



# Almega FD 系列

## 使用说明书

### 基本操作篇

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 操作机器人之前，请仔细阅读本说明书，并遵照文中提出的所有安全相关事项和指示。</li><li>■ 此机器人的安装、操作和维修工作应必须由参加过本公司培训课程的人员承担。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 请务必将本使用说明书转交实际操作机器人的人员。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 如对本使用说明书任何不明之处或对机器人的售后服务有任何疑问，请直接联络服务中心，联系方式见封底。</li></ul>

# 使用前请务必阅读操作说明书

承蒙采用 DAIHEN 弧焊机器人“Almega”系列，谨致谢忱。

“Almega”系列乃驱使最新电子机械技术所开发高性能多功能的机器人。此外，作为电焊机厂商，本公司在软硬件双方活用焊接的知识，确信能够充分满足贵公司的要求。

为了安全并充分使用优越的性能与丰富的功能，首先必须将包括本操作说明书在内的下列操作说明书，以及其它附属文件，全部加以详读，以熟习所有机器的知识、安全信息与注意事项。

操纵器“V/B/H 系列”、机器人控制装置“FD11”相关的操作说明书，备有以下各项。

## ■ 标准操作说明书

操作说明书的种类	操作说明书 No.	主要内容
快速启动	1L21700A	安全上的注意事项、运送、安装、电源投入、切断与手动操作等
设定篇	1L21700B	安全对策、搬送、安装、连接、组装等
<b>CONTROLLER MAINTENANCE</b>	1L21700K	控制器的规格、各部件的说明及维修、部件清单等
<b>MANIPULATOR</b> (NB4 / NB4L / NV6 / NV6L / NV20 / NH5)	1L11130A	各操纵器的规格及维修、部件清单等
基本操作篇	1L21700C	手动操作、示教、自动运转、文件操作、数据备份、弧焊 / 点焊的基本操作等
<b>EXTERNAL INPUT/OUTPUT</b>	1L21700H	与外部机器的 I/F 架构、输入 / 输出信号一览、起动、停止方法等
<b>Software PLC</b>	1L21700J	Create program、Input/output relay lists、List of command words 等
<b>Control and Maintenance Function</b>	1L21700L	Edit logging、User Check、Troubleshooting 等

## ■ 应用别操作说明书

操作说明书的种类	操作说明书 No.	主要内容
<b>APPLICATION MANUAL (ARC WELDING)</b>	1L21700F	基本设定、应用功能、技巧等
<b>APPLICATION MANUAL (SPOT WELDING)</b>	1L21700E	基本设定、应用功能、技巧等

上述以外，所承购的各选购功能也备有相关的操作说明书。

- [注意]
- 1 本操作说明书所记载内容如有变更，恕不另行通知。
  - 2 操作说明书的悬式示教作业操纵按钮台画面的显示，系举例而写者，与实际的显示如有不同，请予谅解。
  - 3 操作说明书所记载内容已加以充分注意以预防错误，但万一有误而发生直接或间接的损害，本公司概不负责。
  - 4 操作说明书为机器人产品的一部分。机器人迁移、转让、变卖时，请务必附加操作说明书。
  - 5 操作说明书内容的全部或部分，非经本公司的同意，禁止转载。
  - 6 关于禁止改造
    - 严禁对本公司产品进行任何改造。
    - 由于改造引起的火灾，故障，误动作可能导致受伤和机器损坏。
    - 客户本身对产品的改造属本公司保修范围之外，顾对此不赋予任何责任。

## 为了确保安全

安装、运转、起动时等之前，请务必将“快速启动第 1 章 安全上的注意事项”以及其它附属文件，全部加以详读，以熟习所有机器的知识、安全信息与注意事项。此外，维修、检查、故障时，在进行作业前请务必将“CONTROLLER MAINTENANCE”、“MANIPULATOR”以及其它附属文件，全部加以详读，以熟习所有机器的知识、安全信息与注意事项。

如果处理机器有误，可能发生各种等级的人身事故或损害。因此本操作说明书为提醒对错误处理的注意，将安全注意事项区分为如下的“危险”、“警告”、“注意”的 3 种等级而加以记载。



