



CFD 控制装置 操作说明书 基本操作篇

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

1 章 前言

1.1 基本操作篇的构成.....	1-1
1.2 操作说明书的阅读方法.....	1-2
1.3 常用术语.....	1-3
1.4 基本操作概要.....	1-5
1.4.1 何谓机器人系统.....	1-5
1.4.2 从示教到自动运转的概要.....	1-6
1.4.3 手动操作.....	1-7
1.4.4 示教（示教作业）.....	1-8
1.4.5 应用命令（功能）.....	1-9
1.4.6 自动运转.....	1-10

2 章 各种操作开关和按键的功能

2.1 控制装置.....	2-1
2.1.1 设备.....	2-1
2.2 操作面板.....	2-2
2.3 悬式示教作业操纵按钮台.....	2-3
2.3.1 两种悬式示教作业操纵按钮台.....	2-3
2.3.2 高性能 TP 的外观.....	2-4
2.3.3 LED 功能.....	2-5
2.3.4 按钮、开关的功能.....	2-6
2.3.5 各操作键的功能.....	2-7
2.3.6 显示画面的构成.....	2-14
2.3.7 关于 f 键的操作.....	2-17
2.3.8 触摸屏.....	2-19
2.4 输入字符时.....	2-21

3 章 电源投入、切断与手动操作

3.1 使控制电源 ON.....	3-1
3.2 示教模式·再生模式的切换.....	3-2
3.3 使运转准备 ON.....	3-3
3.4 以手动方式使机器人运动.....	3-5
3.4.1 概要.....	3-5
3.4.2 选择手动操作坐标系.....	3-6
3.4.3 选择手动速度.....	3-13
3.4.4 变更手动速度设定值.....	3-13
3.4.5 切换操作对象机构.....	3-14
3.4.6 以手动方式使机器人运动.....	3-15
3.4.7 使机器人停止（轴操作键）.....	3-16
3.4.8 使机器人停止（启动开关）.....	3-16

3.4.9 使机器人停止（紧急停止按钮）	3-16
3.5 使运转准备 OFF	3-17
3.6 使控制电源 OFF	3-18

4 章 示教

4.1 示教的步骤.....	4-1
4.2 示教前的准备.....	4-2
4.2.1 输入作业程序编号	4-2
4.2.2 显示作业程序一览	4-3
4.3 进行示教.....	4-4
4.3.1 示教画面	4-4
4.3.2 记录状态的设定	4-5
4.3.3 移动命令的记录	4-6
4.3.4 移动命令（条件）	4-7
4.3.5 移动命令（位置数据）	4-8
4.3.6 速度和单位	4-9
4.3.7 插补种类	4-10
4.3.8 精度(A)	4-12
4.3.9 通过·定位(P).....	4-13
4.3.10 工具编号(T).....	4-14
4.3.11 加速度(D).....	4-16
4.3.12 平滑(S).....	4-17
4.3.13 精细动作(F).....	4-18
4.3.14 步骤注释.....	4-19
4.3.15 可记录的步数	4-21
4.3.16 应用命令的记录	4-22
4.3.17 修改输入的错误	4-26
4.4 实践示教.....	4-27
4.4.1 程序的概述	4-27
4.4.2 示教操作	4-29
4.5 确认示教内容.....	4-36
4.5.1 概述	4-36
4.5.2 [检查前进]操作	4-37
4.5.3 [检查后退]操作	4-38
4.5.4 连续确认步骤	4-39
4.5.5 在检查前进运行中转换连续/单一模式	4-41
4.5.6 选择步骤	4-42
4.5.7 关于从应用命令的步骤执行检查前进	4-43
4.6 程序的修改.....	4-44
4.6.1 机器人位置的修改	4-45
4.6.2 修正移动命令的数据	4-46
4.6.3 覆盖移动命令	4-47
4.6.4 追加（插入）移动命令	4-48
4.6.5 删除移动命令和应用命令	4-49
4.7 使用屏幕编辑功能的修改.....	4-50
4.7.1 使用屏幕编辑功能修正	4-51
4.7.2 一并变更移动命令的速度	4-55
4.8 使用 FN645 MOVEX 记录移动命令(面向专业人员).....	4-59

4.8.1	FN645 MOVEX.....	4-59
4.8.2	编码器值.....	4-65
4.8.3	各轴角度.....	4-66
4.8.4	正交坐标值.....	4-67
4.8.5	姿势变量.....	4-68
4.9	姿势文件和姿势变量(面向专业人员).....	4-69

5 章 自动运行（再生）

5.1	开始自动运转前.....	5-1
5.1.1	内部启动方式和外部启动方式.....	5-1
5.1.2	再生方法（5个运行模式）.....	5-4
5.1.3	再生时的开始步骤指定.....	5-5
5.1.4	指定开始步骤时的动作速度.....	5-5
5.1.5	速度超越.....	5-6
5.2	内部启动方式(用 TP 启动).....	5-7
5.2.1	内部启动时使用的键.....	5-7
5.2.2	<程序选择>操作.....	5-7
5.2.3	<运转准备 ON>操作.....	5-7
5.2.4	<启动>操作（再生开始）.....	5-7
5.2.5	<停止>操作（再生停止）.....	5-7
5.2.6	<速度超越>的变更.....	5-7
5.2.7	自动运转（再生）操作.....	5-8
5.3	外部启动方式（以外部输入信号启动）.....	5-9
5.3.1	外部启动时使用的输入信号.....	5-9
5.3.2	<程序选择>操作.....	5-9
5.3.3	<运转准备 ON>操作.....	5-9
5.3.4	<启动>操作（再生开始）.....	5-9
5.3.5	<停止>操作（再生停止）.....	5-9
5.3.6	<速度超越>的变更.....	5-9
5.3.7	自动运行（再生）操作.....	5-10
5.3.8	关于变更“程序选择位”信号读入方法.....	5-11
5.3.9	外部输入信号时序图示例.....	5-13
5.4	各运转模式的操作.....	5-16
5.4.1	步骤再生.....	5-17
5.4.2	周期再生.....	5-17
5.4.3	连续再生.....	5-18
5.4.4	周期再生（跳进）.....	5-18
5.4.5	连续再生（跳进）.....	5-19

6 章 文件操作

6.1	对作业程序进行复制、删除、改名.....	6-1
6.1.1	显示作业程序一览.....	6-1
6.1.2	显示作业程序一览.....	6-2
6.1.3	作业程序改名（变更编号）.....	6-3
6.2	关于文件操作菜单.....	6-4
6.2.1	文件操作菜单的选择与共通操作.....	6-4
6.2.2	可利用的外部存储装置.....	6-6
6.2.3	可操作的文件.....	6-7

6.2.4 内部存储器的文件夹结构	6-8
6.3 安装 USB 存储器	6-10
6.3.1 可使用的 USB 存储器	6-10
6.3.2 安装 USB 存储器	6-10
6.4 复制文件	6-13
6.5 显示文件一览	6-16
6.6 删除文件	6-17
6.7 设定文件保护	6-20
6.8 验证文件（核对）	6-23
6.9 格式化 USB 存储介质	6-26
6.10 备份文件	6-27
6.11 从备份复原全部文件	6-30
6.12 进行自动备份	6-34

7 章 便利功能

7.1 利用快捷方式	7-1
7.2 监视机器人的各种信息	7-2
7.2.1 启动多台监视器	7-2
7.2.2 切换 / 关闭监视器	7-4
7.2.3 操作通用输入输出监视器	7-5
7.3 以手动方式使输出信号 ON/OFF	7-6
7.4 通过帮助查询不清楚的功能	7-7
7.4.1 调用帮助首页	7-7
7.4.2 直接调用想要查询的功能	7-9
7.5 显示操作键的名称	7-11
7.5.1 T/P 键帮助的显示	7-11
7.5.2 T/P 键帮助的操作	7-12
7.6 用文件夹管理作业程序	7-14
7.6.1 设定显示文件夹一览	7-14
7.6.2 创建和删除文件夹，变更文件夹名	7-16
7.6.3 指定作业程序的存储文件夹	7-19
7.6.4 在文件夹之间复制 / 移动作业程序	7-20
7.7 自定义硬键	7-21
7.8 自定义软键	7-23
7.8.1 变更软键	7-24
7.8.2 变更软键的页数	7-37
7.8.3 设定动作可能切换的有效/无效	7-38
7.8.4 保存软键设定	7-39
7.8.5 从文件加载软键设定	7-41
7.9 从作业程序一览选择作业程序编号	7-42
7.9.1 从作业程序列表选择作业程序编号	7-42
7.9.2 为每个单元显示作业程序。	7-44
7.9.3 确认作业程序的内容	7-45

7.10	显示语言切换功能.....	7-46
7.11	选择应用命令的步骤运行.....	7-47
7.11.1	从应用命令中选择再生动作。.....	7-47
7.11.2	跳过步骤选择的应用命令进行检查运行.....	7-48
7.11.3	从步骤选择的应用命令进行检查运行.....	7-49
7.11.4	从步骤选择的应用命令进行再生运行.....	7-50
7.12	在功能参数输入机器人语言形式.....	7-51
7.12.1	机器人语言形式的输入.....	7-51

8 章 迷你 TP

8.1	迷你 TP.....	8-1
8.1.1	各部功能.....	8-1
8.1.2	操作键.....	8-2
8.1.3	关于代替操作.....	8-5
8.1.4	菜单（迷你 TP 专用）.....	8-9
8.1.5	画面布置（示教模式）.....	8-10
8.1.6	画面布置（再生模式）.....	8-12
8.2	基本操作.....	8-13
8.2.1	使控制电源 ON.....	8-13
8.2.2	切换示教模式/再生模式.....	8-14
8.2.3	使运转准备 ON.....	8-15
8.2.4	以手动方式驱动机器人.....	8-17
8.3	示教（编程）.....	8-20
8.3.1	示教的基本.....	8-20
8.3.2	确定作业程序编号.....	8-23
8.3.3	实际进行示教.....	8-24
8.3.4	确认示教内容.....	8-28
8.3.5	修正作业程序.....	8-31
8.4	再生运行（自动运转）.....	8-35
8.4.1	再生的基本.....	8-35
8.4.2	选择运转模式.....	8-38
8.4.3	降低再生速度.....	8-38
8.4.4	进行再生运行—内部启动方式—.....	8-39
8.4.5	进行再生运行—外部启动方式—.....	8-40
8.5	文件的备份和复原.....	8-41
8.5.1	USB 存储器的安装.....	8-41
8.5.2	创建备份.....	8-42
8.5.3	使用备份复原全部文件.....	8-43
8.6	便利功能.....	8-45
8.6.1	利用快捷方式（R 码）.....	8-45
8.6.2	以手动方式使用通用输出信号 ON/OFF（F1 键）.....	8-47
8.6.3	强制解除输入等待（F2 键）.....	8-48
8.6.4	监视机器人的各种信息.....	8-48
8.6.5	选择操作对象的单元和机构.....	8-51
8.7	姿势文件的编制.....	8-52
8.7.1	姿势文件.....	8-52
8.7.2	创建姿势文件.....	8-53
8.7.3	修正姿势文件.....	8-55

8.7.4	通过数值输入修正姿势文件（高性能 TP / FD on DESK）	8-55
8.7.5	移动命令中使用姿势变量	8-55

1章 前言

本章说明阅读本书的方法、常用术语、机器人的基本观念。

1.1 基本操作篇的构成.....	1-1
1.2 操作说明书的阅读方法	1-2
1.3 常用术语.....	1-3
1.4 基本操作概要.....	1-5
1.4.1 何谓机器人系统	1-5
1.4.2 从示教到自动运转的概要	1-6
1.4.3 手动操作	1-7
1.4.4 示教（示教作业）	1-8
1.4.5 应用命令（功能）	1-9
1.4.6 自动运转	1-10

1.1 基本操作篇的构成

本书《基本操作篇》记载了顾客使用本控制装置需要掌握的最低限度知识、操作方法。
请阅读本书，掌握基本操作。

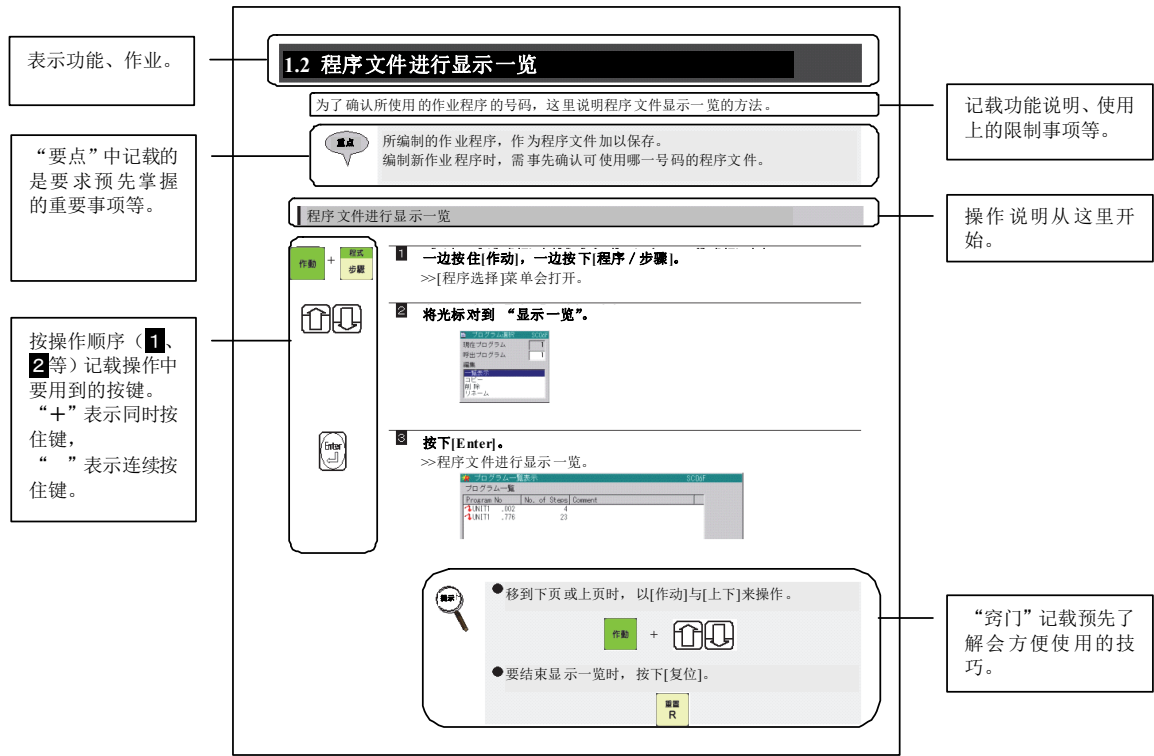
■ 为掌握基本操作 ■ 步 1... 按照实际作业流程学习基本操作。 ■ 步 2... 学习如何复制或删除所编写的作业程序、了解后方便使用的功能。		
步	章	操作说明书的记载内容
1	第 1 章 前言	本书的用法、常用术语说明
	第 2 章 各种操作开关和按键的功能	控制装置、悬式示教作业操纵按钮台的操作开关、按钮、按键的功能
	第 3 章 电源投入、切断与手动操作	控制装置的电源投入、切断方法 机器人的手动操作
	第 4 章 示教	示教作业的基本操作方法
	第 5 章 自动运行（再生）	再生编写的作业程序的方法
2	第 6 章 文件操作	复制或删除编写的作业程序的方法
	第 7 章 便利功能	快捷功能、手动 I/O 输出、帮助等

第 8 章“迷你 TP”将对迷你 TP 操作进行说明。

1.2 操作说明书的阅读方法

操作说明书的用法

本书以如下的形式说明本控制装置的基本操作。



悬式示教作业操纵按钮台的画面标示

悬式示教作业操纵按钮台的画面标示有时省略画面的一部分。
此外，画面标示只是举例说明。根据您所使用的机器人的不同而不同。

操作说明上的标示

操作说明标示如下。

标示	内容
按[Enter]。	悬式示教作业操纵按钮台的按键，以[]括起来标示，同时将实际的按键外观图置于操作说明左边。 [例]  1 按[Enter]。
按 f4<文件操作>	利用画面两端显示的 12 个图标（f 键）选择功能时，将 f 键的起始分配与图标名以< >括起来加以标示。 [例]  文件操作 5 按 f4<文件操作>。 ※ 在实际操作中触摸画面上的图标。
将光标对准“一览显示”。	选择候选等情形，选择悬式示教作业操纵按钮台显示的项目时，将该项目以“ ”括起来加以标示。

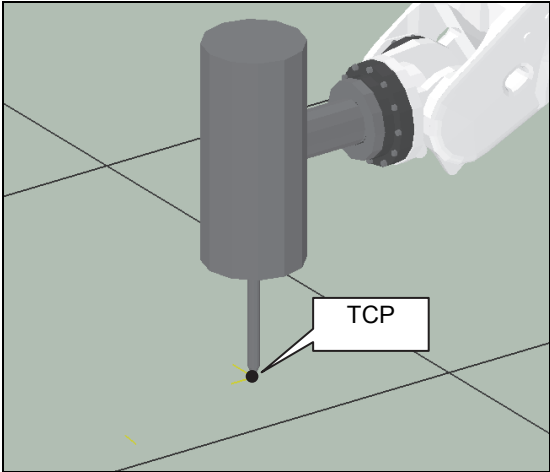
1.3 常用术语

为方便初次使用机器人的人，本书说明经常使用的基本术语。

表 1.3.1 常用术语

术语	说明
悬式示教作业操纵按钮台	用于手动操作机器人或进行示教作业等。
启动开关	避免因误操作等而使机器人意外动作的安全装置。启动开关装设在悬式示教作业操纵按钮台的背面。只有在按住启动开关的状态，才允许进行机器人的手动操作、检查前进 / 后退。
示教模式	主要用于编写作业程序的模式。
再生模式	自动执行编写的作业程序的模式。
运转准备	向机器人供电的状态，运转准备 ON 时供电，运转准备 OFF 时紧急停止。
示教	指对机器人教其学习动作或焊接作业。所教的内容记录在作业程序内。
作业程序	记录机器人的动作或焊接作业等的执行顺序的文件。
移动命令	使机器人移动的命令。移动命令包括速度和插补类型等条件数据并显示示教点得位置信息。
应用命令	焊接、作业程序的分支、外部 I/O 控制等，使机器人在动作途中进行各种辅助作业的命令。
步骤	示教移动命令或应用命令，即在程序内写入连续号码。此类号码即称为步骤。
精确度	机器人会正确重现所示教的位置，但有时不是正确位置也没关系。指定动作应该精确到什么程度的功能就称为精确度。
坐标	机器人备有坐标。通常称为机器人坐标，以机器人的正面为基准，前后为 X 坐标，左右为 Y 坐标，上下为 Z 坐标，以此构成正交坐标。此坐标即是计算手动动作或移位动作等的基准。另外，还备有工具坐标，系以工具的安装面（法兰面）为基准。
轴	机器人系以复数马达控制。各个马达所控制部分称为轴。以 6 个马达所控制的机器人称为 6 轴机器人。
追加轴（外部轴）	将机器人以外的轴（定位器或滑动器等）统称为辅助轴。 有时也称作外部轴。
检查前进 / 检查后退	使编写的作业程序以低速逐步地动作，确认示教位置的功能。有前进检查（ Go ） / 后退检查（ Back ）两种。
启动	将再生编写的作业程序称为启动。
再生运转 / 自动运转	“再生运转”和“自动运转”都是指作业程序在再生模式中的再生。
停止	使处于启动状态（再生）的机器人停下来称为停止。
紧急停止	使机器人（或系统）紧急停下来，称为紧急停止。一般供紧急停止的按钮在系统内备有多个，只要按下任何一个，系统即当场紧急停止。

表 1.3.1 常用术语

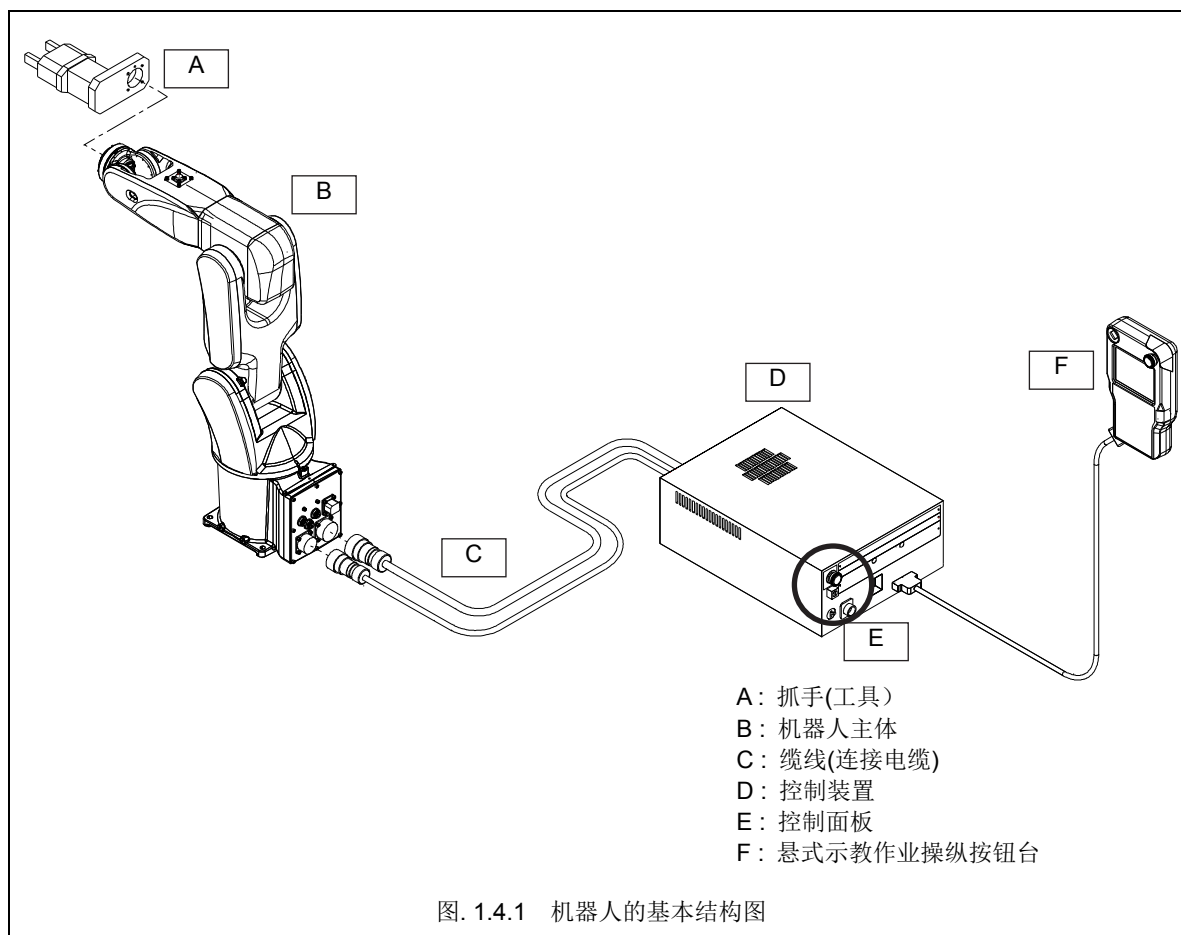
术语	说明	
错误	示教作业或再生动作中，当检测到操作错误、示教错误或机器人本身的异常时，将该异常通知作业者。	再生动作中若发生错误，机器人进入停止状态，当场切断伺服电源（运转准备）。
报警		报警若发生在为再生动作中的话，使机器人成为停止状态。伺服电源（运转准备）被切断。为比错误轻微的异常。
信息		信息即使在再生动作中，机器人依然处于起动状态。其中也包含将来极有可能发展成报警或错误的信息。
机构	作为控制组无法再行分解的单位，如“机器人主体”、“定位器”、“伺服焊枪”、“伺服行驶”。 在机器人主体上附加伺服焊枪的结构称为“多重机构”。对于多种结构，需要选择手动操作对象的机构。	
系统	编制作业程序的单位。 构成单元的机构有时只有一个，有时有多个（多重机构）。 如果设定了“多重单元”选项，可同时运行多个单元。除此之外，通常整体仅使用一个单元，因此不必在意。	
TCP	Tool Center Point 的缩写，显示机器人工具前端。 TCP 设定使用于直线插补(LIN)、圆弧插补(CIR)等插补计算。 (TCP 示例) 	

1.4 基本操作概要

在此说明阅读第 2 章以后的内容前需要了解的操作概要。

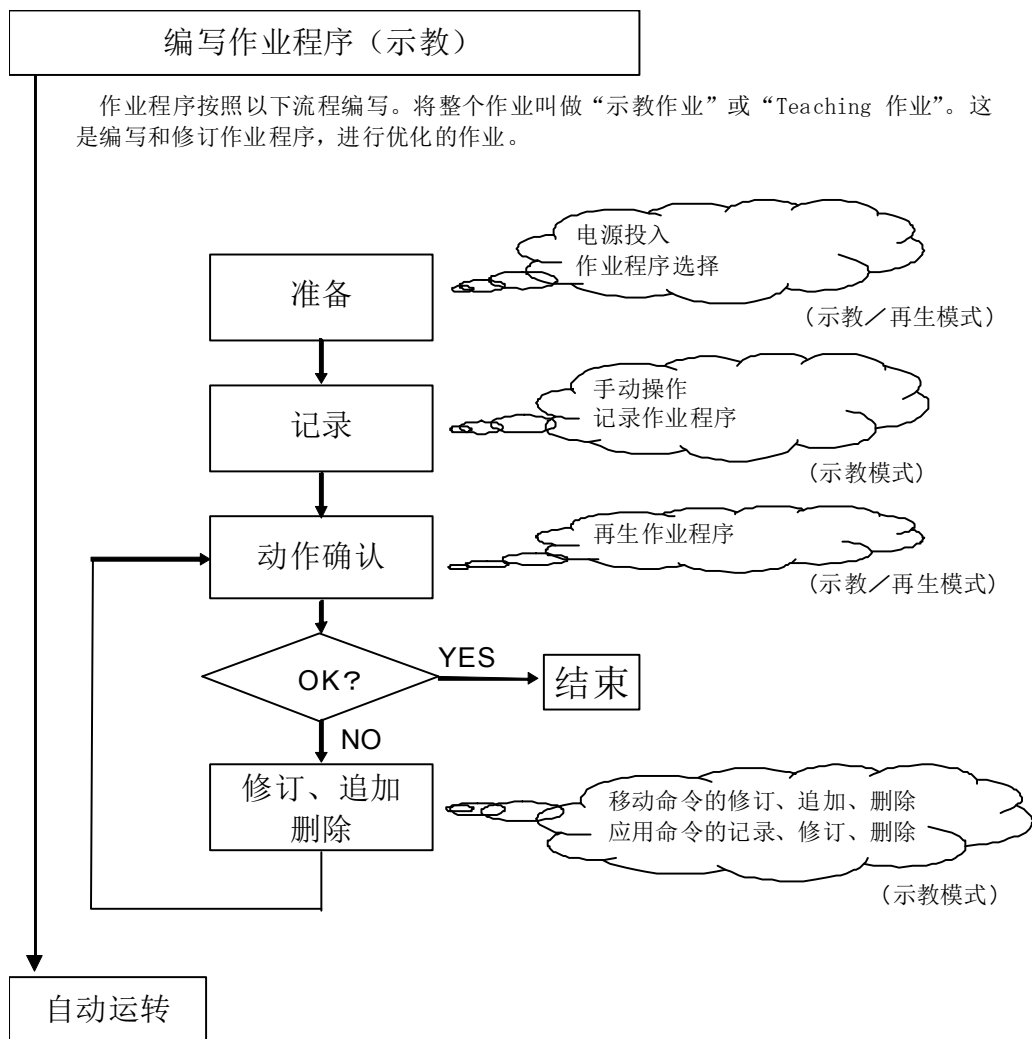
1.4.1 何谓机器人系统

所谓机器人系统，通常是指连接于 1 台控制装置的机器人、悬式示教作业操纵按钮台以及与外围设备的组合。

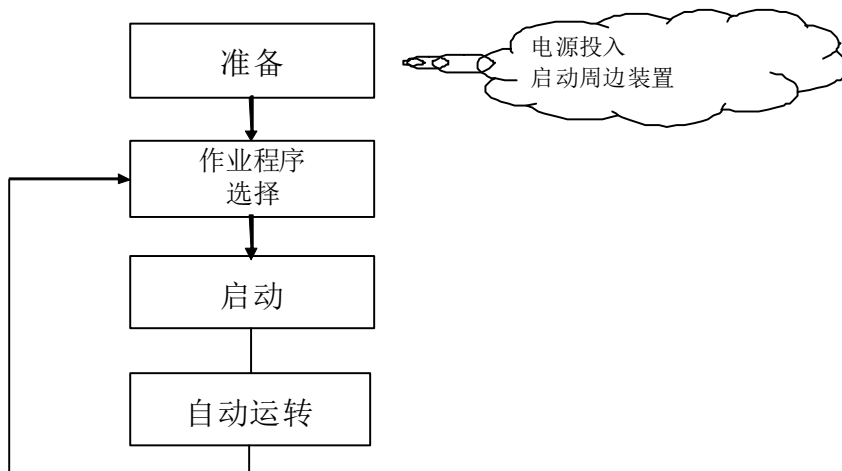


1.4.2 从示教到自动运转的概要

要连续运转机器人，进行以下的作业。



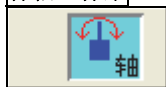
作业程序完成后，执行自动运转。执行自动运转后，反复再生选择的作业程序。



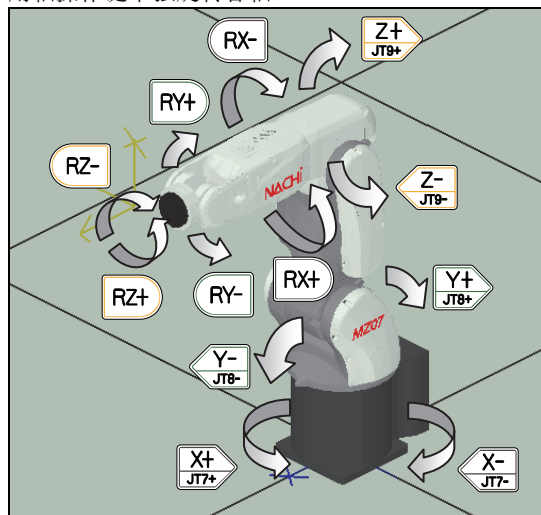
1.4.3 手动操作

使用悬式示教作业操纵按钮台移动机器人，叫做“手动操作”。

各轴坐标系



用轴操作键单独旋转各轴。

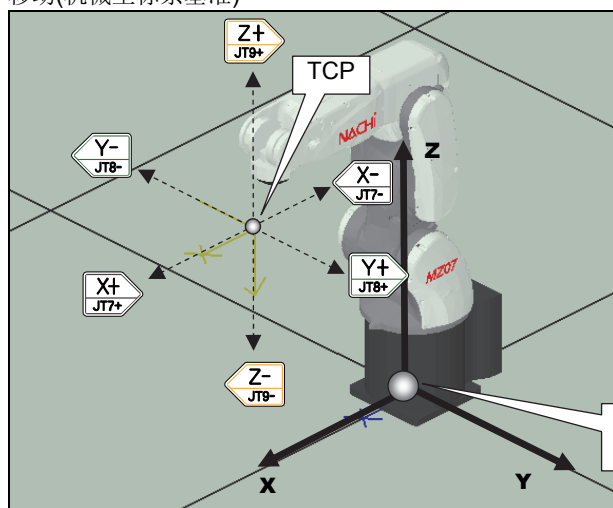


机器人坐标系(机械坐标系)

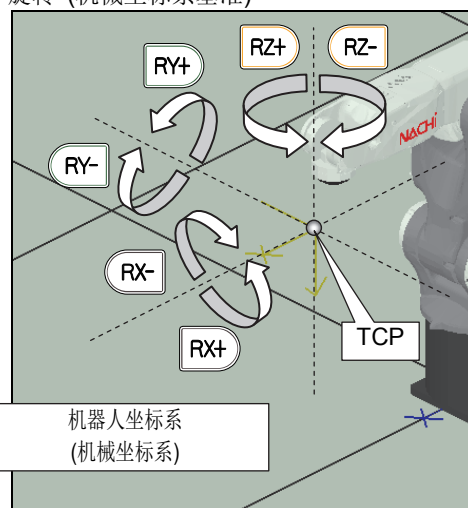


根据固定于地面的“机器人坐标系（机械坐标系）”，将移动机器人工具前端「TCP(Tool Center Point)」」。当执行旋转操作时，TCP 坐标 (X,Y,Z) 被固定并且工具旋转 TCP 周围。此时，机器人坐标系 XYZ 轴为旋转方向基准。

移动(机械坐标系基准)



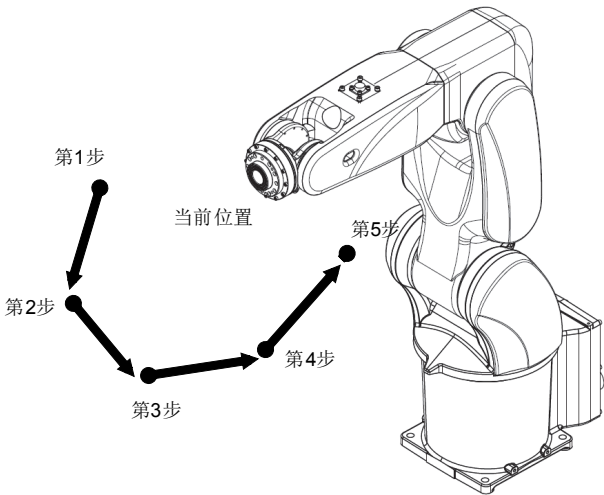
旋转 (机械坐标系基准)



机器人坐标系
(机械坐标系)

1.4.4 示教（示教作业）

事前教导机器人要动作的位置与顺号。
将此作业称为示教作业，依如下顺序进行。

1	选择示教模式。
	以示教模式进行示教。
2	选择作业程序编号。
	选择要使用的作业程序编号。
3	将动作位置与姿势记录下来。
	- 以手动操作移动到记录位置和姿势。 - 按下 [覆盖/记录]，记录步骤。 - 重复此操作，依序将步骤记录下来。 
4	根据需要记录应用命令。
	将应用命令记录到适当的步。记录应用命令后，可将信号输出到外部，或使机器人待机。  1-9 页“1.4.5应用命令（功能）”
5	记录表示作业结束的结束命令（应用命令 END）。
	在成为最后动作的步，记录结束命令（应用命令 END）。
6	进行示教内容的确认、修正。

至此，一遍示教就完成，作业程序编写完成。

上述的示教方式叫“Teaching playback 方式”。

除此之外，还有“机器人语言方式”、“离线示教方式”。

本机器人可支持任何方式，但本操作说明书仅以“Teaching playback 方式”为例说明。

1.4.5 应用命令（功能）

为了使装在机器人前端的手柄或焊枪动作，或读入确认工件的信号，将应用命令（功能）记录于作业程序内的适当位置。

此外，为了进行复杂的作业，可能会调用别的作业程序，或依外部信号的状态跳到别的作业程序。这些也作为应用命令加以记录。

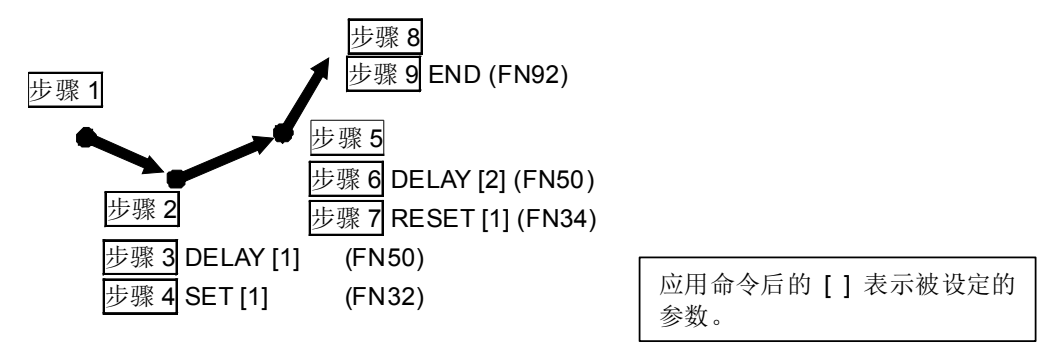
具有代表性的应用命令

一般使用的应用命令用符合机器人语言 SLIM（Standard Language for Industrial Manipulators）的格式表示。
此外，应用命令也能以“FN***”的形式指定，***的部分为 1~3 位的数字（***称为功能号码）。

具有代表性的应用命令有如下一些。

表 1.4.1 代表性的应用命令			
应用命令 (SLIM)	功能编号	标题	作用
SET	FN32	输出信号 ON	将指定的输出信号置于 ON。
RESET	FN34	输出信号 OFF	将指定的输出信号置于 OFF。
DELAY	FN50	计时器	仅待机被指定的时间。
CALLP	FN80	程序调用	调用指定的别的作业程序。
CALLPI	FN81	附带条件 程序调用	当指定的信号为 ON 时，调用别的作业程序。
END	FN92	结束	结束作业程序的执行。

示教例



在上述示教例的情形下，机器人进行如下的动作。

- ①机器人移动到第 2 步的位置后
第 3 步 DELAY[1] (FN50) … 待机 1 秒钟。
第 4 步 SET[1] (FN32) … 使输出信号的“1”置于 ON。
- ②机器人移动到第 5 步的位置后
第 6 步 DELAY[2] (FN50) … 待机 2 秒钟。
第 7 步 RESET [1] (FN34) … 使输出信号的“1”置于 OFF。

1.4.6 自动运转

要使所编写的作业程序自动运转时，进行以下的作业。

1	选择再生模式。
---	---------

再生方法有如下几种。

步骤：一步一步地执行作业程序。

周期：作业程序从头到尾执行一次。

连续：连续执行作业程序。

在确认示教内容或试运行自动运行时选择“周期”与“步骤”再生，（也可在各步骤使其停止）。

在正式运作时使用“连续”再生。

2	进行再生。
---	-------

机器人由当前位置朝第 1 步移动（也可指定开始步骤）。

第 1 次的再生（周期）时，
当前的位置 → 第 1 步 → ... → 最后步骤而动作。
第 2 次以后，
第 1 步 → ... → 最后步骤而动作。

结束

2章 各种操作开关和按键的功能

本章说明安装在机器人控制装置上的各种操作开关、按键群的功能。

2.1 控制装置	2-1
2.1.1 设备	2-1
2.2 操作面板	2-2
2.3 悬式示教作业操纵按钮台	2-3
2.3.1 两种悬式示教作业操纵按钮台	2-3
2.3.2 高性能 TP 的外观	2-4
2.3.3 LED 功能	2-5
2.3.4 按钮、开关的功能	2-6
2.3.5 各操作键的功能	2-7
2.3.6 显示画面的构成	2-14
2.3.7 关于 f 键的操作	2-17
2.3.8 触摸屏	2-19
2.4 输入字符时	2-21

2.1 控制装置

2.1.1 设备

在 CFD 控制装置的前面配备电源开关，连接悬式示教作业操纵按钮台与操作盒。

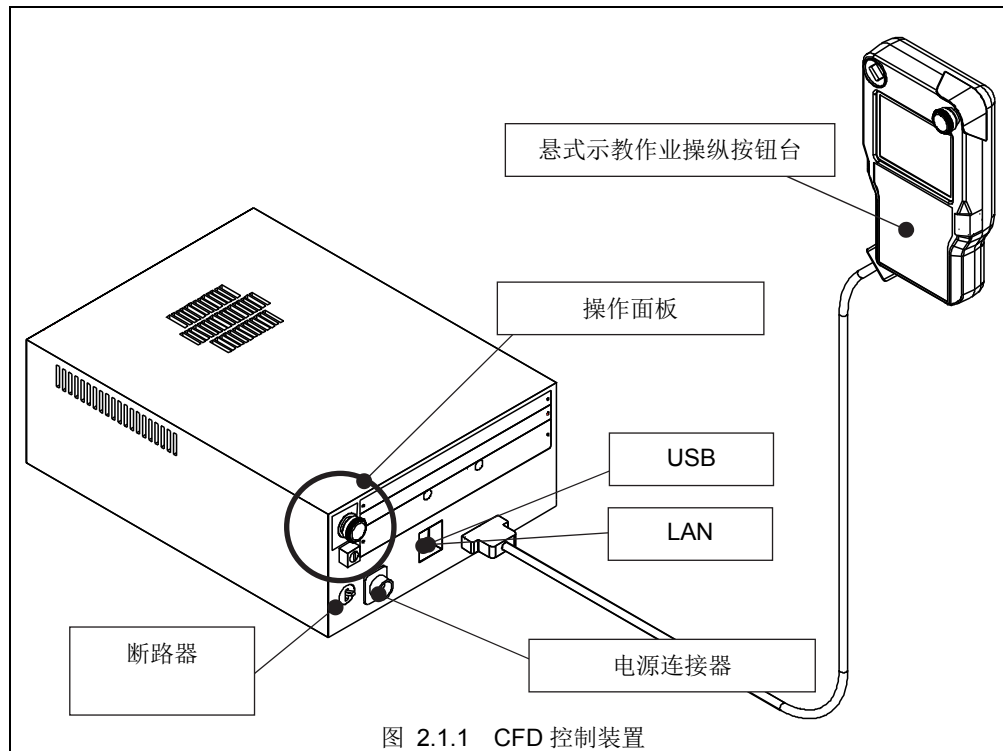


图 2.1.1 CFD 控制装置

断路器

使控制装置的电源 ON/OFF。

悬式示教作业操纵按钮台

装有按键和按钮，以便执行示教、文件操作、各种条件设定等。

上图为高性能 TP。

在某些情况下，可以连接迷你 TP。

操作面板

装有紧急停止、示教/再生模式切换开关。

USB

装上 USB 存储器。

LAN

连接以太网连接器。

电源连接器

连接电源电缆。



通过悬式示教作业操纵按钮台键进行运转准备 ON 操作和再生操作（自动运转开始操作）。

2.2 操作面板

操作面板上装有紧急停止按钮、示教/再生模式切换开关。

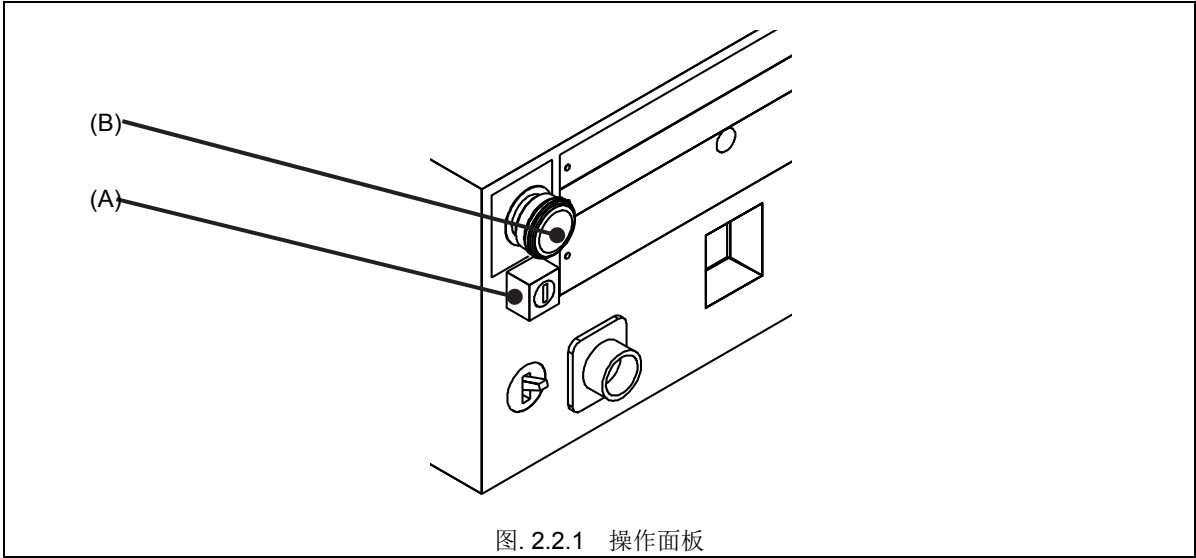
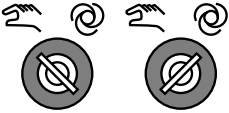


图. 2.2.1 操作面板

表 2.2.1 操作面板上各开关·按钮的功能

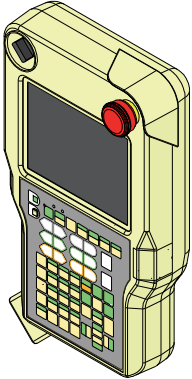
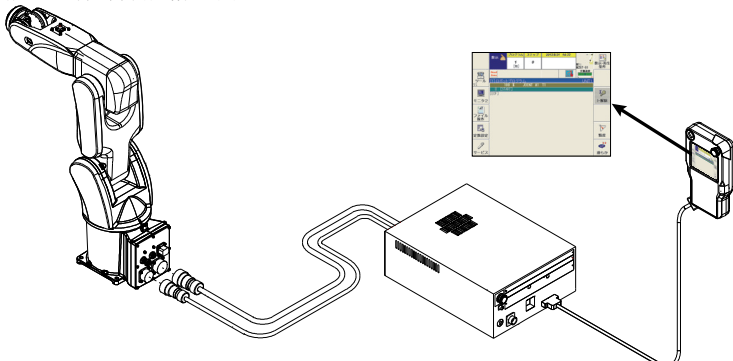
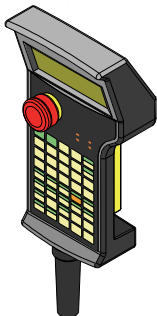
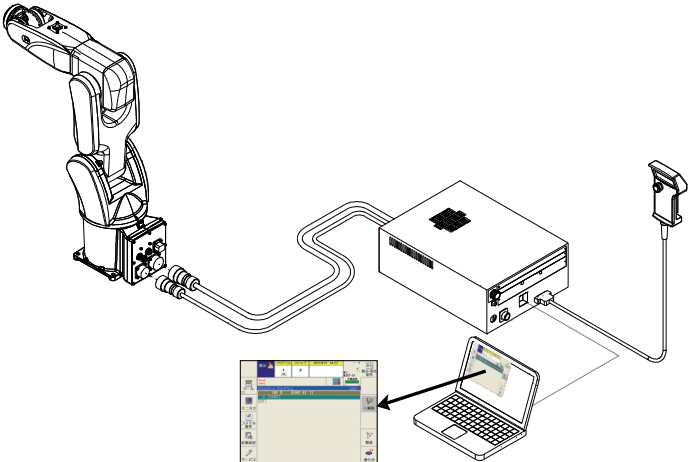
本书中的标记		功能
(A)	[模式切换开关] 	切换模式。可切换到示教/再生模式。 此开关与悬式示教作业操纵按钮台上的[TP 选择开关]组合使用。
(B)	[紧急停止按钮] 	按下此按钮，机器人紧急停止。不论按操作面板或悬式示教作业操纵按钮台上的哪一个，都使机器人紧急停止。 若要解除紧急停止，向右旋转按钮（按钮回归原位）。

2.3 悬式示教作业操纵按钮台

2.3.1 两种悬式示教作业操纵按钮台

本控制装置可以使用两种悬式示教作业操纵按钮台，即“高性能 TP”和“迷你 TP”，两者均为“选购配件”，请选择其一。（两者无法同时使用。）

本控制装置可以使用的两种悬式示教作业操纵按钮台

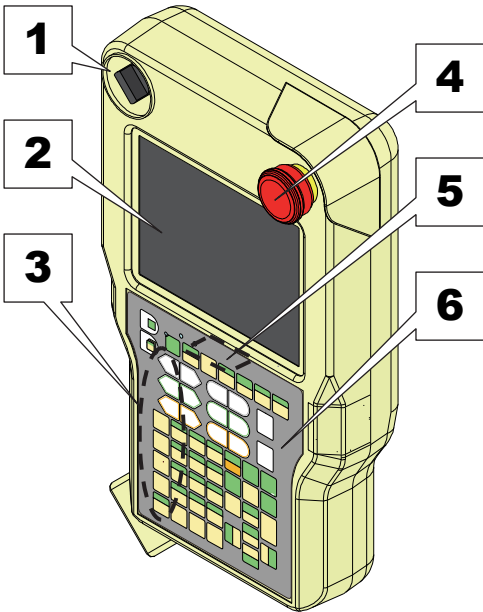
外观	特征
高性能 TP 	可以利用本控制装置的所有功能。FD 控制层装置用 TP 与本控制装置用高性能 TP 有部分规格不同。 
迷你 TP 	可以进行从示教至再生的基本操作。无法利用 PLC 编辑等部分高级功能。迷你 TP 不支持部分必要操作（初始设定等）。需使用迷你 TP 进行此类操作时，请准备计算机工具“FD on DESK Light”（附件）。如果参照下图将计算机连接至本控制装置，高性能 TP 的显示画面将以在线的形式在计算机内直接显示，因此可以进行与高性能 TP 相同的操作。  ·关于“FD on DESK”的详细内容，请参照其操作说明书。 ·迷你 TP 的详情，请参照“8 章 迷你 TP”。
	是“TP 短路插头”。如果不连接本控制装置和悬式示教作业操纵按钮台时，应连接此插头。



- 与 PC 的连接（以太网连接）需要设定 TCP/IP。
- 当连接 TP 短路插头时，不能进行手动操作。此外，在再生模式中执行运转准备 ON、程序编号选择、启动等操作时，需要外部输入信号。

2.3.2 高性能 TP 的外观

在高性能 TP 上装有操作键、按钮、开关等，可执行程序编写或各种设定。



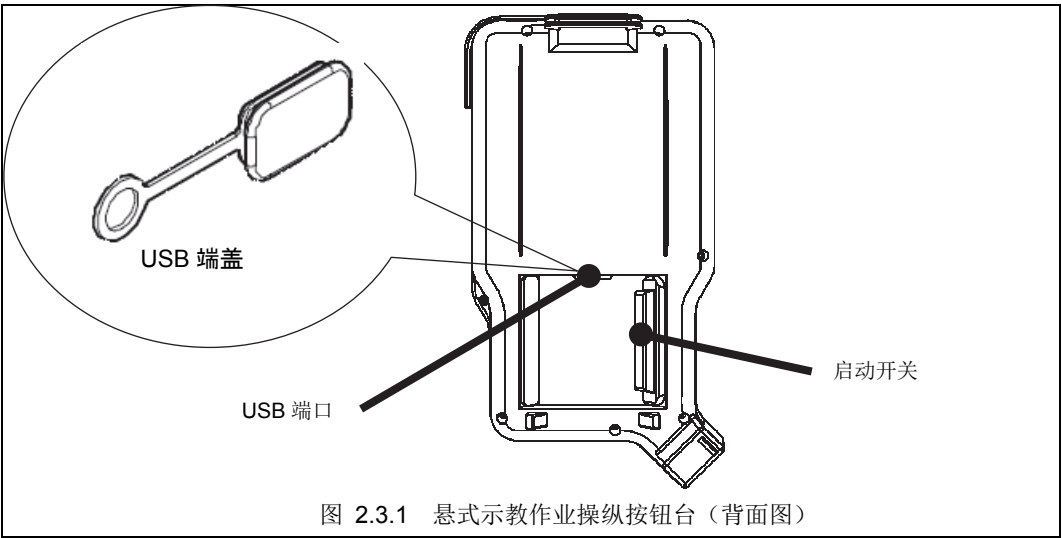
No.	名称	说明
1	TP 选择开关	与 CFD 控制装置的[模式切换开关]组合使用。
2	触摸屏彩色 LCD	是触摸式彩色 LCD。
3	(背面) 启动开关	在[示教模式]中执行伺服 ON 时进行使用。
4	紧急停止按钮	当按下此按钮可强行停止机器人。 在 CFD 控制装置上配备同样按钮。
5	(背面) USB 端口	装入 USB 储存器。 (注意)用于复制整个文件。不能使用于备份操作。
6	操作键	用于机器人的手动操作和各种设定



注意

请遵守以下 USB 端口的注意事项(参照图. 2.3.1)。

- 只在执行文件操作期间，插上 USB 储存器。
- 当结束文件操作，应拆下 USB 储存器后关闭 USB 端盖。
- 若插入着 USB 储存器运转机器人或未关闭 USB 端盖的话，会降低防尘性、防水性、防飞溅功能，可能导致故障。
- USB 端盖是消耗品。如果 USB 端盖松动、损坏或丢失，请迅速更换新的。在购买期间，请使用胶布封住 USB 端口。



2.3.3 LED 功能

高性能 TP 上的各操作键上部有 LED，具有以下功能：

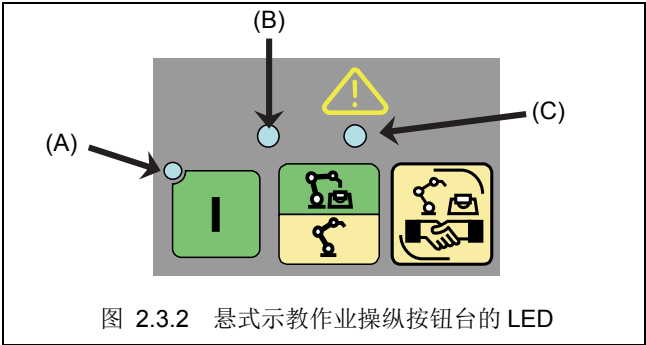


表 2.3.1 LED 功能

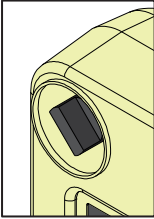
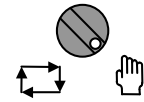
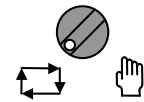
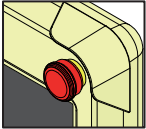
	LED 颜色	功能
(A)	绿	在运转准备 ON 的准备状态闪亮，在运转准备 ON（伺服 ON）时点灯。
(B)	橙	在控制装置的电源投入后闪亮，悬式示教作业操纵按钮台的系统启动后进入点灯状态。之后处于正常点灯状态。
(C)	红	当悬式示教作业操纵按钮台的硬件有异常时，点灯。通常处于熄灯状态。



在刚刚投入控制装置的电源后，为确认动作全部 LED 都会点灯约 0.5 秒钟，然后熄灯。然后按照 表 2.3.1 所述动作。

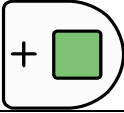
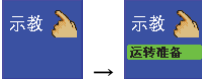
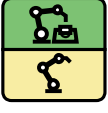
2.3.4 按钮、开关的功能

表 2.3.2 按钮和开关的功能

外观	本书中的标记	功能
	[TP 选择开关]	与操作面板上的[模式转换开关]组合使用。详情请参照“第 3 章 电源投入、切断与手动操作”的[3.2 示教模式・再生模式的切换]。 手动(示教)  在示教模式的运转准备 ON 允许 自动(再生)  在再生模式的运转准备 ON 允许
	[紧急停止按钮]	 当按下此键，机器人将会紧急停止。向右转动按钮，将解除紧急停止状态（锁住状态）。
	[启动开关] (Dead-man switch)	·在示教模式以手动操作运转机器人时使用。在再生模式不使用。 ·在[运转准备ON]状态下握住此开关时，机器人处于[伺服ON]状态并且以手动操作机器人。 ·当松开此开关或握紧时机器人将紧急停止。 详情请参照“第 3 章 电源投入、切断与手动操作”的[3.3 使运转准备 ON]。

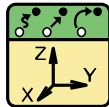
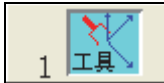
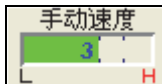
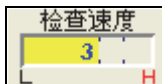
2.3.5 各操作键的功能

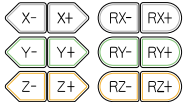
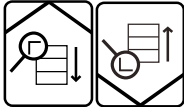
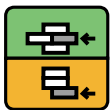
表 2.3.3 各操作键的功能

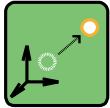
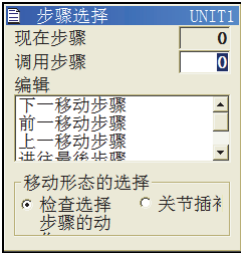
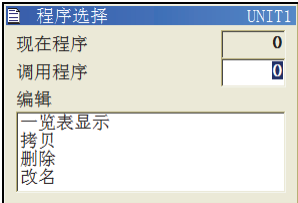
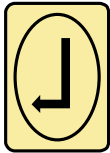
外观	本书中的标记	功能
	[动作可能]	与其他按键同时按下，执行各种功能。 使用绿色键起关键作用。
	[上档键]	与其他按键同时按下，执行各种功能。
	[运转准备 ON] (NOTE 1)	 与[动作可能]键同时按下，使运转准备进入 ON 状态。在示教模式和再生模式均可使用。
	[系统 / 机构]	单独按 机构切换  在系统内连接有多个机构的情况下，切换要手动操作的机构。 动作可同时按 单元切换 在系统内定义有多个单元的情况下，切换成为操作对象的单元。
	[协调] (NOTE 2)	在连接多个机构的系统中，所使用的按键具有以下功能。 单独按 协调手动操作的选择/解除 选择/解除协调手动操作 动作可同时按 协调操作的选择/解除 在示教时，选择/解除协调动作。针对移动命令指定协调动作，在步骤编号之前会显示“H”。

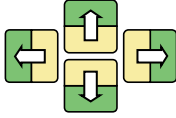
(NOTE 1) 仅在「内部启动方式」的情况下使用。详情请参照第 5 章。

(NOTE 2) 仅在协调动作设定时使用。

外观	本书中的标记	功能								
	[插补 / 坐标]	单独按 手动操作坐标系的切换  每按此键，将切换手动操作的坐标系。 (补充) ·选择用户坐标系或绝对坐标系（直角坐标系）等时，应设定以下菜单。 → <常数设定> [5 操作和示教条件] [5 正交坐标系登记] ·根据机构类型可选择坐标系有所不同。 动作可同时按 插补种类的切换 <table><tr><td>100 %</td><td>JOINT</td><td>A1</td><td>T1</td></tr><tr><td>1200 mm/s</td><td>LIN</td><td>A1</td><td>T1</td></tr></table> 切换记录状态的插补种类(各轴插补 / 直线插补 / 圆弧插补)。	100 %	JOINT	A1	T1	1200 mm/s	LIN	A1	T1
100 %	JOINT	A1	T1							
1200 mm/s	LIN	A1	T1							
	[检查速度 / 手动速度]	单独按 手动速度的变更  切换手动操作时机器人的动作速度。每按一次，可在 1～5 范围内切换动作速度(数字越大，速度越快)。 此按钮所选择的手动速度也决定了记录到步骤的再生速度。  此功能在 <常数设定>—[5 操作和示教条件]—[4 记录速度]—[记录速度的数值 - 决定方法]中设定。 动作可同时按 检查速度的变更  切换检查前进/检查后退动作时的最大速度。每按一次，可在 1～5 范围内切换动作速度(数字越大，速度越快)。								
	[停止 / 连续]	单独按 连续、非连续的切换 <table><tr><td></td><td></td></tr></table> 切换检查前进 / 检查后退动作时的连续、非连续。 选择连续动作，机器人的动作不会在各步骤停止。 动作可同时按 再生停止 停止再生中的作业程序(具有与[停止按钮]相同的功能)。								
										

外观	本书中的标记	功能
	[关闭 / 画面移动]	单独按 画面的切换、移动 在显示多个监控画面的情况下，切换成为操作对象的画面。 动作可同时按 关闭画面 关闭选择的监控画面。
	[轴操作键]	单独按 不起作用。 动作可开关同时按 轴操作 以手动方式移动机器人。要移动追加轴时，预先在[单元 / 机构]中切换操作的对象。
	[检查前进] [检查后退]	单独按 不起作用。 动作可开关同时按 检查前进 / 检查后退 执行检查前进 / 检查后退动作。通常在每个记录位置(步)使机器人停下来。 也可使机器人连续动作。 要切换步/连续，使用[停止/连续]。
	[覆盖 / 记录]	单独按 移动命令的记录 在示教时，记录移动命令。 仅可在作业程序的最后步被选择时使用。 动作可同时按 移动命令的覆盖 将已记录的移动命令覆盖到当前的记录状态(位置、速度、插补种类、精度)。 但是，只有在变更移动命令的记录内容时才可覆盖。不可在应用命令上覆盖移动命令，或在别的应用命令上覆盖应用命令。 可分别使用[位置修正]、[速度]、[精确度]，单独修正已记录的移动命令的记录位置、速度、精度。 提示 [速度]、[精度]键的功能在<常数设定>— [5 操作和示教条件]—[1 操作条件]—[5 速度键的使用方法] / [6 精度键的使用方法]中设定。
	[插入]	单独按 不起作用。 动作可同时按 移动命令的插入 将移动命令插入到当前步骤之“前”。 提示 可在<常数设定>— [5 操作和示教条件]—[1 操作条件]—[7 步骤中途插入位置]中变更“前”或“后”。

外观	本书中的标记	功能
	[压板 / 弧焊]	分配输出信号的 ON/OFF。详情请参照操作说明书《设定篇》的“4.11「压板/弧焊」键的设定”。
	[位置修正]	单独按 不起作用。 动作可同时按 位置修正 将选择的移动命令所记忆的位置变为机器人的当前位置。
	[帮助]	在不清楚操作或功能时，请按该键。调出帮助功能。
	[删除]	单独按 不起作用。 动作可同时按 步骤删除 删除选择的步骤(移动命令或应用命令)。
	[复位 / R]	取消输入，或将设定画面恢复原状。此外，还可输入 R 代码(快捷方式代码)。输入 R 代码后，可立即调用想使用的功能。
	[程序 / 步骤]	单独按 步骤指定  要调用作业程序内所指定的步时使用。 动作可同时按 作业程序指定  调用指定的作业程序。
	[Enter] (回车)	确定菜单或输入数值的内容。 提示 在数值输入的确定操作中，也可通过<常数设定>—[7 T/P 键]—[7 数值输入]—[数值输入的确定方法]，用箭头键确定。

外观	本书中的标记	功能
	[光标键]	单独按 光标移动 移动光标。 动作可同时按 移动、变更 - 在设定内容由多页构成的画面上, 执行页面移动。 - 水平滚动条的操作。 - 在作业程序编辑画面等上, 可以多行为单位执行移动。 - 在维修或常数设定画面等上, 切换并排的选择项目(单选按钮)。 有效 无效 - 在示教 / 再生模式画面上, 变更当前的步骤编号。(需要设定<常数设定> - [5 操作和示教条件] [1 操作条件] [8 动作可能上下的步骤选择]。)
	[输出]	单独按 应用命令 SETM 的快捷方式 在示教中调用输出信号命令(应用命令 SETM< FN105>) 的快捷方式。 动作可同时按 手动信号输出 以手动方式使外部信号 ON/OFF。
	[输入]	在示教中调用输入信号等待[正逻辑] 命令(应用命令 WAITI< FN525>) 的快捷方式。
	[速度]	修正已记录的移动命令(或记录状态)的速度。 提示 此功能在<常数设定>—[5 操作和示教条件]—[1 操作条件]—[5 速度键的使用方法]中设定。
	[精度]	修正已记录的移动命令(或记录状态)的精度(A1~A8)。 提示 此功能在<常数设定>—[5 操作和示教条件]—[1 操作条件]—[6 精度键的使用方法]中设定。 动作可同时按 通过·定位 (P) 设定已记录的移动命令(或记录状态)的通过·定位。0 是通过, 1 是定位。
	[END / 计时器]	单独按 应用命令 DELAY 的快捷方式 在示教中记录计时器命令 (应用命令 DELAY<FN50>) 的快捷方式。 动作可同时按 应用命令 END 的快捷方式 在示教中记录结束命令(应用命令 END <FN92>) 的快捷方式。

外观	本书中的标记	功能
	[BS]	单独按 数值和字符的删除 12345 → 1245 可删除光标的前 1 个数值或字符。此外，也可在文件操作中解除选择。 动作可同时按 取消刚才的操作（Undo） 取消刚才的操作，恢复变更前的状态。仅在新编写作业程序或编辑中有效。
	[FN]（功能）	用于输入应用命令时。
	[编辑]	打开作业程序编辑画面。 在作业程序编辑画面主要在执行应用命令的变更、追加、删除，或者变更移动命令的各参数。
	[I/F]（接口）	打开接口面板窗口。 详情请参照“接口面板功能(TFDCN-015)”。

外观	本书中的标记	功能				
 7  8  9  4  5  6 ON 1 OFF 2  3 + 0 - .	数值输入键 [0]～[9] / [·]	单独按 数值输入（0～9、小数点） 输入数值或小数点。	动作可同时按 各轴插补的选择 （同时按下[7]） 调用各轴插补(JOINT)移动命令的快捷方式。	动作可同时按 直线插补的选择 （同时按下[8]） 调用直线插补(LIN)移动命令的快捷方式。	动作可同时按 圆弧插补的选择 （同时按下[9]） 调用圆弧插补(CIR)移动命令的快捷方式。	
		动作可同时按 应用功能 1 的选择 （同时按下[4]）	动作可同时按 应用功能 2 的选择 （同时按下[5]）	动作可同时按 应用功能 3 的选择 （同时按下[6]） 可为应用功能 1～3 分配任意功能。详细情况请查阅“7.7 自定义硬键”。		
		动作可同时按 ON 的选择 （同时按下[1]）  在设定画面等上，在复选框中勾选。	动作可同时按 OFF 的选择 （同时按下[2]）  在设定画面等上，取消复选框的勾选。	动作可同时按 重做（Redo） （同时按下[3]） 取消刚才的操作(Undo)，重做恢复原状的操作。仅在新编写作业程序或编辑中有效。	动作可同时按 “+” 的输入 （同时按下[0]） 输入“+”。	动作可同时按 “-” 的输入 （同时按下[.]） 输入“-”。

2.3.6 显示画面的构成

在显示画面上显示成为当前操作对象的作业程序或各种设定内容、以及选择功能所需的图标(f 键) 等各类信息。

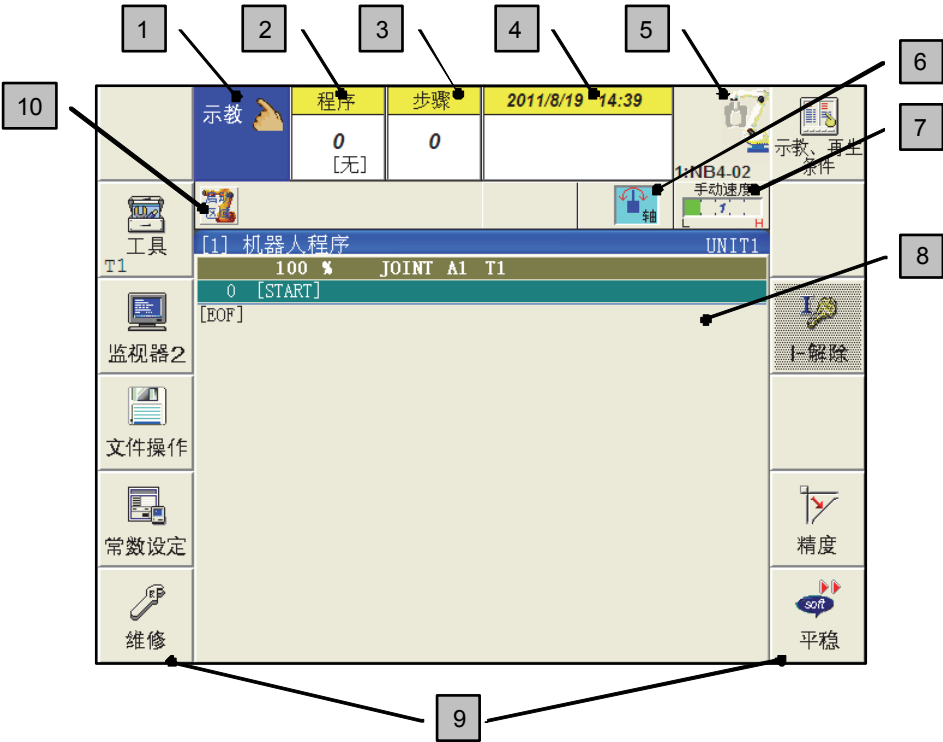


图 2.3.3 显示画面的构成

1 模式显示区

显示选择的模式(示教 / 再生 / 高速示教)。(高速示教模式为选配件)。此外，还一并显示运转准备、启动中、紧急停止中的各种状态。

表 2.3.4 状态显示

状态	示教模式	再生模式
运转准备 OFF		
运转准备 ON、伺服电源 OFF		—
运转准备 ON、伺服电源 ON		
运转准备 ON、 检查前进/检查后退操作中(示教模式)、 启动中(再生模式)		
紧急停止中		

2 作业程序编号显示区

显示选择的作业程序编号。

3 步骤编号显示区

显示作业程序内选择的步骤编号。
步骤总数显示在步骤编号上。

4 日时显示区
显示当前日期和时间。

5 机构显示区
显示成为手动运行对象的机构、机构编号及机构名称(型号)。
若是多重单元规格的机器人，也一并显示成为示教对象的单元编号。

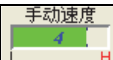
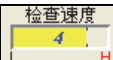
6 坐标系显示区
显示选择的坐标系。

表 2.3.5 坐标系的显示

坐标系的种类	显示
轴坐标系	
机械坐标系	
工具坐标系 (图标左边的数字为工具号码)	
绝对坐标系(直角坐标系)	
用户坐标系 (图标左边的数字为座标号码)	

7 速度显示区
显示手动速度。按[动作可能] ，显示检查速度。

表 2.3.6 速度的显示

速度	显示
手动速度	
检查速度	

8 监控显示区
显示作业程序的内容(初始设定时)。

9 f 键显示区
触摸被称作 f 键的显示区，显示可选择的功能。左边六个相当于 f1~f6，右边六个相当于 f7~f12。
 “2.3.7关于 f 键的操作”

10 可变状态显示区
在此区内以图标形式显示“表 2.3.7”中的“输入等待(I 等待)中”或“外部起动选择中”等各种状态。该状态一结束，图标即消失。

表 2.3.7 状态的图标显示

状态	图标	状态	图标
外部信号的输入等待中 (I 等待中)		可启动领域内	
“启动选择：外部”、“程序选择：内部”的选择中		登录中 (以 3 位数字表示用户 ID。)	
“启动选择：内部”、“程序选择：外部”的选择中		J5 轴为特异点附近的状态	
“启动选择：外部”、“程序选择：外部”的选择中			
软件 PLC 启动中			
软件 PLC 停止中			
机械锁设定中			
空转设定中			
通过以太网与外部 PC 连接中			
自动备份中 (%显示表示目前的备份进展情况。)			
暂时停止中 (仅限工位启动时)			
保持中或暂停中 ※ 仅在再生中输入保持信号或暂停信号时显示。			
机构分离中			
I/O 模拟模式选择中			

