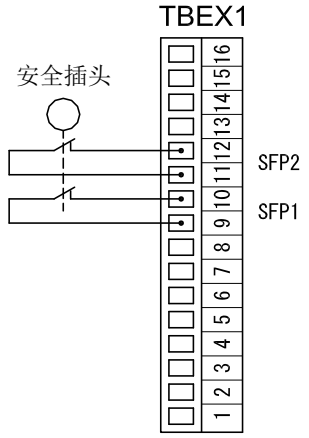
注意

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。

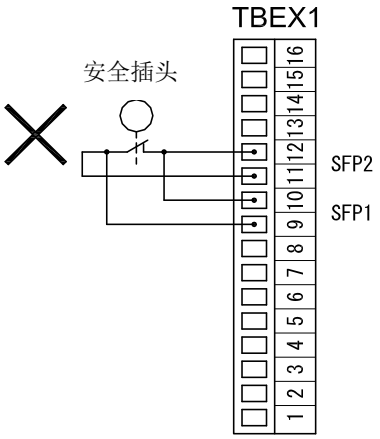
［为了使运转准备为 ON 所需安全插头输入信号的条件］

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）



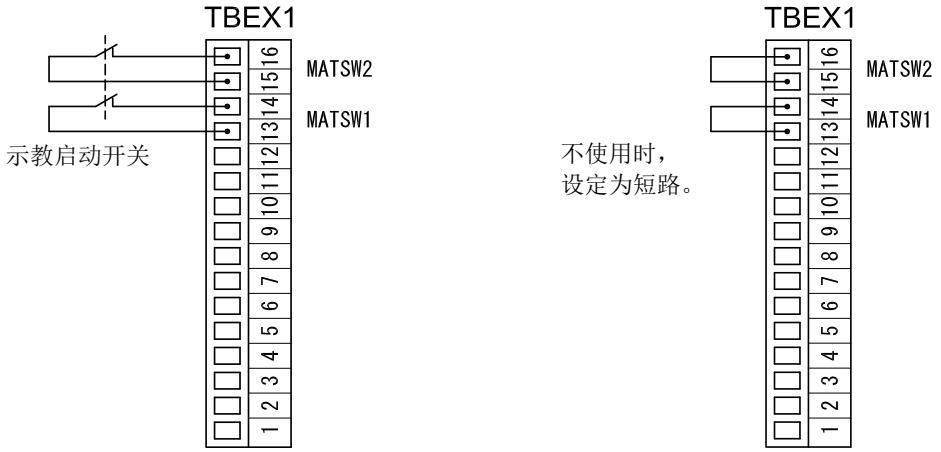
安全插头输入的连接图



不可连接安全插头输入的例子

示教启动开关输入(TBEX1 : 13-14, 15-16)

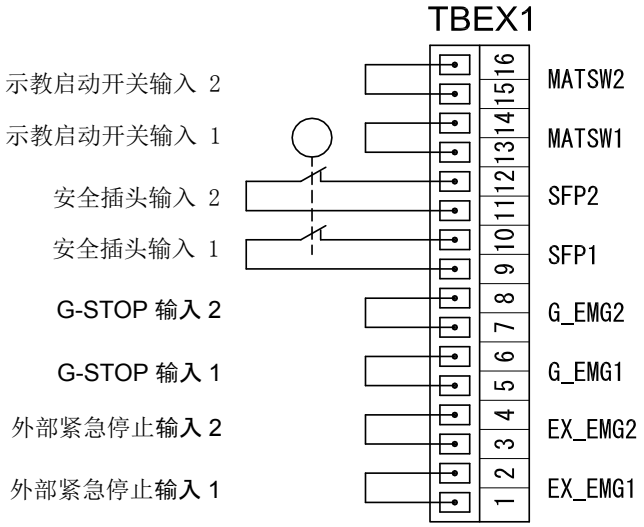
示教启动开关输入时，需要以示教模式输入允许操作机器人主体的条件。例如，可以连接踩垫开关。不使用时，端子台设定为短路。



示教启动开关输入的连接图

单独使用机器人控制装置时的连接例

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



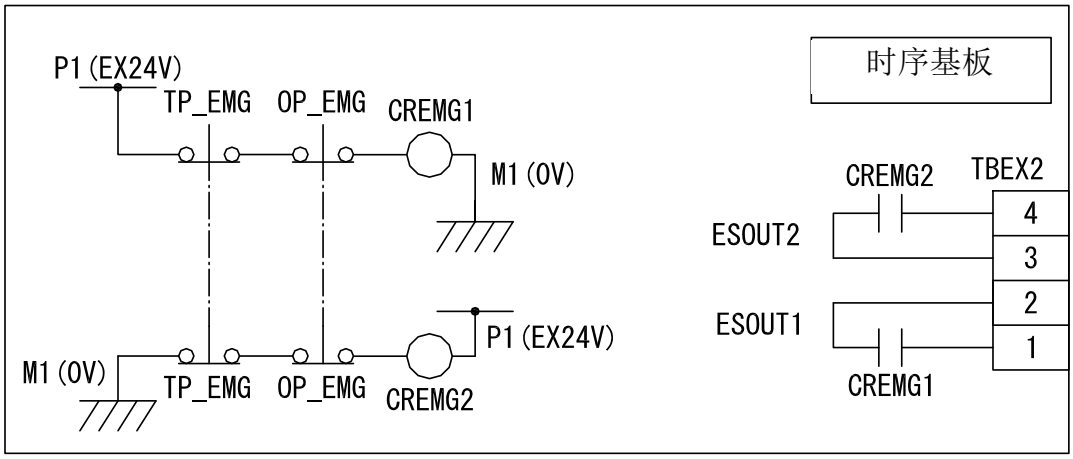
单独使用机器人控制装置时的连接图

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	示教启动开关输入 2
	13 - 14	示教启动开关输入 1
	7 - 8	G-STOP(保护停止)输入 2
	5 - 6	G-STOP(保护停止)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

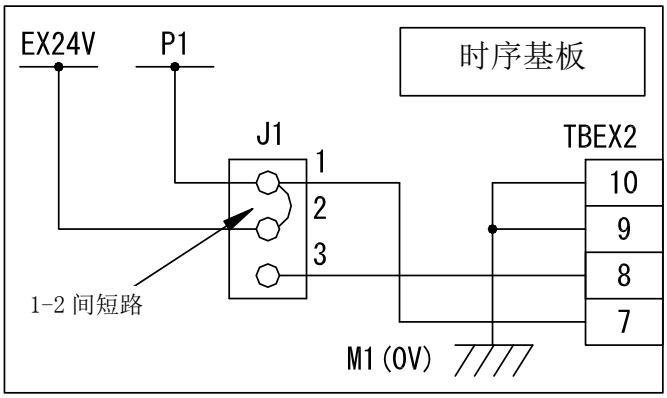
2.8.7 紧急停止输出的连接(TBEX2：1-2, 3-4)

下面显示紧急停止输出内部电路的连接。

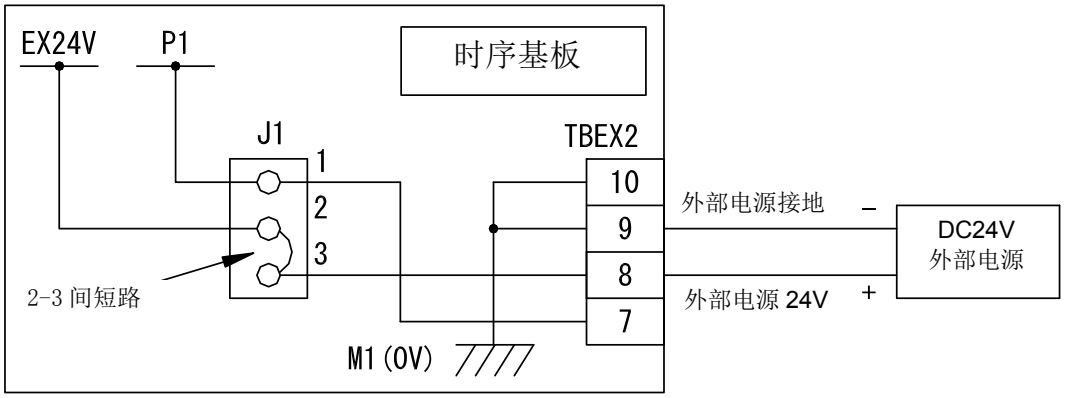


紧急停止输出内部电路图

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）。



通过内部电源使用紧急停止电路的情况（初始设定）



通过外部电源使用紧急停止电路的情况

第3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信号的分配等为使用机器人所必需之作业。请充分理解内容后再进行设定。

3.1　“第 3 章设定”导读 3-1

3.2　结构 3-2

3.3　安装工具 3-3

3.3.1　工具的安装 3-3

3.4　编码器复位和编码器修正 3-5

3.4.1　编码器复位 3-7

3.4.2　编码器修正 3-8

3.5　工具常数的设定 3-11

3.5.1　工具名称 3-12

3.5.2　工具的长度 3-13

3.5.3　工具角度 3-21

3.5.4　工具重心及重量 3-23

3.5.5　工具惯性矩 3-29

3.5.6　工具最大旋转半径 3-36

3.5.7　工具转换 3-37

3.6　输入 / 输出信号的设定 3-39

3.6.1　基本输入 / 输出信号的分配 3-40

3.6.2　基本输入信号 3-41

3.6.3　基本输出信号 3-41

3.6.4　在控制装置间复制 I/O 设定 3-42

3.7　有关操作者的资格 3-47

3.7.1　所谓操作者的资格 3-47

3.7.2　有关变更操作者资格 3-48

3.7.3　变更密码 3-49

3.7.4　设定电源投入时的操作者资格 3-50

3.8　I/O 区域映射功能 3-51

3.8.1　I/O 区域映射 3-51

3.8.2　与软件 PLC 的关联 3-54

3.8.3　设定方法 3-55

3.8.4　例 1：仅使用现场总线作为外部 I/O 信号，切离 PLC 3-57

3.8.5　例 2：仅使用 I/O 基板 1·现场总线 CH1，切离 PLC 3-58

3.8.6　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 3-59

3.9　高速干扰检测功能 3-60

3.9.1 高速干扰检测功能的概要 3-60
3.9.2 运用的机器型号 3-60
3.9.3 必须提前设定的参数 3-60
3.9.4 “干扰设定”屏幕 3-61
3.9.5 以功能切换检测等级 3-62
3.9.6 对于干扰检测时的错误 3-62
3.9.7 故障排除 3-62

3.10 应用类型的设定 3-63

3.11 “压板/弧焊”键的设定 3-65

3.12 软件限制（动作范围）的设定 3-67

3.12.1 概要 3-67
3.12.2 [位置记录]画面上的设定 3-68

3.13 用户定义错误 3-69

3.14 用户坐标系 3-71

3.14.1 设定示例 3-71
3.14.2 固定工具 3-75

3.15 在控制装置间复制软键设定 3-78

3.15.1 导出（写出）设定文件 3-78
3.15.2 导入（读入）设定文件 3-80

3.1 “第 3 章设定”导读

第 3 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。

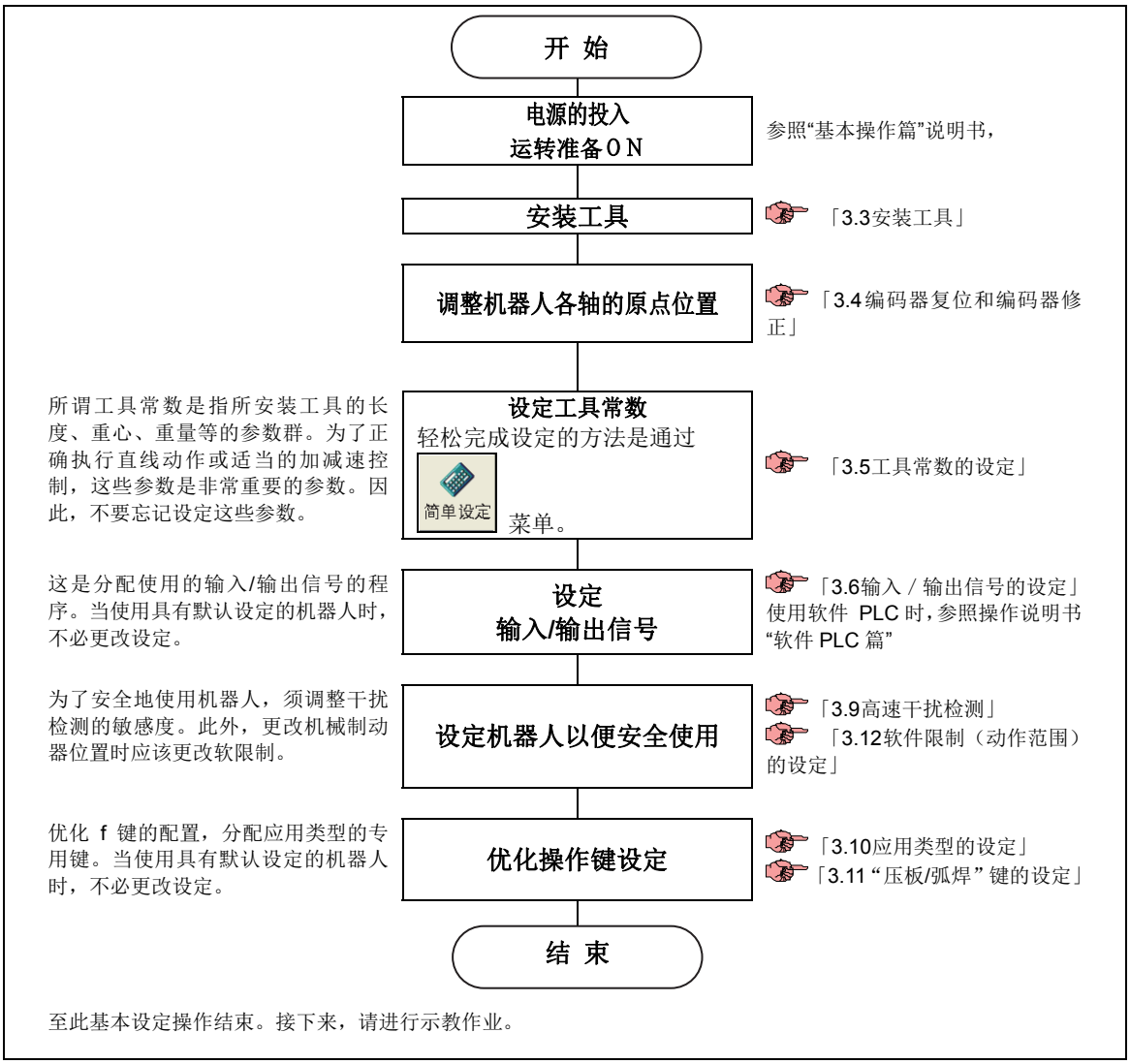


图 3.1.1 基本设定作业的全貌

3.2 结构

承购本机时，本机的机械系统结构 (机构型号的设定、单元构成的定义、编码器修正值的设定、动作范围的设定等)以及操作性结构 (显示语言的设定、应用的设定、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。

3.3 安装工具

本章将工具（材料搬运夹钳、焊接喷嘴枪等）安装在机器人手腕的法兰面上。

3.3.1 工具的安装

例如，如下所示在工具法兰将固定工具。

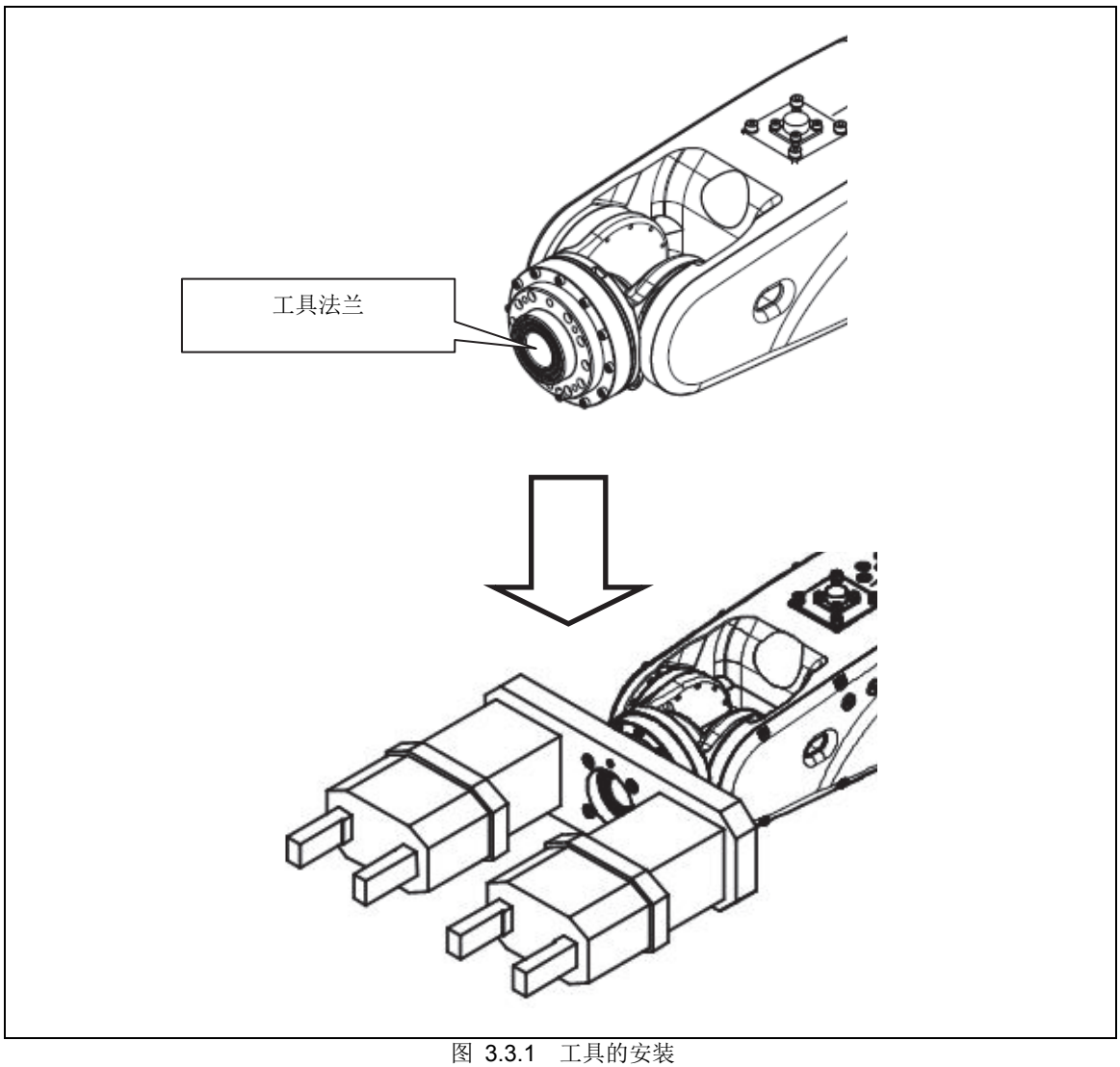


图 3.3.1 工具的安装

法兰面根据机器人型号而尺寸所有差异。详情请参照机器人的操作说明书（机器人主体篇）。

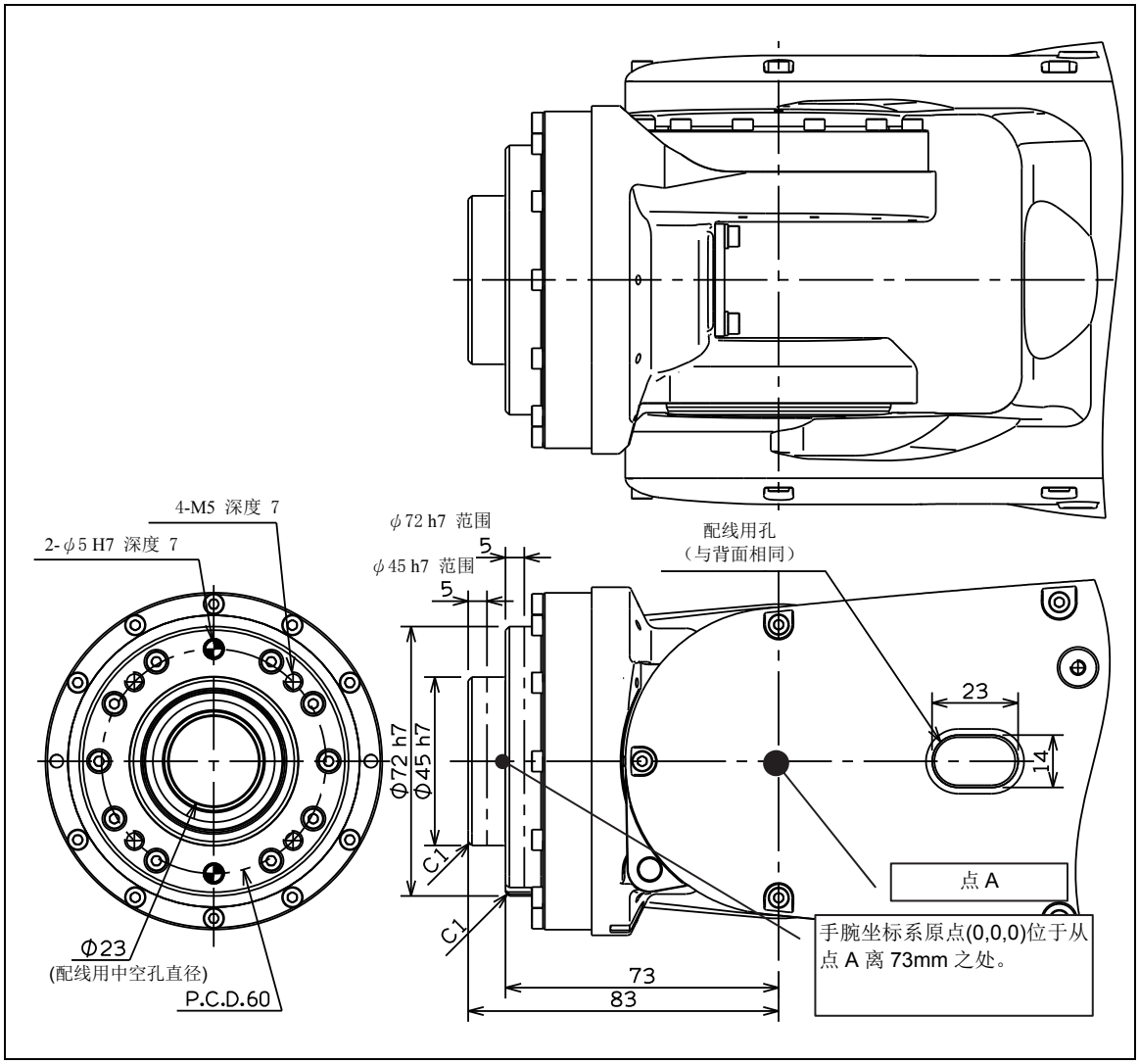


图 3.3.2 工具法兰面的尺寸（以 MZ07 为示例）

注意

・工具安装螺栓的螺纹进深必须小于安装面的螺丝进深。如拧入螺丝超过螺栓进深，则导致手腕损坏。
・但，若螺栓过小的话，因紧固扭矩不足等而导致抓手脱落等事故，敬请注意。

提示

・当使用「标准抓手」时，请参照以下操作说明书。
“CFD 控制装置 技术资料 1”（TCFCN-155）
・根据「手挽配线夹具」选配件等，工具法兰的尺寸和角度会有变化。此时，请参照“CFD 控制装置 技术资料 1”（TCFCN-155）。

3.4 编码器复位和编码器修正

重要

编码器复位程序用于初始化编码器的位置检测数值，编码器修正程序用于确定机器人各轴的标准位置（原点位置）。因此，这些程序十分重要。
用户**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，由于各轴的原点可能改变，因此可能无法在正确的位置运行作业程序。
当更换马达、编码器或机器人主体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

- 应该在安装工具后执行全轴的编码器修正。始终在相同的条件（负荷质量和机器人姿势）下执行编码器修正。因此建议将使用零位栓把所有轴设定在标准位置时的**“标准姿势”**用作执行该修正时的机器人姿势。另外，更换了工具（重量和重心位置不同的工具）时，务必对全轴进行编码器修正作业。这是因为机器人负荷平衡发生变化而各轴的编码器修正值会有所变化。
- 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、减速器、编码器或机器人主体已被更换时
- 编码器的连接器或机器人主体内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 编码器电池警报
  - I4905 轴的基本姿势位置在未设定的状态下开始再生

提示

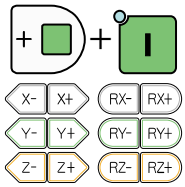
关于追加轴的编码器复位和编码器修正，请参照各机器人操作说明书“机器人主体篇”。

重要

标准位置（原点）是指可以插入“零点栓”等的位置。当所有轴都在标准位置（原点）的姿势称为[标准姿势（原点姿势）]。详情请参照各机器人操作说明书“机器人主体篇”。

移动到标准姿势，并选择菜单

1 **选择示教模式。**



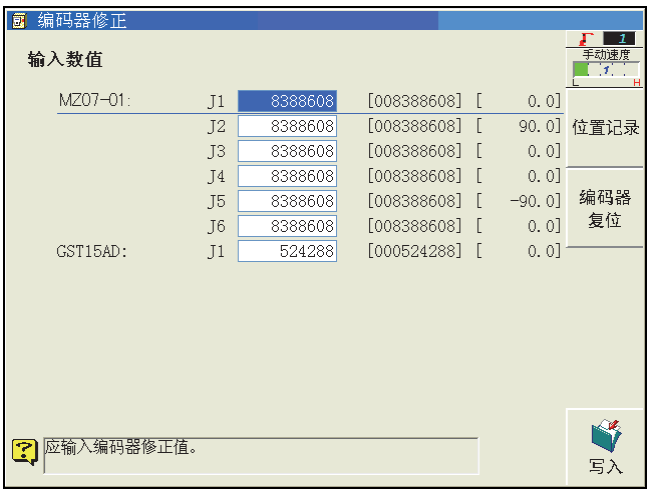
2 **将伺服电源置于 ON。**

3 **执行手动操作时，使机器人主体的所有轴与标准位置对齐。**
（将所有轴设定在标准位置时的机器人姿势称为“标准姿势”）
>>例如 MZ07 的情况，参照图 3.4.1。

根据机器人型号而标准姿势有所差异。详情请参照相关机器人的操作说明书”机器人主体篇”。

4 **打开 <常数设定> - [3 机械常数] - [4 编码器修正]。**

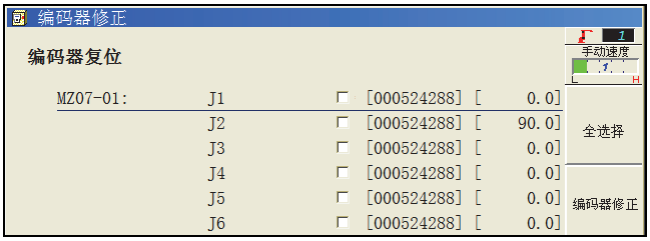
继续进行编码器复位及编码器修正的操作。(这些内容将在下一页及以后进行说明。)
选择菜单时出现的画面为进行编码器修正的画面。在此画面内，可切换编码器修正或编码器复位操作。

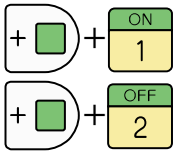


3.4.1 编码器复位

1 **要进行编码器复位时，按下 f 9＜编码器复位＞。**

≫ 切换为编码器复位画面。





2 **只复位指定的轴时，选择轴并按下[动作可能] + [1]。**

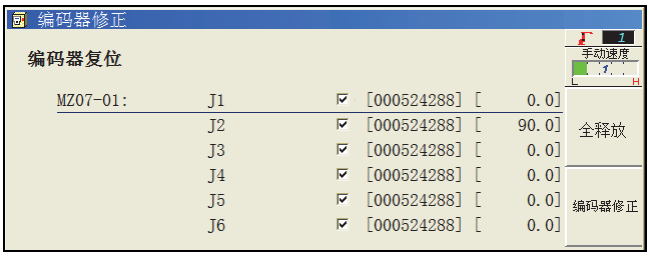
≫ 出现被选择轴的复选框。☑

≫ 要解除时，按下[动作可能] + [2]。☐

3 **同时复位所有轴时，按下 f 8＜全选择＞。**

≫ 选择所有的轴，就会出现它们的复选框。

若按下 f 8＜全释放＞，可解除选择状态。



4 **选择了要复位的轴后，按下 f 12＜执行＞。**

若机器人的轴无制动器，则照旧保持伺服，按下 f 12＜执行＞。（若机器人所有轴都有制动器，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。