操作有误时，推测操作人员会发生死亡或负重伤的危险状态，而且危险发生时的警告紧急性（迫切的程度）相当高的情形（包含高度的危险）。



操作有误时，推测操作人员会发生死亡或负重伤的危险状态的情形。



操作有误时，推测操作人员会发生负轻伤或仅财物损害的危险的情形。

此外，对于特别重要的注意事项，使用如下的记号。



为特别重要的注意事项。

再者，虽然记载为**注意**的事项，但根据情况也有可能造成重大事故。任何一项都记载重要内容，务须遵守。

此外，上述文中的“重伤”、“轻伤”、“损害”，其意义如下。

**重 伤** : 由于失明、受伤、烫伤（高温、低温）、触电、骨折、中毒等而留有后遗症者，以及为治疗而需要住院或长期赴院的程度的伤害。

**轻 伤** : 无需为治疗而住院或长期赴院的程度的受伤、烫伤（高温、低温）、触电的伤害。

**财物损害** : 关于财产的破损以及机器的损坏的直接、间接的损害。



# 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.....	1-4
1.4 基本操作概要.....	1-6
1.4.1 何谓机器人系统.....	1-6
1.4.2 从示教到自动运转的概要.....	1-7
1.4.3 手动操作.....	1-8
1.4.4 示教（示教作业）.....	1-9
1.4.5 应用命令（功能）.....	1-10
1.4.6 自动运转.....	1-11

## 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 当操作盒连接时.....	2-1
2.1.2 有操作面板时.....	2-2
2.2 操作盒.....	2-3
2.3 操作面板.....	2-4
2.4 示教器.....	2-5
2.4.1 示教器的外观.....	2-5
2.4.2 LED 功能.....	2-6
2.4.3 按钮、开关的功能.....	2-7
2.4.4 各操作键的功能.....	2-8
2.4.5 显示画面的构成.....	2-15
2.4.6 关于 f 键的操作.....	2-18
2.4.7 触摸屏.....	2-20
2.4.8 缓动旋钮.....	2-21
2.5 输入字符时.....	2-24

## 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 选择模式.....	3-2
3.2.1 当操作盒连接时.....	3-2
3.2.2 有操作面板时.....	3-3
3.3 使运转准备 ON.....	3-4
3.4 以手动方式使机器人动作.....	3-6
3.4.1 关于机器人的动作方向.....	3-6
3.4.2 以手动方式使机器人动作.....	3-9
3.4.3 用缓动旋钮使机器人动作.....	3-10
3.4.4 切换机构.....	3-12

3.4.5 使机器人停止 .....	3-12
3.5 使运转准备 OFF .....	3-13
3.6 使控制电源 OFF .....	3-13

## 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 关于示教中的画面显示 .....	4-4
4.3.2 示教的基本操作 .....	4-5
4.3.3 什么是插补种类 .....	4-6
4.3.4 什么是精度（精确度级别） .....	4-6
4.3.5 什么是通过和定位 .....	4-7
4.3.6 什么是加速度 .....	4-8
4.3.7 什么是平滑 .....	4-9
4.3.8 可记录的步数 .....	4-10
4.4 实际尝试示教《操作模式 A》 .....	4-11
4.4.1 示教方法 .....	4-11
4.4.2 尝试示教 .....	4-16
4.5 实际试行示教《操作模式 S》 .....	4-22
4.6 记录应用命令 .....	4-28
4.6.1 以功能编号直接选择 .....	4-29
4.6.2 从按种类分类的组中选择 .....	4-29
4.6.3 设定应用命令的参数（条件）加以记录 .....	4-31
4.7 确认示教内容.....	4-32
4.8 修正作业程序.....	4-36
4.8.1 修正机器人的位置 .....	4-36
4.8.2 修正移动命令的数据《操作模式 S》 .....	4-37
4.8.3 覆盖移动命令 .....	4-38
4.8.4 追加移动命令 .....	4-41
4.8.5 删除移动命令和应用命令 .....	4-44
4.9 用屏幕编辑功能修正.....	4-45
4.9.1 用屏幕编辑功能修正 .....	4-45
4.9.2 一并变更移动命令的速度 .....	4-47