上表并没有列出所有选配件功能。
本表中未说明的图标请参照各选配件功能的操作说明书。

2.3.7 关于 f 键的操作

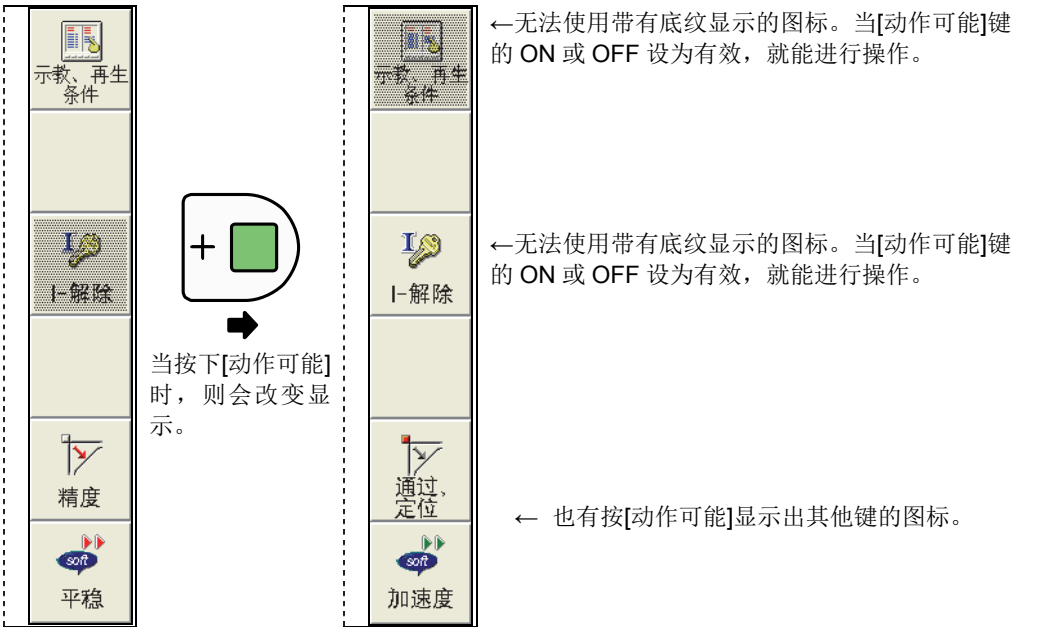
在 f 键显示区，分配有各种图标。
根据点焊、弧焊等应用（用途）的不同，初始分配的图标也不同。此外，也因选择的模式或操作状况而变换。

从触摸屏输入 f 键

要选择分配给图标的功能，直接触摸 f 键显示区的图标。



通常可单独按下 f1～f12 的图标选择功能，但有时也需要同时按下[动作可能]。



从操作键输入 f 键

可不使用触摸屏输入 f 键（这叫“f 键的替代操作”）。操作方法有两种。请参照 表 2.3.8。出厂时“f 键的替代操作”被设为无效（无键输入方法）。

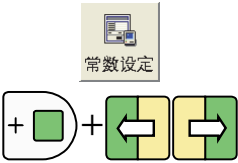
表 2.3.8 f 键替代操作中的键分配

操作键			操作键		
方式 1			方式 2		
f1	ON	1	f7	9	f7
f2	OFF	2	f8	6	f8
f3	3	f9	f9	3	f9
f4	4	f10	f10	BS	f10
f5	5	f11	f11	I/F	f11
f6	6	f12	f12	BS	f12

如要了解本表中的操作，按住 [上档键]，再按相应的操作键。

以下说明将“f 键的替代操作”设为有效的方法。

- 1 将操作者资格改为 **EXPERT** 以上。
- 2 选择<常数设定>-[7.T/P 键]-[9 备选功能键操作]。



- 3 在按住[动作可能]的同时，按[左右]，选择项目。
»各设定中 f 键与操作键的对应关系如 表 2.3.8 所示。



- 4 选择项目后，按 f12<写入>。
»这样设定就完成了。

重点

也可从快捷方式 R971 变更设定。
有关快捷方式的操作，请参照“第 7 章 便利功能”。
常数设定中要设定的对应关系如 表 2.3.9 所示。

表 2.3.9 与常数设定的对应关系

快捷方式	常数设定
0 (无)	无键输入方法
1 (方式 1)	与数字编号相同
2 (方式 2)	与画面配置相同

2.3.8 触摸屏

悬式示教作业操纵按钮台标配有触摸屏，出厂时触摸屏被设为可操作状态。通过有效/无效设定可切换触摸屏操作。

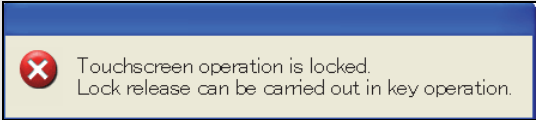
如果悬式示教作业操纵按钮台在某一设定时间内没有进行操作，那么即使触摸屏已启用，也可设定为暂时锁定（无法操作）。此即为“触摸屏锁定”功能，可以避免无意识地触摸到触摸屏引起的不必要输入。出厂时默认启用触摸屏锁定功能。

重点

如果使用触摸屏锁定功能锁定触摸屏，则在状态的图标显示中显示下面的图标。



如在这种情况下触摸触摸屏，则显示下列信息。



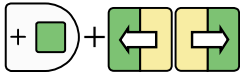
如使用操作键或缓动旋钮，则触摸屏自动解锁。

本章说明如何改变触摸屏设定。

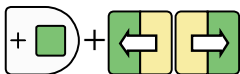
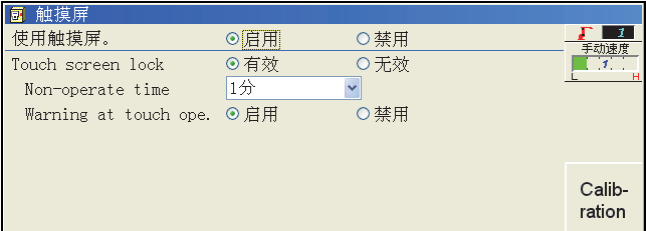
改变触摸屏设定

1 将操作者资格改为 **EXPERT** 以上。

2 选择<常数设定>-[7 T/P 键]-[10 触摸屏]。



3 使用[动作可能]+[左右]选择项目。
» 启用触摸屏操作时，选择“启用”；禁用触摸屏操作时，选择“禁用”。



4 通过[动作可能]+[左右]，切换触摸屏操作的启用/禁用。
» 选择其他设定项目时，通过[上下]键移动。设定如下。

项目	内容
使用触摸屏	要使触摸屏操作有效，请选择“启用”；要使其无效，请选择“禁用”。
触摸屏锁定	选择“启用”使用触摸屏锁定功能，或“无效”不使用该功能。
非操作时间	设定触摸屏锁定后的非使用时长。
触摸操作警告显示	选择“启用”以在锁定期间触摸触摸屏时显示信息。选择“禁用”则不显示该信息。



重要

如果<常数设定>-[7.T/P 键]-[9 备选功能键操作]设定为“无输入键方式”，则触摸屏操作无法禁用。



5 选择项目后，按 **f12**<写入>。
» 这样设定就完成了。

重点

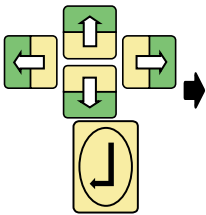
也可从快捷方式 **R970** 设定触摸屏的启用和禁用。
有关快捷方式的操作，请参照“第 7 章 便利功能”。

2.4 输入字符时

在此说明输入字符的方法。

软键盘的功能

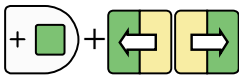
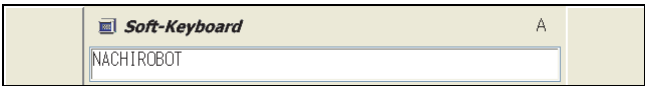
1 设为可输入字符的状态，软键盘启动。



如何选择字符

用以下方法之一选择字符。

- ① 用[上下左右]选择字符，按[Enter]或 f11<Enter>。
- ② 在画面上触摸想要输入的字符。



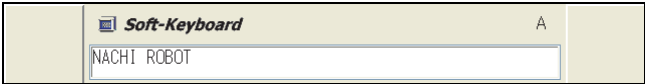
如何移动字符输入栏的光标

在按住[动作可能]的同时，按[左右]。



如何插入空格

按 f4 或 f10<Blank>。



如何删除字符

将光标移到想要删除的字符的右侧，按下 f5<BS>。
光标左边的字符即被删除。



2 要记录已输入的字符，按 f12<确定>。

» 字符被记录，返回原来的画面。

如何输入英文字母或符号

1 在软键盘的初始启动状态时，可输入数字、英文字母以及半角符号。



2 按照上页的操作，输入字符。

3章 电源投入、切断与手动操作

本章说明电源的投入和切断方法、机器人的手动操作方法。

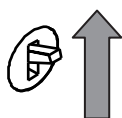
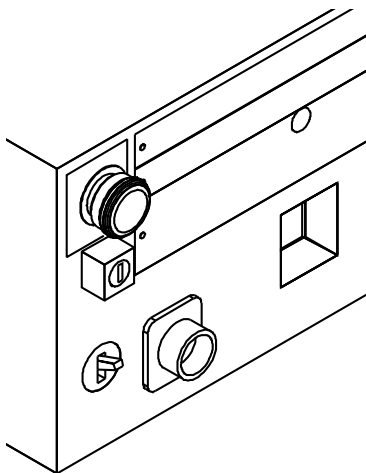
- 3.1 使控制电源 ON3-1
- 3.2 示教模式·再生模式的切换.....3-2
- 3.3 使运转准备 ON3-3
- 3.4 以手动方式使机器人运动.....3-5
 - 3.4.1 概要.....3-5
 - 3.4.2 选择手动操作坐标系.....3-6
 - 3.4.3 选择手动速度3-13
 - 3.4.4 变更手动速度设定值.....3-13
 - 3.4.5 切换操作对象机构3-14
 - 3.4.6 以手动方式使机器人运动.....3-15
 - 3.4.7 使机器人停止（轴操作键）3-16
 - 3.4.8 使机器人停止（启动开关）3-16
 - 3.4.9 使机器人停止（紧急停止按钮）3-16
- 3.5 使运转准备 OFF3-17
- 3.6 使控制电源 OFF3-18

3.1 使控制电源 ON

要使用机器人时，首先将控制装置的电源（控制电源）置于 ON。

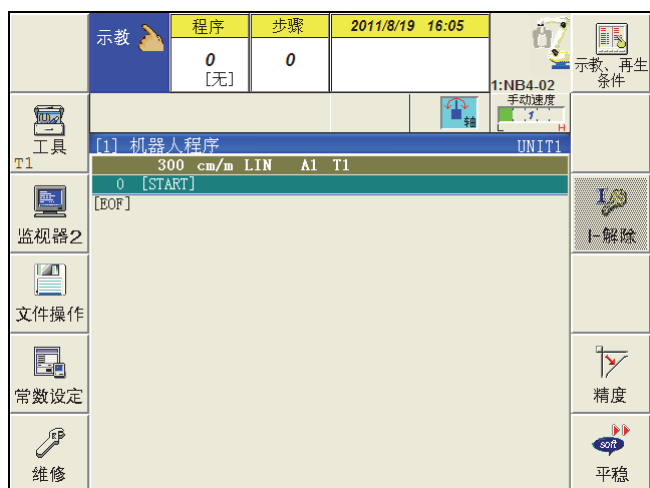
使控制电源 ON

- 1 首先确认断路器的位置（断路器形状及位置根据规格而有所差异）。



- 2 将断路器置于 ON。
 » 系统启动，开始自我诊断。

- 3 如果自我诊断正常结束，在悬式示教作业操纵按钮台上显示如下画。



到此，操作机器人的准备工作就完成了。

3.2 示教模式·再生模式的切换

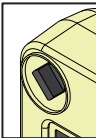
本控制装置有编写作业程序的示教模式和自动运行作业程序的再生模式。通过控制装置前面操作面板上的[模式切换开关]，可以切换模式。

模式选择



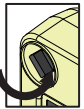
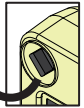
1 通过控制面板上的[模式切换开关]，选择示教模式或再生模式。

模式切换开关	模式
	示教模式 
	再生模式 



2 然后切换悬式示教作业操纵按钮台的[TP选择开关]。

只有下列组合的情况，才能允许运转准备 ON 操作。

模式	模式切换开关	TP 选择开关
示教 	 (示教)	 (手动)
再生 	 (再生)	 (自动)

提示

当[模式切换开关]与[TP 选择开关]不一致时，显示以下信息之一。

- “E0967 悬式示教作业操纵按钮台的选择开关处于手动状态。”
- “A2006 悬式示教作业操纵按钮台的选择开关处于自动状态”。

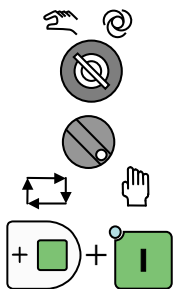
3.3 使运转准备 ON

要使机器人动作时，采用以下操作将运转准备置于 ON。



使运转准备置于 ON 时，请务必确认机器人周边没有人。被机器人的意外动作碰撞或夹住时，可能导致死亡或重伤灾害。

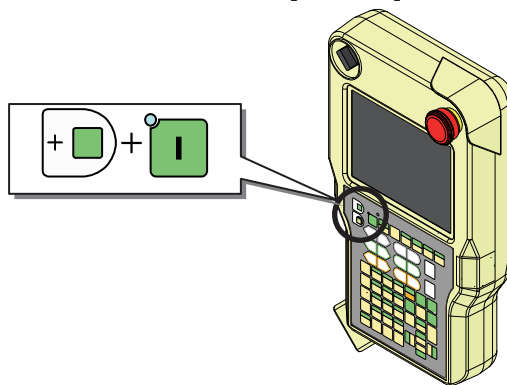
使运转准备 ON(示教模式)



1 选择示教模式。

- (1) [模式切换开关]切换到示教模式(左侧)。
- (2) [TP选择开关]切换到手动侧(右侧)。
- (3) 请向右转动紧急停止按钮（操作面板和悬式示教作业操纵按钮台）予以解除锁定。如果处于锁定状态，无法执行运转准备ON。

2 请按悬式示教作业操纵按钮台的[动作可能]键的同时按下[运转准备 ON]键。



>> 将处于“运转准备 ON”，并且显示“运转准备 ON”指示灯。



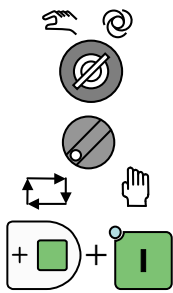
处于这种状态，还不能操作机器人。
需要操作机器人，请看下一部分。



无法执行“运转准备ON”时

- 是否按下[紧急停止按钮]？（悬式示教作业操纵按钮台·操作面板）
→ 请向右转动[紧急按钮]按钮予以解除。
- 当执行运转准备 ON 操作时，应松开[启动开关]。
→ 执行运转准备 ON 操作后握住开关。
- 时序板上的“外部紧急停止信号”端子是否置于 OFF？。
→ 外部紧急停止信号为常闭信号（NC）。执行运转准备 ON 时，该信号线应置于 ON。并且应设定好连接于该端子的外部 PLC 及紧急停止按钮等。
- 操作面板的[示教切换开关]和悬式示教作业操纵按钮台的[TP 选择开关] 位置是否正确？

使运转准备 ON(再生模式)



- 1 选择再生模式。**
- (1) [模式切换开关]切换到再生模式(右侧)。
 - (2) [TP选择开关]切换到自动侧(左侧)。
 - (3) 请向右转动紧急停止按钮（操作面板和悬式示教作业操纵按钮台）予以解除锁定。如果处于锁定状态，无法执行运转准备ON。

- 2 请按悬式示教作业操纵按钮台的[动作可能]键的同时按下[运转准备 ON]键。**
- >> 将处于“运转准备 ON”的同时各轴马达制动器会被解除，将显示伺服 ON 指示灯。



可执行所指定作业程序再生（自动运转）。

·无需操作启动开关

在再生模式不使用启动开关。
通过[运转准备 ON]操作，将自动进入伺服 ON 状态。

重点

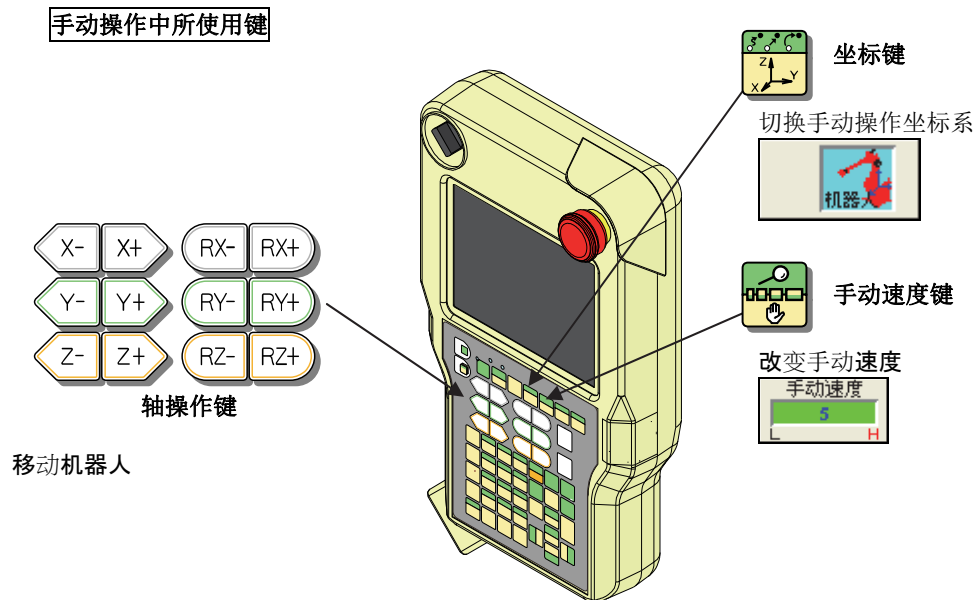
·内部运转准备 ON 和外部运转准备 ON

本章描述“内部运转准备 ON”。关于外部 PLC 等的输入信号（外部运转准备 ON），请参照第 5 章。

3.4 以手动方式使机器人运动

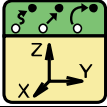
3.4.1 概要

[手动操作]是指在示教模式下使用悬式示教作业操纵按钮台运转机器人。可以选择机器人动作方向（手动操作坐标系）。



3.4.2 选择手动操作坐标系

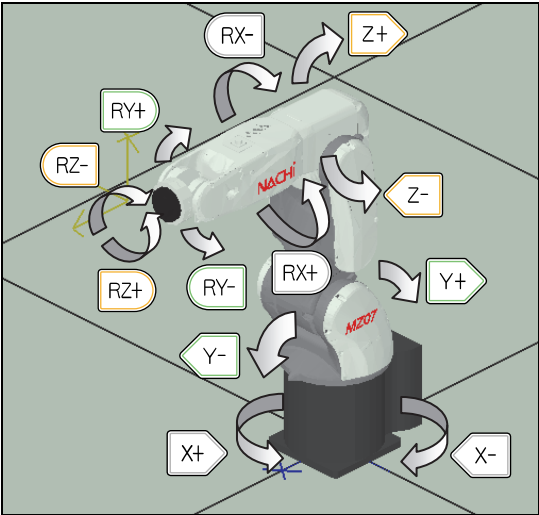
[手动操作坐标系]通过以下操作来选择。

	按下悬式示教作业操纵按钮台上[插补/坐标]键
	触摸坐标系图标

各轴坐标



在“各轴坐标系”通过轴操作键单独旋转各轴。

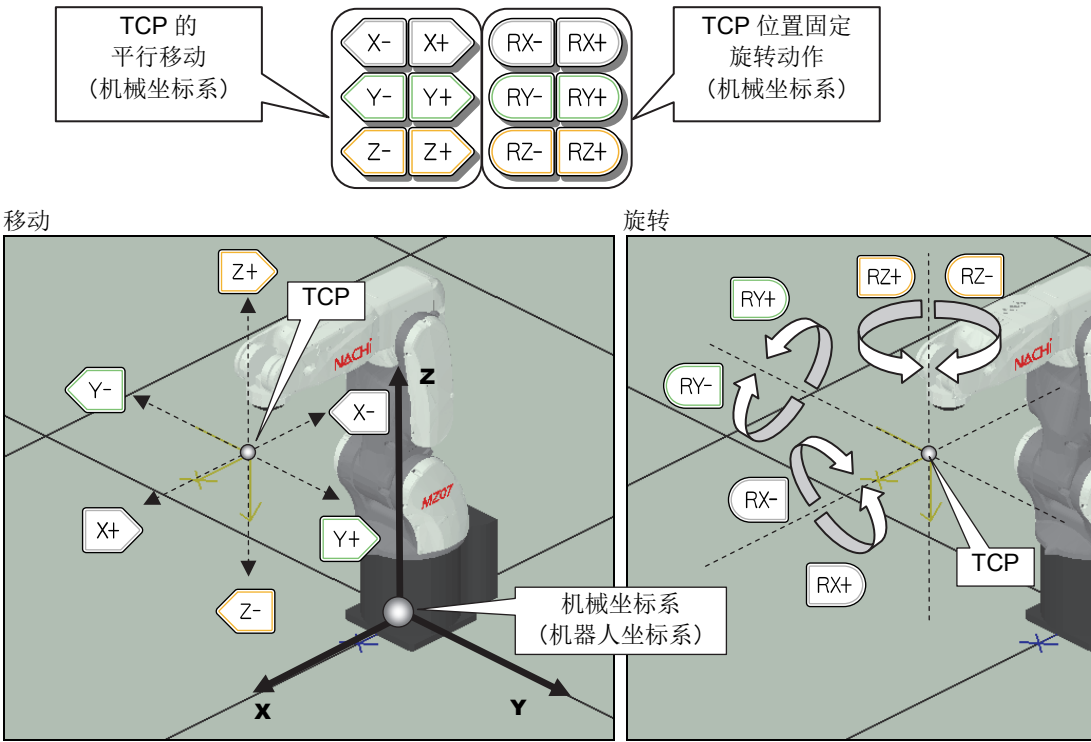


一些机构，由于其结构只能使用该坐标系。
(行驶轴、伺服手、1 轴定位器等)

机械坐标系(=机器人坐标系)



在「机械坐标系 (机器人坐标系)」中，沿着固定于地面的「机械坐标系 (机器人坐标系)」移动机器人工具前端「TCP(Tool Center Point)」。当执行旋转操作时，TCP 位置(X,Y,Z)会被固定并且工具姿势旋转 TCP 周围 (机械坐标系 XYZ 轴为旋转方向基准)。



• 通过以下菜单设定工具前端长度 (位置) 和工具角度。

<常数设定> - [3 机械常数] [1 工具设定]



(最多可设定 32 个工具)



• 在初始设定中机械坐标系和绝对坐标系为一致。通过以下菜单变更设定，将从绝对坐标系位置转换至机械坐标系。

<常数设定> - [12 格式和初始设定] [5 安装姿势]





<特异点 (Dead zone) >

一般在 6 轴垂直多关节结构机器人中，附有机器人无法平滑运转的点。这些点叫做“特异点”。在特异点周围会发生 TCP 速度极端变慢、无法执行正确的插补计算或手腕姿势大幅变化等情况，因此应避免通过这些特异点。

例 1: J4 轴和 J6 轴为平行 (J5 轴为 0 度)

例 2: J1 轴的旋转轴上附有 J5 轴

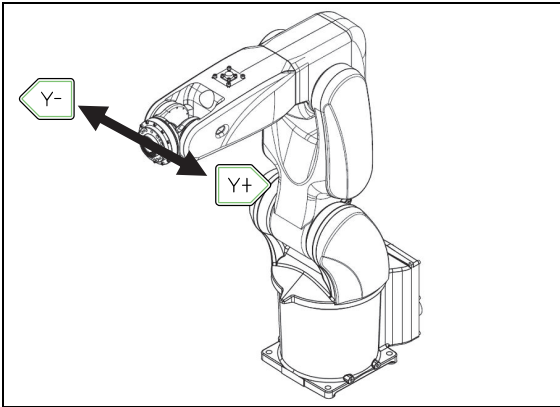
(补充)



在本控制装置中，特异点附近规定范围叫做「死角(Dead Zone)」。出厂时死角范围设为 10 度。在此范围内无法保证插补计算。

<常数设定>—[3 机械常数] [8 姿势控制] [第 5 轴死角角度]

特异点示例



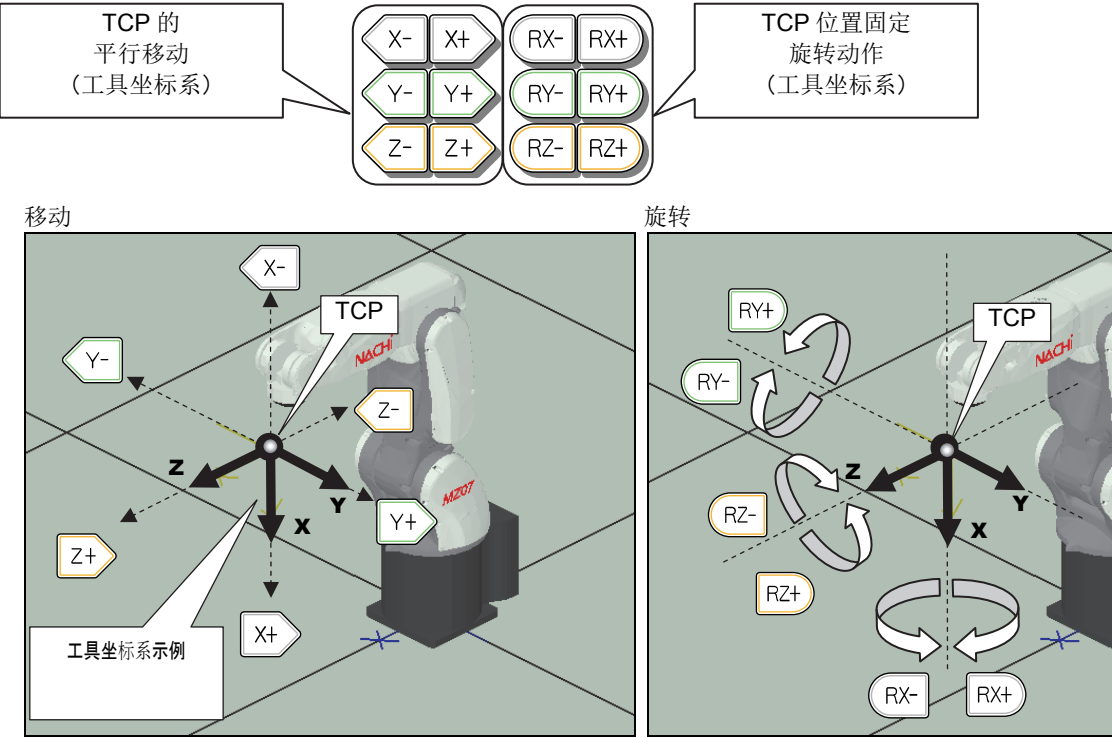
若以这种姿势沿 Y 轴方向直线移动机器人的话，J4 轴和 J6 轴将会大幅旋转使机器人速度极端变慢。此时，无法保持工具角度。

工具坐标系



(编号显示工具编号 (1~32))

在「工具坐标系」中，沿着固定于工具法兰的「工具坐标系」移动机器人工具前端「TCP(Tool Center Point)」。
当执行旋转操作时，TCP 位置(X,Y,Z)会被固定并且工具姿势旋转 TCP 周围 (工具坐标系 XYZ 轴为旋转方向基准)。



• 工具坐标系是以机器人工具法兰中心为基准进行设定。若变更工具法兰 (机器人手腕) 方向的话，工具坐标系方向也会改变。

·通过以下菜单设定工具前端长度 (位置) 和工具角度。

<常数设定>— [3 机械常数] [1 工具设定]

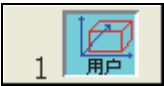


(可设定 1~32 的工具)

• 变更所使用工具编号 (1~32) 时，请使用快捷方式代码 R29 或以下软键。

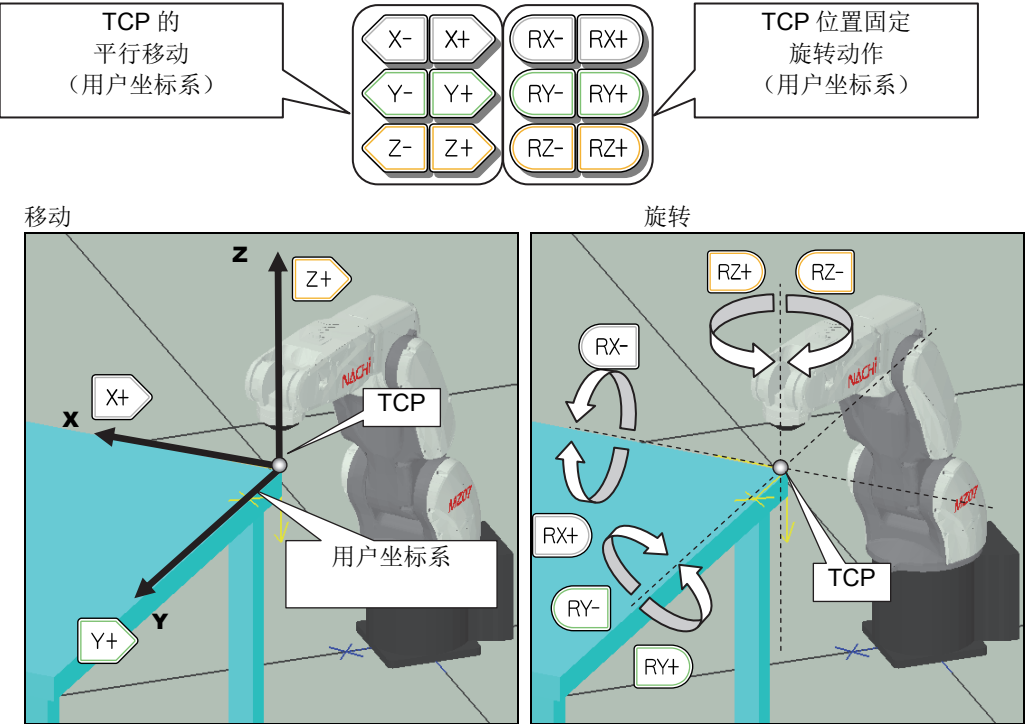


用户坐标系



(编号显示用户坐标系编号)

在「用户坐标系」中，根据事先设定的「用户坐标系」移动机器人工具前端「TCP(Tool Center Point)」」。当执行旋转操作时，TCP 坐标(X,Y,Z)会被固定并且工具姿势旋转 TCP 周围(用户坐标系 XYZ 轴为旋转方向基准)。



· 一般在作业台或托盘上设定用户坐标系。针对机器人置于倾斜的作业台，通过用户坐标系可以对作业台水平垂直移动机器人。

· 通过以下菜单设定用户坐标系。

<常数设定> - [10 用户坐标系登记]



(可设定 1~100 的用户坐标系)

· 通过以下画面的设定，可使用所定义的用户坐标系。

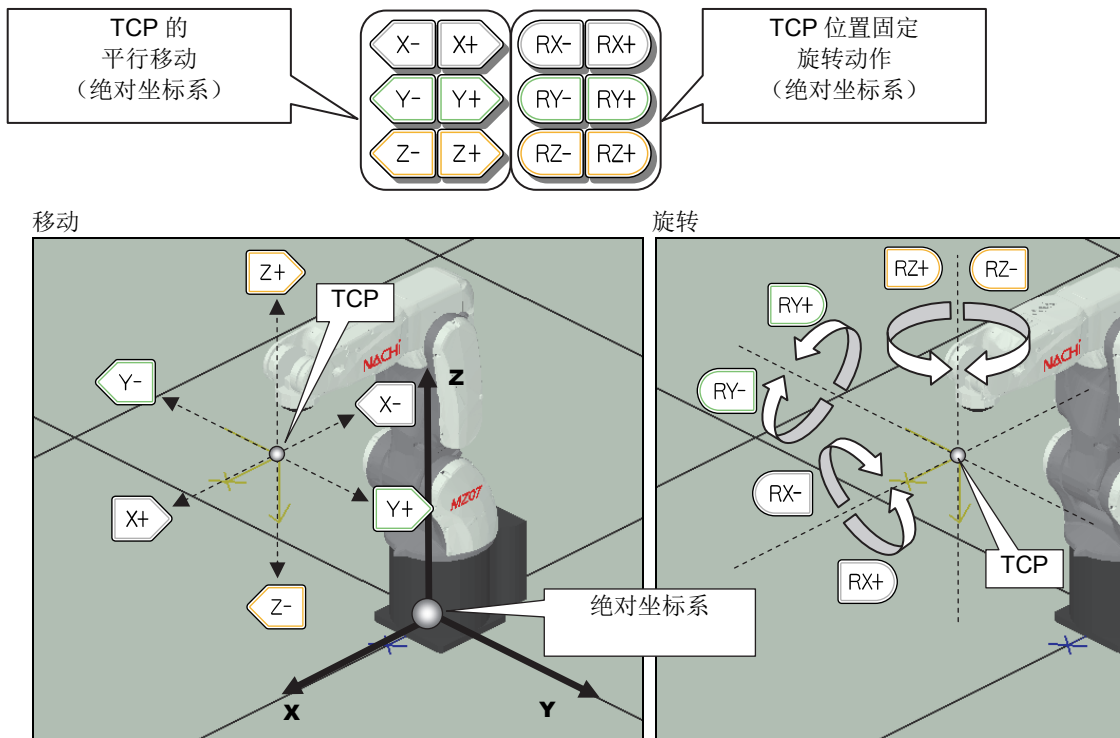
<常数设定> - [5 操作和示教条件] [5 正交坐标系登记]



正交坐标系(绝对坐标系)



在「正交坐标系(绝对坐标系)」(直角坐标系)中,沿着固定于地面的「绝对坐标系(正交坐标系)」移动机器人工具前端「TCP(Tool Center Point)」。当执行旋转操作时,TCP 位置(X,Y,Z)会被固定并且工具姿势旋转 TCP 周围(绝对坐标系 XYZ 轴为旋转方向基准)。



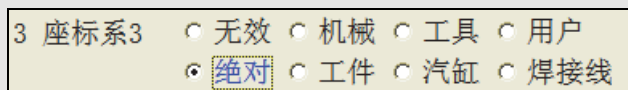
·在初始设定(落地式安装)中,如上图所示机械坐标系和绝对坐标系为一致。壁挂式·倾斜式·悬挂式等特殊安装时,需要变更机械坐标系方向。通过以下菜单变更设定。

<常数设定> - [12 格式和初始设定] [5 安装姿势]



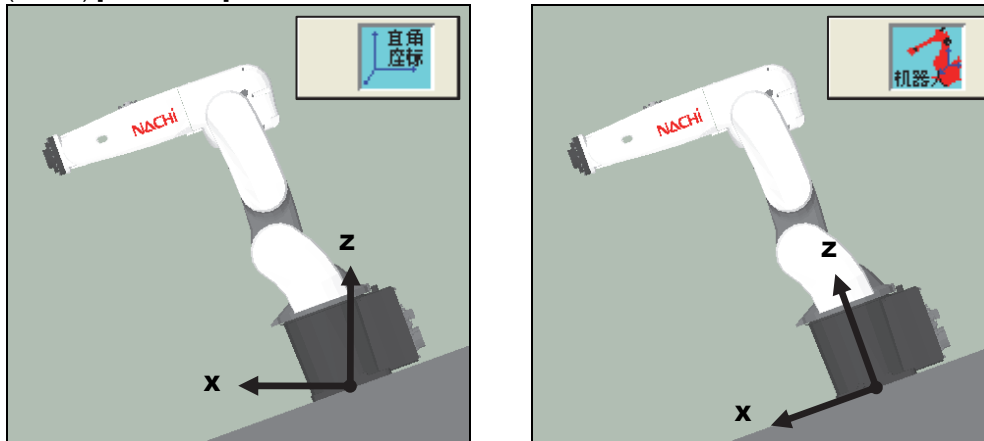
·通过以下画面的设定,选择绝对坐标系。

<常数设定> - [5 操作和示教条件] [5 正交坐标系登记]

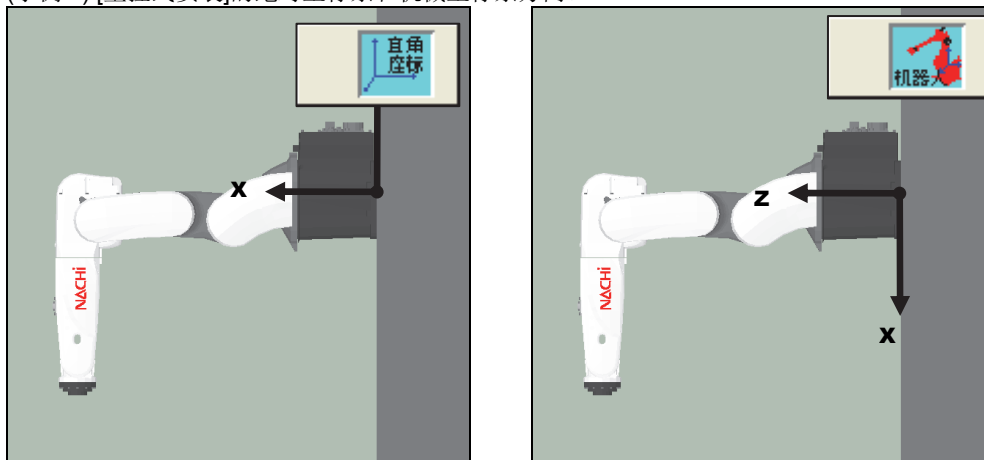


[3 坐标系 3]设为“绝对”。作为手动操作坐标系可以选择“绝对坐标系”。

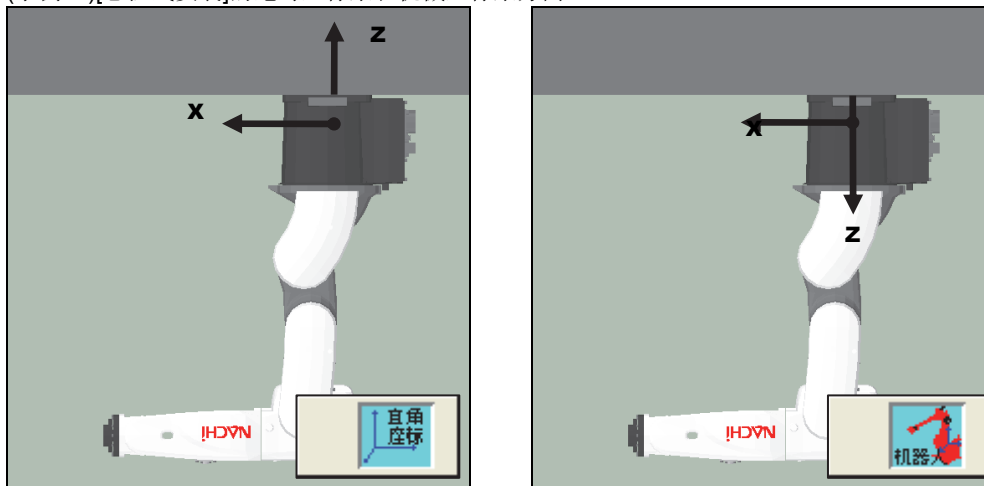
(示例 1) [倾斜式安装]的绝对坐标系和机械坐标系方向。



(示例 2) [壁挂式安装]的绝对坐标系和机械坐标系方向。



(示例 3) [悬挂式安装]的绝对坐标系和机械坐标系方向。



上图为示例说明用。实际安装方法根据机器人型号有所差异，请事先参照其标准规格书。

3.4.3 选择手动速度

通过以下任一操作可以选择 1 至 5 的“手动速度”。

	按下悬式示教作业操纵按钮台上 [检查速度/手动速度] 键
	触摸手动速度图标

3.4.4 变更手动速度设定值

要更改 1 至 5 的手动速度设定，在以下设定画面中进行编辑。

需要 **EXPERT** 以上的操作员资格。操作前，切换操作员资格。



1 选择 f5 <常数设定> - [5 操作和示教条件] - [2 手动速度]。

» 显示以下设定画面。

手动速度

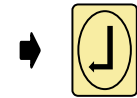
手动速度	速度
1	0.5 mm (点动)
2	5 mm/sec.
3	50 mm/sec.
4	100 mm/sec.
5	250 mm/sec.

?

设定手动操作时的速度。
[0.0 ~ 1.0mm]

写入

数值



2 将光标移动至想要设定的项，输入设定值，并按 [Enter]。



3 配置该设定后，按下 f12 <写入>。

» 设定保存，显示屏返回初始画面。



对于手动速度 1（点动），设定移动距离，而非速度。
在手动速度 1 的手动操作状态下，机器人在移动设定距离后自动停止。
要继续移动，再次按轴操作键。

3.4.5 切换操作对象机构

连接有多个机构（多机构规格）时，选择手动操作的机构。

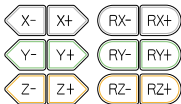
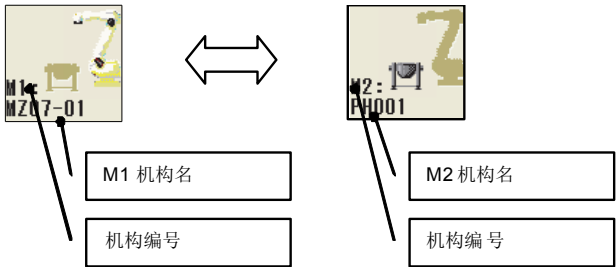
- 1
- 手动操作对象的机构将显示在画面右上角。
(示例)



- 灰色显示不支持机构。
- 单一机构规格的情况，不能切换操作对象。

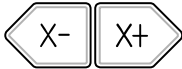


- 2
- 切换机构时，请按下 [单元/机构]。
» 切换对象机构。以机器人主体和定位器结构的情况，作为切换示例如下所示。



- 3
- 切换机构后，可以手动操作所选择机构。
握住[启动开关]的同时按下轴操作键。

(补充) 一般伺服手、行驶装置等 1 轴机构通过 X+/-键进行操作。

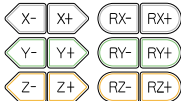
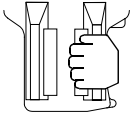
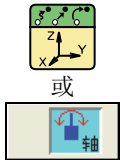
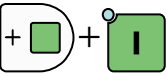


在 CFD 控制装置可选装伺服 1 轴追加用选配件。如果安装该选配件，CFD 控制装置会变为「多机构」规格。伺服 1 轴追加的详情请参照「CFD 控制装置 技术资料 1」。

行驶轴、伺服手的 1 轴机构只能选择「各轴坐标系」。无法选择「机械坐标系（机器人坐标系）」时，请确认选择中机构。



3.4.6 以手动方式使机器人运动



1 确认已选择示教模式。

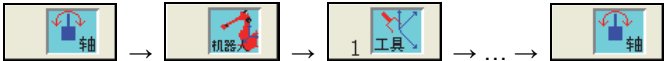
示教

2 在按住[动作可能]键的同时按[运转准备 ON]键。
» 进入运转准备 ON，会显示运转准备 ON 指示灯。

示教

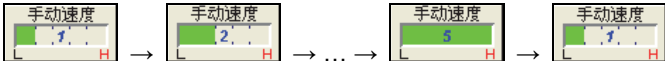
运转准备

3 按下[插补/坐标]键，将变更手动操作坐标系。
» 每按一次键将会切换坐标系。



(直接触摸图标也能变更坐标系)

4 按下[检查速度 / 手动速度]键，将变更速度。
» 每按一次键将变更速度。(1~5)



(直接触摸图标也能变更手动速度)

5 握住[启动开关]。

» 选择中机构的各轴马达制动器会被解除便进入伺服 ON 状态，将会显示伺服 ON 指示灯。

示教

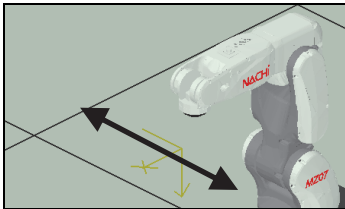
运转准备

伺服 ON 指示灯

至此机器人运转准备结束。在握住[启动开关]期间会同应马达电源，以[轴操作键]运转机器人。

6 按下[轴操作键]。

» 机器人依据选择的坐标系动作。

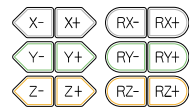


关于启动开关操作

- 以示教模式使机器人动作时，务必在握住启动开关的同时操作（在再生模式下不使用启动开关）。
- 放开启动开关，伺服进入 OFF 状态，机器人立即停止。再次握住启动开关，伺服再次进入 ON 状态。
- 用力握住启动开关，发出“卡嗒”声时，伺服也会进入 OFF 状态，机器人立即停止。
- 操作中如果按下紧急停止按钮，或者从外部输入紧急停止，无法通过操作[启动开关]操作伺服的 ON/OFF。
此时，请解除紧急停止后，再次进行步骤 2 以后的操作。
- 若在短时间反复进行[启动开关]的 ON/OFF 的话，会以[不一致错误]而进入运转准备 OFF。
此时，请再次进行运转准备 ON 操作。（有时需要控制装置主电源置于 ON/OFF）

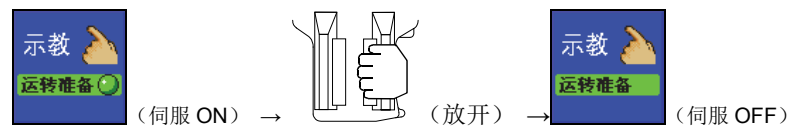
重点

3.4.7 使机器人停止（轴操作键）



若放开轴操作键的话，机器人减速并停止。一般应用此方法进行停止。机器人停止后，请放开启动开关。

3.4.8 使机器人停止（启动开关）



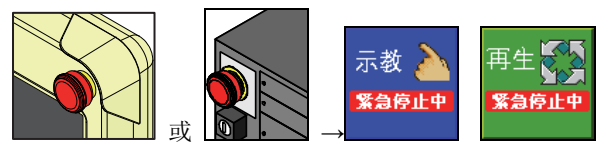
以示教模式手动操作机器人时，感到危险，或要中断作业时，请“放开”或者“用力握”启动开关。进入伺服 OFF 状态，机器人立即停止。此时，会被强制停止制动器。由于保持运转准备 ON 状态，因此请放开启动开关并再次握住的话，将置于伺服 ON。



注意

- 除了紧急情况，请勿使用此方法。机器人运转中如果使用此方法停止机器人，会导致马达制动器故障。
- 停止时冲击将会降落机器人位置。因此为了保持正确位置，推荐以“3.4.7使机器人停止（轴操作键）”方法使停止机器人。

3.4.9 使机器人停止（紧急停止按钮）



通过紧急停止按钮会使机器人紧急停止。在示教模式·再生模式中均可通过紧急停止按钮置于伺服 OFF 使机器人停止。此时，会强制停止制动器。



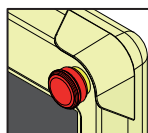
注意

- 除了紧急情况，请勿使用此方法。机器人运转中如果使用此方法停止机器人，会导致马达制动器故障。
- 停止时冲击将会降落机器人位置。因此为了保持正确位置，推荐以“3.4.7使机器人停止（轴操作键）”方法使停止机器人。

3.5 使运转准备 OFF

无论示教模式还是再生模式，要使运转准备置于 OFF（伺服 OFF），按紧急停止按钮。要中止机器人的使用时，为了安全应用此方法锁定机器人。

使运转准备 OFF



或



- 1 确认机器人停止后，按悬式示教作业操纵按钮台或操作面板的[紧急停止按钮]予以锁定。
 》 进入运转准备 OFF（伺服 OFF）状态。



- 2 要使运转准备再次置于 ON，需要解除锁定。
 要解除，将按钮朝箭头方向旋转。



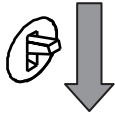
如果锁住紧急停止按钮，将无法进行运转准备 ON 操作。在机器人周围进行维修作业等确保安全等时，可利用此操作。

3.6 使控制电源 OFF

要中止机器人的使用，将控制电源置于 OFF。

使控制电源 OFF

1 确认机器人已停止。



2 将断路器置于 OFF。
» 控制电源进入 OFF 状态。



使控制电源 OFF 后又要再次使其 ON 时，请至少间隔 5 秒左右的时间。

4章 示教

本章说明示教作业。

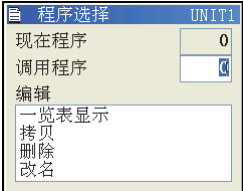
4.1 示教的步骤	4-1
4.2 示教前的准备	4-2
4.2.1 输入作业程序编号	4-2
4.2.2 显示作业程序一览	4-3
4.3 进行示教	4-4
4.3.1 示教画面	4-4
4.3.2 记录状态的设定	4-5
4.3.3 移动命令的记录	4-6
4.3.4 移动命令（条件）	4-7
4.3.5 移动命令（位置数据）	4-8
4.3.6 速度和单位	4-9
4.3.7 插补种类	4-10
4.3.8 精度(A)	4-12
4.3.9 通过·定位(P)	4-13
4.3.10 工具编号(T)	4-14
4.3.11 加速度(D)	4-16
4.3.12 平滑(S)	4-17
4.3.13 精细动作(F)	4-18
4.3.14 步骤注释	4-19
4.3.15 可记录的步数	4-21
4.3.16 应用命令的记录	4-22
4.3.17 修改输入的错误	4-26
4.4 实践示教	4-27
4.4.1 程序的概述	4-27
4.4.2 示教操作	4-29
4.5 确认示教内容	4-36
4.5.1 概述	4-36
4.5.2 [检查前进]操作	4-37
4.5.3 [检查后退]操作	4-38
4.5.4 连续确认步骤	4-39
4.5.5 在检查前进运行中转换连续/单一模式	4-41
4.5.6 选择步骤	4-42
4.5.7 关于从应用命令的步骤执行检查前进	4-43
4.6 程序的修改	4-44
4.6.1 机器人位置的修改	4-45
4.6.2 修正移动命令的数据	4-46
4.6.3 覆盖移动命令	4-47
4.6.4 追加（插入）移动命令	4-48
4.6.5 删除移动命令和应用命令	4-49
4.7 使用屏幕编辑功能的修改	4-50
4.7.1 使用屏幕编辑功能修正	4-51

4.7.2	一并变更移动命令的速度.....	4-55
4.8	使用 FN645 MOVEX 记录移动命令(面向专业人员)	4-59
4.8.1	FN645 MOVEX	4-59
4.8.2	编码器值.....	4-65
4.8.3	各轴角度.....	4-66
4.8.4	正交坐标值	4-67
4.8.5	姿势变量.....	4-68
4.9	姿势文件和姿势变量(面向专业人员)	4-69

4.1 示教的步骤

以如下的步骤进行示教。

示教前的准备  4-2 页～
示教  4-4 页～
内容确认  4-37 页～
修改  4-45 页～

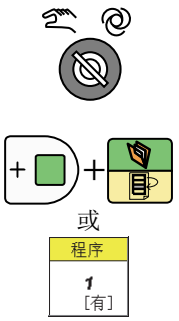
1	选择示教模式。 
	以示教模式进行示教。
2	输入作业程序号码。 
	输入要编制的作业程序的号码。 编号的输入范围为 0～9999。
3	记录移动命令（动作位置和姿势）。 
	• 将机器人以手动操作移至记录位置，并调整姿势。 • 按[覆盖/记录]，记录步骤（移动命令）。 • 重复这一过程，依次记录步骤（移动命令）。
4	根据需要记录应用命令(FN)。 
	将应用命令记录到适当的步骤。预先记录应用命令，可将信号输出到外部，或者使机器人待机。
5	记录表示作业程序结束的终端命令（应用命令 END<FN92>）。 
	在动作的最后步骤，记录终端命令（应用命令 END<FN92>），作为最后步骤。
6	确认示教内容。 (检查前进・检查后退操作)
	依序移动到已记录的步骤，确认记录位置、姿势。
7	修改示教内容。
	变更记录点，追加和删除步骤。

4.2 示教前的准备

4.2.1 输入作业程序编号

输入编号，打开要编写的作业程序。
(编号的输入范围为 0~9999)

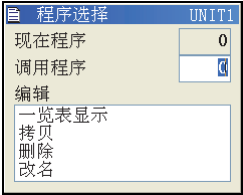
输入作业程序编号

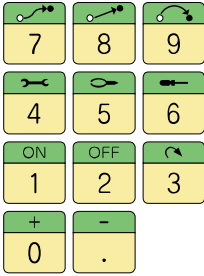


1 选择示教模式。

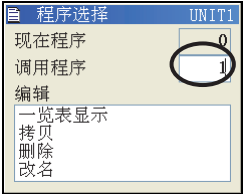


2 在按住[动作可能]的同时，按[程序/步骤]。
» [程序选择]画面打开。



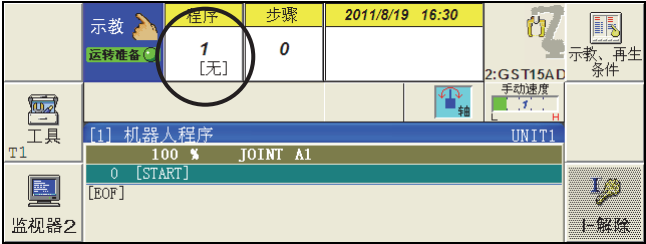


3 在“调用程序”栏输入作业程序的编号。
例如，指定“1”作为作业程序编号时，按下数值输入键[1]。





4 按[Enter]。
» 打开作业程序“1”。



如此即可开始示教。



不知道空编号时
若不知道空的编号时，显示已编写的作业程序一览，进行确认。
 4-3 页“0 显示作业程序一览”

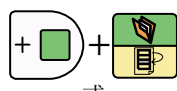
此处无需“文件新建”操作。若打开未使用的程序编号并记录移动命令和应用命令的话，在内部存储器内自动创建程序文件。

4.2.2 显示作业程序一览

打开已编写的作业程序时，从显示一览中选择较为方便。
通过“4.2.1输入作业程序编号”所记载方法，也可直接指定编号。

显示作业程序一览





 或



1 选择示教模式。

示教



2 在按住[动作可能]的同时，按[程序/步骤]。

» [程序选择]画面打开。

程序选择 UNIT1

现在程序 0

调用程序

编辑

一览表显示

拷贝

删除

改名



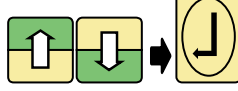
3 使光标对准“一览表显示”，按[Enter]。

» 显示已编写的作业程序一览。

程序一览显示 UNIT1

程序号码	步骤数	说明
NB4-02 .002	10	
NB4-02 .003	7	
NB4-02 .004	7	
NB4-02 .005	12	
NB4-02 .006	4	
NB4-02 .007	62	
NB4-02 .010	7	
NB4-02 .011	13	
NB4-02 .048	16	自动工具重心设定
NB4-02 .049	16	自动工具重心设定
NB4-02 .050	16	自动工具重心设定
NB4-02 .051	30	自动工具惯性矩设定 Y
NB4-02 .100	4	
NB4-02 .1000	7	

应先选择程序後，再按下“Enter”。



4 使光标对准想要打开的作业程序，按[Enter]。

» 选择的作业程序打开。

重点

关于一览表显示时所显示内容

所显示的内容如下。

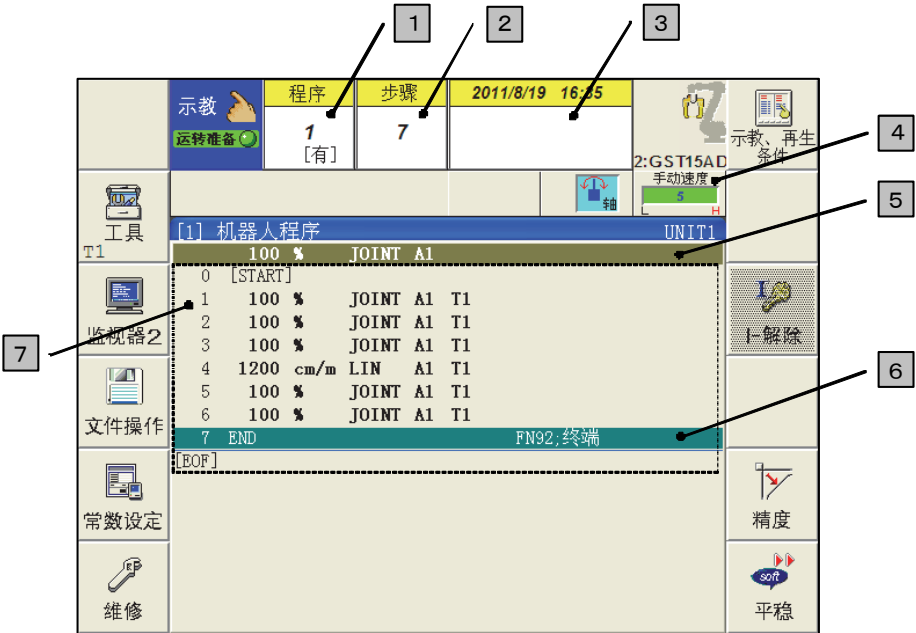
程序号码	步骤数	说明
NB4-02 .002	10	
NB4-02 .003	7	
NB4-02 .004	7	
NB4-02 .005	12	

- 1**：作业程序文件的名称。以“机器人名.xxxx”的形式来表示。“xxxx”表示作业程序编号。
(例：MZ07-01.9999)
- 2**：显示存储的步骤数。
- 3**：若登录有注释，显示注释。

4.3 进行示教

4.3.1 示教画面

在示教中的画面上显示有如下各类信息。请于示教之前，作为预备知识加以掌握。

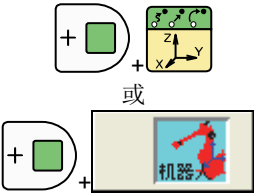


- 1 作业程序编号(程序编号选择键)**
显示当前选择的作业程序的编号。
此外，连 1 个步骤也未记录时显示“无”，只要记录有 1 个步骤也会显示“有”。
- 2 步骤号码（步骤编号选择键）**
显示当前选择的的步骤号。
- 3 注释**
作业程序的第 1 步骤所记录的注释（应用命令 REM<FN99>）的内容被当作作业程序本身的注释显示。应用命令 REM 最多可有半角字符 199 个，但在该区域显示开头 38 个字符（半角）的注释。
- 4 手动速度（手动速度选择键）**
这里所设定的速度也被作为移动命令的速度反映。每按一次[检查速度/手动速度]，即切换记录状态的速度。
- 5 记录状态（→[4.3.2记录状态的设定]）**
在此显示当前设定的速度、插补方法等。按[覆盖/记录]，按照记录状态所显示的条件记录移动命令。
- 6 光标**
表示操作对象的光标。以绿色条显示。
- 7 作业程序的内容**
显示已记录的步骤。不管移动命令还是应用命令都要附加步骤号。

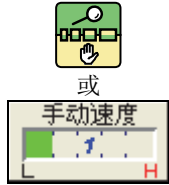
4.3.2 记录状态的设定

设定记录状态

在程序中记录移动命令记录前，应预先按下面操作设定“记录状态”。也可以随后使用“屏幕编辑功能”(参照：“4.7使用屏幕编辑功能的修改”)修改各参数。



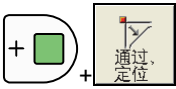
- 1 用[动作可能] + [插补/坐标] 键选择插补种类。
>>设定移动命令所记录的插补种类。(LIN 或 JOINT)
- | | | | |
|-----------|-------|----|----|
| 1200 mm/s | LIN | A1 | T1 |
| 100 % | JOINT | A1 | T1 |
- (参照)「4.3.7插补种类」



- 2 用[检查速度/手动速度] 键选择记录速度。
>>每次按下，记录速度将会改变。
LIN: 10 → 100 → 300 → 500 → 1200 [mm/s]
JOINT: 5 → 10 → 20 → 50 → 100 [%]
- | | | | |
|-----------|-------|----|----|
| 1200 mm/s | LIN | A1 | T1 |
| 100 % | JOINT | A1 | T1 |
- (参照)「4.3.6速度和单位」



- 3 用<精度>键选择精度 (A1~A8)。
>>确定移动命令所记录的精度。
- | | | | |
|-----------|-----|----|----|
| 1200 mm/s | LIN | A1 | T1 |
|-----------|-----|----|----|
- (参照)「4.3.8精度(A)」



- 4 用[动作可能] + <通过·定位>键设定“通过·定位”。
- | | | | | |
|-----------|-----|----|---|----|
| 1200 mm/s | LIN | A1 | P | T1 |
|-----------|-----|----|---|----|
- (参照)「4.3.8精度(A)」



- 5 用<平稳>键设定「平稳 (S0~S3)」(平滑)。
- | | | | | |
|-----------|-----|----|----|----|
| 1200 mm/s | LIN | A1 | T1 | S1 |
|-----------|-----|----|----|----|
- (如 0，显示将消失。)
(参照)「4.3.12平滑(S)」



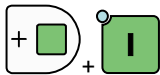
- 6 用[动作可能]+<加速度>键设定<加速度 (D0~D3)>。
- | | | | | |
|-----------|-----|----|----|----|
| 1200 mm/s | LIN | A1 | T1 | D1 |
|-----------|-----|----|----|----|
- (如 0，显示将消失。)
(参照)「4.3.11加速度(D)」



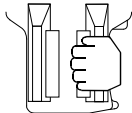
关于移动命令各参数的设定
由「记录状态」设定的移动命令的各参数均可随后进行变更。因此直到作业者熟悉机器人操作，建议只关注于如何记录机器人位置即可。关于各参数，结束示教后进行修正。
4-44『4.6程序的修改』

4.3.3 移动命令的记录

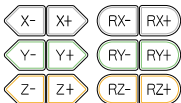
机器人移动至示教点并记录移动命令



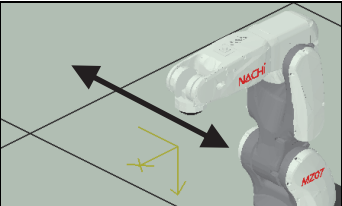
- 1
- 按下〔动作可能〕键的同时按〔运转准备 ON〕键。
»运转准备置于 ON，将显示运转准备 ON 指示灯。



- 2
- 请轻轻握住〔启动开关〕并把伺服置于 ON。
»选择中机构的各轴马达制动器被解除并伺服置于 ON，将显示伺服 ON 指示灯。



- 3
- （轻轻握住[启动开关]）用轴操作键将机器人移动至目标位置。



（补充）关于手动速度和坐标系，请参照第 3 章。



- 4
- 请按〔覆盖/记录〕键。
»如下所示移动命令被记录在作业程序内。

```
1 300 mm/s LIN A1 T1
```

所记录的移动命令中复制“记录状态”的各条件。

记录状态

```
1200 mm/s LIN A1P T1 DIS1
```

所记录的移动命令

```
9 1200 mm/s LIN A1P T1 DIS1
```

重点

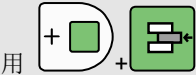
可记录移动命令的步骤

只有选择最后步骤的情况，可以用[覆盖/记录]键记录移动命令。如果用其余步骤记录移动命令时，请使用[插入]键。（→「4.6.4追加（插入）移动命令」）

重点



用 [覆盖/记录] 键的移动命令的记录操作



用 [动作可能] + [插入] 键的移动命令的记录操作（插入）。

4.3.4 移动命令（条件）

移动命令具有以下[条件（参数）]作为它的数据。

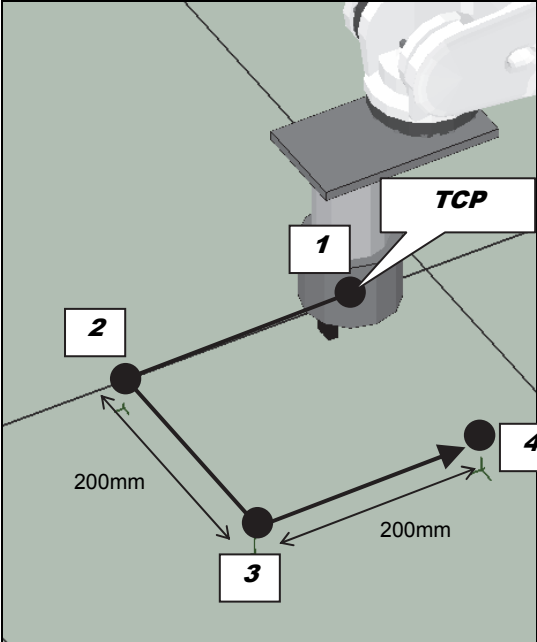
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	10.0	%	JOINT	A1P	T1	D3S3	F	COMMENT
2	100	mm/s	LIN	A1	T1			
3	100	mm/s	S-LIN	A1	T1			

No.	名称	说明
1	步骤号码	为步骤号码。
2	速度	移动于示教点时所使用。 →「4.3.6速度和单位」
3	速度单位	为速度的单位。 →「4.3.6速度和单位」
4	插补种类	确定 TCP 轨道时所使用。 →「4.3.7插补种类」
5	精度/定位	设定通过角部时的精度和定位的 ON/OFF。 →「4.3.8精度(A)」 →「4.3.9通过・定位(P)」
6	工具编号	选择通过示教点时所使用的工具编号。 →「4.3.10工具编号(T)」
7	加速度和平滑	调整“加速度（速度曲线的倾斜）”和“平滑（速度曲线的边缘形状）”。 →「4.3.11加速度(D)」 →「4.3.12平滑(S)」
8	精细动作	为暂时提高直线轨道精度的功能。 →「4.3.13精细动作(F)」
9	步骤注释	用于注释步骤。 →「4.3.14步骤注释」

4.3.5 移动命令（位置数据）

移动命令不仅持有如前面所述条件还持有作为机器人位置信息的数据。另外，各移动命令（位置）称为“示教点”或“记录点”。基于机器人工具前端（=TCP(Tool Center Point)），连接各示教点完成3维轨道。

（例）机器人TCP将通过连接“移动命令=（示教点）”移动。



在移动命令的各位置数据被表示为下列中的任何一个。

- 编码器值
- 各角度值
- 直角坐标值(TCP 坐标)
- 姿势变量

在此示例中，移动命令被记录为如下。

- 1 编码器值
- 2 正交坐标系
- 3 正交坐标系
- 4 正交坐标系

（参照）p4-59

（在“屏幕编辑画面”的显示示例）

		J1/X	J2/Y	J3/Z	J4/Roll	J5/Pitch	J6/Yaw
1	V ANG	0.00	107.22	-14.72	0.00	-92.50	90.00
2	V MEC	555.0	0.0	457.0	0.00	0.00	0.00
3	V MEC	555.0	200.0	457.0	0.00	0.00	0.00
4	V MEC	355.0	200.0	457.0	0.00	0.00	0.00

在“屏幕编辑画面”把光标移动至右侧屏幕，将显示各移动命令的位置数据。



第 1 屏幕（条件）



第 2 屏幕（位置数据）



使用 [覆盖/记录] 键，移动命令将以“编码器值方式”被记录（→「4.8.2编码器值」）。也可以用其他方式记录移动命令。详情请参照「4.8使用 FN645 MOVEX 记录移动命令(面向专业人员)」。

4.3.6 速度和单位

1	10.0 %	JOINT A1P T1 D3S3 F COMMENT
2	100 mm/s	LIN A1 T1
3	100 mm/s	S-LIN A1 T1

下列为机器人移动速度。可利用以下 4 种。

记号	名称	说明
mm/s	线速度	设定 TCP 移动速度。 (1.0[mm/s]~5000[mm/s]) (补充) · 如果示教点间距离过短，TCP 速度可能无法达到设定速度。 · 若 2 个连续的示教点间[TCP 位置几乎相同]且[工具姿势大幅不同]的话，机器人手腕有可能进行高速动作。在此情况下，建议速度设为“10%”。
sec	移动时间	设定步骤间的移动时间。 (0.01[sec]~100[s]) (补充) · 如果使用 0.01[sec]等短时间，速度根据机器人能力将被限制。如果有必要设定机器人最大速度，请使用“100%”。
%	能力	以百分比(%)设定针对机器人最大能力的速度。 (1.0[%]~100[%])
deg/s	姿势变化速度	以工具姿势的变化速度设定速度。 (1~500[deg/s])

重点

使用以下单位。

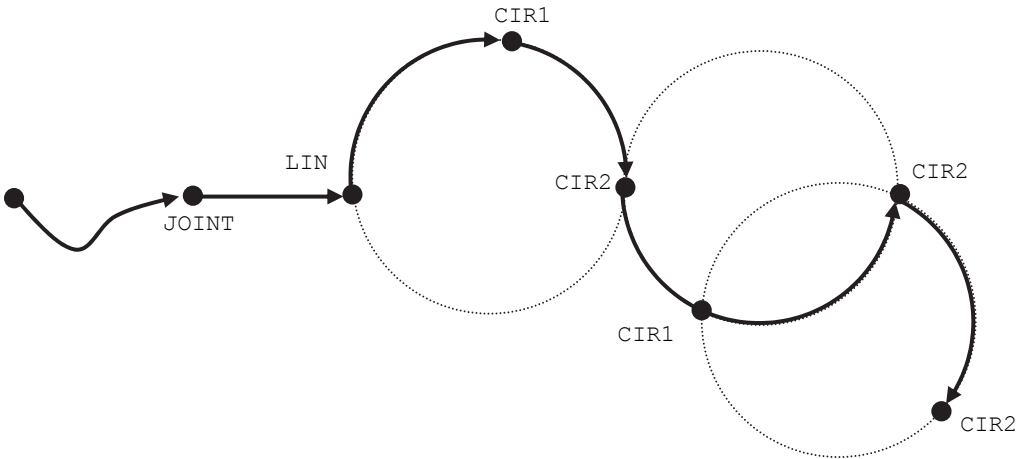
LIN 单位 [mm/s]
JOINT 单位 [%]

4.3.7 插补种类

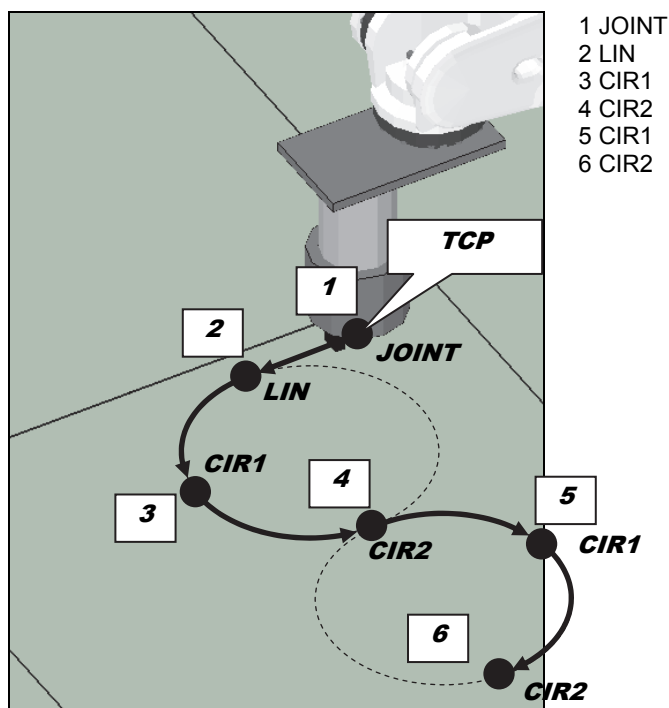
1	10.0	%	JOINT	A1P T1	D3S3	F	COMMENT
2	100	mm/s	LIN	A1	T1		
3	100	mm/s	S-LIN	A1	T1		