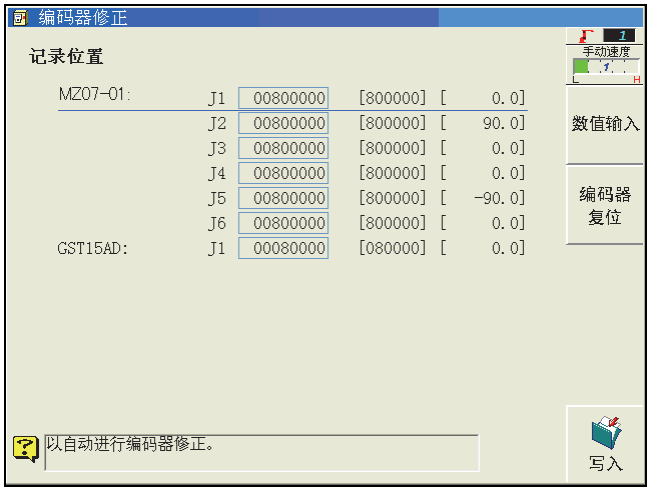
3.4.2 编码器修正

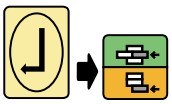
1 **编码器复位后，继续进行编码器修正。**
按下 f 9<编码器修正>。
≫ 返回刚选择 [3 机械常数][4 编码器修正] 时所显示的画面。

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 [记录] 键，然后计算并设定编码器修正值时，机器位置被视为轴的标准位置。 制造工序时，更换马达、减速机、机器人主体时选用此方法。务必在机器人处在所有的轴与“标准位置”对齐时的姿势时执行操作。 编码器修正 记录位置 按下 [Enter]→ [记录]，修正值被输入（各轴均实施）。 MZ07-01: 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 [0800000] [0.0] 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
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参数表。 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 • 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 输入编码器修正值(10 进数)。 MZ07-01: 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 [00052428] [0.0] 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

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。





4 **确认该轴已经与标准位置对齐后，将光标对准希望进行编码器修正的轴，按下[Enter]键，然后按下[记录]键 。**
若机器人的轴无制动器，则（握着启动开关）按下 [Enter]键和 [记录]键（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。**
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“标准位置(原点)检查程序”没有记录在控制装置内部存储器中，建议将该“标准姿势”（姿势中机器人所有轴与标准位置对齐）作为“标准位置(原点)检查程序”记录在程序中。该程序便于检查是否机器人所有轴都正确地设定到了各自的标准位置(原点)。

该作业包括一些应该在投入马达电源状态下执行。因此，执行作业时必须确保至少两个人。一个人必须保持立即按下紧急停止按钮，另一个人则在机器人的动作区域内，保持警惕并迅速进行作业。此外，应确认好撤退路径后再行作业。否则，操作员可能被机器人夹住，将导致死亡或严重伤害。

对于使用“零位栓和定位块”的机器人，必须首先检查并确定是否已卸下零位栓，然后才能操作机器人。否则，将会导致零位栓或栓孔变形，进而导致不能正确执行编码器复位。

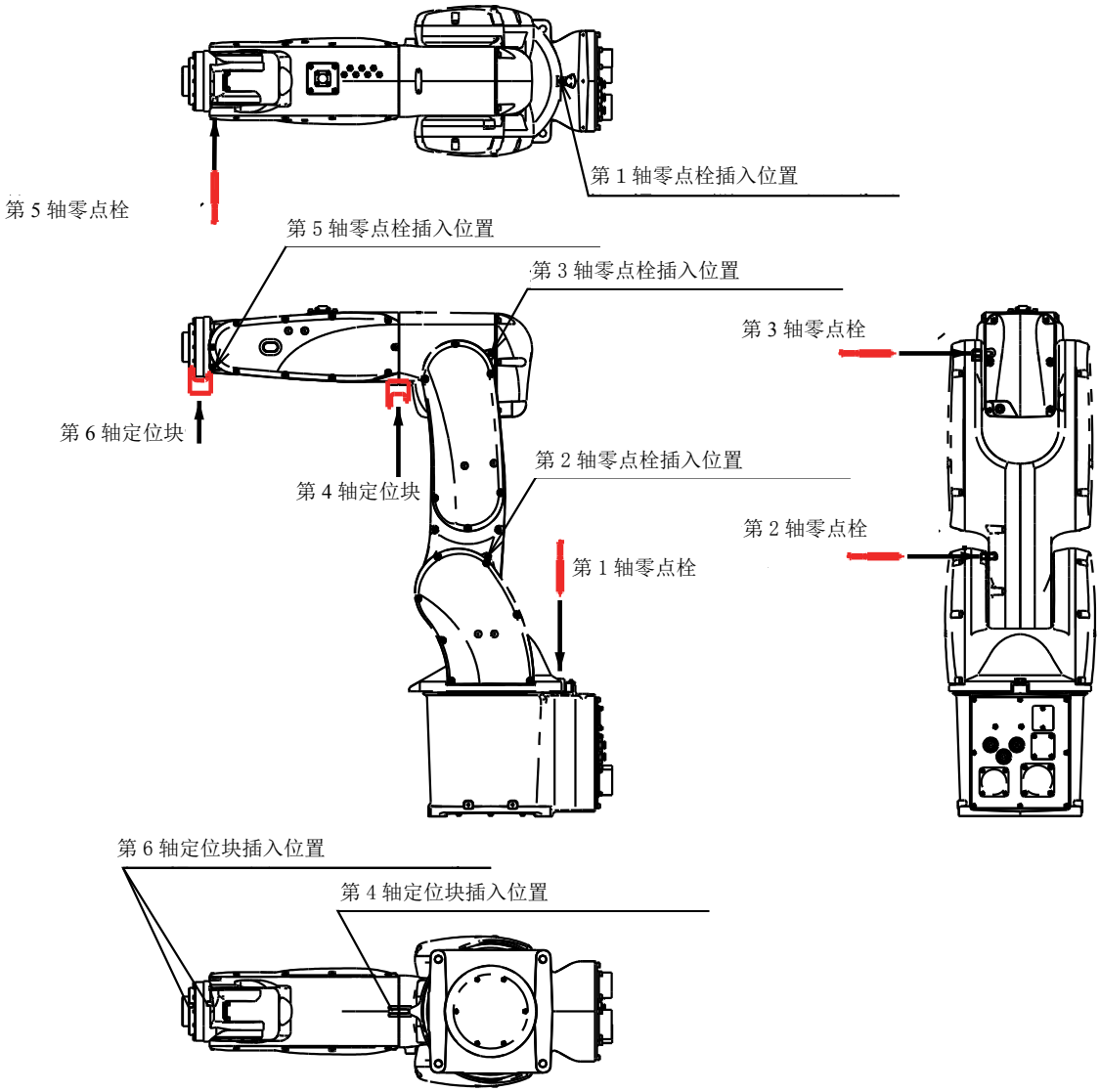


图 3.4.2　零点栓插入姿势（以MZ07为示例）

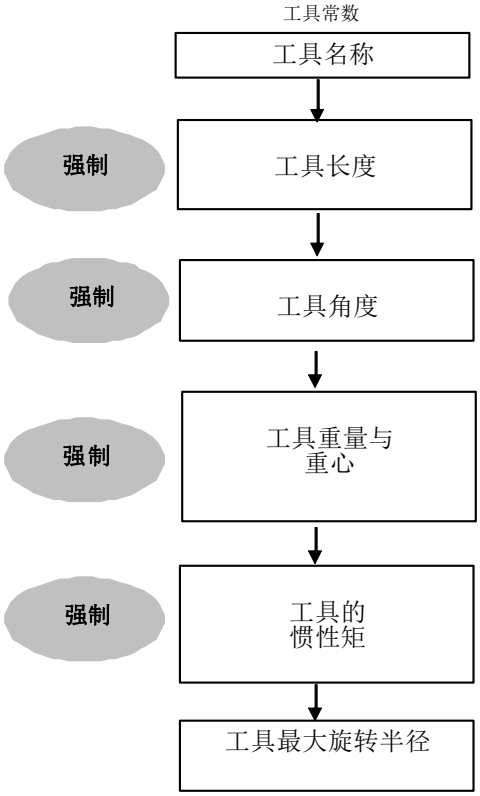
3.5 工具常数的设定

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。

注意

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。

表 3.5.1 工具常数



设定各工具名称。工具名称采用英数字及记号，限在 16 个字符内。(不可使用日语)

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。

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。

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度控制所必需的常数。
使用**工具重心重量自动设定功能**以设定。（重量无法直接输入。）

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。
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。

即工具的最大旋转半径。可利用于干扰区的检查等。

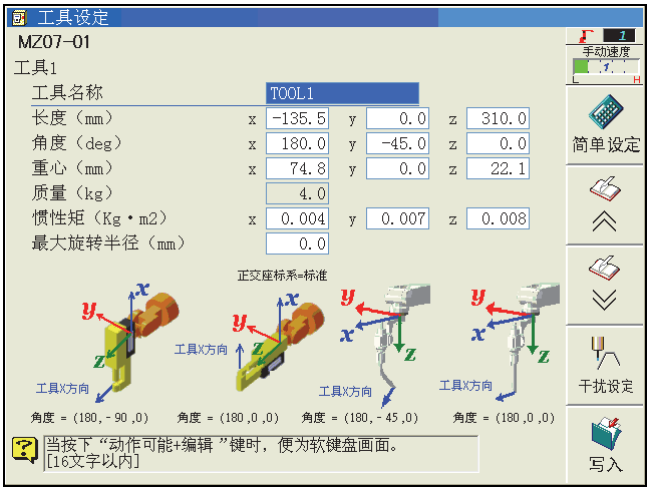
设定工具常数的共同操作顺序

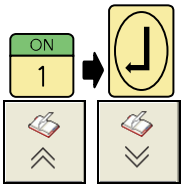
(除工具重量外，所有工具常数根据以下画面设定。)

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 **将光标对准目标位置，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。**

>> 返回机械常数的菜单画面。

3.5.1 工具名称

采用多个工具的应用时，在此若登录为该工具的种类和型号等，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＊、＊=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。
关于文字输入画面的操作方法，请参照“基本操作篇”。

3.5.2 工具的长度

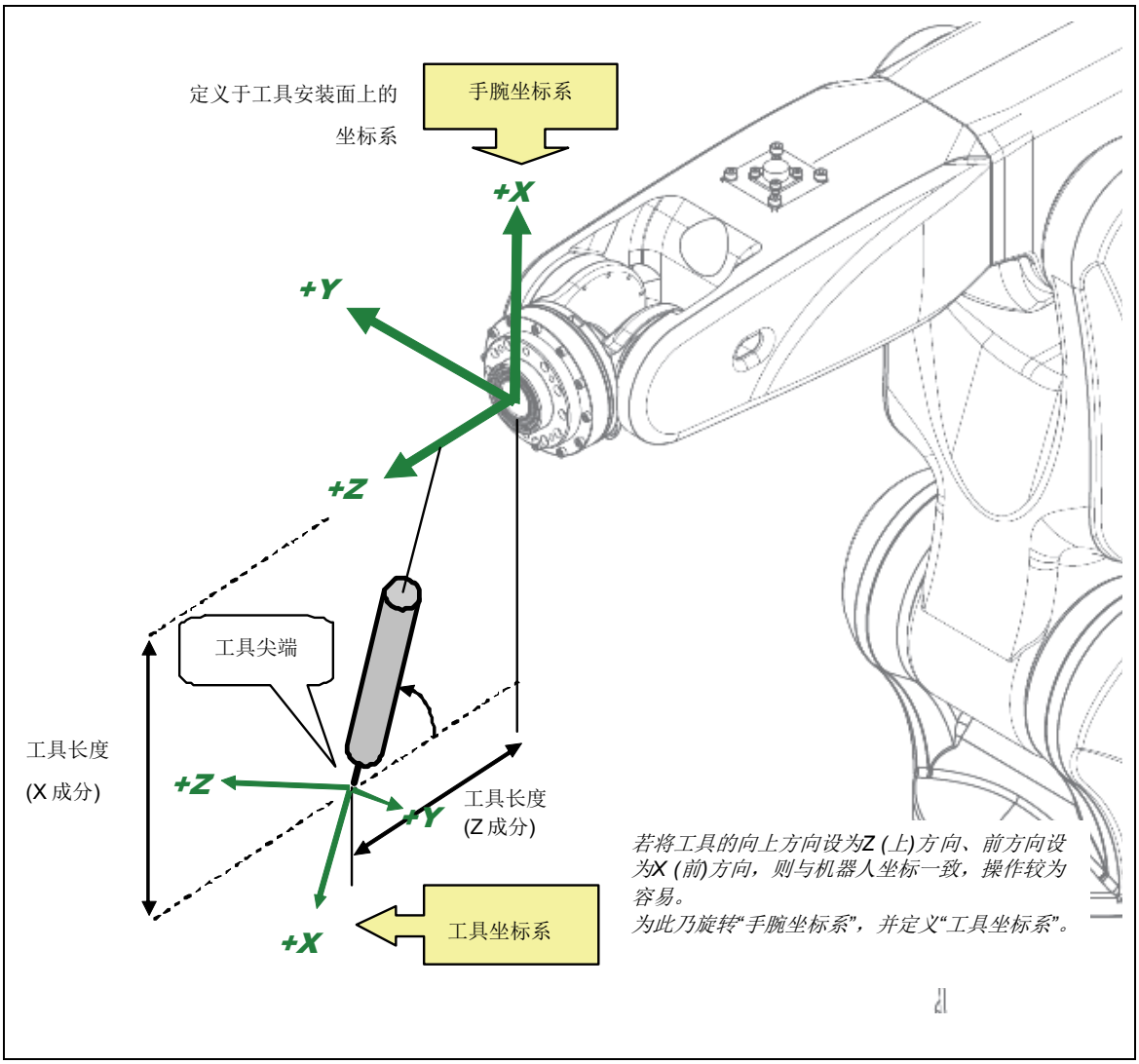


图 3.5.1 工具的长度与角度的图解

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。

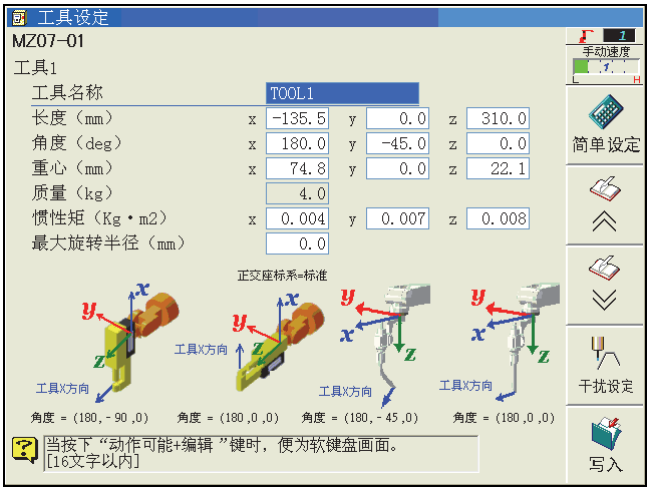
以数值输入设定工具长度

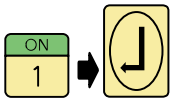
如果知道在手腕坐标系的工具前端坐标时，请按照以下步骤输入数值。

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 **如果以「手腕坐标系」作为基准时，在「工具长度」输入工具前端坐标。请分别设定 x,y,z。**

长度（mm）	x	0.0	y	-65.0	z	190.0

（请参照下一页的示例）

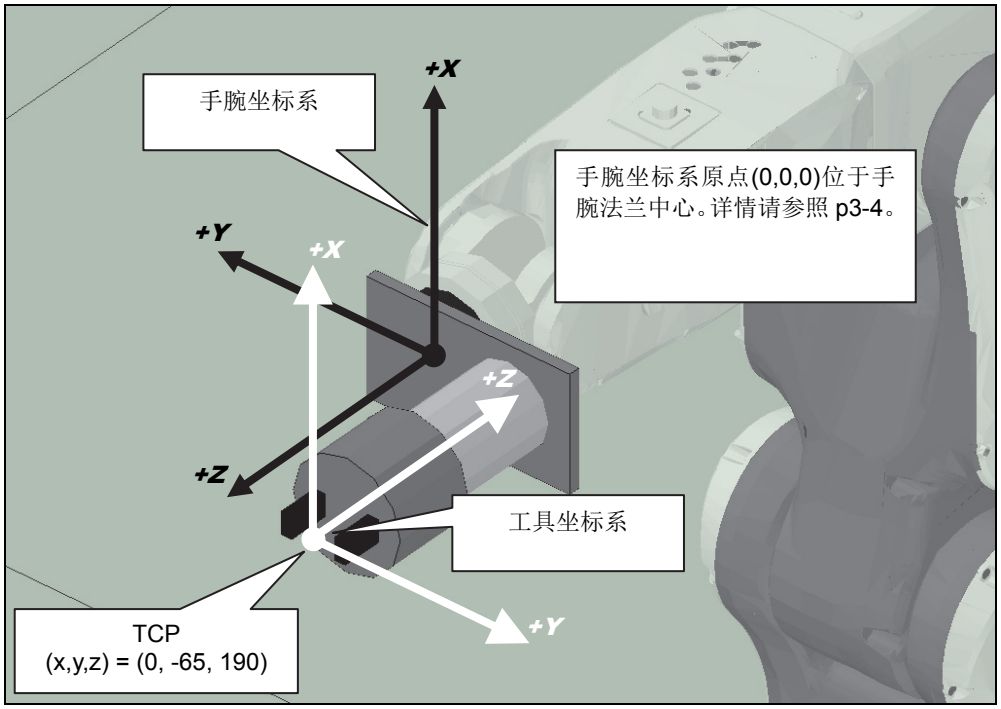
4 **设定完毕后，按下 <写入> 键。设定后的内容被存储于常数文件内。**

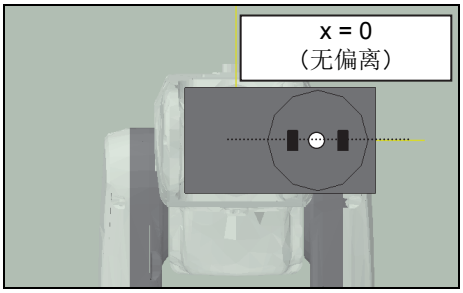
>> 返回机械常数的菜单画面。

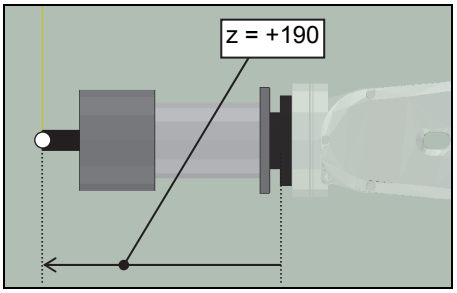
（注意）在运转准备置于 ON 的状态下，无法完成写入操作。因此，事先按紧急停止按钮将运转准备置于 OFF。

工具长度的设定示例（1）

在此示例中，将夹具的夹紧中心设为 TCP（工具前端）。



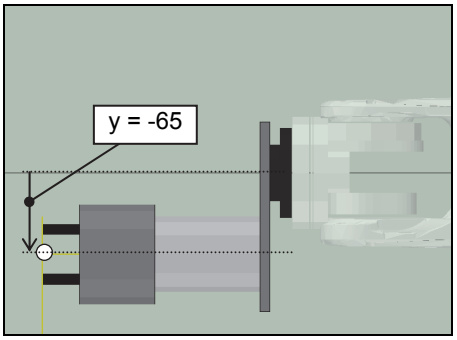




如果以「手腕坐标系」作为基准时，TCP 位置（工具长度）为如下。
(x, y, z) = (0, -65, 190)

此外，手腕坐标系将旋转成如下时，工具坐标系成为目标方向。(按 z,y,x 的顺序旋转)
X 周围　　：180 度
y, z 周围　　：无旋转（0 度）

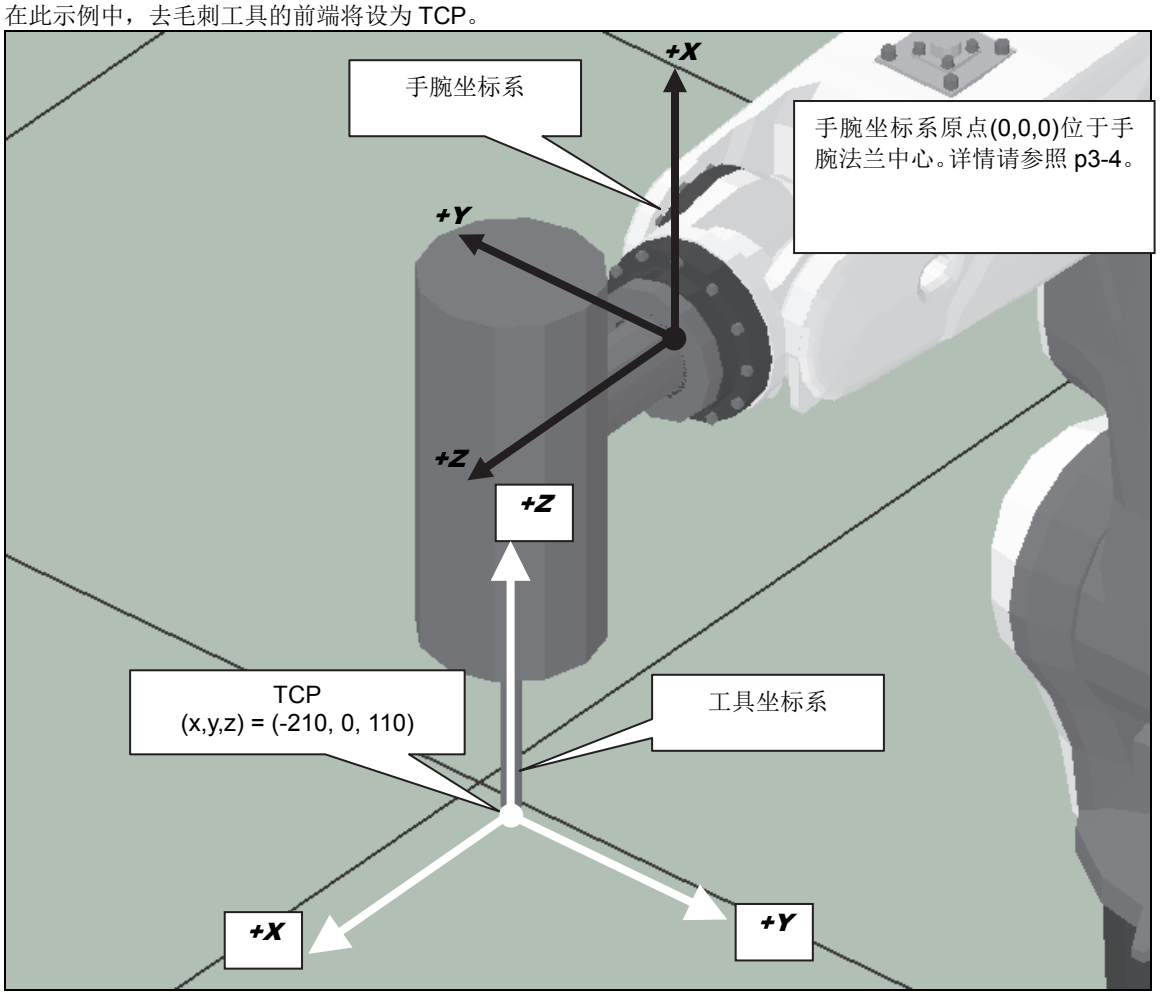
长度（mm）	x	0.0	y	-65.0	z	190.0
角度（deg）	x	180.0	y	-0.0	z	-0.0

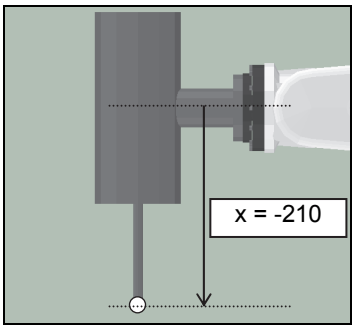


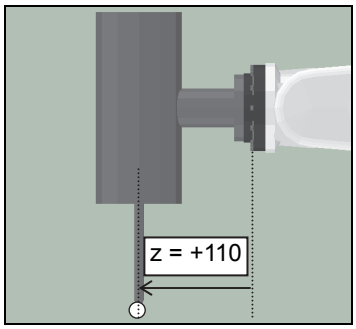
如上述示例，在使用抓手的应用中无需高轨迹精度，因此一般 TCP 坐标的设定精度不会成问题。但，需要高轨迹精度的应用中，应参照「自动设定工具长度」正确执行 TCP 的设定。

工具长度的设定示例（2）

在此示例中，去毛刺工具的前端将设为 TCP。



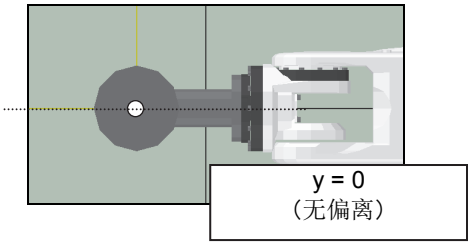




如果以「手腕坐标系」作为基准时，TCP 位置（工具长度）为如下。
(x, y, z) = (-210, 0, 110)

此外，手腕坐标系将旋转成如下时，工具坐标系成为目标方向。(按 z,y,x 的顺序旋转)
X 周围　　：180 度
y 周围　　：-90 度
z 周围　　：无旋转（0 度）

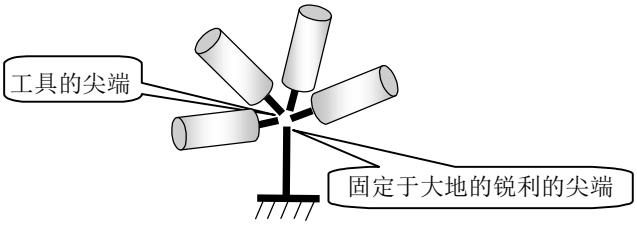
长度（mm）	x	-210.0	y	0.0	z	110.0
角度（deg）	x	180.0	y	-90.0	z	0.0



自动设定工具的长度

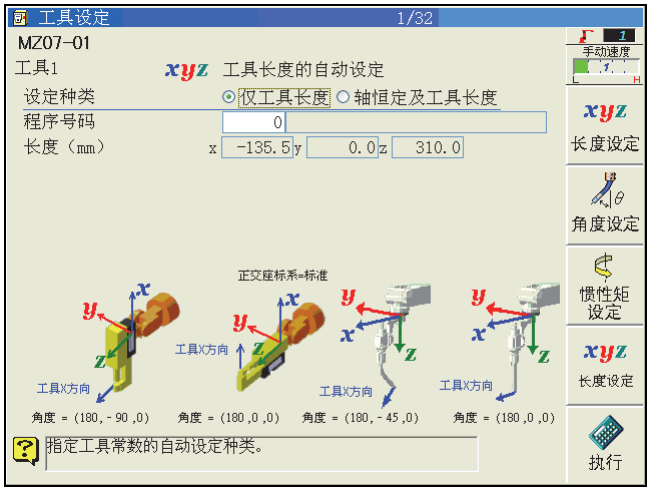
工具长度计算用的程序需要作一次示教，只要有此准备就可简单地自动设定工具的长度。
工具的角度有无设定完成都无所谓。

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。

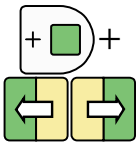


以各种步骤，大幅改变机器人的姿势，并尽量正确地执行瞄准。此为提高精度的要点。此外，所有的步骤以直线内插投入而记录。(与工具长度的计算无关，但以第 7 项确认结果时，较为方便。)

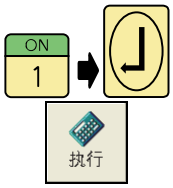
2 **在目标工具号码的工具常数设定画面上，按下 <简单设定> 键。**
>> 显示以下的工具长度自动设定画面。



3 **若显示不同的画面，则按下 <长度设定> 键。**



4 **选择设定种类。应使用 [动作可能] + [左右光标]键，选择“轴恒定及工具长度”或“仅工具长度”。**
通常选择“仅工具长度”。只有在需要进一步骤行长度设定时，才选择“轴恒定及工具长度”。在此情形下，J2轴、J3轴、J4轴和J5轴的轴常数自动被修正。（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。)



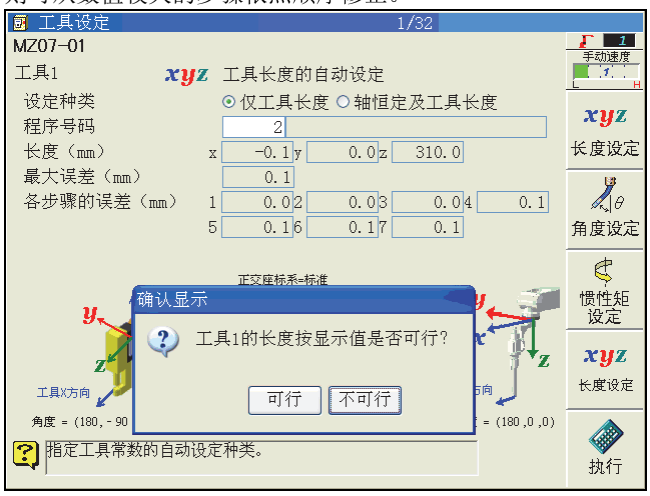
5 **将光标对准程序号码，输入程序号码(例如 1)，按下[Enter]键。**