## 5 章 自动运行（再生）

5.1 开始自动运转前.....	5-1
5.1.1 自动运行的启动方式 .....	5-1
5.1.2 关于自动运行时使用的按钮的标示 .....	5-2
5.1.3 再生方法（5个运行模式） .....	5-2
5.1.4 再生时的开始步指定 .....	5-3
5.1.5 指定开始步时的动作速度 .....	5-3
5.2 进行自动运行（再生） —多工位启动的方式—.....	5-4

5.3	进行自动运行（再生） — 内部启动方式 —	5-8
5.4	进行自动运行（再生） — 外部启动方式 —	5-9
5.5	各运转模式的操作	5-11

## 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	6-11
6.3.1	可使用的 USB 存储器	6-11
6.3.2	安装 USB 存储器	6-11
6.4	复制文件	6-14
6.5	显示文件一览	6-17
6.6	删除文件	6-18
6.7	设定文件保护	6-21
6.8	验证文件（核对）	6-24
6.9	格式化 USB 存储介质	6-27
6.10	备份文件	6-28
6.11	从备份恢复全部文件	6-32
6.12	进行自动备份	6-35

## 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 .....	7-18
7.6.4 在文件夹之间复制 / 移动作业程序 .....	7-19
7.7 自定义硬键.....	7-20
7.8 自定义软键.....	7-22
7.8.1 变更软键 .....	7-23
7.8.2 变更软键的页数 .....	7-35
7.8.3 设定动作可切换的有效/无效 .....	7-36
7.8.4 保存软键设定 .....	7-37
7.8.5 从文件加载软键设定 .....	7-39
7.9 从作业程序一览选择作业程序编号 .....	7-40
7.9.1 从作业程序列表选择作业程序编号 .....	7-40
7.9.2 为每个单元显示作业程序。 .....	7-42
7.9.3 确认作业程序的内容 .....	7-43
7.10 编辑步注释.....	7-44
7.10.1 步注释的输入 .....	7-44
7.11 显示语言切换功能.....	7-46
7.11.1 候补语言选择 .....	7-46
7.12 选择应用命令的步运行.....	7-47
7.12.1 从应用命令中选择再生动作。 .....	7-47
7.12.2 跳过步选择的应用命令进行检查运行.....	7-48
7.12.3 从步选择的应用命令进行检查运行.....	7-49
7.12.4 从步选择的应用命令进行再生运行.....	7-50

## 8 章 点焊的基本操作

8.1 点焊常用术语.....	8-1
8.2 f 键配置 .....	8-2
8.3 点焊命令.....	8-3
8.4 示教.....	8-4
8.4.1 记录点焊命令 .....	8-4
8.4.2 手动加压、手动焊接 .....	8-5
8.4.3 使用多台电焊机时 .....	8-10
8.5 设定点焊条件.....	8-11
8.6 设定点焊时序.....	8-13
8.7 点焊接通 / 断开.....	8-15

## 9 章 弧焊的基本操作

9.1 弧焊常用术语.....	9-1
9.2 f 键配置 .....	9-2
9.3 弧焊基本操作.....	9-4
9.3.1 点动 / 退回焊丝 .....	9-4
9.3.2 用缓动旋钮点动 / 退回焊丝 .....	9-5
9.3.3 切换焊接接通 / 断开 .....	9-9
9.3.4 检查保护气体 .....	9-9

9.3.5	切换焊机.....	9-10
9.3.6	切换焊条摆动接通 / 断开 .....	9-11
9.4	示教弧焊.....	9-12
9.5	示教焊条摆动.....	9-17
9.6	创建条件文件.....	9-19
9.6.1	创建条件文件 .....	9-19
9.6.2	复制、删除、改名条件文件 .....	9-21