机器人工具前端「TCP(Tool Center Point)」移动示教点之间时使用“插补种类”。可利用以下 7 种。

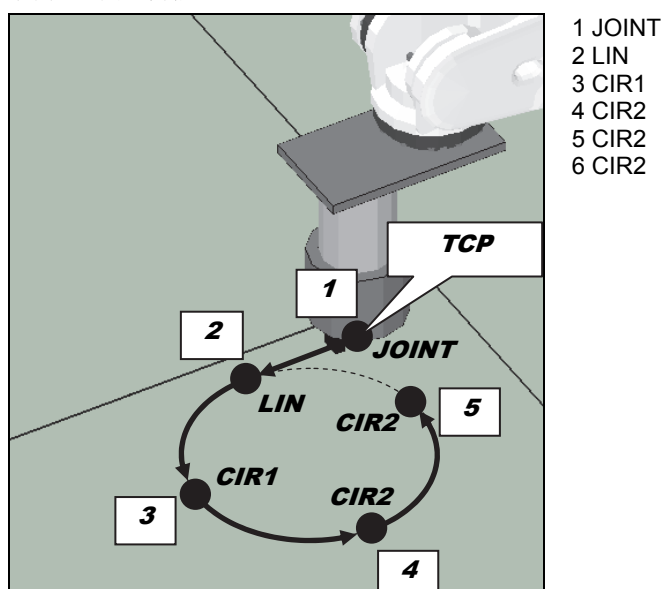
记号	名称	说明
JOINT	关节内插（插补 OFF）	由于各轴单独运动，则 TCP 轨道不是直线。 一般各轴移动速度比 LIN 快。
LIN	直线内插	由于各轴同步，则 TCP 轨道为直线。 一般各轴移动速度比 JOINT 快。
CIR1	圆弧内插（中点）	通过 3 个示教点(N _i -1、N _i 、N _i +1)生成虚拟圆弧，将画出圆弧的前半部。 N _i -1: 上一个示教点(Step N-1) N _i : 目标示教点 N _i +1: 下一个示教点(Step N+1)
CIR2	圆弧内插（终点）	通过 3 个示教点(N ₂ 、N ₂ -1、N ₂ -2)生成虚拟圆弧，将画出圆弧的前半部。 N ₂ : 目标示教点 N ₂ -1、N ₂ -2: 上一个示教点
S-LIN	固定工具 直线内插	在固定工具内插(S-LIN, S-CIR1, S-CIR2)的情况，插补运动基于预先定义的用户坐标系位置和方向。关于固定工具，请参照「FN67 STOOL」和<维修> [10 用户坐标系登记]的在线帮助。
S-CIR1	固定工具 圆弧内插（中点）	
S-CIR2	固定工具 圆弧内插（终点）	



示例 1: 圆弧内插



示例 2: 圆弧内插



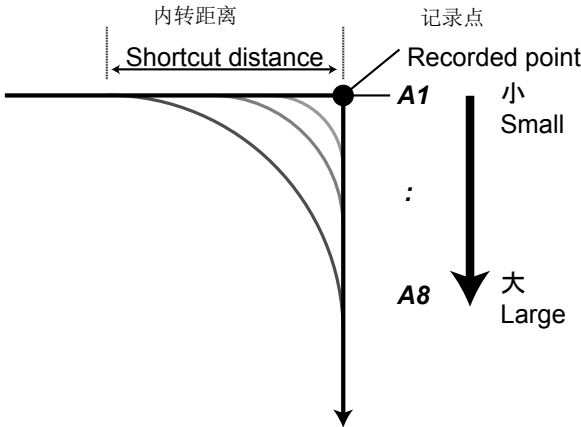
由示教点位置难以预料机器人轨道。
请注意与周边设备的干扰。

4.3.8 精度(A)

1	10.0 %	JOINT	A1	P T1 D3S3	F	COMMENT
2	100 mm/s	LIN	A1	T1		
3	100 mm/s	S-LIN	A1	T1		

「精度（A）」为通过示教点（记录点）的内转的级别。
可指定 8 个级别。内转量初始设定为如下所示。

级别	内转量
A1	0 mm
A2	5 mm
A3	10 mm
A4	25 mm
A5	50 mm
A6	100 mm
A7	200 mm
A8	500 mm



重点

- 指定 A1，TCP 通过示教点。（内转量=0mm）
- 指定 A2 以上时，根据进行内转的量，下一个示教点所需的时间变短。若指定较大精度级别的话，会缩短时间。此时应注意与周围装置的冲突。
- 即使步骤的插补种类不同，也会执行内转动作。
- 精度级别相同的情况，即使改变记录速度也不会影响机器人的轨道。
- 即使再生速度发生变化，也几乎不会影响到机器人的轨道（所谓再生速度是指因速度 Override 而变更时的速度、低速安全速度等再生时的实际速度）。
- 如果示教点间的距离短于内转距离，将在路径的中点开始内转动作。
- 用下列菜单可以变更内转距离。但若在示教操作结束后变更的话，机器人轨道也会发生变化，敬请注意。此时，请确认动作。

<常数设定> [4 精度与平稳]

4.3.9 通过・定位(P)

1	10.0 %	JOINT	A1P T1	D3S3	F	COMMENT
2	100 mm/s	LIN	A1 T1			
3	100 mm/s	S-LIN	A1 T1			

当精度级别附有 P 标记时，机器人将在示教点（记录点）进行**定位**动作。如果没有 P 标记，示教点进行**通过**动作。

通过

机器人不执行位置检查，TCP 将画出平滑的内转轨道。

定位

进行减速停止，在示教点检查“伺服指令位置”和“伺服当前位置”是否相互匹配（位置检查）。请用于需要高的定位精度的步骤。

	对于 LIN 的情况	对于 JOINT 的情况
通过 无 P		
	在不通过记录点、不放慢速度的情况下，平稳地通过内转轨道。 根据精确度值，内转的程度不尽相同。	
定位 有 P		
	A1P 与 A8P 的 TCP 都将继续通过记录点。但是，实际工具前端的定位精度因精度级别而异。 精确度级别的数值越小，越会在记录点充分减速，从而获得更高的定位精度。	

重点

虽然可以设定「A8P」，但建议使用「A1P」获得高的定位精度。

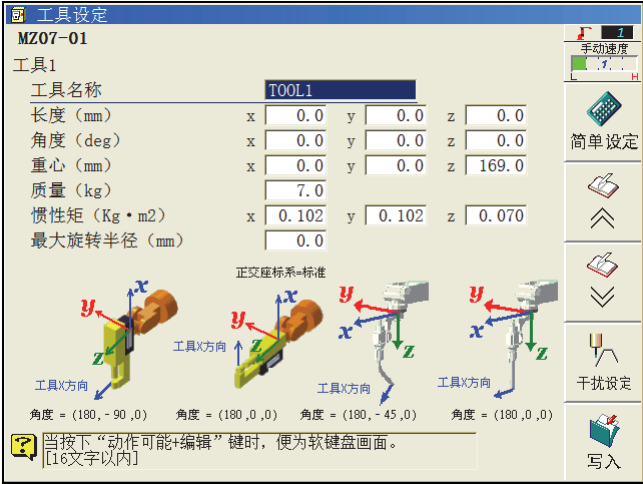
4.3.10 工具编号 (T)

1	10.0 %	JOINT A1P	T1	D3S3	F	COMMENT
2	100 mm/s	LIN	A1	T1		
3	100 mm/s	S-LIN	A1	T1		

作为插补种类使用 LIN、CIR1、CIR2 等时，通过「工具常数」计算 TCP 坐标和动作轨道。根据各步骤“工具编号”（T1～T32）选择工具常数。另外，利用工具常数的质量、重心等参数将会操作机器人的加速・减速。

通过以下菜单设定工具常数。
最多可设定 32 个工具常数。

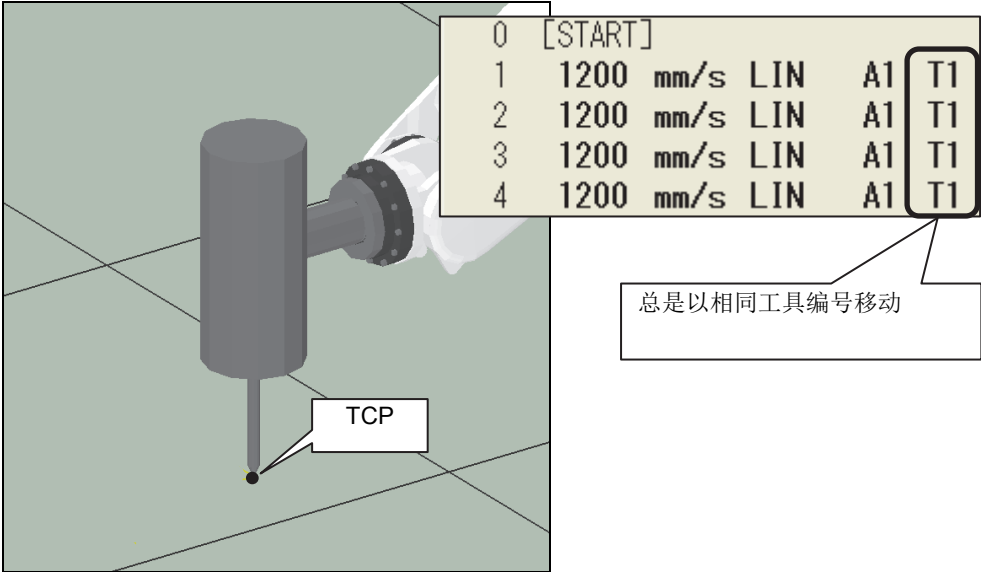
<常数设定> [3 机械常数] [1 工具设定]



〔例 1〕使用 1 个工具的情况

若工具长度或工具质量不变的话，应使用 1 个工具编号（T1）。

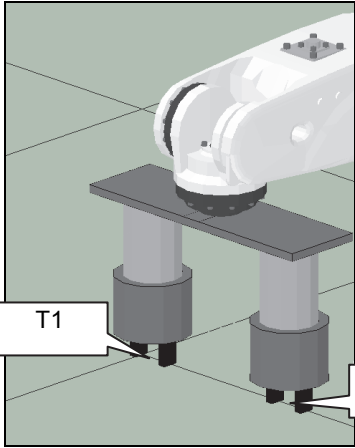
例如，使用于去毛刺等应用时，请设定工具长度使该工具前端和 TCP 一致。



（例 2）前端装有 2 个以上工具的情况

使用如下所示 2 个夹具时，若设定 2 个工具常数变更工具长度或工具角度的设定值的话，操作会变得简单。

- T1 夹具 1
- T2 夹具 2



T1

T2

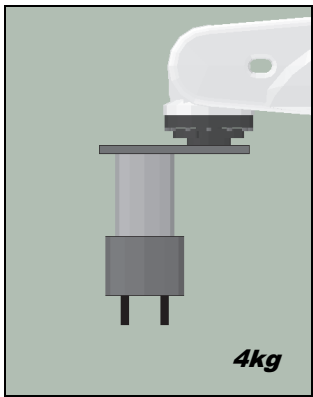
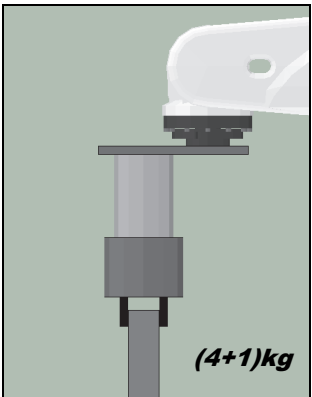
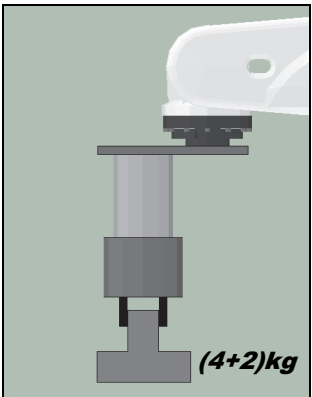
```
0 [START]
1 100 mm/s LIN A1 T1
2 50.0 mm/s LIN A1 T1
3 SET[01](CLAMP)
4 WAITI[I1](CLAMP CHECK)
5 50.0 mm/s LIN A1 T2
6 100 mm/s LIN A1 T2
```

夹具 2 夹住工件的期间，机器人将以「T2」为基准进行移动

（例 3）由工件而质量不同的情况

通过设定不同质量的多个工具常数并调整工件种类切换工具编号，将会提高机器人性能。

- T1 夹具 4kg
- T2 夹具+工件 1 (4+1)kg
- T3 夹具+工件 2 (4+2)kg

T1	T2	T3
 4kg	 (4+1)kg	 (4+2)kg



注意

如果工具编号与实际机器人状态不符合，会缩短机器人寿命。为了避免这种情况，建议使用在最重的状态下所设定的工具编号。（在示例 3 只使用 T3）

4.3.11 加速度(D)

1	10.0 %	JOINT	A1P	T1	D3\$3	F	COMMENT
2	100 mm/s	LIN	A1	T1			
3	100 mm/s	S-LIN	A1	T1			

“加速度（D）”是通过调节机器人动作的加速度以调整平滑性的功能。因工具、工件的刚性等而发生振动时，通过设定这一功能会减少振动。

可为每条移动命令指定“加速度（D）”，可在 0~3 范围设定的 4 级。**[D0(显示 OFF)]**以机器人的最大能力进行加减速，随着编号增大，动作变得越来越平稳（加速度小）。（出厂设定）

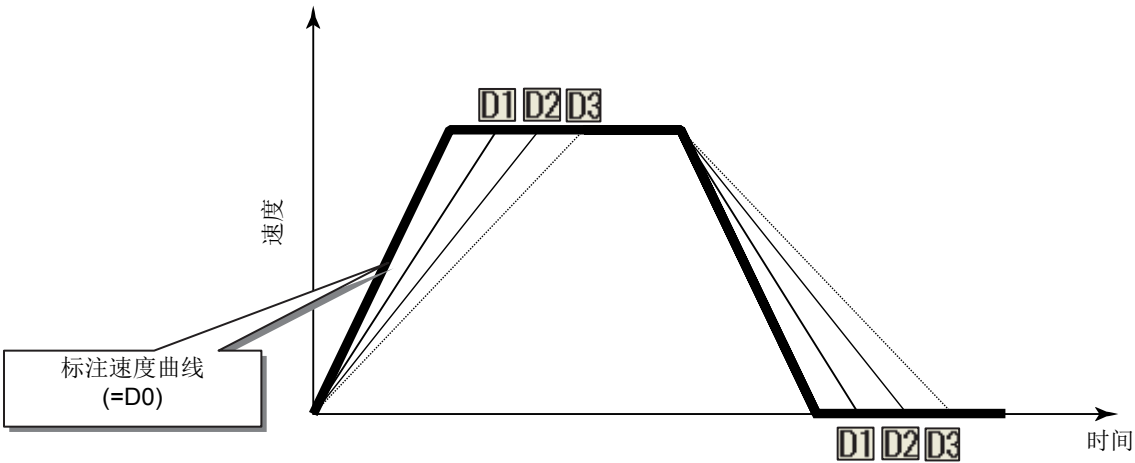


图 4.3.1 「加速度」



重要

在使用“加速度（D）”的步骤，机器人的移动时间会变长。
本功能只使用于相应步骤。



重要

可以同时使用“加速度（D）”和“平滑（S）”。

4.3.12 平滑(S)

1	10.0 %	JOINT A1P T1	D3S3	F	COMMENT
2	100 mm/s	LIN A1 T1			
3	100 mm/s	S-LIN A1 T1			

所谓“平滑(S)”是指通过变更机器人动作的加速度以调整平稳性的功能。因工具、工件的刚性等而发生振动时，通过设定这一功能会减少振动。

可为每个移动命令指定“平滑(S)”，能够设定 0~3 的 4 级。[S0 (显示 OFF)]以机器人的最大能力进行加减速，随着编号增大，动作变得越来越平稳（慢慢速度小）。（出厂设定）

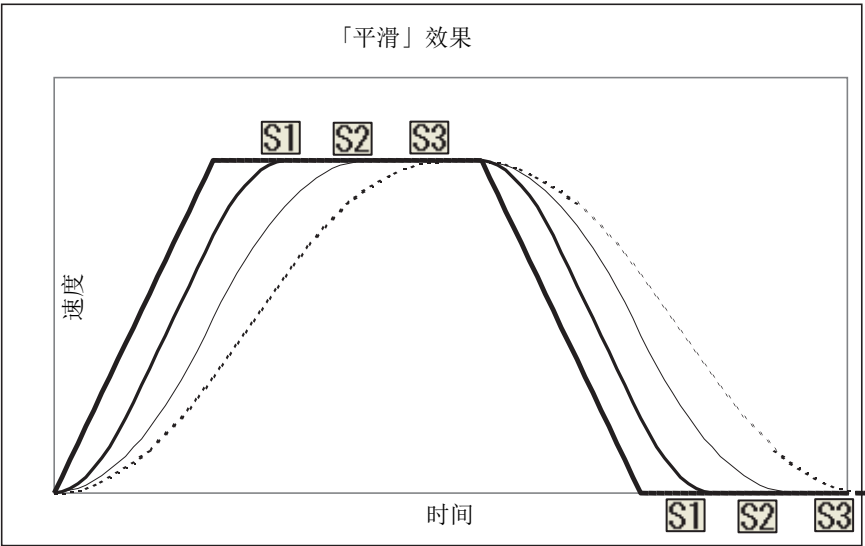


图 4.3.2 「平滑」



在使用“平滑(S)”的步骤，机器人的移动时间会变长。
本功能只使用于相应步骤。



可以同时使用“加速度(D)”和“平滑(S)”。

4.3.13 精细动作(F)

1	10.0 %	JOINT	A1P T1	D3S3	F	COMMENT
2	100 mm/s	LIN	A1 T1			
3	100 mm/s	S-LIN	A1 T1			

「精细动作（F）」(Fine Motion)是按照以下 3 种方法提高动作轨道精度的功能。

- 1. 最大限度提高轨道精度的伺服参数最佳化
- 2. 最大限度提高轨道精度的轨道上加速/减速
- 3. 由动作扭矩修正机器人关节弯曲的功能

通过下面 2 种方法，将精细动作功能置于 ON。

方法（1）

在「屏幕编辑画面」把光标对准[F]位置，输入[1] [Enter]。

1	10.0 %	JOINT	A1P T1	D3S3	F	COMMENT
2	100 mm/s	LIN	A1 T1			
3	100 mm/s	S-LIN	A1 T1			

（若对准光标输入 [0] [Enter] 的话，使其置于 OFF）

方法（2）

请在任一软键分配[高轨迹（代码：2018）](微动)功能，在记录状态显示出[F]之后，记录移动命令。

1200 mm/s	LIN	A1 T1
-----------	-----	-------



“F” 置于 ON

1200 mm/s	LIN	A1 T1	F
-----------	-----	-------	----------



记录移动命令

1200 mm/s	LIN	A1 T1	F
0	[START]		
1	1200 mm/s	LIN	A1 T1 F
[EOF]			



在使用了“精细动作（F）”的步骤，机器人的移动时间会变长。
本功能只使用于相应步骤。

4.3.14 步骤注释

可为作业程序的各步骤添加注释。将这样的注释叫做步骤注释。预先描述步骤注释，易于理解步骤的含义。

可在屏幕编辑中追加和编辑步骤注释。

步骤注释的编辑



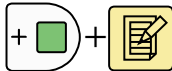
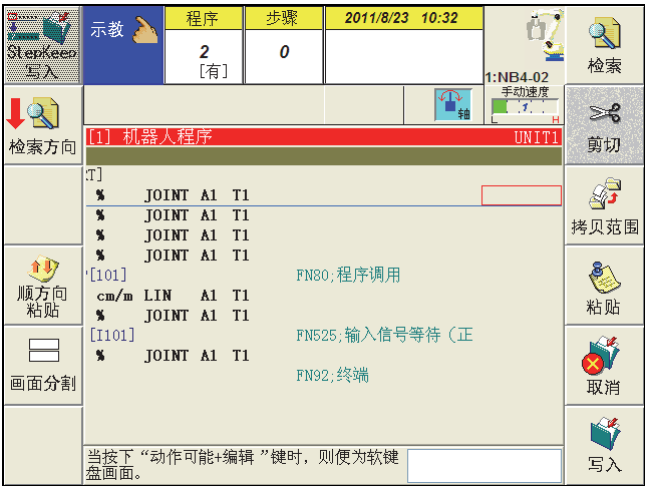
- 1 将机器人程序监视器置于可操作的状态，按[编辑]。
» 显示[屏幕编辑]画面。



有关屏幕编辑的基本操作，请参照“第4章 示教”。



- 2 请将光标对准想要追加步骤注释的步骤，按[右]键。
» 将光标对准图示位置。



- 3 在按住[动作可能]的同时，按[编辑]。
» 显示软键盘。



4 使用软键盘输入步骤注释，按 f12<确定>。

» 显示在光标位置输入的步骤注释。



5 按 f12<写入>，步骤注释被写入作业程序。



如果已经输入步骤注释，也可按同样的步骤进行编辑。



重要

描述了步骤注释的作业程序需要保存步骤注释的数据区。因此，与没有描述步骤注释的作业程序相比，1 个程序可登录的步数减少了。在步数多的作业程序中追加步骤注释，有时会显示“A2150: 步数太多”。如同“4.3.15 可记录的步数”所记录的那样，请使用程序调用等，分割作业程序，以保证每个程序的步数不超过 300 步。

可描述的最多步数因步骤注释的字符数等而变。

4.3.15 可记录的步数

在 1 个作业程序内，请将可记录的步数推荐控制在最大约多 300 步。
超过 300 步时，请分割为多个作业程序，并通过程序调用命令（FN80）等调用从主作业程序分割的作业程序。

预先分割可以再利用作业程序，也能够轻松地进行管理、维护。

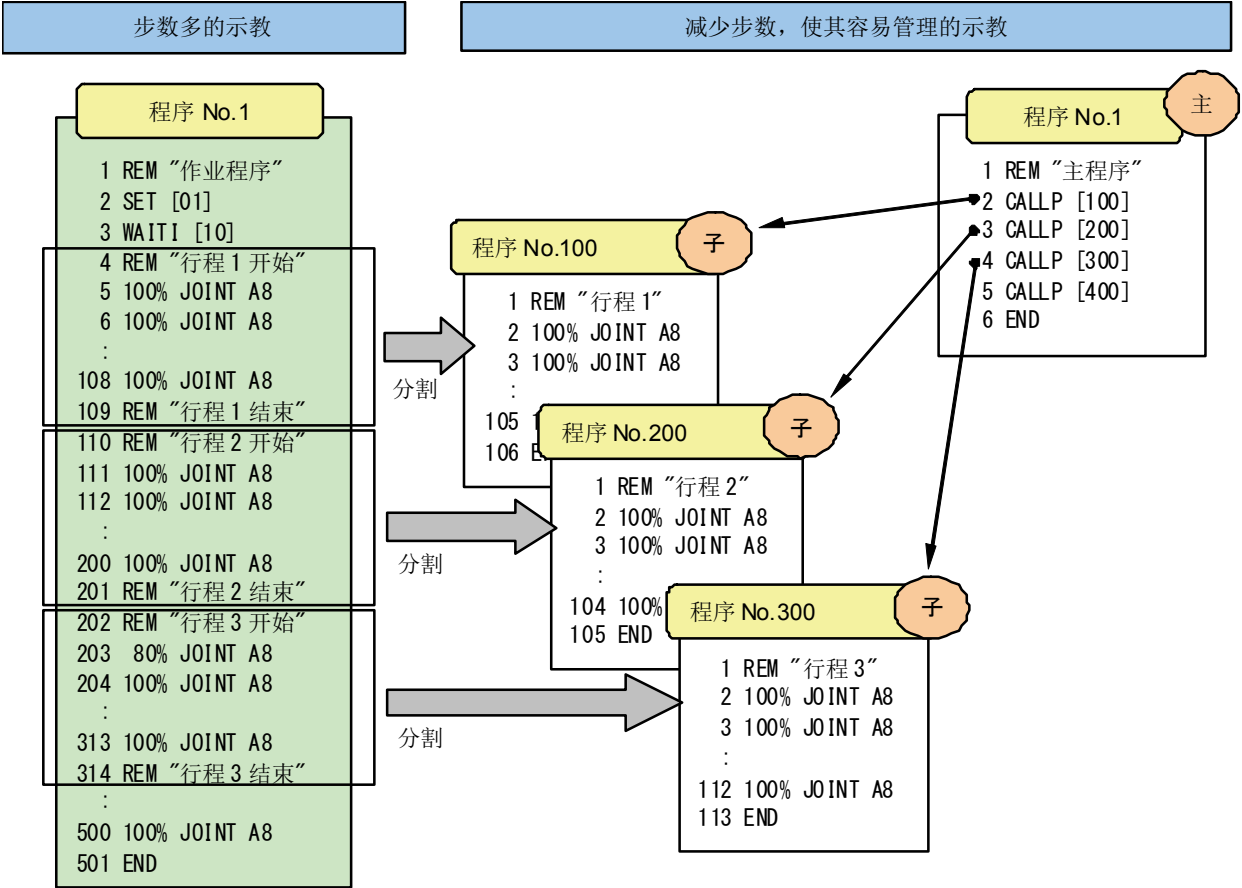


图 4.3.3 缩小步数的示教实例



重要

在示教中、画面编辑中出现“2150：程序过大”的异常时，表明 1 个作业程序中存储的步数过多。当文件大小超过 64K 字节时，发生此类异常。
此时，请按照上述示例分割作业程序。

分割现有的作业程序时，请按[程序/步骤]键，并选择[步骤拷贝]，将步骤拷贝到新的作业程序中。
也可以通过<维修>-[9 程序转换]-[2 步骤拷贝]选择[步骤拷贝]。



重要

在示教中、画面编辑中、文件编辑中或文件操作中，有时会出现“A3084：存储媒体无剩余容量”的异常。这一异常是由如下所述的存储器不足（存储区不足）引发的。

- 内部存储器中没有用于新记录的存储区。或存储区不足。
- 为编辑/操作指定的文件而应确保的内部存储器不足。

此时，请通过“删除不需要的文件”、“将暂时不使用的文件存储到 USB 存储器后删除”等作业，增加内部存储器的剩余容量。

4.3.16 应用命令的记录

操作机器人前端的夹具，或读入确认工件的信号，将[应用命令（功能）]记录于作业程序内的适当位置。
此外，为了进行复杂的作业，可能会调用别的作业程序，或依据外部信号的状态跳到别的作业程序。这些也作为应用命令加以记录。

以符合机器人语言 SLIM（Standard Language for Industrial Manipulators）的格式表示基本的应用命令。
此外，应用命令也能以“FN***”的形式指定，***的部份为 1~3 位的数字（***称为功能编号）。

具有代表性的应用命令有如下一些。

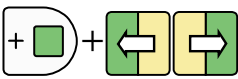
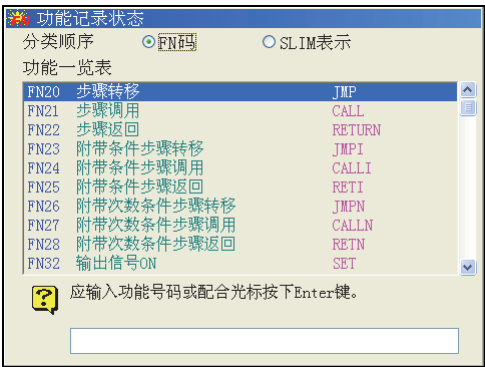
表 4.3.1 代表性的应用命令

应用命令 (SLIM)	FN 编号	标题	作用
SET	FN32	输出信号 ON	将指定的输出信号置于 ON。
RESET	FN34	输出信号 OFF	将指定的输出信号置于 OFF。
DELAY	FN50	计时器	仅在被指定的时间，使机器人待机。
CALLP	FN80	程序调用	调用指定的别的作业程序。
CALLPI	FN81	附带条件程序调用	当指定的信号为 ON 时，调用别的作业程序。
END	FN92	终端	结束作业程序的执行。
REM	FN99	注释	在作业程序内附加说明文。
WAITI	FN525	输入信号等待（正逻辑）	使机器人待机至指定的信号变为 ON。
WAITJ	FN526	输入信号等待（负逻辑）	使机器人待机至指定的信号变为 OFF。

选择应用命令（以功能编号直接选择的方法）

FN

- 1 在想要记录应用命令的位置按“FN”。
 » 显示应用命令一览。



- 2 可依据功能编号顺序或以 SLIM 标示的英文字母顺序，重排应用命令。
 要切换排列顺序，在按住[动作可能]的同时边按[左右]。

FN 代码：编号顺序
SLIM 表记：SLIM 命令的字母序列

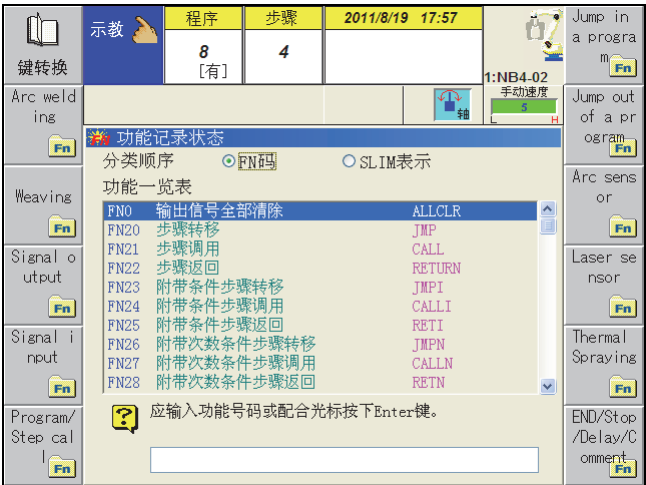
- 3 选择功能命令从列表或输入功能号，并按 [Enter]。

选择应用命令（从按种类分类的组中选择）

这里说明从按种类分类的组中选择应用命令的方法。此方法不需记住功能编号，即可从分类的组中找出想要记录的命令，因此十分方便。
要按组选择，需要将[常数设定]－[5 操作和示教条件]－[1 操作条件]－[11 应用命令的选择方法]设为“组指定”。

FN

- 1 在想要记录应用命令的位置按“FN”。
 » 在 f 键显示功能组。

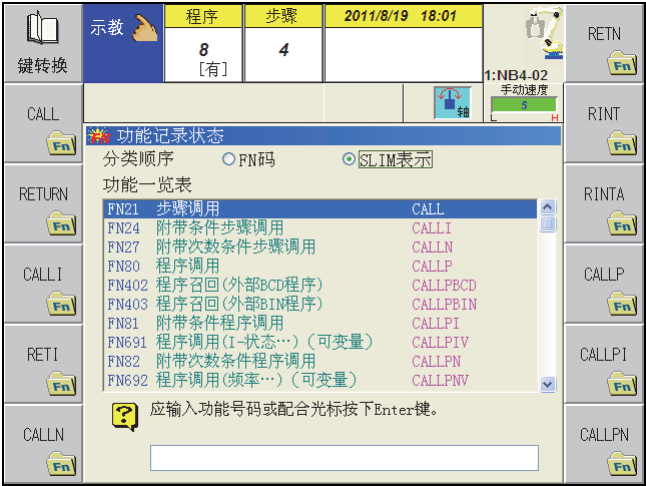




2 下面以尝试选择程序调用（CALLP）为例。

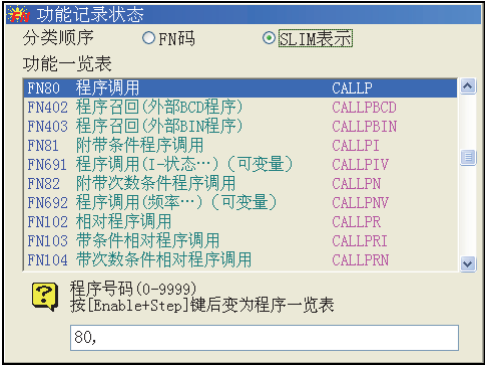
按 f6<Program/Step call>。

» 在 f 键显示有关程序调用或步调用的应用命令。与此同时，限定在画面中间的“功能记录状态”所显示的应用命令。



3 按 f10<CALLP>。

» 程序调用命令被选择。



也可用以下的方法选择。

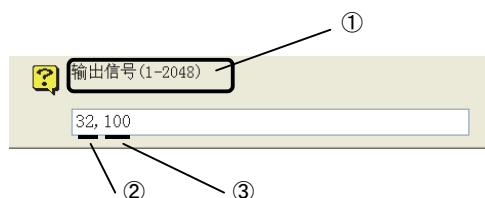
- 从画面中间的一览中选择[上下] → [Enter]。
- 输入功能编号，按[Enter]。

设定应用命令的参数（条件）加以记录

- 1 自一览表选择输出信号 ON 命令（SET），或输入功能号码（FN32），按下[Enter]。
 》 输出信号 ON 命令被选择。



- 2 用[数值输入键]输入输出信号的编号。
 在画面上显示设定的参数及其输入范围。



- ① 参数名与输入范围
- ② 功能编号
- ③ 设定值（此时输出编号指定为 100。）



如何订正输入错误

要取消参数的输入错误，按[BS]。



有 2 个以上的参数时

当应用命令有 2 个以上的参数时，输入第 1 个参数后，按下[Enter]，进入输入第 2 个以后的参数的状态。



- 3 参数设定结束后，按[Enter]。

》到此，输出信号 ON 命令即被记录。

4.3.17 修改输入的错误

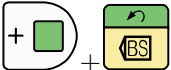
如果选错功能或命令时，请按下 [R] 键。
(取消操作)



如果修改输入的数值等时，请按下 [BS] 键。



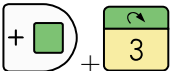
如果取消刚才操作时，请按下[启动开关] + [BS]键。(Undo)



可以取消一次以下操作。

	用 [FN] 键记录应用命令
	用 [速度] 键改变速度
	用 [精度] 键修改精度
	用 [计时器] 键记录 DELAY 命令
	用 [动作可能] + [END/计时器] 键记录 END 命令
	记录移动命令
	覆盖移动命令
	删除移动命令或应用命令
	插入移动命令
	移动命令的位置修改

如果重做删除操作时，请按下 [动作可能] + [3] 键。



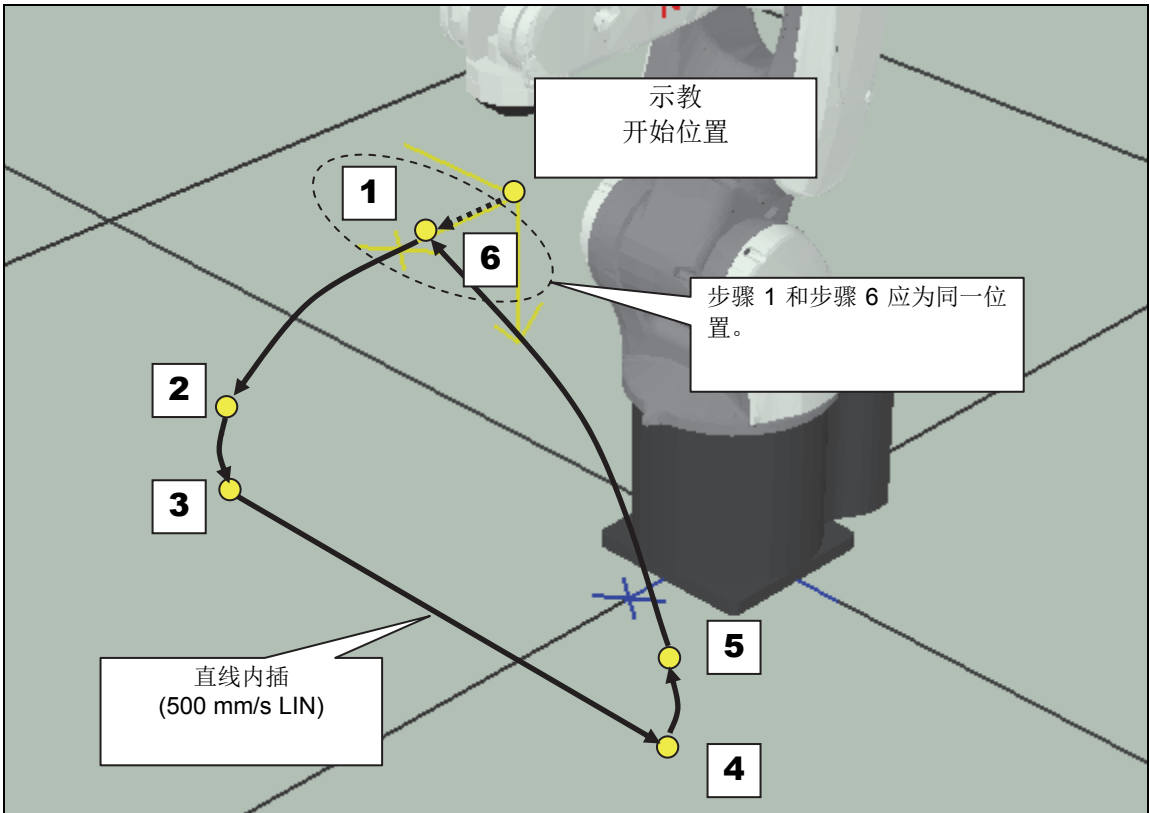
4.4 实践示教

准备就绪后，实际尝试示教吧。

4.4.1 程序的概述

在此，尝试编写如下的作业程序。

使机器人从第 1 步移至第 5 步，作为移动命令记录各位置。为让第 6 步与第 1 步位置相同，进行记录位置的重叠。这是为通过从第 5 步直接移至第 1 步，再生时机器人的动作不至于中断。



程序				
[1] 机器人程序				
UNIT1				
	5.0 %	JOINT	A1	T1
0	[START]			
1	100 %	JOINT	A1	T1
2	100 %	JOINT	A1	T1
3	100 %	JOINT	A1	T1
4	500 mm/s	LIN	A1	T1
5	100 %	JOINT	A1	T1
6	100 %	JOINT	A1	T1
7	END			FN92,终端
[EOF]				

各示教点（移动命令）的坐标

- 1 (X, Y, Z, r, p, y) = (400, 0, 500, 0, 0, -180)
 2 (X, Y, Z, r, p, y) = (400, -300, 200, 0, 0, -180)
 3 (X, Y, Z, r, p, y) = (400, -300, 100, 0, 0, -180)
 4 (X, Y, Z, r, p, y) = (400, 300, 100, 0, 0, -180)
 5 (X, Y, Z, r, p, y) = (400, 300, 200, 0, 0, -180)
 6 (X, Y, Z, r, p, y) = (400, 0, 500, 0, 0, -180) (与 1 相同)

工具设定

<常数设定> - [3 机械常数] [1 工具设定]

工具设定

MZ07-01

工具1

工具名称: TOOL1

长度 (mm)	x	0.0	y	0.0	z	0.0
角度 (deg)	x	0.0	y	0.0	z	0.0
重心 (mm)	x	0.0	y	0.0	z	169.0
质量 (kg)	7.0					
惯性矩 (Kg·m ²)	x	0.102	y	0.102	z	0.070
最大旋转半径 (mm)	0.0					

正交坐标系=标准

工具X方向

角度 = (180, -90, 0) 角度 = (180, 0, 0) 角度 = (180, -45, 0) 角度 = (180, 0, 0)

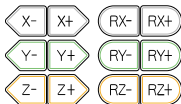
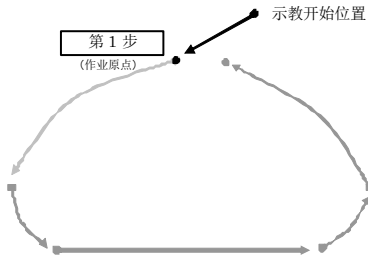
当按下“动作可能+编辑”键时，便为软键盘画面。
[16文字以内]

简单设定
干扰设定
写入

4.4.2 示教操作

记录第 1 步（作业原点）

记录第 1 步，作为作业原点。

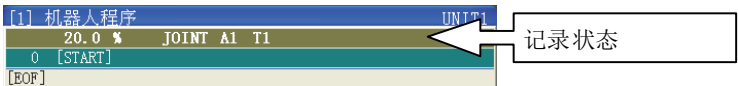


1 请使用[轴操作键]，使机器人移至第 1 步的坐标。

让第 1 步成为想要作为作业原点的位置。

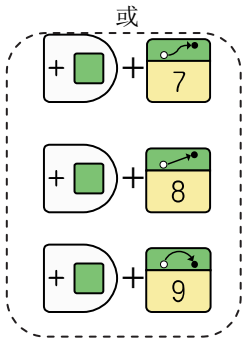
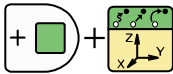
- 为了避免奇异点，预先 J5 轴角度应设为-90 度。
- 这仅仅是操作练习，没有必要把机器人移动至规定位置。

2 记录状态已变成选择了移动命令的状态。



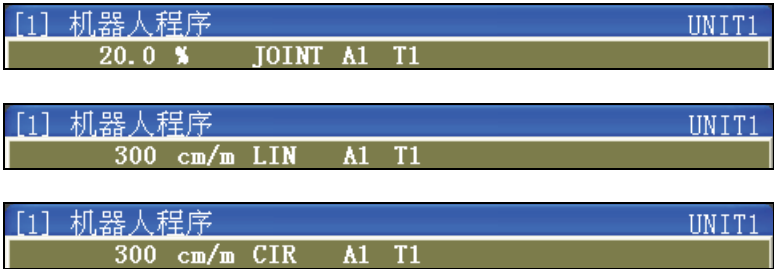
设定从此状态移至第 1 步的方法、速度、精确度级别。

在第 1 步，尝试设定移动方法为“关节插补”，速度为“100%”，精确度级别为“1”。



3 在按住[动作可能]的同时按[插补/坐标]，使记录状态的插补指定置于“JOINT”。

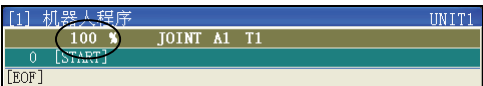
» 每按一次，记录状态的插补种类按“JOINT”→“LIN”→“JOINT”的顺序切换。



通过 [动作可能] + [9] 键，也能圆弧内插置于 ON。



4 按下[检查速度/手动速度]，使手动速度为 “5”（与手动速度连动，记录状态的速度会改变。使其置于“5”时，显示出“100%”）。



5 要指定精确度级别时，按<精度>。

» 每按一次，精确度级别按照 A1~A8 的顺序切换。



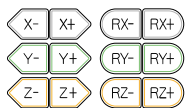
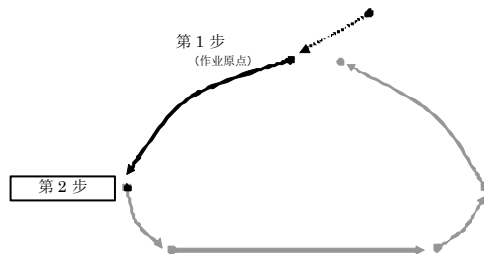


6 按[覆盖/记录]。

» 第 1 步便被记录。

[1] 机器人程序				UNIT1
	100 %	JOINT	A1	T1
0	[START]			
1	100 %	JOINT	A1	T1
[EOF]				

记录第 2 步



1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 2 步。

2 设定移至第 2 步的方法与速度。

与第 1 步同样，设定移动方法为“关节插补”，速度为“100%”。

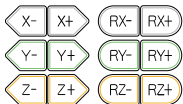
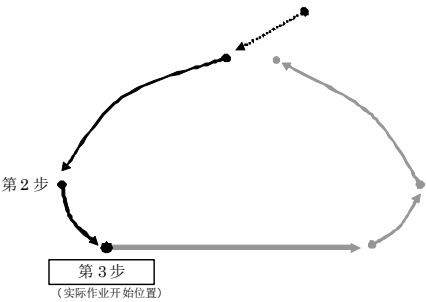
记录状态残留有刚才所存储的移动命令。如要照样沿用上次的话，不变更其值而按下[覆盖/记录]。

» 第 2 步便被记录。



[1] 机器人程序				UNIT1
	100 %	JOINT	A1	T1
0	[START]			
1	100 %	JOINT	A1	T1
2	100 %	JOINT	A1	T1
[EOF]				

记录第 3 步



1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 3 步。

2 设定移至第 3 步的方法与速度。

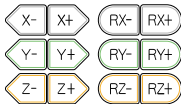
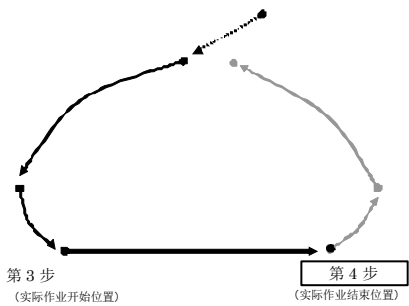


3 按[覆盖/记录]。

» 第 3 步便被记录。

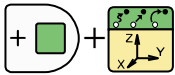
[1] 机器人程序				UNIT1
	100 %	JOINT	A1	T1
0	[START]			
1	100 %	JOINT	A1	T1
2	100 %	JOINT	A1	T1
3	100 %	JOINT	A1	T1
[EOF]				

记录第 4 步



1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 4 步。

2 设定移至第 4 步的方法与速度。
尝试设定移动方法为“内插投入（直线）”，速度为“500 mm/s”。



在按住[动作可能]的同时按[插补/坐标]，使记录状态的插补指定置于直线插补（记录状态显示“LIN”）。



按[检查速度/手动速度]，使速度为“500mm/s”。

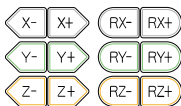
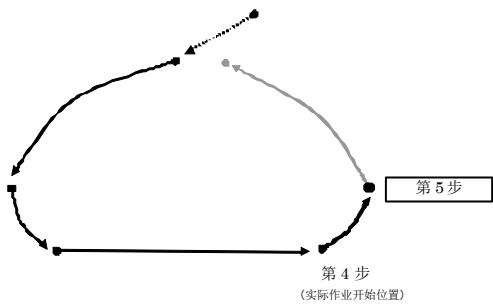
[1] 机器人程序						UNIT1
	500	cm/m	LIN	A1	T1	
0	[START]					



3 按[覆盖/记录]。
» 第 4 步便被记录。

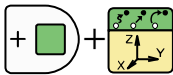
[1] 机器人程序						UNIT1
	500	cm/m	LIN	A1	T1	
0	[START]					
1	100	%	JOINT	A1	T1	
2	100	%	JOINT	A1	T1	
3	100	%	JOINT	A1	T1	
4	500	cm/m	LIN	A1	T1	
[EOF]						

记录第 5 步



1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 5 步。

2 设定移至第 5 步的方法与速度。
第 5 步尝试设定移动方法为“关节内插”，速度为 “100%”。



在按住[动作可能]的同时按[插补/坐标]，使记录状态的插补指定置于“JOINT”。



按[检查速度/手动速度]，使速度为 “100%”。

[1] 机器人程序				UNIT1
	100 %	JOINT A1 T1		
0	[START]			

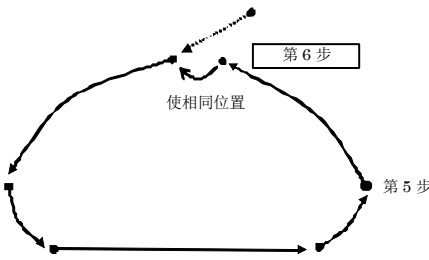


3 按[覆盖/记录]。
» 第 5 步便被记录。

[1] 机器人程序				UNIT1
	100 %	JOINT A1 T1		
0	[START]			
1	100 %	JOINT A1 T1		
2	100 %	JOINT A1 T1		
3	100 %	JOINT A1 T1		
4	500 cm/m	LIN A1 T1		
5	100 %	JOINT A1 T1		
[EOF]				

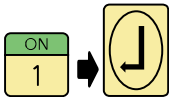
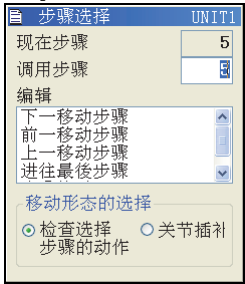
记录第 6 步（与第 1 步相同的位置）

记录与第 1 步相同的位置，作为第 6 步。



1 按[程序/步骤]

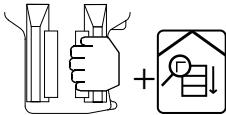
» 显示[步骤选择]画面。



2 为“调用步骤”输入“1”，按[Enter]。

» 光标移至第 1 步。

[1] 机器人程序						UNIT1
0	100 %		JOINT	A1	T1	
[START]						
1	100 %		JOINT	A1	T1	
2	100 %		JOINT	A1	T1	
3	100 %		JOINT	A1	T1	
4	500 cm/m		LIN	A1	T1	
5	100 %		JOINT	A1	T1	
[EOF]						



3 在握住[启动开关]的同时，按[检查前进]（一直按到机器人停止为止）。

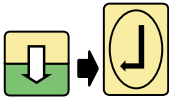
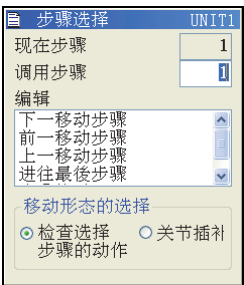
» 机器人移至第 1 步的记录位置。

4 为将机器人停止的位置（第 1 步的位置）作为第 6 步记录，调用第 5 步。



按[程序/步骤]

» 显示[步骤选择]画面。



5 选择“进往最后步骤”，按[Enter]。

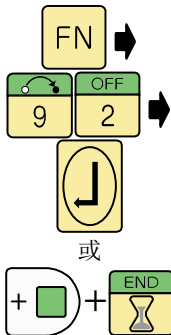
» 光标移至最后步骤（第 5 步骤）。
到此，即进入可记录第 6 步的状态。



- 6 由于沿用第 5 步的条件，因此按[覆盖/记录]。
 » 第 6 步便被记录。

记录终端命令（应用命令 END）

由于所有步的记录都已结束，在作业程序的最后记录终端命令。可以指定功能编号 FN92，或从一览中选择应用命令 END，以记录终端命令（请务必记录终端命令）。



- 1 按[FN]，按[9] → [2] → [Enter]。
 或者在按住[动作可能]的同时，按[END/计时器]。
 » 终端命令便被记录。

[1] 机器人程序					UNIT1
	100 %	JOINT	A1	T1	
0	[START]				
1	100 %	JOINT	A1	T1	
2	100 %	JOINT	A1	T1	
3	100 %	JOINT	A1	T1	
4	500 cm/m	LIN	A1	T1	
5	100 %	JOINT	A1	T1	
6	END				FN92,终端
[BOP]					

到此，作业程序的编写就结束了。
接着确认机器人的动作、姿势等。

4.5 确认示教内容

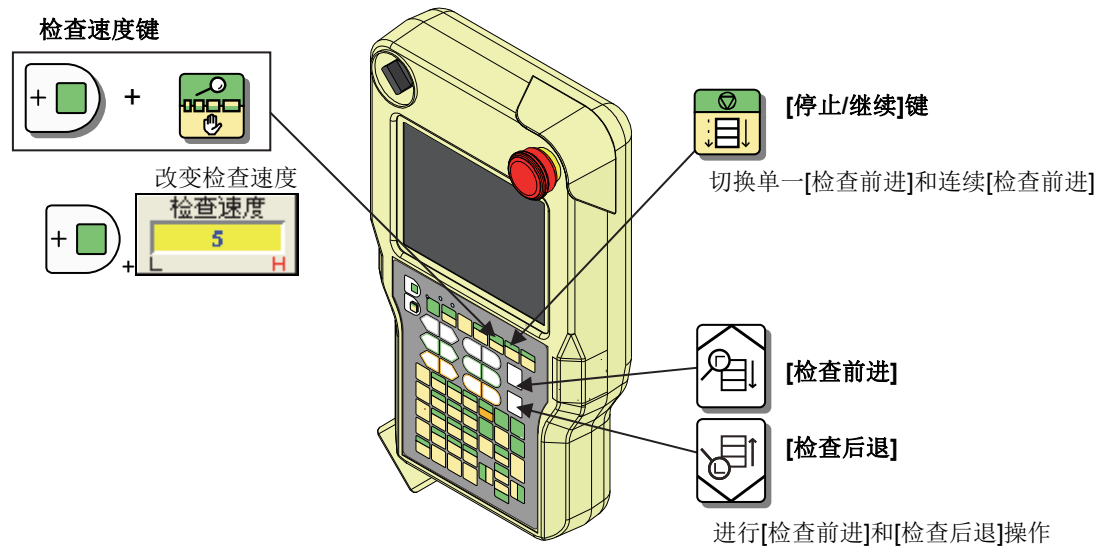
4.5.1 概述

作业程序的编写结束后，务必确认示教内容。

将确认作业称为**[检查运转]**。进行检查运行时，可使机器人移动至各示教点，因此可确认该点的位置或姿势、步骤间的动作轨道等，若有必要进行修正。

使用悬式示教作业操纵按钮台的**[检查前进]**与**[检查后退]**检查运行情况。使其按照步号由小到大的顺序动作的称为检查前进，反之称为检查后退。
此外，也可使各步骤连续动作。

检查运转时所使用键



4.5.2 [检查前进]操作

这里确认前项所编写的作业程序的动作。
示教结束后的画面应该如下所示。

[1] 机器人程序					UNIT1
	100 %	JOINT	A1	T1	
0	[START]				
1	100 %	JOINT	A1	T1	
2	100 %	JOINT	A1	T1	
3	100 %	JOINT	A1	T1	
4	200 cm/m	LIN	A1	T1	
5	100 %	JOINT	A1	T1	
6	100 %	JOINT	A1	T1	
7	END	FN92,终端			
[EOF]					

所编制的作业程序未被选择时，请以“4.2示教前的准备”（4-2 页）所记载的方法，选择作业程序。

操作顺序



- 1 为调用开始确认的步，按[程序/步骤]。
 > 显示[步骤选择]画面。

步骤选择

UNIT1

现在步骤 7

调用步骤 7

编辑

下一移动步骤

前一移动步骤

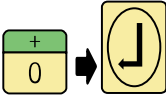
上一移动步骤

进往最后步骤

移动形态的选择

☒ 检查选择 ☐ 关节插补

步骤的动作

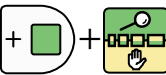


- 2 为“调用步骤”输入[0]，按[Enter]。
 > 光标移至 0 步（[START]）。

[1] 机器人程序				UNIT1
	100 %	JOINT A1	T1	
0	[START]			
1	100 %	JOINT A1	T1	

重点

从作业程序的开头确认时，指定“0”为调用步骤。



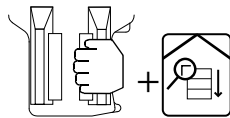
- 3 要指定检查动作时的速度的话，一边按住[动作可能]一边按下[检查速度/手动速度]。这里为安全起见，选择“3”。
 > 每按一次[检查速度/手动速度]，速度以 5 阶段切换。
 “1”的速度最慢，“5”最快。

检查速度

3

L

H



4 在握住[启动开关]的同时按[检查前进]。

» 在按住[检查前进]期间，机器人朝向第 1 步运动，到达第 1 步后停止。

[1] 机器人程序					UNIT1
	100 %	JOINT	A1	T1	
0	[START]				
1	100 %	JOINT	A1	T1	
2	100 %	JOINT	A1	T1	

到达步，以黄色显示。

动作中放开[检查前进]，机器人停止。

动作中放开[启动开关]时机器人也停止，但此时不作加减速而立即切断伺服电源，因此，对机构造成很大的负担。放开启动开关时，请注意先放开[检查后退]，等机器人停下来后再放开启动开关。

5 要移动第 2 步，先放开[检查前进]，然后再按。

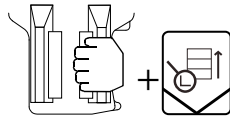
重复此操作，一直确认到最后步。

到达最后步后，再次从第 1 步开始动作。

4.5.3 [检查后退]操作

也可使其依照步逆序动作。

操作顺序



1 在握住[启动开关]的同时按[检查后退]。

» 机器人依照步逆序动作。

在检查后退到达第 1 步后，不会再继续动作（检查后退不到达最后步）。

2 速度的切换、步停止后的操作方法与检查前进时相同。

动作中放开[启动开关]时机器人也停止，但此时不作加减速而立即切断伺服电源，因此，对机构造成很大的负担。放开启动开关时，请注意先放开[检查后退]，等机器人停下来后再放开启动开关。

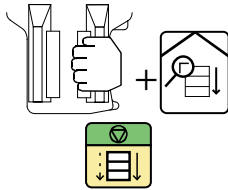
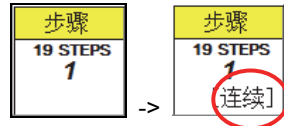
4.5.4 连续确认步骤

在按住[检查前进]/[检查后退]期间，也可使各步连续动作。
指定连续时，各步骤所示教的精确度的效果即显现，机器人进行内转动作。

操作步骤



- 1 按[停止/连续]。
» 在[步数显示区]显示“连续”。



- 2 进行检查前进/后退的操作。持续按住[检查前进]或[检查后退]。
» 各步骤作连续动作。

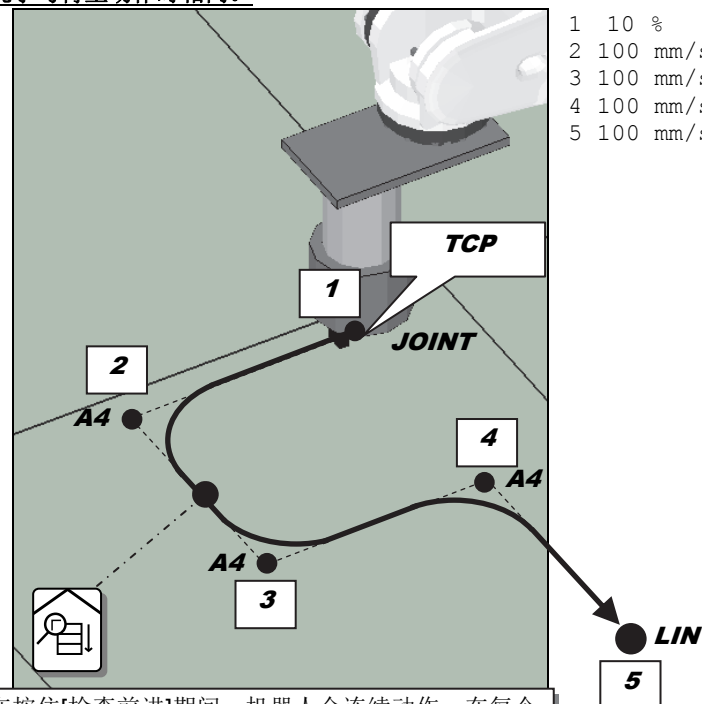
- 3 解除连续时，再次按[停止/连续]。

(参考) 连续检查前进的动作



在按住[检查前进]期间，机器人会连续动作。

在每个示教点，机器人会连续动作并基于精度级别（A1～A8）执行内转动作。这一运动的路径几乎与再生动作时相同。



```
1 10 %      JOINT A1 T1
2 100 mm/s LIN  A4 T1
3 100 mm/s LIN  A4 T1
4 100 mm/s LIN  A4 T1
5 100 mm/s LIN  A1 T1
```

在按住[检查前进]期间，机器人会连续动作。在每个示教点执行内转动作。

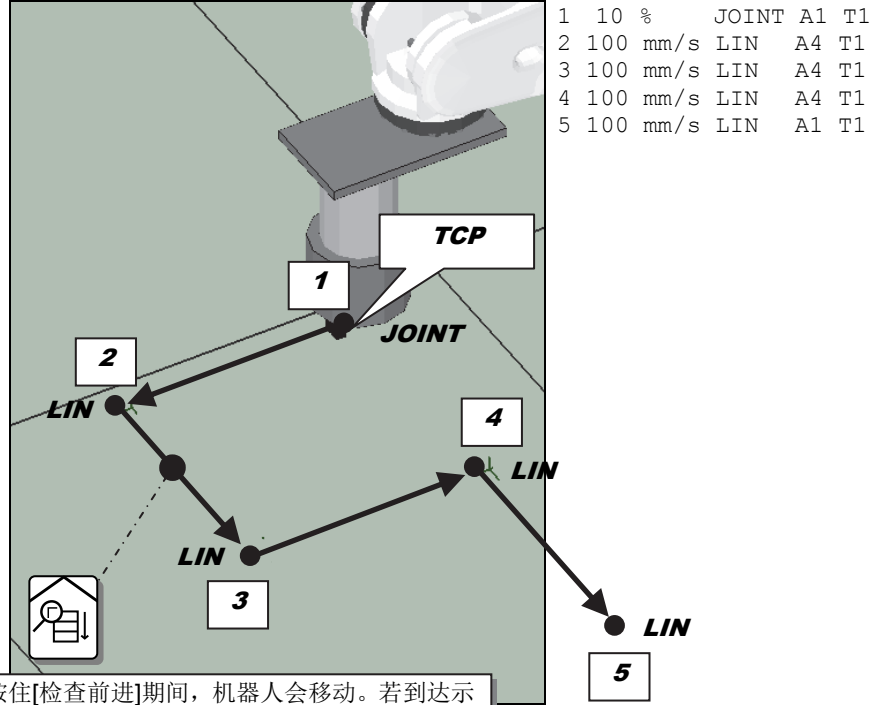
(参考) 单一检查前进的动作

步骤

19 STEPS

1

机器人在各示教点停止。(光标颜色变为黄色。)
当机器人停止时， 请松开[检查前进]键并再次按此键重新开始。
此时，不会执行内转动作。因此，动作路径与再生动作时有所不同。



在按住[检查前进]期间，机器人会移动。若到达示教点，机器人将会停止。若再次按[检查前进]键的话，再次开始。此时，机器人还未执行内转动作。

4.5.5 在检查前进运行中转换连续/单一模式

在按住[检查前进]期间，持续按住[上档键]，可转换连续模式/单一模式。在按住[上档键]期间，由连续转换到单一，或者由单一转换到连续，按照已转换的模式进行检查前进的动作。

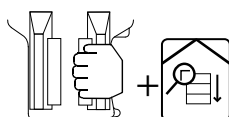
操作顺序

在连续模式时



1 按[停止/连续]。

» 在[步数显示区]显示“连续”。



2 进行检查前进的操作。持续按[检查前进]。

» 各步骤作连续动作。



3 在动作中持续按住[上档键]期间，可由“连续”转换到“单一”模式。

» 其间，显示从[连续]切换到[单一]。

在该“[单一]”显示中，与单一模式的检查前进相同，在当前执行中的步结束时，检查前进结束。

在检查前进结束时，显示从“[单一]”返回到“[连续]”。



4 要解除单一，放开[上档键]。

或者通过放开[检查前进]也可解除。

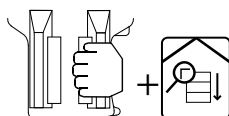
» 在模式解除结束时，显示从“[单一]”返回到“[连续]”。

在单一模式时



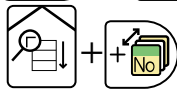
1 按[停止/连续]。

» 在[步数显示区]上什么也不显示。



2 进行检查前进的操作。持续按[检查前进]。

» 朝下一步骤单一动作。



3 在再生中持续按下上档键期间，可由“单一”切换到“连续”模式。

» 其间，显示从“ ”（无显示）转换到“[连续]”。

在该“[连续]”显示中，与连续模式的检查前进相同，各步骤连续动作，在最后步结束时，检查前进结束。

在检查前进结束时，显示从“[连续]”返回到“ ”（无显示）。



4 要解除连续，放开[上档键]。

或者通过放开[检查前进]也可解除。

» 在模式解除结束时，显示从“[连续]”返回到“ ”（无显示）。

4.5.6 选择步骤

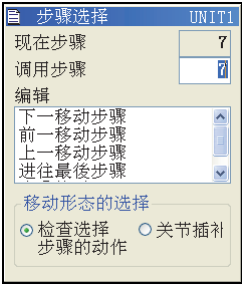
要移动到指定的步骤时，按下[程序/步骤]，指定移动目标的步号。
但是，指定步号后，以检查前进运转使机器人移动时，**请务必指定移动命令的步骤**。可以指定应用命令的步骤，仅使光标移动，但在执行检查前进时会发生异常。

操作顺序

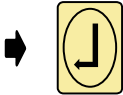


1 按[程序/步骤]

» 显示[步骤选择]画面。

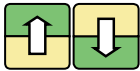


号码



2 指定步号时，为“调用步骤”输入步号，按[Enter]。

» 光标移至所指定的步骤。

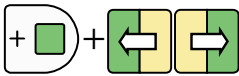


3 不指定步号，而从当前步骤相对移动时，在“编辑”栏指定移动目标。

» 光标移至所指定的步骤。

可从以下项目中选择任何一个。

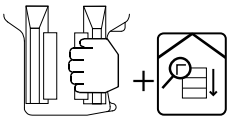
移动目标	光标运动
(前往)下一移动步骤	从当前步骤移至下一移动步骤（跳过应用命令的步骤）。
(前往)前一移动步骤	从当前步骤移至前一移动步骤（跳过应用命令的步骤）。
(前往)最后移动步骤	移至作业程序内的最后的移动步骤。
(前往)进往最后步骤	移至作业程序内的最后步骤。
步骤拷贝	调用步骤拷贝功能 与选择<维修>—[9 程序转换]—[2 步骤拷贝]时同样。



4 “移动形态的选择”在移至步骤时指定动作方法。

在输入步号前，可在按住[动作可能]的同时，用[左右]切换。

移动形态	机器人的运动
检查选择步骤的动作	对指定的步骤进行检查动作时，依据目标步骤的插补种类动作。例如目标步骤为“LIN”时，以直线插补移动。
关节插补	对指定的步骤进行检查动作时，以关节插补移动。



5 在握住[启动开关]的同时按[检查前进]。

» 机器人移至指定的步骤。

4.5.7 关于从应用命令的步骤执行检查前进

请参照下列章节。

“7.11 选择应用命令的步骤运行”

4.6 程序的修改

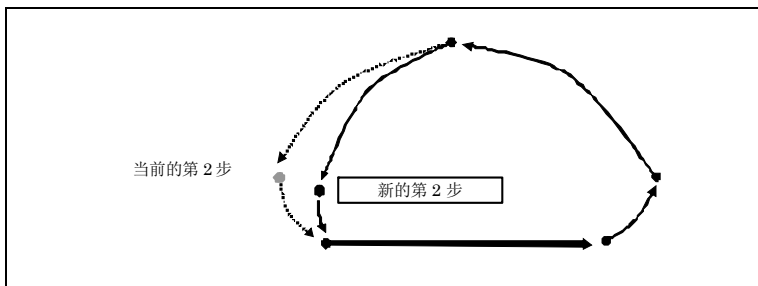
这里说明修改作业程序所记录的命令的方法。
修改方法有如下所示的数种。

表 4.6.1 步骤的变更方法

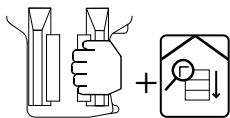
修正内容		操作方法	参照页次
移动命令 的修改	仅修正位置	[动作可能] + [位置修改]	 4-45 页
	仅修正位置	 [速度]	 4-46 页
	仅修正精度	 [精度]	
	一并全部修改 (移动命令的覆盖)	 +  [动作可能] + [覆盖/记录] ※ 无法个别修改插补种类、工具编号等，因此使用这一方法。	 4-47 页
追加移动命令		 +  [动作可能] + [插入]	 4-48 页
追加应用命令		以与新示教同样方法，自动追加。追加位置与移动命令同样。	
删除移动命令和应用命令		 +  [动作可能] + [删除]	 4-49 页
以屏幕编辑功能修正		 [编辑] ※ 无法在示教画面修改应用命令的参数。请用屏幕编辑功能修改。	 4-50 页

4.6.1 机器人位置的修改

尝试变更如下所示的作业程序的第 2 步骤的位置。



修正机器人的位置

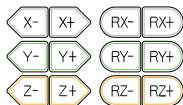


- 1 用[检查前进]（或[检查后退]），使机器人移至第 2 步骤。

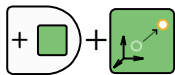


也可调用步骤

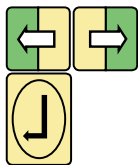
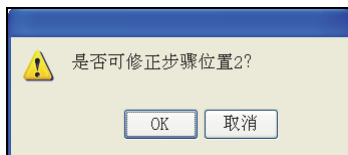
在 1 的操作中，用[程序/步骤] → [2] → [Enter] 调用第 2 步骤也没有问题。但是，此时仅显示移动，而机器人并不移至第 2 步骤。要使机器人移动，调用后按[检查前进]。



- 2 使用[轴操作键]手动操作机器人，使其处于想要变更的位置和姿势。



- 3 在按住[动作可能]的同时，按[位置修改]。
» 显示确认画面。



- 4 选择“OK”，按[Enter]。
» 位置被修改。

如此即可修改第 2 步骤的位置。



重要

如果对以[FN645 MOVEX]编写的移动命令（各轴角度、正交坐标、姿势变量）进行该操作时，将被转换成编码器值方式，敬请注意。如果保持原来数据方式，请遵循以下说明便操作。

<各轴角度方式、正交坐标方式的情况>

在屏幕编辑画面打开位置数据编辑画面，使用[当前位置记录]键。

<姿势变量>

在姿势文件编辑画面修改所参照的姿势变量。

详情请参照操作说明书“机器人语言（TFDCN-012）”。

4.6.2 修正移动命令的数据

可不变更机器人的位置数据，个别修正移动命令所记录的速度、精度。
下面以尝试修正第 3 步的速度和精度为例。

修正移动命令的数据



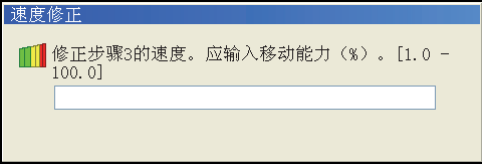
1

按[程序/步骤] → [3] → [Enter]。
 > 光标移至第 3 步。



2

变更速度时，按[速度]。
 > 显示[速度修正]画面。



3

使用[数值输入键]，输入数值。



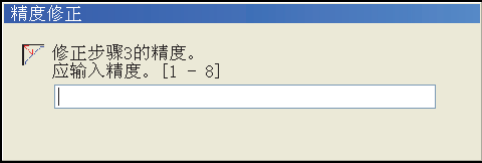
4

按[Enter]。
 > 新的指定速度被记录。



5

变更精度时，按[精度]。
 > 显示[精度修正]画面。



6

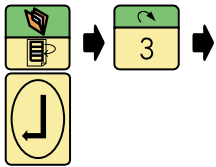
按[Enter]。
 > 新的指定精度被记录。
 如此即可修正第 3 步的速度和精度。

4.6.3 覆盖移动命令

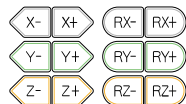
也可覆盖步骤。
执行覆盖后，机器人的位置、速度、插补种类等全部数据被修改。
下面以将第 3 步骤的关节内插变更为直线内插为例。

覆盖移动命令

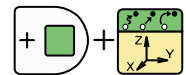
下面以将第 3 步骤的关节内插变更为直线内插为例。



- 1 按[程序/步骤] → [3] → [Enter]。
» 光标移至第 3 步。



- 2 变更位置时，使用[轴操作键]，手动操作机器人。



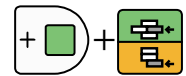
- 3 在按住[动作可能]的同时按[插补/坐标]，使记录状态的插补指定置于直线插补（记录状态显示“LIN”）。