6 **按下 <执行> 鍵。**

7 **计算工具长度后不久即显示以下的结果。**

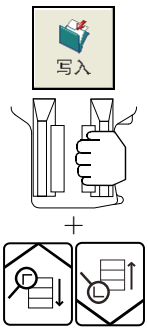
>>所谓最大误差，表示被求出的工具长度的正确性。此值越小，所求出的工具长度的精确度越高。

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。

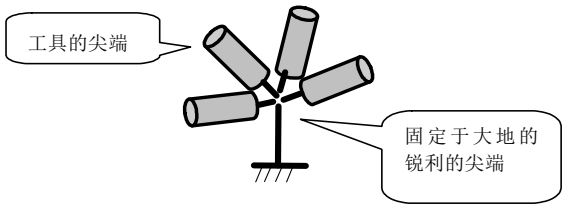


8 **设定完毕后，按下 <写入> 键。设定后的内容被存储于常数文件内。**

>> 返回机械常数的菜单画面。。

9 **设定完毕后，要予以确认。**

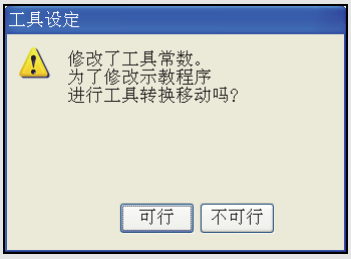
结束常数菜单后，以检查前进/检查后退第 1 项所示教的程序。



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。

按下[写入]键时，就会出现以下消息。

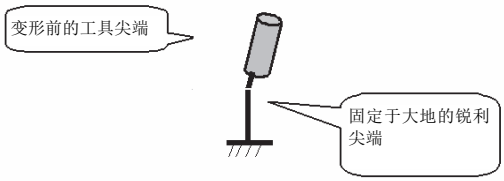
当发生撞上该工具前端（对弯曲的工具）等情况时，再次设定工具长度的状态所编写的程序将用工具常数自动变更(位移)的功能。<u>如果已经示教程序，不需要修改这些程序，请选择[不可行]。</u>



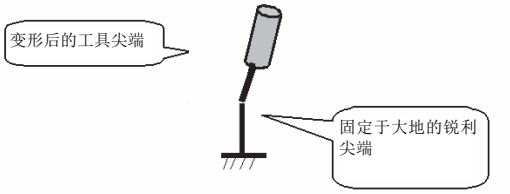
自动设定工具长度（2 点工具长度设定）

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。

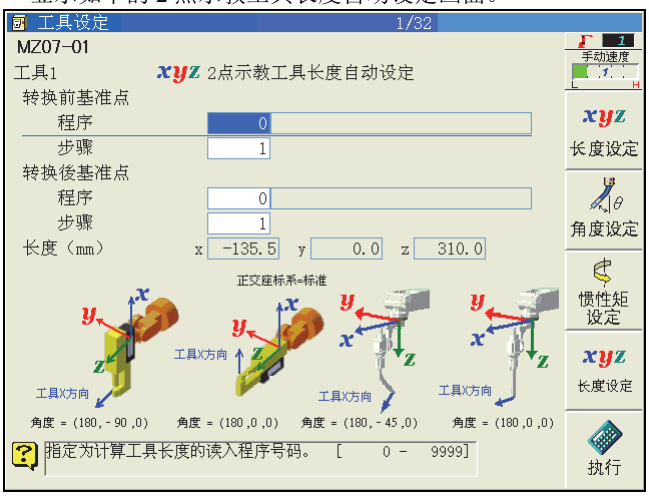
1 首先必须以变形前的工具，示教作业程序。
请先示教（1 步骤）这样的作业程序，即将安装后的工具尖端（在此也安装锐利的尖端部）瞄准固定于大地的锐利尖端。



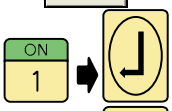
2 其次必须以变形后的工具，示教作业程序。
请按照与上述 **1** 相同的方式示教（1 步骤）作业程序。
>>请设定在上述 **1** 中所示教的相同工具姿势。



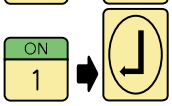
3 在目标工具号码的工具常数设定画面上，按下 **[简单设定]** 键。
>>显示如下的 2 点示教工具长度自动设定画面。



4 如果显示不同的画面，则按下 **[2 点示教长度设定]** 键。



5 将光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]**。

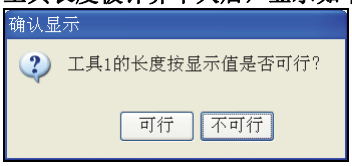


6 将光标对准于转换前基准点的步进，输入在 **1** 中准备好的步进号码（例如 1 号），按下 **[Enter]**。

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。

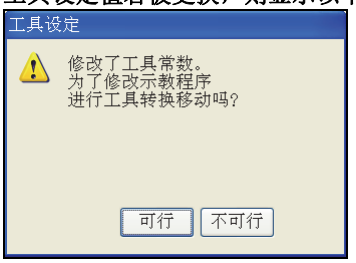
9 工具长度被计算不久后，显示如下的结果。



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 工具转换处理。
页 3-37『3.5.7工具转换』

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。

3.5.3 工具角度

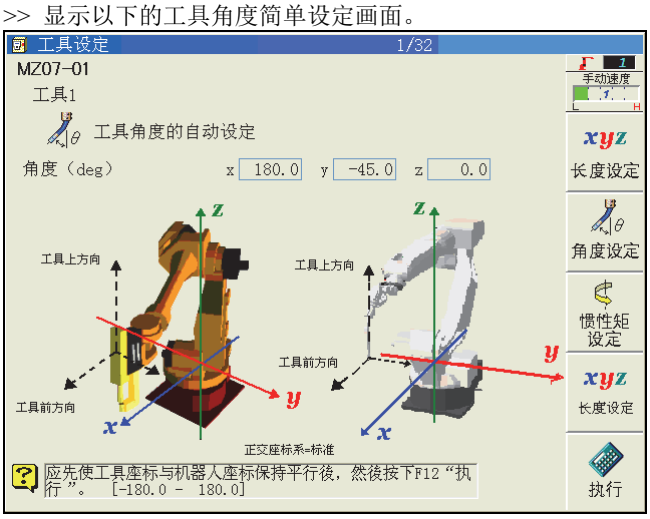
若将工具的向上方向作为 Z (上)方向，将向前方向作为 X (前)方向，则与机器人的坐标一样操作较为简单。如此所定义的工具坐标系即为“工具角度”。工具角度仅参照以工具坐标系作手动操作时的动作方向，以及 [维修： 程序更换： 并行转换]。至于其它的操作或再生时的轨迹完全没有影响，因此可照初始设定 (全方向 0 度)使用。但是，焊枪臂 (臂方向)的松弛补正控制如使用必要的伺服焊枪(伺服驱动的点焊枪)的情形，工具角度会直接决定补正的方向，所以需要设定。

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。

简单设定工具角度

1 **在目标工具号码的工具常数设定画面上，按下 <简单设定> 键。**

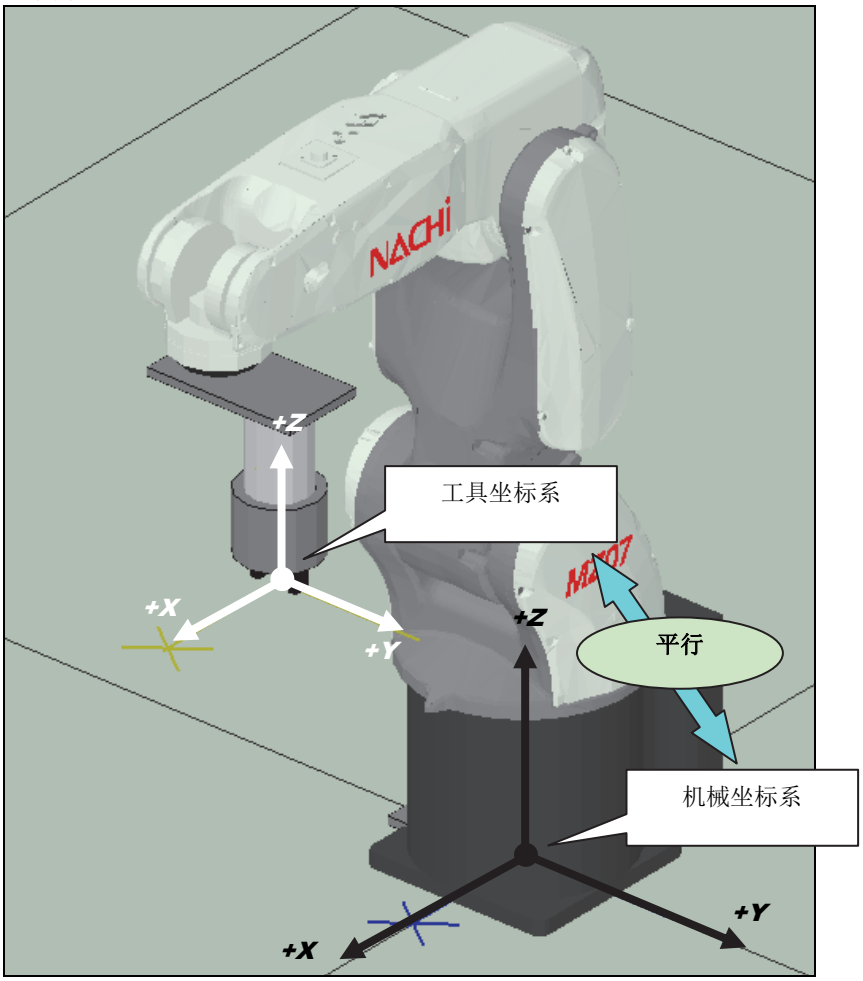
>> 显示以下的工具角度简单设定画面。



2 **若显示不同的画面，则按下 <角度设定> 键。**

3 如果以手动操作运转机器人时，将以目视调整工具坐标系方向和机器人坐标系（机械坐标系）方向。

（示例）



4 按下 <执行> 鍵。

5 由姿势而计算工具的角度，并显示结果。

角度（deg）	x	180.0	y	-0.0	z	-0.0

设定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。

如果需要更正确的设定，若所计算出数值为 179.4 的话，以手动操作直接输入为 180。

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。
>> 返回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。

3.5.4 工具重心及重量

注意

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。
工具或机械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。

自动设定工具重心及重量

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。

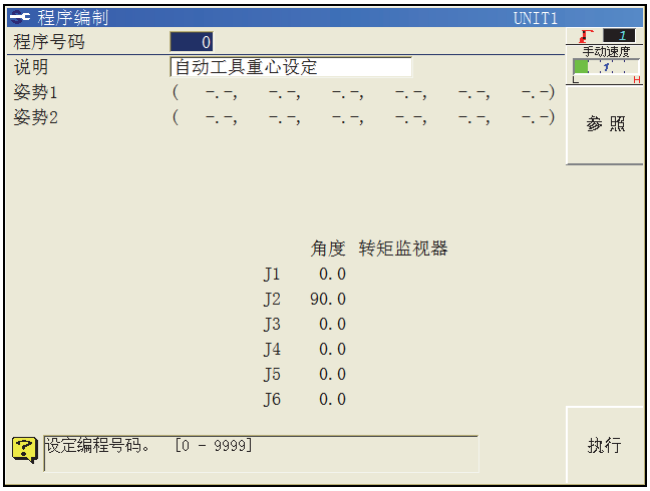
该程序需要 ***EXPERT*** 以上的操作者资格。
页 3-47『3.7有关操作者的资格』

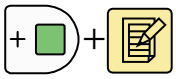
(1) 编制作业程序，供测定工具的重心及重量

1 **选择示教模式。**

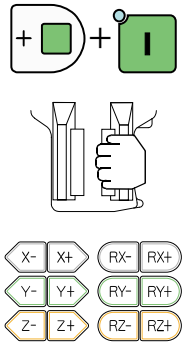
2 **为最初测定工具的重心及重量，有必要作一次有关该作业程序的示教。由<维修>选择[自动重心设定]。**
>>显示以下的自动工具重心的设定画面。

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。



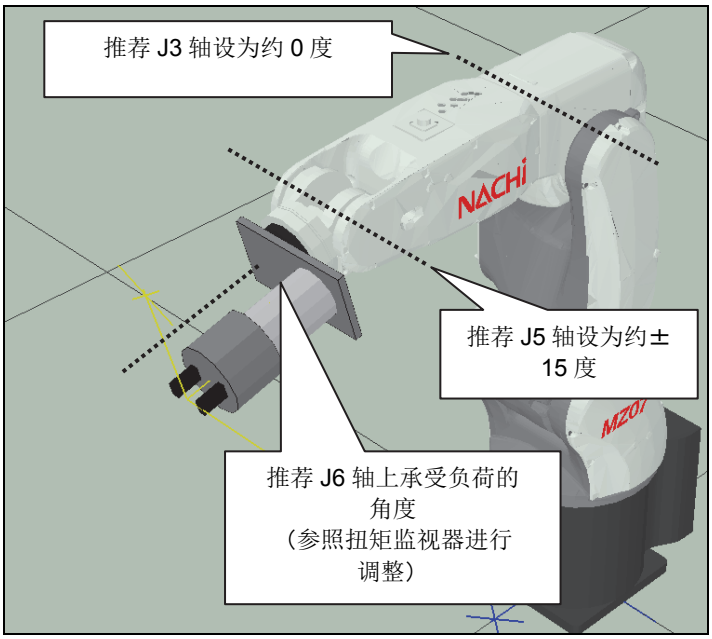


4 **首先将光标对准程序号码，在此输入目前未使用的程序号码，并按下[Enter]键。**
>> 这是此时为自动设定工具重心和重量编制的程序号码。请务必指定空的号码。
由此设定画面可直接输入注释。
将光标对准注释栏，按下[动作可能]+[编辑] 键。
可显示软键盘，并登录说明。



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。



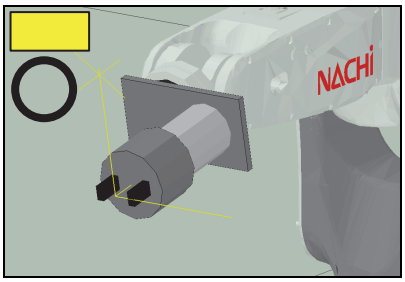
J3,J5,J6 的图标越大越好

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。

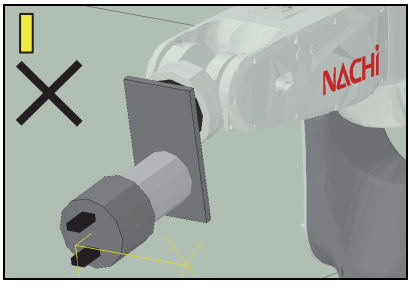
（关于 J6 的补充）

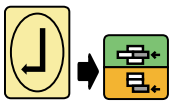
当工具重心位置偏离 J6 轴旋转轴时，可以使用如下姿势。当重心置于 J6 轴旋转轴上时，可设为任一角度。

○ 失衡扭矩 大



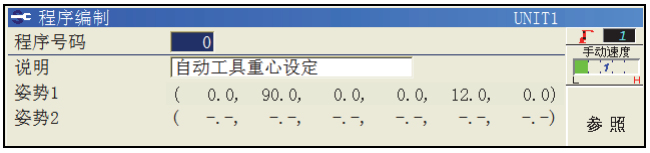
× 失衡扭矩 小



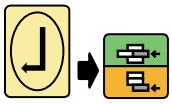


6 **将光标对准姿势1栏，按下 [Enter]键和 [记录]键。**

>>以此，第1姿势已被登录。被读入的各轴的角度数据显示如下。

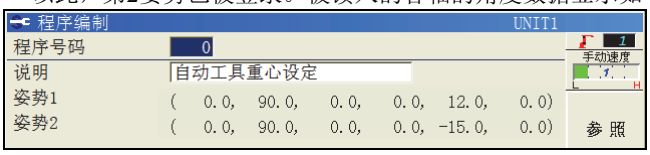


7 接下来，改变 J5 轴的角度。（±设成相反）



8 将光标对准姿势2的栏，按下 [Enter]键和 [记录] 键。

>>以此，第2姿势已被登录。被读入的各轴的角度数据显示如下。

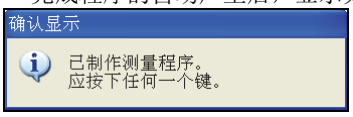


9 如此完成了必要2点的登录。按下f12 <执行> 键。

>>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

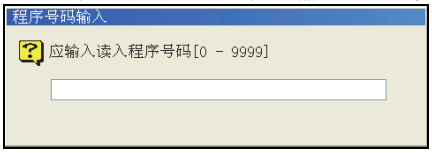
>>完成程序的自动产生后，显示如下的上托信息。按下任何键。



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，因此建议将此种方法用于如工具转换应用，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。

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

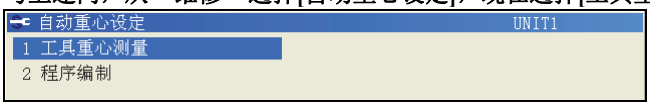
14 终于要测量工具的重心及重量。
在此需要将上述所作成的“供测定工具的重心及重量的作业程序”再生运转。

（在再生模式进行）
再生模式切换后，请确认是否 1 周期模式、速度超越 100%。

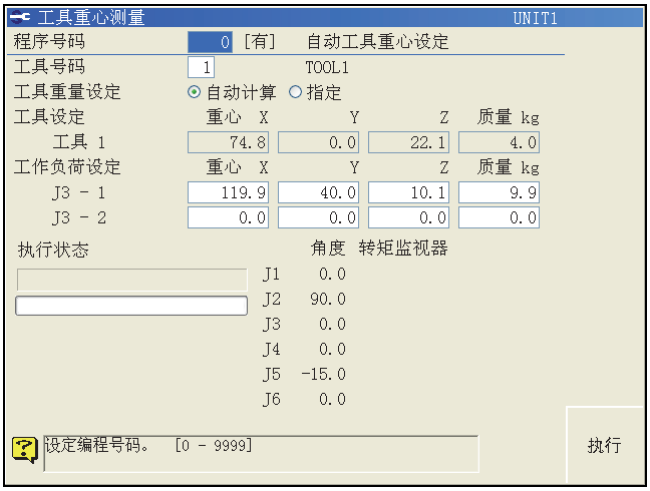
（在示教模式进行）
通过示教模式的连续检查前进操作进行此功能。

用［停止／连续］键 ，将「连续」模式设为有效。

15 与上述同，从 <维修> 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。

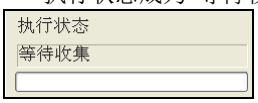


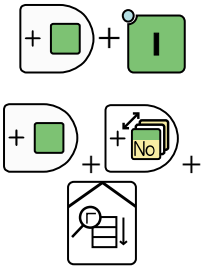
16 **在 [程序号码]的项目上，输入以“测定工具重心及重量的程序号码”。**
把此后量测的工具号码(1~32) 输入[工具号码]的项目上。
>> 一旦输入工具号码，显示被记录于目前常数的工具重心位置(mm 或inch)与重量(kg)。

17 **工具重量为已知数时，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。

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。



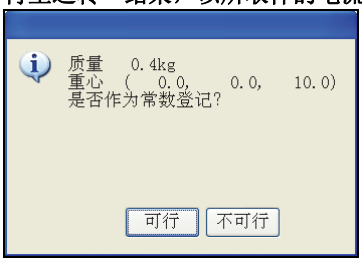


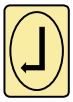
20 **投入运转准备，以一周期按下起动按钮，开始再生运转。**
>>在16中所指定的程序开始运转。运转速度为低速安全速度。在电流数据收集中，执行状态显示“收集中”并在进度棒（Progress bar）上显示进行状态。

（再生模式的情况）
>> 再生运转的情况，每一周期即会自动停止。

（示教模式的情况）
>> 最后步骤为止一直按下[检查前进]键。
在中途停止程序时，从步骤 14 重新操作。

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。

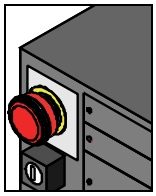




22 使用光标选择「可行」，按下**[Enter]**键。

>> 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。

按下**[紧急停止按钮]**，将运转准备置于**OFF**。

3.5.5 工具惯性矩

注意

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损坏。

（补充）在作业程序中，假如有个以最高速度旋转较长工具的步骤时，将会发生超出手腕轴最大允许值的惯性矩。此时，若在该步骤的移动速度设为较小的话，会减轻机械的损坏。在这种情况下，如果正确设定此功能，根据需求将自动切换控制使减轻机械的损坏。

注意

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。

重要

该自动惯性距设定程序需要 ***EXPERT*** 以上的操作者资格。
☞ 3-47 页“3.7 有关操作者的资格”

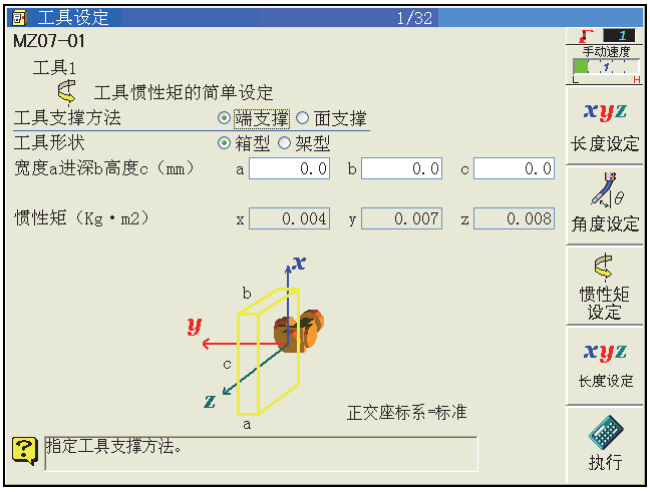
设定惯性矩的方法有 3 种。
参照下表选择最佳方法。

功能 / 项目	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。 • 自动设定，因此能避免人为误差 • 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

简单设定（工具形状的登录）

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。**

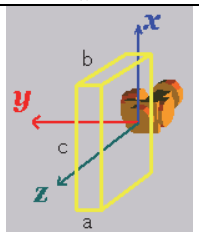
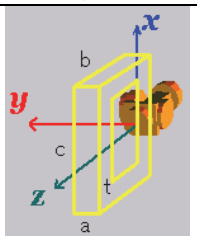
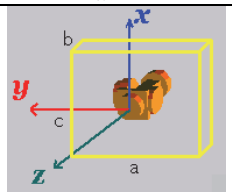
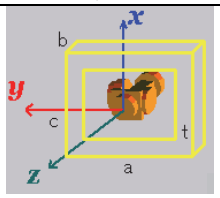
>> 显示以下的工具惯性矩简单设定画面。



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。

端支撑 箱型	端支撑 架型	面支撑 箱型	面支撑 架型
			

4 **按下 <执行> 鍵。**

>> 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。**

>> 返回机械常数的菜单画面。。

7 **此时，将[干扰设定]画面的[模式]将自动变更为[正常灵敏度]。**
（参照[3.9.4“干扰设定”屏幕]）

自动惯性矩设定

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）。

在具有多个机器人的系统，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

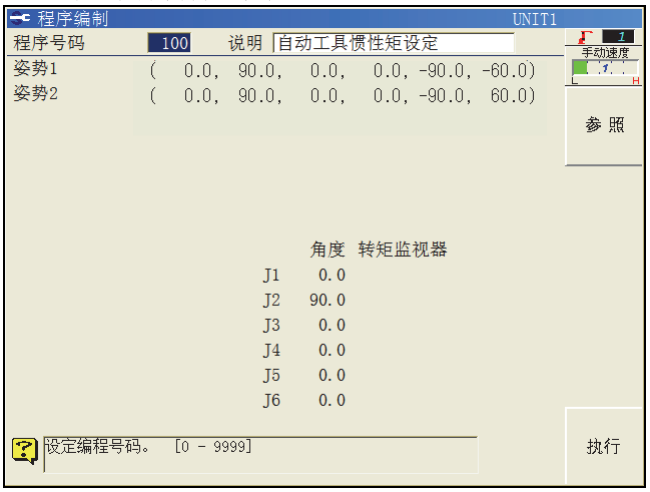
首先，编制自动测定用程序。一个自动测定用程序只能获得工具惯性矩（X 或 Y 或 Z）的一个成分的结果。因此，为了获得所有工具惯性矩的成分，必须编制三个测定用程序。

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。

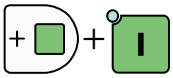
2 **按下 [R][2][9]。**
此时打开了输入工具编号的对话框。输入选择的工具编号并按下[Enter]键。
>> 在此所选择的工具号码会被记录在自动测定用程序上。

3 **将操作者资格设定至 *EXPERT* 以上。**

4 **按下 <维修>-[30 自动惯性矩设定] – [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。

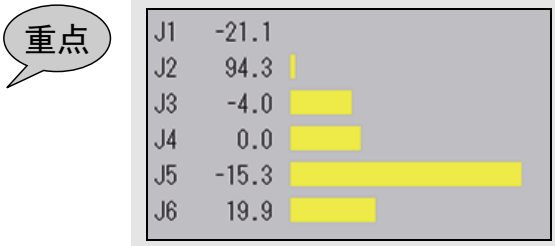


6 **自动测定用程序需要两个姿势。**
投入运转准备，一方面要充分注意勿让机器人或工具干扰外围设备，一方面开始手动操作机器人使其成为目标姿势。

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。

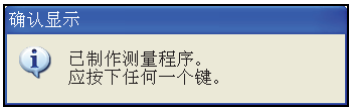


所谓机器人等持中，是指马达动力开启着，但机器人停下来的状态。请注意，在机器人动作时，转矩监视器变得比供机器人动作的转矩更大。

7 **将机器人移动到姿势 1。将光标对准“姿势1”按下[Enter]键。**

8 **将机器人移动到姿势 2。将光标对准“姿势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。

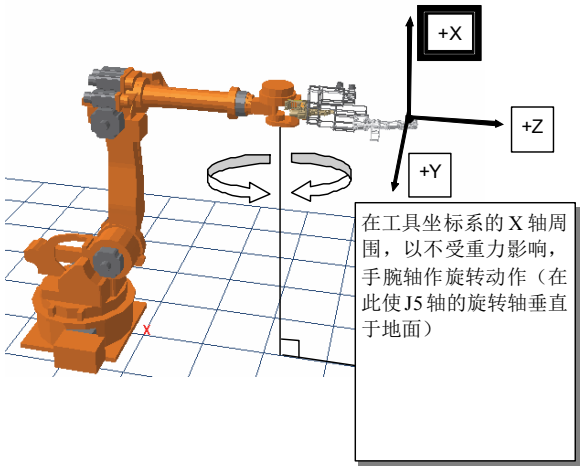
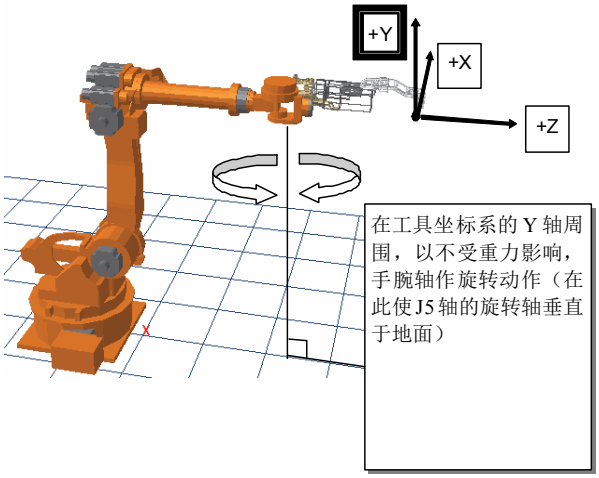
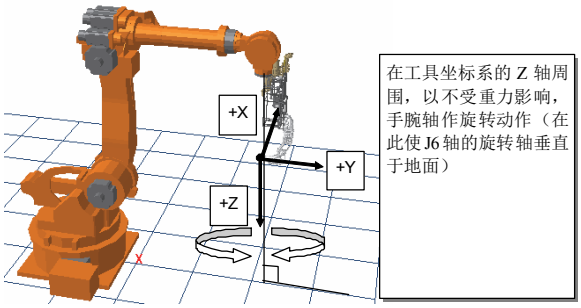
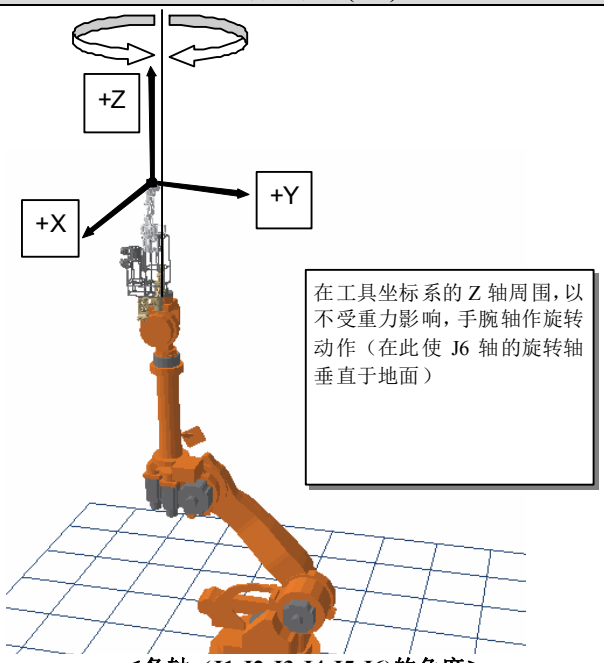
9 **最后，按f12 <执行> 键。**
>>以被记录的姿势为基础，产生测定用程序。一旦正确地产生程序后，即可显示如下的确认对话框。