# 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.....	1-4
1.4 基本操作概要.....	1-6
1.4.1 何谓机器人系统.....	1-6
1.4.2 从示教到自动运转的概要.....	1-7
1.4.3 手动操作.....	1-8
1.4.4 示教（示教作业） .....	1-9
1.4.5 应用命令（功能） .....	1-10
1.4.6 自动运转.....	1-11



## 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

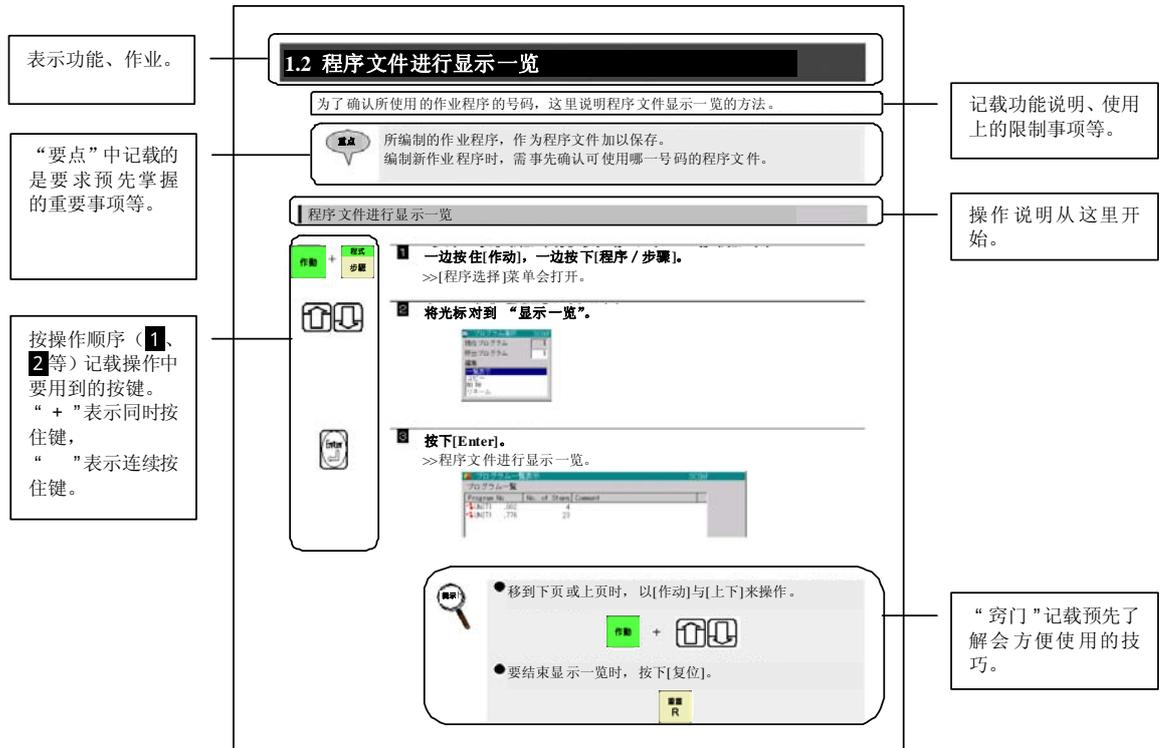
- 步 1... 按照实际作业流程学习基本操作。
- 步 2... 学习如何复制或删除所编写的作业程序、了解后方便使用的功能。
- 步 3... 学习点焊、弧焊等贵公司指定的应用的基本操作。请结合贵公司指定的应用，阅读相关章节。

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、示教器的操作开关、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 自动运转	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
3	第 8 章 点焊的基本操作	进行点焊作业所需的操作
	第 9 章 弧焊的基本操作	进行弧焊作业所需的操作

## 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。



### 示教器的画面标示

示教器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]。	示教器的按键，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]  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，选择示教器显示的项目时，将该项目以“ ”括起来加以标示。

## 关于操作差异

有些按键和功能有两种不同的操作方式，可根据需要选择。

包括本手册在内的这些操作指令是在默认设置的基础上对这些按键和功能的操作进行描述的。默认设置有两种，“操作模式 A”和“操作模式 S”；操作中的区别会在以下示例中说明。