500 mm/s LIN A1 T1

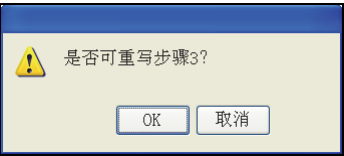


- 4 按[速度]后，输入适当的数值。

300 mm/s LIN A1 T1



- 5 在按住[动作可能]的同时，按[覆盖/记录]。
» 显示确认画面。



- 6 选择“OK”，按[Enter]。
» 步骤被覆盖。

[1] 机器人程序						UNIT1
	300	cm/m	LIN	A1	T1	
0	[START]					
1	100	%	JOINT	A1	T1	
2	100	%	JOINT	A1	T1	
3	300	cm/m	LIN	A1	T1	
4	200	cm/m	LIN	A1	T1	
5	100	%	JOINT	A1	T1	
6	100	%	JOINT	A1	T1	
7	END					FN92:终端
[EOF]						

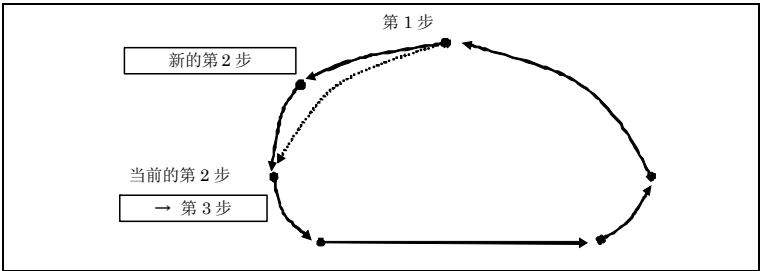


重要

如果对以[FN645 MOVEX]编写的移动命令（各轴角度、正交坐标、姿势变量）进行该操作时，将被转换成编码器值方式，敬请注意。

4.6.4 追加（插入）移动命令

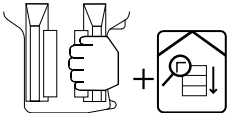
以如下的作业程序为例，尝试在第 1 步骤与第 2 步骤之间追加新的步骤。



新的步骤追加位置为“当前步骤之前”。

命令的追加位置在[常数设定] – [5 操作和示教条件] – [1 操作条件] – [7 步骤的中途插入位置]中被设定，因此可进行变更。但是变更时，需要 **EXPERT** 以上的操作者资格。

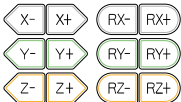
追加移动命令



1 用[检查前进]（或[检查后退]），使机器人移至第 1 步骤。

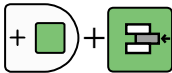
追加时，移至想要追加处的前一步骤。
如下所示使光标前进，即追加在第 1 步骤之后。

[1] 机器人程序						UNIT1
	100 %	JOINT	A1	T1		
0	[START]					
1	100 %	JOINT	A1	T1		
2	100 %	JOINT	A1	T1		
3	100 %	JOINT	A1	T1		
4	200 cm/m	LIN	A1	T1		
5	100 %	JOINT	A1	T1		
6	100 %	JOINT	A1	T1		
7	END				FN92:终端	
[EOF]						



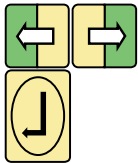
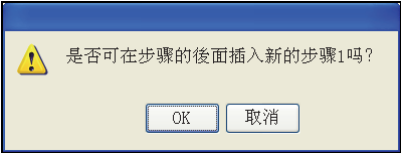
2 使用[轴操作键]手动操作机器人，使其处于想要追加的位置和姿势。

3 用与新的示教时同样的方法，设定速度或插补种类。



4 在按住[动作可能]的同时，按[插入]。

» 显示确认画面。

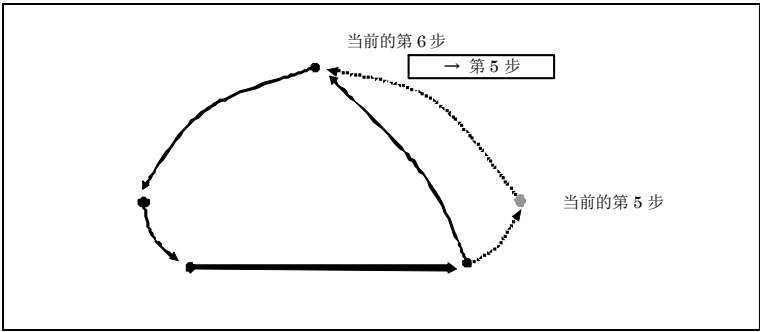


5 选择“OK”，按[Enter]。

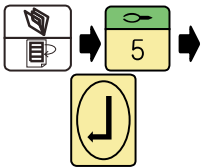
» 如此即可追加新的步骤。
以前的第 2 步骤、第 3 步骤.....的步骤全部加 1，变成第 3 步骤、第 4 步骤.....。
作为跳转/调用等的应用命令的参数而被记录的步骤号，此时被自动修改。

4.6.5 删除移动命令和应用命令

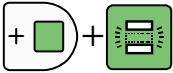
以如下的作业程序为例，尝试删除第 5 步骤。



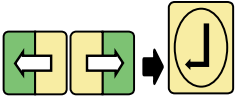
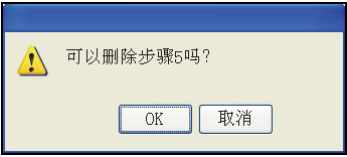
删除移动命令和应用命令



- 1** 按[程序/步骤] → [5] → [Enter]。
 > 光标移至第 5 步骤。



- 2** 在按住[动作可能]的同时，按[删除]。
 > 显示确认信息。



- 3** 选择“OK”，按[Enter]。
 > 如此即可删除第 5 步骤。
 原来的第 6 步骤的步骤减 1，成为第 5 步骤。
 作为跳转/调用等的应用命令的参数而被记录的步骤号，此时被自动修改。

4.7 使用屏幕编辑功能的修改

可用屏幕编辑功能简单修改作业程序所记录的全部数据。无论是示教模式，还是再生模式的再生中，都能使用屏幕编辑功能。
屏幕编辑功能可进行的操作如下所示。

表 4.7.1 屏幕编辑功能可进行的操作

操作	内容
数据修改	可全部修改移动命令的记录数据（速度、插补种类、位置数据等）（修改位置数据需要 EXPERT 以上的操作资格）。 此外，还可修改应用命令的记录数据。
复制	可复制 1 行或多行，插入别处。
剪切	可删除 1 行或多行。
粘贴	将复制或删除的行插入别处。
应用命令的插入和替换	可将应用命令插入任意的位置。 此外，可将应用命令改为别的应用命令。
应用命令的查找	可查找应用命令。
画面分割	可将画面分割为上下两部分。
速度一并变更	可一并变更多行移动命令的速度。



- 当使用 <维修> [9 程序转换] [13 程序热线编辑]菜单，在程序再生中可使用屏幕编辑画面。并且，也可以编辑其它程序。
- 下列 2 种模式的情况，在屏幕编辑画面所执行的变更通过以下周期再生步骤 0 开始生效。
- 下列模式的情况，在屏幕编辑画面所执行的变更会立即生效。



如果再生运转中编辑程序，可能会与外围设备发生干扰。因此在示教模式中应进行程序修正和检查运转。

4.7.1 使用屏幕编辑功能修正

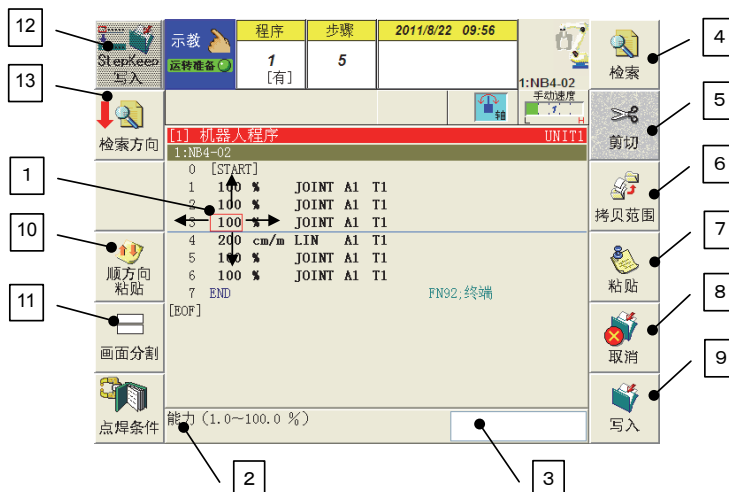
说明选择及修正屏幕编辑功能的方法。

打开屏幕编辑画面



1 在示教模式时，或在再生模式时选择了步骤再生时，按[编辑]。

» 当前所选作业程序的画面显示被切换。



1 光标

可将光标移至各数据。

2 数据说明

说明光标位置的数据，显示数值的输入范围。

3 输入栏

变更光标位置的数据时，在此输入新的值并按[Enter]。

4 检索

查找应用命令。

5 剪切

剪切（删除）所选的行。可通过“粘贴”将剪切的行插入任意位置。

6 拷贝(复制)范围

复制所选的行。可通过“粘贴”将复制的行插入任意位置。

7 粘贴

将剪切或复制的行插入作业程序内的任意位置。

8 取消

不反映修改，结束作业程序编辑。此外，在中途取消剪切或复制操作。
[复位/R]也具有同样的功能。

9 写入

保存修改结果，结束作业程序编辑。

10 顺方向粘贴

切换粘贴时的方向。
选择“逆向”时，以逆序粘贴剪切或复制的多行数据。

11 画面分割

将画面分割为上下两部分。
用[关闭/画面移动]切换成为操作对象的画面。

12 StepKeep 写入

通常情况下，结束画面编辑后，自动返回画面编辑启动前的步骤。在按住[动作可能]的同时按此键，将在保持画面编辑时的步骤的状态，返回作业程序画面（也执行写入）。在画面编辑中，当大致找到成为检查前进/后退运行的步骤等时，使用本功能十分方便。

但是，此时显示步骤与实际的机器人步骤不同。因此在其后的检查前进/后退操作时，需要引起注意。

13 检索方向

将查找方向切换为上或下。

2 进行必要的编辑操作。

将光标移至期望的位置，依照“数据说明栏”所显示的提示信息，在“输入”栏输入新的值，按[Enter]。

» 作业程序内容的列表显示变为输入的新数字。
此时，作业程序内容尚未被改写。



或



3 反映变更时，按 f12<写入>，或者再次按[编辑]键。

» 更新作业程序内容，屏幕编辑功能结束，返回原来的画面。

要不反映变更而结束时，按[复位/R]键。



“热线编辑”(Hot edit)功能

通过以下菜单，可以在程序再生中使用“屏幕编辑功能”。（需要 **EXPERT** 以上的操作者资格）

<维修> [9 程序转换] [13 程序热线编辑]

同时，利用此功能，还可以显示或编辑未使用程序。



注意

- 在程序再生中的编辑结果，将会反映在下一个周期（执行步骤 0）。
- 为了避免机器人的误动作，应避免对程序再生中的步骤进行追加或删除操作。特别是，应避免精度修改，追加/删除移动命令操作和移动命令的位置修正。如果在再生模式下不小心编辑移动命令，机器人运动路径被改变，将会发生干扰、工具破损等事故。
- 建议在示教模式下进行移动命令的编辑以及确认检查前进和检查后退操作。

可编辑参数(1)

2	10.0	%	LIN	A1	T1	D1S1	F
(A)	(B)	(C)	(D)(E)(F)	(G)(H)	(I)	(J)	

(A)	速度	使用数字键输入速度。
(B)	速度单位	0 速度 mm/s 1 时间 sec 2 % 3 工具姿势变化速度 deg/s 详情请参照“4.3.6速度和单位”。
(C)	插补种类	0 插补 OFF JOINT 1 直线 LIN 2 圆弧 (中点) CIR1 3 圆弧 (终点) CIR2 详情请参照“4.3.7插补种类”。
(D)	精度	为精度编号。(1-8). 详情请参照“4.3.8精度(A)”。
(E)	通过・定位	为通过・定位的开关。 0: 定位 OFF (通过) (“P” 消失) 1: 定位 ON (“P” 显示) 详情请参照“4.3.9通过・定位(P)”。
(F)	工具编号	用于控制机器人的姿势/轨道的工具常数编号。(1-32) 详情请参照“4.3.10工具编号(T)”。
(G)	加速度	设定加速度。(0-3) 如果设定为“0”，会消失显示。 详情请参照“4.3.11加速度(D)”。
(H)	平滑	设定平滑。(0-3) 如果设定为“0”，会消失显示。 详情请参照“4.3.12平滑(S)”。
(I)	精细动作	为精细动作功能的 ON/OFF 开关。 0: OFF (“F” 消失) 1: ON (“F” 显示) 详情请参照“4.3.13精细动作(F)”。
(J)	步骤注释	在步骤简单注释。 详情请参照“4.3.14步骤注释”。

可编辑参数(2)

使用[记录]键记录移动命令的情况(编辑器值)



[记录] 键

2	Y ANG	0.00	90.00	0.00	0.00	-90.00	0.00
---	-------	------	-------	------	------	--------	------

在屏幕编辑画面上用右光标键按几次，将会显示如下画面。
具有 **EXPERT** 以上的操作者资格时，可以编辑这些位置数据。
将光标对准编辑目标的轴，输入[DEG](度)之后，按[Enter]键。



- 只在编码器值形式可以直接编辑。
- 多个系统的情况，将用右光标按几次会切换画面。

用机器人语言 MOVEX 所编写移动命令的情况

和

用应用命令 FN645 MOVEX 所编写移动命令的情况

(各轴角度、正交坐标值、变数指定)

在屏幕编辑画面上用右光标键按几次，将会显示如下画面并可修改参数。此外，具有 **EXPERT** 以上的操作者资格时，可以修改位置数据。

MOVEX机器人移动2/2

1 : MZ07-01 (6轴)

工具号码1

内插

☐ JOINT

☒ LIN

☐ CIR1

☐ CIR2

☐ S-LIN

☐ S-CIR1

☐ S-CIR2

姿势

姿势类型

☐ 编码器

☒ 各轴角度

☐ 笛卡尔坐标值

☐ 变量类型

X0.0 [463.0] 毫 r 0.0 [0.0] 度

Y90.0 [0.0] 毫 p 0.0 [-90.0] 度

Z0.0 [720.0] 毫 y 0.0 [-180.0] 度

坐标系

☒ 机器人 (JIS)

☐ 机器人 (AW)

轴角度参照

☒ 前一步进

☐ 配置

输入工具号码。 [1 - 32]

手动速度

记录现在的位置

速度设定

写入

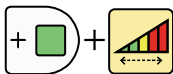


详情请参照“4.8使用 FN645 MOVEX 记录移动命令(面向专业人员)”。

4.7.2 一并变更移动命令的速度

在屏幕编辑中，可一并变更更多行移动命令的速度。

一并变更移动命令的速度



1 在按住[动作可能]的同时，按[速度]。

» 当前的光标作为速度一并变更开始步骤，反转显示。



2 按[上下]。

» 反转显示行作为变更对象步骤的范围，进行放大/缩小。



或



3 在取消变更对象步骤的范围选择时，按[取消]或[复位]。

» 反转显示恢复原状。



4

按[速度]。

» 转换到速度一并变更画面。

变更范围在“开始步骤”和“终止步骤”中显示。

速度变更		UNIT1
开始步骤	0005	
终止步骤	0007	
确认	ON	
转换方法	比率	
速度	50%	

按下“Enter”来选择是否确认执行每一步骤。

取消 执行



提示

在不执行范围选择操作时

在不执行变更对象步骤的范围选择操作（[动作可能]+[速度]），按下[速度]时，所有步骤成为变更对象。

5

参照 表 4.7.2 速度统一变更的条件设定，设定一并变更条件。



6

设定“(变更前的)确认”时，把光标对准“(变更前的)确认”，按 [Enter] 。

» 每按一次，设定值（ON(有确认)/OFF(无确认)）便转换。

速度变更	
开始步骤	0005
终止步骤	0007
确认	ON
转换方法	比率
速度	50%



7

在设定“转换方法”时，把光标对准“转换方法”，按 [Enter] 。

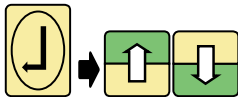
» 每按一次时，设定值（比率(指定)/方向(直接指定)）便转换。

速度变更	
开始步骤	0005
终止步骤	0007
确认	ON
转换方法	方向 联合
速度	1.0 联合

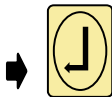
直线/圆形

在转换到“方向”时，右侧显示插补种类的选择列表。

把光标移动到选择一览表后，当按下[Enter]时，便显示候选对象（联合(各轴)、直线/圆形），所以，可用[上下]选择变更对象的内插类别。



输入速度



8

在设定“变更速度”时，把光标对准“变更速度”，输入速度值，按 [Enter] 。

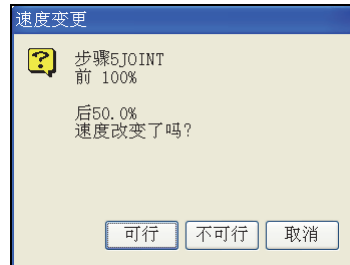


9 按 f12<执行>。

» 速度一并变更开始。

在“(变更前的)确认”中设定“OFF(无确认)”时，在执行速度一并变更后，返回到画面编辑画面。

在“(变更前的)确认”中设定“ON(有确认)”时，显示下列画面。



按钮选择	变更方法
[可行]	执行显示步骤的速度变更，转移到下一步骤的[(变更前的)确认]。在执行最后步骤的速度变更后，返回画面编辑画面。
[不可行]	不执行显示步骤的速度变更，转移到下一步骤的[(变更前的)确认]。在执行最后步骤后，返回画面编辑画面。
[取消]	取消显示步骤以后的速度变更，返回速度一并变更画面。



10 要反映变更时，在返回画面编辑画面后，按 f12<写入>或[编辑]。

» 更新作业程序内容，屏幕编辑功能结束，返回原来的画面。



11 不反映变更时，在返回画面编辑画面后，按[复位]。

表 4.7.2 速度统一变更的条件设定

条件名	设定范围	内容	初始值
(变更前的)确认	ON(有确认)	在按 f12<执行>后，在每一步骤步骤显示[(变更前的)确认]用信息，可选择变更/不变更/取消。	ON(有确认)
	OFF(无确认)	从开始步骤到结束步骤，均以无确认操作一并变更。	
转换方法	比率	为变更速度指定当前记录速度的比率(%), 进行变更。 (例: 若把速度设为一半时, 则指定 50%) 所有步骤成为变更对象。	比率指定
	方向(直接指定): 联合(各轴)	插补种类仅对各轴的步骤, 指定变更速度, 进行变更。 直线/圆弧的步骤不作变更。	
	方向(直接指定): 直线/圆形	插补种类仅对直线/圆弧的步骤, 指定变更速度, 进行变更。 各轴的步骤不作变更。	
(变更)速度	比率	0~200% 但是, 变更后的值不超过记录速度的上下限值。	50%
	方向(直接指定): 联合(各轴)	输入范围以记录速度画面的“关节内插”的设定为单位。记录速度画面以 f5<常数设定>-[5 操作和示教条件]-[4 记录速度]操作加以显示。	输入范围的最小值
	方向(直接指定): 直线/圆形	为记录速度画面的“直线/圆弧内插”所设定的单位输入范围。记录速度画面以 f5<常数设定>-[5 操作和示教条件]-[4 记录速度]操作加以显示。	



重要

在多个机构构成的步骤中，速度基准机构的插补种类一致的步骤为转换对象。
此外，仅变更该步骤内速度基准机构的速度。

4.8 使用 FN645 MOVEX 记录移动命令(面向专业人员)

4.8.1 FN645 MOVEX



[记录] 键
通常，使用[记录]键记录移动命令。

然而，通过记录应用命令「FN645 MOVEX」也能创建移动命令。若使用此操作的话，通过以下位置数据形式可以进行示教。关于应用命令的记录方法，请参照“4.3.16应用命令的记录”。

<在屏幕编辑画面上的显示示例>

编码器值	(E1, E2, E3, E4, E5, E6)	步骤 1
各轴角度	(J1, J2, J3, J4, J5, J6)	步骤 2
正交坐标系	(X, Y, Z, roll, pitch, yaw)	步骤 3, 4
姿势变量	“P1”等	步骤 5, 6, 7, 8, 9

1 Robot Program UNIT1						
1:MZ07-01	J1/X	J2/Y	J3/Z	J4/A	J5/B	J6/C
0	[START]					
1	V ANG	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00
2	V ANG	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00
3	V MEC	463.0	0.0	720.0	0.00	-90.00 -180.00
4	V MEC	463.0	0.0	720.0	0.00	-90.00 -180.00
5	V ANG P1					
6	V ANG P[V1%]					
7	V ANG P[V1!]					
8	V ANG P[L1%]					
9	V ANG P[L1!]					

(使用 FN645 MOVEX 记录步骤 2~9)

<FN645 MOVEX 输入画面的示例>

MOVEX机器人移动2/2

1 : MZ07-01 (6轴)

工具号码1

内插
☐ JOINT ☐ LIN ☐ CIR1 ☐ CIR2
☐ S-LIN ☐ S-CIR1 ☐ S-CIR2

姿势
姿势类型 ☐ 编码器 ☐ 各轴角度 ☐ 笛卡尔座标值 ☐ 变量类型
X 0.0 [463.0] 毫 r 0.0 [0.0] 度
Y 90.0 [0.0] 毫 p 0.0 [-90.0] 度
Z 0.0 [720.0] 毫 y 0.0 [-180.0] 度

座标系
☐ 机器人(JIS) ☐ 机器人(AW) ☐ 用户坐标

轴角度参照
☐ 前一步进 ☐ 配置
J1 ☐ 左 ☐ 右
J3 ☐ 肘上 ☐ 肘下
J5 ☐ 弹跳 ☐ 不弹跳

输入工具号码。 [1 - 32]

手动速度

记录现在的位置

速度设定

写入

用 键可以切换画面编号。
(画面数量取决于系统数)



根据需求设定各参数之后，按 写入 便保存。

下面将对各画面进行说明。

速度设定画面



如果按下此键， 将显示如下画面。

MOVEX机器人移动

1 : MZ07-01 (6轴)

速度单位 ☐ 速度 ☐ 时间 ☒ 百分率 ☐ 角度

速度指定 ☒ 直接值 ☐ 全局整数变量 ☐ 全局实数变量 ☐ 局部整数变量 ☐ 局部实数变量

常数 %

名称	说明
速度单位	选择速度单位。 速度 工具前端(TCP)的移动速度(mm/s) 时间 到达示教点的时间(sec) 百分率 机器人的最大能力百分比(%) 角度 工具姿势的变化速度(deg/s)
速度指定	选择用于速度单位的数值指定方式。 直接值 全局整数变量 全局实数变量 局部整数变量 局部实数变量
变量号码	为所使用变量号码。 只有“速度单位”设为全局整数变数、全局实数变数、局部整数变数、局部实数变数时，将会被显示。
常数	为速度数值。 只有“速度单位”设为“直接值”时，将会被显示。

精度、加速度等

MOVEX机器人移动 1/2

速度基准机构

精度号码

继续/暂停 ☒ 继续 ☐ 暂停

加速度

平稳度

名称	说明
速度基准机构	为速度基准机构的号码。 有时不能改变。 (取决于系统构成和存储器初始化时的设定)。
精度号码	请参照“4.3.8精度(A)”。
继续(通过)/暂停(定位)	请参照“4.3.9通过·定位(P)”。
加速度	请参照“4.3.11加速度(D)”。
平稳度(平滑)	请参照“4.3.12平滑(S)”。

插补种类、位置数据等

MOVEX机器人移动2/2

1 : MZ07-01 (6轴)

工具号码1

内插JOINTLINCIR1CIR2S-LIN S-CIR1 S-CIR2

姿势姿势类型编码器各轴角度笛卡尔座标值变量类型

X0.0463.0毫r0.00.0度

Y90.00.0毫p0.0-90.0度

Z0.0720.0毫y0.0-180.0度

座标系机器人(JIS)机器人(AW)用户坐标

轴角度参照前一步进配置

J1左右

J3肘上肘下

J5弹跳不弹跳

输入工具号码。[1 - 32]

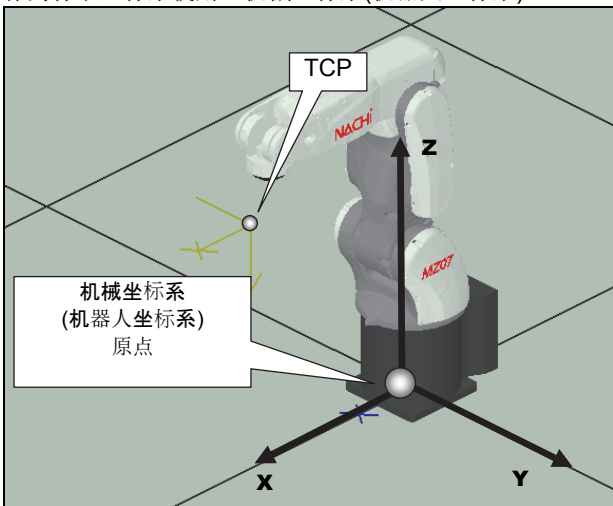
手动速度

记录现在的位置

速度设定

写入

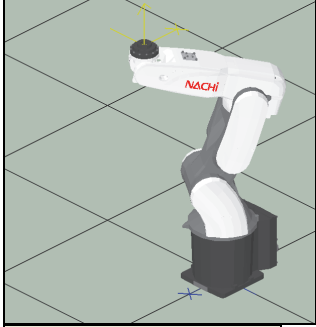
名称	说明
工具号码	为控制姿势・轨道时所使用的“工具常数”号码。(1 ~ 32)
内插	为规定机器人工具前端（TCP）轨道的[插补计算]种类。 (→“4.3.7插补种类”) JOINT 关节内插 (插补 OFF) LIN 直线内插 CIR1 圆弧内插 (中点) CIR2 圆弧内插 (终点) S-LIN 固定工具 直线内插 S-CIR1 固定工具 圆弧内插 (中点) S-CIR2 固定工具 圆弧内插 (终点)
姿势类型 (编码器) (可编辑需要 EXPERT 以上)	用各轴的编码值记录机器人位置。(→“4.8.2编码器值”) 但，在此画面，编码器值被转换角度[deg]便显示。 用 bit (pulse)不能输入编码器值。 姿势 姿势类型编码器各轴角度笛卡尔座标值变量类型 J10.00.0度J40.00.0度 J290.090.0度J50.00.0度 J30.00.0度J60.00.0度 记录现在的位置 用 键复位当前的各轴角度（编码器值）。 (参考) “(J1, J2, J3, J4, J5, J6) = (0, 90, 0, 0, 0, 0)” 显示 “MZ 系列” 机器人的机械原点。（在全轴可插入零点栓的姿势） (J1, J2, J3, J4, J5, J6) = (0, 90, 0, 0, 0, 0)的姿势 (MZ07) (补充) 若“姿势类型”选择[编码器]并按下<写入>键的话，以一般移动命令相同的数据形式（编码器值）将覆盖位置数据。在此情况下，即使打开屏幕编辑画面，也无法再次显示此画面。

姿势类型 (各轴角度) (可编辑需要 EXPERT 以上)	用各轴角度记录机器人位置。(→“4.8.3各轴角度”) 姿势 姿势类型 编码器 各轴角度 笛卡尔座标值 变量类型 <table><tr><td>J1</td><td>0.0 [</td><td>0.0] 度</td><td>J4</td><td>0.0 [</td><td>0.0] 度</td></tr><tr><td>J2</td><td>90.0 [</td><td>90.0] 度</td><td>J5</td><td>0.0 [</td><td>0.0] 度</td></tr><tr><td>J3</td><td>0.0 [</td><td>0.0] 度</td><td>J6</td><td>0.0 [</td><td>0.0] 度</td></tr></table> 记录现在 的位置 用 键复位当前的各轴角度。	J1	0.0 [	0.0] 度	J4	0.0 [	0.0] 度	J2	90.0 [	90.0] 度	J5	0.0 [	0.0] 度	J3	0.0 [	0.0] 度	J6	0.0 [	0.0] 度
J1	0.0 [	0.0] 度	J4	0.0 [	0.0] 度														
J2	90.0 [	90.0] 度	J5	0.0 [	0.0] 度														
J3	0.0 [	0.0] 度	J6	0.0 [	0.0] 度														
姿势类型 (笛尔卡(正交)座 标值) (可编辑需要 EXPERT 以上)	用正交坐标值记录机器人的 TCP 位置。(→“4.8.4正交坐标值”) 姿势 姿势类型 编码器 各轴角度 笛卡尔座标值 变量类型 <table><tr><td>X</td><td>0.0 [</td><td>463.0] 毫</td><td>r</td><td>0.0 [</td><td>0.0] 度</td></tr><tr><td>Y</td><td>90.0 [</td><td>0.0] 毫</td><td>p</td><td>0.0 [</td><td>-90.0] 度</td></tr><tr><td>Z</td><td>0.0 [</td><td>720.0] 毫</td><td>y</td><td>0.0 [</td><td>-180.0] 度</td></tr></table> X X 坐标 [mm] Y Y 坐标 [mm] Z Z 坐标 [mm] roll Z 轴周围 旋转角度 [deg] pitch Y 轴周围 旋转角度 [deg] yaw X 轴周围 旋转角度 [deg] 记录现在 的位置 用 键复位当前的正交坐标值。	X	0.0 [	463.0] 毫	r	0.0 [	0.0] 度	Y	90.0 [	0.0] 毫	p	0.0 [	-90.0] 度	Z	0.0 [	720.0] 毫	y	0.0 [	-180.0] 度
X	0.0 [	463.0] 毫	r	0.0 [	0.0] 度														
Y	90.0 [	0.0] 毫	p	0.0 [	-90.0] 度														
Z	0.0 [	720.0] 毫	y	0.0 [	-180.0] 度														
坐标系 ※仅在笛尔卡(正 交)座标值改变 (可编辑需要 EXPERT 以上)	请选择标准坐标系。初始设定为“机械(JIS)”。 座标系 机器人(JIS) 机器人(AW) 用户坐标 “机械(JIS)” 作为标准坐标系使用“机械坐标系(机器人坐标系)”。  “机械(AW)” 不能选择。 “用户坐标” 用应用命令“FN113 CHGCOORD (移动座标系选择)”预先选择的“用户坐标系”作为标准坐标系。 (注意) 若尚未执行“FN113 CHGCOORD”便设定用户坐标系并且执行移动命令的话，将会发生异常。																		

轴角度参照 (可编辑需要 EXPERT 以上)	在 6 轴机器人,可能有复数姿势来达到同样的 TCP 位置(X, Y, Z, roll, pitch, yaw)。通过设定这些参数,可以在这些姿势中选择 1 个姿势。初始设定为“前一步进”。 轴角度参照 ☒ 前一步进 ☐ 配置 (注意) 此设定仅适用于下列情况。 • 移位功能执行中 • 使用笛卡尔坐标值的移动命令执行中 “前一步进” 自动选择近于前一步姿势的姿势。 (参照) 请参照以下在线帮助。 FN160 POSAUTO “配置” 可强制设定姿势。 轴角度参照 ☐ 前一步进 ☒ 配置 <table><tr><td>J1</td><td>☒ 左 ☐ 右</td></tr><tr><td>J3</td><td>☒ 肘上 ☐ 肘下</td></tr><tr><td>J5</td><td>☒ 弹跳 ☐ 不弹跳</td></tr></table> 左 选择“J1>0[deg]”的姿势 右 选择“J1<0[deg]” 的姿势 肘上 选择机器人肘部置于上侧的姿势 肘下 选择机器人肘部置于下侧的姿势 弹跳 选择“J5<0[deg]” 的姿势 不弹跳 选择“J5>0[deg]” 的姿势 (详情请参照 p4-64) +  现在的配置 用 键复位当前的机器人配置值。 (参照) 请参照以下在线帮助。 FN160 POSAUTO FN161 LEFTY FN162 RIGHTY FN163 ABOVE FN164 BELOW FN165 FLIP FN166 NONFLIP FN202 FRANGE	J1	☒ 左 ☐ 右	J3	☒ 肘上 ☐ 肘下	J5	☒ 弹跳 ☐ 不弹跳				
J1	☒ 左 ☐ 右										
J3	☒ 肘上 ☐ 肘下										
J5	☒ 弹跳 ☐ 不弹跳										
变量类型 (可编辑需要 EXPERT 以上)	用姿势变量记录机器人的位置。(→“4.8.5姿势变量”) 需要事先用[FN98 USE]加载所使用姿势文件。 姿势变量 <table><tr><td>直接值</td><td>+ 姿势变量号码. (1-9999)</td></tr><tr><td>全局整数变量</td><td>+ 间接变量号码.(1-200, 301-500)</td></tr><tr><td>全局实数变量</td><td>+ 间接变量号码 (1-200, 301-500)</td></tr><tr><td>局部整数变量</td><td>+ 间接变量号码(1-200, 301-500)</td></tr><tr><td>局部实数变量</td><td>+ 间接变量号码 (1-200, 301-500)</td></tr></table> [直接值]为直接设定姿势变量号码。(例: P9999). 对于其他, 通过所指定变量号码间接设定。 (例: P[V1%])	直接值	+ 姿势变量号码. (1-9999)	全局整数变量	+ 间接变量号码.(1-200, 301-500)	全局实数变量	+ 间接变量号码 (1-200, 301-500)	局部整数变量	+ 间接变量号码(1-200, 301-500)	局部实数变量	+ 间接变量号码 (1-200, 301-500)
直接值	+ 姿势变量号码. (1-9999)										
全局整数变量	+ 间接变量号码.(1-200, 301-500)										
全局实数变量	+ 间接变量号码 (1-200, 301-500)										
局部整数变量	+ 间接变量号码(1-200, 301-500)										
局部实数变量	+ 间接变量号码 (1-200, 301-500)										

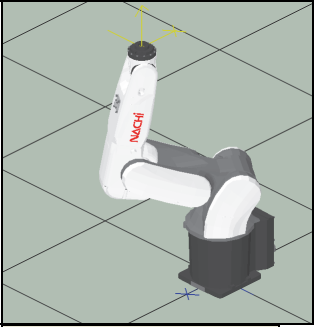
(参照)用配置的姿势选择示例

右(J1<0)



J1	-35.0	X=	200.0
J2	112.2	Y=	-140.0
J3	-8.1	Z=	850.0
J4	0.0	r=	180.0
J5	75.9	p=	-0.0
J6	35.0	y=	-0.0

左(J1>0)



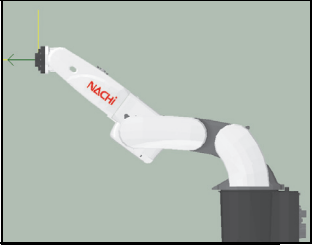
J1	145.0	X=	200.0
J2	164.2	Y=	-140.0
J3	4.3	Z=	850.0
J4	0.0	r=	180.0
J5	11.5	p=	0.0
J6	-145.0	y=	0.0

肘上



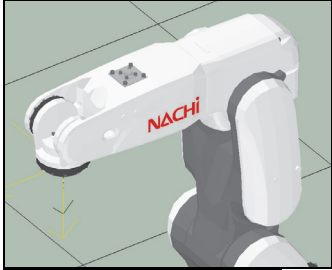
J1	-0.0	X=	696.3
J2	45.0	Y=	0.0
J3	45.0	Z=	623.3
J4	-0.6	r=	0.0
J5	0.0	p=	-90.0
J6	0.6	y=	-180.0

肘下



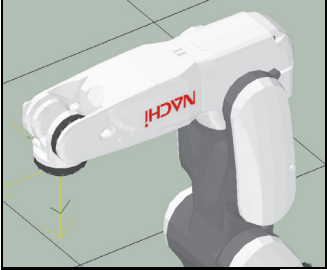
J1	-0.0	X=	696.3
J2	6.8	Y=	0.0
J3	120.0	Z=	623.3
J4	0.0	r=	0.0
J5	-36.7	p=	-90.0
J6	-0.0	y=	-180.0

弹跳(J5<0)



J1	0.0	X=	390.0
J2	90.0	Y=	0.0
J3	0.0	Z=	647.0
J4	0.0	r=	-0.0
J5	-90.0	p=	-0.0
J6	0.0	y=	-180.0

不弹跳(J5>0)



J1	0.0	X=	390.0
J2	90.0	Y=	0.0
J3	0.0	Z=	647.0
J4	-180.0	r=	-0.0
J5	90.0	p=	-0.0
J6	-180.0	y=	-180.0

4.8.2 编码器值

“编码器值方式”的移动命令



使用 [覆盖/记录] 键记录移动命令时，机器人各马达的[位置检测器（编码器）]值将作为位置数据被记录在移动命令中。这种方式叫做[编码器值方式]。

(1) 在屏幕编辑画面上的显示

	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Y ANG	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00

在屏幕编辑画面上，该步骤的位置数据(编辑器值)转换成各轴角度并显示。具有 **EXPERT** 以上操作者资格时，将对准光标输入数值（角度）便进行修改。

(补充)

J1	080000	080000	0.0	X=	463.0
J2	080000	080000	90.0	Y=	0.0
J3	080000	080000	0.0	Z=	720.0
J4	080000	080000	0.0	r=	0.0
J5	080000	080000	0.0	p=	-90.0
J6	080000	080000			-180.0

重点

在轴监视器上被显示的这些这些编辑器值，将作为移动命令的位置数据被使用。（显示会被转换成角度 [deg]）

(2) 编辑用画面

姿势

姿势类型 • **编码器** • 各轴角度 • 笛卡尔座标值 • 变量类型

J1	0.0	[0.0] 度	J4	0.0	[0.0] 度
J2	90.0	[90.0] 度	J5	0.0	[0.0] 度
J3	0.0	[0.0] 度	J6	0.0	[0.0] 度

（只在第一次用 FN645 MOVEX 输入时显示此画面）

(3) 特点

- 变更工具长度时，该步骤的姿势不会变。但，该步骤的 TCP 坐标将会被改变。
- 执行该移动命令时，机器人总是达到相同姿势（编码器值）。
- 这种编码器值方式相应于机器人语言的“MOVEX-E”（改变为“语言形式”时，将被转换为预先指定的形式）

4.8.3 各轴角度

“各轴角度方式”的移动命令。
如果使用“FN645 MOVEX”，作为位置数据可以记录**【各轴角度】**相关的移动命令。

(1) 在屏幕编辑画面上的显示

	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Y ANG	0.00	90.00	0.00	0.00	0.00	0.00

在屏幕编辑画面上，将显示该步骤的位置数据(J1, J2, J3, J4, J5, J6)。具有 **EXPERT** 以上操作者资格时，可以修改屏幕编辑画面上的数据。
(参照) p4-61



(2) 编辑用画面

姿势							
姿势类型 ☐ 编码器 ☒ 【各轴角度】 ☐ 笛卡尔座标值 ☐ 变量类型							
J1	0.0	0.0	度	J4	0.0	0.0	度
J2	90.0	90.0	度	J5	0.0	0.0	度
J3	0.0	0.0	度	J6	0.0	0.0	度

(3) 特点

- 变更工具长度时，该步骤的姿势不会变。但，该步骤的 TCP 坐标将会被改变。
- 执行该移动命令时，机器人总是达到相同姿势（各轴角度）。
- 这种各轴角度方式相应于机器人语言的“MOVEX-J”
(改变为“语言形式”时，将强制被转换为 MOVEX-J 形式)

4.8.4 正交坐标值

“正交坐标值（笛卡尔座标值）方式”的移动命令

如果使用“FN645 MOVEX”，作为位置数据可以记录[正交坐标系]相关的移动命令。
[正交坐标]包括机器人的 TCP 坐标和工具姿势(roll, pitch, yaw)。

(1) 在屏幕编辑画面上的显示

	X	Y	Z	roll	pitch	yaw
Y MEC	463.0	-0.0	720.0	0.00	-90.00	-180.00

在屏幕编辑画面上，将显示该步骤的位置数据(x, Y, Z, roll, pitch, yaw)。具有 **EXPERT** 以上操作者资格时，可以修改屏幕编辑画面上的数据。

(参照) p4-61

(2)编辑用画面

姿势					
姿势类型 ☐ 编码器 ☐ 各轴角度 ☒ 笛卡尔座标值 ☐ 变量类型					
X	0.0 [	463.0] 毫	r	0.0 [	0.0] 度
Y	90.0 [	0.0] 毫	p	0.0 [	-90.0] 度
Z	0.0 [	720.0] 毫	y	0.0 [	-180.0] 度

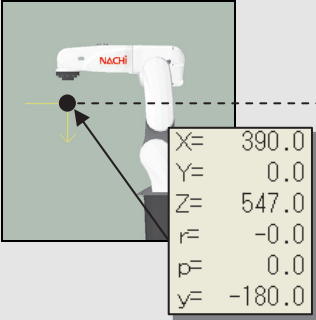
(3) 特点

- 变更工具常数的长度和角度时，在该步骤的各轴角度不会变。

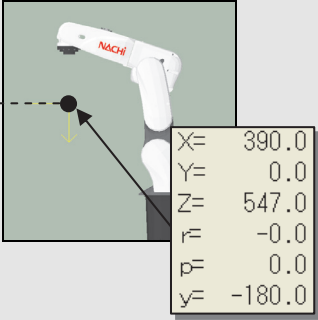
重点

(例)

工具长度 Z=100



工具长度 Z=200



尽管 TCP 坐标(X, Y, Z) = (390, 0, 547)相同，但是机器人姿势不同。

- 将执行(X, Y, Z, roll, pitch, yaw)，会获取多个机器人姿势。因此，根据机器人运转，将置于**难以预料的姿势**。
- 正交坐标系方式的情况，因特异点等而置于难以预料的姿势，因此程序的第一个移动命令应使用“编码器值方式”。
- 该正交坐标系方式相应于机器人语言的“MOVEX-X”
(改变为“语言形式”时，将强制被转换为 MOVEX-X 形式)

4.8.5 姿势变量

“姿势变量方式”的移动命令

如果使用“FN645 MOVEX”，作为位置数据可以使用[姿势变量]。姿势变量是一种只记录机器人位置信息的变量。在程序中使用姿势变量时，预先应创建[姿势文件]后，在该文件中记录姿势变量。

(1) 在屏幕编辑画面上的显示

移动命令的位置数据为“姿势变量方式”时，在[屏幕编辑画面]上将显示下面所示的画面。

```
V ANG P1
V ANG P[V1%]
V ANG P[V1!]
V ANG P[L1%]
V ANG P[L1!]
```

- P1 直接值（姿势变量 1 号）
 - P[V1%] 使用全局整数变量 V1% 的间接调用
 - P[V1!] 使用全局实数变量 V1! 的间接调用
 - P[L1%] 使用局部整数变量 L1% 的间接调用
 - P[L1!] 使用局部实数变量 L1! 的间接调用
- (参照 p4-61)



(2) 特点

- 由于姿势变量的内部数据为“编码器值方式”，则变更工具常数的长度和角度时，在该步骤的各轴角度不会变。但，该步骤的(X, Y, Z, r, p, y)将会被改变。
- 将执行该移动命令时，机器人总是达到相同姿势（编码器值）。
- 通过读取同样姿势文件，姿势变量在多个程序中被共享。
- 应事先用 FN98 USE 读取所使用姿势文件。在程序执行中可切换(数次)姿势文件。

```
0 [START]
1 USE[1]
2 V ANG P1
```

- 用快捷方式 R11 显示姿势文件编辑用画面（姿势变量编辑画面）。

姿势文件号码= 1		记录号码= 5				
1	463.0	0.0	720.0	0.00	-90.00	-180.00
2	463.0	0.0	720.0	0.00	-90.00	-180.00
3	463.0	0.0	720.0	0.00	-90.00	-180.00
4	463.0	0.0	720.0	0.00	-90.00	-180.00
[EOF]						

(补充)

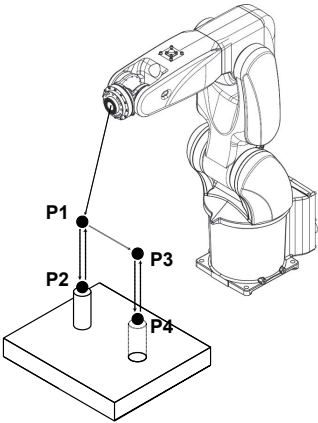
关于姿势文件、姿势变量、全局整数变量 (V1%)等，请参照操作说明书“机器人语言 (TFDCN-012)”。

4.9 姿势文件和姿势变量(面向专业人员)

“姿势文件”是由复数机器人位置（姿势变量）构成的数据文件。使用“机器人语言”的 MOVEX 命令或应用命令“FN645 MOVEX”等指定其中的作业程序调用姿势文件和姿势变量。通过姿势文件实现一个程序中反复使用同一点或不同程序分享同一点。详情请参照操作说明书“机器人语言(TFDCN-012)”。

使用姿势变量的示教示例

P1, P2, P3, P4 是“姿势变量”。



姿势文件 1

POSE FILE 1

P1=(500,-200,300,0,0,-180)
P2=(500,-200,100,0,0,-180)
P3=(500, 200,300,0,0,-180)
P4=(500, 200,100,0,0,-180)

机器人语言

ROBOT LANGUAGE

USE 1
MOVEX M1X,L,P1,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P2,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P1,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P3,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P4,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P3,R=10,H=1,MS
END

在悬式示教作业操纵按钮台画面上将显示下面所示的姿态变量。

姿势文件 1 的内容(在此示例中，登录了 4 个姿势变量)

姿势文件号码=	1	记录号码=	1				
1	500.0	-200.0	300.0	0.00	0.00	-180.00	
2	500.0	-200.0	100.0	0.00	0.00	-180.00	
3	500.0	200.0	300.0	0.00	0.00	180.00	
4	500.0	200.0	100.0	0.00	0.00	180.00	

作业程序

	100 %	JOINT	A1	T1
0	[START]			
1	USE[1]			
2	10.0 %	LIN	A1	T1
3	10.0 %	LIN	A1	T1
4	10.0 %	LIN	A1	T1
5	10.0 %	LIN	A1	T1
6	10.0 %	LIN	A1	T1
7	10.0 %	LIN	A1	T1
8	END			

在程序前头用 USE 命令加载姿势文件 1。

用 FN645 MOVEX 调用姿势 1（P1）的示例

MOVEX 机器人移动

1 : MZ01-01

工具号码

1

内插

JOINT LIN CIR1 CIR2

S-LIN S-CIR1 S-CIR2

姿势

姿势类型 编码器 各轴角度 笛卡尔坐标值 变量类型

坐标系

机器人(JIS) 机器人(A/R)

姿势变量

直接值

姿势号码

1

轴角度参照

前一步进 配置

速度设定

写入

输入姿势变量号码。 [1 - 9999]

直接值

1

NOTE

5章 自动运行（再生）

本章说明自动运行（再生）已编写的作业程序。

5.1 开始自动运转前	5-1
5.1.1 内部启动方式和外部启动方式	5-1
5.1.2 再生方法（5 个运行模式）	5-4
5.1.3 再生时的开始步骤指定	5-5
5.1.4 指定开始步骤时的动作速度	5-5
5.1.5 速度超越	5-6
5.2 内部启动方式(用 TP 启动)	5-7
5.2.1 内部启动时使用的键	5-7
5.2.2 <程序选择>操作	5-7
5.2.3 <运转准备 ON>操作	5-7
5.2.4 <启动>操作（再生开始）	5-7
5.2.5 <停止>操作（再生停止）	5-7
5.2.6 <速度超越>的变更	5-7
5.2.7 自动运转（再生）操作	5-8
5.3 外部启动方式（以外部输入信号启动）	5-9
5.3.1 外部启动时使用的输入信号	5-9
5.3.2 <程序选择>操作	5-9
5.3.3 <运转准备 ON>操作	5-9
5.3.4 <启动>操作（再生开始）	5-9
5.3.5 <停止>操作（再生停止）	5-9
5.3.6 <速度超越>的变更	5-9
5.3.7 自动运行（再生）操作	5-10
5.3.8 关于变更“程序选择位”信号读入方法	5-11
5.3.9 外部输入信号时序图示例	5-13
5.4 各运转模式的操作	5-16
5.4.1 步骤再生	5-17
5.4.2 周期再生	5-17
5.4.3 连续再生	5-18
5.4.4 周期再生（跳进）	5-18
5.4.5 连续再生（跳进）	5-19

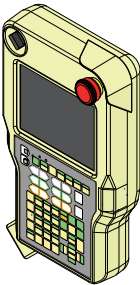
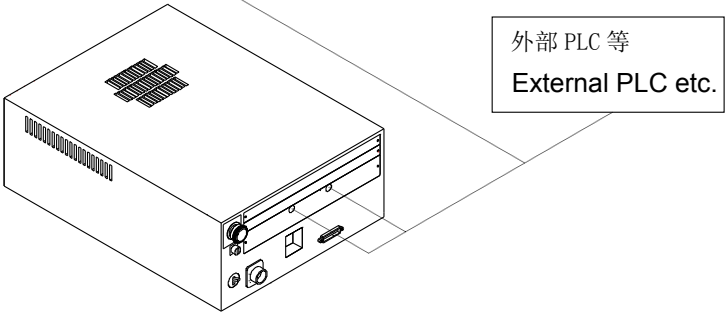
5.1 开始自动运转前

这里说明执行自动运行所需的基础知识。

5.1.1 内部启动方式和外部启动方式

下列 2 种设定为[内部启动方式]和[外部启动方式]。
在[再生模式]选择其一，以悬式示教作业操纵按钮台或外部输入信号自动运转（再生）在示教模式编制的程序。

表 5.1.1 [内部启动方式]和[外部启动方式]

状态	内容
内部启动方式  启动选择=内部 且 再生模式 程序选择=内部	单独使用本控制装置时设定该启动方式。 使用悬式示教作业操纵按钮台进行[程序选择][运转准备 ON][启动]等操作。  (注意) 通过该设定以外部信号无法进行[程序选择][运转准备 ON][启动]等操作。
外部启动方式  启动选择=外部 且 再生模式 程序选择=外部	通过外部 PLC 等离线控制本控制装置时设定该启动方法。 使用外部输入信号进行[程序选择][运转准备 ON][启动]等操作。  通过外部 PLC 等输入[程序选择][运转准备 ON][启动]等的外部输入信号。此时应事先连接信号，并且在各信号分配其功能。 (注意) 该设定的情况，用悬式示教作业操纵按钮台无法进行[程序选择][运转准备 ON][启动]等操作。



关于外部输入信号的连接方法有 DC24V I/O、DeviceNet、CC-LINK 等。详情请参照操作说明书「CFD 控制装置 技术资料 2」(TCFCN-156)。

切换启动方法与作业程序选择方法

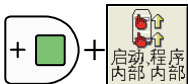
可通过简单的操作变更启动方式（可将内部变为外部、外部变为内部）。例如，即使处于选择了“外部启动”的状态，为确认示教内容，可暂时切换为“内部启动”。

此外，作为要再生的作业程序的选择方法，也可选择内部或外部。

1 可用悬式示教作业操纵按钮台的显示确认当前设定。



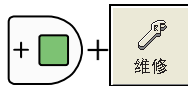
对于上述画面而言，其选择如下：启动选择： 内部，再生模式程序选择： 内部。



2 在按住[动作可能]的同时按 f2，可交替地切换<启动选择=内部 / 再生模式程序选择=内部>与<启动选择=外部 / 再生模式程序选择=外部>。但，如果“操作模式同步”设有“有效”时，设定将会与示教模式·再生模式设定同步，则禁用此操作。

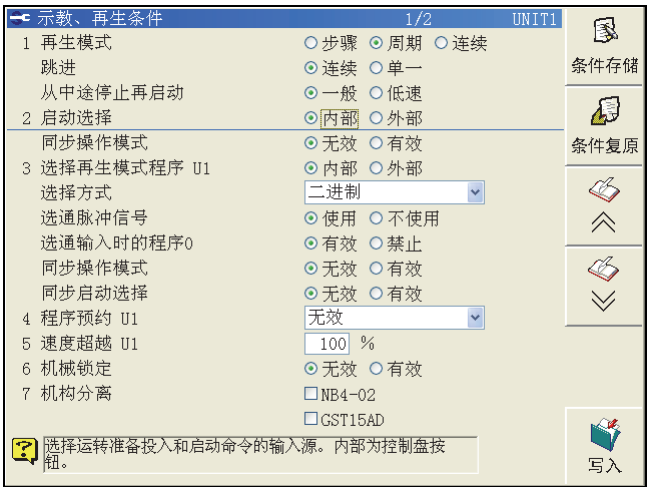


3 也可在维修菜单变更设定。在维修菜单，可分别变更启动选择与再生模式程序选择。



在按住[动作可能]的同时按 f6<维修>，选择[1 示教、再生条件]。

» 显示[1 示教、再生条件]设定画面。



4 将光标对准“2 启动选择”与“3 选择再生模式程序”，分别设定。



用[动作可能] + [左右]进行变更。



5 变更结束后，按 f12<写入>。

» 设定内容被存储，返回原来的画面。

表 5.1.2 「启动选择」设定

启动选择	说明
内部	可以从悬式示教作业操纵按钮台进行自动运转。
外部	可以从外部设备的输入信号（外部启动信号）进行自动运转。

表 5.1.3 「再生模式程序选择」设定

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

关于示教模式・再生模式的同步设定

通过以下设定，将「启动选择」和「选择再生模式程序」设定与「示教模式」「再生模式」选择状态进行同步。只有以示教模式・再生模式的切换操作便可自动变更设定。



示教、再生条件 1/3 UNIT1

1 再生模式	☒ 步骤 ☐ 周期 ☐ 连续	条件存储
跳进	☐ 连续 ☐ 单一	
从中途停止再启动	☐ 一般 ☐ 低速	条件复原
2 启动选择	☐ 内部 ☐ 外部	
同步操作模式	☐ 无效 ☒ 有效	条件复原
3 选择再生模式程序 U1	☐ 内部 ☐ 外部	
选择方式	二进制	条件复原
选通脉冲信号	☐ 使用 ☐ 不使用	
选通输入时的程序0	☐ 有效 ☐ 禁止	条件复原
同步操作模式	☐ 无效 ☒ 有效	
同步启动选择	☐ 无效 ☐ 有效	条件复原
4 程序预约 U1	无效	
5 速度超越 U1	100 %	条件复原
6 机械锁定	☐ 无效 ☐ 有效	
7 机构分离	☐ MZ07-01	条件复原
8 应用命令再生限制（模拟）	无效	

当使示教、再生模式同步後，启动选择便可变更为自动。

写入

在上述设定，如果选择再生模式，将会被自动设定

「启动选择」=「外部」

「再生模式程序选择」=「外部」。



另外，如果选择示教模式，将会被自动设定

「启动选择」=「内部」

「再生模式程序选择」=「内部」。



5.1.2 再生方法（5 个运行模式）

再生方法有如下 5 个运行模式。可再生前任选一个，也可在再生中切换。

进行正式运行时，选择“周期”或“连续”。在确认示教内容时或试运行自动运行时，选择除此以外的运行模式。

表 5.1.4 再生方法

再生方法	内容
步骤 	- 操作 1 次[启动]，执行 1 步骤作业程序。 - 要进到下一步骤，再次操作[启动]。
周期 	- 操作 1 次[启动]，作业程序从开头到结束执行 1 次。 - 到达最后步骤后停止。
周期跳进 	- 操作 1 次[启动]，执行作业程序 1 步骤后停止。 - 要进到下一步骤时，按下 [动作可能] + f 8 <跳进> - 到达最后步骤后停止。
连续 	操作 1 次[启动]，重复执行作业程序。
连续跳进 	- 操作 1 次[启动]，执行作业程序 1 步骤后停止。 - 要进到下一步骤时，按下 [动作可能] + f 8 <跳进> - 到达最后步骤时，返回开头步骤执行。

5.1.3 再生时的开始步骤指定

可从悬式示教作业操纵按钮台自由指定要开始再生的步骤（在刚选择作业程序的状态，作业程序的开头被指定，亦即进入指定第 0 步骤的状态）。

但是，只在以下情况可指定步骤。

表 5.1.5 再生时的开始步骤指定

启动方式	选择程序后初次启动时	停止后启动时
内部启动	步骤指定 可	步骤指定 可
外部启动	步骤指定 不可	步骤指定 可

重点

在出厂状态，不能指定应用命令的步骤进行再生。

为指定应用命令的步骤进行再生，需要进行设定。详细情况请查阅“7.11 选择应用命令的步运行”。

即使使本功能有效，也有的应用命令不能指定为开始步骤。

5.1.4 指定开始步骤时的动作速度

从悬式示教作业操纵按钮台选择 0 以外的步骤开始再生时，机器人以安全速度（250 mm/sec 以下）从当前位置动作到指定的开始步骤。这是为避免步骤选择错误引起意想不到的干涉等故障。从下一步骤起，安全速度的限制就不起作用。

当选择的（0 以外的）步骤为应用命令时，前往最初的移动命令步骤的动作被限制为安全速度。在出厂状态，不能指定应用命令的步骤进行再生。详细情况请查阅“7.11 选择应用命令的步运行”。

若以作业程序的开头（亦即第 0 步骤）为开始步骤，不以安全速度，而以指定的速度动作。

例如，从悬式示教作业操纵按钮台选择第 2 步骤启动时，机器人以安全速度动作到第 2 步骤。从第 3 步骤起，则以指定的速度动作。

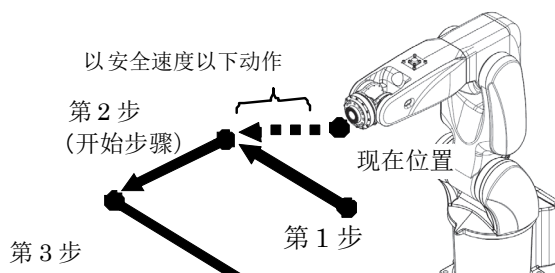


图 5.1.1 安全速度下的动作



当<维修>-<1 示教、再生条件>-<20 在再生模式上的停止位置回程>被设为有效，且详细条件的“步骤设置后”被设为“现在位置”时，不以安全速度，而以指定的速度动作。请预先通过检查运行确认动作，然后执行再生运行。

5.1.5 速度超越

「速度超越」是指以「%」单位增减程序全体再生速度的功能。
100%是指与记录速度相同速度的再生。

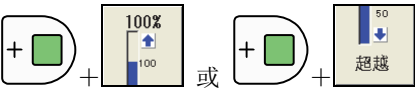
(示例) 程序的记录速度

1	1000	mm/s	LIN
2	50.0	%	LIN

(1) 超越值 100%的情况
步骤 1: 1000 mm/s
步骤 2: 50.0 %

(2) 超越值 50%的情况
步骤 1: 500mm/s
步骤 2: 25.0%

通过以下键变更速度超越设定。

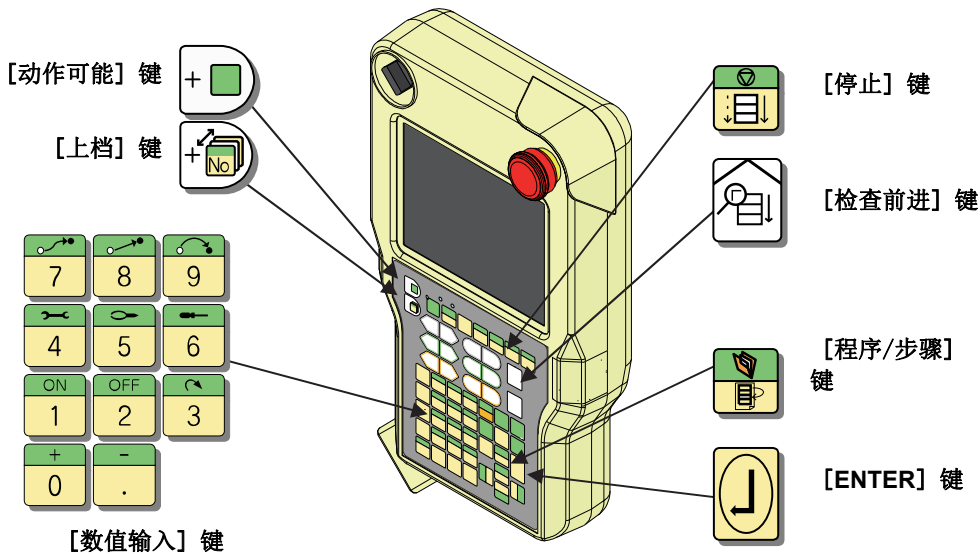


注意

首次再生程序时推荐 10%等低速设定。以低速确认好动作后，逐渐增大设定值，最后以 100%确认动作。
在未确认动作的程序中，如果以高速进行再生，将会导致干涉等事故。

5.2 内部启动方式(用 TP 启动)

5.2.1 内部启动时使用的键



5.2.2 <程序选择>操作

按下  +  后，通过 [数值输入] 键和 [ENTER] 键输入程序编号。

5.2.3 <运转准备 ON>操作

通过  +  操作进入运转准备 ON。

5.2.4 <启动>操作（再生开始）

按下  +  +  后，在确认画面中选择 [可行]。

5.2.5 <停止>操作（再生停止）

通过  +  操作停止程序。以启动操作可以重启。

5.2.6 <速度超越>的变更

通过  +  或  +  操作变更速度超越值。
推荐首次再生程序速度设为 10% 低速。

5.2.7 自动运转（再生）操作

自动运行（进行再生）－ 内部启动方式 －



1 切换为再生模式。



 + f4/f5

2 根据需要选择再生方法。

同时按下[动作可能]与 f4 键，以及同时按下[动作可能]与 f5 键（亦即两个键的组合），可切换再生方法。

f 4	f 5	操作
 步骤连续  步骤单一	 →  →   →  → 	• f4 为步骤连续时，每按一次 f5，按照“周期”→“连续”→“步骤”的顺序切换。 • f4 为步骤单一时，每按一次 f5，按照“周期跳进”→“连续跳进”→“步骤”的顺序切换。 • f5 为任一状态时，按 f4 在单一 / 连续之间切换。

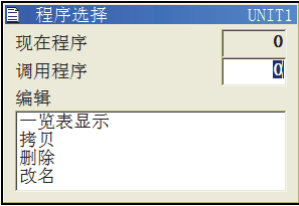
 + 

或

触摸图标


1
[有]

3 按下 [动作可能] + [程序/步骤]，选择所再生作业程序。通过 [数值输入] 键和 [Enter] 键输入编号。



 + 

4 进行 [运转准备 ON] 操作。

» 进入运转准备 ON。（同时变为伺服 ON 状态）



请放开悬式示教作业操纵按钮台背面的启动开关。

 + 

5 设定速度超越值。

以 10% 低速充分确认好运转。



 + 

6 进行 [启动] 操作。按下 [动作可能] + [上档] + [检查前进]。

 + 

7 将显示确认画面，请选择「可行」并按下 [Enter]。

» 将开始自动运转（再生）。

 + 

8 通过 [动作可能] + [停止/连续]，停止程序。

» 停止程序。若再次进行 [启动] 操作，将会启动程序。

（使速度超越值逐渐增大，应充分确认好运转后，请设为 100%。）

5.3 外部启动方式（以外部输入信号启动）

外部启动使用输入信号。应事前结束信号的连接和设定。
详情请参照操作说明书“CFD 控制装置 技术资料 2”和“外部输入输出篇”。

5.3.1 外部启动时使用的输入信号

名称	说明
外部启动 (初始设定: I30)	- 使其置于 ON 时, 启动程序。 - 作为 200ms 以上脉冲信号输入。 - 只有「启动选择=外部」时可使用。
外部个别停止 (初始设定: I31)	- 使其置于 ON 期间接受启动操作。 - 使其置于 OFF 时, 停止机器人。 - 不管「启动选择」设定可使用。
外部运转准备 ON (初始设定: 无)	- 使其置于 ON 时, 进入运转准备 ON。 - 只有「启动选择=外部」时可使用。
外部运转准备 OFF (初始设定: I32)	- 使其置于 ON 时, 进入运转准备 OFF。 - 不管「启动选择」设定可使用。
程序选择位 (初始设定: I17~I24) (8 位)	- 根据输入程序编号设定分配位数(在出货设定下把信号作为二进制读取)。 - 只有「程序选择=外部」时可使用。

重点

由于「外部运转准备 ON」没有初始分配，则事前应从未使用输入信号选择 1 个分配。

<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]

基本输入信号										1/6	
外部启动	U1	30								手动速度	
内部个别停止	U1	0									
外部全部停止		0									
外部个别停止	U1	31								参照	
电机打开外部		0									
外部运转准备断开		32									
程序选择位	U1	1	17	2	18	3	19	4	20	 	
		5	21	6	22	7	23	8	24		
		9	0	10	0	11	0	12	0		
		13	0	14	0	15	0	16	0		

(出货时的设定)

5.3.2 <程序选择>操作

通过与「程序选择位」输入信号的组合，输入程序编号。

5.3.3 <运转准备 ON>操作

通过「外部运转准备 ON」输入信号置于 ON，进入运转准备 ON

5.3.4 <启动>操作（再生開始）

通过「外部启动」输入信号置于 ON，开始所选择程序。
但，事先把输入信号「外部个别停止」置于 ON。

5.3.5 <停止>操作（再生停止）

通过「外部个别停止」输入信号置于 OFF, 停止程序。

5.3.6 <速度超越>の变更



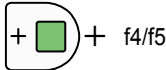
(为安全起见, 推荐首次再生程序速度设为 10% 低速)

5.3.7 自动运行（再生）操作

自动运行（进行再生）－ 外部启动方式 －



1 切换为再生模式。



2 根据需要选择再生方法。

同时按下[动作可能]与 f4 键，以及同时按下[动作可能]与 f5 键（亦即两个键的组合），可切换再生方法。

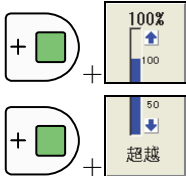
f 4	f 5			操作
				- f4 为步骤连续时，每按一次 f5，按照“周期”→“连续”→“步骤”的顺序切换。 - f4 为步骤单一时，每按一次 f5，按照“周期跳进”→“连续跳进”→“步骤”的顺序切换。 - f5 为任一状态时，按 f4 在单一 / 连续之间切换。

3 从外部装置输入要启动的作业程序编号（[程序选择位]）。

[程序选择位]输入信号保持至[程序 ACK]输出信号置于 ON 为止。

4 从外部装置输入[外部运转准备 ON]信号。

» 进入运转准备 ON。

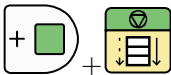


5 设定速度超越值。

以 10% 以下速度充分确认好运转。

6 通过外部装置输入「外部启动」信号。

» 开始自动运转（再生）。



7 停止程序时，将「外部个别停止」信号置于 OFF。

也可以通过 [ENABLE] + [停止] 停止程序。

» 若「外部个别停止」信号置于 ON 后，再次「外部启动」信号置于 ON 的话，可以启动程序。

（使速度超越值逐渐增大，应充分确认好运转后，请设为 100%。）

5.3.8 关于变更“程序选择位”信号读入方法

出货设定中「程序选择位」信号作为二进制信号被读入。如果读入方法设定分离信号或 BCD 信号时，按照以下步骤变更设定。

变更步骤

必须具备 **EXPERT** 以上的操作员资格。（快捷方式代码 R314）



- 1 按下 **f 6<维修>** 选择 [1 示教、再生条件]。
 > 显示以下 [1 示教、再生条件] 设定画面。

示教、再生条件1/3UNIT1

1 再生模式

跳进

从中途停止再启动

2 启动选择

同步操作模式

3 选择再生模式程序 U1

选择方式

选通脉冲信号

选通输入时的程序0

同步操作模式

同步启动选择

4 程序预约 U1

☐ 步骤

☐ 周期

☐ 连续

☐ 连续

☐ 单一

☐ 一般

☐ 低速

☐ 内部

☐ 外部

☐ 无效

☐ 有效

☒ 内部

☐ 外部

二进制

☐ 使用

☐ 不使用

☐ 有效

☐ 禁止

☐ 无效

☐ 有效

☐ 无效

☐ 有效

无效

条件存储

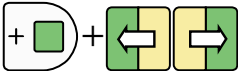
条件复原

- 1 将光标对准「选择方式」。

选择方式

二进制

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



- 2 按下 **[ENTER]** 键选择如下方法中的一种。

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

信号	程序选择位 U1															
	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
二进制	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}	2^{15}
分离	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
BCD	1000 之位				1000 之位				1000 之位				1000 之位			

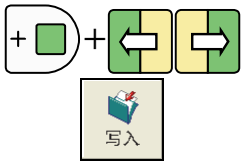
信号 1~16 是 16 条「程序选择位」输入信号的号码。

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

- 3 和上述同样的设定画面，把光标对准「选通脉冲信号」。
- 选通脉冲信号

☒ 使用 ☐ 不使用
- 方法有两种：一种使用程序选通脉冲信号，另一种不使用。

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



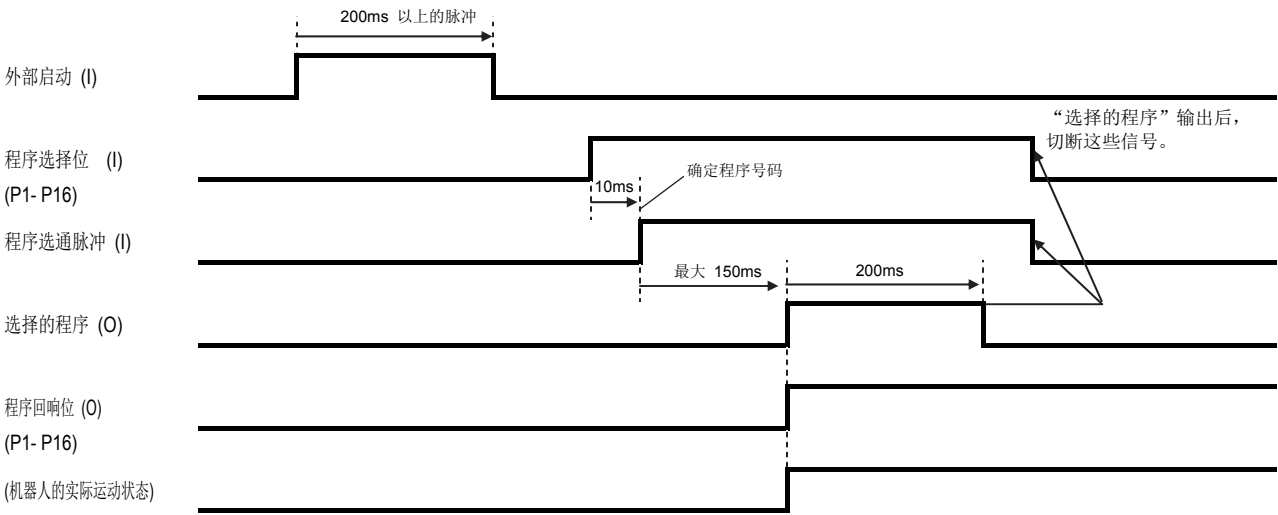
- 4 以[动作可能]+ [左右光标] 键，切换单选按钮(横列的选择按钮)，然后选定一种。
- 5 设定结束的后，按下 f <写入>。