（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]键恢复到维修菜单。**
以相同的方式，编制三个测定用程序。

以下图为例。

X 成分用程序	Y成分用程序
 **＜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)	 **＜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)**
 **＜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)	 **＜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。

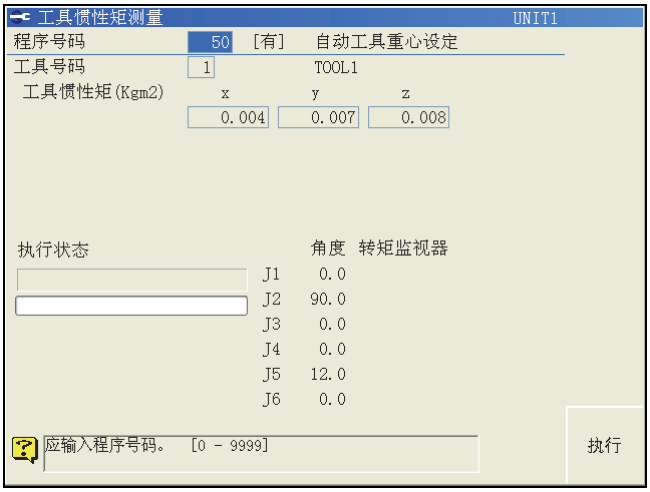
按下 f8〈参照〉键。然后输入示教程序号码，并按下[Enter]键。第一个移动步骤被用作姿势 1，第二个移动步骤被用作姿势 2。

(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。

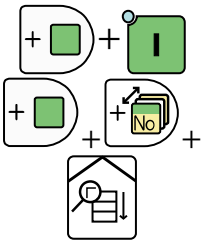
按照与2 项相同的程序，指定测定惯性矩的工具号码。
将操作者资格设定至 ***EXPERT*** 以上。
若是复数机器人的系统，则请按下[机构] 键而切换到现在想要测定的机构的机构。

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



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“等待收集”。



15 运转准备置于ON。

16 进行启动操作。
>>开始工具惯性矩的自动测定。

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]键返回到维修菜单。

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。

20 此时，将[干扰设定]画面的[模式]将自动变更为[正常灵敏度]。
（参照[3.9.4 “干扰设定”屏幕]）

(3) 工具惯性矩测定中的故障排除

现象	故障排除
在再生时，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，在降低速度超越后再测定时，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满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机器人。	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] 返回模式画面后，按TP上的「机构」键，将现有的机构切换成机器人(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。 • 返回模式画面后，按TP上的「机构」键，将现有的机构切换成机器人(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时。 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。

3.5.6 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。

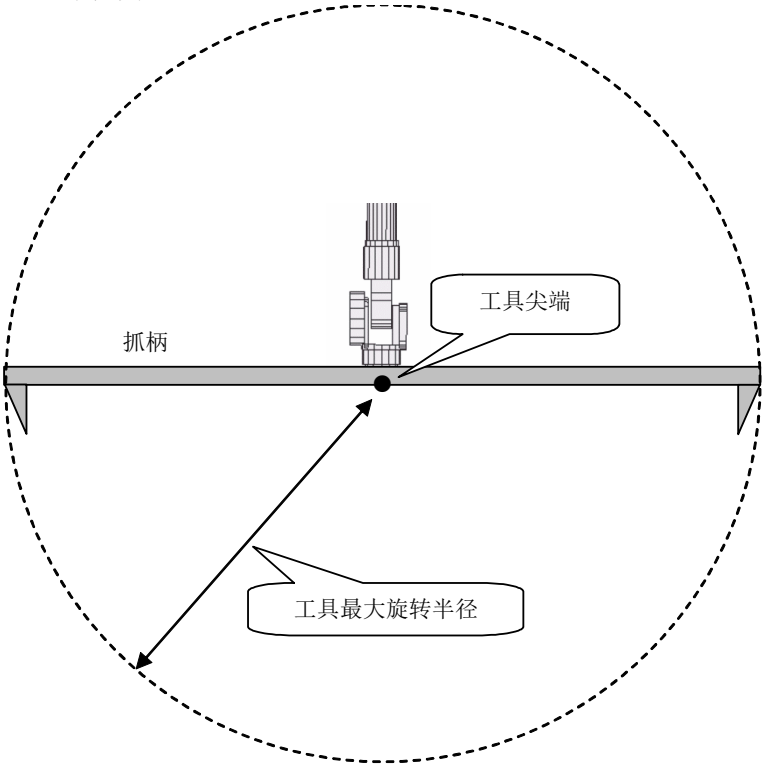
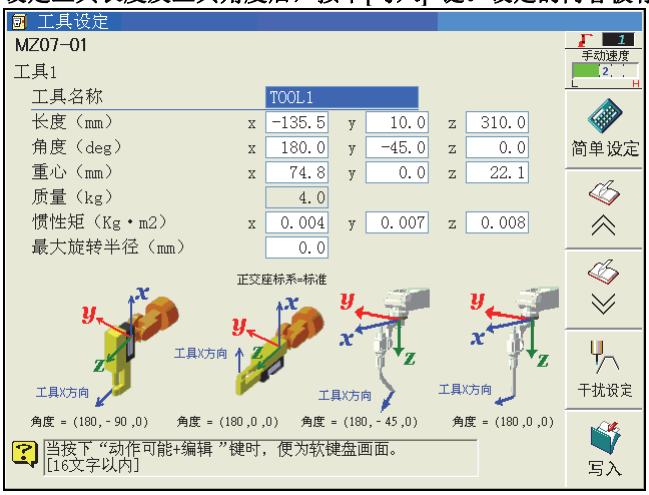


图 3.5.2 工具最大旋转半径

3.5.7 工具转换

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**工具转换功能**。请根据以下的顺序更换程序。

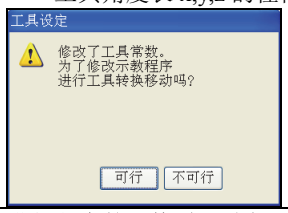
1 **设定工具长度及工具角度后，按下[写入] 键。设定的内容被存储于常数文件内。**



2 **若 某些工具常数被更换，则显示以下的上托窗口。**

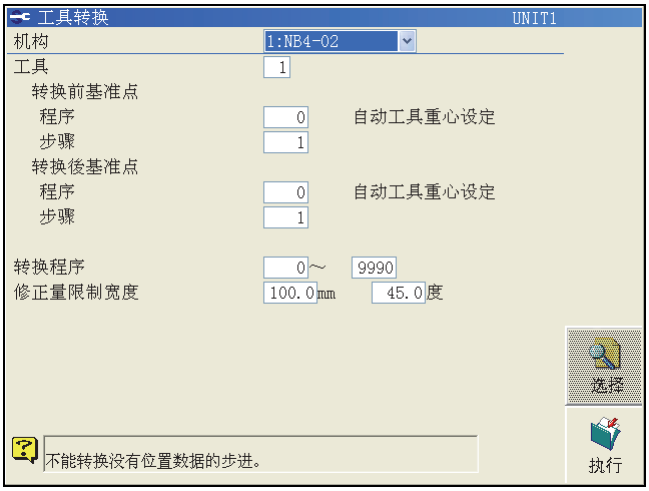
>> 工具常数的变化 可以通过以下变化检查出来。

・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



3 **进行程序的更换时，选择[可行] ，按下[Enter]键。**

>> 显示如下的工具转换画面。

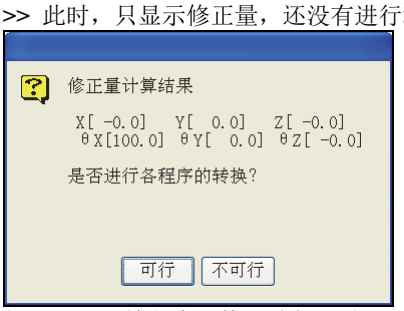


进行了 2 点工具长度设定的话，所进行的机构及工具号码与转换前后基准点，显示其程序号码及步进号码会被继承。

4 **按下 [执行] 键。**

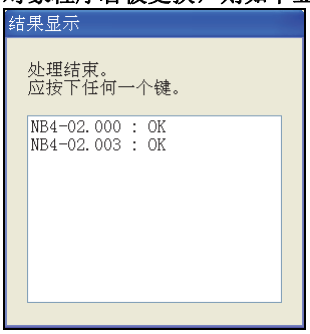
5 **修正量被计算，不久即显示如下结果。**

>> 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，以检查前进/检查后退，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。

3.6 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。

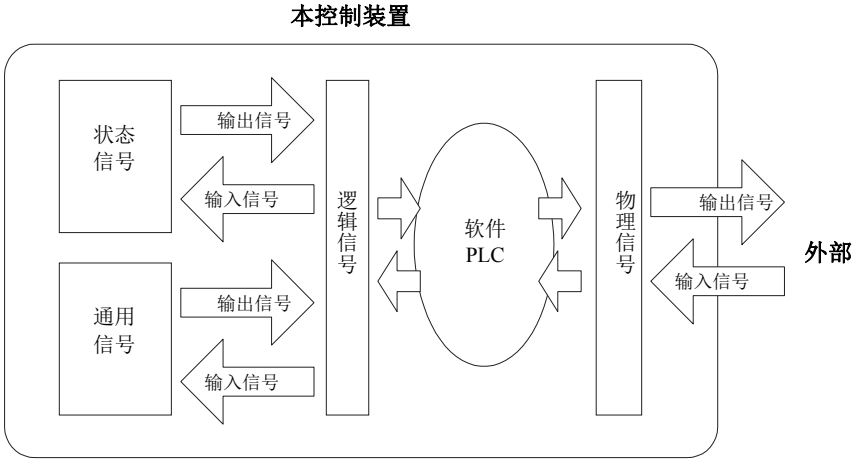
表 3.6.1 输入 / 输出信号的种类

	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**。
	通用信号	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。请根据系統的设计而加以设定。



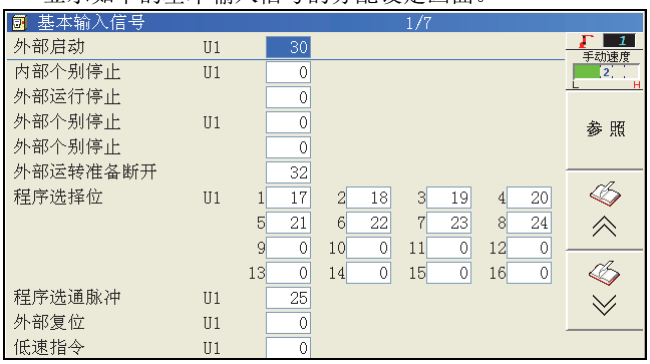
不使用软件PLC 时，逻辑信号就照样直接连接物理信号。

图 3.6.1 输入 / 输出信号

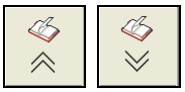
3.6.1 基本输入 / 输出信号的分配

1 选择示教模式。

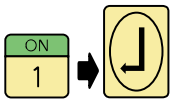
2 选择 <常数设定> - [6 输出输入信号] - [2 输入信号分配] - [1 基本输入信号]。
>> 显示如下的基本输入信号的分配设定画面。



(有关点焊信号等专用信号，请参照应用别的操作说明书。)

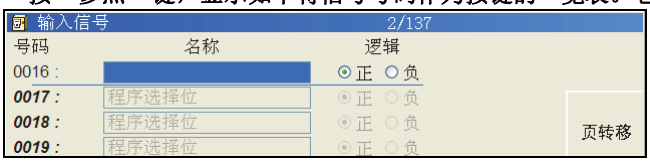


3 切换画面的情形，按 <前号码 / 下号码> 键。



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。



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，返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 输出输入信号] - [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。

注意

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。

3.6.2 基本输入信号

详细请参照以下操作说明书。

“FD 控制装置 操作说明书 外部输入输出篇”（TFDCN-007）

3.6.3 基本输出信号

详细请参照以下操作说明书。

“FD 控制装置 操作说明书 外部输入输出篇”（TFDCN-007）

3.6.4 在控制装置间复制 I/O 设定

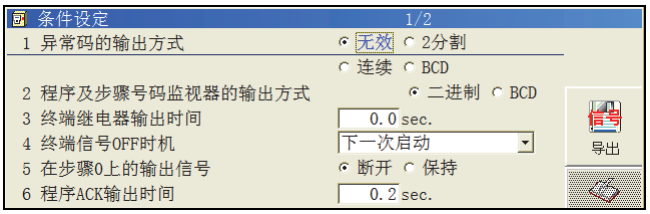
在控制装置间可以复制（导出(export) /导入(import)）输入输出信号的设定。
在多台控制装置进行同一设定时利用。

该操作需要 ***EXPERT*** 以上的操作者资格。

导出设定文件

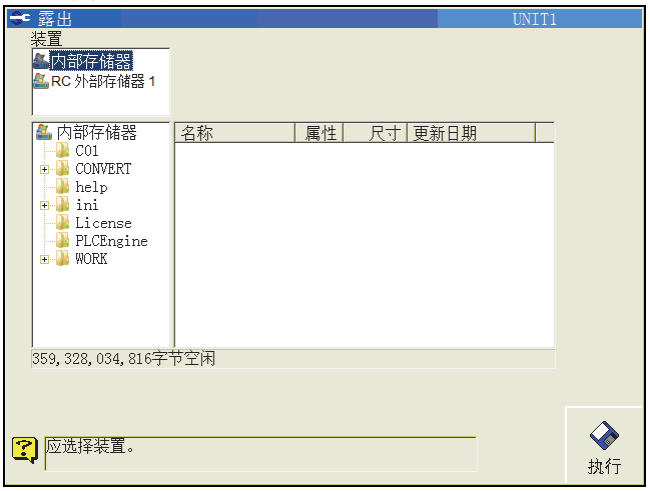
下面说明在 USB 存储器（RC 外部存储器）导出（写出）I/O 设定。
预先把 USB 存储器连接在本控制装置。

1 **选择 <常数设定> - [6 输出输入信号] - [1 条件设定]。**



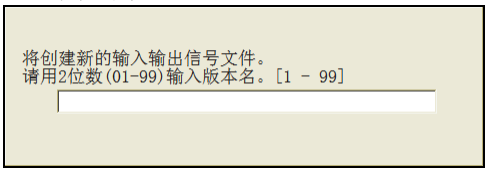
2 **按下［动作可能］＋<导出>。**

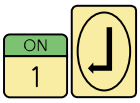
>> 出现如下画面。



3 **选择目标导出文件夹（此处为「RC 外部存储器 1」），按下<执行>。**

>>出现如下信息。





4 **输入文件名用数字（1～99），按下［Enter］。**

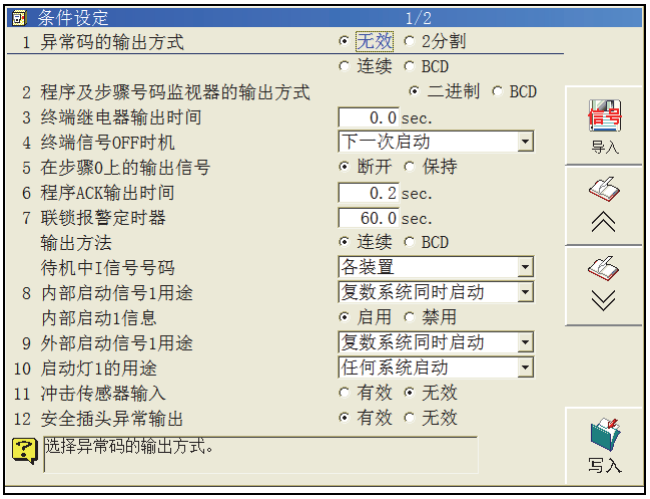
>>以下面文件名将导出设定。

S**SIGL.CON （＊＊为所输入的数字)

导入设定文件

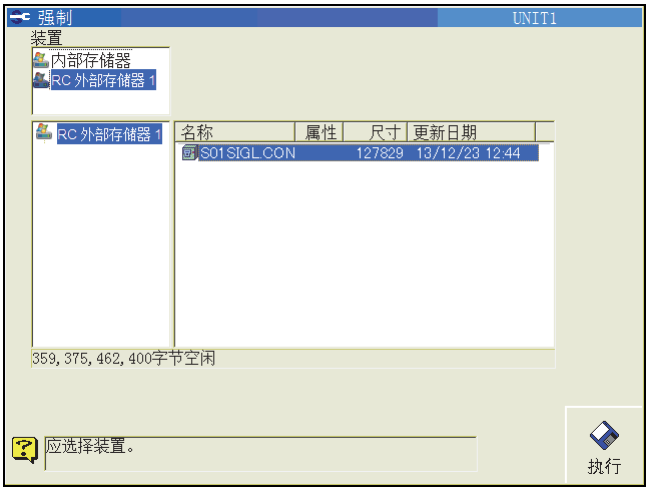
下面将导入(读入)上一页中在 USB 存储器被导出的设定文件。
预先把 USB 存储器连接在本控制装置。

1 **选择 <常数设定> - [6 输出输入信号] - [1 条件设定]。**



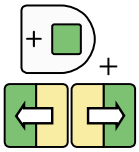
2 **按下<导入>。**

>> 出现如下画面。



3 **将选择保存有 S**SIGL.CON 的文件夹（「RC 外部存储器 1」）的 S**SIGL.CON 文件，按下[Enter]后，按下<执行>。**

>> 出现如下画面。



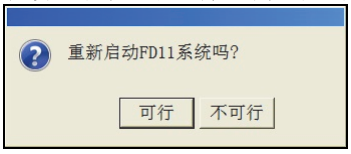
4 **将目标导入（读入）字段设为“有效”。**

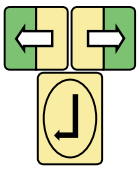
条件设定	[SIG_COND]
输入输出信号分配	[IN_ASSIGN],[OUT_ASSIGN]
输入输出信号名称	[SIG_NAME]
复数输入输出信号	[SIG_ASSIGN]
信号属性	[SIG_ATTR]

关于各字段(field)，请参照下一节。

5 **设定结束后，按下＜执行＞。**
>> 从「S**SIGL.CON」只被读入所选择的字段。

6 **若读入结束的话，将显示如下画面。**





7 **选择「可行」，按下［Enter］。**
>>重启控制装置，设定将会有效。

S**SIGL.CON 文件为 plain text file。
附有可导入字段和不可导入字段。

可导入字段

[SIG_COND]

说明	为各种输入输出信号的条件设定。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［1 条件设定］

[IN_ASSIGN]

说明	为输入信号的分配设定。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［2 输入信号分配］ ［1 基本输入信号］ ［2 电焊输入信号］ ［3 弧焊输入信号］等

[OUT_ASSIGN]

说明	为输出信号的分配设定。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［3 输出信号分配］ ［1 基本输出信号］ ［2 电焊输出信号］ ［3 弧焊输出信号］等

[SIG_NAME]

说明	为输入信号及输出信号的名称。 可使用文字编码为 SHIFT-JIS 或 ASCII CODE。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［7 信号属性］ ［1 输入信号］ ［2 输出信号］
例	IN1-16=**ABC**,,,,,,,,,,,,,,, 为输入信号 1～16 的名称。输入信号 1 的名称为「ABC」。 OUT1-16=**DEF**,,,,,,,,,,,,,,, 为输出信号 1～16 的名称。输出信号 1 的名称为「DEF」。

[SIG_ASSIGN]

说明	为复数输出信号、复数输入信号的设定。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］ ［2 输入信号分配］ ［7 复数输入信号］ 及 ＜常数设定＞［6 输出输入信号］ ［3 输出信号分配］ ［7 复数输出信号］
例	MULTIIN_NAME_5101=ABC 在「ABC」设定复数输入信号 5101 的名称。 MULTIOUT_NAME_5101=DEF 在「DEF」设定复数输出信号 5101 的名称。

[SIG_ATTR]

说明	设定输入输出信号的属性。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［7 信号属性］ ［1 输入信号］ ［2 输出信号］ ［3 输出信号属性分配］ ［4 脉冲表设定］ ［5 延迟表设定］

不可导入字段

[SIG_HEADER]

说明	为文件页眉。

[UNITREADY_COND]

说明	设定系统 READY 输出信号的条件。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［4 系统 READY］

[OUTPUT_COND]

说明	执行状态输出信号的自定义。最多可登录 16 个。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［5 状态输出定制］

[SIG_PORT]

说明	确定逻辑信号编号和物理信号编号的对应。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［15 硬件设定］

[SIG_MONI]

说明	设定信号监视器的显示项目。
设定菜单	＜常数设定＞［6 输出输入信号］［17 监视器的设定］

[SIG_JW32]

说明	未使用。

3.7 有关操作者的资格

3.7.1 所谓操作者的资格

本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 3.7.1 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 3.7.2 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。

3.7.2 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 3-50 "3.7.4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 3-49 "3.7.3变更密码"

表 3.7.3 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。

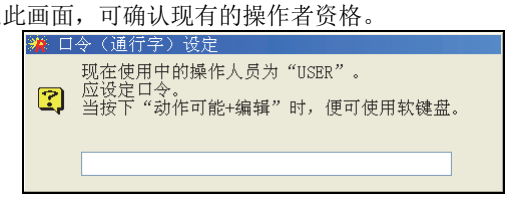
变更操作者资格

R

1 按下 [复位/R]。
>> 显示快捷方式号码的一览。

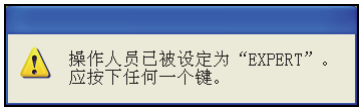
314 ➡ ↵

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，返回到原来画面。

3.7.3 变更密码

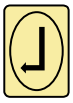
可以变更密码（例如 ***EXPERT*** 和 ***SPECIALIST***）。
可作为密码而输出的文字为字母(有大小字符的区别)、数字、及记号。全部仅为半角字符。此外，密码应限制在十个字符内。

注意

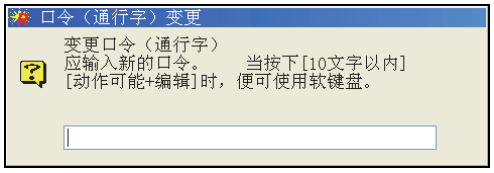
EXPERT 或 ***SPECIALIST*** 操作员必须将自行更新的密码记录在某处，请勿忘记。如果操作员忘记密码，必须请具有更上层资格的操作者才能设定。

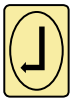
变更密码

1 **按下 [复位/R]。**
>> 显示快捷方式号码的一览。

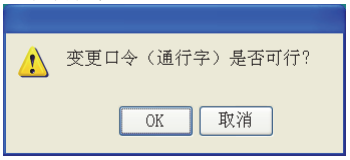
313 

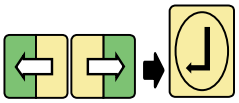
2 **以数值输入键，输入“313”，按下 [Enter]。**
>> 显示密码输入画面。



密码 

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。





4 **变更时，选[OK]，按下[Enter]。**
>> 密码被变更，返回到原来画面。

不变更时，选择[取消]，按下[Enter]。

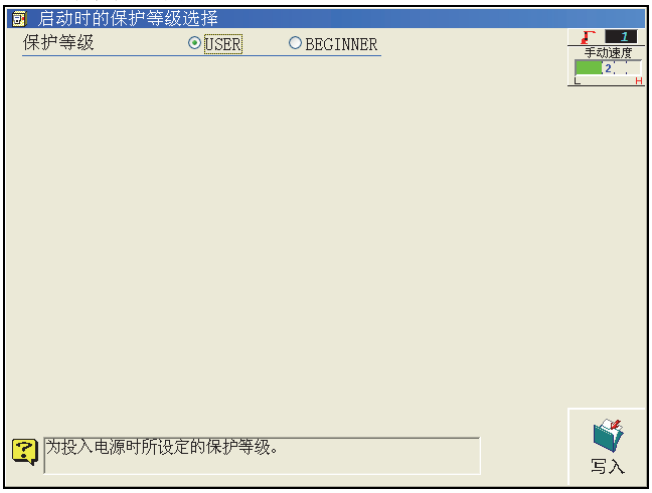
3.7.4 设定电源投入时的操作者资格

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 启动時的保护等级选择]。**

>> 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，返回到原来画面。

3.8 I/O 区域映射功能

3.8.1 I/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 通过输入输出）

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。

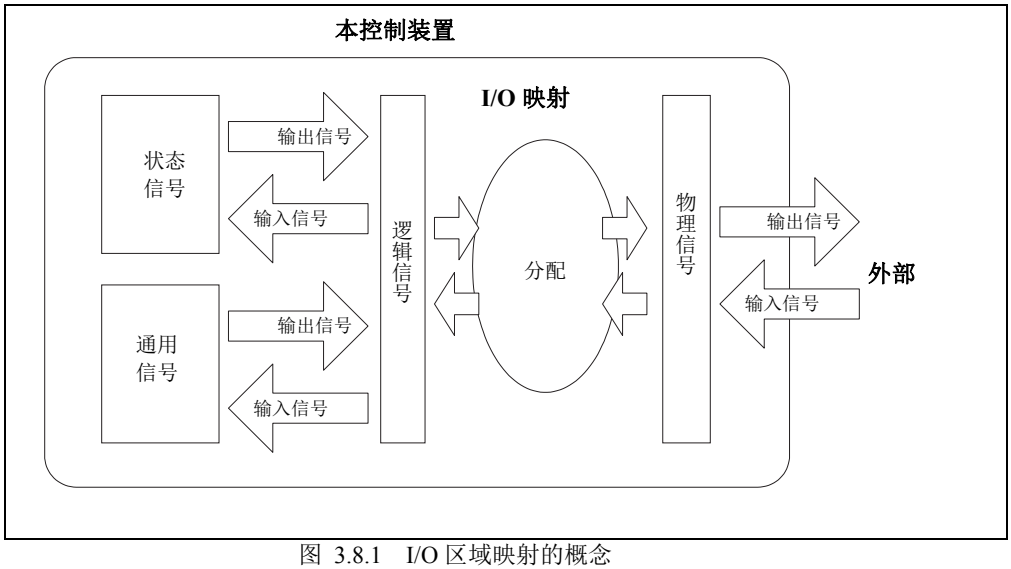


图 3.8.1 I/O 区域映射的概念

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 3.8.1 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
小型 I/O基板(Mini I/O) （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 3.8.2 I/O 区域映射设定更改示例

物理端口	逻辑 I/O 信号	映射内容的说明
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
小型 I/O基板 (Mini I/O) （8 点 × 1）	-	不使用小型 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 3.8.3 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***	1869 - 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***	869 - 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

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
36	281 - 288	***100***	793 - 800	***164***	1305 - 1312	***228***	1817 - 1824
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。

3.8.2 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 会发生迟延时间。

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 通过」。所谓「PLC 通过(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 通过」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 通过」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。