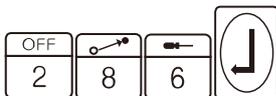
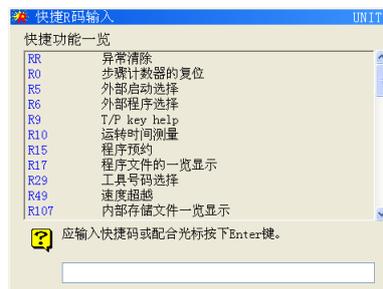
外观	本书中的标记	功能
	[精度]	<p>《操作模式 A》 设定将要记录的移动命令的精度(设定内容被反映在记录状态)。</p> <p>《操作模式 S》 修正已记录的移动命令的精度。</p> <p> 此功能在&lt;常数设定&gt;-[5 操作和示教条件]-[1 操作条件]-[6 精度键的使用方法]中设定。</p>
	[END / 计时器]	<p><small>单独按</small> <b>应用命令 DELAY 的快捷方式</b> 在示教中记录计时器命令 (应用命令 DELAY&lt;FN50&gt;) 的快捷方式。</p> <p><small>动作可同按</small> <b>应用命令 END 的快捷方式</b> 在示教中记录结束命令 (应用命令 END &lt;FN92&gt;) 的快捷方式。</p>

出厂时的设定不同，操作也不同，分别记述操作。

请按下述要求确认您所使用的本控制装置出厂时被设为哪种操作模式。



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



- 2 依次按下[2]、[8]、[6]、[Enter]。  
显示如下的系统环境。



请确认“操作模式”项。

## 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
示教器	用于手动操作机器人或进行示教作业等。
动作可开关	避免因误操作等而使机器人意外动作的安全装置。动作可开关装设在示教器的背面。只有在按住动作可开关的状态，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 <b>ON</b> 时供电，运转准备 <b>OFF</b> 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。
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	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（凸缘面）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一步一步地动作，确认示教位置的功能。有前进检查（go） / 后退检查（back）两种。
起动	将再生编写的作业程序称为启动。
自动操作 / 回放	“自动操作”和“回放”都是指程序在回放模式中的回放。
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