5.3.9 外部输入信号时序图示例

参照下列时序图设定外部 PLC 等。
事先输入「外部运转 ON」信号，控制装置置于运转准备 ON 状态。

使用选通信号时

■在“外部启动”后输入“程序选通脉冲”的情形



(I)：输入信号(外部设备→本控制装置) / (O):输出（本控制装置→外部设备）



注意

- (注 1) “外部启动” 信号应该是 200ms 以上的脉冲信号。
- (注 2) “程序选通脉冲” 信号应该在输入 “程序选择位” 信号，所有这些信号稳定并过了 10ms 以上之后才能输入。如果在 “程序选择位” 仍然不稳定期间 输入了 “程序选通脉冲” 信号，那么可能选择意外的程序号码。
- (注 3) 在出厂（默认）设定下，“选择的程序”信号的脉冲宽度为 200ms。但是，宽度可以在以下设定菜单中进行更改。
→[常数设定][6 输出输入信号][1 条件设定][6 程序 ACK 输出时间]（单位：秒）
- (注 4) 当实际选择的程序起动后，输出“程序 ACK” 和 “程序回响位”。
- (注 5) 当输出 “程序 ACK” 时，断开 “程序选择位” 和“程序选通脉冲”信号。
- (注 6) 停止程序时，相应单元「外部个别停止」信号（B 接点）置于 OFF。通过「外部全部停止」也能停止所有单元。



提示

下列各信号根据需求应事先分配。

<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]

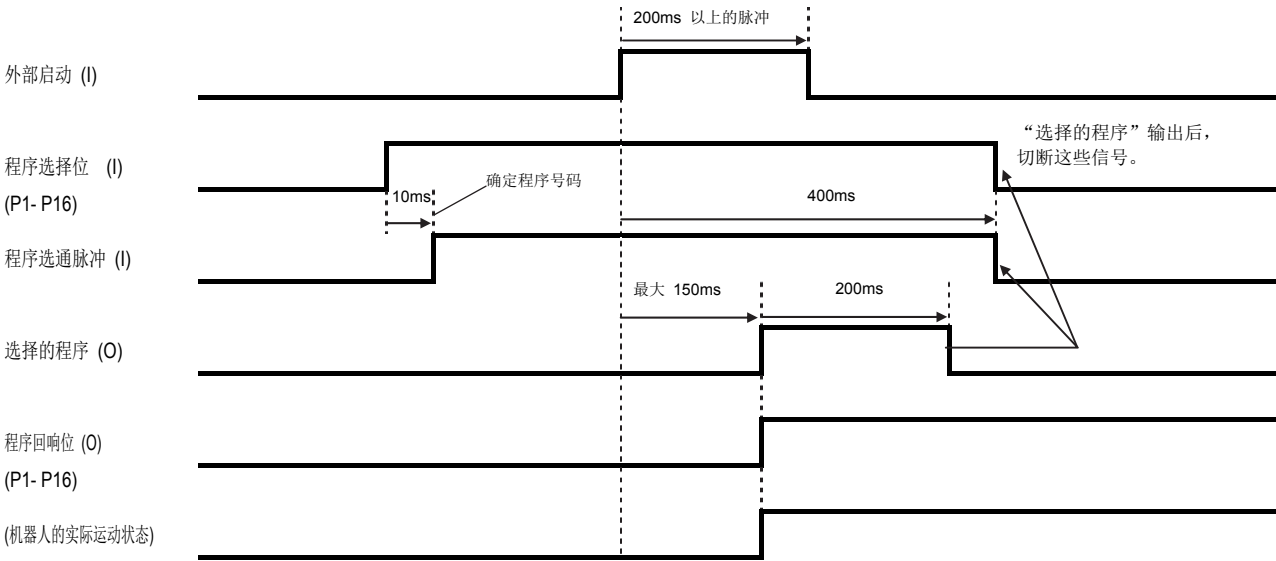
外部启动 (各单元)
外部全部停止
外部个别停止 (各单元)
外部运转准备 ON
程序选择位 (各单元)
程序选通脉冲 (各单元)

<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]

程序 ACK (各单元)
程序回响位 (各单元)

其余信号和各信号详情，请参照操作说明书“外部输入输出篇”。

■在“外部启动”前输入“程序选通脉冲”的情形



(I)：输入信号(外部设备→本控制装置) / (O):输出（本控制装置→外部设备）

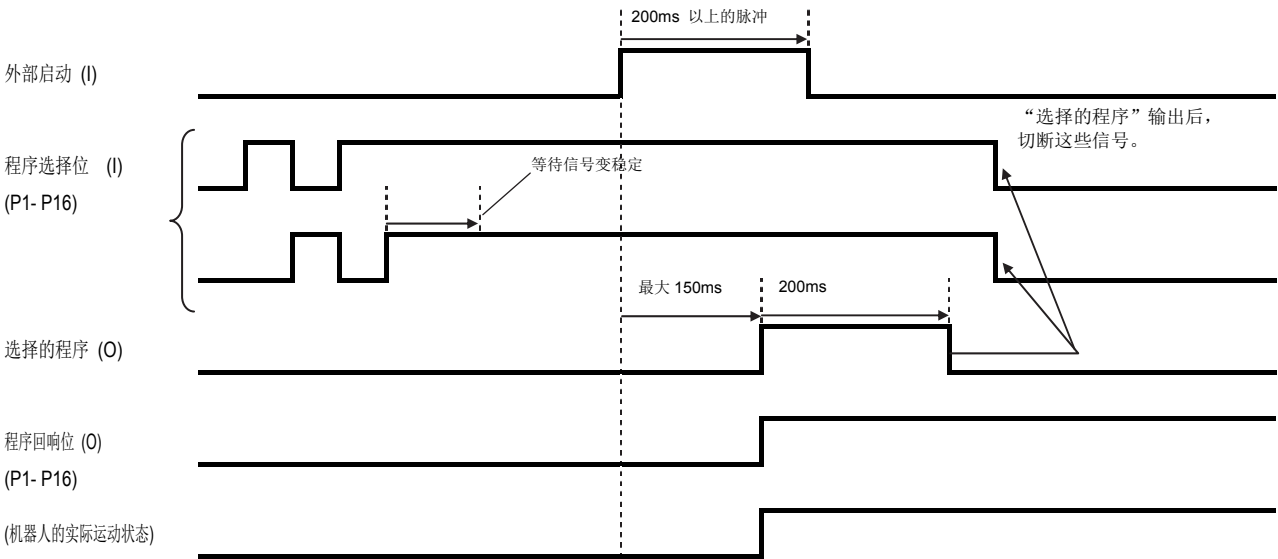


注意

- (注 1) “外部启动”信号应该是 200ms 以上的脉冲信号。
- (注 2) “程序选通脉冲”信号应该在输入“程序选择位”信号，所有这些信号稳定并过了 10ms 以上之后才能输入。如果在“程序选择位”仍然不稳定期间输入了“程序选通脉冲”信号，那么可能选择意外的程序号码。
- (注 3) 在出厂（默认）设定下，“选择的程序”信号的脉冲宽度为 200ms。但是，宽度可以在以下设定菜单中进行更改。
→[常数设定][6 信号][1 条件设定][6 程序确认时间]（单位：秒）
- (注 4) 当实际选择的程序起动后，输出“选择的程序”和“程序回响位”。
- (注 5) 当输出“选择的程序”时，断开“程序选择位”和“选择的程序”信号。
- (注 6) 停止程序时，相应单元「外部个别停止」信号（B 接点）置于 OFF。通过「外部全部停止」也能停止所有单元。

不使用选通信号时

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



(I)：输入信号(外部设备→本控制装置) / (O):输出（本控制装置→外部设备）



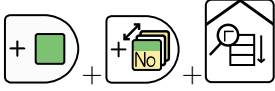
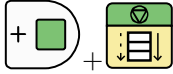
- (注 1) “外部启动”信号应该是 200ms 以上的脉冲信号。
- (注 2) 在出厂（默认）设定下，“选择的程序”信号的脉冲宽度为 200ms。但是，宽度可以在以下设定菜单中进行更改。
→[常数设定][6 信号][1 条件设定][6 程序确认时间]（单位：秒）
- (注 3) 当实际选择的程序起动后，输出“选择的程序”和“程序响应位”。
- (注 4) 当输出“选择的程序”时，断开“程序选择位”。
- (注 5) 停止程序时，相应单元「外部个别停止」信号（B 接点）置于 OFF。通过「外部全部停止」也能停止所有单元。

5.4 各运转模式的操作

这里说明 5 种运行模式的操作。

下面将对[内部启动方式]（使用悬式示教作业操纵按钮台进行启动·停止的方法）进行说明。
采用外部启动方式时，请在阅读中将替换如下。

表 5.4.1 [启动]·[停止]操作的换读

内部启动方法	外部启动方法
进行 [启动] 操作 	「外部启动」信号置于 ON
进行 [停止] 操作 	「外部个别停止」信号置于 OFF



一般 CFD 控制装置为单一单元。但，以多单元规格使用时，需要输入各单元的「外部启动」信号和「外部个别停止」信号。（在内部启动方法的情况，先选择单元之后进行操作）



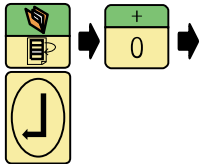
开始自动运转（再生）时，请确认机器人周围没有人。
被机器人碰撞或夹住可能导致死亡或重伤灾害。

5.4.1 步骤再生

为安全起见，最初以步骤再生确认机器人的动作。



1 选择步骤再生。



2 指定开始再生的。

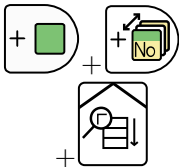
从开头再生时，按[程序 / 步骤] → [0] → [Enter]。
» 光标移至第 0 步骤。

从第 2 步骤再生时，按[程序 / 步骤] → [2] → [Enter]。



关于步骤指定

再生开始前可指定步骤的是采用“内部启动方式”的情形。
若采用“外部启动方式”，再生开始前不能指定步骤（最初的启动必须从第 0 步骤再生）。但是，再生开始后又停止时，可用上述方法指定步骤。



3 进行[启动]操作。

» 机器人从当前位置移动至指定步骤。

4 步骤再生时，在下一步骤停止。

继续再生时，再次进行[启动]操作。
» 机器人进而移动到下一步骤。

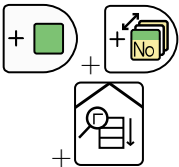
5.4.2 周期再生

接着，以周期再生确认机器人的动作。



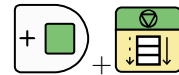
1 选择周期再生。

2 与步骤再生相同，指定开始再生的步骤。

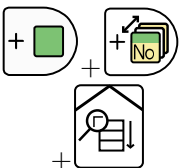


3 进行[启动]操作。

» 机器人由当前位置朝指定的步骤移动，一直动作到最后步骤。到达最后步骤后再次进行[启动]操作，从开头步骤动作。



4 要中途停止，进行[停止]操作。



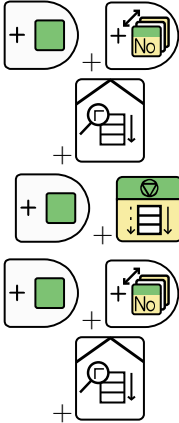
5 要重新启动，再次进行[启动]操作。

5.4.3 连续再生

进行连续再生时，进行如下操作。



连续



1 选择连续再生。

2 与步骤再生相同，指定开始再生的步骤。

3 进行[启动]操作。
» 机器人由当前位置朝指定的步骤移动，一直动作到最后步骤。到达最后步骤后，从开头步骤动作，反复进行周期再生。

4 要中途停止，进行[停止]操作。

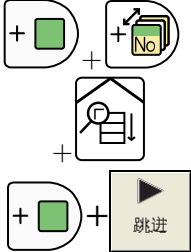
5 要重新启动，再次进行[启动]操作。

5.4.4 周期再生（跳进）

要以跳进（步进）方式进行周期再生，进行如下操作。



周期跳进



1 选择周期再生（跳进）。

2 与步骤再生相同，指定开始再生的步骤。

3 进行[启动]操作。
» 机器人由当前的位置动作到指定的步骤。

4 要进到下一步骤，在按住[动作可能]的同时按 f8<跳进>。
» 动作至下一步骤。
重复此操作，确认执行到最后步骤。到达最后步骤后再次进行[启动]操作，从开头步骤动作。

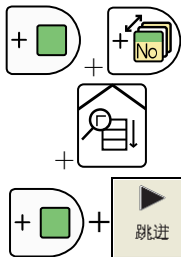
5.4.5 连续再生（跳进）

要以跳进（步进）方式执行连续再生，进行如下操作。



1 选择连续再生（跳进）。

2 与步骤再生相同，指定开始再生的步骤。



3 进行[启动]操作。

» 机器人由当前的位置动作到指定的步骤。

4 要进到下一步骤，在按住[动作可能]的同时按 **f8<跳进>**。

» 动作至下一步骤。

重复此操作，进行确认。

到达最后步骤后，再次从开头步骤动作。

NOTE

6章 文件操作

本章说明文件的复制、删除以及备份文件的方法等。

6.1 对作业程序进行复制、删除、改名	6-1
6.1.1 显示作业程序一览	6-1
6.1.2 显示作业程序一览	6-2
6.1.3 作业程序改名（变更编号）	6-3
6.2 关于文件操作菜单	6-4
6.2.1 文件操作菜单的选择与共通操作	6-4
6.2.2 可利用的外部存储装置	6-6
6.2.3 可操作的文件	6-7
6.2.4 内部存储器的文件夹结构	6-8
6.3 安装 USB 存储器	6-10
6.3.1 可使用的 USB 存储器	6-10
6.3.2 安装 USB 存储器	6-10
6.4 复制文件	6-13
6.5 显示文件一览	6-16
6.6 删除文件	6-17
6.7 设定文件保护	6-20
6.8 验证文件（核对）	6-23
6.9 格始化 USB 存储介质	6-26
6.10 备份文件	6-27
6.11 从备份复原全部文件	6-30
6.12 进行自动备份	6-34



注意

在使用本章说明的文件操作菜单以及执行自动备份功能期间，请勿切断电源。在控制装置访问各种文件期间断电，可能引起控制装置内文件出现意想不到的破坏，导致控制装置不能再启动。



注意

使用 USB 存储器预防措施：

使用商业上市的 USB 存储器所进行操作不在质保范围内。只有在本手册“控制装置维护篇”部分所提及 USB 存储器才享有使用保障。

在利用此控制器使用被不同设备访问过的 USB 存储器时，始终要用市售的防病毒软件检查 USB 存储器是否有病毒软件或其他恶意软件，然后再连接到此控制器。

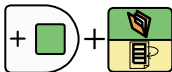
6.1 对作业程序进行复制、删除、改名

这里说明在内部存储器上对作业程序进行复制、删除、改名的操作。

6.1.1 显示作业程序一览

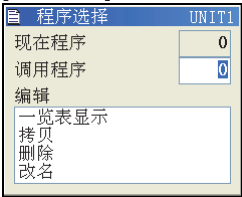
这里说明复制方法。
利用此处说明的操作，可选择 1 个作业程序进行复制。
指定多个文件进行复制时，请参阅 6-13 页“6.4 复制文件”。

复制作业程序



1 在按住[动作可能]键的同时，按[程序 / 步骤]键。

>> [程序选择]画面打开。



2 选择“拷贝（复制）”。



3 按[Enter]键。

>> 显示[程序拷贝]画面。



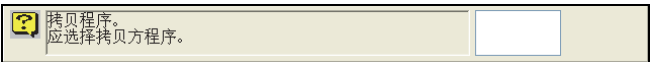
4 选择要复制的作业程序。

当 1 个画面显示不下作业程序时，跨越多页显示。
此时请用 f9<^>或 f10<v>寻找成为操作对象的作业程序。



5 按[Enter]键。

>> 这样即可输入复制目标的作业程序编号。



输入
号码



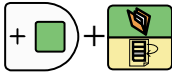
6 输入复制目标的作业程序编号，按[Enter]键。

>> 作业程序被复制，返回原来的画面。

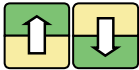
6.1.2 显示作业程序一览

下面说明删除方法。
利用这里说明的操作，可选择 1 个作业程序进行删除。
指定多个文件进行删除时，请参阅 6-17 页“6.6删除文件”。

删除作业程序



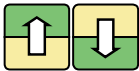
1 在按住[动作可能]键的同时，按[程序 / 步骤]键。
»[程序选择]画面打开。



2 选择“删除”。



3 按[Enter]键。
» 显示[程序删除]画面。



4 选择要删除的作业程序。
当 1 个画面显示不下作业程序时，跨越多页显示。
此时请用 f9<^>或 f10<v>寻找成为操作对象的作业程序。



5 按[Enter]键。
»显示确认画面。

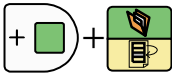


6 选择“OK”，按[Enter]键。
»作业程序被删除，返回原来的画面。

6.1.3 作业程序改名（变更编号）

下面说明改名（变更编号）的方法。

作业程序改名



- 1 在按住[动作可能]键的同时，按[程序 / 步骤]键。
» [程序选择]画面打开。



- 2 选择“改名”。



- 3 按[Enter]键。
» 显示[程序号码转换]画面。



- 4 选择想要变更的作业程序。
当 1 个画面显示不下作业程序时，跨越多页显示。
此时请用 f9<^>或 f10<v>寻找成为操作对象的作业程序。



- 5 按[Enter]键。
» 这样即可输入新的作业程序编号。



- 6 输入变更后的作业程序编号，按[Enter]键。
»显示确认画面。



- 7 选择“OK”，按[Enter]键。
»作业程序编号被变更，返回原来的画面。

6.2 关于文件操作菜单

选择文件操作菜单，不仅可操作作业程序，也可操作常数文件等。
文件操作菜单具有以下功能，不论示教模式还是再生模式都可选择。

表 6.2.1 文件操作菜单的功能

操作菜单	内容
拷贝（复制）	复制文件。 除在内部存储器之间复制外，也可从内部存储器复制（保存）到使用 USB 存储器的外部存储装置，或者从外部存储装置复制（读出）到内部存储器。
显示一览	显示内部存储器或外部存储装置保存的文件一览。
删除	删除内部存储器或外部存储装置保存的文件。
保护	对内部存储器或外部存储装置保存的文件设定保护。
核对（验证）	可确认 2 个文件、或者分别保存在不同存储介质中的全部文件的内容是否一致。
格始化	格始化 USB 存储器。只在“RC 外部存储”时才能执行格始化。
备份	将全部文件保存到外部存储装置中。
备份复原	将备份的全部文件恢复到控制装置。 要恢复备份，需要具有 EXPERT 以上的操作资格。
自动备份	按指定的条件自动备份。 需要具有 EXPERT 以上的操作资格。

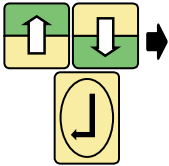
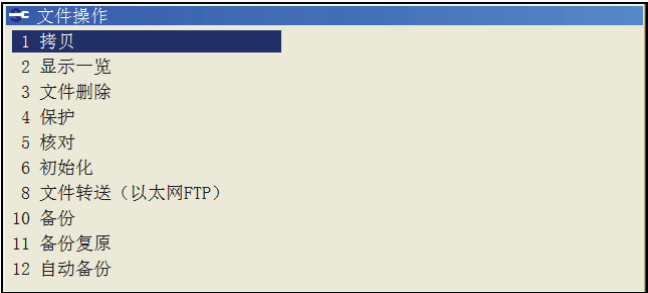
6.2.1 文件操作菜单的选择与共通操作

这里说明文件操作菜单的选择方法与选择各功能后的操作方法。

选择文件操作菜单



- 1
- 按 **f4<文件操作>**
如果没有配置 **f4<文件操作>**，按 **f6<维修>**，选择“7 文件操作”，再按[Enter]键。
» 显示如下的文件操作菜单。

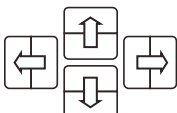
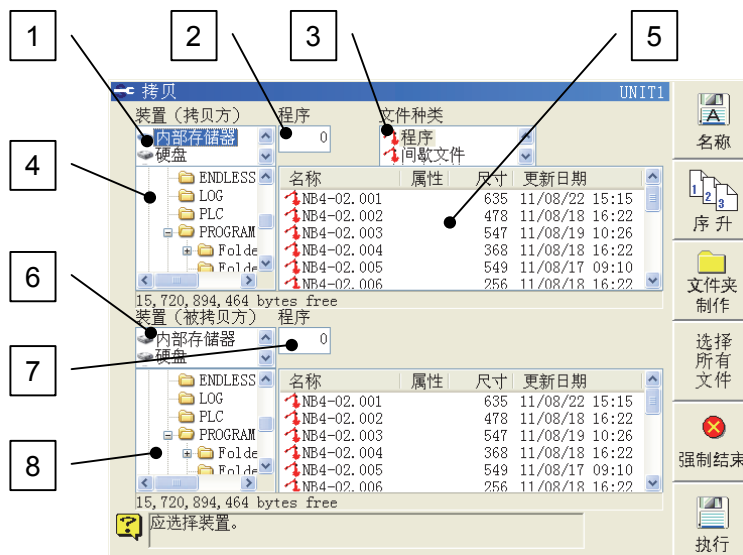


- 2
- 选择功能，按[Enter]键。
»可选择各功能。

文件操作菜单的共通操作

这里说明在文件操作菜单选择各功能后的共通操作。

1 例如，选择复制后出现以下画面。



2 移动 1~8 各栏，设定必要的项目。

要移动各栏 (1~8)，使用[左右]键。

要选择各栏显示的项目，使用[上下]键。

1 装置选择栏 (详细情况请查阅 6-6 页“6.2.2可利用的外部存储装置”)

选择保存有操作对象文件的装置。

复制时，在第 1 步选择复制源的装置，在第 6 步选择复制目标的装置。

2 程序输入栏

指定 1 个作业程序进行复制或删除时，在此输入编号 (Work\Program 中的作业程序文件成为对象)。显示文件一览，选择 1 个或多个时，在第 4 步指定“PROGRAM”。

3 文件种类选择栏 (详细 6-7 页“0

可操作的文件”)

选择文件种类。像作业程序文件或常数文件那样，按种类操作文件时，在这里选择种类。

4 文件夹选择栏 (详细 6-8 页“6.2.4内部存储器的文件夹结构”)

查找成为操作对象的文件时，指定保存文件的文件夹。

5 文件一览

如果在第 4 步指定文件夹，显示文件一览。单独选择文件，进行文件操作时，在这里选择。

6 装置选择栏 (仅限于复制时)

选择复制目标的装置。

7 程序输入栏 (仅限于复制时)

输入将被复制的作业程序的编号。

8 文件夹选择栏 (仅限于复制时)

指定复制目标的文件夹。



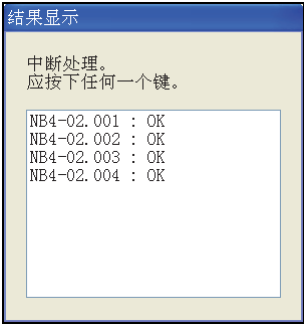
3 如果在第 4 步指定文件夹，将显示第 5 步指定的文件夹的文件一览。
按 f7<名称>或 f8<序升>，可切换文件的排列顺序。



4 必要的设定结束后，最后按下 f12<执行>。
»文件操作被执行。



想在执行文件操作的过程中停止处理时，按 f11<强制结束>。
»显示如下确认信息。



按任意键，返回原画面。



5 结束操作时，按[复位 / R]
»返回文件操作菜单。

6.2.2 可利用的外部存储装置

本控制装置为外部存储装置准备有 USB 端口，可使用 USB 存储器作存储介质。可将数据保存到外部存储装置，也可反向从外部存储装置读出数据到本控制装置。
控制装置和悬式示教作业操纵按钮台分别配置有作为外部存储装置的 USB 端口。访问外部存储装置时，需要预先选择对象。
请查阅 表 6.2.2。

表 6.2.2 可利用的外部存储装置

外部存储装置	内容
RC 外部存储器 1	访问安装在控制装置的 USB 端口上的 USB 存储器。
TP 外部存储器	访问安装在悬式示教作业操纵按钮台的 USB 端口上的 USB 存储器。

将文件保存到外部存储装置时，需要事先格式化存储介质。
 6-26 页“6.9格式化 USB 存储介质”



请勿在 USB 端口上连接 USB 存储器以外的 USB 设备。

6.2.3 可操作的文件

可用文件操作菜单操作的文件如下所示。

表 6.2.3 可操作的文件

文件	文件内容
作业程序文件	保存已编写的作业程序的文件。 [例] MZ07-01.**** (****为编号)
POSE 文件	机器人语言所使用的位置数据用文件。 [例] MZ07-01-P.**** (****为编号)
语言文件	机器人语言所描述的程序文件。 文本文件。 [例] MZ07-01-A.**** (****为编号)
常数文件	保存各机器人固有的值或各种设定值的文件。 INI 格式的文本文件。 [例] MECHANISM.CON (机构定义文件) TOOTOL01.C01 (工具常数文件)
Log 文件	保存错误履历或焊接履历等的文件。 INI 格式的文本文件。 [例] LG-ERR001.LOG (错误履历文件 001)
PLC 程序 (梯形程序)	在软件 PLC 中使用的 PLC 程序 (Ladder 程序)。 [例] *****.stf (*****为任意的名称)

6.2.4 内部存储器的文件夹结构

本控制装置的内部存储器具有以下结构。
操作存储于内部存储器的文件时，需要了解文件夹结构。

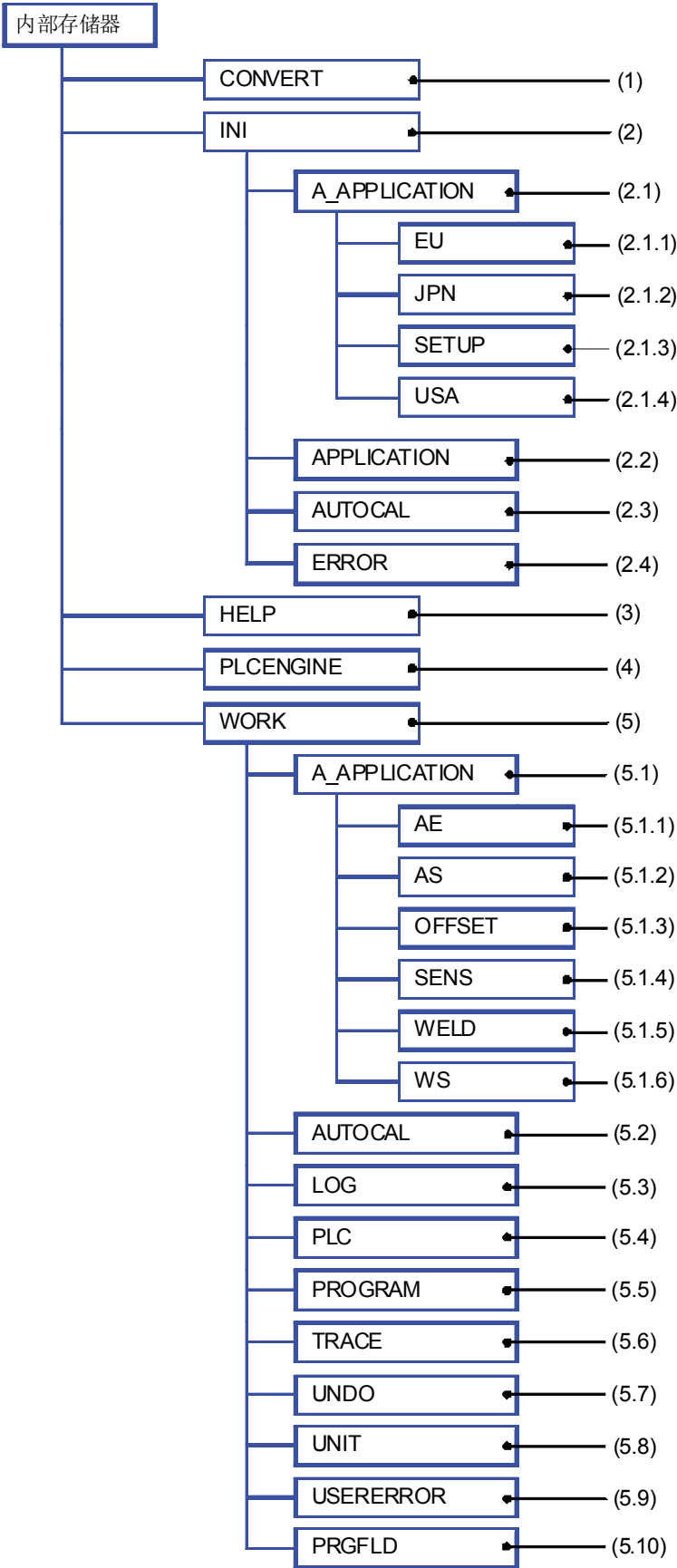


图 6.2.1 内部存储器的文件夹结构

表 6.2.4 所存储的文件

No.	文件夹	所存储的文件	文件名（例） （***为数字）
(1)	CONVERT	在原有机型格式转换功能中使用的文件夹	¥AW, ¥EX
(2)	INI	初始值文件（制作常数时成为生成常数文件之基础的文件）	AC00SOFTKEY.INI, Ac01arcw.ini 等
(2.1)	INI¥A_APPLICATION	未使用	
(2.1.1)	INI¥A_APPLICATION¥EU	未使用	
(2.1.2)	INI¥A_APPLICATION¥JPN	未使用	
(2.1.3)	INI¥A_APPLICATION¥SETUP	未使用	
(2.1.4)	INI¥A_APPLICATION¥USA	未使用	
(2.2)	INI¥APPLICATION	各用途（点焊、弧焊、搬运等）专用的初始值文件	A_C00CTRL.INI, A_S00SIGL.INI 等
(2.3)	INI¥AUTOCAL	自动校正功能（选购项）中使用的初始值文件	nv6.kin, nv6.prm 等
(2.4)	INI¥ERROR	异常文件	Err****.ini
(3)	HELP	帮助文件	AX-HELP*.chm, AX-HELP*.hhc, AX-HELP*.hhk
(4)	PLCENGINE	与软件 PLC 相关的文件	IsaGRAF.exe, IsaIXL.dll 等
(5)	WORK	常数文件	C00ctrl.con, S00sigl.con 等
(5.1)	A_APPLICATION	未使用	
(5.1.1)	A_APPLICATION¥AE	未使用	
(5.1.2)	A_APPLICATION¥AS	未使用	
(5.1.3)	A_APPLICATION¥OFFSET	未使用	
(5.1.4)	A_APPLICATION¥SENS	未使用	
(5.1.5)	A_APPLICATION¥WELD	未使用	
(5.1.6)	A_APPLICATION¥WS	未使用	
(5.2)	WORK¥AUTOCAL	未使用	
(5.3)	WORK¥LOG	错误日志文件	LG-Err****.log
		MTBF-MTTR 文件	Ig-MTBF_MTTR_A.bin 等
		大修预测文件	Lg-pmd.log
		程序诊断文件	LG-PMD0P****.LOG
		停止日志文件	LG-STOP.log
(5.4)	WORK¥PLC	梯形程序	*.STF
(5.5)	WORK¥PROGRAM	作业程序文件	MZ07-01.**** 等
		POSE 文件	MZ07-01-P.**** 等
		语言文件	MZ07-01-A.**** 等
(5.6)	WORK¥TRACE	通过示波管功能取得的测量数据	TRACE**.CSV
(5.7)	WORK¥UNDO	UNDO 操作履历文件	MZ07-01_Undo_0.001 等
(5.8)	WORK¥UNIT	取决于单元的常数文件	U00UNIT001.CON 等
(5.9)	WORK¥USERERROR	用户错误管理文件	Err7****.ini
(5.10)	WORK¥PRGFLD	作业程序管理文件	****MZ07-01.**** 等



根据选购项功能的有无、操作资格的不同，记载于上表中的文件也有的不会显示。

6.3 安装 USB 存储器

本控制装置标准配置有 USB 端口。
只要装上 USB 存储器，备份数据的准备工作就完成了。



我们建议您定期备份数据。
如果有备份的数据，即使因误操作删除数据也能复原。



请勿在 USB 端口上连接 USB 存储器以外的 USB 设备。

6.3.1 可使用的 USB 存储器

有关可使用的 USB 存储器及其使用注意事项，请查阅操作说明书“控制装置维护篇”的“4.2 Maintenance parts”。

6.3.2 安装 USB 存储器

将文件保存到 USB 存储器时，事先将 USB 存储器安装到控制装置内或悬式示教作业操纵按钮台的 USB 端口上。
可安装 2 个 USB 存储器，我们建议您根据表 6.3.1 的要求区分使用。

表 6.3.1 USB 存储器的用途

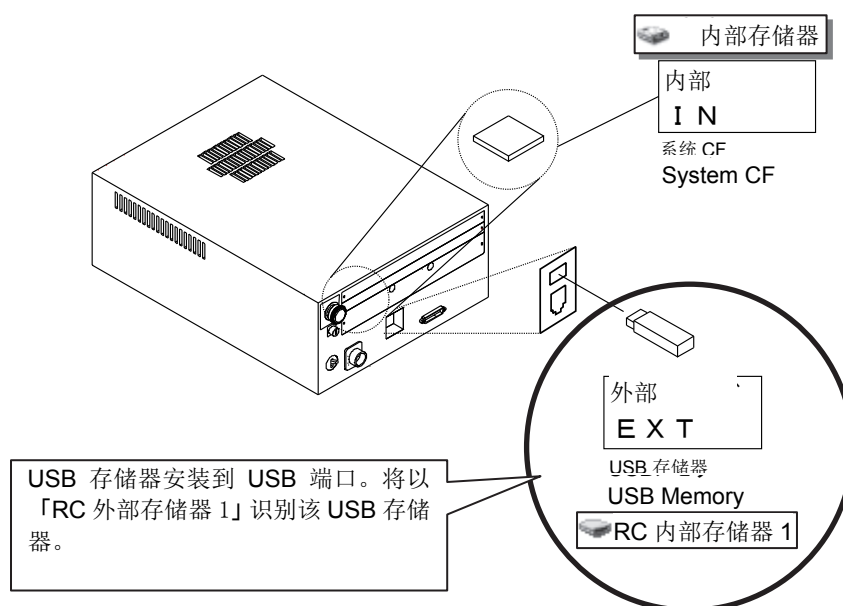
外部存储装置（介质）	用途
RC 外部存储器 1	适合备份等存取大量文件。因自动备份始终安装 USB 存储器时，请使用这个存储器。
TP 外部存储器	适合文件复制等存取少量文件。

将 USB 存储器安装在机器人控制装置上（RC 外部存储器）



装入和取出 USB 存储器时，请先切断机器人控制装置的电源。
若在电源接通的状态进行装入和取出，保存在 USB 存储器中的数据可能被破坏。

- 1 切断机器人控制装置的电源后，参照下图插入 USB 存储器。
插入时请注意 USB 存储器的方向。弄错方向插不进。



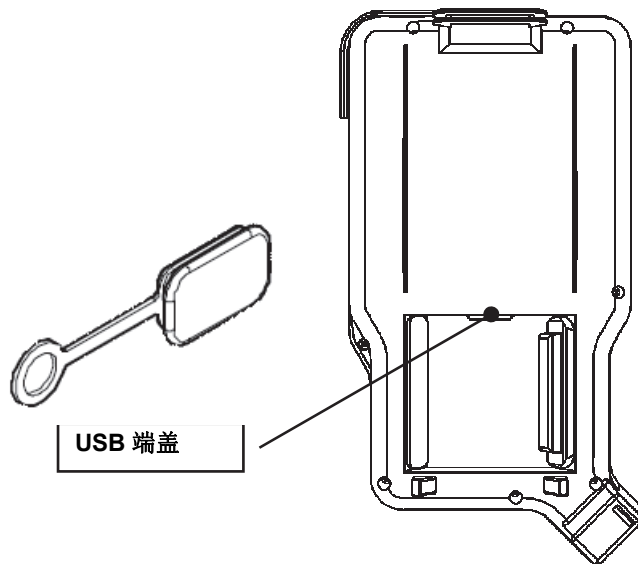
- 2 进行备份等作业。
- 3 可一直装上 USB 存储器使用。
取下 USB 存储器时，请务必先切断控制装置的电源。

将 USB 存储器安装在悬式示教作业操纵按钮台上（TP 外部存储器）



USB 储存器的 LED 闪烁期间，请勿从 USB 端口上拔下 USB 储存器，否则可能破坏数据。

- 1 拆下悬式示教作业操纵按钮台背面的 USB 端盖。



- 2 请安装 USB 存储器
»插入时请注意 USB 存储器的方向。弄错方向插不进。
- 3 进行文件复制等作业。
- 4 作业完成后，请取下 USB 存储器。
此时，请关好悬式示教作业操纵按钮台背面的 USB 端盖。



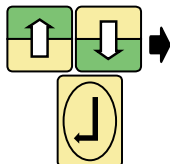
请只在进行文件操作时，才将 USB 存储器安装在 USB 端口上。不使用 TP 外部存储器时，请务必关闭悬式示教作业操纵按钮台背面的 USB 端盖。长时间打开 USB 端盖会降低防尘性、防水性，可能导致故障。

6.4 复制文件

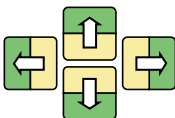
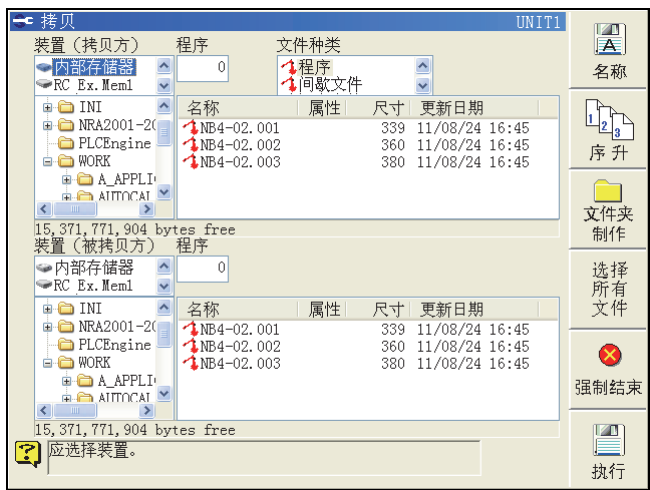
复制（拷贝）可在内部存储器内创建相同内容的文件，或保存到外部存储装置中。可复制的文件如下所示。

- 程序文件
- POSE 文件
- 语言文件
- 常数文件
- Log 文件
- 全部文件（上述所有文件）

打开复制画面



- 1 在文件操作菜单选择“1 拷贝（复制）”，按[Enter]键。
»[拷贝]画面打开。



- 2 在上述画面进行文件复制。
要在各栏移动时，使用[左右]键。
要选择各栏显示的项目，使用[上下]键。

指定 1 个文件复制

下例说明将内部存储器保存的作业程序“1”作为作业程序“10”复制到内部存储器的方法。

- 1 在复制源的装置选择栏，选择“内部存储器”。



- 2 移动到程序输入栏后，输入“1”，按[Enter]键。
»“¥Work¥Program”下的作业程序“1”被选为复制对象。

重点

指定作业程序编号复制，无论指定和显示哪里文件夹，都会被创建在与原文件同名的文件夹内。对于上例的情况，被创建在“\WORK\PROGRAM”内。
如果不存在同名文件夹，将创建新文件夹。
有关文件种类和保存文件夹的构成，请参照“6.2.4内部存储器的文件夹结构”。

3 移动至文件种类选择栏，选择“程序”。



4 移动至复制目标的装置选择栏，设为“内部存储器”。

5 移动至程序输入栏，输入“10”。



请注意，如果不变更复制目标的作业程序编号的初始值，将以作业程序编号 0 复制。

6 按 f12<执行>。

»开始复制。



指定多个文件复制

下例说明选择多个内部存储器保存的作业程序，复制到 USB 存储器的方法。

1 在复制源的装置选择栏，选择“内部存储器”。

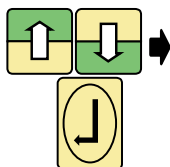
2 移动至文件种类选择栏，选择“程序”。

3 移动至文件夹选择栏，选择“PROGRAM”。

»显示作业程序一览。



无论程序输入栏和文件种类选择栏被设为什么都无妨（从文件一览的选择优先于程序输入栏、文件种类选择栏的设定）。

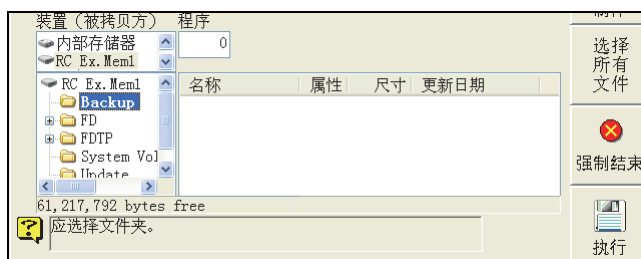


- 4 用[上下]键选择文件，按[Enter]键。
所选文件以反蓝显示。
»重复此操作，即可选择多个文件。



要解除选择状态，选择想要解除的文件，按[BS]键。

- 5 移动至复制目标的装置选择栏，选择“RC 外部存储器 1”。
- 6 移动至文件夹选择栏，选择要复制的文件夹。

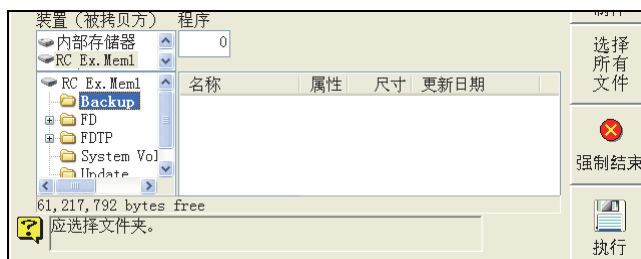


- 7 按 f12<执行>。
»开始复制。

复制全部文件

下例说明将内部存储器保存的全部作业程序复制到 CF 卡的方法。

- 1 在复制源的装置选择栏，选择“内部存储器”。
- 2 移动至文件种类选择栏，选择“全部程序”。
- 3 移动至复制目标的装置选择栏，选择“RC 外部存储器 1”。
- 4 移动至文件夹选择栏，选择复制目标的文件夹。

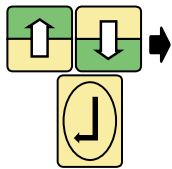


- 5 按 f12<执行>。
»开始复制。

6.5 显示文件一览

一览显示可确认内部存储器或外部存储装置存储的文件。

显示文件一览



- 1 在文件操作菜单选择“2 显示一览”，按[Enter]键。
 >[一览显示]画面打开。
- 2 在装置选择栏，选择成为一览显示对象的装置。
- 3 在文件夹选择栏，选择想要显示一览的文件夹。
 例如，作业程序选择“PROGRAM”文件夹。
 >显示作业程序一览。



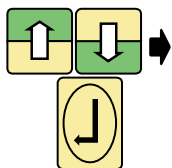
- 4 结束一览显示时，按[复位 / R]键。
 >返回文件操作菜单。

6.6 删除文件

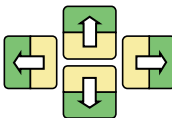
可删除内部存储器或外部存储装置存储的文件。
可删除文件如下所示。

- 程序文件（个别删除、全部删除）
- POSE 文件（个别删除、全部删除）
- 语言文件（个别删除、全部删除）
- Log 文件（全部删除）

打开删除画面



- 1 在文件操作菜单选择“3 文件删除”，按下[Enter]键。
※[文件删除]画面打开。

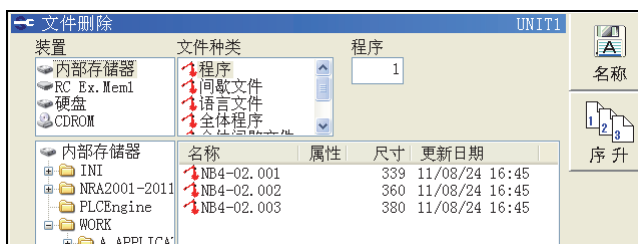


- 2 在此画面进行文件的删除。
要在各栏移动时，使用[左右]键。
要选择各栏显示的项目，使用[上下]键。

指定 1 个文件删除

下例说明删除内部存储器保存的作业程序“1”的方法。”

- 1 在装置选择栏选择“内部存储器”。
- 2 移动至文件种类选择栏，选择“程序”。
- 3 移动到程序输入栏后，输入“1”，按[Enter]键。





- 4
- 按 f12<执行>。
 »开始删除。

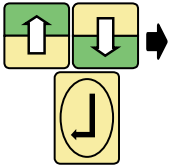
指定多个文件删除

下例说明选择多个内部存储器保存的作业程序，加以删除的方法。

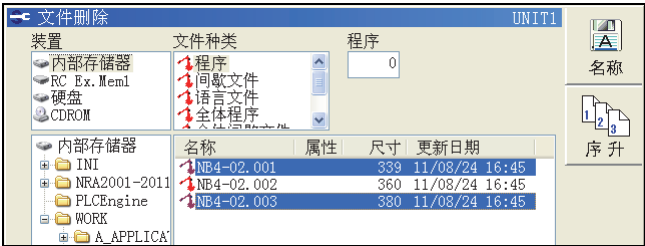
- 1
- 在装置选择栏选择“内部存储器”。
- 2
- 移动至文件种类选择栏，选择“程序”。
- 3
- 移动至文件夹选择栏，选择“PROGRAM”。
 »显示作业程序一览。



无论程序输入栏和文件种类选择栏被设为什么都无妨（从文件一览的选择优先于程序输入栏、文件种类选择栏的设定）。



- 4
- 用[上下]键选择文件，按[Enter]键。
所选文件以反蓝显示。
重复此操作，即可选择多个文件。



要解除选择状态，选择想要解除的文件，按[BS]键。



- 5
- 按 f12<执行>。
 »开始删除。

删除全部文件

下例说明删除 USB 存储器保存的全部作业程序的方法。

1 在复制源的装置选择栏，选择“**RC 外部存储器**”。

2 移动至文件种类选择栏，选择“全部程序”。



3 按 **f12<执行>**。

»开始删除。

6.7 设定文件保护

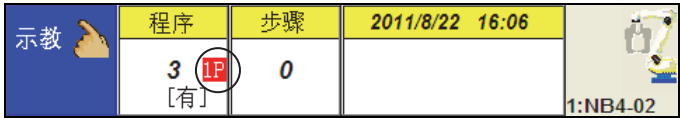
要禁止文件的变更或删除，设定文件保护。
保护的种类有全部保护、部分保护以及再生保护，一旦设定文件保护，就无法进行如下的删除或变更。

表 6.7.1 保护种类与作用

	全部保护	部分保护	再生保护
	(仅可选择其中之一)		
显示标记 (反红显示)			
位置数据的修正	×	◎	◎
非位置数据的修正	×		◎
程序删除	×		◎
从第 0 步再生、检查前进	◎		×
从第 1 步以后再生、检查前进	◎		◎

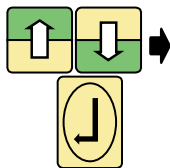
◎：可能
×：不可（被保护）

- 打开已设定保护的作业程序，显示保护状态。

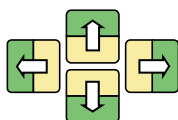


- 可同时使用全部保护（或部分保护）与再生保护。
同时使用“◎”和“×”时，“×”优先。
此时显示的文件保护状态标记为各个显示标记的组合。
- 对于常数文件而言，部分保护与全部保护具有相同的含义。此外，无法实施再生保护。
- 复制文件时，同时复制保护信息。

打开保护设定画面



- 1 在文件操作菜单选择“4 保护”，按[Enter]键。
»[保护]画面打开。



- 2 在此画面进行保护设定。
要在各栏移动时，使用[左右]键。
要选择各栏显示的项目，使用[上下]键。

指定 1 个文件设定保护

下例说明对内部存储器保存的作业程序“1”设定“全部保护”的方法。

- 1 在装置选择栏选择“内部存储器”。
- 2 移动至保护种类选择栏，选择“全体程序”。
- 3 移动至文件种类选择栏，选择“程序”。
- 4 移动至程序输入栏，输入“1”。



- 5 按 f12<执行>。
»开始保护。

对全部文件设定保护

下例说明对内部存储器保存的全部作业程序设定“全部保护”与“再生保护”的方法。

- 1

在装置选择栏选择“内部存储器”。
- 2

移动至保护种类栏，选择“再生保护”。
- 3

移动至文件种类选择栏，选择“全体程序”。
- 4

移动至文件夹选择栏，选择“PROGRAM”。

»显示作业程序一览。



- 5

按 f12<执行>。
»开始“再生保护”。



在属性上显示“P”。

- 6

移动至保护种类选择栏，选择“全体保护”。
- 7

按 f12<执行>。
»开始“全体程序”。



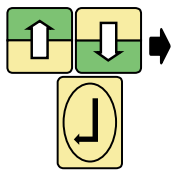
在属性上显示“1P”。

6.8 验证文件（核对）

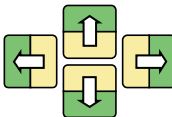
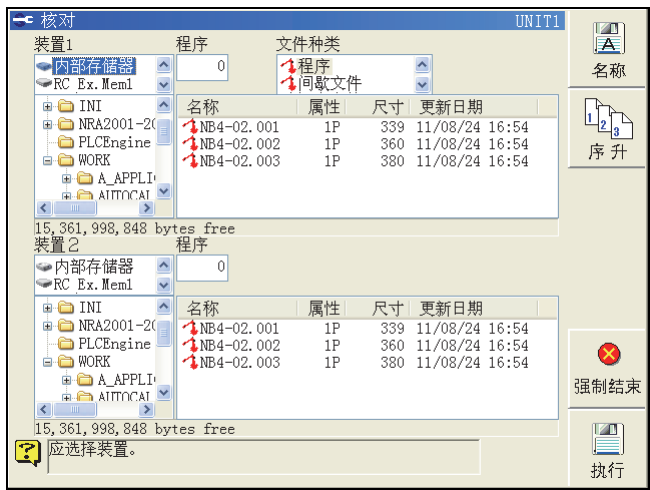
可确认 2 个文件、或者分别保存在不同存储介质中的全部文件的内容是否一致。
可验证的文件如下所示。

- 程序文件
- POSE 文件
- 语言文件
- 常数文件
- Log 文件
- 全部文件（上述所有文件）

打开核对画面



- 1 在文件操作菜单选择“5 核对”，按[Enter]键。
»[核对]画面打开。



- 2 在上述画面进行文件的验证。
要在各栏移动时，使用[左右]键。
要选择各栏显示的项目，使用[上下]键。

指定文件验证

下例说明验证内部存储器保存的作业程序“1”与“2”方法。



- 1 在装置 1 选择栏，选择“内部存储器”。

- 2 移动至程序输入栏，输入“1”。

- 3 移动至文件种类选择栏，选择“程序”。

- 4 移动至装置 2 选择栏，设为“内部存储器”。

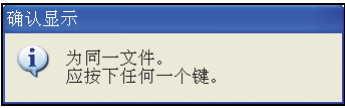


- 5 移动至程序输入栏，输入“2”。

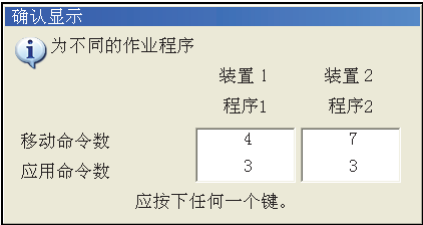


6 按 f12<执行>。
»开始验证。

内容相同时，显示以下画面。



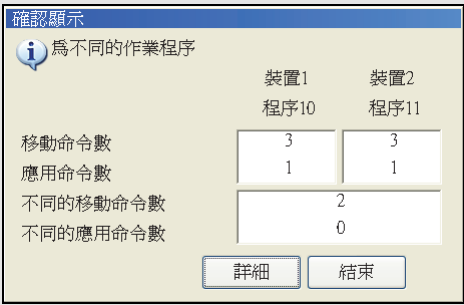
内容不同时，显示以下画面。



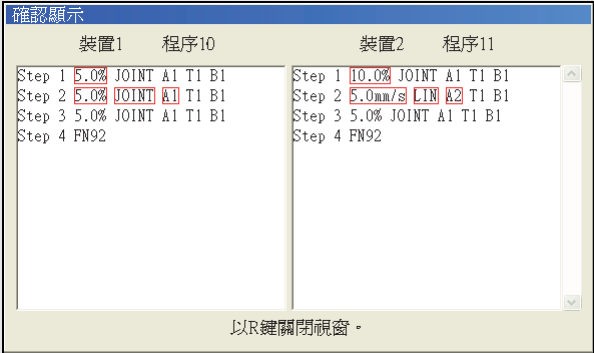
提示

如果所验证作业程序的移动命令数相同，可以检查其详细信息。

在这种情况下，将出现下面所示的画面。



当选择“详细”时，将显示两个程序的差异，如下所示：
要关闭窗口，请按“结束”按钮。



按"[复位/R]"键关闭窗口。

验证全部文件

下例说明验证内部存储器与 USB 存储器分别保存的全部文件是否一致的方法。

- 1 在装置 1 选择栏，选择“内部存储器”。
- 2 移动至文件种类选择栏，选择“全部文件”。
- 3 移动至装置 2 选择栏，选择“RC 外部存储器 1”。
- 4 按 **f12<执行>**。
 »开始验证。



6.9 格始化 USB 存储介质

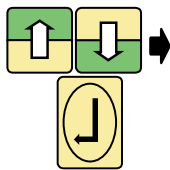
将文件保存到外部存储装置时，需要事先格始化 USB 存储器。
只在首次在本控制装置上使用 USB 存储器时，才需要格始化。（一旦格始化，以后就不需要再次进行。）
此外，要删除全部储存内容时也可进行格始化。



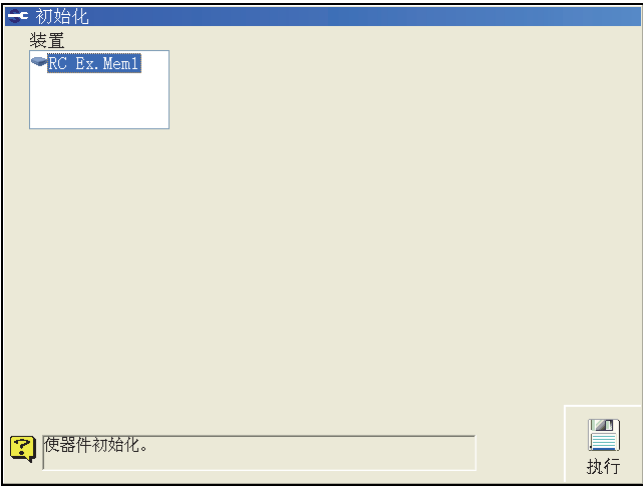
重要

- 格始化将使 USB 存储器中存储的数据全部消失。操作时请充分注意。
- 把要使用的 USB 存储器连接到此控制器里的 CPU 板进行初始化。用 PC 等外部设备进行初始化时，请格始化为“FAT32”格式。
- USB 存储器初始化期间，请勿拔下 USB 存储器或关闭电源。

格始化 USB 存储器



- 1 在文件操作菜单选择“6 格始化”，按[Enter]键。
 »[初始化]画面打开。



- 2 在装置选择栏，选择要格始化的 USB 存储器。



- 3 按 f12<执行>。
 »开始格始化。

6.10 备份文件

可备份保存内部存储器存储的全部文件。
与文件复制的不同之处如下。

- 不需要每次选择复制对象文件。
- 即使是“指定全部文件复制”也复制不了的选购项保护信息等重要参数，也将被复制。

作为存储介质，无论内部存储器还是外部存储装置都可使用。
备份不复制系统（OS 或系统软件）。



按如下格式自动赋予备份文件夹名称。

NRA2011-2011-11-06-0932

日期

时刻

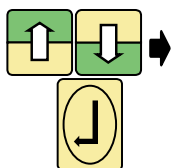


建议使用外部存储装置作为备份目的装置。

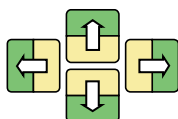
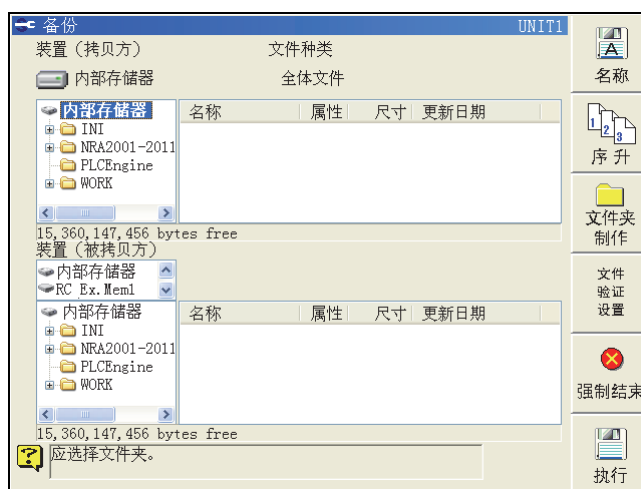
如果备份目的为内存，请确保内存上有充足的空间。

如果您将内存选为备份目的，请确保有充足的内存空间（只用作指导。备份数据后需要 10MB 以上的可用空间）。

打开备份画面



- 1 在文件操作菜单选择“10 备份”，按[Enter]键。
»[备份]画面打开。



- 2 在上述画面进行备份。
要在各栏移动时，使用[左右]键。
要选择各栏显示的项目，使用[上下]键。

在存储介质创建文件夹

在一个存储介质备份保存多个机器人的文件时，以能识别机器人的名称创建文件夹。



- 1

按 f9<文件夹创建>，输入文件夹名。

软键盘启动，请输入文件夹名。

有关字符的输入方法，请查阅第 2 章“2.5 如何输入字符”。



- 2

按 f12<确定>。

»在存储介质上创建文件夹。

设定文件验证

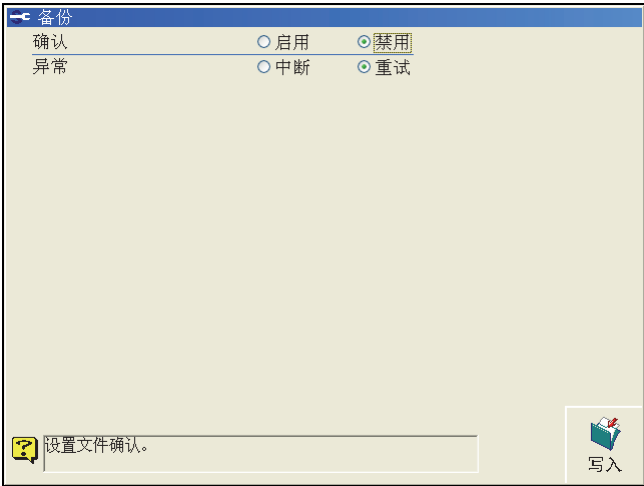
要执行本设定，需要将操作资格切换到 **EXPERT** 以上。



- 1

按 f 键<文件验证设置> 。

» 显示以下画面。



- 2

设定各条件。



- 3

全部设定结束后，按 f12<写入>。

»在执行手动备份时，按设定的条件验证文件。

表 6.10.1 手动备份的文件验证设定

参数	初始设定	输入范围	功能说明
确认(文件验证)	禁用(无效)	禁用(无效) / 启用(有效)	设定手动备份时文件验证的有效/无效。
异常	重试	中断 / 重试	设定文件验证发生异常时的处理。

进行备份

1 在装置（目标）选择栏选择“RC 外部存储器 1”。



2 移动至文件夹选择栏，选择备份目标的文件夹，按[Enter]键。



3 按 f12<执行>。
»备份开始。

6.11 从备份复原全部文件

这里说明为在发生故障后进行恢复等，使用保存的备份数据恢复全部文件的方法。

进行复原时，常数文件、作业程序文件、履历文件等的全部文件（在 6.2.4 内部存储器的文件夹结构的所有文件），所有内部存储器内的数据被废弃而改写成备份数据。

恢复备份前，请预先将操作资格切换到到 **EXPERT** 以上。

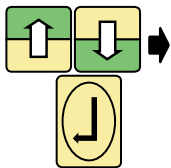
有关操作资格的切换方法，请查阅操作说明书“设置篇”。



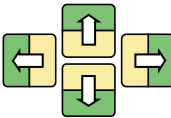
注意

- 1) 除了系统 CF 更换等要求版本升级操作或故障后的修复操作，一般情况下请勿轻易执行备份复原操作。
- 2) 在备份复原后的关机、重新投入电源时，不执行停电检测功能的状态恢复（手动状态或再生状态等的恢复）处理。
这是针对恢复前与恢复后系统构成发生差异的安全对策。
- 3) 在使用循环旋转功能时，请按照循环旋转功能操作说明书的注意事项，执行备份复原操作。
- 4) 在恢复备份时，需要变更系统存储器保护功能的设定。详细情况请参照操作说明书“控制器保养篇”。

打开备份复原画面



- 1 在文件操作菜单选择“11 备份复原”，按[Enter]。
»显示[备份复原]画面。



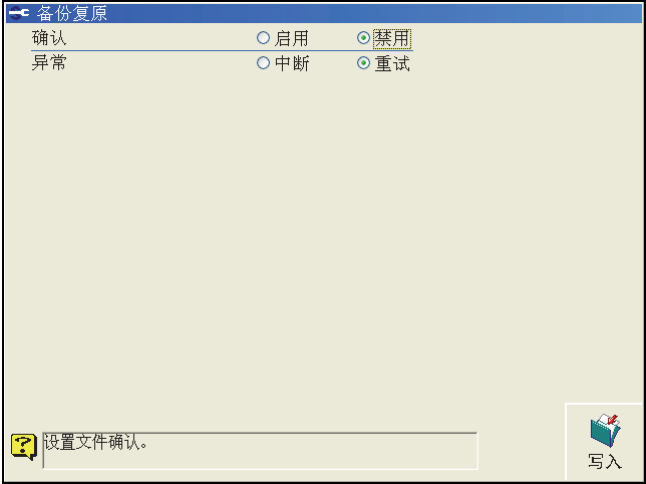
- 2 要在各栏移动时，使用[左右]键。
要选择各栏显示的项目，使用[上下]键。

设定文件验证

要执行本设定，需要将操作资格切换到 **EXPERT** 以上。

文件
验证
设置

- 1
- 按 f 键<文件验证设置>。
»显示以下画面。



- 2
- 设定各条件。

写入

- 3
- 全部设定结束后，按 f12<写入>。
»在备份复原时，按设定的条件验证文件。

表 6.11.1 备份复原时的文件验证设定

参数	初始设定	输入范围	功能说明
确认(文件验证)	禁用(无效)	禁用(无效) / 启用(有效)	设定备份复原时文件验证的有效/无效。
异常	重试	中断 / 重试	设定文件验证发生异常时的处理。

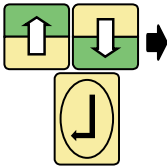
从备份复原全部文件

- 1

使机器人停止，将运转准备置于 OFF。

在运行中不能执行备份数据的恢复。

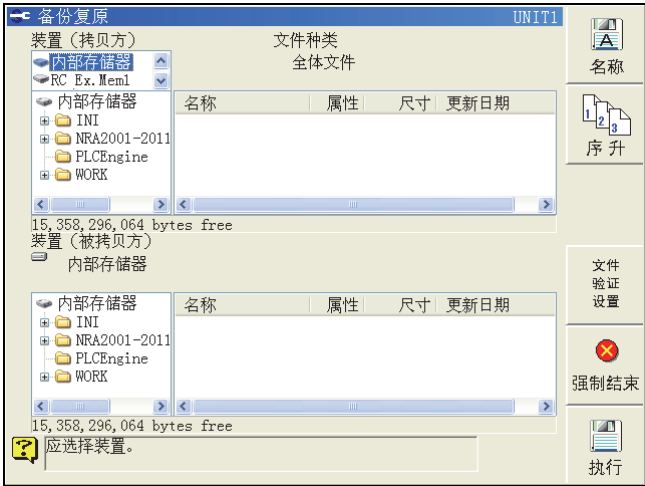
请务必使机器人停止，将运转准备切断后再进行。



- 2

在文件操作菜单选择“11 备份复原”，按[Enter]键。

»[备份复原]画面打开。



- 3

在装置（拷贝方）选择栏，选择保存要恢复的备份数据的装置。

例如，备份数据保存在 USB 存储器中，将其安装在控制装置上，选择“RC 外部存储器 1”。



- 4

移动至文件夹选择栏，选择保存有将要复原的备份的文件夹并按下[Enter]键。



重要

保存备份的文件夹的属性需要设为“只读”。

在手动备份或自动备份时，备份文件夹的属性自动设为“只读”。

如果在个人电脑等上将访问 USB 存储器的备份文件夹的属性改为“非只读”，将不被视为备份源文件夹，不能选择。



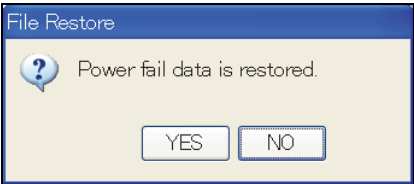
- 5

按 f12<执行>。

»开始备份复原。

- 6

如果保存数据的断电检测功能包括在备份数据中,将显示如下信息 (FDV3.22 or after).