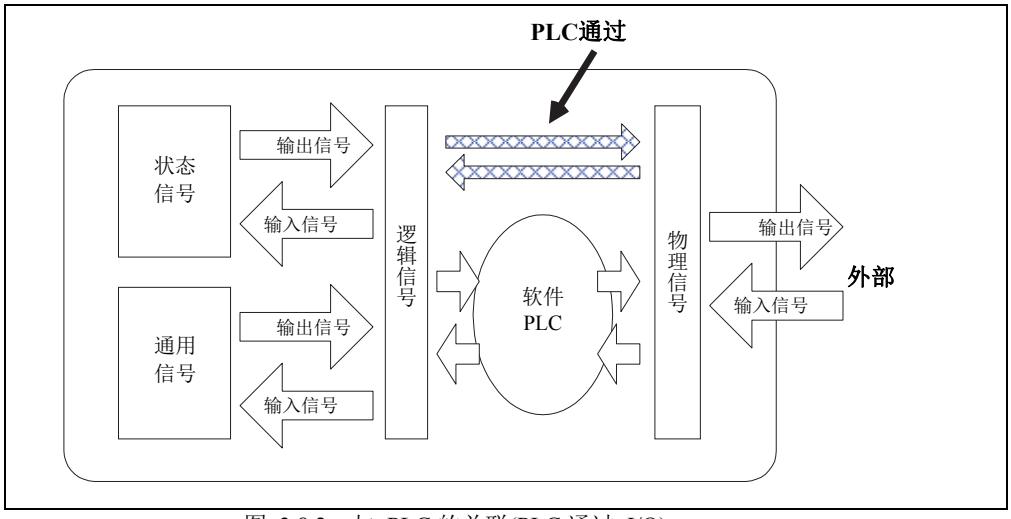


图 3.8.2 与 PLC 的关联(PLC 通过 I/O)

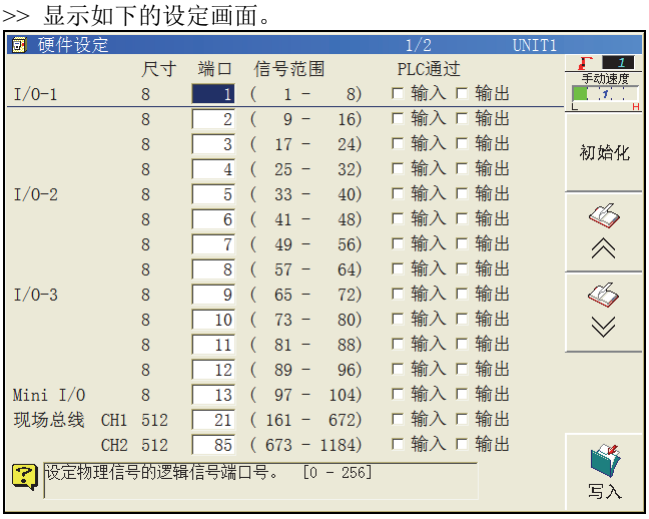
此外，本功能对软件 PLC 主体部分没有任何影响，因此对于映射被更换的信号，虽然也记述了操作的阶梯，但其主体部分会正常动作。（但实际上，关于所指定信号，直接与物理端口作输入输出。）

3.8.3 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。

1 **选择示教模式。**

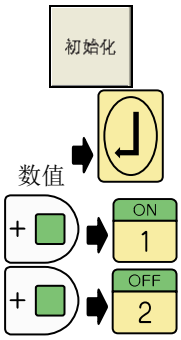
2 **选择 <常数设定> - [6 输出输入信号] - [15 硬件设定]。**
>> 显示如下的设定画面。



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。
信号范围(号码)	对于被输入的端口号码，自动显示其信号范围。
PLC通过 (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。



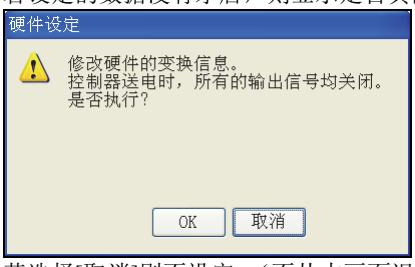
3 **若按下f 8<初始化>键，则设定内容回到既定值（2所显示的内容）。**

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f 12＜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。

注意

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。

重要

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)。

重要

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。）

重要

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。

3.8.4 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 3.8.4 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通过	
				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
小型 I/O 基板(Mini I/O)	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 通过的处理上已选中该复选框也是没有意义。

3.8.5 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 3.8.5 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通过 输入	输出
I/O 基板 1	8	1	1~8	忽略	忽略
	8	2	9~16	忽略	忽略
	8	3	17~24	忽略	忽略
	8	4	25~32	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
小型 I/O 基板(Mini I/O)	8	0	-	忽略	忽略
现场总线 CH1	512	5	33~544	忽略	忽略
现场总线 CH2	512	0	—	忽略	忽略
现场总线 CH3	512	0	—	忽略	忽略
现场总线 CH4	512	0	—	忽略	忽略

3.8.6 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 3.8.6 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通过 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	?		
小型 I/O基板(Mini I/O)	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通过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，但必须设定为能使信号区域不重复，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。

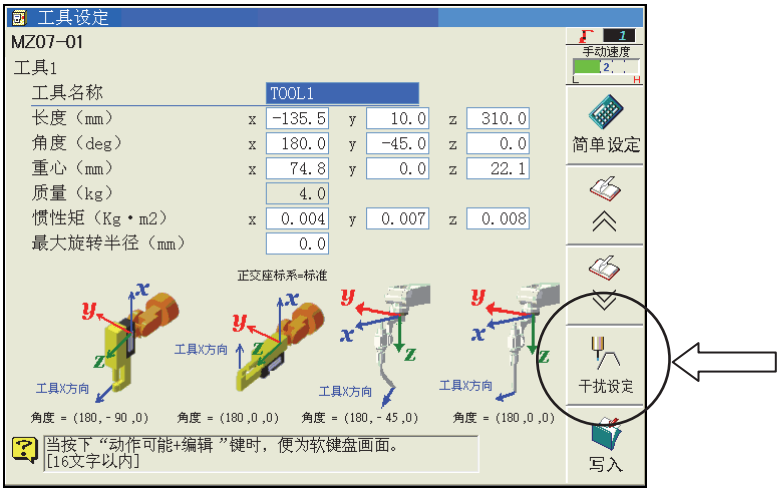
3.9 高速干扰检测功能

3.9.1 高速干扰检测功能的概要

高速干扰检测功能的目的为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。

3.9.2 运用的机器型号

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。



3.9.3 必须提前设定的参数

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 [kgm^2]

注意

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 "3.5 工具常数的设定"确保设定正确的工具常数。

3.9.4 “干扰设定”屏幕

该程序需要 ***EXPERT*** 以上的操作员资格。

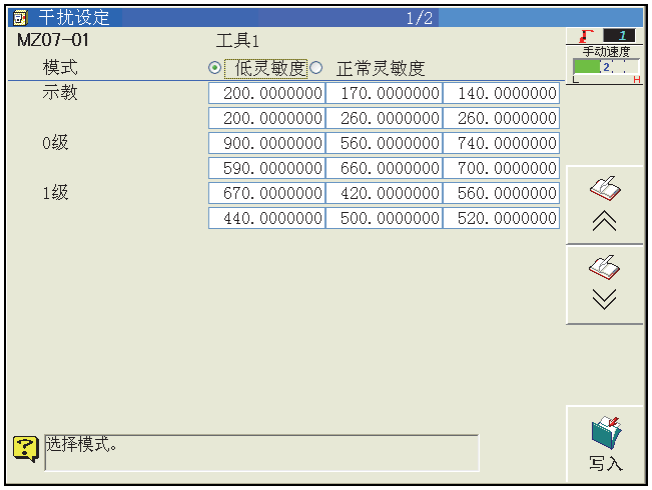


表 3.9.1 干扰设定参数

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。

3.9.5 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。

3.9.6 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 ☞ “3.9.5 以功能切换检测等级”。

3.9.7 故障排除

如果检测到干扰，请检查下面列出的项目。

1. 检查机器人是否干扰。
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. 使用 FN230(COLSEL)是否降低干扰于检步骤前后的检测敏感度等级、或禁用检测功能。
4. 检查检测到错误的轴是否具有机械故障，例如使用制动器解除功能等。
5. 检查控制装置和机器人之间的配线（马达 UVW 线、制动器控制线）
6. 替换带制动器电源的单元（IPM 驱动单元） 。

3.10 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。

注意

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。

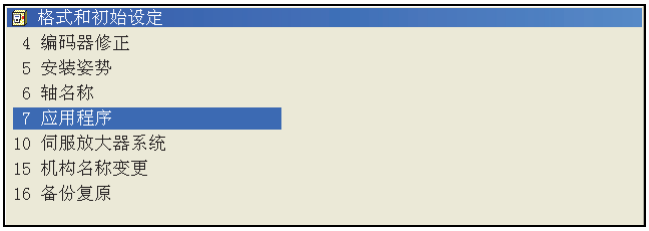
每一个组件的应用类型可设定至二种类。例如，如果机器人可以并用于「点焊」及「操作」的话，请把第一用途设定为「点焊」，第二用途设定为「操作」。

设定例

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

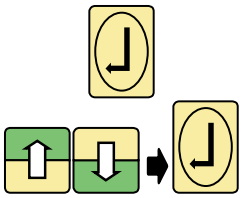
2 **选择示教模式以及 <常数设定> - [12 格式和初始设定]。**

>> 显示如下的设定菜单。



3 **从菜单选择「7 应用程序」。**

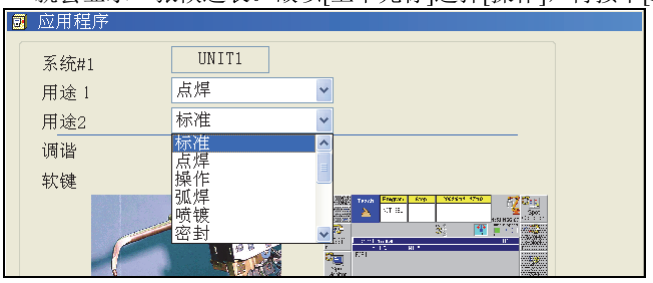
>> 显示如下的设定画面。



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。
操作	将机器人使用在操作应用上。 （用于移动功能）
弧焊	以弧焊喷灯进行弧焊。 （用于横摆运条功能）
密封	以喷镀枪进行喷镀。
玻璃搬运	用于搬运功能。

表 3.10.1 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	请采用「标准」。
软键	在应用类型上，把软键(f 键)的配置设定为最佳状态。

表 3.10.2 所有单元通用的项目

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(应用命令) 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。）

3.11 “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，通常将夹具等的终端生效器安装在机器人上。若把上述（1）的功能分配在夹具的开关信号，则可把此键使用在夹具的开关。此外，该功能也可以和具有双重螺线管的夹具兼容，因为它可以分配二个输出信号并配置它们以交替将夹具切换到 ON 和 OFF 。

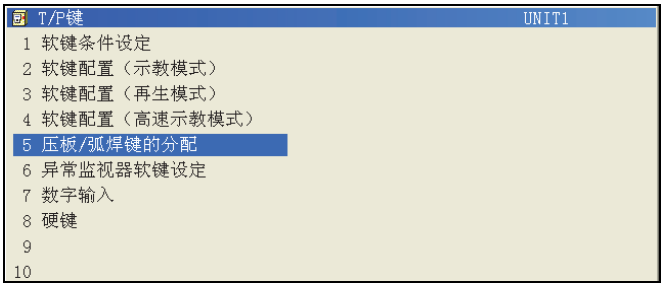
图 3.11.1 悬式示教作业操纵按钮台的「压板/弧焊」键

在此叙述关于(1)的功能的设定方法及使用方法
（CFD 控制装置的情况现在不使用(2)～(4)）

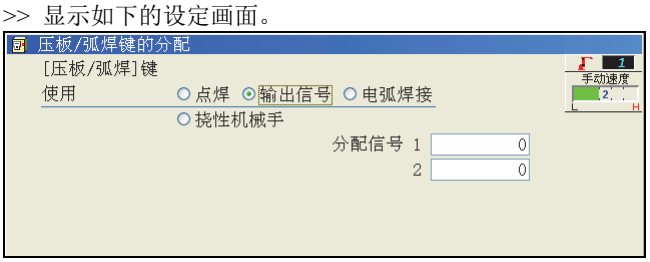
设定步骤

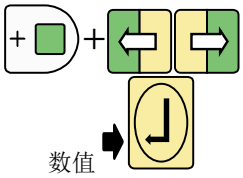
1 **首先，请输入快捷R314，切换为 *EXPERT* 以上的操作员资格。**

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>。**

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>。
如双重螺线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。

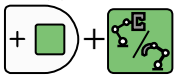
6 **设定结束后，按下f 12<写入>。**
设定内容被写入控制器一般常数文件C00ctrl.con。
要放弃设定时，按下[复位/R]键。

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）

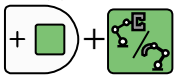
(1) 设定有通用输出信号的情况



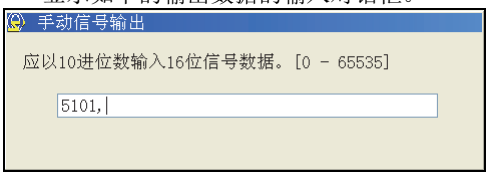
1 **在示教模式下，可将已设定的输出信号以手动使其ON/OFF。**
以分配在压板键输出信号1那边的信号为基准，可进行ON/OFF交替替换的输出。已分配在信号2的输出信号，其ON/OFF必须与信号1相反。

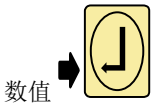
>> 信号1 为OFF时，[动作可能]+[压板/弧焊]。
→与信号2的状态无关，信号1变为ON，信号2变为OFF。
>> 信号1为 ON时，[动作可能]+[压板/弧焊]。
→与信号2的状态无关，信号1变为OFF，信号2变为ON。

(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。





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。

3.12 软件限制（动作范围）的设定

3.12.1 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) 数值输入

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 3.12.1 如何输入 16 进制数值 (A~ F)

A	B	C	D	E	F
+ ON 1	+ OFF 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6

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。

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。

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。

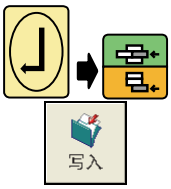
软限制的自动设定不支援下述的项目。
(1) 伺服焊枪轴（无法用复选标记）（※）
(2) 终端生效器轴（无法用复选标记）（※）
(3) 机器人语言的各轴角度命令（MOVE/MOVEJ/MOVEX_J/MOVEX_E）以外
※ 虽然不能自动计算，但可将数值直接输入数据输入部。

3.12.2 ［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。

2 **将光标对准于目的轴，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。

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。

3.13 用户定义错误

通过输入信号可以显示用户定义错误。
可以编辑信息内容。

设定顺序

1 选择<维修>－［25 机器人诊断］［6 用户错误定义］。

>>出现如下画面。

编辑已定义的用户错误。

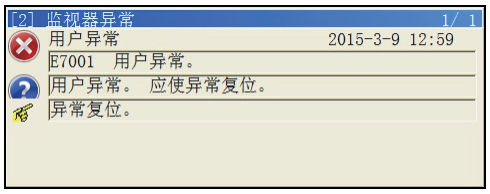
在其它编号复制内容。

删除（初始化）用户错误。

2 设定完各项目之后，按下<写入>键。

≫ 将保存设定。

3 若「输入信号」的信号置于 ON，将显示异常画面。



项目	内容	
故障代码	设定异常编号。(7001～7200) 提示 FDV03.21 以前软件版本时，只能登录 7001～7099。	
输入信号	为显示错误的触发信号。 (0～2048)	
故障类型	选择故障类型。 （错误／警报／信息） 详情请参照操作说明书“管理维护篇”的第 4 章。	
消除信息	设定消除信息的方法。 只有在故障类型选择信息的状态下可设定。 提示 FDV03.21 以后软件版本时，可设定本项目。	
	错误复位	将消除错误复位、运转准备 ON、启动、TP 操作等的信息显示。 即时输入信号置于 OFF，信息显示不会被消除。
	信号 OFF	将消除错误复位、运转准备 ON、启动、TP 操作等的信息显示。 即时输入信号置于 OFF，信息显示不会被消除。
故障信息	输入故障信息。 通过［动作可能］＋［编辑］可显示文字输入画面。	
故障内容	输入故障内容。 通过［动作可能］＋［编辑］可显示文字输入画面。	
对策	输入对策。 通过［动作可能］＋［编辑］可显示文字输入画面。	

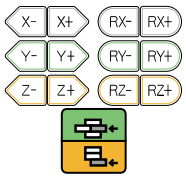
3.14 用户坐标系

若在示教操作之前定义「用户坐标系」的话，示教作业会变得简单。
（例如，工作台与机械坐标系（机器人坐标系）不平行的情况）

- 用户坐标系定义需要包括 3 个移动命令的程序。
- 预先要正确设定机器人工具常数（前段位置）。
- 为了正确设定坐标系方向，建议使用工作台角部的点等。
- 用户坐标系最多可定义 100 个。

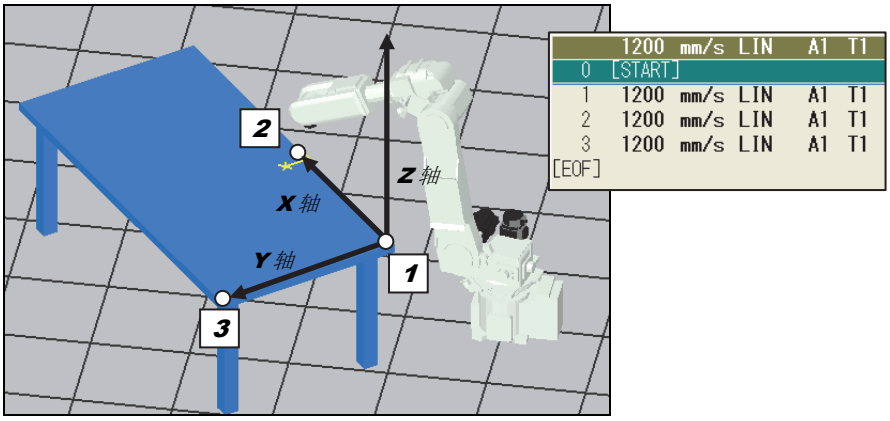
3.14.1 设定示例

以程序定义用户坐标系



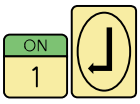
1 **预先编制用户坐标系定义用程序。此示例中，以下 3 个移动命令被记录在程序 1。**

1：原点
2：确定 X 轴方向的点
3：确定 Y 轴方向的点
（自动计算出 Z 轴方向）



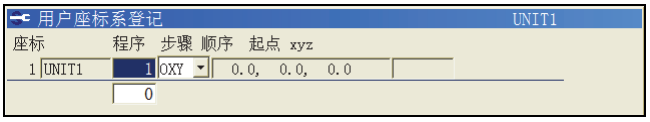
2 **选择＜维修＞－［10 用户座标系登记］。**

>>出现如下画面。



3 **输入在 1 中编制的程序编号（1），按下[Enter]键。**

>>从程序 1 读取 3 个坐标，将定义用户坐标系 1。



（步骤顺序）选择其一。

OXY：原点、确定 X 轴的点、确定 Y 轴的点的顺序

OZX：原点、确定 Z 轴的点、确定 X 轴的点的顺序

OYZ：原点、确定 Y 轴的点、确定 Z 轴的点的顺序

4 **按下＜写入＞键。**

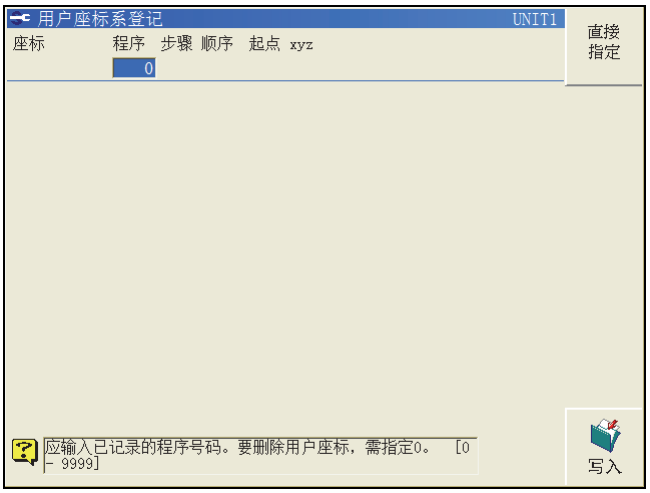
>> 所定义的用户坐标系 1 将会被保存。

5 **按几次［R］键，会退出菜单画面。**

以数字输入定义用户坐标系（FDV04.05 以后）

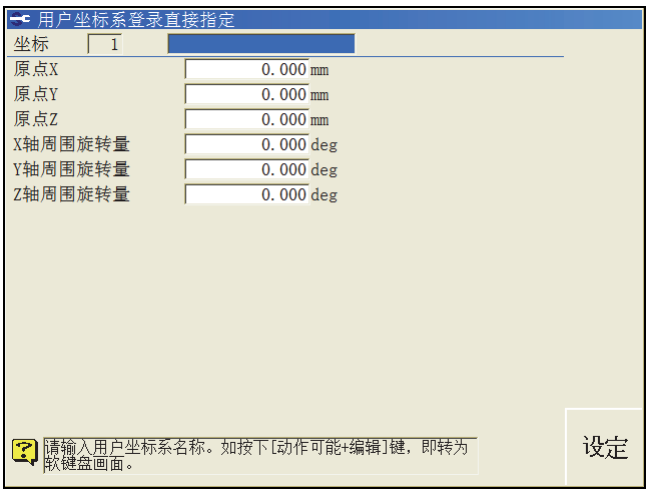
1 **选择＜维修＞－［10 用户座标系登记］。**

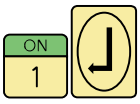
>>出现如下画面。



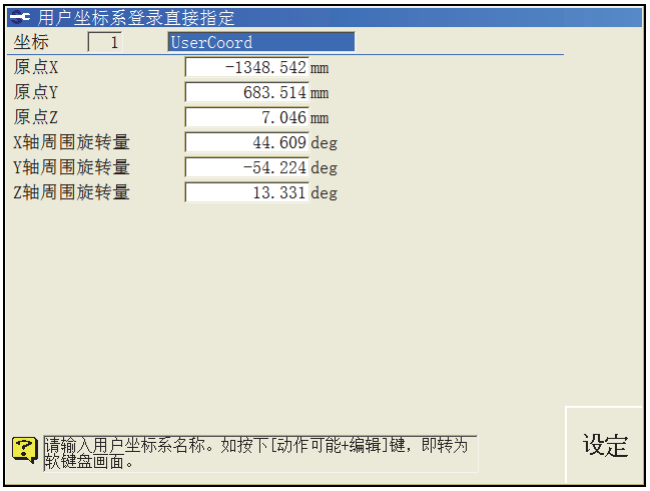
2 **按下「直接指定」。**

>>出现如下画面。



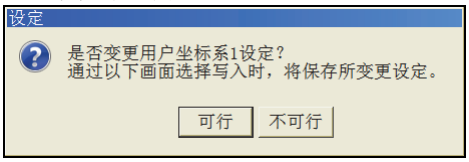


3 **输入原点的坐标和旋转角度。**



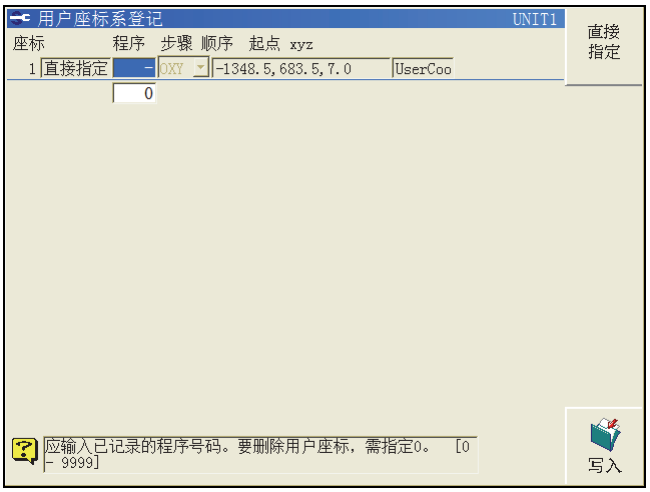
4 **按下＜设定＞键。**

>>出现如下画面。



5 **选择「可行」。**

>>返回用户坐标系登记画面。显示「直接指定」。



※在此状态下，用户坐标系还未被保存。

6 **按下＜写入＞键。**

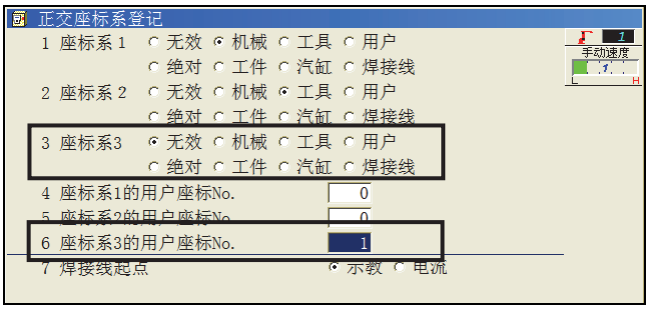
>>用户坐标系 1 已将会被保存。

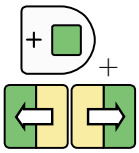
项目名	说明
坐标系名称	输入坐标系名称。 此处所设定的名称将显示在用户坐标系登记画面。
原点	输入用户坐标的原点位置。 以绝对坐标系（直角坐标系）为基准，将输入坐标系的 X、Y、Z 成分。
旋转量	输入用户坐标的旋转量。 以绝对坐标系（直角坐标系）为基准，按照 Z 轴周围、Y 轴周围、X 轴周围的顺序所旋转的坐标将成为用户坐标。

在手动操作用坐标系登录用户坐标系

1 **选择＜常数设定＞－［5 操作和示教条件］［5 正交座标系登记］。**

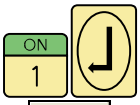
>>出现如下画面。





2 **请改变以下设定。**

「3 座标系 3」
＝「用户」



「6 座标系 3 的用户座标 No.」
＝「1」（在步骤 3 中所定义的用户坐标系编号）

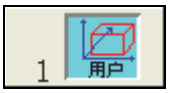
3 **按下＜写入＞键。**

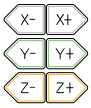
>>设定被保存。

4 **按几次［R］键，退出菜单画面。**

5 **按几次［插补 / 坐标］键。**

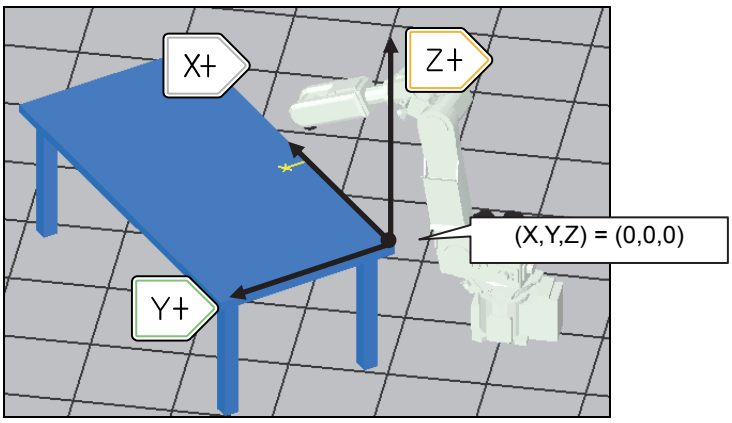
>>在画面右上角显示出「用户坐标系」图标。数字显示使用中用户坐标系编号。





6 **用轴操作键操作机器人。**

>> 机器人将会按照用户坐标系方向移动。

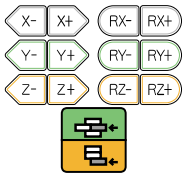


3.14.2 固定工具

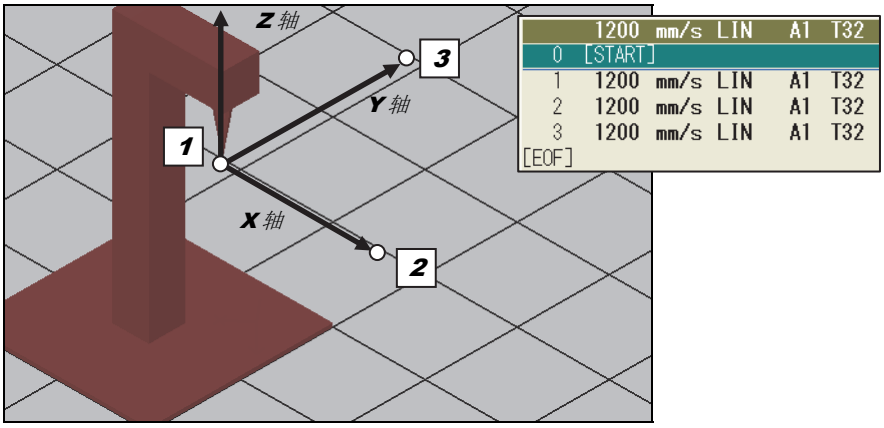
在地面被固定的工具叫做“固定工具”（不是机器人机械臂上的工具）。（固定喷镀枪等）通过用户坐标系设定固定工具的前端位置和方向。

如果重视轨迹精度的应用时，在用户坐标系创建中使用事先正确设定的工具常数（例如，使用机器人抓手上固定的铁丝前端）。另外，该工具常数只能使用于用户坐标系的创建，比如说设定在工具常数 32 号（T32）等。

定义固定工具用的用户坐标系

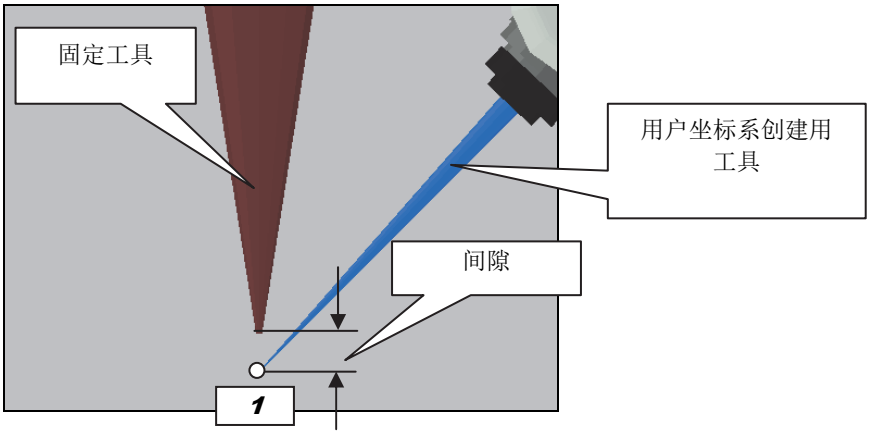


1 **机器人工具前端移动至固定工具尖端，该位置将作为原点将记录以下 3 个移动命令。**



（补充）

喷镀枪的情况，建议使用空开间隙(从喷嘴尖端到工件表面的距离)的点。



（参照图）以机器人工具尖端指定固定工具尖端。

2 **参照「3.14.1设定示例」，将创建使用了该程序的用户坐标系。**

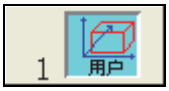
>>按下面操作，以「固定工具坐标系」使用该用户坐标系。

以固定工具标准进行手动操作并记录移动命令

满足以下条件时，以固定工具基准将以手动操作运转机器人。

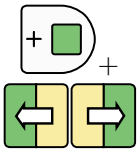
1：作为手动操作坐标系，选择（作为固定工具所设定的）用户坐标系
且
2：＜维修＞［1 示教、再生条件］［12 内插基准］设为「固定工具」

1 **选择用户坐标系（＝固定工具）。**

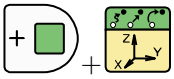


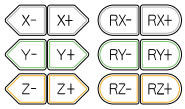
2 **在「示教、再生条件」画面把「内插基准」设为「固定工具」。**

>> 记录状态变成「S-LIN」。

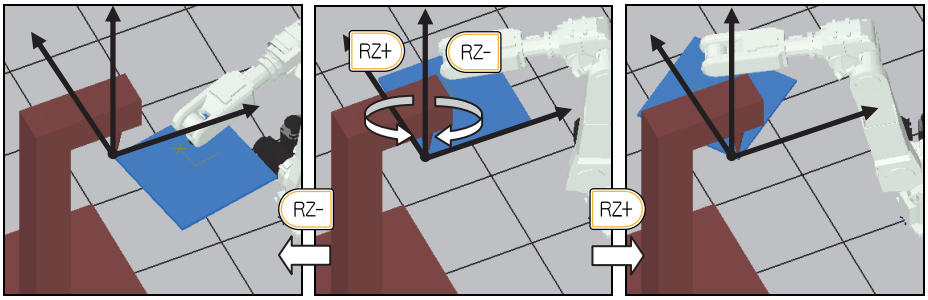


未变成 S-LIN 时，按下［动作可能］＋［插补］键。



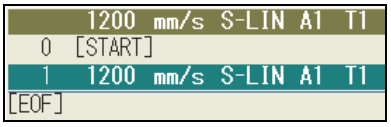


3 **进行手动操作，机器人以固定工具基准动作。**
例如，如下所示以[RZ-][RZ+]旋转固定工具的 Z 轴周围。



（补充）
若选择「用户坐标系」之外坐标系的话，进行手动操作的固定工具插补暂时变为无效。

4 **按下［记录］键，将记录插补形式「S-LIN」（固定工具插补）的移动命令。**



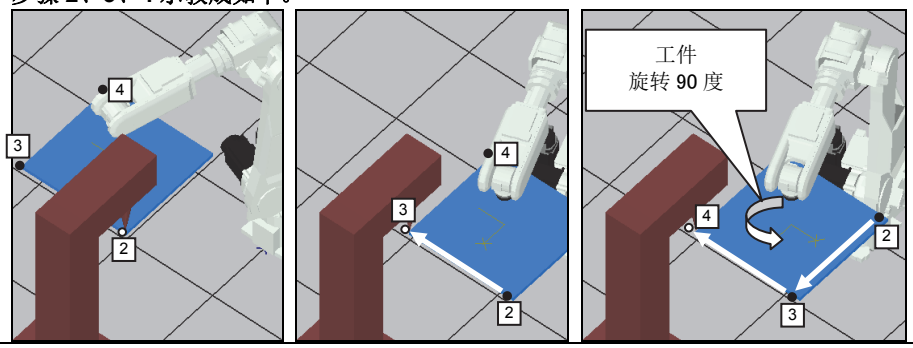
但，如果在程序内进行固定工具插补时，预先应选择在程序内作为固定工具所使用的用户坐标系。使用应用命名「FN67 STOOL」选择该坐标系。请参照下一页内容。

使用固定工具的程序示例

```
0  [START]
1  STOOL[2]
2    300 mm/s LIN   A1  T1
3    300 mm/s S-LIN A1  T1
4    300 mm/s S-LIN A1  T1
5  END
```

1 首先执行 **FN67 STOOL**，选择使用于用户坐标系（＝固定工具）的编号。

2 步骤 **2**、**3**、**4** 示教成如下。



3 步骤 **3** 和步骤 **4** 的内插形式设为「**S-LIN**」。请使用以下任意一种方法。

方法 1

(1) 在「示教、再生条件」画面，「内插基准」设为「固定工具」。

```
12 内插基准          ○ 标准  ◉ 固定工具
```

(2) 记录状态变成「S-LIN」。

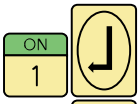
```
[1] 机器人程序
    1200 mm/s S-LIN A1  T1
```

(3) 按下[记录］键，将记录内插形式「S-LIN」的移动命令。

方法 2

(1) 记录移动命令之后，在程序编辑画面把光标对准移动命令的内插形式。

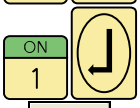
```
2   300 mm/s LIN   A1  T1
3   300 mm/s LIN   A1  T1
4   300 mm/s LIN   A1  T1
```



(2) 输入［1］［Enter］［1］［Enter］。

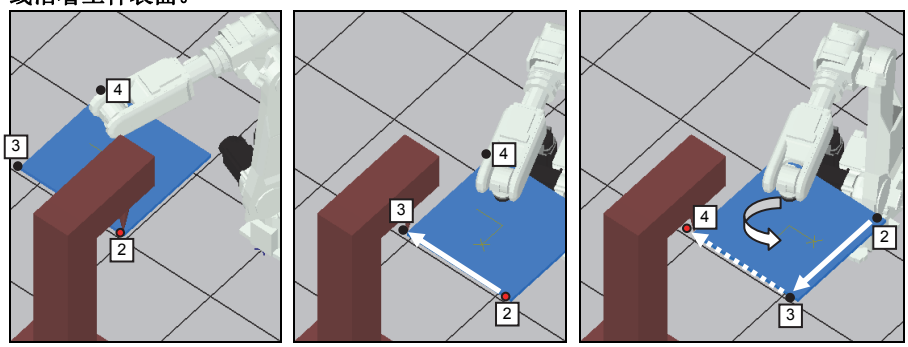
(3) 将被设定如下「S-LIN」。

```
2   300 mm/s LIN   A1  T1
3   300 mm/s S-LIN A1  T1
4   300 mm/s LIN   A1  T1
```



(4) 在所需步骤设定"S-LIN"之后，按下＜写入＞，将会被保存。

4 如果从步骤 **0** 开始进行检查前进，在步骤 **3** 和步骤 **4** 机器人将被控制成固定工具尖端直线沿着工件表面。



3.15 在控制装置间复制软键设定

在控制装置间可以复制（导出(export) /导入(import)）软键配置的设定。
在多台控制装置间进行同一设定时利用。

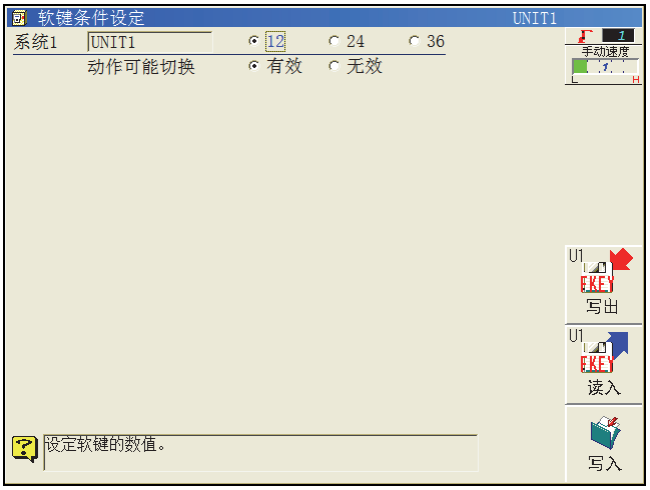
该操作需要 ***EXPERT*** 以上的操作者资格。

3.15.1 导出（写出）设定文件

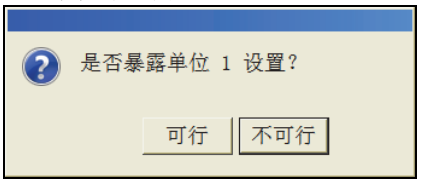
下面将对 USB 存储器（RC 外部存储器 1）导出（写出）软键设定进行说明。
预先把 USB 存储器连接在本控制装置。

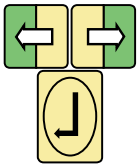
操作手顺

1 **选择＜常数设定＞－［7 T/P 键］［1 软键条件设定］。**



2 **按下＜写出＞。**
>>出现如下画面。



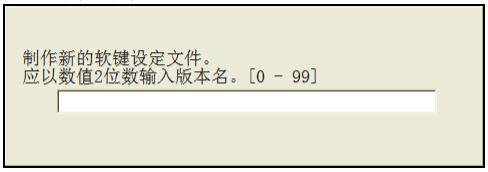


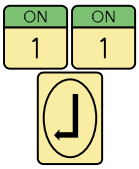
3 **选择［可行］按下[Enter]键。**

>>出现如下画面。

4 **选择目标导出文件夹（如「RC 外部存储器 1」），按下＜执行＞。**

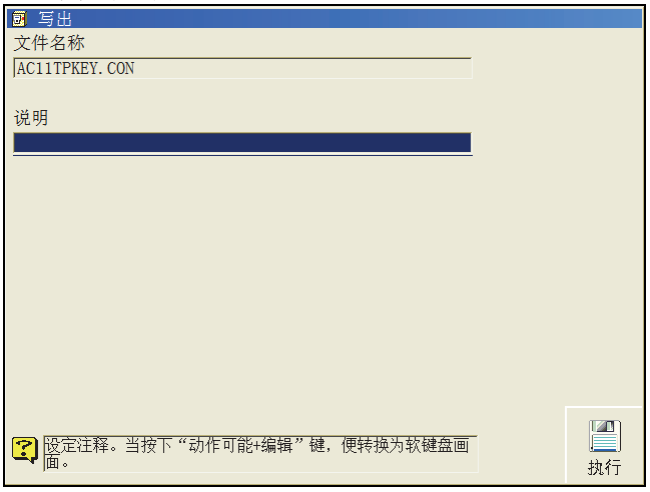
>>显示如下信息。





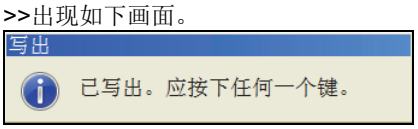
5 **输入文件名的 2 位数字（00～99），按下［Enter］。**
在此示例中，输入「1 1」按下［Enter］。

>>出现如下画面。



6 **（根据需要）输入注释，按下＜执行＞。**

>>出现如下画面。



>>在此示例中，以下面文件名将导出设定。

AC**11**TPKEY.CON

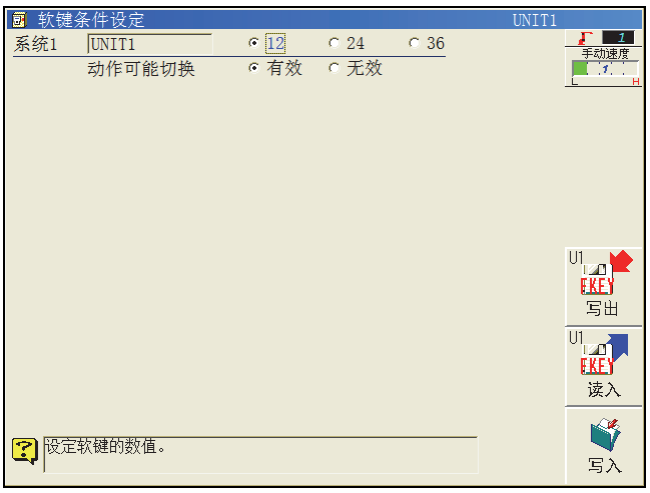
7 **请连接 USB 存储器与其他控制装置。**

3.15.2 导入（读入）设定文件

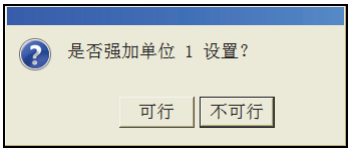
下面将导入(读入)上一页中在 USB 存储器中被导出的设定文件。
预先把 USB 存储器连接在本控制装置。

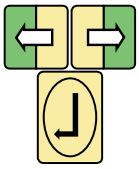
操作顺序

1 **选择＜常数设定＞－［7 T/P 键］［1 软键条件设定］。**

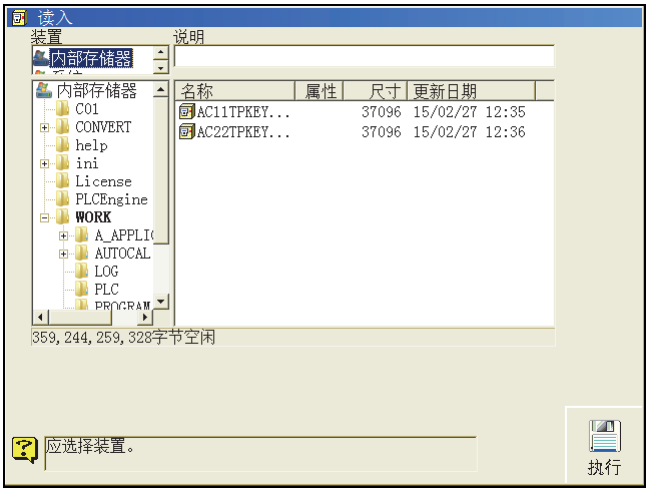


2 **按下＜读入＞。**
>>出现如下画面。





3 **选择［可行］，按下[Enter]键。**
>>出现如下画面。



4 **选择 RC 外部存储器 1 的 AC**TPKEY.CON，按下[Enter]的同时按下＜执行＞。**
>>文件被读入并出现如下画面。

5 **按下＜写入＞。**
>> 设定成为有效。

第4章　再生运转的准备

本章说明再生运转机器人之前的一般准备作业。

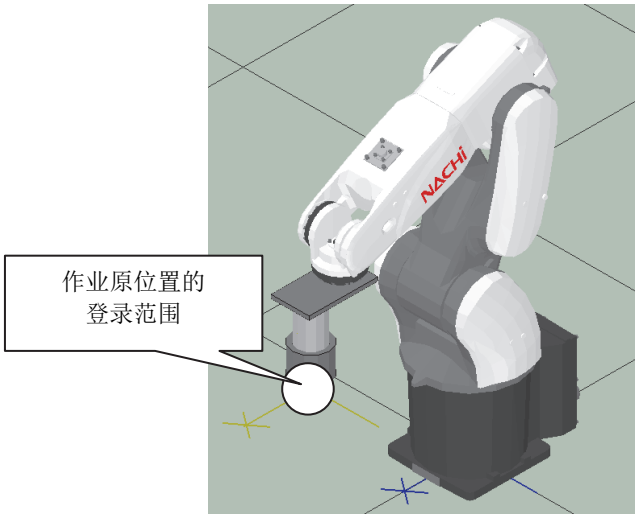
4.1　作业原位置(Home position)的登录 4-1
4.1.1　作业原位置 4-1
4.1.2　参照程序以登录作业原位置 4-2
4.1.3　以手动记录进行作业原位置登录 4-5
4.1.4　以数值输入进行作业原位置登录 4-6
4.2　可启动区域的登记 4-7
4.2.1　登记可启动区域 4-7
4.2.2　确认单元是否为可启动区域 4-8
4.2.3　确认未进入可启动区域的轴 4-8
4.3　READY 状态输出信号 4-9
4.3.1　控制器 READY 信号 4-9
4.3.2　系统 READY 信号 4-9
4.3.3　状态输出信号 4-11
4.4　干扰区登记 4-13
4.4.1　登记干扰区 4-13
4.4.2　利用干扰区 4-16

4.1 作业原位置(Home position)的登录

4.1.1 作业原位置

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，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，可以预先以外部 PLC 等根据输出信号加以确认。
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。

作业原位置示例



机器人位于此范围内时，输出信号[作业原位置]会成为 ON。
否则，信号会变成 OFF。

图 4.1.1 作业原位置 (Home position)

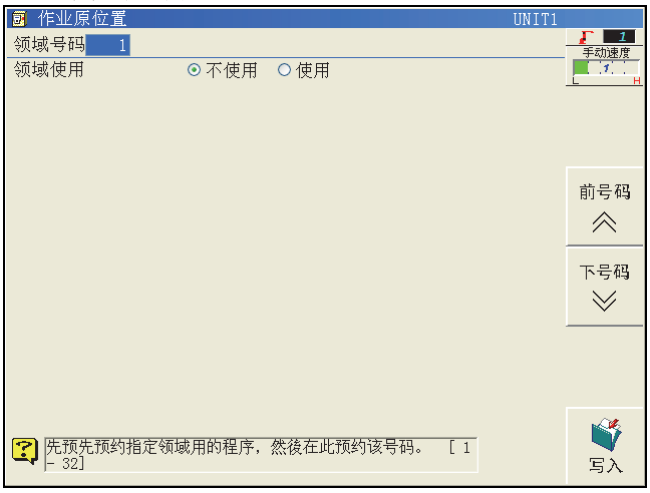
每一单元最大可以登录到 32 个作业原位置(构成作业程序的单元)。
有几种登录方法。从一般的登录方法开始说明。

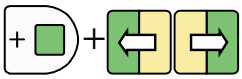
4.1.2 参照程序以登录作业原位置

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。

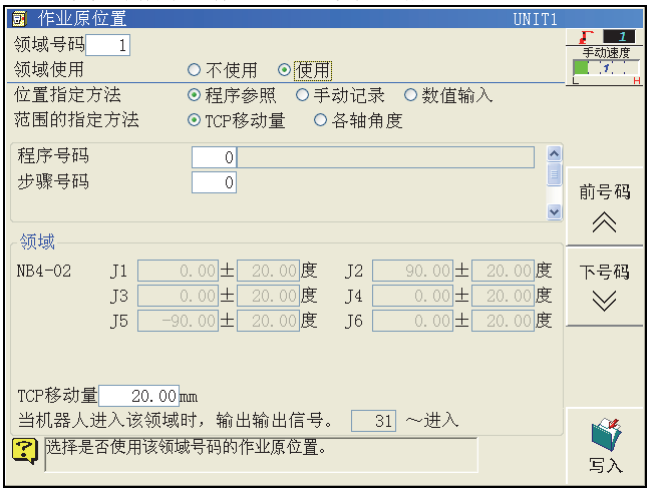
2 选择示教模式。

3 选择<常数设定> - [9 领域] - [1 作业原位置]。
>> 出现如下画面。

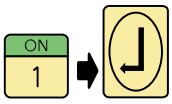




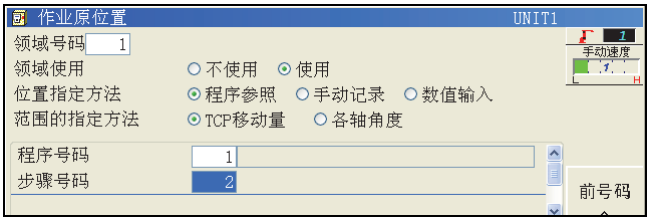
4 把光标对准「领域使用」，同时按下 [动作可能] [左右光标]键，以便把单选按钮调整为“使用”。
>> 出现如下所示的作业原位置设定画面。



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。

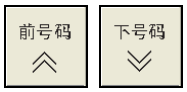


7 **同样对准「TCP移动量」输入作业原位置范围，然后按下[Enter]键。此数值是想像大略球体的直径，把它输入于此。工具尖端在此球体的中时，则会输出原位置信号。通常，建议 20 mm左右。**
>> 球体的大小会被分解为各轴的角度，在中央部，各轴记录位置的地方会重新显示范围。

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。)

把作业原位置复数登录的方法



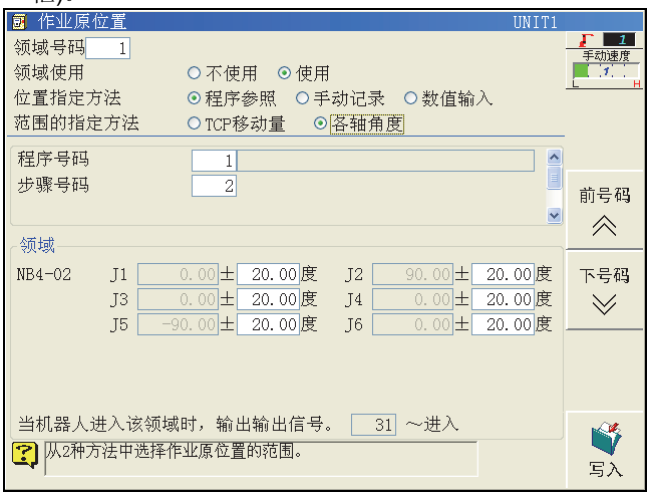
9 **作业原位置可以复数记录。(每一单元为最多32个位置） 如要切换画面，按下<前号码>或 <下号码>键。**
或者把光标对准“领域号码”的编辑框，直接输入原位置号码，然后按下[Enter]键。

出厂时，仅将基本输出信号分配到“领域号码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。

当机器人进入该领域时，输出输出信号。 31 ～进入

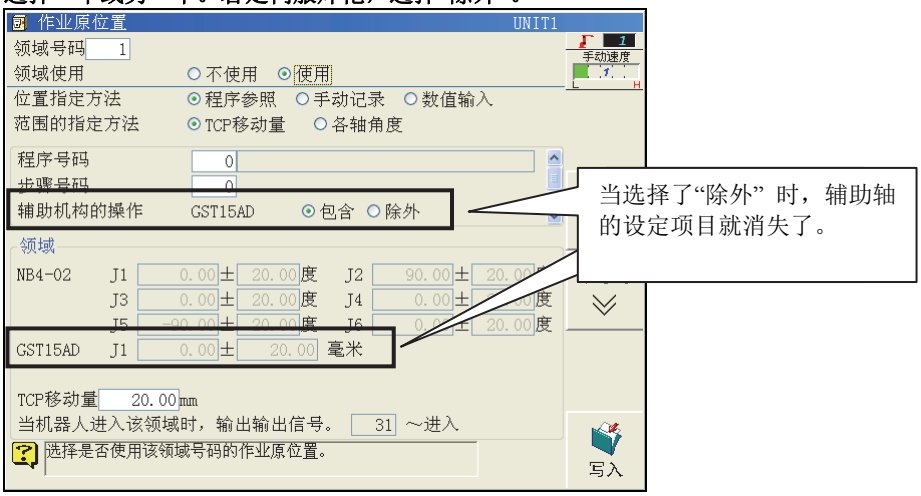
以各轴单位指定范围的方法

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)。



有辅助机构时

11 **使用伺服焊枪或行驶装置等补助机构时，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”。

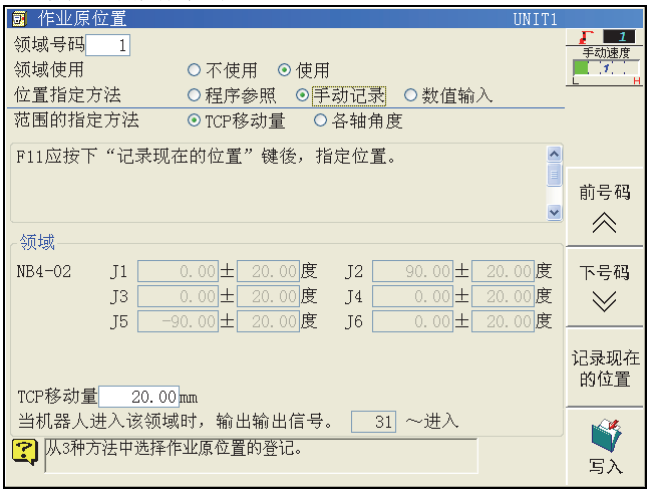


4.1.3 以手动记录进行作业原位置登录

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。



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。

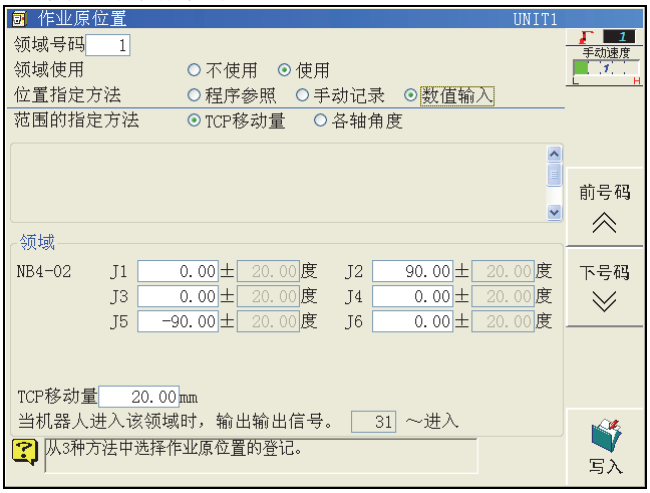
4 **按照参照程序的方式设定「TCP移动量」。(以下相同)**

4.1.4 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。



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）**

4.2 可启动区域的登记

要起动机器人应预先登记安全位置（可启动区域），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。

重要

通过可启动区域，要使控制装置限制机器人起动时，必须要以将「可启动区域」作为系统准备好的条件加以设定 4.3.2 系统 READY 信号。

可启动区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启动区域。管理机组则以系统内全机构为对象。

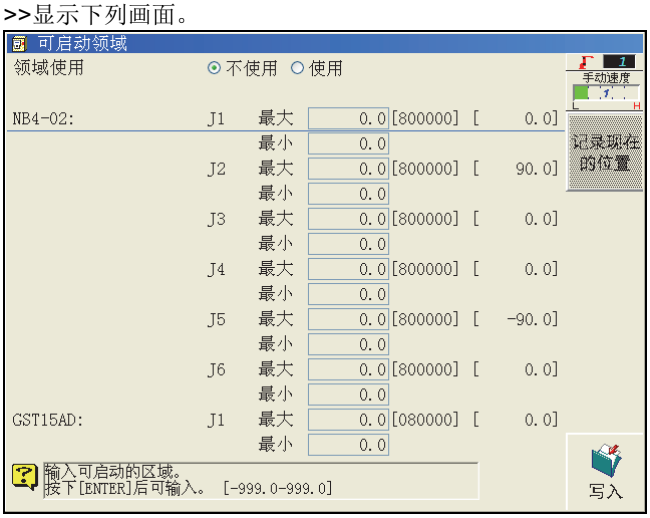
4.2.1 登记可启动区域

要登记可启动区域时，操作人员必须具有 ***EXPERT*** 以上资格。

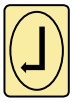
1 选择示教模式。

2 选择＜常数设定＞ -［9 领域］–［3 可启动区域］。

>>显示下列画面。

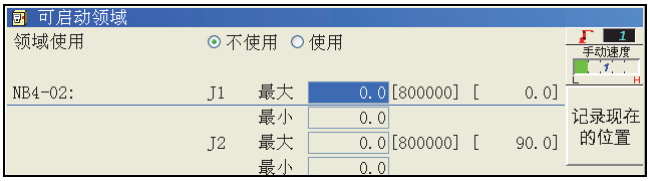


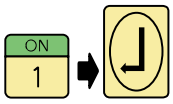
3 把光标对准「领域使用」，同时按下［动作可能］＋［左右光标］键，将单选按钮对准“使用”。