如选择“YES”，保存数据时的断电检测功能(步骤号、信号条件、V 变数等) 将恢复。



如果保存数据的断电检测功能(手动状态和再生状态等)恢复，当试图操作机器人关闭电源后运行，将显示一个错误“E2518”指令。

这是一种安全举措，为避免机器人的意外运动，之前和之后的恢复过程是不同的机器人条件。

如果机器人的姿势或配置不同，移动机器人将非常危险因此，请将机器人移至安全地方。

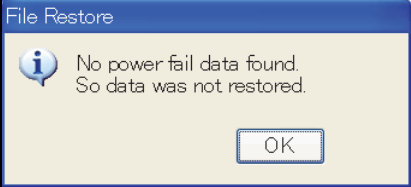


在下列情况下,在断电检测功能中为不可能保存的数据。由于备份数据不包含在保存数据。

1. 断电检测功能的备份执行已被禁用。

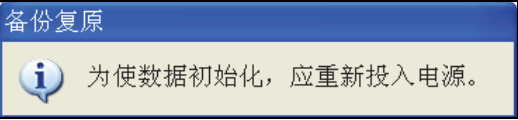
2. 备份执行 FDV3.21 或之前。

按[OK]继续恢复操作，将显示如下信息。



7 出现下述信息后，请按任意键关机。

此外，关机中请勿切断电源。



6.12 进行自动备份

本功能为定期保存机器人的运转情况履历，按事先规定的时刻、星期几、日期备份包含在“NRA2001\WORK”文件夹中的所有文件。

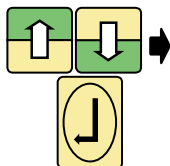
此外，接通电源或切换模式时也可自动备份。

通过正确地使用本功能，可以正确地掌握运转情况，发生故障时也可以迅速恢复。

要进行设定时，请预先将操作资格切换到 **EXPERT** 以上。

有关操作资格的切换方法，请查阅操作说明书“设定篇”。

设定自动备份



- 1** 在文件操作菜单选择“12 自动备份”，按[Enter]键。
 >>[自动备份]画面打开。

自动备份

最大备份数

1

文件核对

☒有效 ☐无效

异常时

☒中止 ☐返工

选择执行

电源投入时

☒无效 ☐有效

偏差 内部存储器

模式变更时

☒无效 ☐有效

偏差 内部存储器

执行频度

无效

星期

星期日

日期 1

时刻

1:00:00

偏差 内部存储器

2:00:00

偏差 内部存储器

3:00:00

偏差 内部存储器

4:00:00

偏差 内部存储器

5:00:00

偏差 内部存储器

6:00:00

偏差 内部存储器

7:00:00

偏差 内部存储器

8:00:00

偏差 内部存储器

9:00:00

偏差 内部存储器

10:00:00

偏差 内部存储器

设定备份文件夹的最大数。 [0 - 10]

结果

执行



- 2** 按照 表 6.12.1 来设定条件，按 f12<执行>。
 >>设定条件齐备后开始自动备份。

表 6.12.1 自动备份的设定

参数	初始设定	输入范围	功能说明
装置（目标）	内部存储器	内部存储器 / RC 外部存储器 1 / (TP 外部存储器) / 主机 1 / 主机 2	选择创建备份文件夹的介质。 “TP 外部存储器”不能用于自动备份。
最大备份数	0	0~10	设定备份文件夹的最大数。最多可创建 10 个文件夹。 根据日期和时刻，文件夹名如下。 （文件夹名）NRA2011-2011-09-26-1834 在已经存在最大备份文件夹数的情况下，如果进行自动备份，就会删除最旧的备份文件夹。
文件核对	有效	无效 / 有效	设定创建备份时的文件验证。
异常时	中止	中止 / 返工	设定文件验证发生异常时的处理。
电源投入时	无效	无效 / 有效	设定是否在接通控制电源时进行自动备份。
模式变更时	无效	无效 / 有效	设定是否在模式变更时（从示教到再生、从再生到示教）进行自动备份。
执行频度	无效	无效/每日/每周/每月	设定自动备份的频次。
星期	星期日	星期一～星期日	将执行频次设为“每周”时，设定星期几备份。

参数	初始设定	输入范围	功能说明
日期	1	1~31	将执行频次设为“每月”时，设定备份的日期。 虽然在日期中设定 29~31，但是不存在该日期时，在月底进行备份。
时刻	00:00	00:00~24:00	将执行频次设定为“每月”、“每周”、“每日”时，设定进行备份的时刻。 在时刻中设定 00:00 时，不执行自动备份。要在清晨 0 时 0 分开始备份时，请设定为 24:00。



将装置设为主机 1 或主机 2 时，备份到 FTP 客户机功能设定的 FTP 服务器。
此时，在 FTP 客户机功能设定的初始文件夹上创建备份文件夹。
有关 FTP 客户机功能的设定，请参照“设置篇 第 8 章 接入以太网”。

自动备份中的显示

在“自动备份”菜单中设定的备份条件齐备后，开始进行自动备份。

自动备份开始后，在可变状态显示区显示图标。

自动备份中以“**%”显示备份进度。

自动备份结束后，图标消失。



将保存备份的装置设为“主机 1”或“主机 2”时，在 FTP 服务器上创建的备份文件夹属性不为“只读”。

此外，FTP 服务器的初始文件夹属性为“只读”时，不能创建备份文件夹。

请预先取消 FTP 服务器初始文件夹的“只读”属性。

NOTE

7章 便利功能

本章说明常用的便利功能。

7.1 利用快捷方式	7-1
7.2 监视机器人的各种信息	7-2
7.2.1 启动多台监视器	7-2
7.2.2 切换 / 关闭监视器	7-4
7.2.3 操作通用输入输出监视器	7-5
7.3 以手动方式使输出信号 ON/OFF	7-6
7.4 通过帮助查询不清楚的功能	7-7
7.4.1 调用帮助首页	7-7
7.4.2 直接调用想要查询的功能	7-9
7.5 显示操作键的名称	7-11
7.5.1 T/P 键帮助的显示	7-11
7.5.2 T/P 键帮助的操作	7-12
7.6 用文件夹管理作业程序	7-14
7.6.1 设定显示文件夹一览	7-14
7.6.2 创建和删除文件夹, 变更文件夹名	7-16
7.6.3 指定作业程序的存储文件夹	7-19
7.6.4 在文件夹之间复制 / 移动作业程序	7-20
7.7 自定义硬键	7-21
7.8 自定义软键	7-23
7.8.1 变更软键	7-24
7.8.2 变更软键的页数	7-37
7.8.3 设定动作可能切换的有效/无效	7-38
7.8.4 保存软键设定	7-39
7.8.5 从文件加载软键设定	7-41
7.9 从作业程序一览选择作业程序编号	7-42
7.9.1 从作业程序列表选择作业程序编号	7-42
7.9.2 为每个单元显示作业程序。	7-44
7.9.3 确认作业程序的内容	7-45
7.10 显示语言切换功能	7-46
7.11 选择应用命令的步骤运行	7-47
7.11.1 从应用命令中选择再生动作。	7-47
7.11.2 跳过步骤选择的应用命令进行检查运行	7-48
7.11.3 从步骤选择的应用命令进行检查运行	7-49

7.11.4 从步骤选择的应用命令进行再生运行	7-50
7.12 在功能参数输入机器人语言形式	7-51
7.12.1 机器人语言形式的输入	7-51

7.1 利用快捷方式

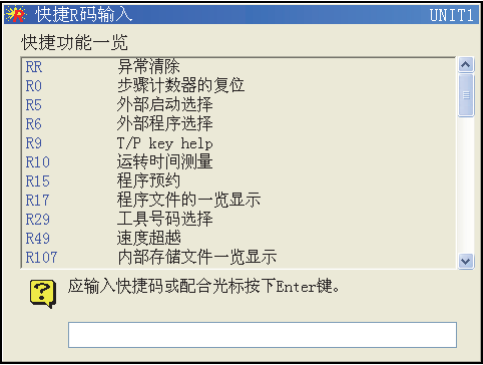
本控制装置备有快捷方式功能，用来快速选择功能。

即使是通常按照菜单进行的操作，也可只输入快捷方式码（3 位以下的数值），即快速实现目的操作。最好记住常用的快捷方式码。
关于可利用的快捷方式码，请查阅机器人内置的帮助。

利用快捷方式



- 1 在示教 / 再生模式的首页画面按[复位 / R]。
»显示[快捷方式码 R 码输入]画面。

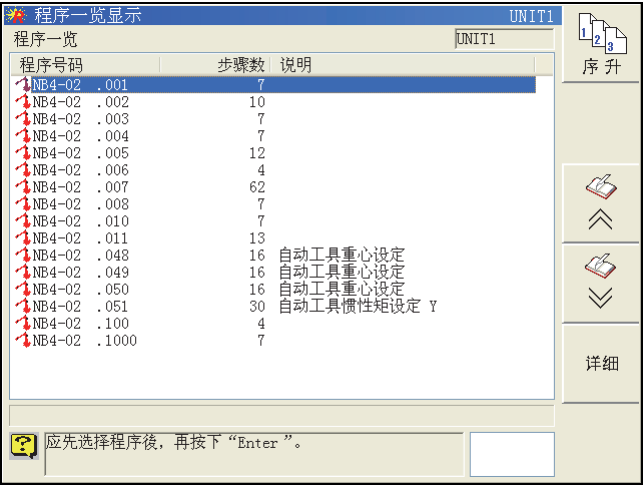


- 2 如果不知道目的功能的编号，按[上下]。
» 画面中间的一览表滚动，显示可利用的快捷方式（R 码）。



- 3 将光标对准期望的快捷方式，按[Enter]。
如果从一开始就记住编号，直接在下面的编辑框内输入数值，按[Enter]。

- 4 操作至此结束。
输入的快捷方式被执行。
例如输入 R17: 程序文件的显示一览，从内部存储器所存储的文件中只挑出当前单元的
作业程序，显示一览。



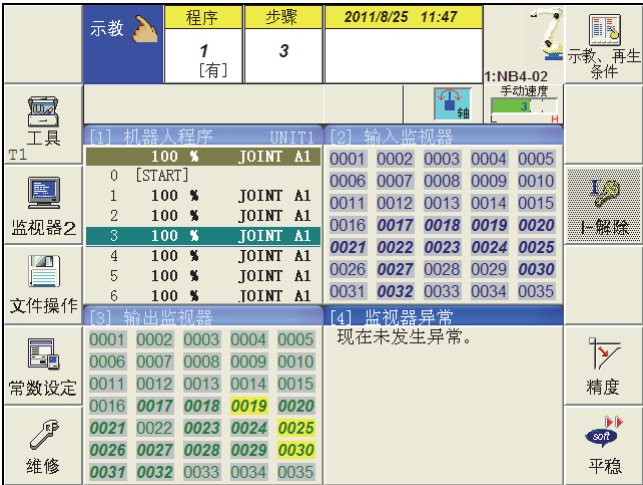
7.2 监视机器人的各种信息

本控制装置可监视机器人的各种信息，在悬式示教作业操纵按钮台上显示。

可在悬式示教作业操纵按钮台上同时起动和显示监视器 1~4（最多 4 个）。作业程序的显示画面也利用监视器之一，出厂时被设为监视器 1。

监视器的更新周期大约 100[m sec]。

以下画面为 4 个监视器同时起动的例子。监视器 1 监视程序，监视器 2 监视通用输入信号，监视器 3 监视通用输出信号，监视器 4 监视异常。



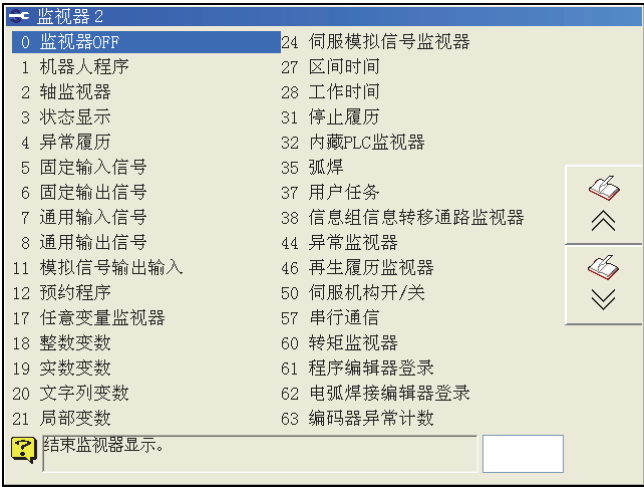
7.2.1 启动多台监视器

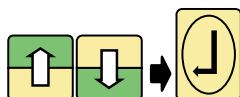
下例说明分配监视器 2 显示通用输入信号，监视器 3 显示通用输出信号的方法。

启动多台监视器



- 1
- 用 f 键的操作，能简单地显示监视器 2。
按<监视器 2>。
» 显示监视器 2 的设定画面。





2 将光标对准[7 通用输入信号]，按[Enter]。

» 监视器 2 启动。

示教 	程序	步骤	2011/8/22 16:40	 1:NB4-02 手动速度	 示教、再生 条件
	1 [有]	2			
 工具	[1] 机器人程序			 机器人	 手动速度
T1	UNIT1				
 监视器2	100 % JOINT A1 T1 0 [START] 1 100 % JOINT A1 T1 2 100 % JOINT A1 T1 3 100 % JOINT A1 T1 4 AS[W1,无,00,150A, +0, 80cm/m,DC →] 5 WFP[OFF, 5.0Hz →] FN440:固定型横摆运条 6 600 cm/m LIN A8 T1				
	[2] 输入监视器				
	0001 0002 0003 0004 0005 0006 0007 0008 0009 0010 0011 0012 0013 0014 0015 0016 0017 0018 0019 0020 0021 0022 0023 0024 0025 0026 0027 0028 0029 0030 0031 0032 0033 0034 0035 0036 0037 0038 0039 0040 0041 0042 0043 0044 0045 0046 0047 0048 0049 0050 0051 0052 0053 0054 0055 0056 0057 0058 0059 0060 0061 0062 0063 0064 0065 0066 0067 0068 0069 0070				
 文件操作					
 常数设定					
 维修					

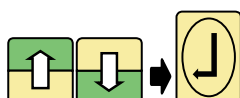


3 监视器 3 从维修菜单加以设定。按下<维修>。

(可从维修菜单全部设定监视器 1~4。)

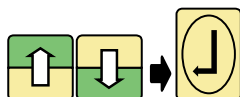
» 显示维护画面。

维护		UNIT1
1 示教、再生条件	25	机器人诊断
2 监视器布置选择	26	干扰检测转矩收集
3 监视器 1	29	传感器应用
4 监视器 2	30	自动惯性矩设定
5 监视器 3		
6 监视器 4		
7 文件操作		
8 文本输出		
9 程序转换		
10 用户坐标系登记		
12 用户任务		
13 系统环境		
14 PLC程序编辑		
15 ASCII文件编辑		
19 自动重心设定		
21 弧焊应用程序		
 在此设定示教操作和再生运转用的各种条件。		



4 选择[5 监视器 3]，按[Enter]。

» 显示监视器 3 的设定画面。



5 将光标对准[8 通用输出信号]，按[Enter]。

» 监视器 3 启动。

The screenshot displays the FANUC 0i-MD CNC control interface. The top status bar shows the date and time as 2011/8/22 16:42. The main screen is divided into several sections:

- Top Left:** A blue box labeled "示教" (Teach) with a hand icon. Below it is a "工具" (Tools) section with a "T1" tool selected.
- Top Center:** A table with columns for "程序" (Program), "步骤" (Step), and "时间" (Time). The program is "1 [有]" (1 [On]), step is "2", and time is "2011/8/22 16:42".
- Top Right:** A "手动速度" (Manual Speed) section with a "1:NB4-02" setting and a "H" button.
- Middle Left:** A "监视器2" (Monitor 2) section showing a "1-解除" (1-Release) button.
- Middle Center:** A "文件操作" (File Operation) section showing a "2" file selected.
- Middle Right:** A "精度" (Precision) section with a "1-解除" (1-Release) button.
- Bottom Left:** A "维修" (Maintenance) section with a wrench icon.
- Bottom Center:** A "程序" (Program) section showing a list of programs: "0001", "0002", "0003", "0004", "0005", "0006", "0007", "0008", "0009", "0010", "0011", "0012", "0013", "0014", "0015", "0016", "0017", "0018", "0019", "0020", "0021", "0022", "0023", "0024", "0025", "0026", "0027", "0028", "0029", "0030", "0031", "0032", "0033", "0034", "0035".
- Bottom Right:** A "精度" (Precision) section with a "1-解除" (1-Release) button.

The main display area shows the program editor with the following text:

```

100 % JOINT A1 T1
[START]
1 100 % JOINT A1 T1
2 100 % JOINT A1 T1
3 100 % JOINT A1 T1
4 AS[W1,无,00,150A, +0, 80cm/m, DC →]
5 WFP[OFF, 5.0Hz →] FN440:固定型横摆运条
6 600 cm/m LIN A8 T1
  
```

7.2.2 切换 / 关闭监视器

可从启动中的多台监视器中选择任意一个，进行操作或关闭。

切换 / 关闭监视器



1 要从多台监视器中选择想要操作的监视器，按[关闭 / 画面移动]。

- » 每按一次[关闭 / 画面移动]，可操作的监视器依序切换。
可操作的监视器的标题栏变为深蓝色。
不可操作的监视器的标题栏变为浅蓝色。

对于以下画面，监视器 1 进入可操作状态。

深蓝色时
可操作监视器。

[1] 机器人程序		[2] 输入监视器		[3] 输出监视器	
0	[START]	0001	0002	0003	0004
1	100 % JOINT A1 T1	0006	0007	0008	0009
2	100 % JOINT A1 T1	0011	0012	0013	0014
3	100 % JOINT A1 T1	0016	0017	0018	0019
4	AS[W1,无,00,150A,+0,80cm/m,DC →]	0021	0022	0023	0024
5	WFP[OFF,5.0Hz →] FN440;固定型横摆运条	0026	0027	0028	0029
6	600 cm/m LIN A8 T1	0031	0032	0033	0034

淡蓝色时
不能操作监视器
(信息被更新。)



2 关闭时，选择想要关闭的监视器，在按住[动作可能]的同时，按[关闭 / 画面移动]。

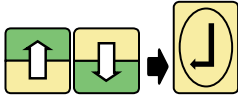
- » 选择中的监视器关闭。

7.2.3 操作通用输入输出监视器

启动通用输入输出监视器，可查看通用输入输出信号的 ON/OFF 状态。

这里以通用输出监视器为例，说明查看监视器的方法、操作方法。

操作通用输入输出监视器



- 1 7-2 页的操作，选择[8 通用输出信号]。
- » 显示通用输出信号 0001~2048 的状态。

光标

对准光标，显示信号内容。

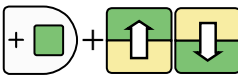
[2] 输出监视器

0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010
0011	0012	0013	0014	0015	0016	0017	0018	0019	0020
0021	0022	0023	0024	0025	0026	0027	0028	0029	0030
0031	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039	0040
0041	0042	0043	0044	0045	0046	0047	0048	0049	0050
0051	0052	0053	0054	0055	0056	0057	0058	0059	0060
0061	0062	0063	0064	0065	0066	0067	0068	0069	0070

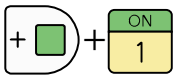
外部启动选择中

黄色背景表示 ON，灰色背景表示 OFF。

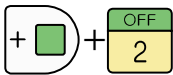
黑体斜体数字表示机器人的状态信号。
其他数字表示通用信号。



- 2 1 画面所能显示的信号数有其限度。要看其它信号时，以[上下]移动光标。
- 在按住[动作可能]的同时，按[上下]，可滚动 1 个画面。



- 3 可在通用输出监视器上以手动方式使输出信号 ON/OFF（不能用通用输入监视器使输入信号 ON/OFF）。
- 使其置于 ON 时，在按住[动作可能]的同时，按[1]。
- » 指定的信号变为 ON。

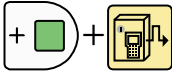


- 使其置于 OFF 时，在按住[动作可能]的同时，按[2]。
- » 指定的信号变为 OFF。

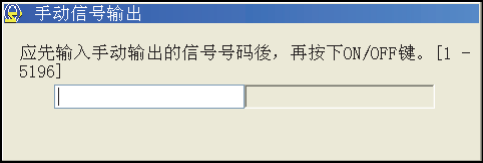
7.3 以手动方式使输出信号 ON/OFF

可以手动方式使输出信号 ON/OFF（用输出信号编号指定想要 ON/OFF 的任意一个）。示教模式或再生模式（步进）都可使用此功能。

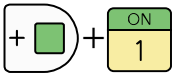
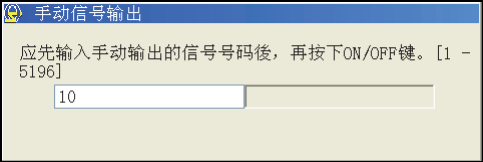
以手动方式使输出信号 ON/OFF



- 1** 在按住[动作可能]的同时，按[输出]。
» 显示[手动信号输出]画面。



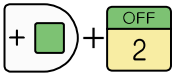
- 2** 输入输出信号编号。



或



- 3** 使其置于 ON 时，在按住[动作可能]的同时，按[1]。
» 指定的信号变为 ON。



- 使其置于 OFF 时，在按住[动作可能]的同时，按[2]。
» 指定的信号变为 OFF。

7.4 通过帮助查询不清楚的功能

本控制装置配备有帮助功能（Built-in Tutorial Function）。

有不清楚的功能、想要查询的事项时，请按[帮助]。除了示教中外，即使在再生中也可使用帮助功能。

7.4.1 调用帮助首页

从头开始浏览帮助时，可以调用首页。
要调用首页，在未选择任何功能的状态下按[帮助]。

调用帮助首页



1 在未选择任何功能的状态，按[帮助]。

» 显示帮助首页。

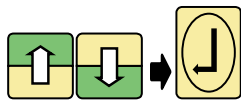
帮助目录。

- 请用[上下]选择项目，按[Enter]。
- 选择的内容显示在右边窗口。
- 当目录被隐藏在窗口中难以看清时，请按[左右]。

显示当前步、程序编号以及步号。

帮助文本。

- 请在目录中选择想要查看项目后，按[关闭/画面移动]，激活该窗口。
- 可用[上下]滚动。
- 用[动作可能]+[上下]翻页。



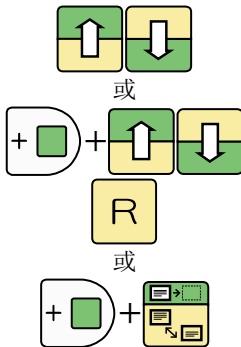
2 通过上下键选择想要浏览的项目，按[Enter]。

» 在右边显示选择的项目。
例如，选择“基本操作-常用术语”时，显示如下。



3 要操作正文窗口，按[关闭/画面移动]。

» 正文窗口被激活。
要返回目录窗口，再按一次[关闭/画面移动]。



4 要上下滚动，按[上下]。

通过同时按[动作可能]，可进行较大范围的滚动。

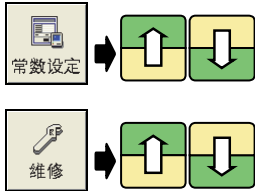
5 要关闭帮助，按[复位/R]，或者按[动作可能]+[关闭]。

7.4.2 直接调用想要查询的功能

如果在选择菜单的状态下按“帮助”键，就会立即显示常数菜单、维修菜单、应用命令或快捷方式的相应帮助。

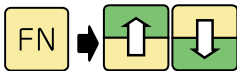
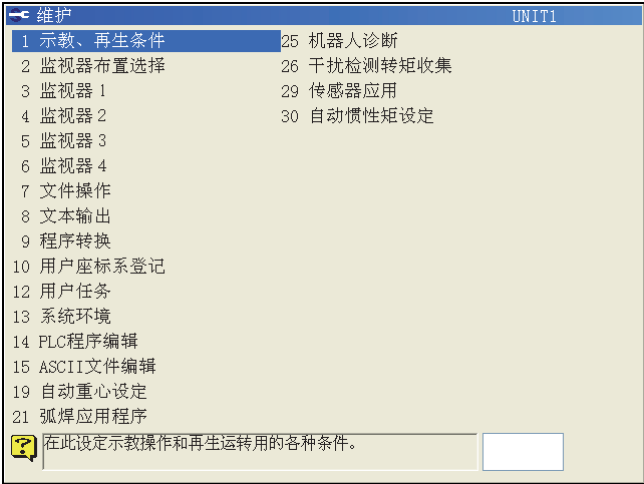
直接调用想要查询的功能

1 将光标条对准工具栏。



对于常数菜单、维修菜单的情况

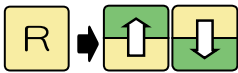
将光标条对准想要查询的菜单（对于画面为维修菜单的情况）。



对于应用命令的情况

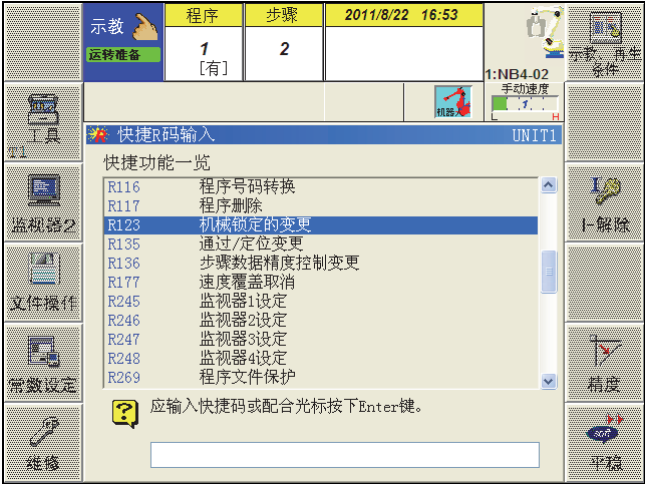
在示教/再生模式的首页按[FN]后，将光标条对准想要查询的应用命令。





对于快捷方式的情况

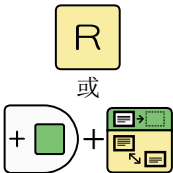
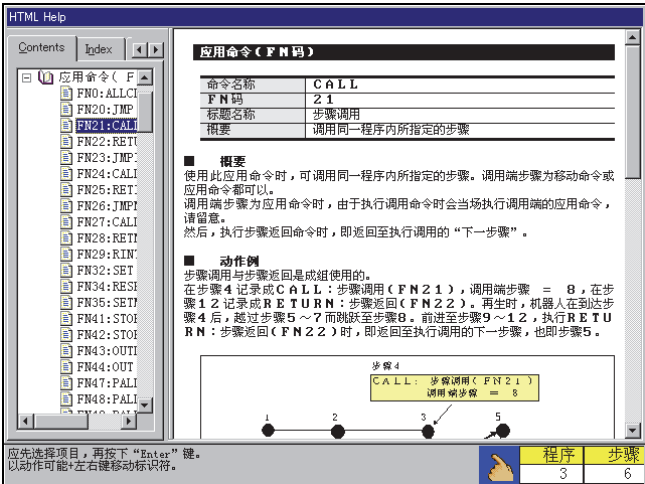
在示教/再生模式的首页按[复位/R]后，将光标条对准想要查询的应用命令。



3 按[帮助]。

» 在右边显示选择的菜单的帮助。

例如，在选择了应用命令“FN21：步调用”的状态下按[帮助]，显示步调用命令（FN21）的帮助。



4 要关闭帮助，按[复位/R]，或者按[动作可能]+[关闭]。

7.5 显示操作键的名称

本控制装置可在监视画面上确认各操作键的名称、位置、图形。如果在监视画面上显示“68 T/P 键帮助”，无论示教模式还是再生模式都可进行这些确认。

7.5.1 T/P 键帮助的显示

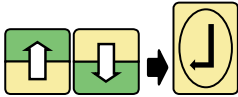
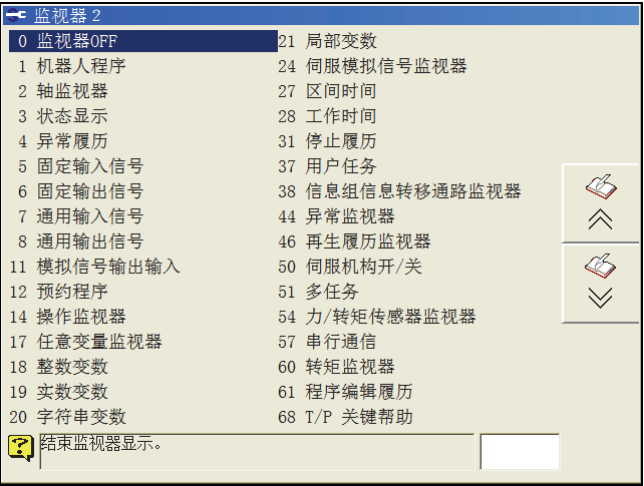
在监视画面上显示 T/P 键帮助。

从监视器的菜单中选择



1 按<监视器 2>。

» 显示可显示的监视功能一览。



2 选择“68 T/P 键帮助”，按[Enter]。或者直接在下方编辑框内输入数值[6]、[8]，按[Enter]。

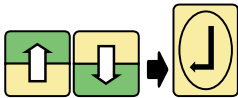
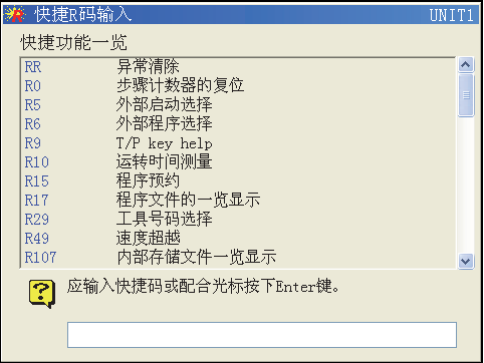
» 在监视画面上显示 T/P 键帮助。

从快捷方式功能中选择



1 在示教 / 再生模式的首页画面按[复位 / R]键。

» 显示[快捷 R 码输入]画面。

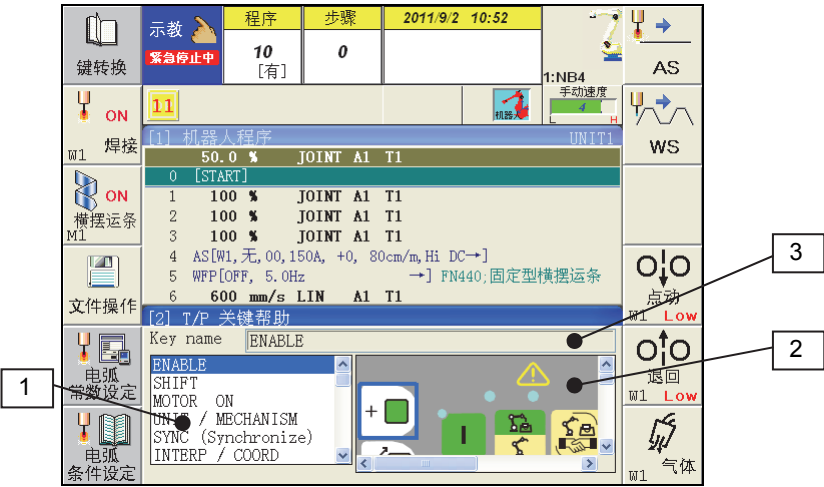


2 用[上下]键选择“T/P 键帮助”，按[Enter]键。或者直接在下方编辑框内输入数值[9]，按[Enter]。

»

7.5.2 T/P 键帮助的操作

在此说明在 T/P 键帮助画面上的操作。T/P 键帮助画面的构成如下所述。在这里，在监视器 2 上显示 T/P 键帮助。



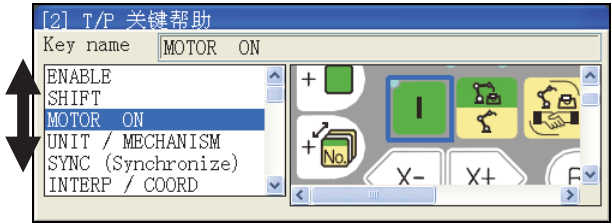
- 1 操作键一览
显示操作键一览选择的的操作键反蓝显示。
- 2 操作键配置
显示操作键配置。用蓝色线围起选择的的操作键。
- 3 键名
显示在操作键一览或操作键配置中选择的的操作键的键名。

从操作键的名称调用位置和图形

为从操作键的名称调用该键的位置和图形，进行以下操作。

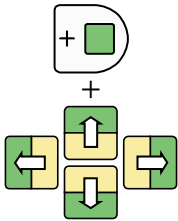


- 1 按[上下]键，在监视画面左边的“操作键一览”选择想要调用的操作键名称。或者在“操作键一览”中触摸键名。
» 在监视器右边的“操作键配置”中，用蓝色框显示选择的的操作键。

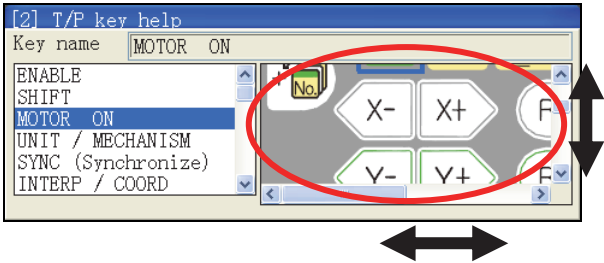


从操作键的位置、图形调用名称

从操作键配置调用键名。



- 1** 用[动作可能]+光标键上下左右滚动监视画面左边的“操作键配置”，显示想要调用的操作键。
» “操作键配置”上下左右滚动。



用[动作可能]+[上下]朝上下方向滚动，用[动作可能]+[左右]朝左右方向滚动。

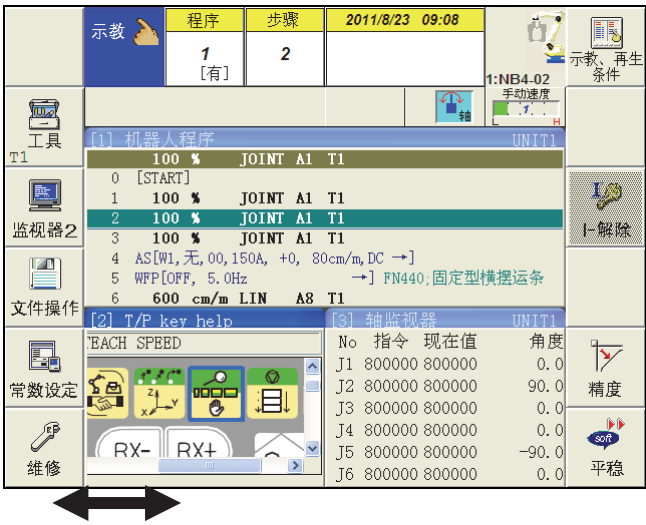
- 2** 从监视画面右边的“操作键配置”中，触摸想要调用的操作键。
» 显示在监视画面上方触摸了“键名”的操作键的名称。
此外，在监视画面左边的“操作键一览”中，该名称也处于选择状态。

移动显示范围

启动多个监视器时，部分 T/P 键帮助画面会被隐藏。对于这种情况，可用以下操作显示隐藏部分。



- 1** 按[左右]键，T/P 键帮助画面自身左右滚动。



例如，当“操作键配置”被隐藏时，按[右]；当“操作键一览”被隐藏时，按[左]，这样即可分别滚动监视画面自身。



如果没有隐藏部分，执行本操作也不会滚动。

7.6 用文件夹管理作业程序

本控制装置配备有用文件夹管理作业程序的功能。

在作业程序数多的情况时，当预先按用途制作文件夹，把相关作业程序汇总存储于文件夹内，便于寻找。存储于这类文件夹内的作业程序，可执行再生运转或示教修正。



- 在用文件夹管理作业程序时，有以下限制。
- 可管理作业程序的文件夹为内部存储器的 **PROGRAM** 文件夹（图 6.2.2 之（5.5））以下的层次文件夹。
 - 作业程序的编号不能重复。不能在多个文件夹存放编号相同的作业程序。
 - 不能对存储于这些文件夹以外的作业程序执行再生运行、示教修正。

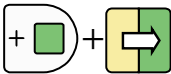
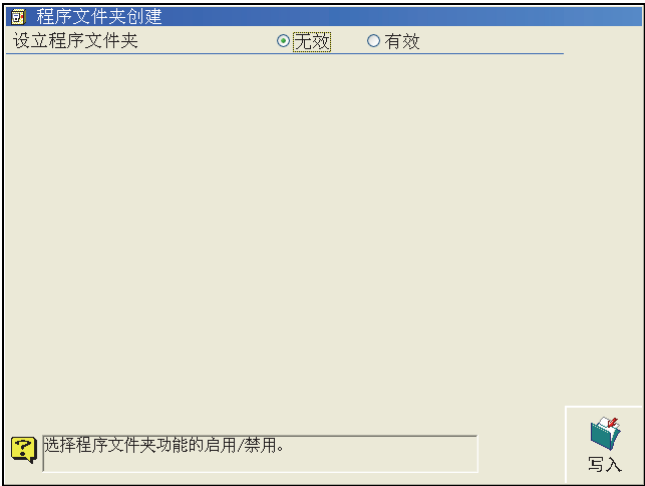
7.6.1 设定显示文件夹一览

要以文件夹管理作业程序时，必须设定以下项目。但是，设定需要 **EXPERT** 以上的操作资格。

设定显示文件夹一览



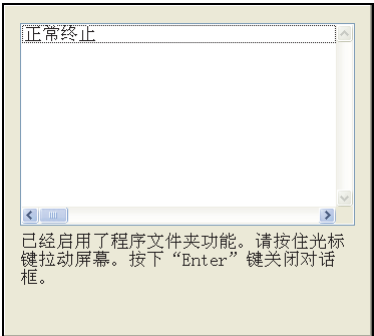
- 1** 按下 **f5<常数设定>**。在常数选项单中，选择 **[5 操作和示教条件] — [10 程序文件夹创建]**。
» 显示以下画面。



- 2** 把光标对准“程序文件夹创建”，在按住[动作可能]的同时，按[右]，切换到“有效”。



- 3** 切换到有效后，按 **f12<写入>**。
» 显示通知设定完毕的画面。

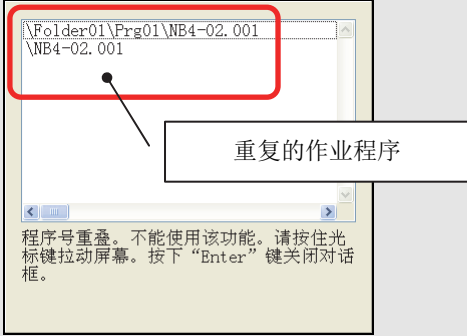


按[Enter]或[复位/R]，结束画面。

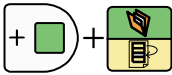




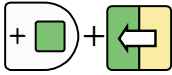
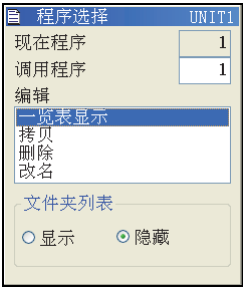
作业程序的编号不能重复。
当作业程序编号重复时，显示以下画面，无法将“程序文件夹创建”切换到有效状态。
此时会显示重复的作业程序，请删除重复的作业程序，或者变更作业程序编号。



4 按下[复位]，返回到操作前的画面。



5 在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。
» 显示[程序选择]画面。



6 在按住[动作可能]的同时，按[左]。
» 将“文件夹一览”便切换到“显示”。



7 显示作业程序一览表时，把光标对准“一览表显示”，按[Enter]。
» 显示编制完毕的作业程序一览表。
可确认按文件夹存储的作业程序。

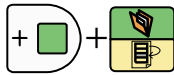


7.6.2 创建和删除文件夹，变更文件夹名

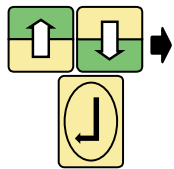
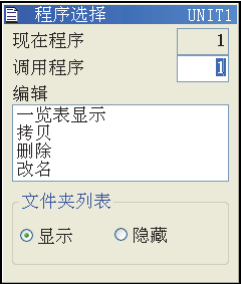
可创建和删除存储作业程序的文件夹，变更文件夹名称。

创建文件夹

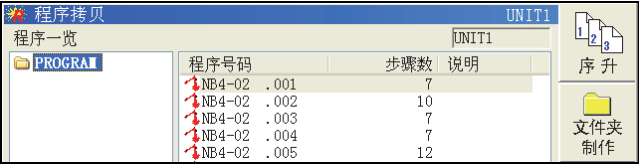
在此举例说明在 PROGRAM 文件夹正下方创建新文件夹的操作。



- 1 在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。
» [程序选择]画面打开。



- 2 把光标对准“复制”，按[Enter]。
» 显示[程序复制]画面。



- 3 在选择 PROGRAM 文件夹后，按 f8<文件夹制作>。
» 显示软键盘，便可输入字符。



- 4 用软键盘输入任意文件夹名，按 f12<确定>。
在此，将已输入的文件夹名作为“Folder01”。

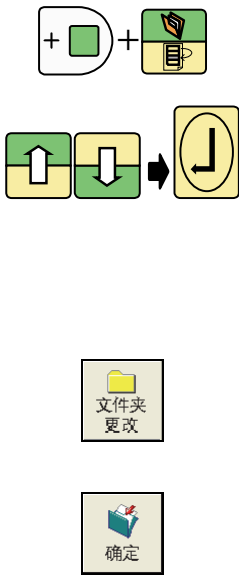
» 这样便在 PROGRAM 文件夹正下方创建了新文件夹。



有关字符的输入方法，请查阅第 2 章“2.5 输入字符时”。

变更文件夹名

在此举例说明变更 PROGRAM 文件夹正下方的文件夹名称的操作。



- 1 在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。
» 显示[程序选择]画面。

- 2 把光标对准“改名”，按下[Enter]。
» 显示[程序号码变更]画面。

程序号码转换			UNIT1
程序一览			
PROGRAM	程序号码	步骤数	说明
Folder01			
	NB4-02 .001	7	
	NB4-02 .002	10	
	NB4-02 .003	7	
	NB4-02 .004	7	
	NB4-02 .005	12	

- 3 在选择要变更的文件夹后，按 f8<文件夹更改>。
在此，将已选择的文件夹作为“Folder01”。
»显示软键盘，便可输入字符。

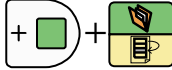
- 4 用软键盘输入要变更的文件夹名，按 f12<确定>。
在此，将已输入的文件夹名作为“Prg01”。
» 已选择的文件夹名称便得到变更。

程序号码转换			UNIT1
程序一览			
PROGRAM	程序号码	步骤数	说明
Prg01			
	NB4-02 .001	7	
	NB4-02 .002	10	
		7	
		7	
		12	

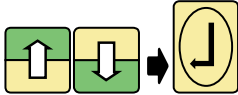
有关字符的输入方法，请查阅第 2 章“2.5 如何输入字符”。

删除文件夹

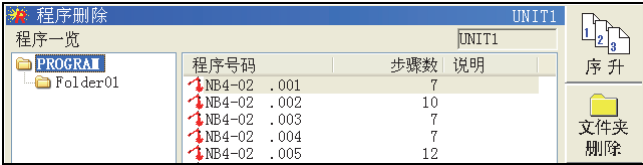
在此举例说明删除 PROGRAM 文件夹正下方的文件夹的操作。

- 
- 1

在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。

» 显示[程序选择]画面。
- 
- 2

把光标对准“删除”，按[Enter]。

» 显示[程序删除]画面。
- 

程序号码	步骤数	说明
NB4-02 .001	7	
NB4-02 .002	10	
NB4-02 .003	7	
NB4-02 .004	7	
NB4-02 .005	12	
- 
- 3

在选择要删除的文件夹后，按 f8<文件夹删除>。

在此，将已选择的文件夹作为“Folder01”。

»显示确认画面。
- 

删除“Folder01”文件夹。可以吗？

OK 取消
- 
- 4

选择“OK”，按[Enter]。

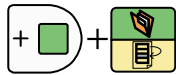
» 所选择的文件夹及所存储的作业程序便被删除。

7.6.3 指定作业程序的存储文件夹

在新示教时，可指定将创建的作业程序的存储文件夹。

指定作业程序的存储文件夹

1 选择示教模式。



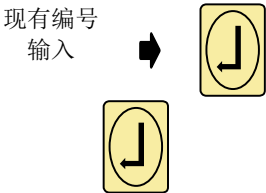
2 在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。
» 显示[程序选择]画面。



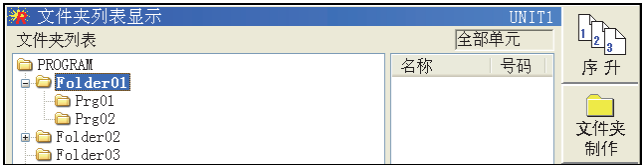
3 在“调用程序”栏输入新作业程序的编号，按[Enter]。
» 显示文件夹一览表显示画面。



输入现有编号，按[Enter]后，直接打开指定的作业程序。不显示文件夹一览表显示画面。



4 要显示下层文件夹，选择+文件夹，按[Enter]。
» 位于已选择文件夹的下层文件夹便展开。
已选择文件夹的+显示变为-显示。



5 要隐藏下层文件夹，选择-文件夹，按[Enter]。
» 位于已选择文件夹的下层文件夹便被存储。
已选择文件夹的-显示变为+显示。



6 在选择要存储的文件夹后，按 f12<执行>。
» 在已选择文件夹上编制作业程序。



不知道空编号时

在不知道空号码时，请将作业程序选择画面的文件夹一览表暂时切换为“隐藏”。
转换后，显示编制完毕的作业程序一览表加以确认。

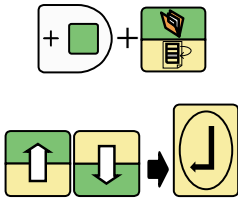
第 4 章“4.2.2 显示作业程序一览”

7.6.4 在文件夹之间复制 / 移动作业程序

作业程序可拷贝或移动到其它文件夹。该功能用于整理存储于文件夹的作业程序很方便。

在文件夹之间复制 / 移动作业程序

作业程序的拷贝是将已选择的作业程序拷贝到指定文件夹。而且，作业程序的移动是与拷贝相同的操作顺序移动到指定文件夹。
在此，举例说明移动作业程序的操作。



1 在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。
» 显示[程序选择]画面。

2 把光标对准“改名”，按下[Enter]。
» 显示[程序号码转换]画面。



3 要显示下层文件夹，选择+文件夹，按[Enter]。
»位于已选择文件夹的下层文件夹便展开。
已选择文件夹的+显示变为-显示。



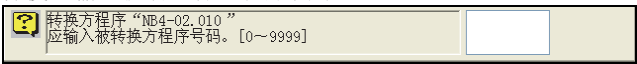
4 要隐藏下层文件夹，选择-文件夹，按[Enter]。
» 位于已选择文件夹的下层文件夹便被存储。
已选择文件夹的-显示变为+显示。

5 选择移动源的文件夹。
»已选择文件夹便作蓝色反转显示。

6 选择要移动的作业程序。
» 已选择程序反蓝显示。



7 按[Enter]。
»这样便可输入移动目标的程序编号。



8 选择移动目标的文件夹。
»已选择文件夹便作蓝色反转显示。



9 输入移动目标的作业程序编号，按[Enter]。
» 作业程序便移动，返回到原画面。

7.7 自定义硬键

为简单进行作业程序的示教作业，在按住[动作可能]键的同时，按数字键（4～9）等，可示教移动命令、每个应用的应用命令。

将该操作方法设为有效时，为[动作可能]+数字键（4～9）等分配的操作的初始值为 表 7.7.1。

表 7.7.1 为数字键（4～9）分配操作

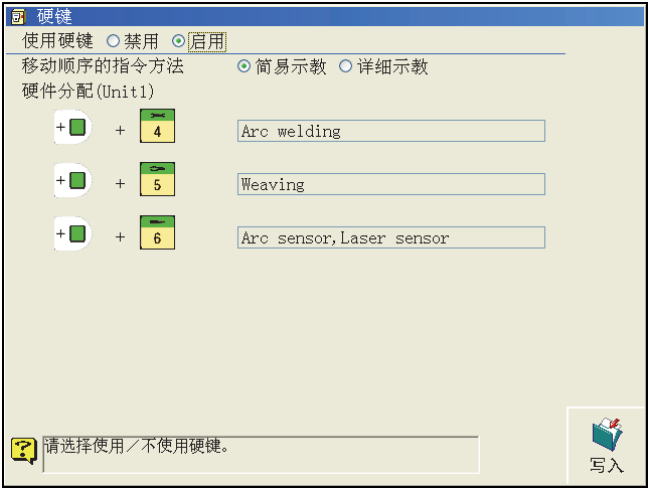
操作键	被调用的命令	分配变更
[动作可能]+ 4 5 6 7 8 9 END	无分配	可变更
	关节插补（JOINT）的移动命令	不可变更
	直线插补（LIN）的移动命令	
	直线插补（CIR）的移动命令	
	END 命令	不可变更

要变更硬键的使用设定，需要具有 **EXPERT** 以上的操作资格。
低于 **EXPERT** 以下的资格不能变更设定，但可查阅设定内容。

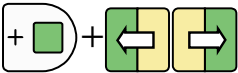
自定义硬键

1 按<常数设定>—[7 TP 键]—[8 硬键]。

» 显示硬键的使用选择画面。



只有在将“使用硬键”选为“启用”的状态，才显示“移动顺序的指令方法”以下的项目。



2 把光标对准“使用硬键”或“移动顺序的指令方法”后，在按住[动作可能]的同时，按[左右]。
请选择使用硬键“启用”或移动顺序的指令方法的任何一项。

只设定 7~9 的数字键时，在此按 f12<写入>。

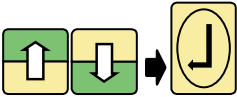
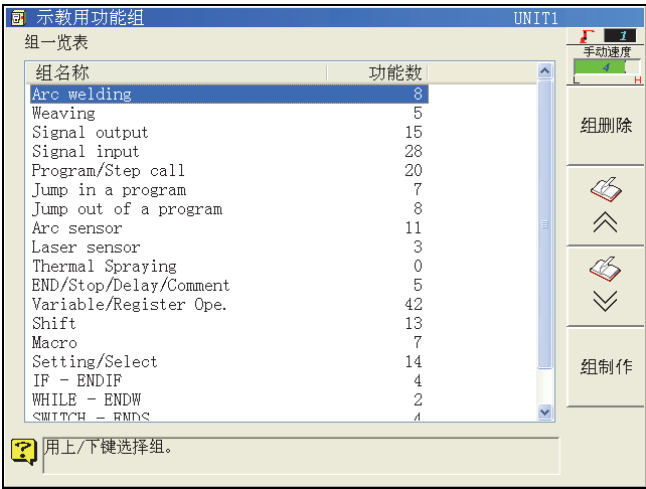
3 将光标对准“硬键分配”的各键（4~6）。

» 进入以下画面。



4 按 f7<一览表>，显示功能组一览。

» 进入以下画面。



5 用[上下]选择想要分配的功能组，按[Enter]。



6 设定所有条件后，按 f12<写入>。

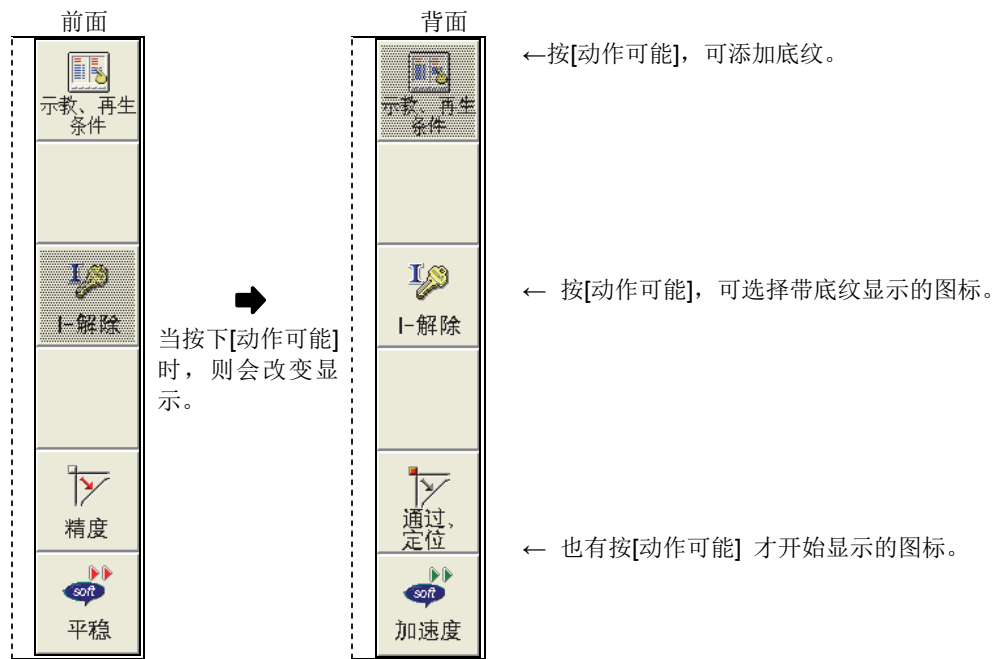
» 硬键使用设定被记录。

7.8 自定义软键

在悬式示教作业操纵按钮台显示画面的两边，有 12 个被称作 f 键（f1～f12）的显示区。由于可为 f 键配置各种各样的功能，故称软键。可为示教模式/再生模式分别设定软键。通常为软键分配适应各应用的功能。



可将软键配置在“前面”只让 f 键使用，也可将软键配置在“背面”同时按[动作可能]和 f 键使用。根据要配置的键的功能，也有的只能设在“背面”。



将软键操作中的动作可能切换设为“无效”，也可设为不使用“背面”。👉 7.8.3 设定动作可能切换的有效/无效



软键种类
软键有功能键和操作键两种。

功能键	分配了各种设定、R 码、应用命令等功能的键。
操作键	可显示灯、开关等信号状态，进行操作的键。

7.8.1 变更软键

从一览中选择与该功能相符的图标，为各个软键配置编号，设定软键。

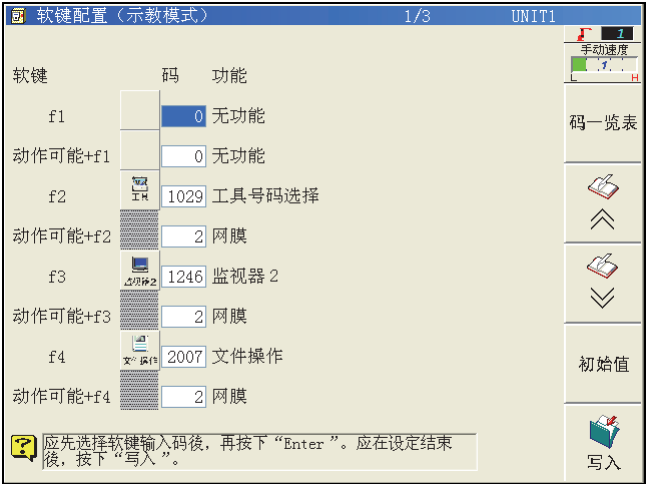
变更软键



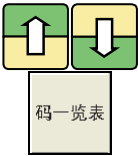
- 1
- 在示教模式按 **f5<常数设定>**后，选择**[7 T/P 键]**。根据要设定的软键模式，从**[2.软键配置（示教模式）]**和**[3.软键配置（再生模式）]**中选择一个。

※当前不能使用**[4.软键配置（高速示教模式）]**

» 显示以下画面。

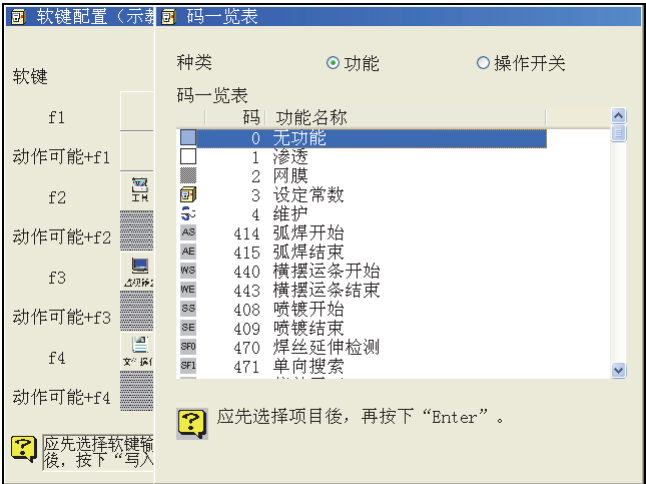


如果已经知道功能的代码编号，在代码栏直接输入代码编号。

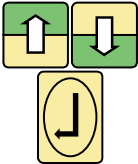


- 2
- 如果不知道代码编号，用上下键选择要设定的软键，按 **f8<码一览表>**。

»显示以下画面。



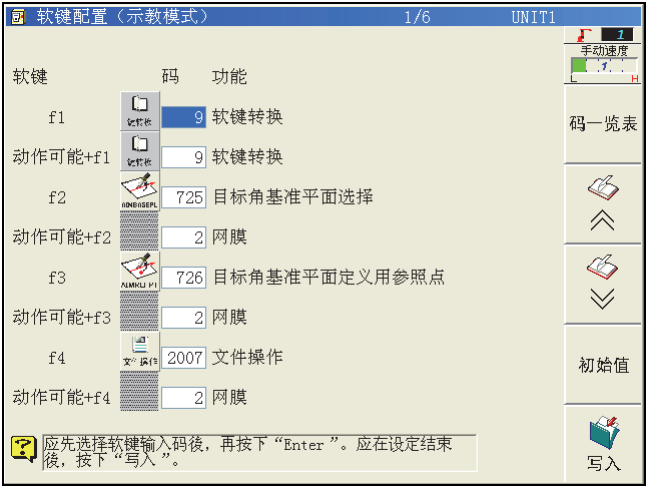
用上下键选择功能，按**[Enter]**键确定。



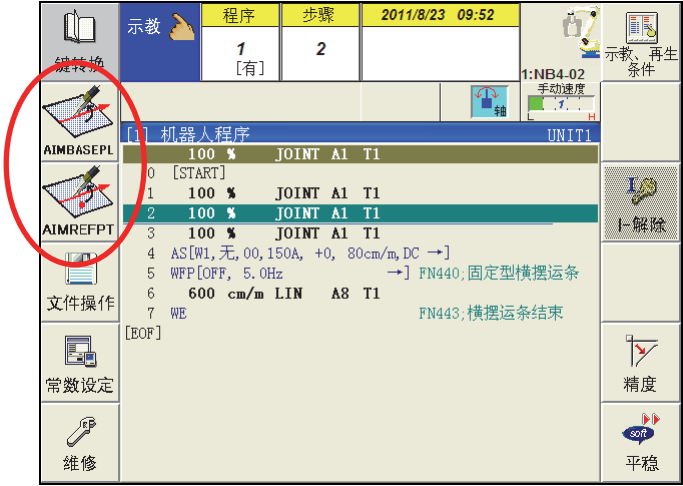


3 代码设定结束后，按 f12<写入>。

» 软键设定被保存。



4 软键被设定。



也可按同样的操作设定操作开关。
操作开关的设定

表 7.8.1 软键功能一览

代码	功能名称	图标	示教	再生	代码	功能名称	图标	示教	再生
0	无功能		○	○	490	激光传感器仿形开始		○	○
1	透过		○	○	491	激光传感器结束点检测		○	○
2	底纹		○	○	492	激光传感器仿形结束		○	○
3	常数设定		◎	○	495	激光传感器坡口位置检测		○	○
4	维修		◎	◎	725	目标角基准平面选择		○	○
408	喷镀开始		○	○	726	目标角基准平面定义参考点		○	○
409	喷镀结束		○	○	1005	启动选择		○	○
414	弧焊开始		○	○	1006	程序选择		○	○
415	弧焊结束		○	○	1029	工具编号选择		○	○
440	焊条摆动开始		○	○	1245	监视器 1		○	○
443	焊条摆动结束		○	○	1246	监视器 2		○	○
470	焊丝长检测		○	○	1247	监视器 3		○	○
471	单向查找		○	○	1248	监视器 4		○	○
473	偏移量获取		○	○	1288	手腕指示限制 有效 / 无效		○	○
474	偏移量合成		○	○	1295	机构装卸		△	×
479	间隙文件生成		○	○	1296	机构切换		△	×
480	单向查找 (激光)		○	○	1315	点焊机选择		○	○
483	坡口信息获取		○	○	1320	最高速度		○	○
487	激光传感器 ON		○	○	1334	点记录		○	○
488	激光传感器 OFF		○	○	1400	示波器		○	○
489	激光传感器开始点检测		○	○	1503	用户登录		○	○

代码	功能名称	图标	示教	再生	代码	功能名称	图标	示教	再生
2000	运行模式		○	○	2070	弧焊投入		○	○
2001	I 等待解除		△	△	2071	焊条摆动接通		○	○
2002	WI 等待解除		△	△	2072	输入输出投入		○	○
2003	速度 Override 上		○	△	2073	传感器投入		○	○
2004	步进选择		○	○	2080	行程转换		○	○
2007	文件操作		○	○	2081	点条件设定		○	○
2011	精度		○	○	2082	点常数设定		○	×
2012	通过/定位选择		○	○	2084	手动加压		○	○
2013	加速度		○	○	2085	状态监视		○	○
2014	平滑		○	○	2086	焊接状态		○	○
2015	速度基准机械切换		○	○	2087	工位监视		○	○
2016	输送链同步记录 ON/OFF		○	○	2088	手动焊接		○	○
2017	输送链同步模式切换		○	○	2089	工件刚性选择		○	○
2018	高轨迹选择		○	○	2090	行程转换 1		○	○
2053	焊接接通 / 断开		○	○	2091	行程转换 2		○	○
2054	点监视		○	○	2092	行程转换 3		○	○
2058	焊枪状态		○	○	2093	行程转换 4		○	○
2064	工位启动分配		○	○	2094	行程转换 5		○	○
2065	条件回归		○	○	2095	行程转换 6		○	○
2066	条件设定		○	○	2096	手动加压 1		○	○
2067	行程选择		○	○	2097	手动加压 2		○	○
2068	启动选择、程序选择		○	○	2098	手动加压 3		○	○
2069	步进		○	○	2099	手动加压 4		○	○

代码	功能名称	图标	示教	再生	代码	功能名称	图标	示教	再生
2100	手动加压 5	 手动加压	○	○	2162	滚焊手动旋转方向选择	 方向选择	○	○
2101	手动加压 6	 手动加压	○	○	2163	滚焊手动焊接	 密封焊接	△	△
2102	手动焊接 1	 手动焊接	○	○	2200	弧焊机选择	 电焊机选择	○	○
2103	手动焊接 2	 手动焊接	○	○	2201	操纵器选择	 机器人选择	○	○
2104	手动焊接 3	 手动焊接	○	○	2202	点动 (低速)	 点动 W1 Low	○	○
2105	手动焊接 4	 手动焊接	○	○	2203	退回 (低速)	 退回 W1 Low	○	○
2106	手动焊接 5	 手动焊接	○	○	2204	点动 (高速)	 点动 W1 High	○	○
2107	手动焊接 6	 手动焊接	○	○	2205	退回 (高速)	 退回 W1 High	○	○
2108	手动条件输出 1	 手动条件输出	○	○	2206	气体检查	 W1 气体	○	○
2109	手动条件输出 2	 手动条件输出	○	○	2207	电弧常数设定	 电弧常数设定	○	○
2110	手动条件输出 3	 手动条件输出	○	○	2208	电弧条件设定	 电弧条件设定	○	○
2111	手动条件输出 4	 手动条件输出	○	○	2209	电弧监视	 电弧监视器	○	○
2112	手动条件输出 5	 手动条件输出	○	○	2210	AS 监视	 AS监视器	○	○
2113	手动条件输出 6	 手动条件输出	○	○	2211	再生模式切换后的轨迹回归	 规定	○	○
2114	再生停止	 待机	○	○	2212	再生模式的停止位置回归	 电流 A 停止 B	○	○
2115	焊接日程	 焊接工艺程序	○	○	2213	步设置后的开始位置	 电流 A 开始 B	○	○
2116	位置补偿	 调整位置	○	○	2214	传感器选择	 选择传感器	○	○
2120	手动速度增	 手动速度 加速	○	○	2215	试运行动作	 OFF 传感器试验	○	○
2121	手动速度减	 手动速度 减速	○	○	2216	手动激光	 ON 激光	○	○
2150	视觉传感器操作切换	 视觉切换	○	○	2217	检查焊接有效/无效设定	 ON 检查焊接	○	×
2160	滚焊手动旋转	 密封焊接 手动旋转	△	△	2218	SF2/ZF2 检查 Go	 SF2/ZF2 CheckGo OFF	○	×
2161	滚焊手动旋转电极选择	 电极选择	○	○	2219	机器人 RS 接通/断开	 ON 机器人 RS U1	○	○

代码	功能名称	图标	示教	再生	代码	功能名称	图标	示教	再生
2220	飞溅调节		○	○	2402	密封材料吸引		△	△
2221	MOVEX 记录 (机器人语言)		○	○	2500	内部启动		×	△
2222	领示电弧接通/断开		○	○	2510	平行移位		○	○
2223	吹扫接通/断开		○	○	2511	手腕轴动作切换		○	○
2224	ZF1/ZF2 距离数据		○	○	2520	用户帮助		○	○
2225	ZG1 坡口数据		○	○	2525	试运行仿形		○	○
2253	手动把持		△	×	2529	焊剂手柄手动夹紧		△	△
2300	喷镀机选择		○	○	2530	焊剂手柄手动夹紧 1		△	△
2301	喷镀常数设定		○	○	2531	焊剂手柄手动夹紧 2		△	△
2302	喷镀模式生产		○	○	2532	焊剂手柄夹紧状态变更		○	○
2303	喷镀监视		○	○	2533	焊剂手柄夹紧状态变更 1		○	○
2304	喷镀接通 / 断开		○	○	2534	焊剂手柄夹紧状态变更 2		○	○
2305	暂停解除		○	○	2535	焊剂手柄方向设定		○	○
2400	涂抹密封胶条件		○	○	2536	焊剂手柄选择		○	○
2401	涂抹密封胶手动喷出		△	△					

○：可设定

◎：需要设定

×：不可设定

△：需要同时按[动作可能]键（对于动作可能切换“有效”的情况）

**需要设定的功能（◎）**

请务必设定◎的功能。如果没有设定，软键设定不会结束。

需要与[动作可能]键同时按下的功能（△）

- 当动作可能切换“有效”时
为防止误动作，不能将本功能（△）分配到“前面”。
 - 当动作可能切换“无效”时
要分配本功能（△），需要 **EXPERT** 以上的操作资格。
- 有关“动作可能切换”的有效/无效设定，请参照“7.8.3 设定动作可能切换的有效/无效”。

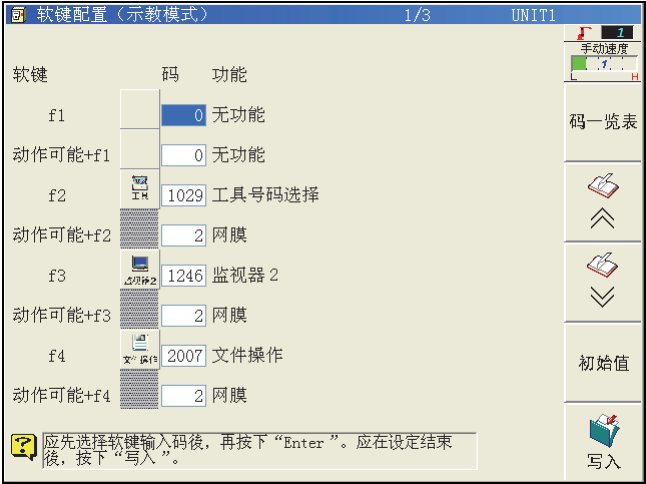
操作开关的设定

操作开关有各种各样的类型，可设定颜色、信号、显示等。

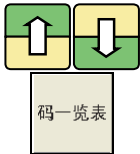


- 1** 在示教模式按 **f5<常数设定>**后，选择**[7 T/P 键]**。根据要设定的软键模式，从**[2.软键配置（示教模式）]**和**[3.软键配置（再生模式）]**中选择一个。

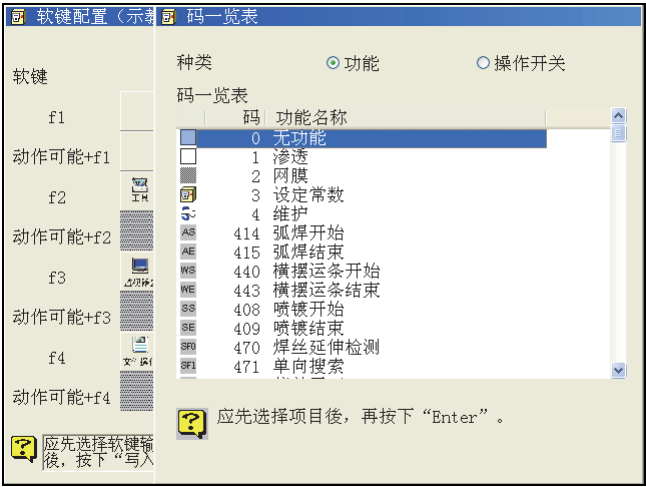
» 显示以下画面。

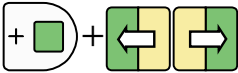


如果知道代码，直接输入代码编号。

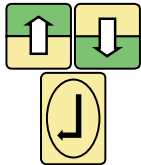


- 2** 如果不知道代码编号，用上下键选择要设定的软键，按 **f8<码一览表>**。显示以下画面。

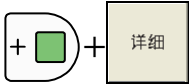




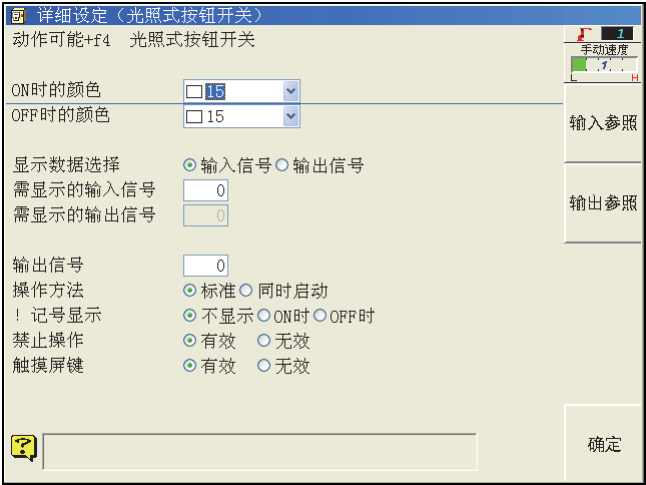
3 用[动作可能]+[左右]选择操作开关。
»显示以下画面。



用上下键选择操作开关，按[Enter]键确定。



4 选择要设定详细的操作开关，用[动作可能]+f10<详细>设定操作开关的详细。



请设定各项目。



5 详细设定结束后，按 f12<确定>。



6 软键设定结束后，按 f12<写入>。
» 软键设定被保存。

表 7.8.2 软键操作开关一览

代码	操作开关名称	图标	示教	再生	代码	操作开关名称	图标	示教	再生
3000	圆形灯		○	○	3011	2 接点选择开关 开关		○	○
3001	方形灯		○	○	3020	显示 3 位		○	○
3002	按钮 (保持)		○	○	3021	显示 6 位		○	○
3003	按钮 (按下)		○	○	3030	输入 3 位		○	○
3004	带指示灯的按钮(保持)		○	○	3031	输入 6 位		○	○
3005	带指示灯的按钮(按下)		○	○					
3006	按钮 (用户任务)		○	○					
3010	ON/OFF 选择开关		○	○					

○：可设定
◎：需要设定
×：不可设定
△：需要按动作可（对于动作可能切换“有效”的情况）

方形灯/圆形灯

显示输入信号或输出信号的状态。

设定项目	设定内容
ON 时的颜色	信号 ON 时灯的颜色
OFF 时的颜色	信号 OFF 时灯的颜色
显示数据选择	输入信号/输出信号 选择
要显示的输入信号	要显示的输入信号编号
要显示的输出信号	要显示的输出信号编号
！记号显示	！记号显示时机

按钮

输出设定的信号。

设定项目	设定内容
ON 时的颜色	信号 ON 时灯的颜色
OFF 时的颜色	信号 OFF 时灯的颜色
输出信号	按按钮时输出的信号编号
！记号显示	！记号显示时机

带指示灯的按钮

不仅显示输入信号或输出信号的状态，还输出设定的信号。

设定项目	设定内容
ON 时的颜色	信号 ON 时灯的颜色
OFF 时的颜色	信号 OFF 时灯的颜色
显示数据选择	输入信号/输出信号选择
要显示的输入信号	要显示的输入信号编号
要显示的输出信号	要显示的输出信号编号
输出信号	按按钮时输出的信号编号
操作方法	设定按按钮时是否同时按[动作可能]
！记号显示	！记号显示时机
操作禁止	设定是否根据共用开关的状态禁止操作。
触摸屏按钮	设定是否禁止触摸屏按钮操作

按钮（用户任务）

执行用户任务。

设定项目	设定内容
ON 时的颜色	信号 ON 时灯的颜色
OFF 时的颜色	信号 OFF 时灯的颜色
用户任务编号	按按钮时输出的信号编号
！记号显示	！记号显示时机

ON/OFF 选择开关

切换输出信号 ON/OFF 的开关。

设定项目	设定内容
基色	开关基色
手柄颜色	开关手柄的颜色
ON 的位置	设定 ON 的位置在开关右边还是左边
输出信号	输出信号编号
操作方法	设定为变更状态是否同时按[动作可能]。
操作禁止	设定是否根据共用开关的状态禁止操作。

2 接点选择开关

切换 2 个输出信号的 ON/OFF。

设定项目	设定内容
基色	开关基色
手柄颜色	开关手柄的颜色
输出信号 1	输出信号 1 的输出信号编号
输出信号 2	输出信号 2 的输出信号编号
操作方法	设定为变更状态是否同时按[动作可能]。
操作禁止	设定是否根据共用开关的状态禁止操作。

显示 3 位

用 3 为数字显示输入输出信号、正数变量。

设定项目	设定内容
基色	显示基色
显示数据选择	从以下选择显示数据： · 输入信号 · 输出信号 · 正数变量
读入数据格式	从以下选择读入数据格式： · 二进制 · BCD
要显示的输入信号	以 12 位设定要显示的输入信号 数据格式为“读入数据格式”所设定的格式。
要显示的输出信号	以 12 位设定要显示的输出信号 数据格式为“读入数据格式”所设定的格式。
要显示的正数变量	设定要显示的正数变量编号

输入 3 位

用 3 为数值输入输出信号、正数变量。

设定项目	设定内容
基色	显示基色
输出数据格式	从以下选择读入数据格式： · 二进制 · BCD
输出信号	以 12 位设定要显示的输出信号 数据格式为“读入数据格式”所设定的格式。
要显示的正数变量	设定要显示的正数变量编号

返回软键初始值



- 1** 在示教模式按 **f5<常数设定>**后，选择**[7 T/P 键]**。根据要设定的软键模式，从**[2.软键配置（示教模式）]**和**[3.软键配置（再生模式）]**中选择一个。

» 显示以下画面。

软键配置（示教模式）1/3 UNIT1

软键	码	功能
f1	0	无功能
动作可能+f1	0	无功能
f2	1029	工具号码选择
动作可能+f2	2	网膜
f3	1246	监视器 2
动作可能+f3	2	网膜
f4	2007	文件操作
动作可能+f4	2	网膜

应先选择软键输入码后，再按下“Enter”。应在设定结束后，按下“写入”。

手动速度
码一览表
初始值
写入



- 2** 按 **f11<初始值>**。

»显示以下画面。

确认显示

使软键设定初始化。
应设定应用程序号码（0~6）
0:标准；1：点焊；2：处理；3：弧焊；4：电镀；5：Sealing；6：喷涂

3



输入与当前使用的应用相符的编号，按**[Enter]**键。

- 0：标准（对于 1~6 以外的应用时）
- 1：点焊
- 2：搬运
- 3：弧焊
- 4:电镀
- 5.涂抹密封胶
- 6：喷涂

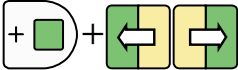


- 3** 与选择的应用相符的软键初始值将被设定，故按 **f12<写入>**。

7.8.2 变更软键的页数

软键最多可设 3 页。选择 3 页（36）后，最多可设定 72 个（前面与背面之和）软键。

变更软键的页数



1 在示教模式按 **f5<常数设定>**后，选择**[7 T/P 键]**，选择**[1 软键条件设定]**。

»显示以下画面。



12:1 页（f1～f12，动作可能+f1～动作可能+f12）

24:2 页（f1～f24，动作可能+f1～动作可能+f24）

36:3 页（f1～f36，动作可能+f1～动作可能+f36）

当有多个单元时，针对每个单元设定。



2 设定结束后，按 **f12<写入>**，保存设定。



设定多页时，f1、f13、f25 被自动分配用于页面切换，故在 1 页可自由分配的是 11+11=22 个。



减少页数时，请确认即使处于减少页的状态，表 7.8.1 的“◎（需要设定的功能）”也被设定。页减少，而“◎（需要设定的功能）”未被设定时，页数变更设定不会生效。

7.8.3 设定动作可能切换的有效/无效

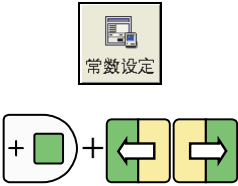
通过将动作可能切换设为无效，只能将 1 页的软键设为 f1～f12。



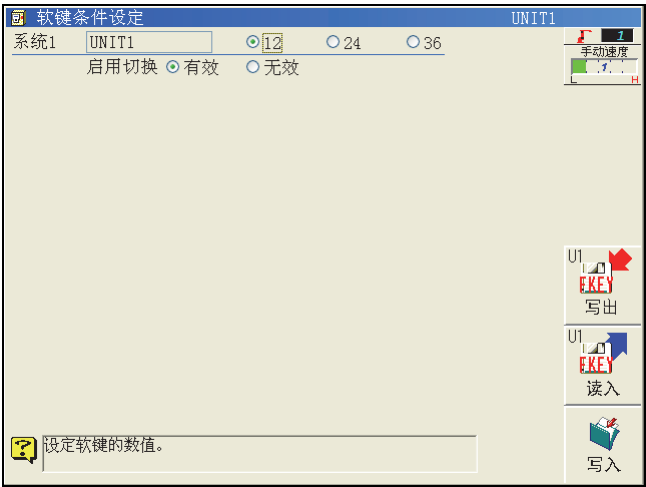
当软键设定少时，或者想要减少按动作可的动作等时，请加以利用。

本操作需要具有 **EXPERT** 以上的操作资格。

设定动作可能切换 有效/无效



- 1 在示教模式按 f5<常数设定>后，选择[7 T/P 键]，选择[1 软键条件设定]。
 >>显示以下画面。



初始值被设为“有效”。

当有多个单元时，针对每个单元设定。



- 2 设定结束后，按 f12<写入>，保存设定。



- 表 7.8.1 的“◎（需要设定的功能）”请务必在设定动作可能切换“无效”前，设为“前面”。如果没有设定，不能将动作可能切换设为“无效”。
- 将[动作可能切换]从“无效”改为“有效”时，即使将需要同时按[动作可能]的键分配在“前面”，也不被检查。这样会使误动作的可能性增加，请务必确认分配。