4 移动到设定领域的轴上，按下［Enter］键。

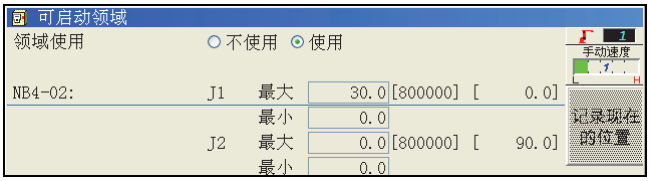
>>处于可输入数值的状态。当再次按下［Enter］键时，便返回到原画面。





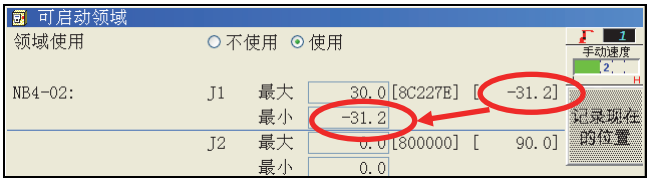
5 在处于可输入数值的状态时，输入设定领域，按下［Enter］键。

>>输入数值确定后，便返回到不能输入数值的状态。

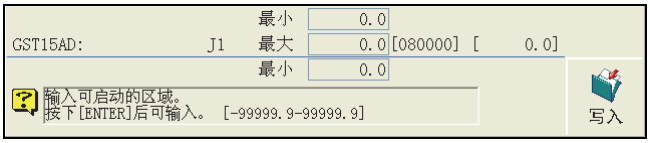


旋转轴时，以 -999.0 ° - 999.0 ° 的范围设定领域。滑动轴的情况，以 -9999.9mm - 9999.9mm 的范围设定领域。
在「最大」、「最小」双方均设定为 0.0 的轴，是否是可启动区域则不作为选择对象。

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。



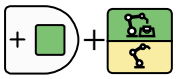
7 **按下 [系统/机构]键，转换到下一个机构时，**
>>当光标移动到以下机构的最前列轴时，更新 f 键＜手动速度＞的机构号码。



8 **可启动区域输入结束后，按下 f 键 <写入>。**
到此，设定完成。

4.2.2 确认单元是否为可启动区域

就确认单元是否为可启动区域的方法作一说明。



1 **以［动作可能］＋［系统/机构]键，将确认是否是可启动区域的机组转换到当前单元。**

2 **在当前单元为可启动区域时，在画面可变状态显示领域上显示以下图符。**

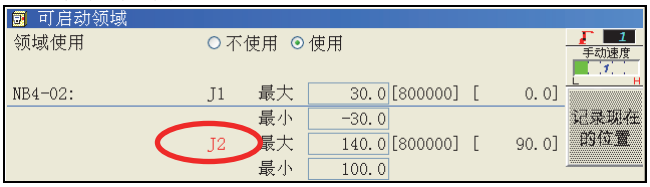
若不是可启动区域，则不显示此图符。

4.2.3 确认未进入可启动区域的轴

在当前单元不是可启动区域时，可确认哪个轴未进入可启动区域。
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 可启动区域］。**
>>显示下列画面。



未进入可启动区域的轴以红色加以显示。
不包括在当前单元内的机构，即使未进入可启动区域也不以红色显示。

4.3 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。

4.3.1 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。

4.3.2 系统 READY 信号

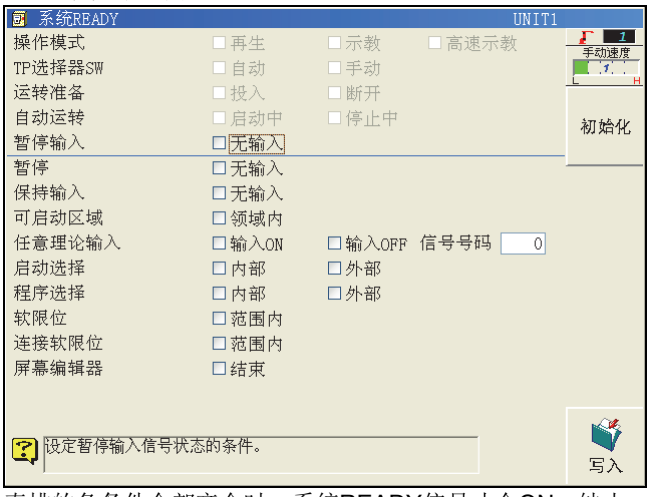
此系在可以接受自动运转(以再生模式的起动)的状态下被输出的电平信号。条件不完备时机器人不会起动。(控制装置本身不接受起动。)作为基本输出信号之一，该信号已经被分配为标准信号。

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。

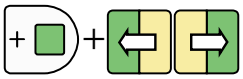
作成系统 READY 信号

1 **选择示教模式。**

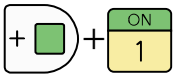
2 **选择 <常数设定> - [6 输出输入信号] - [4 系统READY]。**
>> 出现如下画面。



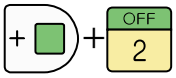
直排的各条件全部齐全时，系统READY信号才会ON。缺少一个条件就会成为OFF。



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，启动选择设定为“内部”或“外部”时构成条件。如此在横向一列的复数框内有复选标记，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，启动选择无论“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 4.3.1用于单元 READY 的条件群」。

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。

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。

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 4.3.1 用于单元 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	×
TP 选择 SW	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）＝ON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	○
暂停	无输入：以无暂停输入信号构成条件	○
保持输入	无输入：以无保持输入信号构成条件	○
可启动区域	领域内：在处于可启动区域状态时构成条件 但是，在以下情况下，则以无条件构成条。 ・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ＥＮＤ步骤且不以黄色显示的。	○
任意逻辑输入	输入ON：以指定的任意逻辑输入信号＝ON构成条件 输入 OFF：以指定的任意逻辑信号＝OFF 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	○
启动选择	内部：以启动选择＝内部构成条件 外部：以启动选择＝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	○
连接软限位	范围内：在未检测连接软限位时构成条件	○
屏幕编辑器	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

要作为单元 READY 的条件设定「可启动区域」时，必须按照[4.2可启动区域的登记]所说明的顺序，预先登记可启动区域。

4.3.3 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。与上述的单元 READY 不同的地方，与「状态输出」信号的 ON/OFF 无关本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。

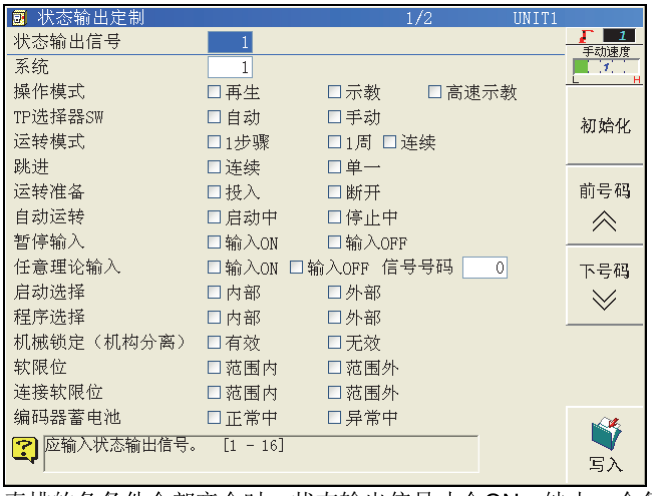
以下述的顺序，把一个一个条件加以组合而创建一个「状态输出」信号。

创建状态输出信号

1 **选择示教模式。**

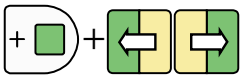
2 **选择 <常数设定> - [6 输出输入信号] - [5 状态输出定制]。**

>> 出现如下画面。

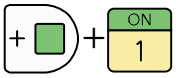


直排的各条件全部齐全时，状态输出信号才会ON。缺少一个条件就会成为OFF。

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。**

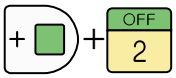


4 **把光标对准要设定的项目。**
以[动作可能]+[左右光标]键，可以移动复选框。



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OR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 4.3.2使用于状态输出的各条件」。

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。

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 4.3.2　使用于状态输出的各条件

项目	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单元或加以分散都可以。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。
TP 选择 SW	悬式示教作业操纵按钮台的选择开关，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＝自动成立条件 手动：以悬式示教作业操纵按钮台选择 SW＝手动成立条件。
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）＝ON构成条件 断开：以运转准备(伺服电源)= OFF成立条件
自动运转	启动中：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ON：以暂停输入信号＝ON构成条件 输入 OFF：以暂停输入信号＝OFF 构成条件
任意逻辑输入	输入ON：以指定的任意逻辑输入信号＝ON构成条件 输入OFF：以指定的任意逻辑信号＝OFF构成条件
启动选择	内部：以启动选择＝内部构成条件 外部：以启动选择＝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
连接软限位	范围内：在未检测连接软限位时构成条件 范围外：在检测连接软限位时成立条件
编码器(蓄)电池	正常中：不在检测编码器电池的异常时成立条件 异常中：在编码器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=加压断开时成立条件 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
机构伺服机械关(伺服OFF)	开(输出ON)：只要有一个个别OFF状态的机构时构成条件 关(输出OFF)：个别OFF状态的机构一个也没有时构成条件

4.4 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）。

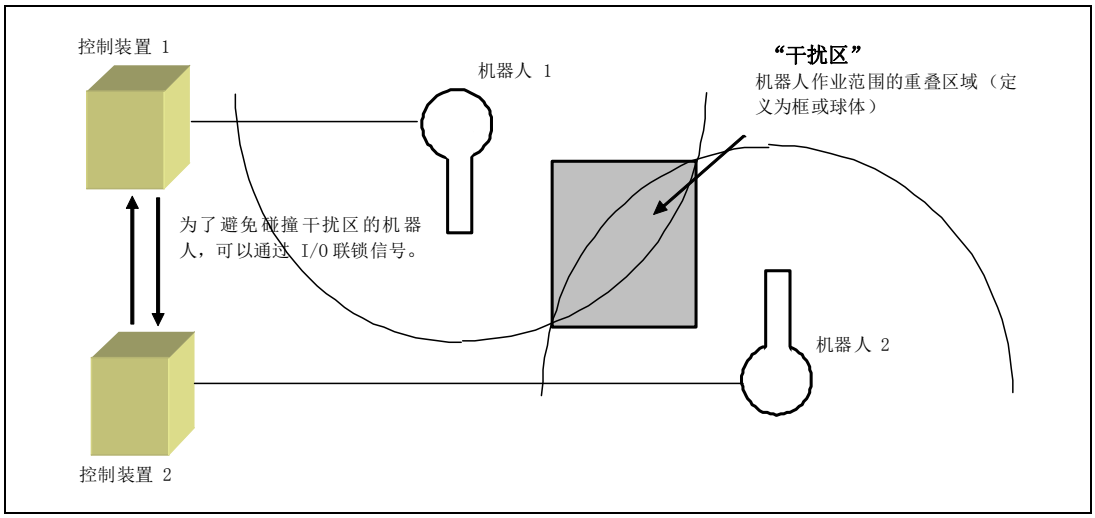


图 4.4.1 干扰区的图象

每一单元(构成作业程序的单元)，最大可以登录到 16 个干扰区。

重要

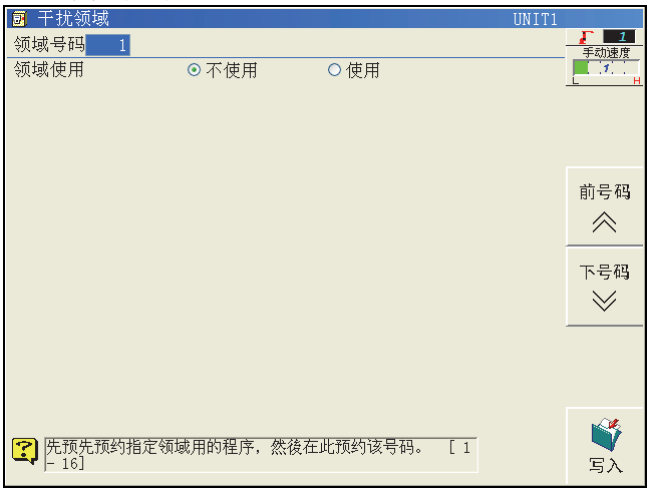
出厂时没有分配干扰区的输入/输出信号。
如果需要使用，必须参照“3.6 输出输入信号的设定”分配这些信号。

4.4.1 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。



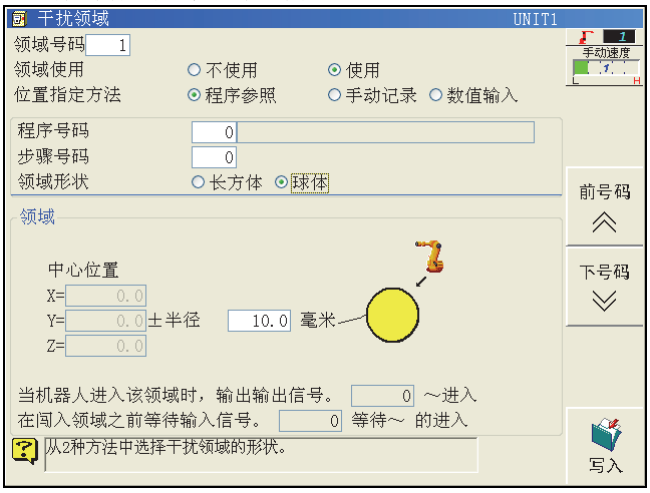
4 **把光标对准「领域使用」，同时按下 [动作可能]+[左右光标]键，以便把单选按钮调整为“使用”。**

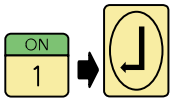
>>出现显示如下的一种干扰区设定画面：

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。）



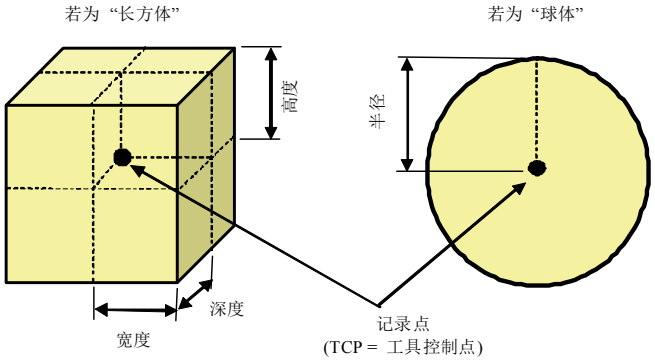


7 **把光标对准「程序号码」和 「步骤号码」，然后输入在1中准备好的程序号码和步骤号码，然后按下[Enter]键。**

该步骤必须指示移动命令。

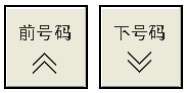
>>会调用程序、步骤的记录数据，把 XYZ 位置数据显示在中央部位。

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**



干扰区的定义

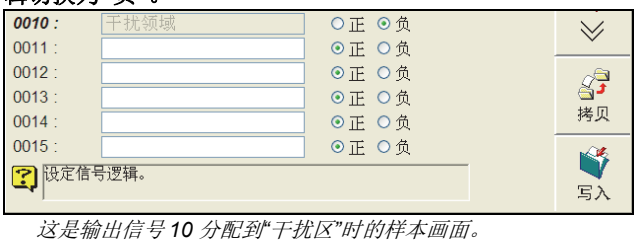
9 按下 f 键＜写入＞。
至此设定完成。



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”
“3.6 输出输入信号的设定”

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 输出输入信号] - [7 信号属性] - [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“负”。

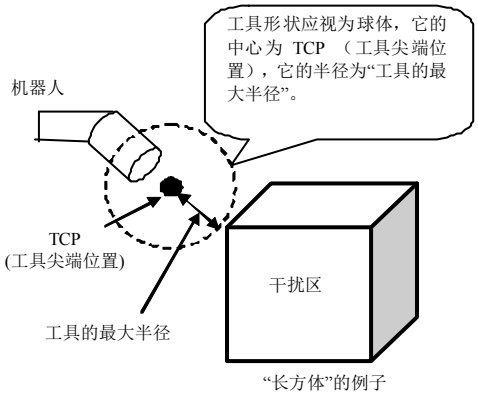


这是输出信号 10 分配到“干扰区”时的样本画面。

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。
"3.5.6 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（工具尖端位置），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

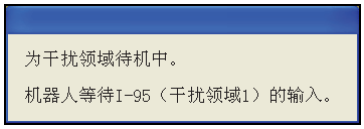
6 设定为 “手动记录”时：
手动将机器人移动到 干扰区的中心位置，按下 f11 [记录现在的位置] 键。
从机器人编码器读入现在位置，位置数值会显示在中央部。

设定为 “数值输入”时：
直接将 XYZ 值输入干扰区的“中心位置”。

4.4.2 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。（在下面是描述中，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。

第5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。

5.1　概要 5-1
5.1.1　概要 5-1
5.1.2　网路的设定 5-1
5.1.3　以太网缆线的连接 5-2
5.1.4　文件传送的方法 5-2
5.2　以太网的设定 5-3
5.2.1　TCP/IP 的设定 5-3
5.2.2　FTP 的设定 5-5
5.3　文件传送(FTP 客户机) 5-7
5.3.1　登记 FTP 服务器（主机） 5-7
5.3.2　文件的下载 5-9
5.3.3　文件的上载 5-11
5.3.4　记录显示 5-12
5.4　文件传送(FTP 服务器) 5-13

5.1 概要

5.1.1 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（上载）这些数据。

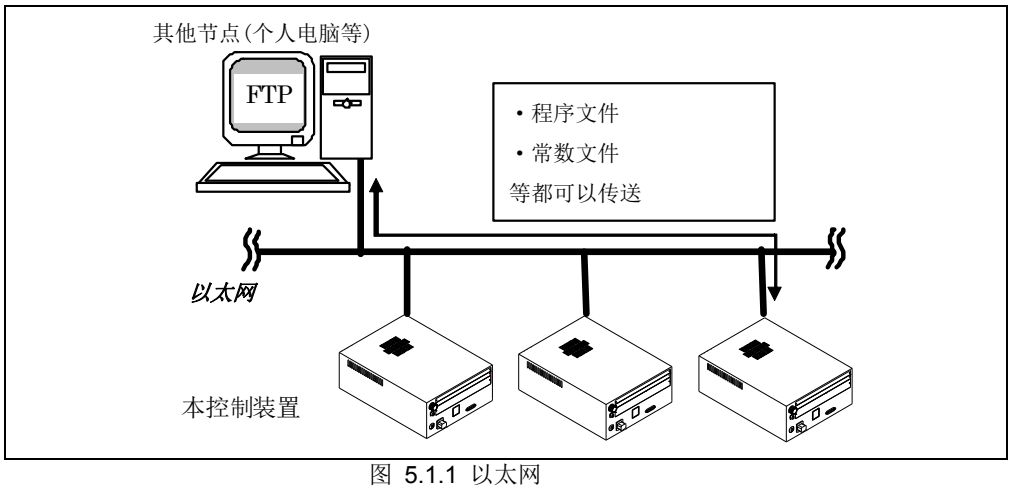


图 5.1.1 以太网

进行文件传送时，操作者可以从个人电脑操作，也可以从本控制装置操作。

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，请参照市售的专业书籍。

本说明书说明控制装置侧的设定和操作。个人电脑所需的软件请用户自备。

5.1.2 网路的设定

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 5.1.1 网络构成的设定

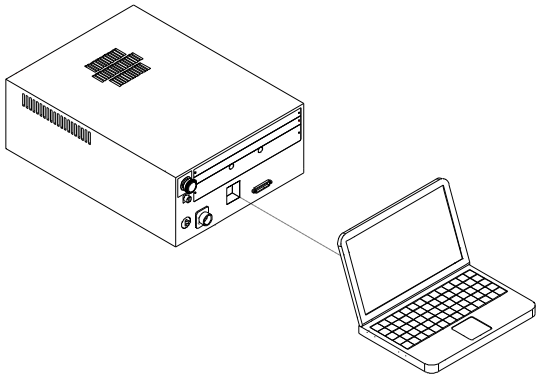
方法	内容
使用 DHCP 自动设定的方法	利用 DHCP(Dynamic Host Configure Protocol:动态主机配置协议)自动进行网路构成的设定的方法。
以手动输入各设定值的方法	把 IP 地址或子网掩码等各种设定值，在悬式示教作业操纵按钮台的画面，以手动加以输入的方法。在 DHCP 因某些理由无法使用时使用。

通过网络在节点与控制装置之间进行文件存取需要根据"5.2.1TCP/IP 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。

5.1.3 以太网缆线的连接

用以太网电缆将所使用个人电脑连接在本控制装置正面上的 CNLAN1。交叉电缆和直连电缆均可使用。

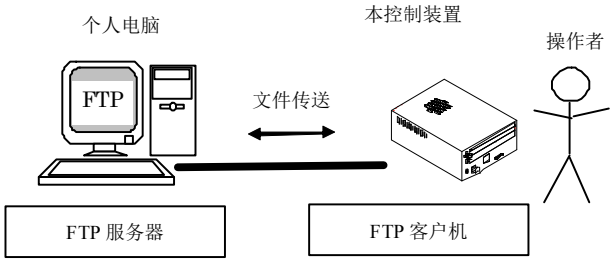
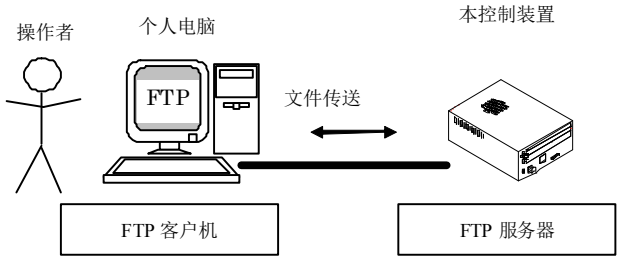


5.1.4 文件传送的方法

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，把远程文件复制到局部计算机或把局部文件复制到远程计算机等中。

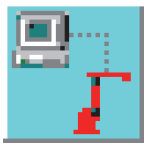
文件的传送方法有以下两种。

表 5.1.2 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)	本控制装置	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)。 
本控制装置	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。 

当本控制装置用作 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。

在与 FTP 服务器的连接被切断时，所显示的图标也会消失。



5.2 以太网的设定

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 5.2.1 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“5.2.2 FTP 的设定”章节时，需要将“系统内存保护功能”更改为“无效”。通过下列操作，将确认系统内存保护功能的设定内容。

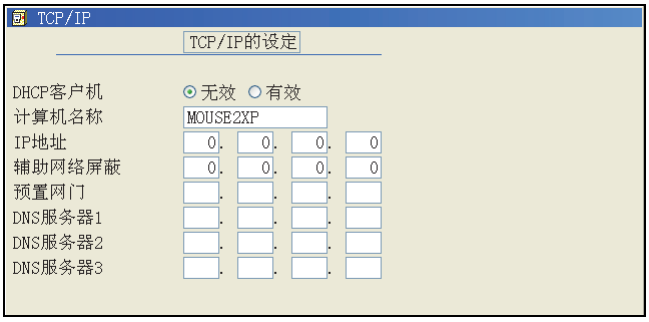
(1) 操作人员资格变更为 ***EXPERT*** 以上。
(2) 选择＜维修＞－［13 系统环境］。
(3) 对系统内存保护功能设定内容的确认

5.2.1 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 5.2.2 TCP/IP 的设定"，以便设定必要的参数。**

4 **设定结束，则按下 f 12<写入>。**

5 **为了使新设定有效，重新打开控制装置的电源。**

表 5.2.3 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	设定 IP 地址分配于[网络 ID]和[主机 ID]的数值(辅助网络屏蔽)。
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。

重要

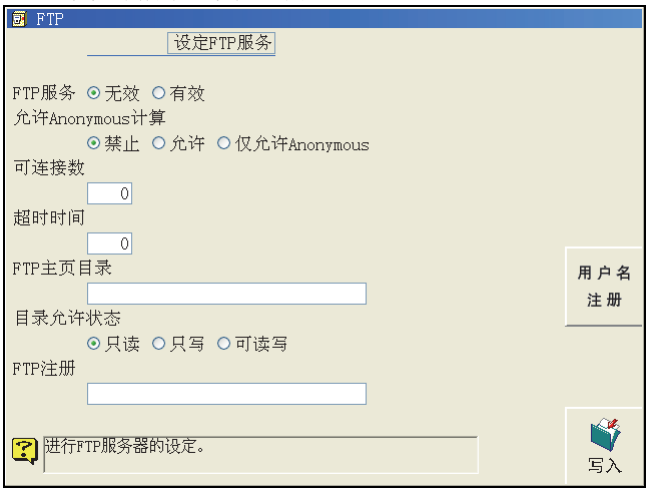
当计算机名或 IP 地址重复时，则不能正常通信。因此，应注意连接网络上的控制装置等所有设备，以免计算机名或 IP 地址重复。

5.2.2 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。



2 **参照“表 5.2.4 FTP 的设定”，设定必要的参数。**

3 **设定结束，则按下 f 12<写入>。**

4 **为了使新设定有效，重新打开控制装置的电源。**

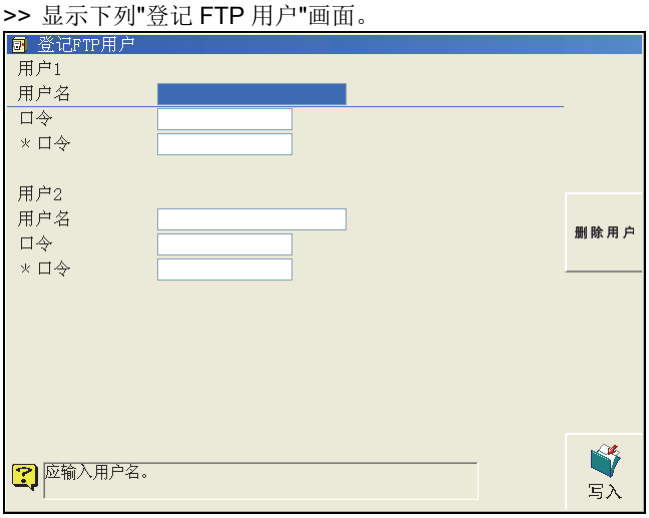
表 5.2.5 FTP 的设定

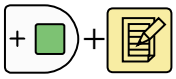
参数	说明
FTP 服务	选择是否使控制装置的[FTP 维护功能]有效。当其有效，且打开控制装置的电源时，会开始 FTP 维护。当其无效，则会停止控制装置的 FTP 客户机的 FTP 维护。
允许 Anonymous 计算	设定匿名连接的权限。假如设为[仅允许 Anonymous]，则用户无法使用客户名与密码来登入。具有管理访问权的账户将被拒绝访问它，但是仅指定为匿名访问的账户能够访问它。
可连接数	设定对可同时连接的服务器的最大连接数。连接数可以以 16~1000 加以设定。
超时时间	把不活动的用户，从服务器予以切断的时间，用秒单位加以设定。超时时间，可以以 0~900 秒来设定。以此数据，FTP 协议在关闭连接失败时，所有的连接都会被关闭。
FTP 主页目录	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。
目录允许状态	假如选择"只写"或"可读写"，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

1 **从 FTP 设定画面按下 f 10＜用户名注册＞。**

>> 显示下列"登记 FTP 用户"画面。





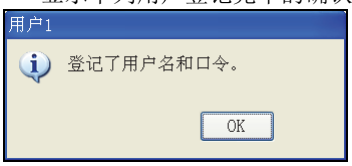
2 **把光标对准“用户名”，输入允许注册的用户名。**
若是字符串输入，只要边按［动作可能］再按下［编辑］，就能使用软键盘。