7.8.4 保存软键设定

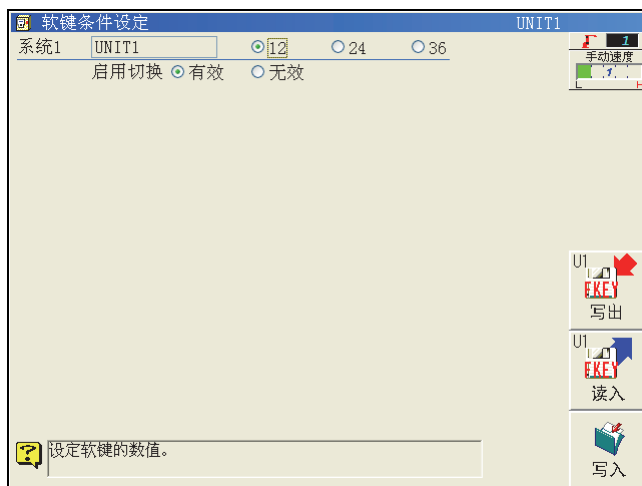
可将软键设定保存到外部存储器。

保存软键设定



- 1** 在示教模式按 **f5<常数设定>** 后，选择 **[7 T/P 键]**，选择 **[1 软键条件设定]**。

»显示以下画面。



- 2** 按 **f10<写出>**。

»显示以下画面。

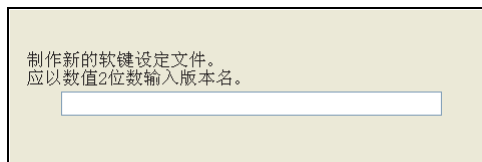


选择装置、文件夹。



- 3** 按 **f12<执行>**。

»显示以下画面。



输入 2 位数字。

**4 按[Enter]。**

»显示以下画面。

按[动作可能]+[编辑]，输入注释。

**5 按 f12<执行>，保存设定。**

软键设定将被保存到 **ACXXTPKEY.CON** (XX:保存时设定的版本号) 文件。

7.8.5 从文件加载软键设定

可从文件加载保存在文件中的软键设定。

加载软键设定



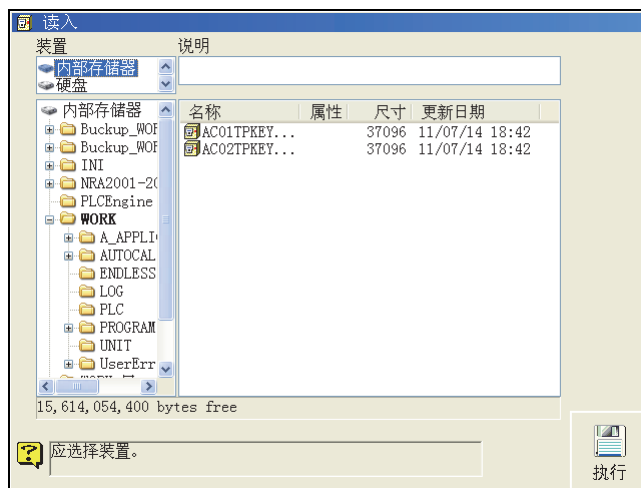
- 1 在示教模式按 **f5**<常数设定>后，选择**[7 T/P 键]**，选择**[1 软键条件设定]**。

»显示以下画面。



- 2 按 **f11**<读入>。

»显示以下画面。



选择文件，按 **f12**<执行>。



重要

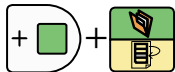
- 当本控制装置与软键设定文件对“动作可能切换 有效/无效”的设定不同时，不能读出软键设定文件。
- 要在上诉状态读出软键设定文件，需要 **EXPERT** 以上的操作资格。

7.9 从作业程序一览选择作业程序编号

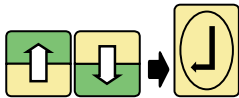
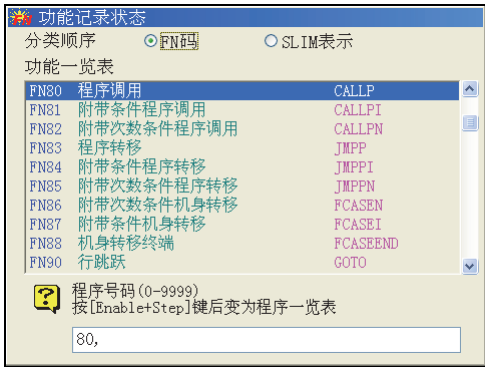
在功能记录等中，可从作业程序一览选择作业程序编号。除了功能记录外，机器人作业程序的屏幕编辑、常数设定、维护画面同样能够选择作业程序编号。此外，选择作业程序时，可按单元显示一览，确认作业程序的内容。

7.9.1 从作业程序列表选择作业程序编号

功能记录



- 1 在功能记录状态画面输入作业程序编号时，在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。
» 显示[程序一览]画面。

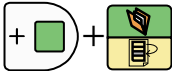


- 2 从程序列表中选择作业程序，按[Enter]。
»显示被选为功能记录状态的作业程序编号。
当功能的参数仅为作业程序编号时，不返回功能记录状态画面，步被记录。



在 CALL / JUMP 类的功能中显示作业程序一览时，只显示当前选择的单元的作业程序。
在 FORK / CALLFAR 类（单元调用）的功能中显示程序一览时，只显示非当前选择的单元的
的作业程序。

屏幕编辑

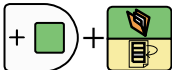


- 1 在机器人程序的屏幕编辑中选择作业程序编号，在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。
- » 显示[程序一览]画面。

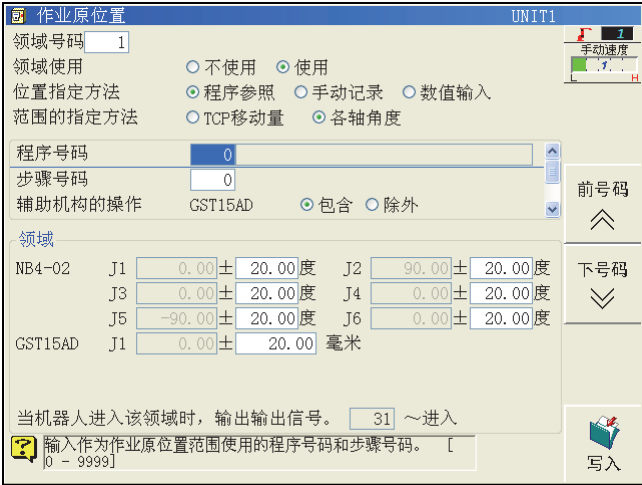


在 CALL / JUMP 类的功能中显示程序一览时，只显示当前选择的单元的作业程序。
在 FORK / CALLFAR 类（单元调用）的功能中显示程序一览时，只显示非当前选择的单元的作业程序。

常数设定/维修



- 1 在常数设定、维护画面选择要输入作业程序编号的编辑框，在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。



» 显示[程序一览]画面。

监视器



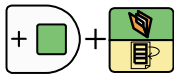
- 1 打开可设定作业程序编号的监视器，按[编辑]。
- »监视器进入编辑模式。

选择要输入作业程序编号的编辑框，在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。

»显示[程序一览]画面。

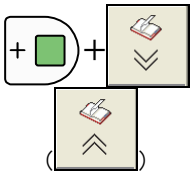
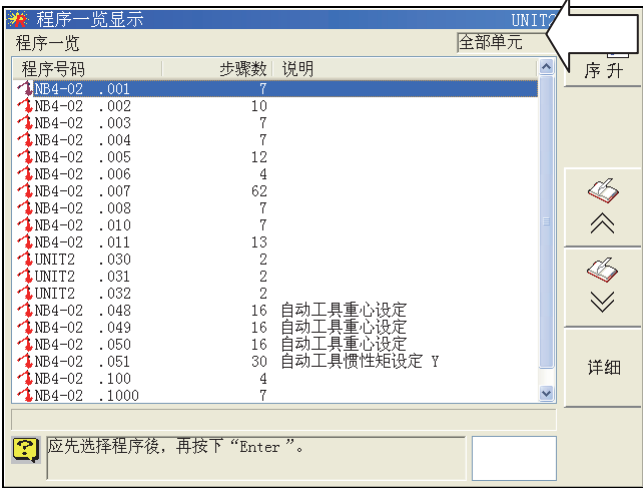
7.9.2 为每个单元显示作业程序。

当采用多重单元规格时，可为每个单元限定要显示一览的作业程序。



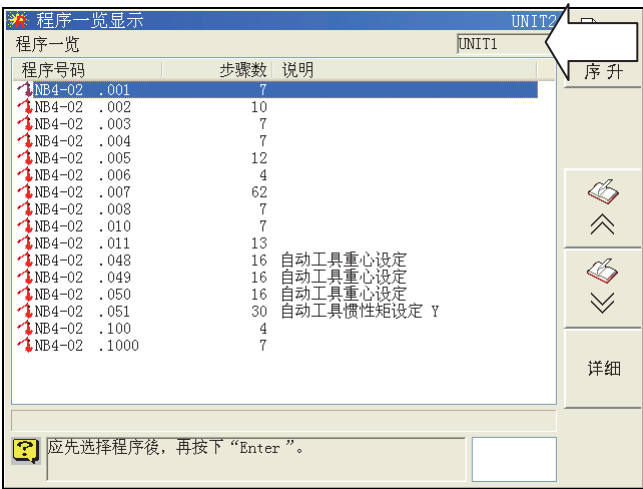
1 在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。

»显示作业程序一览。
在画面右上方显示显示了一览的作业程序的单元名称。
“全部单元”：显示所有单元的作业程序。

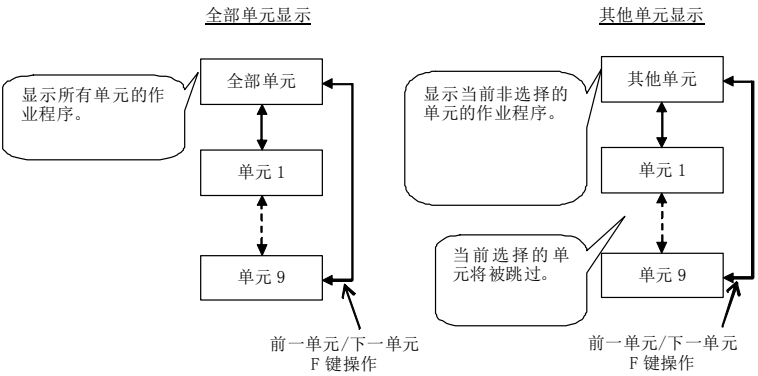


2 在按住[动作可能]的同时，按 f10<下一单元>。

»只显示 UNIT1 的作业程序。
在列表右上方显示单元名称。

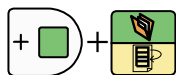


利用前一单元/下一单元 f 键，让单元按如下要求移动。
其他单元显示适用于选择单元外作业程序的情形。
此外，不存在的单元将被跳过。



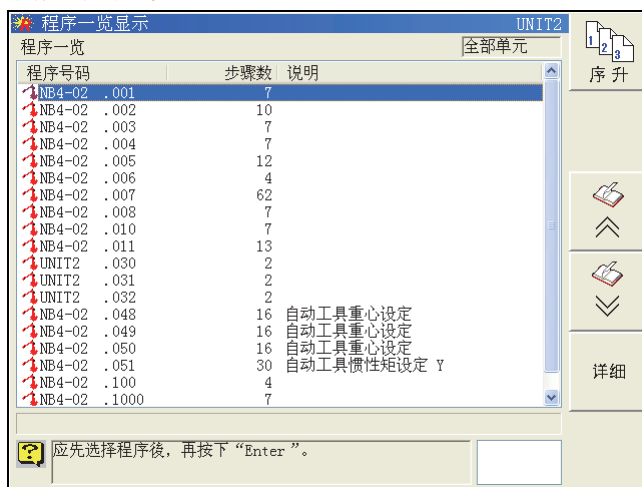
7.9.3 确认作业程序的内容

在显示程序一览期间，可确认作业程序的概要。当姿势记录有效时，也可确认 POSE 文件的内容。



1 在按住[动作可能]的同时，按[程序 / 步骤]。

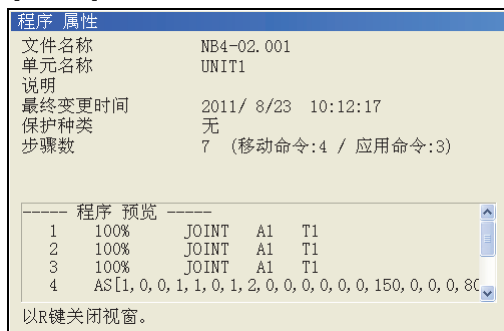
»显示作业程序一览。



2 选择作业程序，按 f11<详细>。

»显示作业程序的属性。

按[复位/R]，显示关闭。



所显示的内容如下。

项目	内容
文件名	作业程序的文件名称
单元名称	单元名称
说明	显示第 1 步记录的注释。
最终变更时间	作业程序的最后变更日期
保护种类	保护状态（全部/部分/再生）
步骤数	总步数
移动命令（※1）	移动命令的步数
应用命令（※1）	应用命令的步数
应用数据 （※1）	显示每个应用的数据。 对于点焊而言，显示打点数。 根据应用的不同，有的项目不显示。
程序 预览	可确认作业程序的内容 （最多 16 步） 可用上下键滚动。

（※1）当姿势记录有效时，不显示。

7.10 显示语言切换功能

使用本控制装置可将操作屏幕显示切换为日语或英语。此外，如果添加了可选语言，也可切换并显示这些语言。
使用快捷方式码 **R348** 可轻松切换显示语言。

开机显示语言也可使用此方法进行设定。

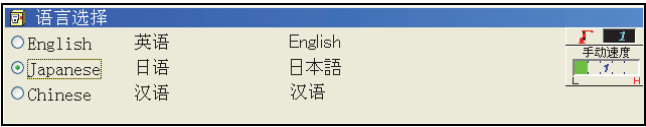


要设定候补语言，请先切换到 **EXPERT** 操作资格。

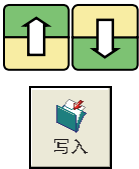
设定显示切换语言



- 1** 快捷方式指令 **R348**，
选择 **<常数设定>-[2 显示环境]-[2 语言选择]**。
>>显示如下的设定画面。

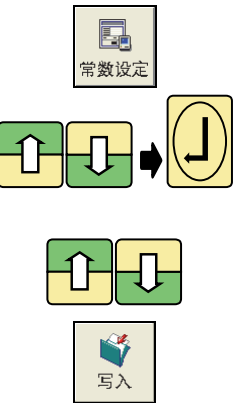


如未添加语言选项（仅日语和英语），运行 **R348** 时将不会显示以上语言选择菜单，语言将切换为另一语言。此外，下列步骤无需执行。

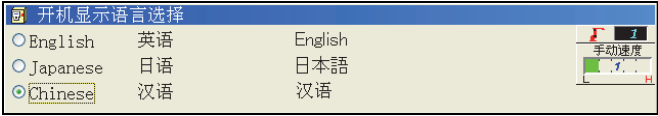


- 2** 选择语言。
3 设定结束后，按 **f 键<写入>**。
>>显示语言将切换为选定语言。

设定开机语言选择



- 1** 选择 **<常数设定>-[2 显示环境] - [1 开机显示语言选择]**。
>>显示如下的设定画面。



- 2** 选择语言。
3 设定结束后，按 **f 键<写入>**。
>>开机显示语言选择和显示语言将切换为选定语言。

7.11 选择应用命令的步骤运行

本控制装置可从悬式示教作业操纵按钮台选择应用命令的步骤，进行再生运行、检查运行。本功能在出厂时被设为“禁止”，使用时需要进行设定。

7.11.1 从应用命令中选择再生动作。

从悬式示教作业操纵按钮台选择应用命令的步骤，进行再生运行、检查运行时，有以下三种动作。出厂时被设为“禁止”。

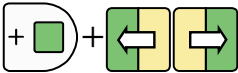
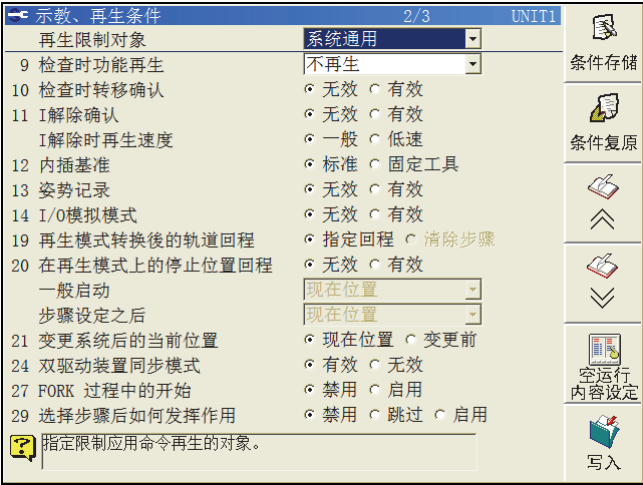
表 7.11.1 从应用命令中设定再生动作

设定	检查运行时的动作	再生时的动作
禁止	不能进行检查运行。	不能进行再生运行。
跳过	在步骤选择中选择应用命令后，按[检查前进]、[前进后退]，当前步骤移动到靠近运行方向的移动命令。 在选择了步骤的应用命令、移动命令之间存在的所有应用命令都不会执行。	不能进行再生运行。
许可	在步骤选择中选择应用命令，在程序监视的相应步骤显示“*”，可进行检查前进运行及再生运行。根据选择的应用命令，有的应用命令不显示“*”，不能执行。 不能进行检查前进运行及逆再生运行。	

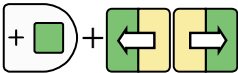
设定步骤选择后的应用命令的再生动作



- 1 在示教模式下，在<维修>-[1 示教、再生条件]中选择“29 选择步骤后如何发挥作用”。
- » 显示以下设定画面。



- 2 用[动作可能]+[左右]进行选择。
- » 表 7.11.1 所示的设定中，进行选择。
选择“跳过”及“启用”后，就能够选择“显示消息”。



- 3 将光标对准“显示消息”，用[动作可能]+[左右]进行选择。

表 7.11.2 信息设定

设定	动作内容
有效	在步骤选择中选择应用命令后，进行检查运行或再生运行操作时，显示确认信息。
无效	在步骤选择中选择应用命令后，即使进行检查运行或再生运行操作，也不显示确认信息。

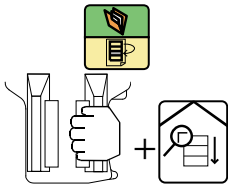


- 4** 设定结束后，按 **f12<写入>**。
 » 设定被保存到内部存储器。

7.11.2 跳过步骤选择的应用命令进行检查运行

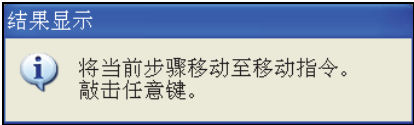
如果将<维修>-[1 示教、再生条件]-[29 选择步骤后如何发挥作用]设为“跳过”，可跳过步骤选择应用命令进行检查运行操作。此时，按[检查前进]、[检查后退]，将跳过步骤选择的应用命令，使当前步骤移动到靠近的移动命令。

跳过步骤选择的应用命令进行检查运行



- 1** 按[程序 / 步骤]，选择应用命令的步骤。
- 2** 在握住[启动开关]的同时按[检查前进]（或[检查后退]）。
 » 当前步骤移动到靠近检查运行方向的移动命令。
 （不存在移动命令时，当前步骤不移动。）

当“信息确认”被设为“有效”时（参照 表 7.11.2 表 7.11.2），在当前步骤移动后显示下一确认信息。



本操作只能移动（再次选择）当前步骤，不能执行应用命令。

7.11.3 从步骤选择的应用命令进行检查运行

如果将<维修>-[1 示教、再生条件]-[29 选择步骤后如何发挥作用]设为“启用”，可以检查前进运行执行步骤选择的应用命令。

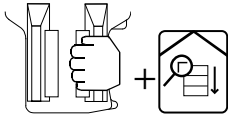
跳过步骤选择的应用命令进行检查前进运行



1 按[程序 / 步骤]，选择应用命令的步骤。

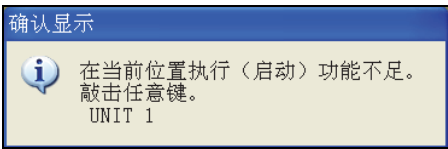
» 当可执行的应用命令被选择时，在程序监视的相应步骤显示“*”。

键转换	示教	程序	步骤	2011/8/23 10:56	1:NB4-02 手动速度	示教、再生 条件
		2 [有]	5			
AIMBASEPL	[1] 机器人程序 UNIT1					
AIMREFPT	300 cm/m LIN A1 T1					
文件操作	0 [START] pos					
常数设定	1 100 % JOINT A1 T1					
维修	2 100 % JOINT A1 T1					
	3 100 % JOINT A1 T1					
	4 100 % JOINT A1 T1					
	* 5 CALLP[101] FN80:程序调					
	6 300 cm/m LIN A1 T1					
	7 100 % JOINT A1 T1					
	8 WAITI[I101] FN525:输入					
	9 100 % JOINT A1 T1 Move to pos					
	10 END FN92:终端					



2 在握住[启动开关]的同时按[检查前进]。

当“信息确认”被设为“有效”时（参照 表 7.11.2），显示下一确认信息。此时应用命令未被执行。



按任意键关闭确认信息。
在握住[启动开关]的同时，再按一次[检查前进]。

3 机器人在当前位置执行当前步骤的应用命令。



注意

在机器人的当前位置执行应用命令。为此，该应用命令可能在不同于作业程序中示教的位置（从开头再生了作业程序时的位置）被执行。
在进行检查前进操作前，请务必确认机器人的当前位置。



重要

- 根据应用命令的不同，也有的不能在本操作进行检查前进运行。
- 不能进行检查后退运行。

重点

为执行应用命令，需要将<维修>-[1 示教、再生条件]-[9 检查时功能再生]设为“全体”（或者“仅限 I”）。

7.11.4 从步骤选择的应用命令进行再生运行

如果将<维修>-[1 示教、再生条件]-[29 选择步骤后如何发挥作用]设为“启用”，可从步骤选择的应用命令进行再生运行。

跳过步骤选择的应用命令进行再生运行

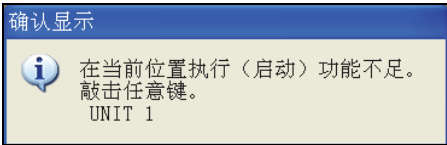


- 1 按[程序 / 步骤]，选择应用命令的步骤。
- » 当可执行的应用命令被选择时，在程序监视的相应步骤显示“* ”。

键转换	再生	程序	步骤	2011/8/23 10:55	电弧
ON		2	5		条件设定
W1 焊接		[有]			1:NB4.02
ON					手动速度
横摆运条					跳进
M1					解除
电弧					点动
监视器					W1 LOW
连续					退回
待机					W1 LOW
					气体

[1] 机器人程序	UNIT1
300 cm/m LIN A1 T1	
0 [START]	pos
1 100 % JOINT A1 T1	
2 100 % JOINT A1 T1	
3 100 % JOINT A1 T1	
4 100 % JOINT A1 T1	
* 5 CALLP[101]	FN80:程序调
6 300 cm/m LIN A1 T1	
7 100 % JOINT A1 T1	
8 WAITI[I101]	FN525:输入
9 100 % JOINT A1 T1	Move to pos
10 END	FN92:终端

- 2 按[启动按钮]。
- 当“信息确认”被设为“有效”时（参照 表 7.11.2），显示下一确认信息。此时不会开始再生运行。



按任意键关闭确认信息。
再按一次[启动按钮]。

- 3 再生运行开始。



注意

从步骤选择的应用命令至下一移动命令所示教的应用命令全部在机器人的当前位置执行。为此，应用命令可能在不同于作业程序中示教的位置（从开头再生了作业程序时的位置）被执行。
在进行再生运行前，请务必确认机器人的当前位置。



重要

- 根据应用命令的不同，也有的不能在本操作进行再生运行。
- 从步骤选择的应用命令至下一移动命令有时会示教多个应用命令。当这些应用命令中有不能用本功能执行的时，再生该应用命令将发生异常。

7.12 在功能参数输入机器人语言形式

可在作业程序的功能参数输入机器人语言形式的变数等。例如，在 DELAY 功能待机时间参数可指定机器人语言整数变数 Vn%和实数变数 Vn!（1≤n≤500）。使用机器人语言形式，可提高程序的保养性。另外，还可以修正以机器人语言编写的执行形式程序。

表 7.12-1 可输入功能(支持 FDV03.21 以后)

功能编号	命令名称	标题名称
50	DELAY	计时器
58	SHIFTA	XYZ 移位
68	LETR	移位置代入
330	VRESET	视觉传感器复位
331	VSTART	视觉传感器测量开始
333	VSHIFT	视觉传感器

7.12.1 机器人语言形式的输入

通过屏幕编辑可追加・编辑机器人语言形式的输入



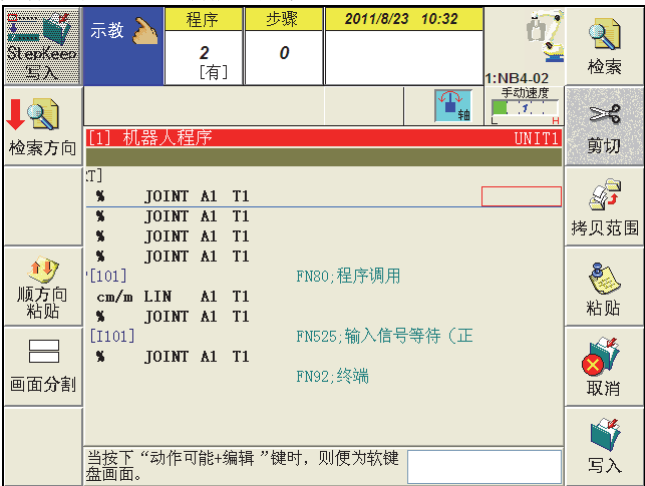
- 1** 将机器人程序监视置于可操作状态，按[编辑]。
» 显示[屏幕编辑]画面。

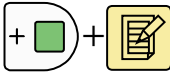


关于屏幕编辑的基本操作，请参照“4 章 示教”。



- 2** 请将光标对准想要编辑的功能参数。
»将光标对准 DELAY 功能的参数。





3 按住[动作可能]的同时按[编辑]。
»显示软键盘。



4 使用软键盘输入参数[V1!], 按 f12<确定>。
»显示在光标位置输入的参数。



5 按 f12<写入>, 想要编辑的参数被写入作业程序。



参数进行数值指定时, 不使用屏幕键盘可直接用悬式示教作业操纵按钮台输入。



寄存器变数参数和步骤编号参数无法执行数值指定。



可输入参数为下列变数、常数和演算符。
详情请参照“机器人语言”。

变数:

- Vn% 群组变数 (整数)
- Vn! 群组变数 (实数)
- Ln% 局部变数 (整数)
- Ln! 局部变数 (实数)

例:

```
DELAY [ (V1!+V2!)/V3! ]  
SHIFTA [ 0,L![1],L![2],L![11] MOD L![12] ]
```

8章 迷你 TP

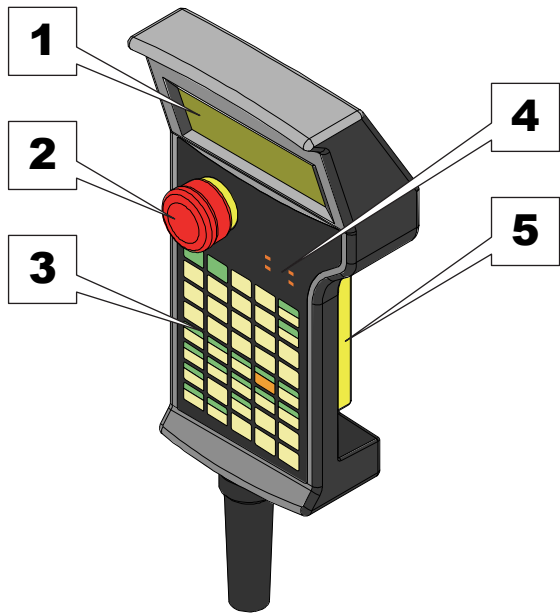
本章将对迷你 TP 进行说明。

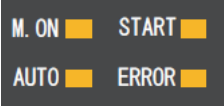
8.1 迷你 TP	8-1
8.1.1 各部功能	8-1
8.1.2 操作键	8-2
8.1.3 关于代替操作	8-5
8.1.4 菜单（迷你 TP 专用）	8-9
8.1.5 画面布置（示教模式）	8-10
8.1.6 画面布置（再生模式）	8-12
8.2 基本操作	8-13
8.2.1 使控制电源 ON	8-13
8.2.2 切换示教模式/再生模式	8-14
8.2.3 使运转准备 ON	8-15
8.2.4 以手动方式驱动机器人	8-17
8.3 示教（编程）	8-20
8.3.1 示教的基本	8-20
8.3.2 确定作业程序编号	8-23
8.3.3 实际进行示教	8-24
8.3.4 确认示教内容	8-28
8.3.5 修正作业程序	8-31
8.4 再生运行（自动运转）	8-35
8.4.1 再生的基本	8-35
8.4.2 选择运转模式	8-38
8.4.3 降低再生速度	8-38
8.4.4 进行再生运行—内部启动方式—	8-39
8.4.5 进行再生运行—外部启动方式—	8-40
8.5 文件的备份和复原	8-41
8.5.1 USB 存储器的安装	8-41
8.5.2 创建备份	8-42
8.5.3 使用备份复原全部文件	8-43
8.6 便利功能	8-45
8.6.1 利用快捷方式（R 码）	8-45
8.6.2 以手动方式使用通用输出信号 ON/OFF（F1 键）	8-47
8.6.3 强制解除输入等待（F2 键）	8-48
8.6.4 监视机器人的各种信息	8-48
8.6.5 选择操作对象的单元和机构	8-51
8.7 姿势文件的编制	8-52
8.7.1 姿势文件	8-52
8.7.2 创建姿势文件	8-53

8.7.3	修正姿势文件	8-55
8.7.4	通过数值输入修正姿势文件（高性能 TP / FD on DESK）	8-55
8.7.5	移动命令中使用姿势变量	8-55

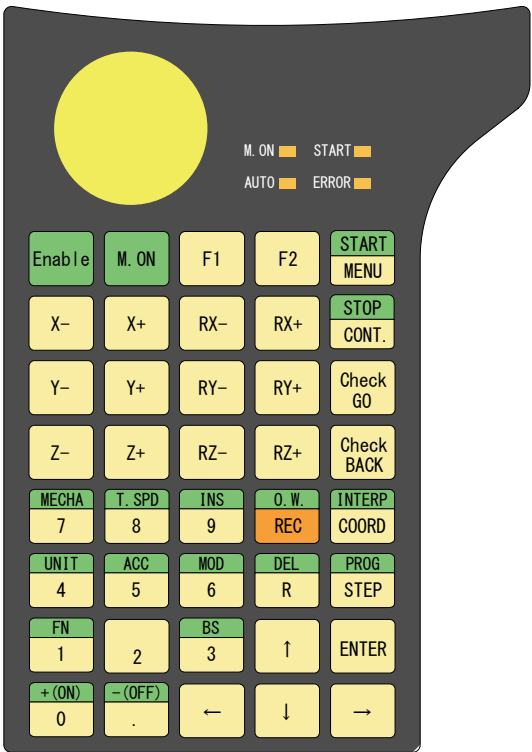
8.1 迷你 TP

8.1.1 各部功能

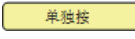
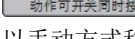
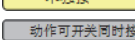
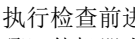
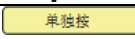
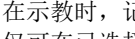
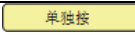
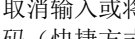
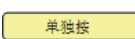


No.	名称	说明
1	字符显示 LCD	为 20×4 字符显示 LCD。 显示程序等。 
2	紧急停止按钮	若按下此按钮将强制停止机器人。向右转动按钮将可解除紧急停止。锁住机器人的状态下，无法进行运转准备 ON。在 CFD 控制装置中也有同样按钮。
3	操作键	使用于机器人手动操作及各种设定的键。
4	LED 	显示控制装置状态的 LED。 M.ON : 在运转准备 ON 时置于 ON。 START : 启动机器人时置于 ON。 AUTO : 在再生模式时置于 ON。(在示教模式时置于 OFF) ERROR : 发生异常时置于 ON。
5	(背面) 启动开关	在「示教模式」中进入伺服 ON 时使用。在「再生模式」中不使用。 当握住此开关期间，机器人无法以手动操作运转。为 3 位置开关，进行下列运转。 松开 : OFF 握住 : ON 用力握住: OFF 当机器人误动作时，请松开启动开关或用力握启动开关直至发出“咔嚓”。机器人将会紧急停止。

8.1.2 操作键



外观	本书中的标记	功能
	[Enable] (动作可能)	与其他按键同时按下，执行各种功能。
	[M.ON]	与[Enable]键同时按下，将运转准备置于 ON 状态。
	[F1]	将分配的通用输出信号置于 ON 或 OFF 状态。
	[F2]	解除输入信号等待。
	[START/MENU]	菜单显示 显示菜单。 再生开始 开始作业程序的再生运转。
	[INTERP/COORD]	坐标切换 手动操作时，切换成作为动作基准的坐标系。每按一次，即在各轴单独、正交坐标（或用户坐标）、工具坐标之间切换，并在液晶画面上显示。 插补种类的切换 切换记录状态的插补种类。
	[STOP/CONT]	连续、非连续的切换 切换检查前进 / 检查后退动作时的连续、非连续。如果选择连续动作，机器人的动作不会在各步骤停止。 再生停止 停止再生中的作业程序。

外观	本书中的标记	功能
           	[轴操作]	 无效。  轴操作 以手动方式移动机器人。需移动追加轴时，应预先切换操作的对象。
 	[Check GO] [Check BACK]	 无效。  检查前进 / 检查后退 执行检查前进 / 检查后退动作。通常在每个记录位置（步骤）使机器人停止。 也可以使机器人连续动作。 使用[STOP/CONT]键切换步骤/连续。
 	[O.W./REC] O.W. = OVER WRITE （覆盖）	 移动命令的记录 在示教时，记录移动命令。 仅可在已选择作业程序的最后步骤时使用。  移动命令的覆盖 将已记录的移动命令覆盖为当前的记录状态（位置、速度、插补种类、精确度）。 但是，仅在变更移动命令的记录内容时允许覆盖。无法将移动命令覆盖为应用命令或将应用命令覆盖为其他应用命令。
 	[DEL/R]	 取消输入、R 代码 取消输入或将设定画面恢复原状。此外，可以输入 R 代码（快捷方式代码）。输入 R 代码后，可以立即调用需使用的功能。  步骤删除 删除选择的步骤（移动命令或应用命令）。
 	[PROG/STEP]	 步骤指定 调用作业程序内的指定步骤时使用。  作业程序的指定 调用指定的作业程序。
	[ENTER] （回车）	确定菜单或输入数值的内容。
   	[光标]	移动光标。

外观	本书中的标记	功能
MECHA 7 T. SPD 8 INS 9 UNIT 4 ACC 5 MOD 6 FN 1 2 BS 3 +(ON) 0 -(OFF) . <tr><td>[数值输入]</td><td> 单独按 数值输入（0~9、小数点） 输入数值或小数点。 动作可同时按 [9] 移动命令的插入 将移动命令插入到当前步骤之“前”。 动作可同时按 [8] 手动速度的变更 切换手动操作时机器人的动作速度。每按一次，可在 1～5 的范围内切换动作速度（数字越大，速度越快）。也可以同时切换检查前进或检查后退的速度。 动作可同时按 [7] 机构切换 在系统内已连接多个机构的情况下，切换需手动操作的机构。 动作可同时按 [6] 位置修正 将选择的移动命令中保存的位置变更为当前机器人的位置。（编码器值形式） 动作可同时按 [5] 精确度修正 修正记录状态的精确度。 动作可同时按 [4] 单元切换 在系统内已定义多个单元的情况下，切换成作为操作对象的单元。 动作可同时按 [3] 退格 删除光标位置的前 1 个数值或字符。 动作可同时按 [1] 功能 用于输入应用命令。 动作可同时按 [0] “+”的输入 输入“+”。 或进行 ON 操作。 动作可同时按 [.] “-”的输入 输入“-”。 或进行 OFF 操作。 </td></tr>	[数值输入]	单独按 数值输入（0~9、小数点） 输入数值或小数点。 动作可同时按 [9] 移动命令的插入 将移动命令插入到当前步骤之“前”。 动作可同时按 [8] 手动速度的变更 切换手动操作时机器人的动作速度。每按一次，可在 1～5 的范围内切换动作速度（数字越大，速度越快）。也可以同时切换检查前进或检查后退的速度。 动作可同时按 [7] 机构切换 在系统内已连接多个机构的情况下，切换需手动操作的机构。 动作可同时按 [6] 位置修正 将选择的移动命令中保存的位置变更为当前机器人的位置。（编码器值形式） 动作可同时按 [5] 精确度修正 修正记录状态的精确度。 动作可同时按 [4] 单元切换 在系统内已定义多个单元的情况下，切换成作为操作对象的单元。 动作可同时按 [3] 退格 删除光标位置的前 1 个数值或字符。 动作可同时按 [1] 功能 用于输入应用命令。 动作可同时按 [0] “+”的输入 输入“+”。 或进行 ON 操作。 动作可同时按 [.] “-”的输入 输入“-”。 或进行 OFF 操作。
[数值输入]	单独按 数值输入（0~9、小数点） 输入数值或小数点。 动作可同时按 [9] 移动命令的插入 将移动命令插入到当前步骤之“前”。 动作可同时按 [8] 手动速度的变更 切换手动操作时机器人的动作速度。每按一次，可在 1～5 的范围内切换动作速度（数字越大，速度越快）。也可以同时切换检查前进或检查后退的速度。 动作可同时按 [7] 机构切换 在系统内已连接多个机构的情况下，切换需手动操作的机构。 动作可同时按 [6] 位置修正 将选择的移动命令中保存的位置变更为当前机器人的位置。（编码器值形式） 动作可同时按 [5] 精确度修正 修正记录状态的精确度。 动作可同时按 [4] 单元切换 在系统内已定义多个单元的情况下，切换成作为操作对象的单元。 动作可同时按 [3] 退格 删除光标位置的前 1 个数值或字符。 动作可同时按 [1] 功能 用于输入应用命令。 动作可同时按 [0] “+”的输入 输入“+”。 或进行 ON 操作。 动作可同时按 [.] “-”的输入 输入“-”。 或进行 OFF 操作。	

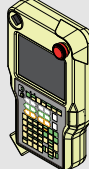
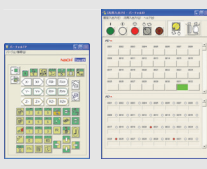
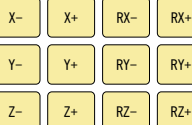
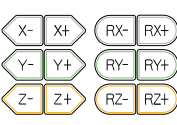
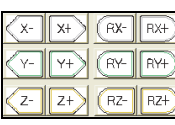
8.1.3 关于代替操作

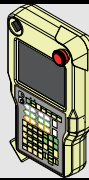
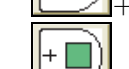
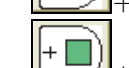
通过迷你 TP 进行基本操作，但也有只用高性能 TP 可利用的操作及功能。代用 Windows PC 用软件「FD on Desk Light」，可进行那些操作及功能。

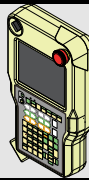
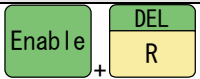
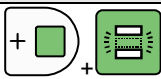
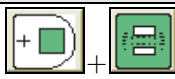
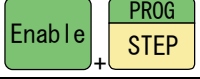
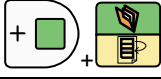
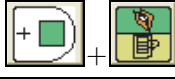
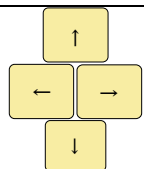
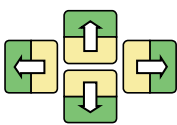
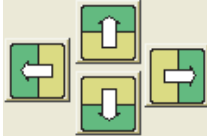
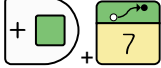
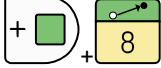
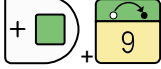
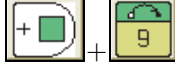
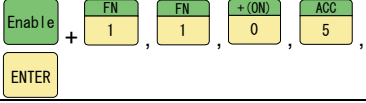
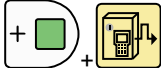
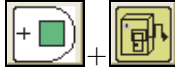
关于「FD on Desk Light」，请参照以下操作说明书。

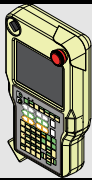
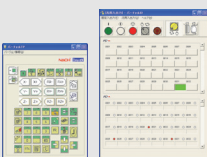
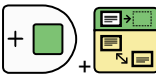
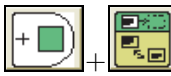
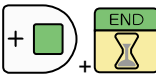
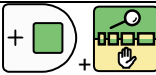
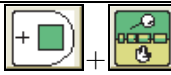
「CFD 控制装置用简易模拟工具 FD on Desk Light 操作说明书」
(TFDCN-906)

「FD/CFD 控制装置用简易模拟工具 FD on Desk Light/Regular/Pro 操作说明书」
(TFDCN-904)

				
迷你 TP	高性能 TP	FD on Desk Virtual TP Virtual IO	FD on Desk PC 键盘	备注
			[Shift]	[动作可能]
 + 	 + 			[运转准备 ON]
 + 	 + 		[Shift]+[g]	输出信号置于 ON/OFF。 (需要设定)
 + 	 + 			解除 I 待信号
				打开迷你 TP 的菜单画面。
 + 	 +  + 			作业程序的启动
				[轴操作]
			[h]	[连续]
 + 	 + 	 +  或 		[停止]
 + 				[检查前进] 在迷你 TP 也需要 [Enable] 键。
 + 				[检查后退] 在迷你 TP 也需要 [Enable] 键。

				
迷你 TP	高性能 TP	FD on Desk Virtual TP Virtual IO	FD on Desk PC 键盘	备注
 7  8  9  4  5  6  1  2  3  0  	 7  8  9  4  5  6  1  2  3  0  	 7  8  9  4  5  6  1  2  3  0  	[7][8][9] [4][5][6] [1][2][3] [0][.]	[数值输入]
Enable + 			[j]	[机构]
Enable + 			[p]	[手动速度]
Enable + 			[Shift]+[a]	[插入]
Enable + 			[Shift]+[j]	[单元]
Enable + 			[a]	[精确度]
Enable + 			[Shift]+[m]	[位置修正]
Enable + 			[f]	[FN]
Enable + 			[Back space]	[BS] (退格)
Enable + 	 	 	[Shift]+[+] [Shift]+[/] ※[/]为数字键盘	[+] [ON]
Enable + 	 	 	[-] [Shift]+[/] ※[-]为数字键盘	[-] [OFF]
			[c]	[记录]
Enable + 			[Shift]+[c]	[覆盖]
			[b]	[坐标]
Enable + 			[Shift]+[b]	[插补]
			[r]	[复位]

				
迷你 TP	高性能 TP	FD on Desk Virtual TP Virtual IO	FD on Desk PC 键盘	备注
			[Shift]+[d]	[删除]
			[s]	[程序/步骤]
			[Shift]+[s]	
			[Enter]	[Enter]
			[↑][↓] [←][→]	[光标]
无				记录状态插补类型 变更为 JOINT。
无				记录状态插补类型 变更为 LIN。
无				记录状态插补类型 变更为 CIR。
无				<常数设定> [7 T/P 键] [8 硬件]
无				<常数设定> [7 T/P 键] [8 硬件]
无				<常数设定> [7 T/P 键] [8 硬件]
无				[重做] (Redo)
无				[取消] (Undo)
无			[g]	[系统/机构]
无			[Delete]	[帮助] 使用帮助功能时需要 FD on Desk。
无	 FN105 SETM		[o]	[输出] 通过以下操作可输入「FN105 SETM」。 
无			[Shift]+[o]	手动信号输出

				
迷你 TP	高性能 TP	FD on Desk Virtual TP Virtual IO	FD on Desk PC 键盘	备注
无	 FN525 WAITI		[I]	[输入] 通过以下操作可输入「FN525 WAITI」。 Enable +  ,  ,  ,  , 
无			[TAB]	[画面移动] 显示或操作监视器画面时，请使用 FD on Desk。
无			[Shift]+[TAB]	[关闭] 显示或操作监视器画面时，请使用 FD on Desk。
无				[协调] 切换协调控制动作时需要 FD on Desk。
无			[Ctrl]	[位移]
无			[V]	[速度] · 变更记录速度时需要 FD on Desk。
无	 FN50 DELAY		[t]	[计时器] · 通过以下操作可输入「FN50 DELAY」。 Enable +  ,  ,  , 
无	 FN92 END			[END] · 通过以下操作可输入「FN92 END」。 Enable +  ,  ,  , 
无			[e]	[编辑] 使用屏幕编辑功能时需要 FD on Desk。
无				[接口面板] 使用接口面板功能时需要 FD on Desk。
无			[Shift]+[p]	[检查速度]

8.1.4 菜单（迷你 TP 专用）

迷你 TP 附有与高性能 TP 不同的专用菜单。
通过按下迷你 TP 的以下键可以打开此菜单。



概要如下所示。

■ 菜单结构

菜单	子菜单	功能
jiqiren (机器人)	ENC fuwei (ENC 复位)	在已更换机器人等情况下，进行恢复作业时需要对准原点。 执行此类操作。 →「CFD 控制装置 操作说明书 设定篇」6 章
	ENC xiu (ENC 修正)	
sheding (设定)	F jian (F 键)	设定 F1 键、F2 键的用途。 →「8.6.2 以手动方式使用输出信号 ON/OFF (F1 键)」 →「8.6.3 强制解除输入等待 (F2 键)」
	jilu STS (记录状态)	设定移动命令的内容。 示教时的常用菜单。 →「8.3.3 实际进行示教」
	TCP/IP	配置 IP 地址等以太网的相关设定。 →「CFD 控制装置 操作说明书 设定篇」6 章
	wenjian (文件)	执行备份或恢复的操作。 →「8.5 文件的备份和复原」
	yuyan (语言)	设定迷你 TP 的显示语言。 →「CFD 控制装置 操作说明书 设定篇」6 章
	TP	设定迷你 TP 的亮度等。 通常无需设定。 →「CFD 控制装置 操作说明书 设定篇」6 章
jianshiqi (监视器)	zhouMON(轴监视器)	监视机器人的当前位置或输入输出信号的状态。 →「8.6.4 监视机器人的各种信息」
	shuchu(输出)	
	shuru (输入)	
	yichang (异常履历)	

8.1.5 画面布置（示教模式）



示教模式的画面布置

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J		S	1	C	1
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1	P	T
^	^	^	^	^	m	m	/	s					3	2
>														

第 1 行：手动操作信息

显示	含义	高性能 TP / FD on DESK
P9999	程序编号 = 9999	程序 9999 [有]
U1	单元编号 = 1	
M1	机构编号 = 1	
J	手动操作坐标系 J : 各轴坐标系 LR: 机器人坐标系 (机械坐标系) LT 工具坐标系 Lw: 直角坐标系 U*: 用户坐标系	J 轴 LR 机器人 LT 1 工具 Lw 直角坐标 U* 1 用户
S1	手动速度 = 1 (检查速度 = 1)	手动速度 1 H
C1	「记录状态」的插补方式 JT: JOINT LN: LIN C1: CIR1 C2: CIR2	[1] 机器人程序 1200 mm/s CIR A1 T1 CIR1,CIR2 显示为「CIR」

第 2 行：步骤数据 1

显示	含义	高性能 TP / FD on DESK Light
S9999	步骤编号 = 9999	步骤 9999
1000	速度 = 1000 mm/s	100 % JOINT A1 T1 1000 mm/s LIN A1P T32 100 % JOINT A1 T1 当前步骤: 绿色
LN	步骤的插补方式 JT: JOINT LN: LIN C1: CIR1 C2: CIR2	
A1	精度 = 1	
P	定位 = 有	
T32	工具编号 = 32	

第 3 行：步骤数据 2

显示	含义	高性能 TP / FD on DESK						
^ ^ ^ ^ ^	轴一致	<table><tr><td>100 %</td><td>JOINT A1 T1</td></tr><tr><td>1000 mm/s</td><td>LIN A1P T32</td></tr><tr><td>100 %</td><td>JOINT A1 T1</td></tr></table> 当前步骤：黄色	100 %	JOINT A1 T1	1000 mm/s	LIN A1P T32	100 %	JOINT A1 T1
100 %	JOINT A1 T1							
1000 mm/s	LIN A1P T32							
100 %	JOINT A1 T1							
Mm/s	速度=1000 mm/s	<table><tr><td>100 %</td><td>JOINT A1 T1</td></tr><tr><td>1000 mm/s</td><td>LIN A1P T32</td></tr><tr><td>100 %</td><td>JOINT A1 T1</td></tr></table>	100 %	JOINT A1 T1	1000 mm/s	LIN A1P T32	100 %	JOINT A1 T1
100 %	JOINT A1 T1							
1000 mm/s	LIN A1P T32							
100 %	JOINT A1 T1							

第 4 行：提示信息/错误编号

8.1.6 画面布置（再生模式）



再生模式的画面布置

P	9	9	9	9	U	1					1	s	1	0	0	%
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1		T	1	
					m	m	/	s								
>																

第 1 行：自动运转信息

显示	含义	高性能 TP / FD on Desk Light
P9999	程序编号=9999	程序 9999 [有]
U1	单元编号=1	
1s	运转模式 1s: 步骤 Cy: 1 周期 Co: 连续	步骤周期连续
100%	速度超越	100%超越

第 2 行：步骤数据 1

显示	含义	高性能 TP / FD on Desk Light
S0001	步骤编号=0001	步骤 2
1000	速度=1000 mm/s	100 % JOINT A1 T1 1000 mm/s LIN A1P T32 100 % JOINT A1 T1 当前步骤：绿色
LN	步骤的插补方式 JT: JOINT LN: LIN C1: CIR1 C2: CIR2	
A1	精度=1	
P	定位 = 有	
T32	工具编号=32	

第 3 行：步骤数据 2

显示	含义	高性能 TP / FD on Desk Light
^ ^ ^ ^ ^	轴一致	100 % JOINT A1 T1 1000 mm/s LIN A1P T32 100 % JOINT A1 T1 当前步骤：黄色
Mm/s	速度=1000 mm/s	100 % JOINT A1 T1 1000 mm/s LIN A1P T32 100 % JOINT A1 T1

第 4 行：提示信息/错误编号

8.2 基本操作

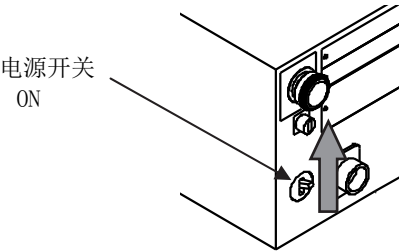
8.2.1 使控制电源 ON



将控制电源置于 ON 时，请务必关闭控制装置的盖板。
因接触电源供给部而触电时，可能导致死亡或重伤灾害。



- 1 将本控制装置的电源置于 ON。



>> 迷你 TP 画面内显示版本。

z h e n g z h u n b e i										V 3 . 0 7			
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--

>> 初始诊断完毕后，显示以下画面。
如下所示示教模式示例。

P	0	0	0	1	U	1	M	1	J	S	1	L	N
S	0	0	0	0	[	S	T	A	R	T	]		
>													

8.2.2 切换示教模式/再生模式

选择示教模式

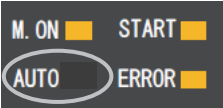


1 [模式切换开关] 转动至示教侧。

2 显示以下画面。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J		S	1	C	1
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1	P	T
^	^	^	^	^	m	m	/	s					3	2
>														

>>悬式示教作业操纵按钮台的 LED 的「AUTO」置于 OFF。



>>连接 FD on Desk Light 的 PC 时，图标变为示教模式。



选择再生模式。



1 [模式切换开关] 转动至再生侧。

2 显示以下画面。

P	9	9	9	9	U	1					1	s	1	0	0	%
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1		T	1	
					m	m	/	s								
>																

>>悬式示教作业操纵按钮台的 LED 的「AUTO」置于 ON。



>>>>连接 FD on Desk Light 的 PC 时，图标变为再生模式。



8.2.3 使运转准备 ON

需驱动机器人时，将运转准备置于 ON。
不驱动机器人时，无需将其置于 ON。

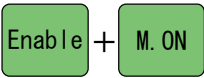


将运转准备置于 ON 时，请务必确认机器人周围无人。否则，因机器人的意外动作造成碰撞或被夹住时，可能导致死亡或重伤灾害。

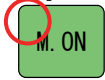
使运转准备 ON（示教模式时）



1 选择示教模式。



2 同时按下[Enable]键和[M.ON]键。
>> [M.ON]键的 LED 指示灯点灯，表示已进入运转准备 ON（伺服 OFF）状态。



3 握住[启动开关]。
>> [M.ON]LED 指示灯点灯，表示已进入运转准备 ON（伺服 ON）状态。握住[启动开关]期间，可以通过向电机供电并按下[轴操作]键驱动机器人。



至此，已完成驱动机器人的准备工作。

重点

关于启动开关的操作

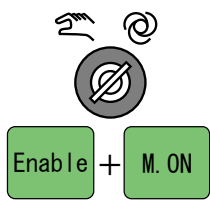
- 以示教模式驱动机器人时，务必在握住启动开关的同时进行操作（再生模式时不使用启动开关）。
- 放开启动开关后，进入伺服 OFF 状态，机器人立即停止。再次握住启动开关后，将再次进入伺服 ON 状态。
- 用力握住启动开关，直至发出“卡嗒”声时，也会进入伺服 OFF 状态，机器人立即停止。
- 操作中如果按下紧急停止按钮，或者从外部输入紧急停止，将无法通过操作[启动开关]操作伺服的 ON/OFF。
此时，解除紧急停止之后，再次进行上述 2~3 的操作。

提示

无法操作时

- 紧急停止按钮被按住。
→请右侧旋转紧急停止按钮，解除紧急停止。
- 固定输入信号的[紧急停止输入](Normal Close)置于 OFF。
→未结束连接在时序基板 TBEX1 的 XX_EMG 端子的外围设备等准备。请先结束此准备工作，然后[紧急停止输入]置于 ON。另外，不使用此端子时，应进行短路。
→CFD 设定篇 [2.8 与安全相关信号的连接]

使运转准备 ON（再生模式时）



1 选择再生模式。

2 同时按下[Enable]键和[M.ON]键。

>> [M.ON]键的 LED 指示灯和[M.ON]LED 指示灯点灯，表示已进入运转准备 ON（伺服 ON）状态。
可以随时对指定的作业程序执行再生。



无需操作启动开关

再生模式下，执行运转准备投入操作后，将进入运转准备 ON（伺服 ON）状态。不使用启动开关。
另外，如果切换示教模式和再生模式，运转准备将自动置于 OFF。
此时，再次执行运转准备 ON 操作。



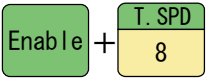
无法操作时(显示 I2111 时)

- 起动选择置于[外部]。
→在悬式示教作业操纵按钮台执行运转准备 ON 以及程序启动时，将[启动选择]应设定为[内部]。 输入[R] [5] [Enter] [0] [Enter]并选择内部模式。

8.2.4 以手动方式驱动机器人

本节将说明实际驱动机器人。
操作前，按照以下方法应预先选择[手动操作速度]和[操作坐标系]。

(1) 手动操作速度的选择



用此键将 5 阶段选择手动操作速度。1 为低速，5 为高速。



重点

- 速度 1 为非常慢，很难判别机器人是否正在移动，敬请注意。
- 即使是速度 5 工具前端（TCP）速度也限制为 250mm/s（为安全起见）。
- 此操作中[检查速度]也和手动操作速度一起变更。检查前进操作中如果速度很慢时，请将手动操作速度置于 5。

(2) 操作座標系の選択



用此键将如下所示选择手动操作坐标系（方向）。



坐标系	迷你 TP	高性能 TP	动作方式
轴坐标系	J		机器人的轴（关节）各自单独动作。
机械坐标系 (机器人坐标系)	LR		以机器人人为基准的交叉坐标系。前后为 X 轴，左右为 Y 轴，上下为 Z 轴。
工具坐标系	LT		以工具为基准的交叉坐标系。
直角坐标系	Lw		以机器人安装台作为基准的交叉坐标系。
用户坐标系	U*		根据用户进行定义的交叉坐标系。 （*为用户坐标系编号）

重点

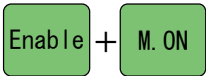
- 在工具坐标系中，机器人基于选择中的工具编号（1～32）而运转。
选择工具编号时，请使用快捷方式 R29。
- 使用用户坐标系时，应准备记录 3 个点（移动命令）的程序，需要预先定义。定义用户坐标系时，需要高性能 TP 或者 FD on DESK Light。（使用菜单：<维修>— [10 用户坐标系登记]）。通过迷你 TP 无法定义用户坐标系。

关于各坐标动作，请综合参照第 3 章。

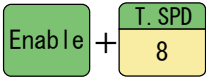
(3) 手动操作



1 选择示教模式。



2 同时按下[Enable]键和[M.ON]键。
>> 已完成驱动机器人的准备工作。



3 同时按下[Enable]键和[T.SPD/8]键，变更手动速度。

```
P 0 0 0 0 1      U 1 M 1 J      S 5 L N
S 0 0 0 0 0      [ S T A R T ]
>
```

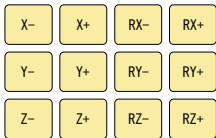


4 按下[INTERP/COORD]键，切换手动操作的坐标系。

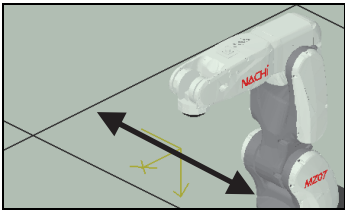
```
P 0 0 0 0 1      U 1 M 1 J      S 5 L N
S 0 0 0 0 0      [ S T A R T ]
>
```



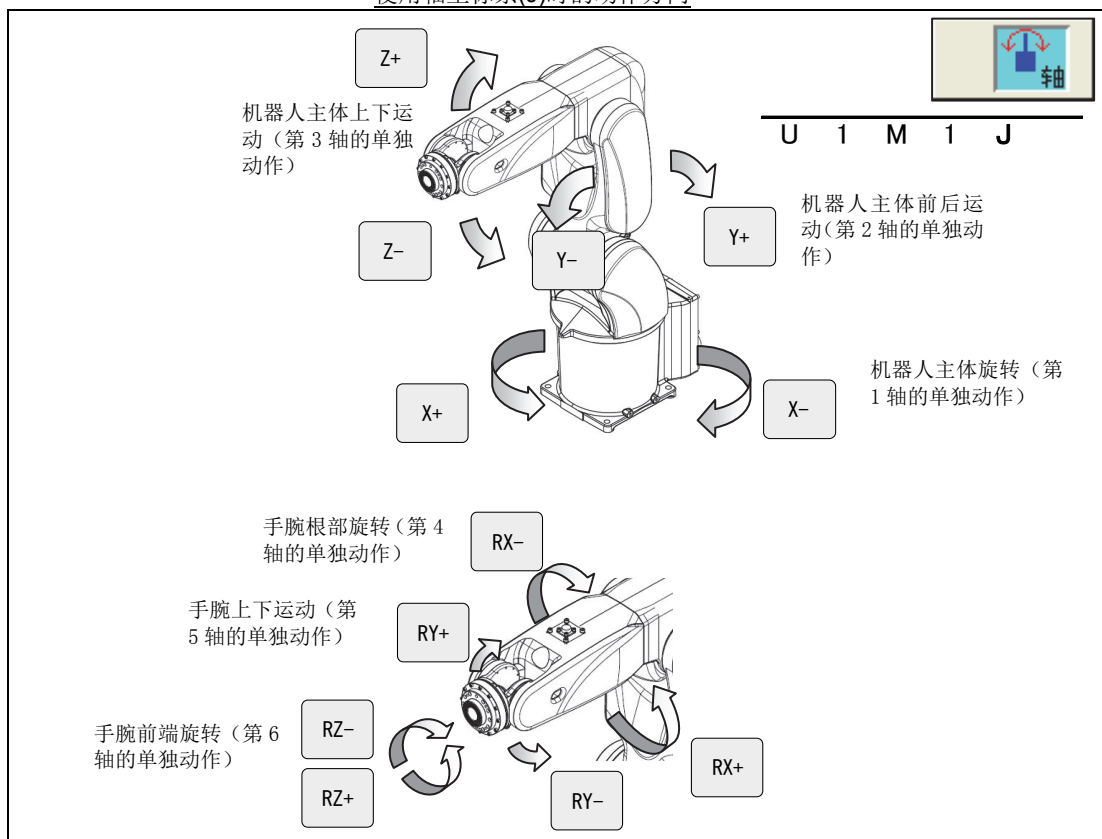
5 握住[启动开关]。
>> 握住期间，运转准备为 ON 状态。



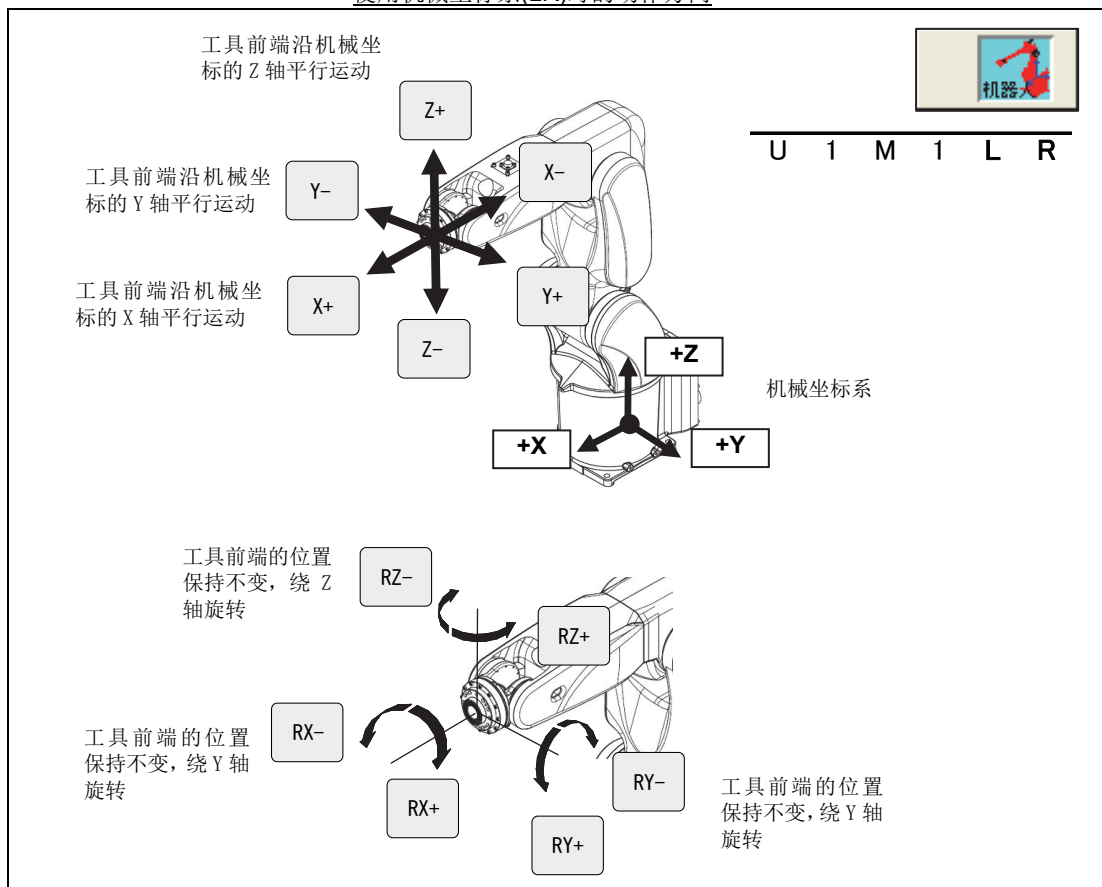
6 按下[轴操作]键。
>> 机器人按照选择的坐标系进行动作。



使用轴坐标系(J)时的动作方向



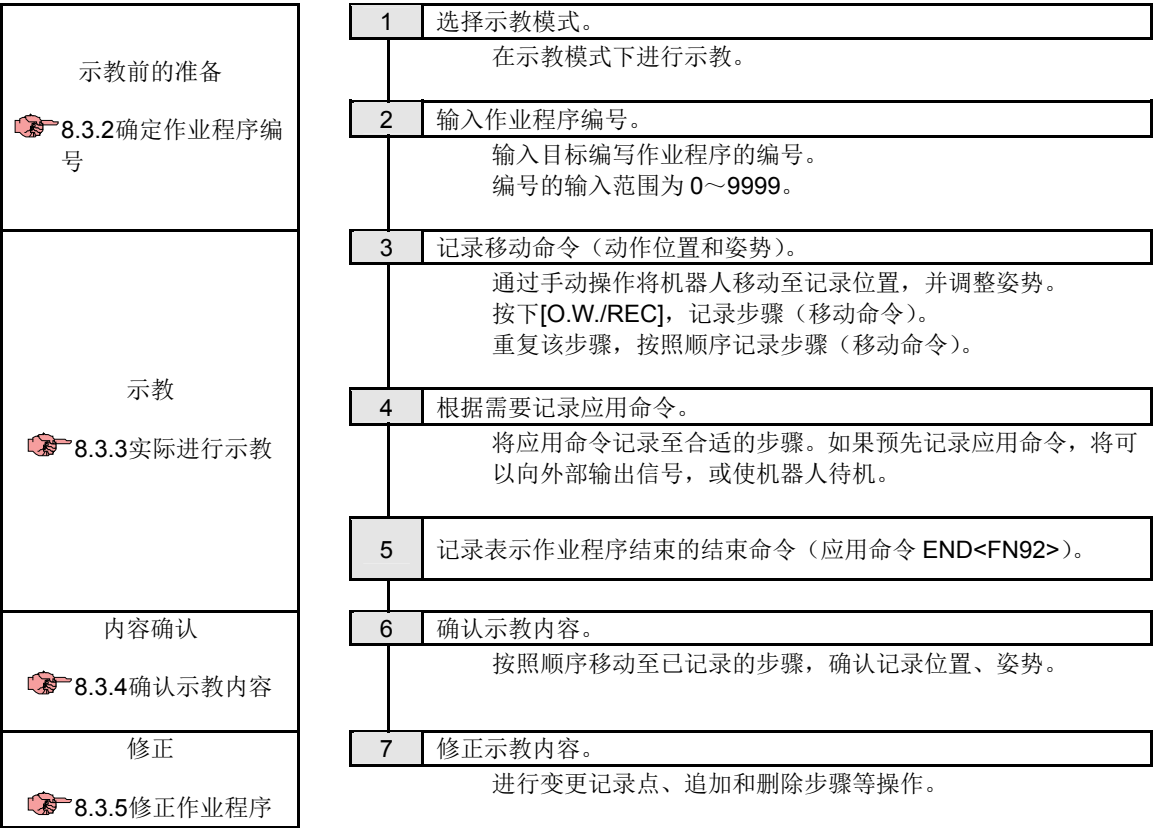
使用机械坐标系(LR)时的动作方向



8.3 示教（编程）

8.3.1 示教的基本

■ 示教的步骤



■ 作业程序和步骤

“作业程序”指一项作业的单位，允许记录多个作业程序。
使用编号管理作业程序，可以自由指定编号。在切换编号的同时处理各类作业。

“步骤”指一条命令，作业程序中可记录多个步骤。
使用编号管理步骤，该编号以从 1 开始，依次递增 1 的方式进行记录。计算机将自动配号，因此初始阶段无需顾虑。

步骤分为 2 种，“移动命令”和“应用命令”。
移动命令指“机器人驱动命令”。不仅限于位置信息，速度和插补种类、精度等机器人动作时所必需的各类信息均在一条移动命令内记录。

```
P 9 9 9 9 U 1 M 1 J S 5 L N
S 0 0 0 1 1 2 0 0 L N A 1 T 1
> m m / s
```

（例）步骤 1 是移动命令。

应用命令指“作业命令”。用于执行通过将输出信号置于 ON 或 OFF 实现机械手装置的开或关等作业。应用命令中无位置概念。

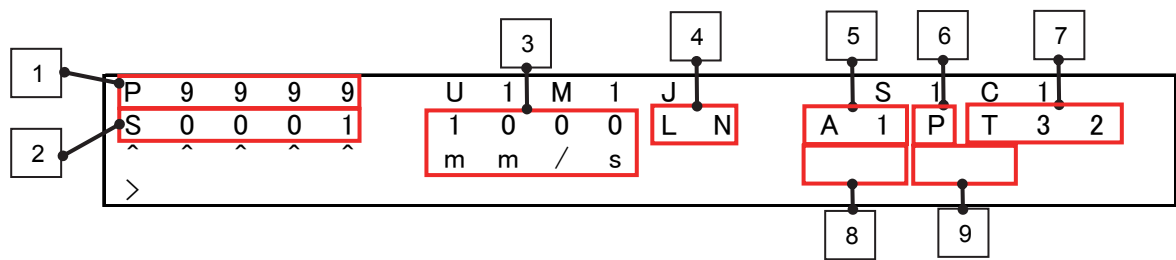
```
P 9 9 9 9 U 1 M 1 L R S 4 L N
S 0 0 1 1 S E T [ 0 1 0 0 ]
>
```

（例）步骤 11 是应用命令 SET。

如果执行运转，机器人将从当前步骤开始按照编号顺序依次执行步骤。也可以通过使用应用命令，自由指定执行顺序。

画面显示和移动命令的内容

迷你 TP 画面显示



- 1: 当前的作业程序编号。
- 2: 当前的步骤编号。
- 3: 到达相应步骤之前的移动速度。从 4 种单位中选择。（示例为 500mm/sec）

速度的单位	含义
mm/s	使用工具前端的线速度进行指定。 插补种类为“直线插补”“圆弧插补”时，适用该单位。
%	使用机器人的能力表示为 100 时的百分比进行指定。 插补种类为“关节插补”时，适用该单位。

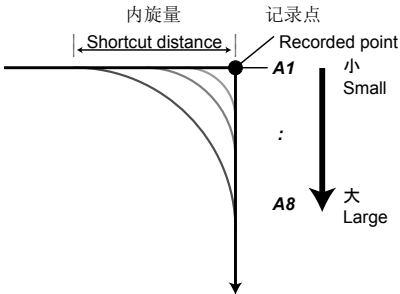
选择中步骤的速度是用快捷方式 R12 进行变更。
（输入范围）
单位为[mm/s]时： 1~5000 [mm/s]
单位为[%]时： 1~100[%]

- 4: 相应步骤的插补种类（指定动作时的轨迹）。分为以下 3 种。

插补类型	显示	动作时的轨迹
关节插补	JT	因各轴单独运动，工具前端的轨迹不会形成直线。
直线插补	LN	下一步（目标步）为直线插补时，工具前端在连接步骤间的直线上移动。
圆弧插补	C1 C2	目标步与再下一步为圆弧插补时，工具前端在圆弧上移动。（C1 为中点，C2 为终点）

- 5: 相应步骤的定位精度（精度）。（A1~A8）

使用 A1~A8 指定通过步骤时采集的内旋轨迹的幅度。如果指定 A1，工具前端将通过记录点。如果指定 A2 以上，根据进行内旋的量，再生所需的时间变短。在需要精确定位的点进行精确设定（减小数字），在 Air Cut 等无需精确定位的点进行较宽松的设定（增大数字）。



选择中步骤的精度是用快捷方式 R136 进行变更。
（输入范围）1~8

6: 通过或者定位的指定。指定通过时无显示，指定定位时显示“P”。

“通过”指不降低速度而平滑通过内旋轨迹的控制方法。“定位”指每当指令位置到达步骤时，等待实际的机器人到达后再朝下一步前进的控制方式。
在需要精确定位的步骤中设定“定位”。

选择中步骤的通过/定位是用快捷方式 R135 进行变更。
(输入范围) 0 (=通过) /1 (=定位)

7: 相应步骤的工具编号。(T1~T32)

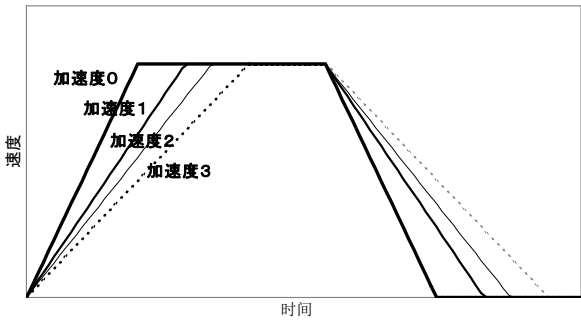
插补种类为“直线插补(LN)”或“圆弧插补(C1/C2)”时，该编号所指定的工具的前端控制为描绘直线或圆弧轨迹。无法参照“关节插补(JT)”。

8: 相应步骤的加速度。(非显示 D0~D3; D0)

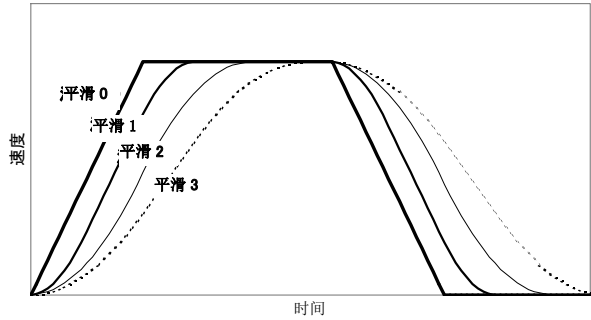
9: 相应步骤的平滑。(非显示 S0~S3; S0)

“加速度”是通过调节机器人各轴的加速度以调整平滑性的功能。
“平滑”是通过调节机器人各轴的加加速度以调整平滑性的功能。
因工具、工件的刚性等而发生振动时，如果在其移动命令中使用这一功能，就可以柔和地移动机器人，因此能够减少振动。
能够设定 0~3 的 4 级。可为单独指定“加速度”、“平滑”，各 0 (D0、S0) 以机器人的最大能力进行加减速，随着编号增大，动作变得越来越平滑。
如果增大编号，机器人的移动时间会变长。会对循环时间（生产节拍）产生影响，因此请不要在不需要的移动命令中进行记录。

“加速度”的效果



“平滑”的效果



重点

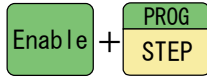
迷你 TP 无法显示或编辑移动命令的“注释”。
高性能 TP 中记录“注释”的程序如果使用迷你 TP 对移动命令执行覆盖修正时，将保存“注释”信息。

8.3.2 确定作业程序编号

在新示教时，为待编写的作业程序添加编号。编号的输入范围为 0～9999。



1 选择示教模式。



2 同时按下[Enable]键和[PROG/STEP]键。

>> 提示信息内显示“P”。

P	0	0	0	1	U	1	M	1	L	R	S	5	L	N
S	0	0	0	0	[	S	T	A	R	T	]			
>	P													

3 使用[数值输入]键输入作业程序的编号。

例如，作业程序编号指定为“9999”时，按下 4 次数值输入键的[9]。

P	0	0	0	1	U	1	M	1	L	R	S	5	L	N
S	0	0	0	0	[	S	T	A	R	T	]			
>	P	9	9	9	9									



4 按下[ENTER]键。

>> 将打开新作业程序“9999”。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	L	R	S	5	L	N
S	0	0	0	0	[	N	o	d	a	t	a	]		
>														

此后可以开始示教。

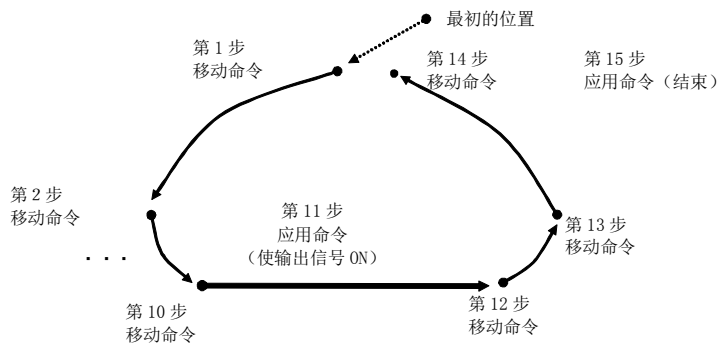


如果打开未记录步骤的空程序编号时，步骤 0 显示「No data」。如果记录步骤，此显示将会消失。

8.3.3 实际进行示教

实际进行示教。在此编写以下作业程序。

如图所示，对第 1 步至第 15 步的作业程序进行示教。13 条移动命令，2 条应用命令。
在第 11 步使输出信号为 ON，如用于驱动机械手装置。



(1) 设定记录状态

首先，设定即将记录的移动命令的速度或插补种类等信息。该设定的数据群名为“记录状态”。

1 使用[轴操作]键，将机器人移动至需进行记录的位置。

1 使用[START/MENU]键打开<sheding>—<jilu STS>。

>> 显示“jilu STS”菜单。
开始光标位于[插补种类]位置。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	L	R		S	5	L	N
j	i	l	u		1	2	0	0	<u>L</u>	N		A	1	T	1
S	T	S			m	m	/	s							
>															

2 变更速度时，数次按下[Enable]+[T.SPD]键。

>> 手动速度和记录速度同时变更。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	L	R		S	1	L	N
j	i	l	u		1	0	.	0	<u>L</u>	N		A	1	T	1
S	T	S			m	m	/	s							
>															

P	9	9	9	9	U	1	M	1	L	R		S	2	L	N
j	i	l	u		1	0	0	<u>L</u>	N			A	1	T	1
S	T	S			m	m	/	s							
>															

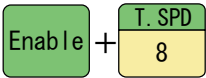
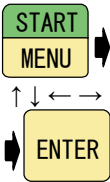
（补充）LN,C1,C2 时速度单位显示为 mm/s，JT 时速度单位显示为%。

3 记录状态设定为目标状态。

请参照下一页的说明。
（数值输入可能的参数是输入数值之后按下[ENTER]。）

4 结束记录状态之后，按下[START/MENU]键。

至此，已设定记录状态。



记录状态的设定

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J		S	5	L	N		
j	i	i	u		1	2	0	0	L	N	A	1	P	T	3	2
S	T	S			m	m	/	s								
>																

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	L	N
j	i	i	u		(1)				(2)	(4)	(5)	(6)	
S	T	S			(3)					(7)		(8)	
>													

No.	名称	变更方法	说明
1	速度指定	 + 	通过手动速度变更记录速度。 （5 阶段） 「插补种类」为 JT 时 5, 10, 20, 50, 100 [%] 「插补种类」为 LN,C1,C2 时 10, 100, 300, 500, 1200 [mm/s]
2	插补种类	 +  或者 输入数值 (0-3)	变更插补种类。 0: JT（关节插补） 1: LN（直线插补） 2: C1（圆弧插补：中点） 3: C2（圆弧插补：终点）
3	速度单位	-	如果变更插补种类，将自动设定适当的速度单位。 JT : [%] LNI, C1, C2 : [mm/s]
4	精度	 +  或者 输入数值(1-8)	变更精度。
5	定位 ON/OFF	输入数值(0 或者 1)	0: 通过 1: 定位
6	工具编号	输入数值(1~32)	设定工具编号。
7	加速度	输入数值(0~3)	变更加速度（减速度）。D0~D3 D0 是非显示。
8	平滑	输入数值(0~3)	变更平滑性。S0~S3 S0 是非显示。



提示

关于各参数的详情请参照 4 章。

(2) 记录移动命令

如果机器人移动到目标位置按下 [O.W./REC] 键，当前的机器人位置和记录状态将进行组合，并记录新的[移动命令]。

1 使用[轴操作]键，将机器人移动至需进行记录的位置。



2 按下[O.W./REC]键。

```
>> 已记录第 1 步。
P 9 9 9 9          U 1 M 1 J          S 5 L N
S 0 0 0 1          1 2 0 0 L N      A 1 T 1
                    m m / s
>
```

(NOTE)
只有选择程序最后步骤时，才能执行此操作。
如果执行程序中要插入新的移动命令时，请参照“插入移动命令（p8-33）”。

3 接下来，使用[轴操作]键操作 移动机器人 → 设定记录状态 → 步骤的记录
通过重复操作，将继续记录第 2、第 3.....步骤。



关于速度单位

满足下列条件时，推荐速度单位是“%”

TCP 位置在 2 个步骤之间没有变化

且

工具姿势变化很大

使用“mm/s”时，即使速度值设为很小，也有时机器人以高速运转从而导致事故。

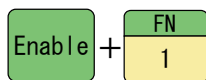
另外，同时使用直线插补和[%]时，需要高性能 TP 或者 FD on DESK Light。（屏幕编辑画面）将光标移动至速度栏之后，输入[2][Enter]将设定[%]。

0	[START]				
1	5.0	mm/s	LIN	A1	T1
2	5.0	%	LIN	A1	T1
3	5.0	mm/s	LIN	A1	T1

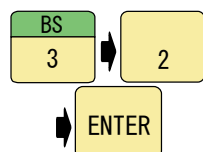
(3) 记录应用命令

使用功能编号记录应用命令。根据命令，可能需要输入多个参数（条件）。

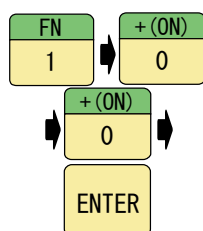
本例中，在第 11 步中记录输出信号命令（功能编号 32）。输出信号的编号为 100 号。



- 1** 第 10 步及以前的移动命令记录完毕后，立即同时按下[Enable]键和[FN/1]键。
 >> 提示信息内显示“F”。

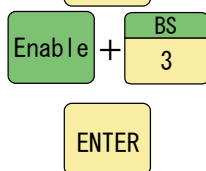


- 2** 输入功能编号 (32) 后, 按下[ENTER]键。
 >> 提示信息内显示“F32.”。



- 3** 输入“输出信号”的编号（100）后，按下[ENTER]键。
 >> 提示信息内显示“F32.100”。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J		S	1	C	1
S	0	0	1	0	1	0	0	0	L	N	A	1	P	T
					m	m	/	s					3	2
>	F	3	2		1	0	0							



- 4** 需修正输入错误时，
同时按下[Enable]键和[BS/3]键。

有 2 个以上的参数时

当应用命令有 2 个以上的参数时,输入第 1 个参数后,如果按下[ENTER]键,将进入第 2 个以后参数的输入状态。输入参数,按下[ENTER]键。



- 5** 参数设定完毕后，按下[ENTER]键。

>> 至此，已记录输出信号 ON 命令。

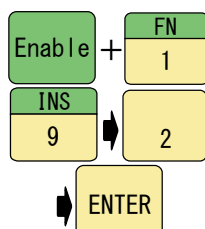
```
P 9 9 9 9      U 1 M 1 J      S 1 C 1
S 0 0 1 1      F 3 2 [ 1 0 0 ]
>
```

重点

- ・迷你 TP 未能支持如只能使用专用界面画面而设定的部分应用命令。请通过高性能 TP 或 FD on DESK 进行输入。
- ・可以作业程序的任意位置输入应用命令。可以程序的最后步骤记录应用命令，可是选择中途的步骤执行应用命令输入操作时，应用命令插入到前方步骤。（但，移动命令是记录操作和插入操作有所不同）

(4) 最后记录终端命令 (应用命令 FN92)

- 1** 继续记录第 12、第 13.....步和移动命令。



- 2** 作业程序的末尾应记录结束命令（应用命令 **FN92**）。请务必记录结束命令。如果以周期模式运转，机器人将执行该命令后停止。如果未记录此命令时，将显示错误。

输入功能编号（92）后，按下[ENTER]键。
该命令内无参数，至此记录完毕。

8.3.4 确认示教内容

作业程序编写完毕后，务必确认示教内容。

确认作业称为检查运行。执行检查运行后，可以使机器人在各步骤停止，因此能够确认相应点的位置或姿势、步骤间的动作轨迹等，并在必要时进行修正。

使用悬式示教作业操纵按钮台的[CheckGO]和[CheckBACK]键执行检查运行。按照由小到大的编号顺序进行步骤动作称为检查前进，反之称为检查后退。

此外，也可使各步骤连续动作。

(1) 按照步骤顺序确认的[检查前进]



- 1
- 按下[PROG/STEP]键，以调用需开始确认的步骤。
>> 提示信息内显示“S”。



- 2
- 使用[数值输入]键输入[+/0]。
>> 提示信息内显示“S0”。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J		S	1	C	1		
S	0	0	1	0	1	0	0	0	L	N	A	1	P	T	3	2
					m	m	/	s								
>	S	0														



- 3
- 按下[ENTER]键。
>> 光标移动至第 0 步（[START]）。

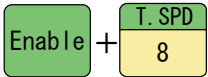
P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	C	1
S	0	0	0	0	S	T	A	R	T				
>													



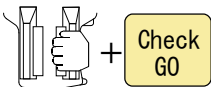
从作业程序的起始步开始确认时，指定“0”为调用步骤。
此步骤是不包括位置等信息的特殊步骤。

请务必指定调用步骤为移动命令。为确保安全，无法指定应用命令进行检查前进或检查后退。

手动速度 1 以和检查速度 1 在初始设定中设定为低速。



- 4
- 同时按下[Enable]键和[T.SPD/8]键，指定检查动作时的速度。在此，为确保安全，选择“3”。
（和机器人手动速度同样此操作也在 5 个阶段中切换。“1”为最慢，“5”为最快。）



- 5
- 在握住[启动开关]的同时，按下[CheckGO]键。
>> 按住[CheckGO]键期间，机器人开始向第 1 步动作，到达第 1 步后停止。

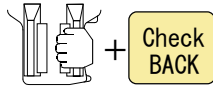
P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	C	1							
S	0	0	0	1	1	0	到达目标步后， 将显示 ^ ^ ^ ^ ^ 标记							2						
^	^	^	^	^	>															

动作过程中如果释放[CheckGO]键，机器人将停止。
虽然动作过程中放开[启动开关]后机器人也将停止，但此时不进行减速而立即切断伺服电源，因此，将对机器人造成较大负担。需放开[启动开关]时，请注意先释放[CheckGO]键，待机器人静止后方可放开[启动开关]。

- 6
- 需向第 2 步移动时，释放[CheckGO]键后再次按下。
重复此操作，确认至最后步骤。
到达最后步后，将再次从第 1 步开始动作。

(2) 按照步骤逆序确认的[检查后退]

也可以按照步骤逆序动作。



1 在握住[启动开关]的同时，按下[CheckBACK]键。

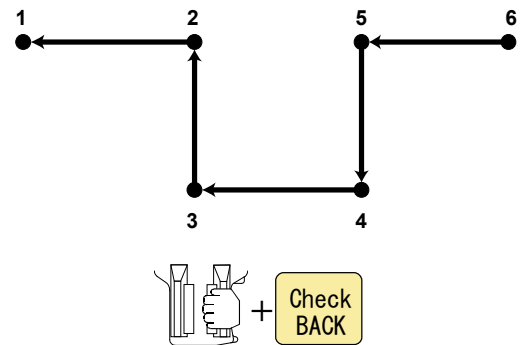
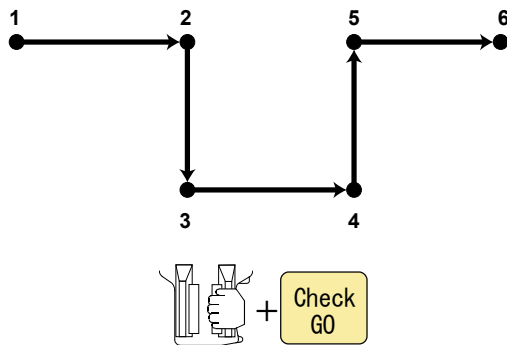
>> 机器人按照步骤逆序动作。

检查后退时到达第 1 步后，不会再继续动作（无法向最后步执行检查后退）。

2 速度的切换、步骤停止后的操作方法等与检查前进时相同。

虽然动作过程中放开[启动开关]后机器人也将停止，但此时不进行加减速而立即切断伺服电源，因此，将对机器人造成较大负担。需放开[启动开关]时，请注意先释放[CheckBACK]键，待机器人静止后方可放开[启动开关]。

（参照）“检查前进（CheckGO）”和“检查后退（CheckBACK）”



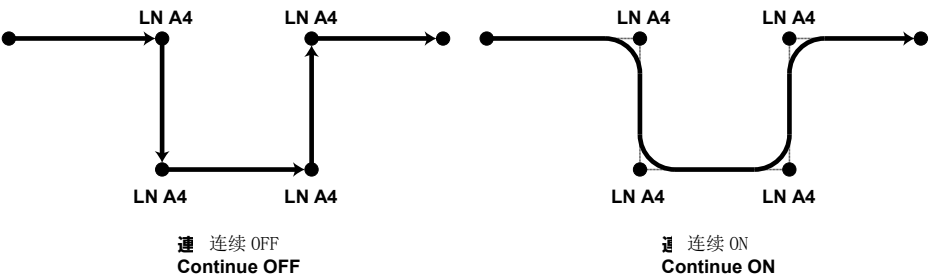
初始设定中，“CheckGO”操作时无法再生应用命令（FN）。
通过使用 R8，可以进行再生。

DEL	T. SPD	ENTER	+ (ON)	ENTER	→ 设定「不再生」
R	8		0		
DEL	T. SPD	ENTER	FN	ENTER	→ 设定「全部再生」
R	8		1		
DEL	T. SPD	ENTER		ENTER	→ 仅限再生 I 等待命令
R	8		2		

此外，“CheckBACK”操作时仅可执行 I 等待命令。

(3) 连续确认步骤

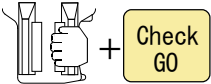
按住[CheckGO][CheckBACK]期间，也可以使各步连续动作。
指定连续后，将显现各步所示教的精度效果，机器人进行内旋动作。



1

按下[STOP/CONT]键。
>> 右上显示“|”标记。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J		S	1	C	1	
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1	P	T	3 2
	^	^	^	^		m	m	/	s						
>															



2

进行检查前进 / 检查后退的操作。
>> 各步连续动作。



3

需解除连续时，再次按下[STOP/CONT]键。
>> 右上的“|”标记消失。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J		S	1	C	1	
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1	P	T	3 2
	^	^	^	^		m	m	/	s						
>															

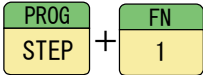
8.3.5 修正作业程序

本节将说明作业程序所记录命令的修正方法。
修正方法包括以下几种。

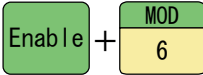
		步的变更方法	
		修正内容	操作方法
移动命令 的修正	仅修正位置		 + 
	仅修正速度		快捷方式 R12
	仅修正精度		快捷方式 R136
	插补种类、工具编号等，全部统一进行修正（覆盖移动命令）		 + 
追加移动命令			 + 
追加应用命令			与新示教的方法相同
删除移动命令或应用命令			 + 

仅修正移动命令的位置

在此对已记录的第 1 步的位置进行修正。
此操作中，只能变更该步骤的位置数据

 + 
+ 

 + 

 + 



1 选择第 1 步。

P 9 9 9 9 U 1 M 1 J S 1 L N

S 0 0 0 1 1 0 0 0 L N A 1 P T 3 2

m m / s

>

2 为进行确认，使用[CheckGO]将机器人移动至第 1 步。
如果需确认的内容一目了然，则无需移动。

3 使用[轴操作]键手动操作机器人，调整为新位置或新姿势。

4 同时按下[Enable]键和[MOD/6]键。
>> 将显示确认画面。

P 9 9 9 9 U 1 M 1 J S 1 L N

S 0 0 0 1 1 0 0 0 L N A 1 P T 3 2

m m / s

> [1] f u g a i [R] q u x i a o

5 按下[FN/1]键[fugai]。
>> 仅将第 1 步的位置修正为当前位置。

P 9 9 9 9 U 1 M 1 J S 1 L N

S 0 0 0 1 1 0 0 0 L N A 1 P T 3 2

m m / s

>

6 已修正位置，因此通过检查前进或检查后退确认前后的动作。

仅修正移动命令的速度

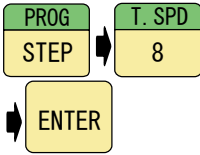
需修正已记录的速度时，应使用快捷方式 R12。
→「8.6.1 利用快捷方式（R 码）」

仅修正移动命令的精度

需修正已记录的精度时，应使用快捷方式 R136。
→「8.6.1 利用快捷方式（R 码）」

覆盖移动命令

可以覆盖移动命令。
执行覆盖后，将修正机器人的位置、速度、插补种类等全部数据。



1

按下[PROG/STEP]→[BS/3]→[ENTER]键。
>> 显示第 3 步骤。

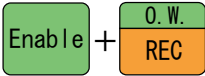
P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	J	T											
S	0	0	0	3	1	0	0	0	J	T	A	1	P	T	3	2								
					m					m					/					s				
>																								

2

需变更位置时，使用[轴操作]键手动操作机器人。

3

和“记录移动命令”相同的方法，将记录状态调整为目标状态。
插补方式[JT(JOINT)]变更为[LN(LIN)]。
移动速度也变更为 1200mm/s。（手动速度设定为 5）



4

同时按下[Enable]键和[O.W./REC]键。
>> 显示确认画面。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	J	T											
S	0	0	0	3	1	0	0	0	J	T	A	1	P	T	3	2								
					m					m					/					s				
> [1] f u g a i [R] q u x i a o																								

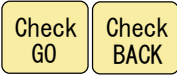


5

按下[FN/1]键[fugai]。
>> 覆盖步骤。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	L	N											
S	0	0	0	3	1	0	0	0	L	N	A	1	P	T	3	2								
					m					m					/					s				
>																								

需取消操作时，按下[DEL/R]键。

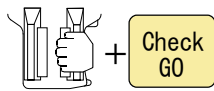


6

已修正机器人位置和动作条件，因此通过检查前进或检查后退确认前后的动作。

插入移动命令

例如，在第 1 步与第 2 步之间追加新的步骤。
请注意，将在当前步骤之“前”插入新的步骤。

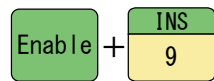


1 使用[CheckGO]或[CheckBACK]将机器人移动至追加位置的下一步（本例中为第 2 步）。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	J	T			
S	0	0	0	2	1	0	0	0	J	T	A	1	P	T	3	2
^	^	^	^	^	m	m	/	s								
>																

2 使用[轴操作]键手动操作机器人，调整为追加位置或追加姿势。

3 使用与新示教相同的方法，设定速度和插补种类。



4 同时按下[Enable]键和[INS/9]键。
>> 显示确认画面。

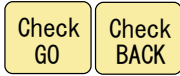
P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	J	T			
S	0	0	0	2	1	0	0	0	J	T	A	1	P	T	3	2
^	^	^	^	^	m	m	/	s								
> [1] c h a r u [R] q u x i a o																



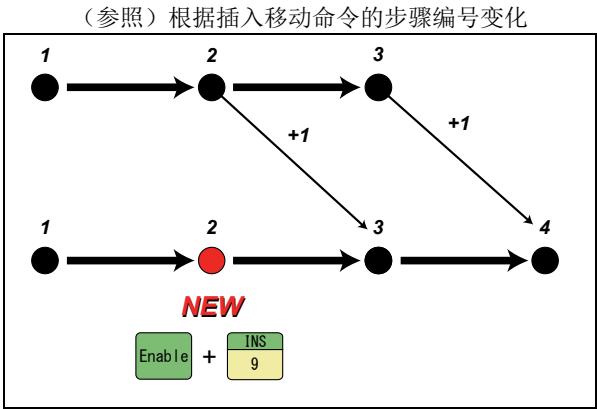
5 按下[FN/1]键[charu]。
>> 至此，成功追加新的步骤。
此前的第 2 步、第 3 步、.....所有步数加 1，成为第 3 步、第 4 步、.....。
作为跳转/调用等应用命令的参数而执行记录的步号，此时将自动进行修正。

需取消操作时，按下[DEL/R]键。

(NOTE)
程序的最后步骤记录移动命令时，请参照[(2) 记录移动命令]。

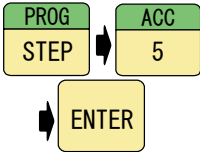


6 已插入步，因此通过检查前进或检查后退确认前后的动作。



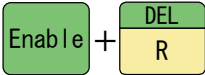
删除移动命令或应用命令

例如，删除第 5 步。



- 1** 按下[PROG/STEP]→[ACC/ 5]→[ENTER]键。
>> 光标移动至第 5 步。

如果是移动命令，应通过[CheckGO]或[CheckBACK]实际移动机器人，建议确认当前位置确实为需删除的步。



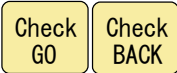
- 2** 同时按下[Enable]键和[DEL/R]键。
>> 显示确认信息。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	J	S	1	J	T						
S	0	0	0	5	1	0	0	0	J	T	A	1	P	T	3	2			
^	^	^	^	^	m	m	/	s											
>	[	1	]	s	h	a	n	c	h	u	[	R	]	q	u	x	i	a	o



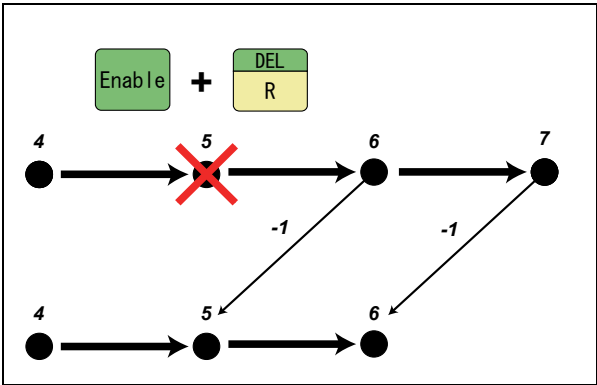
- 3** 按下[FN/1]键。
>> 至此，已成功删除第 5 步。
对于此前的第 6 步，其步数减 1，成为第 5 步。
作为跳转/调用等应用命令的参数而执行记录的步号，此时将自动进行修正。

需取消操作时，按下[DEL/R]键。



- 4** 已删除步，因此通过检查前进或检查后退确认前后的动作。

（参照）根据删除步骤的步骤编号变化



8.4 再生运行（自动运转）

8.4.1 再生的基本

■ 再生的步骤

1	选择运转模式	 8.4.2 选择运转模式
	步骤 / 周期 / 连续中选择任何一个模式。	
2	在速度超越降低再生速度	 8.4.3 降低再生速度
	直接以高速执行运转是十分危险。开始时应充分降低再生速度。 使用速度超越，很容易降低速度。	
3	指定开始步骤	
	可以从开始步运行程序，还可以指定中途步骤并从此步骤开始运转程序。（但是不能从应用命令开始运转。）	
4	起动	 8.4.4 进行再生运行—内部启动方式—
	应确认好现在机器人的位置和周围设备之后，开始再生运转。 做好随时按“紧急停止按钮”姿势，如果机器人发生异常运转时， 立即紧急停止。	
5	逐渐加快再生速度。	
	如果立刻加快速度的话，会发生电缆晃动等事故，因此应逐渐调整速度超成率。 如果发生异常的话，返回示教模式修正程序。 需要反复进行这些操作，将速度超越率达到 100% 就结束作业。	
6	针对运转（实际的生产）的设定。	
	程序保护、启动方式（内部启动和外部启动）设定等，实施自动运转的准备和设定。	

■ 3 种运行模式

再生方法包括以下 3 种运转模式。再生前选择其中一种模式，也可以在再生过程中切换模式。
正式运行（实际生产）时，选择“周期”或“连续”。确认示教内容或实施自动运行的试运行选择“步骤”。

运转模式

运转模式		显示	内容
步骤		1s	按住  和  键期间，执行 1 步作业程序。释放按键后停止。 需向下一步移动时，再次按下再生开始键。
1 周期		Cy	按  和  键 1 次，将从头至尾执行作业程序 1 次。 到达最后步（结束命令 FN92）停止。要再次执行运转时，再按一下。
连续		Co	按  和  键 1 次，作业程序将反复执行。需要停止时，按  和  键。



使用快捷方式 R7 切换运转模式。

■ 速度超越

首先充分降低再生速度，然后在进行安全确认的同时逐渐提高速度。
需改变再生速度时，利用“速度超越”。
用[%]调整程序整体的速度。



使用快捷方式 R49 切换速度超越。
快捷方式（R 码）的利用方法请参照“第 5 章 使用迷你 TP 时的其他操作”。

（速度超越的示例）

记录速度	设定速度超越后的速度	
	100 %	50 %
1000 mm/s	1000 mm/s	500 mm/s
50 %	50%	25%

■ 内部启动方式和外部启动方式

启动方式	
启动方式	内容
内部	这些为出厂时已设定。 单独使用本控制装置时的启动方式。 - 通过悬式示教作业操纵按钮台执行“运转准备 ON”、“启动”、“程序选择”。 - 启动时通过悬式示教作业操纵按钮台选择步骤。 通过 TP 输入 - 运转准备 ON - 程序选择 - 启动
外部	使用外部 PLC 等设备远程操作本控制装置时的启动方式。 - 通过外部输入信号执行“运转准备投入”、“启动”、“程序选择”。 - 启动时的步骤是第 0 步。 需预先进行外部输入信号的连接，并为各信号分配各项功能。外部输入信号指从外部 PLC 等设备输入本控制装置的信号。关于 24V DC I/O 的连接等内容，请参照《CFD 控制装置 操作说明书 技术资料 2》。 通过外部 PLC 等的输入信号控制 - 运转准备 ON - 程序选择 - 启动

■ 再生时的开始步骤指定(内部启动方式)

[内部启动方式]时，可以通过悬式示教作业操纵按钮台自由指定需开始再生的步骤。

（步骤指定的注意事项）

- 在刚选择作业程序的状态，作业程序的开头被指定，亦即进入指定第 0 步骤的状态。
- 中途停止后重启时，从此步骤开始执行程序。
- 中途停止程序之后，也可以选择另外步骤。
- 选择 0 以外的步骤开始再生时，机器人 TC **将以 250 mm/sec 以下速度从当前位置移动至指定的开始步骤**，从下一步开始，速度的限制将失效（该动作用于避免因步骤选择错误导致意料之外的干涉等故障）。指定为开始步骤时，将使用常规速度。
- 出厂状态时，选择应用命令的步骤无法再生。



如果步骤选择错误时，发生机器人的异常运转而导致和周围装置碰撞等事故。应充分确定步骤之后，再行操作。



实施「外部启动方式」时，不能再生开始之前指定步骤。（应从第 0 步骤开始再生）

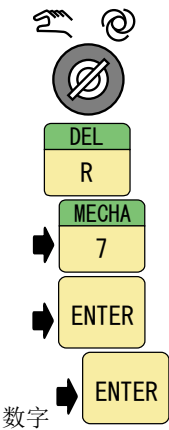
8.4.2 选择运转模式

使用内部启动方式启动作业程序。内部启动方式是直接启动悬式示教作业操纵按钮台中选择的作业程序的方式。



再生时，请务必确认机器人周围无人。
接触到机器人或被机器人夹住时，可能导致死亡或重伤。

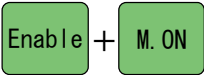
选择运转模式



- 1 选择再生模式。
- 2 选择运转方法。
在再生模式首页画面中，按下 [DEL/R] 键后，继续按下 [MECHA/7] [ENTER] 键。接下来输入以下数字之后，按 [ENTER] 键。

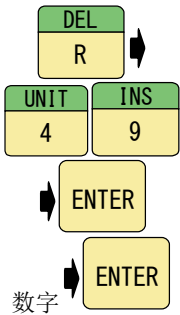
0; 1s（步骤）												
1; Cy（周期）												
2; Co（连续）												
P	9	9	9	9	U	1					1 s	1 0 0 %
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A 1	T 1
					m	m	/	s				
>												
P	9	9	9	9	U	1					C v	1 0 0 %
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A 1	T 1
					m	m	/	s				
>												
P	9	9	9	9	U	1					C o	1 0 0 %
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A 1	T 1
					m	m	/	s				
>												

最初为确保安全，应使用“步骤”确认机器人的动作。



- 3 同时按下[Enable]键和[M.ON]键。
>> 运转准备变为 ON。[M.ON]指示灯点灯。
至此，已完成自动运行的准备工作。

8.4.3 降低再生速度



- 1 使用速度超越降低再生速度。
在再生模式的首页画面中，按下[DEL/R]、[UNIT/4]、[INS/9]、[Enter]键。
- 2 以%形式输入速度超越率后，按下[Enter]键。
如果指定为 100，将以示教速度进行再生。
最初为确保安全，应指定为 20%~30%。

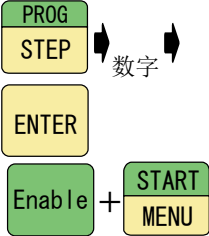
>> 右上显示速度超越率。

P	9	9	9	9	U	1				1	s	1	0	0	%
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N		A	1	T	1
					m	m	/	s							
>															

8.4.4 进行再生运行—内部启动方式—

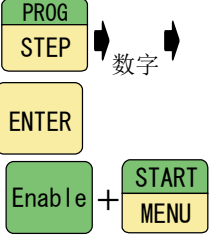
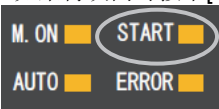
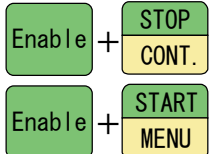
使用“步骤”进行再生

-  步骤
- 1 使用快捷方式 R7 选择运转模式“步骤”（1s）。

 - 2 指定开始再生的步。
 需从起始步开始再生时，按下[PROG/STEP]→[+ / 0]→[ENTER]。
 >> 光标移动至第 0 步。
 需从第 2 步开始再生时，按下[PROG/STEP]→[2]→[ENTER]。

 - 3 同时按下[Enable]键和[START/MENU]键。
 按住键期间，机器人从当前位置移动至指定步。
 [START]指示灯点灯。
 - 4 到达下一步后，机器人停止。
 需继续再生时，再次同时按下[Enable]键和[START/MENU]键。

使用“周期”进行再生

-  周期
- 1 使用快捷方式 R7 选择运转模式“周期”（Cy）。

 - 2 指定开始再生的步骤。

 - 3 同时按下[Enable]键和[START/MENU]键。
 >> 按一次键后，机器人从当前位置向指定步移动，直至到达最后步。到达最后步后，如果再次同时按下[Enable]键和[START/MENU]键，将从起始步开始动作。
 [START]指示灯点灯。
 - 4 需在途中停止时，同时按下[Enable]键和[STOP/CONT.]键。

 - 5 需继续再生时，再次同时按下[Enable]键和[START/MENU]键。

使用“连续”进行再生



连续

1 使用快捷方式 R7 选择运转模式“连续”（Co）。

DEL	MECHA			
R	7	ENTER	2	ENTER

2 指定开始再生的步骤。

PROG			
STEP	数字		
ENTER			
Enable	+ <table border="1"><tr><td>START</td></tr><tr><td>MENU</td></tr></table>	START	MENU
START			
MENU			

3 同时按下[Enable]键和[START/MENU]键。
>> 按一次键后，机器人从当前位置向指定步骤移动，直至到达最后步骤。到达最后步骤后，将再次从起始步骤开始动作，反复进行周期再生。

M. ON	START
AUTO	ERROR

[START]指示灯点灯。

4 需在途中停止时，同时按下[Enable]键和[STOP/CONT.]键。

Enable	+ <table border="1"><tr><td>STOP</td></tr><tr><td>CONT.</td></tr></table>	STOP	CONT.
STOP			
CONT.			
Enable	+ <table border="1"><tr><td>START</td></tr><tr><td>MENU</td></tr></table>	START	MENU
START			
MENU			

5 需继续再生时，再次同时按下[Enable]键和[START/MENU]键。

如果再生结束且能够确认安全，将速度超越率提高 10%~20%后，再次进行再生确认。
重复该步骤，如果速度超越率达到 100%，则作业暂时结束。

8.4.5 进行再生运行—外部启动方式—

- 详细内容请参照以下说明书。
- 《FD 控制装置 操作说明书 基本操作篇》的“第 5 章 自动运行（再生）”。
 - 《CFD 控制装置 技术资料 2》的“第 9 章 使用示例”。



通过外部 PLC 等远程操作本控制装置时，应事先使用快捷方式 R5 以及 R6 设定下列内容。

(1)使用 R5 将「运转准备 ON」和「启动」设定为「外部(1)」。

DEL	ACC		FN	
R	5	ENTER	1	ENTER

(2)使用 R6 将「程序选择」设定为「外部(1)」。

DEL	MOD		FN	
R	6	ENTER	1	ENTER

初始设定是两者都为「内部(0)」设定。可以单独变更设定，但推荐双方设定为同样。此外，设定信号分配时，需要高性能 TP 或 FD on DESK Light 。

8.5 文件的备份和复原



注意

在使用本章说明的文件操作菜单以及执行自动备份功能期间，请勿切断电源。控制装置访问各种文件时如果进行断电操作，可能引起控制装置内文件出现意料之外的损坏，最终导致控制装置无法启动。



注意

使用USB存储器时的注意事项：

使用市售的USB存储器进行的操作不在质保范围内。仅限《CFD控制装置 操作说明书 控制装置维护篇》中提及的USB存储器可享受使用保障。

将曾由本控制装置以外的设备访问的USB存储器插入本控制装置时，请预先使用市售软件等扫描病毒，确认是否未混入病毒等恶意程序。



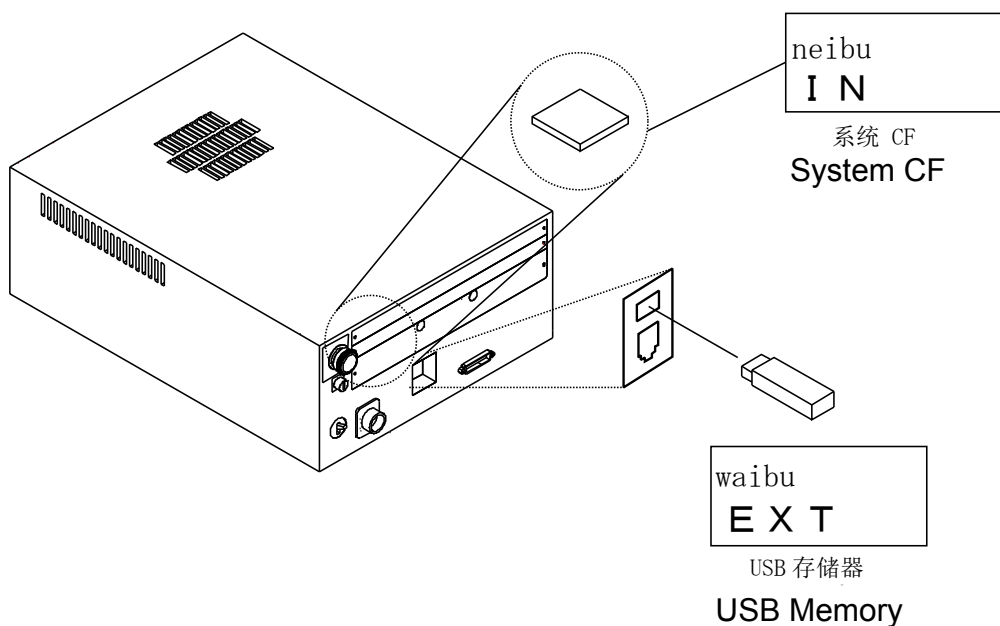
警告

插入和拔出 USB 存储器时，请先切断机器人控制装置的电源。

如果在电源接通的状态下进行插拔操作，可能损坏USB存储器中保存的数据。

8.5.1 USB 存储器的安装

请参照下图连接 USB 存储器。



迷你 TP 所显示的“qudongqi(驱动器)”有两种类型。

“waibu(外部)”：是 CPU 基板上的内部存储器（CF 卡）。

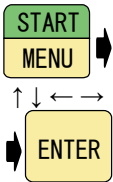
“neibu(内部)”：是 USB 存储器。

8.5.2 创建备份

可以备份保存内部存储器中存储的全部文件。
在以下形式的文件夹内保存。¥NRA2011-YYYY-MM-DD-hh-mm
例) NRA2011-2012-07-21-0844

重点

- 作为备份目标的驱动器推荐“waibu(USB 存储器)”。
- 在迷你 TP 只能使用上述型号的文件夹名称。如果要使用其他文件夹名称时，应使用高性能 TP 或者 FD on DESK。



1

使用[START/MENU]键打开<wenjian>。

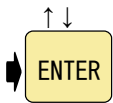
>> 显示“wenjian”菜单。

* M E N U * w e n j i a n V 3 . 0 7

< b e i f e n >

f u y u a n

>



2

将光标移动至<beifen>后按下[ENTER]键。

>> 显示“beifen”菜单。

* M E N U * b e i f e n V 3 . 0 7

< q u d o n g q i > w a i b u

> [1] z h i x i n g [R] f a n h u i



3

按下[ENTER]键。

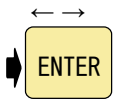
>> 显示“qudongqi”菜单。

“waibu1”为 USB 存储器，“neibu”为内部存储器。

* M E N U * q u d o n g q i V 3 . 0 7

< w a i b u > n e i b u

>



4

选择<waibu>(USB 存储器)后，按下[ENTER]键。

再次显示以下画面。

* M E N U * b e i f e n V 3 . 0 7

< q u d o n g q i > w a i b u

> [1] z h i x i n g [R] f a n h u i



5

按下[FN/1]<zhiqing>键。

>> 开始备份。提示信息内将进展状况显示为“*”。到达右端后即完成。

* M E N U * b e i f e n V 3 . 0 7

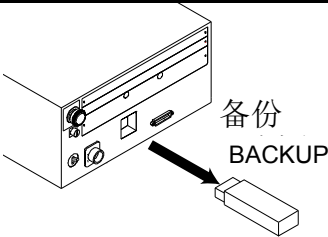
q u d o n g q i w a i b u

> * * * *

* M E N U * b e i f e n V 3 . 0 7

q u d o n g q i w a i b u

> j i e s h u



NRA2011-2013-07-24-0932



6

按下[START/MENU]键，返回首页画面。

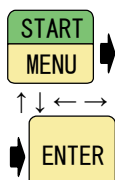
8.5.3 使用备份复原全部文件

本节对使用事前保存的备份数据恢复全部文件的方法进行说明。关于备份数据的保存文件夹，可以从根目录内以下形式的文件夹名称中选择。\\NRA2011-** (*为英数字或'.')

1 使机器人停止，将运转准备置于 OFF。

运转中不能执行备份数据的恢复。

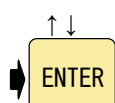
请务必使机器人停止，关闭运转准备后，方可执行恢复。



2 使用[START/MENU]键打开<wenjian>。

>> 显示“wenjian”菜单。

```
* M E N U * w e n j i a n V 3 . 0 7
< b e i f e n >
f u y u a n
>
```

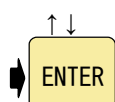


3 将光标移动至<fuyuan>后，按下[ENTER]键。

>> 显示“fuyuan”菜单。

候选文件夹将显示“NRA2011-”以后的字符。

```
* M E N U * f u y u a n V 3 . 0 7
< q u d o n g q i > w a i b u
F O L D E R 2 0 1 3 - 0 7 - 0 2
> [ 1 ] z h i x i n g [ R ] f a n h u i
```

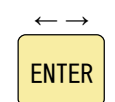


4 将光标移动至<qudongqi>后，按下[ENTER]键。

>> 显示“qudongqi”菜单。

“waibu”为 USB 存储器，“neibu”为内部存储器。

```
* M E N U * q u d o n g q i V 3 . 0 7
< w a i b u > n e i b u
>
```



5 将光标移动至<qudongqi>后，按下[ENTER]键。

再次显示以下画面。

```
* M E N U * f u y u a n V 3 . 0 7
< q u d o n g q i > w a i b u
F O L D E R 2 0 1 3 - 0 7 - 0 2
> [ 1 ] z h i x i n g [ R ] f a n h u i
```



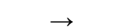
6 将光标移动至<FOLDER>后，按下[ENTER]键。

按下上下光标键。

>> 变更文件夹名称。

```
* M E N U * f u y u a n V 3 . 0 7
< q u d o n g q i > w a i b u
F O L D E R 2 0 1 3 - 0 7 - 0 2
> [ 1 ] z h i x i n g [ R ] f a n h u i
```

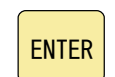
备份文件夹为复数时，用上下光标键选择使用在复原的文件。



7 按下右光标键。

>> 滚动显示文件夹名称。

```
* M E N U * f u y u a n V 3 . 0 7
< q u d o n g q i > w a i b u
> F O L D E R > - 0 7 - 2 4 - 1 3
>
```



8 按下[ENTER]键。

>> 显示选择的文件夹名称。

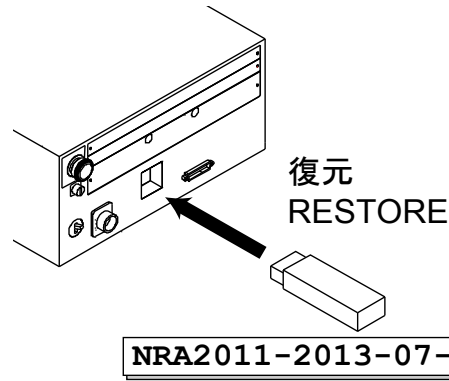
```
* M E N U * f u y u a n V 3 . 0 7
< q u d o n g q i > w a i b u
< F O L D E R > 2 0 1 3 - 0 7 - 0 2
> [ 1 ] z h i x i n g [ R ] f a n h u i
```

FN

1

- 9
- 按下[FN/1]<zhixing>键。
- >> 开始恢复。提示信息内将进展状况显示为“*”。到达右端后即完成。

* M E N U * f u y u a n V 3 . 0 7
q u d o n g q i w a i b u
< F O L D E R > 2 0 1 3 - 0 7 - 0 2
> * * * *



- 10
- 显示以下信息。请切断电源。
- * M E N U * f u y u a n V 3 . 0 7
q u d o n g q i w a i b u
< F O L D E R > 2 0 1 3 - 0 7 - 0 2
> q i e d u a n d i a n y u a n

8.6 便利功能

8.6.1 利用快捷方式（R 码）

对于通常使用菜单进行的操作，也可以通过仅输入快捷方式码（3 位以下的数值），快速实现目标操作。建议预先记住常用的快捷方式码。
在此，以 R5（启动方式的内部⇌外部切换）为例进行说明。



1 在示教/再生模式的首页画面按下[DEL/R]键。

>> 提示信息内显示“R”。

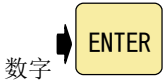
P	9	9	9	9	U	1	M	1	L	R	S	5	L	N
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1	T	1
					m		m		/		s			
>					R									



2 输入快捷方式编号“5”后，按下[Enter]。

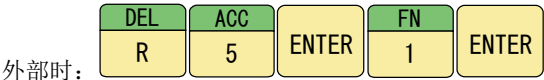
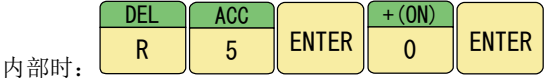
>> 提示信息内显示“R5”。

P	9	9	9	9	U	1	M	1	L	R	S	5	L	N
S	0	0	0	1	1	0	0	0	L	N	A	1	T	1
					m	m	/	s						
> R 5 ,														



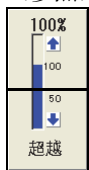
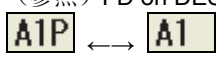
3 设定为内部时输入[+(ON) / 0]，设定为外部时输入[FN/1]，按下[Enter]键。

（参照）[R5 外部启动选择]输入示例



在迷你 TP 可利用的快捷方式

R 码	项目	用途
5	外部启动选择 （参照）FD on DESK 画面  内部  外部	设定通过悬式示教作业操纵按钮台（内部）还是通过外部 PLC 等设备远程控制（外部）来执行“运转准备投入”“启动”的操作。 [0：内部、1：外部] （☞「5.1.1 内部启动方式和外部启动方式」）
6	外部程序选择 （参照）FD on DESK 画面  内部  外部	设定通过悬式示教作业操纵按钮台（内部）还是通过外部 PLC 等设备远程控制（外部）执行“程序选择”的操作。 [0：内部、1：外部] （☞「5.1.1 内部启动方式和外部启动方式」）
7	运转模式选择 （参照）FD on DESK 画面  步骤  周期  连续	切换 3 种运转模式。 [0：步骤、1：周期、2：连续] （☞「5.4 各运转模式的操作」）
8	检查时功能再生	选择检查前进或检查后退过程中是否执行应用命令。 [0：不再生、1：全部、2：仅限 I] 不再生：检查前进或检查后退时，均不执行全部应用命令。 全部：检查前进时，执行全部应用命令。检查后退时，仅执行输入等待方面的应用命令。 仅限 I：检查前进或检查后退时，仅执行输入等待方面的应用命令。

R 码	项目	用途
11	姿势记录	切换机器人语言的姿势记录的有效/无效。 [0: 无效、1: 有效] ( “8.7姿势文件的编制”)
12	速度变更	变更现在移动命令的速度。 [1.0~5000.0] (mm/s)、 [0.01~100.0] (sec) ( “4.6 修正作业程序”)
29	工具编号选择	变更记录状态的“工具编号”。 [1~32] ( “4.6 修正作业程序”)
49	速度超越 (参照) FD on DESK 画面 	以%指定再生运转时的速度超越率。首次进行再生时，通常降低为 20%~30%后进行安全确认。 [1~150] ( “5.2.6 <速度超越>的变更”) ( “5.3.6 <速度超越>的变更”)
123	机械锁 (参照) FD on DESK 画面 	可以不驱动机器人而再生作业程序。便于确认整体流程。 [0: 无效、1: 有效]
135	通过/定位变更 (参照) FD on DESK 画面 	变更已记录的移动命令的通过/定位。 [0: 通过、1: 定位] ( “4.6 修正作业程序”)
136	步骤精确度变更	变更已记录的移动命令的精度。 [1~8] ( “4.6 修正作业程序”)
314	保护等级变更	变更操作者的资格。需要输入密码。 ( 操作说明书“设定篇” “4.7 有关操作者的资格”)
348	显示语言切换	可以切换显示语言。 每输入一次，将按照日语→英语→汉语→日语的顺序切换。

可以单独设定「外部程序选择」和「外部启动选择」，不过一般推荐设定为一致。

重点

通过悬式示教作业操纵按钮台选择/启动程序时

「外部程序选择」=「内部」

「外部启动选择」=「内部」

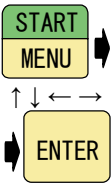
通过外部 PLC 选择/启动程序时

「外部程序选择」=「外部」

「外部启动选择」=「外部」

8.6.2 以手动方式使通用输出信号 ON/OFF（F1 键）

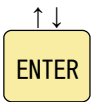
可以使用手动方式使输出信号 ON/OFF。（指定最多两个需置于 ON/OFF 的输出信号）。
设定两个信号时，ON/OFF 相互转换。
该功能可以在示教模式或再生模式（步进）下使用。



1 使用[START/MENU]键打开<sheding>—<F1 jian>。

>> 显示“F jian”设定画面。

* M E N U	* F j i a n	V 3 . 0 7
< F 1 j i a n	> 0 0 0 1	0 0 0 2
F 2 j i a n	I j i e c h u	
>		



2 将光标移动至<F1 jian>后，按下[ENTER]键。

>> 提示信息内显示“O”。

* M E N U	* F j i a n	V 3 . 0 7
< F 1 j i a n	> 0 0 0 1	0 0 0 2
F 2 j i a n	I j i e c h u	
> O		

3 使用[数值输入]键输入 F1 键所分配的通用输出信号编号的数字（0~2048）。
本例中输入“3”。

>> 提示信息内显示“O3”。

* M E N U	* F j i a n	V 3 . 0 7
< F 1 j i a n	> 0 0 0 1	0 0 0 2
F 2 j i a n	I j i e c h u	
> O 3		



4 按下[ENTER]键。

>> 第 1 个信号变更为“0003”。

* M E N U	* F j i a n	V 3 . 0 7
< F 1 j i a n	> 0 0 0 3	0 0 0 2
F 2 j i a n	I j i e c h u	
>		



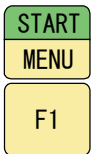
5 接着输入第 2 个信号的编号，按下[ENTER]键。

不设定第 2 个信号时，输入“0”。

>>此例中设定为“05”。

* M E N U	* F j i a n	V 3 . 0 7
< F 1 j i a n	> 0 0 0 3	0 0 0 5
F 2 j i a n	I j i e c h u	
>		

>> 读取设定的输出信号状态，F1 键的指示灯点灯/熄灯。



6 按下[START/MENU]键，返回首页画面。

7 按下[F1]键。

>> 设定的输出信号状态反转。

F1 键的指示灯显示相应状态。

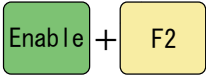
只要未在<sheding>进行变更，以后均可使用[F1]键使同一信号 ON/OFF。

8.6.3 强制解除输入等待（F2 键）

1 以如下程序的再生运转中的状态为例。

- 1 MOVE . . . 移动命令
- 2 WAITI . . . 等待输入信号的应用命令
- 3 MOVE . . . 移动命令

机器人在第 2 步变为输入信号等待状态，F2 键的指示灯点灯。

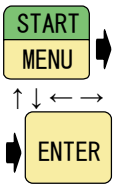


2 同时按下[Enable]键和[F2]键。
强制解除输入等待，F2 键的指示灯熄灯，机器人向第 3 步移动。

8.6.4 监视机器人的各种信息

可以监视机器人的各种信息，并在悬式示教作业操纵按钮台内显示。
迷你 TP 可以显示以下状态。

监视机器人的位置



1 使用[START/MENU]键打开<jianshiqi>—<zhouMON>。

>> 显示“zhouMON”(轴监视器)。

* M E N U	* z h o u	M O N	V 3	. 0 7
J 1 0 8 0 0 0 0	J 4 0 8 0 0 0 0			
J 2 0 8 0 0 0 0	J 5 0 8 0 0 0 0			
J 3 0 8 0 0 0 0	J 6 0 8 0 0 0 0			

（参照）高性能 TP 的显示

J1 080000 080000	0.0	X=	1730.0
J2 080000 080000	90.0	Y=	0.0
J3 080000 080000	0.0	Z=	2030.0
J4 080000 080000	0.0	r=	0.0 a= 0.0
J5 080000 080000	0.0	p=	-90.0 b= 90.0
J6 080000 080000	0.0	y=	-180.0 c= -180.0

↑↓

2 按下上下光标键。

>> 从各轴显示切换为机器人坐标显示。

* M E N U	* z h o u	M O N	V 3	. 0 7
X > 1 7 3 0	. 0	r		0 . 0
Y	0 . 0	p	- 9 0	0 . 0
Z	2 0 3 0	y	- 1 8 0	0 . 0

（参照）高性能 TP 的显示

J1 080000 080000	0.0	X=	1730.0
J2 080000 080000	90.0	Y=	0.0
J3 080000 080000	0.0	Z=	2030.0
J4 080000 080000	0.0	r=	0.0 a= 0.0
J5 080000 080000	0.0	p=	-90.0 b= 90.0
J6 080000 080000	0.0	y=	-180.0 c= -180.0



3 按下[DEL/R]键。

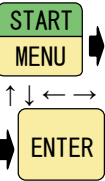
>> 切换为监视画面。

* M E N U	* j i a n s h i q i	V 3	. 0 7
< z h o u M O N >	s h u c h u		
s h u r u	y i c h a n g		



4 按下 [START/MENU] 键，将返回首页。

监视通用输入信号



1 使用[START/MENU]键打开<jianshiqi>—<shuru>。

>> 显示“shuru”监视器。
OFF 显示为“—”，ON 显示为“o”。

* M E N U	* s h u r u	V 3 . 0 7
I 0 0 0 1	> - - - - o - - -	
I 0 0 1 1	- - - - - o - - -	
I 0 0 2 1	- - - - - - o - -	

2 按下上下光标键。

>> 滚动显示信号编号。

* M E N U	* s h u r u	V 3 . 0 7
I 0 0 2 1	- - - - - - o - -	
I 0 0 3 1	- - - - - - o - -	
I 0 0 4 1	> - - - - - - o - -	



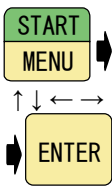
3 按下 [START/MENU] 键，将返回首页。



(参照) 使用高性能TP时的通用输入信号监视器

0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010
0011	0012	0013	0014	0015	0016	0017	0018	0019	0020
0021	0022	0023	0024	0025	0026	0027	0028	0029	0030
0031	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039	0040
0041	0042	0043	0044	0045	0046	0047	0048	0049	0050
0051	0052	0053	0054	0055	0056	0057	0058	0059	0060
0061	0062	0063	0064	0065	0066	0067	0068	0069	0070

在监视通用输出信号的同时，手动使其 ON/OFF



↑↓

1 使用[START/MENU]键打开<jianshiqi>—<shuchu>。

>> 显示“shuchu”监视器。
OFF 显示为“-”，ON 显示为“o”。

* M E N U	* s h u c h u	V 3 . 0 7
O 0 0 0 1	> - - - - o - - -	
O 0 0 1 1	- - - - o - - -	
O 0 0 2 1	- - - - - o - -	

2 按下上下光标键。

>> 滚动显示信号编号。

* M E N U	* s h u c h u	V 3 . 0 7
O 0 0 2 1	- - - - - o - -	
O 0 0 3 1	- - - - o o - - -	
O 0 0 4 1	> - - - o - - - o - -	



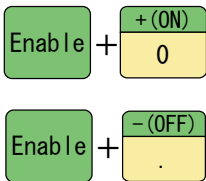
3 按下[ENTER]键。

>> 左上的信号中显示光标。

* M E N U	* s h u c h u	V 3 . 0 7
O 0 0 2 1	- - - - - o - -	
O 0 0 3 1	- - - - o o - - -	
O 0 0 4 1	- - - o - - - o - -	

↑↓←→

4 按下上下左右光标键，移动至需变更的信号。



5 需使信号 ON 时，同时按下[Enable]键和[+ / 0]键。

>> 光标位置的信号变为 ON，显示“o”。

* M E N U	* s h u c h u	V 3 . 0
O 0 0 3 1	- - - - o o - - -	
O 0 0 4 1	- - - o - - - o - -	
O 0 0 5 1	- o - - - - o - - -	

需使信号 OFF 时，同时按下[Enable]键和[- / .]键。

>> 光标位置的信号变为 OFF，显示“-”。

* M E N U	* s h u c h u	V 3 . 0 7
O 0 0 3 1	- - - - o o - - -	
O 0 0 4 1	- - - o - - - o - -	
O 0 0 5 1	- - - - - o - - -	



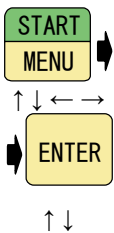
6 按下[START/MENU]键，返回首页画面。



(参照) 使用高性能TP时的通用输入信号监视器

0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010
0011	0012	0013	0014	0015	0016	0017	0018	0019	0020
0021	0022	0023	0024	0025	0026	0027	0028	0029	0030
0031	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039	0040
0041	0042	0043	0044	0045	0046	0047	0048	0049	0050
0051	0052	0053	0054	0055	0056	0057	0058	0059	0060
0061	0062	0063	0064	0065	0066	0067	0068	0069	0070

监视异常履历



1 使用[START/MENU]键打开<jianshiqi>—<yichang>。

>> 显示“yichang”监视器。

* M E N U * y i c h a n g	V 3 . 0 7							
0 0 1 > 1 3 / 0 7 / 1 7	E 0 1 2 1							
0 0 2 1 3 / 0 7 / 1 7	E 0 1 1 1							
0 0 3 1 3 / 0 7 / 1 6	E 0 1 0 7							

2 按下上下光标键。

>> 滚动显示异常履历编号。

*	M	E	N	U	*	y	i	c	h	a	n	g		V	3	.	0	7
0	0	3		1	3	/	0	7	/	1	6		E	0	1	0	7	
0	0	4		1	3	/	0	7	/	1	6		E	0	1	1	1	
0	0	5	>	1	3	/	0	7	/	1	5		E	0	1	2	1	



3 按下 [START/MENU] 键，返回首页画面。

8.6.5 选择操作对象的单元和机构

此部分是仅使用[多重单元规格]或者[多重机构规格]时参照。

这里将选择叫做“单元”“机构”的手动操作对象。通常控制装置整体仅选一个单元或者机构，因此不必在意。

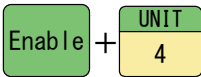


所谓“单元”是指编制作业程序的单元。如果有复数单元时，手动操作之前应选择操作哪一个单元。

所谓“机构”是指如机器人主体或位置那样将无法再次分解的单位，以两个或两个以上的机构构成单元。如果有复数机构时，手动操作之前应选择操作哪一个机构。

1 成为手动操作对象的单元和机构，将显示在悬式示教作业操纵按钮台。

P	0	0	0	1	U	1	M	1	J		S	1	L	N
S	0	0	0	0	S	T	A	R	T					
>														

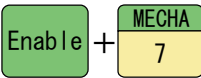


2 切换单元时，同时按下[Enable]键和[UNIT/4]键。

» 每按一次键，将在登录单元范围内按照 1→2...的顺序切换。

3 切换单元之后，将可执行选择单元的手动操作。

握住[启动开关]的同时按下[轴操作]键进行操作。



4 切换机构时，同时按下[Enable]键和[MECHA/7]键。

» 每按一次键，将在登录机构范围内按照 1→2...的顺序切换。

5 切换机构之后，将可执行所选择机构的手动操作。

握住[启动开关]的同时按下[轴操作]键进行操作。

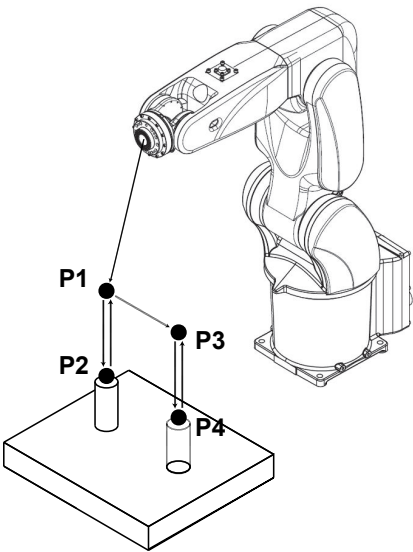
8.7 姿势文件的编制

本节将说明关于迷你 TP 编制“姿势文件”的方法。关于高性能 TP 编制姿势文件的方法请参照“FD 控制装置 操作说明书 机器人语言”。

8.7.1 姿势文件

“姿势文件”是由复数机器人位置（姿势变量）构成的数据文件。使用“机器人语言”的 MOVEX 命令或应用命令“FN645 MOVEX”等指定其中的作业程序调用姿势文件和姿势变量。

机器人语言调用姿势变量的示例
P1, P2, P3, P4 是“姿势变量”。



姿势文件 1

POSE FILE 1

```
P1=(500,-200,300,0,0,-180)
P2=(500,-200,100,0,0,-180)
P3=(500, 200,300,0,0,-180)
P4=(500, 200,100,0,0,-180)
```

机器人语言

ROBOT LANGUAGE

```
USE 1
MOVEX M1X,L,P1,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P2,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P1,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P3,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P4,R=10,H=1,MS
MOVEX M1X,L,P3,R=10,H=1,MS
END
```


8.7.2 创建姿势文件

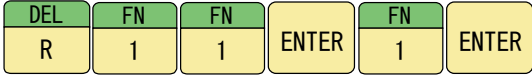
进入姿势记录模式



1 设为示教模式。

2 使用快捷方式“R11”输入“1”，将姿势记录设定为有效。

>> 显示姿势记录画面。



>> 此后仅允许进行姿势文件的编辑操作。无法编辑常规作业程序。
(即使关闭电源也仍将保持该状态。需退出姿势记录模式时，请切换为“无效”)

F	I	L	E	0	0	0	1	P	O	S	E	0	0	0	1							
X	>							r														
Y								p														
>																						
↓ (滚动)																						
F	I	L	E	0	0	0	1	P	O	S	E	0	0	0	1							
Y								p														
Z	>							y														
>																						

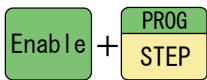
「FILE0001 POSE0001」将在高性能 TP 以及 FD on DESK 中显示如下。



[1] 机器人程序										UNIT1					
姿势文件号码= 777										记录号码= 1					
[EOF]															

姿势文件编号 = 现在编辑中的姿势文件编号
记录编号 = 现在编辑中的姿势变量编号

在姿势文件内记录姿势变量



1 同时按下[Enable]键和[PROG/STEP]键。

>> 提示信息内显示“P”。

F	I	L	E	0	0	0	1	P	O	S	E	0	0	0	1
X			>					r							
Y								p							
>			P												

2 使用数值输入键输入姿势文件编号。

在此输入姿势文件 777 号。

>> 提示信息内显示选择的姿势文件编号“P777”。

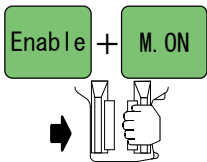
F	I	L	E	0	0	0	1	P	O	S	E	0	0	0	1
X			>					r							
Y								p							
>			P	7	7	7									



3 按下[ENTER]键。

>> “姿势文件编号”的显示栏内显示选择的姿势文件编号。图例为选择了姿势文件 777 号。

F	I	L	E	0	7	7	7	P	O	S	E	0	0	0	1
X			>					r							
Y								p							
>															



4 将运转准备置于 ON 后使用[轴操作]键驱动机器人，按下[O.W. / REC]键。

>> 登录一个姿势变量，显示如下。

F	I	L	E	0	7	7	7	P	O	S	E	0	0	0	2	
X		>	1	7	3	0	.	0	r				0	.	0	
Y						0	.	0	p			-	9	0	.	0
>																

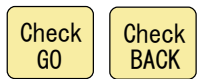
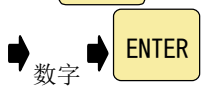


5 每按一次[O.W. / REC]键，均记录新的姿势变量，姿势变量编号增加。

F	I	L	E	0	7	7	7	P	O	S	E	0	0	0	5	
X		>	1	7	0	0	.	0	r				0	.	0	
Y					1	0	.	0	p			-	9	1	.	0
>																



6 通过在步选择操作中选择姿势变量编号并执行检查前进/检查后退，也可以确认相应姿势变量的机器人位置。



7 最后的姿势记录完成后，请执行“关闭姿势记录模式”。

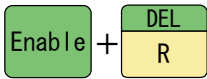
结束姿势记录模式

1 在快捷方式“R11”中输入“0”，将姿势记录设定为无效。

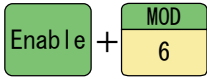
>> 返回常规示教模式。

DEL	FN	FN	ENTER	+(ON)	ENTER
R	1	1		0	

8.7.3 修正姿势文件



1 通过同时按下[Enable]键和[DEL/R]键，可以中途删除姿势。
但是，即使中途删除姿势，后续的姿势编号也不会向前补号。删除的姿势编号将成为空号。



2 通过选择需进行位置修正的姿势变量编号后同时按下[Enable]键和[MOD/6]键，可以修正姿势的位置。

- (补充) 姿势记录模式中，以下操作也能获得相同结果。
- 按下[O.W. / REC]键
 - 按下[Enable]+[O.W. / REC]键

8.7.4 通过数值输入修正姿势文件（高性能 TP / FD on DESK）

通过数据编制姿势变量的（X,Y,Z,roll,pitch,yaw）时，需要 FD on DESK 或高性能 TP。
详情请参照“FD 控制装置 操作说明书 机器人语言”的第 3 章。

8.7.5 移动命令中使用姿势变量

(1) 使用 USE 命令调用姿势文件

在源程序的起始步骤用 USE 命令指定姿势文件编号。此示例中调用姿势文件 1。

USE[1]

(2) 使用移动命令 MOVEX 调用姿势变量

请参照「4.8.1 FN645 MOVEX」



要是把“FN645 MOVEX”直接输入到作业程序中，需要高性能 TP 或 FD on DESK。

NOTE

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

中国

那智不二越（上海）贸易有限公司

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

重庆分公司

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

沈阳分公司

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

北京分公司

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

长春事务所

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

广州事务所

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

那智不二越（江苏）精密机械有限公司

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

上海不二越精密轴承有限公司

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

耐锯（上海）精密刀具有限公司

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

东莞建越精密轴承有限公司

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

**著作权 株式会社 不二越
机器人事业部**

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

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

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

本说明书的原文是日文版。