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。**

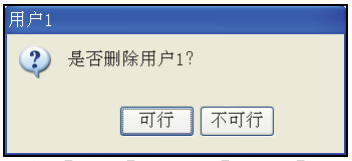
5 **设定结束后，按下 f12＜写入＞。**

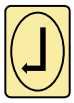
>> 显示下列用户登记完毕的确认画面。



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。





选择［可行］，按下［Enter］。

>> 删除所选择的用户。

5.3 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 "5.2 以太网的设定"。

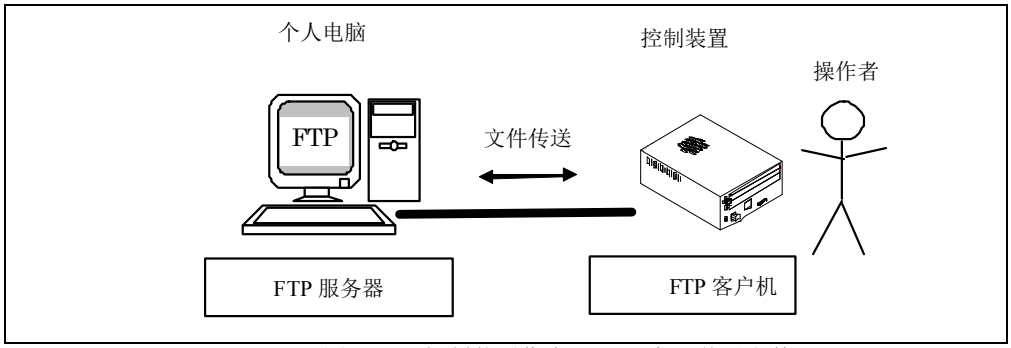


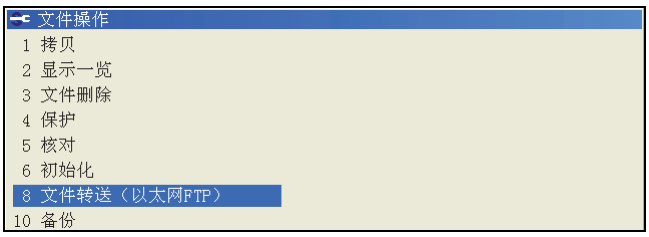
图 5.3.1 控制装置作为 FTP 服务器传送文件

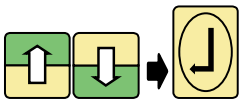
5.3.1 登记 FTP 服务器（主机）

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 <文件操作>。**
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。

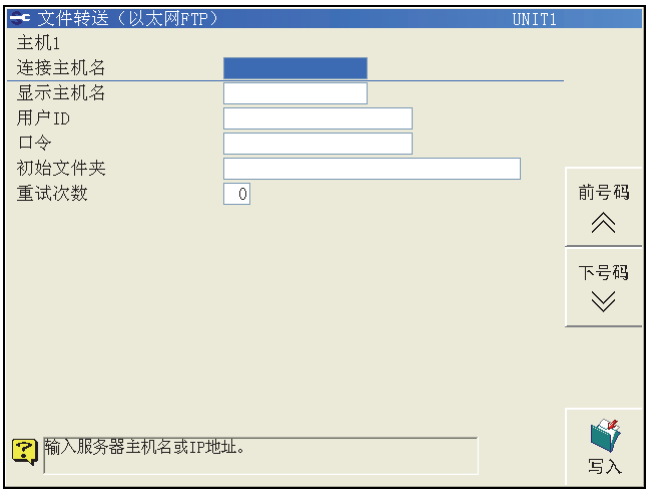




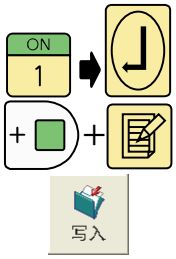
2 **把光标对准［8 文件转送（以太网 FTP）］按下［Enter］键。**
>> 显示下列画面。

3 **按下 f7 [主人(主机)设置]。**

>>显示下列主机的设定画面。



4 **参照[表 5.3.1 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 12＜写入＞。**

表 5.3.1 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 IP 地址。 最多可输入 15 文字。
显示主机名	设定在 FTP 客户机选项单上所显示的主机名。 最多可输入 15 文字。
用户 ID	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 ID 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。
重试次数	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。

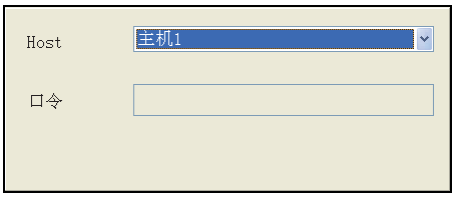
5.3.2 文件的下载

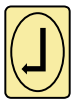
远程文件复制于局部计算机(控制装置)。
只能由 ***EXPERT*** 以上资格的操作者来执行操作。

下载文件

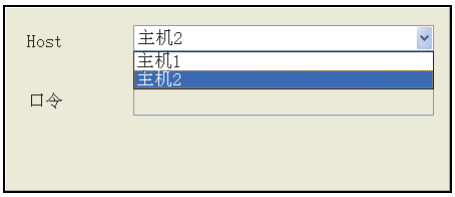
1 至 **2** 执行与 **"5.3.1 登记 FTP 服务器（主机）"**相同的操作。

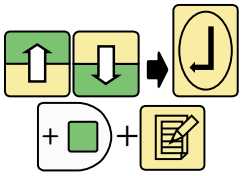
3 为了连接于 **FTP** 服务器，按下 **f 12<连接>**。
>> 出现如下所示的注册画面。





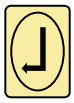
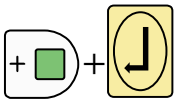
4 把光标对准主机选择栏，按下［**Enter**］。
>> 下拉显示如下 2 个主机名。





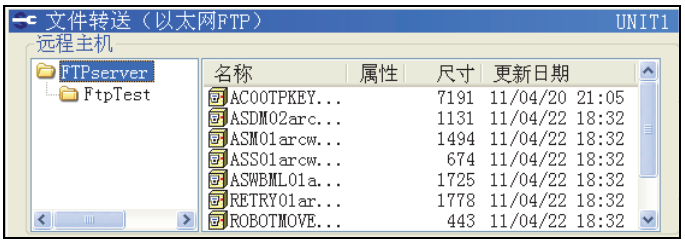
5 以［上下］选择所连接的主机，按下［**Enter**］。

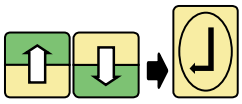
6 把为了要注册于连接目的地的 **FTP** 服务器的密码，输入于"口令"输入栏。
把 **User ID** 设为「**Anonymous**」时，不必输入。
若是字符串输入，只要边按［动作可能］再按下［编辑］，就能使用软键盘。


或


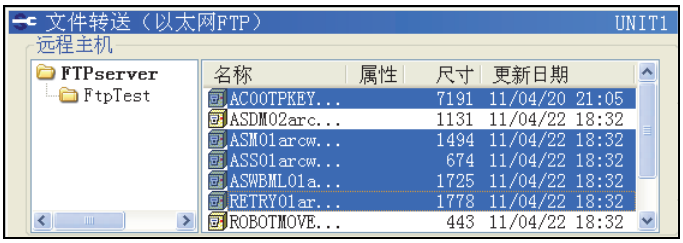
7 在光标处于密码栏上时，按下［**Enter**］。在光标处于主机栏上时，则按下**[动作可能]** 键和 **[Enter]** 键。
会连接于所指定的 **FTP** 服务器。
自动关闭注册画面。

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**"5.3.1 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。





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。



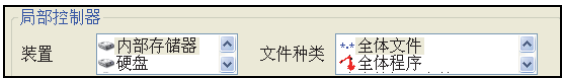
要解除选择状态，则选择要解除的文件而按下[BS]即可。

想要选择全部文件时，按下 f10＜选择所有文件＞。

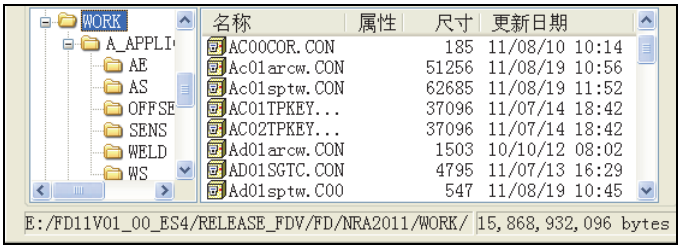
复位全文件选择模式时，按下[动作可能]的同时按下 f10＜发布所有文件＞。

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 **在局部控制器(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。

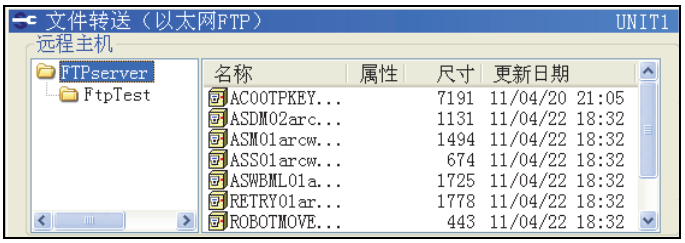
5.3.3 文件的上载

如下把局部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。

上载文件

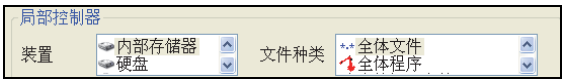
1 ~ 8 和下载时相同。

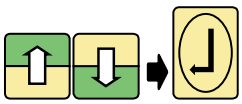
9 在远程主机侧，可以选择文件传送目的地的文件夹。



10 在局部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 在局部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[动作可能]的同时按下 f10＜发布所有文件＞。

13 按下 f8 <FD → Host>。
>> 如此开始文件传送(上载)。

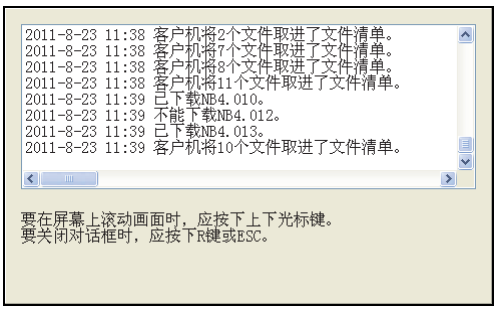
14 所需的文件传送完毕，按下 [复位/R] 键，结束菜单。

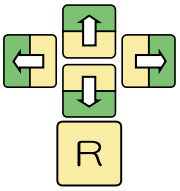
5.3.4 记录显示

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。

2 操作与 **1** ~ **2** 的下载操作相同。

3 按下［动作可能］的同时按下 **f8<参考日志>**。
≫ 显示下列一览表画面。





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 5.3.2 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 文件上载	已上载［文件名］。
禁止写入文件上载	因［文件名］受到保护而无法上载。
同名文件禁止写入时的上载	［文件名］因"不盖写"操作而无法上载。
容量不足时的上载	因［文件名］存储容量不足而无法上载。
原因不明的上载失败	无法上载［文件名］。
上载中止	上载被中止。
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。

5.4 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 等的以太网的设定。详细请参照 "5.2 以太网的设定"。

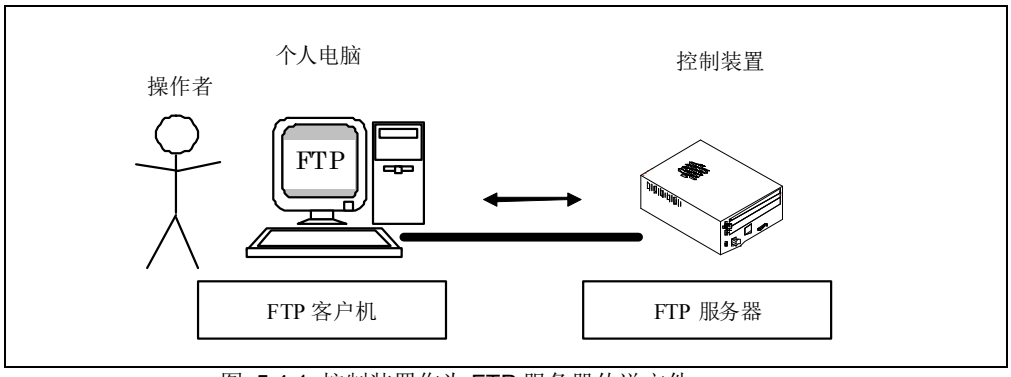


图 5.4.1 控制装置作为 FTP 服务器传送文件

重要

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。

NOTE

第6章　用迷你 TP 设定

本章将对用迷你 TP 可设定操作进行说明。关于以迷你 TP 无法设定的操作，请参照其他章节。此时，需要 PC 工具「FD on DESK Light」。

6.1　机器人主体系统的设定 6-1

6.1.1　编码器复位和编码器修正.....6-1

6.2　控制系的设定.....6-5

6.2.1　显示语言的设定.....6-5

6.2.2　以太网 TCP/IP 设定.....6-6

6.2.3　液晶画面的对比度设定 6-8

6.1 机器人主体系统的设定

6.1.1 编码器复位和编码器修正

如下情况时，需要执行“编码器复位”和“编码器修正”。

- 已更换机器人主体
- 已取出机器人主体内电池
- 发生编码器类的异常
- 标准位置偏移

除此以外的情况下无需执行。如果因不慎操作而执行“编码器复位”和“编码器修正”，由于各轴的原点将发生改变，作业程序可能无法进行正确的动作。

编码器复位是用于初始化编码器的作业，编码器修正用于确定各轴的标准位置（调整至原点），是一项非常重要的作业。

重要

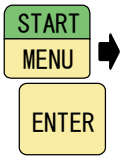
执行编码器修正时，
需在工具和机械臂上的负荷已全部安装的状态下，
于程序的示教作业开始前
执行。如果在完成示教作业后执行编码器修正，由于各轴的原点将发生改变，作业程序可能无法进行正确的动作。

警告

该作业包括一些需要马达供给电力方可执行的部分。因此，请务必以 2 人 1 组进行作业，并使其中 1 人保持随时可以按下紧急停止按钮的姿势，另外 1 人充分注意机器人的动作，并迅速开展作业。同时作业前请预先确认逃离路线。如果忽视这些方面，可能因机器人的误动作出现机器人夹住操作人员等情况，从而导致死亡或重伤事故。

执行编码器复位

1 **选择示教模式。**
按住紧急停止按钮。

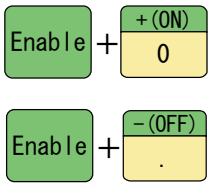


2 **按下[START/MENU]键，选择＜jiqiren＞后按下[ENTER]键。**
通过该画面，可以切换编码器修正操作和编码器复位操作。

```
*  M  E  N  U  *                          V  3  .  0  7
<  E  N  C  f  u  w  e  i  >
   E  N  C  x  i  u
>
```

3 **将光标移动至＜ENC fuwei＞后按下[ENTER]键。**
>> 显示“ENC fuwei”菜单。

```
*  M  E  N  U  *  E  N  C  f  u  w  e  i     V  3  .  0  7
   J     x  i  a  n  V  A  L           o  f  u  w  e  i
<  1     0  8  0  0  0  0  >
>
```



4 **使用上下光标键选择复位对象轴，按下[Enable]+[＋/0]。**
>> 所选轴将用“o”勾选。

```
*  M  E  N  U  *  E  N  C  f  u  w  e  i     V  3  .  0  7
   J     x  i  a  n  V  A  L           o  f  u  w  e  i
<  3     0  8  0  0  0  0  >           o
>
```

解除时，按下[Enable]+[－/.]。

5 **选择需执行复位的轴后，按下[ENTER]键。**
>> 显示确认信息。

```
*  M  E  N  U  *  E  N  C  f  u  w  e  i     V  3  .  0  7
   J     x  i  a  n  V  A  L           o  f  u  w  e  i
<  3     0  8  0  0  0  0  >           o
>  [  1  ]  z  h  i  x  i  n  g  [  R  ]  q  u  x  i  a  o
```

6 **最后如果按下[FN/1]键，执行编码器复位。**
>> 复位成功后，返回提示信息显示状态。

编码器复位结束后，继续进行编码器修正。

如果执行编码器复位，编码器内部的异常信息和多旋转数记录将被清除。

执行编码器修正（位置记录方式）

重要

通过[位置记录]和[数值输入]等 2 种方法，进行编码器修正。
迷你 TP 仅支持位置记录方法。
通过数值输入方式执行编码器修正时，需要高性能 TP。

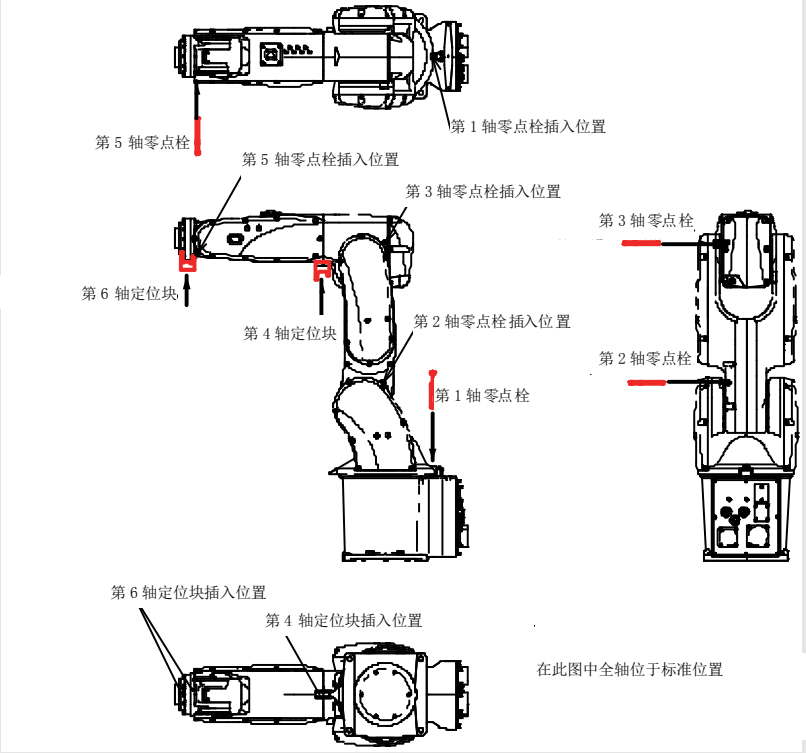
位置记录	当前机械位置将成为该轴的编码器标准位置（0 度位置），重新计算编码器修正值。
数值输入	操作员以手动输入编码器修正值。

1 **在示教模式下使运转准备为 ON。**

2 **通过手动操作将对称轴调整至机械标准位置。**
（推荐手动速度为 2 或 3）

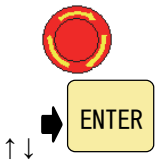
重要

调整机械标准位置时，需要零位栓和定位块。
根据机器人型号而机械标准位置有所差异。
详细内容请参照各机器人的操作说明书《机器人主体篇》。



机器人的标准位置（MZ07 系列示例）

3 **按下紧急停止按钮。**



4 **将光标移动至＜ENC xiu＞(ENC 修正)后，按下[ENTER]键。**

```
*  M  E  N  U  *                                V  3  .  0  7
   E  N  C  f  u  w  e  i
<  E  N  C  x  i  u        >
>
```

>> 显示“ENC xiu”(ENC 修正)菜单。

```
*  M  E  N  U  *  E  N  C  x  i  u              V  3  .  0  7
   J     x  i  u  V  A  L        x  i  a  n  V  A  L
<  1     0  7  F  8  3  0  >     0  7  F  F  9  C
>
```

(显示值为一个例子)

5 （使用零点栓以及定位块）确认轴已处于机械标准位置后，将光标对准需执行编码器修正的轴并按下**[ENTER]**键。

>>重新计算编码器修正值（当前值成为编码器标准位置）。

```
*MENU*ENCxiu        V3.07
 Jxiu VAL  xian VAL
<1 07F894> 07FF9C
>
```

6 再次按下**[ENTER]**键。

>> 提示信息显示状态变为如下所示。

```
*MENU*ENCxiu        V3.07
 Jxiu VAL  xian VAL
<1 07F894> 07FF9C
>[1]zhixing[R]quxiao
```

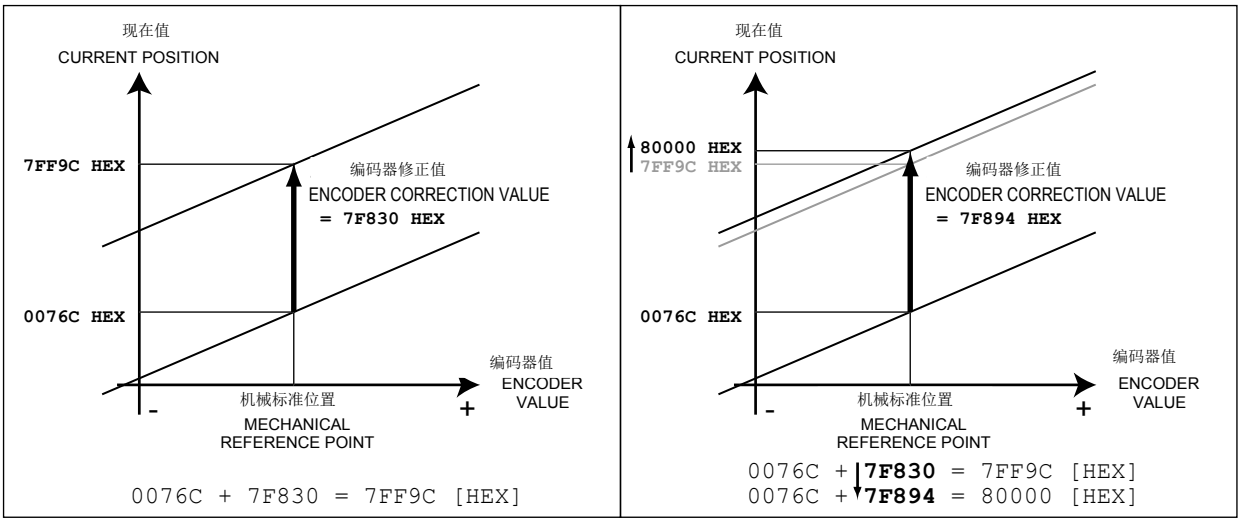
7 最后，如果按下**[FN/1]**键，将保存新的编码器修正值。

>> 编码器复位成功后，返回提示信息显示状态。

在使用零位栓和定位块的机器人进行轴操作时，必须拆除这些部件。如果在未拆除的状态下进行轴操作，可能导致零位栓或插入口变形等情况。此时，将无法正确执行编码器修正，敬请注意。

- 如果执行编码器修正，此时机械位置将作为编码器标准位置而设定（=此轴的编码器修正值重新被计算）。
- 如果不在机械标准位置（用零点栓及定位块设定的机械位置）执行编码器修正时，无法正确控制机器人。例如，如果编码器标准位置不正确，即使使用程序要移动以下位置，机器人也不会正确运转。

(J1, J2, J3, J4, J5, J6) = (0, 90, 0, 0, 0, 0)



编码器修正之前

BEFORE THE ENCODER CORRECTION

编码器修正之后

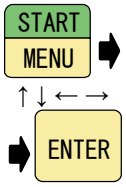
AFTER THE ENCODER CORRECTION

```
*MENU*ENCxiu        V3.07
 Jxiu VAL  xian VAL
<1 07F830> 07FF9C
>
```

```
*MENU*ENCxiu        V3.07
 Jxiu VAL  xian VAL
<1 07F894> 080000
>
```

6.2 控制系的设定

6.2.1 显示语言的设定

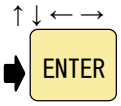


1 按下［**START/MENU**］键，打开＜**sheding**＞－＜**yuyan**＞。

```
*MENU*                          V3.07
 TCP/IP              wenjian
<yuyan             >  TP
>
```

≫ 显示“yuyan”(语言)设定画面。

```
*MENU*yuyan             V3.07
<ENGLISH    >  JAPANESE
 GERMAN        ITALIAN
>[1] xierru   [R] fanhui
```



2 将光标移动至目标语言后，按下［**ENTER**］键。

≫用＜　　＞显示选择语言。

ENGLISH（英语） → JAPANESE（日语） → GERMAN（德语） → ITALIAN（意大利语） → CHINESE（汉语） →SPANISH（西班牙语） → KOREAN（朝鲜语）（共有 7 种语言）

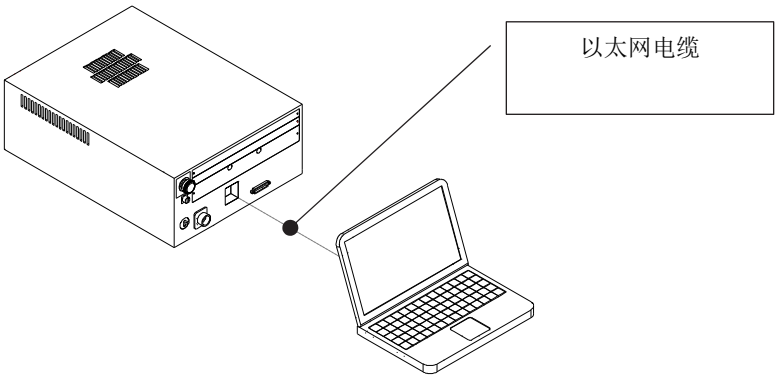
```
*MENU*yuyan             V3.07
<CHINESE    >  SPANISH
 KOREAN
>[1] xierru   [R] fanhui
```

日语是用假名记载。
汉语是用拼音记载。
其他语言是用英语记载。

3 最后，如果按下**[FN/1]**键，就能确定显示语言。

>> 返回提示信息显示状态。

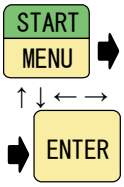
6.2.2 以太网 TCP/IP 设定



直连电缆和交叉电缆均可使用。

使用 FD on DESK 时，按照以下步骤设定 TCP/IP。
关于连接方法和以太网的详细，请参照《FD 控制装置　操作说明书　设定篇》　“第 8 章　对以太网的连接”。

TCP/IP 的设定



1 **使用[START/MENU]键，打开＜sheding＞－＜TCP/IP＞。**

>> 显示“TCP/IP”设定画面。

```
*MENU*TCP/IP      V3.07
<IP dizhi>   000.000.0
 SUBMASK     000.000.0
>[1]zhixing[2]fanhui
```

2 **将光标移动至＜IP dizhi＞(IP 地址)后，按下[ENTER]键。**

>> 提示信息内显示“I1”。

```
*MENU*TCP/IP      V3.07
<IP dizhi>   000.000.0
 SUBMASK     000.000.0
>I1
```

3 **使用[数值输入]键输入 IP 地址的首字节（0～255）。**
本例中输入“192”。

>> 提示信息内显示“I1 192”。

```
*MENU*TCP/IP      V3.07
<IP dizhi>   000.000.0
 SUBMASK     000.000.0
>I1 192
```

4 **按下[ENTER]键。**

>> 提示信息内显示“I2”。

```
*MENU*TCP/IP      V3.07
<IP dizhi>   000.000.0
 SUBMASK     000.000.0
>I2
```

5 **重复 3、4 步骤，输入第 4 个字节后按下[ENTER]键。**

>> 已设定的值显示在“IP dizhi”。

```
*MENU*TCP/IP      V3.07
<IP dizhi>   192.031.0
 SUBMASK     000.000.0
>[1]zhixing[2]fanhui
```

6 将光标移动至＜**SUBMASK**＞（子网掩码）后，按下**[ENTER]**键。

>> 提示信息内显示“I1”。

```
*MENU*TCP/IP        V3.07
 IP dizhi     192.031.0
<SUBMASK>    000.000.0
>I1
```

7 与 **IP** 地址设定相同，输入第 **1** 字节 **-** 第 **4** 个字节，按下**[ENTER]**键。

>> 已设定的值显示在“SUBMASK”。

```
*MENU*TCP/IP        V3.07
 IP dizhi     192.031.0
<SUBMASK>    255.255.2
>[1]zhixing[2]fanhui
```


8 按下**[**右光标**]**键。

>> 滚动显示光标位置的设定值。

```
*MENU*TCP/IP        V3.07
 IP dizhi     192.031.0
<SUBMASK>     5.255.000
>[1]zhixing[2]fanhui
```

9 按下**[FN/1]**键。显示如下所示画面。

```
*MENU*TCP/IP        V3.07
 IP dizhi     192.031.0
<SUBMASK>     5.255.000
>qiedudanyuan
```

要设定有效，应重新投入电源。

下面显示设定示例。

PC 侧

IP 地址	192	168	1	1
子网掩码	255	255	255	0

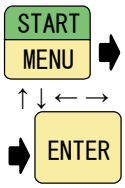
CFD 侧

输入用提示信息	I1	I2	I3	I4
IP 地址	192	168	1	2
子网掩码	255	255	255	0

在此示例中，两者均属于同一网络（地址=192.168.1.0）。

6.2.3 液晶画面的对比度设定

可以设定液晶画面的对比度等。通常保持出厂设定即可，无需变更。



1 **使用[START/MENU]键，打开＜sheding＞－＜TP＞。**

>> 显示“TP”设定画面。

```
*  M  E  N  U  *  T  P                    V  3  .  0  7
<  d  u  i  b  i  d  u     >        0  4

>
```

2 **将光标移动至＜duibidu＞(对比度)后，按下[ENTER]键。**

>> 提示信息内显示“C”。

```
*  M  E  N  U  *  T  P                    V  3  .  0  7
<  d  u  i  b  i  d  u     >        0  4

>  C
```

3 **使用[数值输入]键输入＜duibidu＞（0（浓）～7（淡））并按下[ENTER]键。**

>> [duibidu]值将被变更。

```
*  M  E  N  U  *  T  P                    V  3  .  0  7
<  d  u  i  b  i  d  u     >        0  2

>
```

NACHi 株式会社 不二越

http://www.nachi-fujikoshi.co.jp/

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
东莞市洪梅镇凼涌村
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。