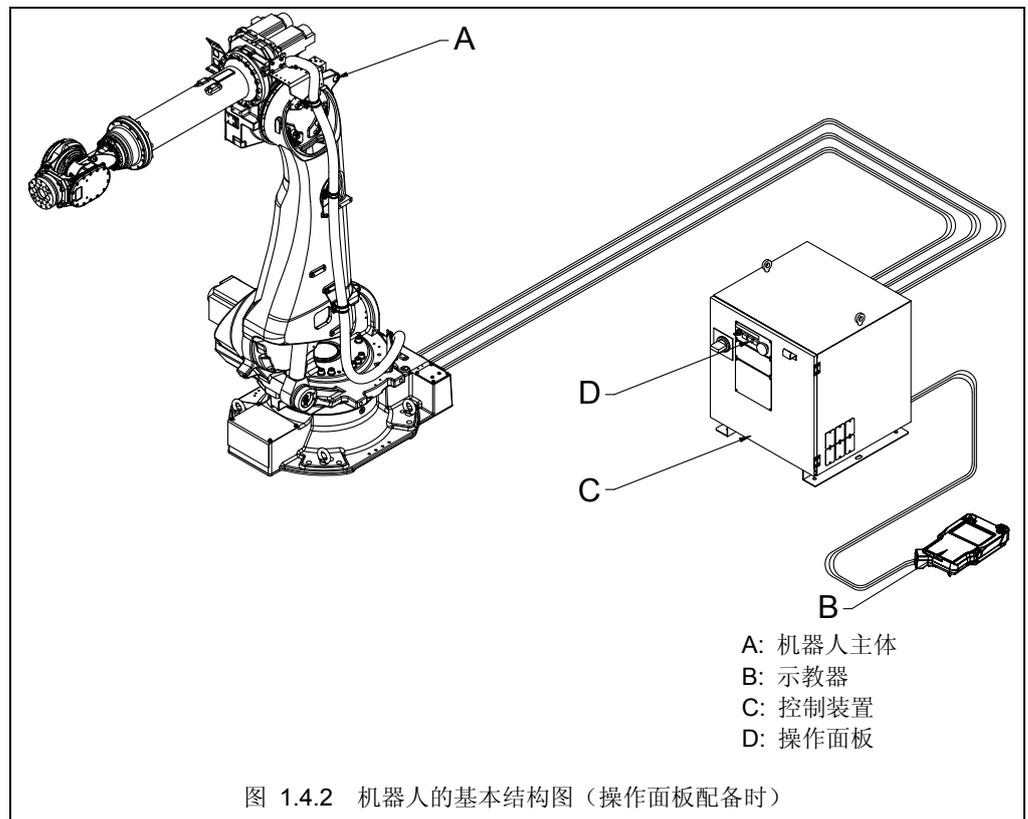
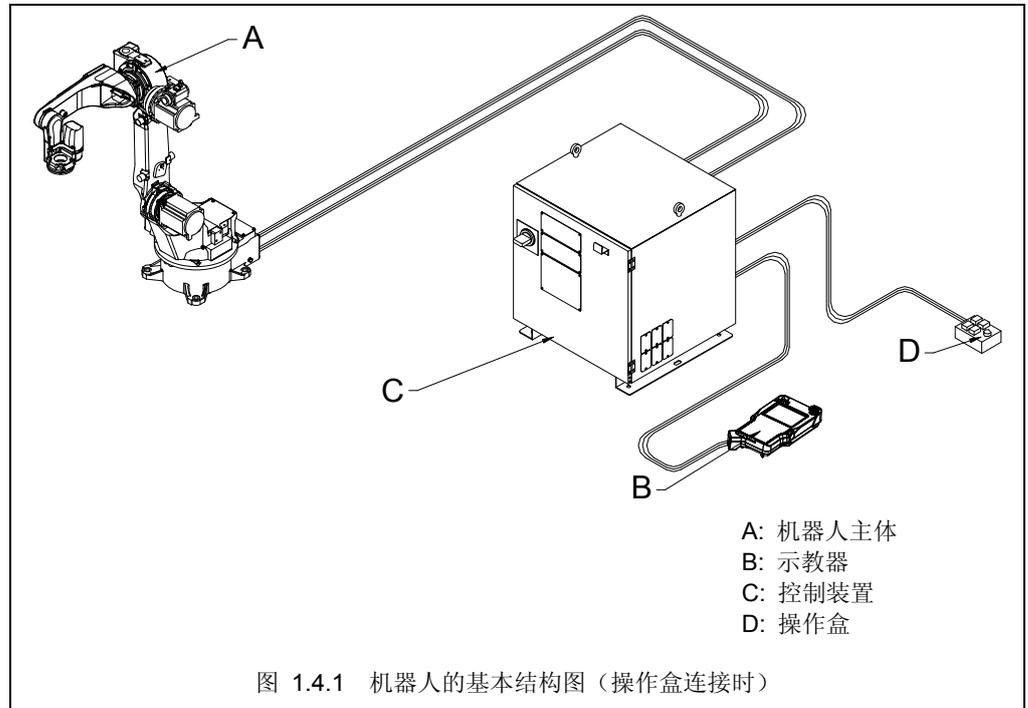
术语	说明	
错误	示教作业或再生动作中，当检测到操作错误、示教错误或机器人本身的异常时，将该异常通知作业者。	再生动作中若发生错误，机器人进入停止状态，当场切断伺服电源（运转准备）。
报警		报警若发生在为再生动作中的话，使机器人成为停止状态。伺服电源（运转准备）被切断。为比错误轻微的异常。
信息		信息即使在再生动作中，机器人依然处于起动状态。其中也包含将来极有可能发展成报警或错误的信息。
机构	作为控制组无法再行分解的单位，如“操纵器”、“定位器”、“伺服焊枪”、“伺服走行”。在操纵器上附加伺服焊枪的结构称为“多重机构”。对于多种结构，需要选择手动操作对象的机构。	
系统	编制作业程序的单位。 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。	

## 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。

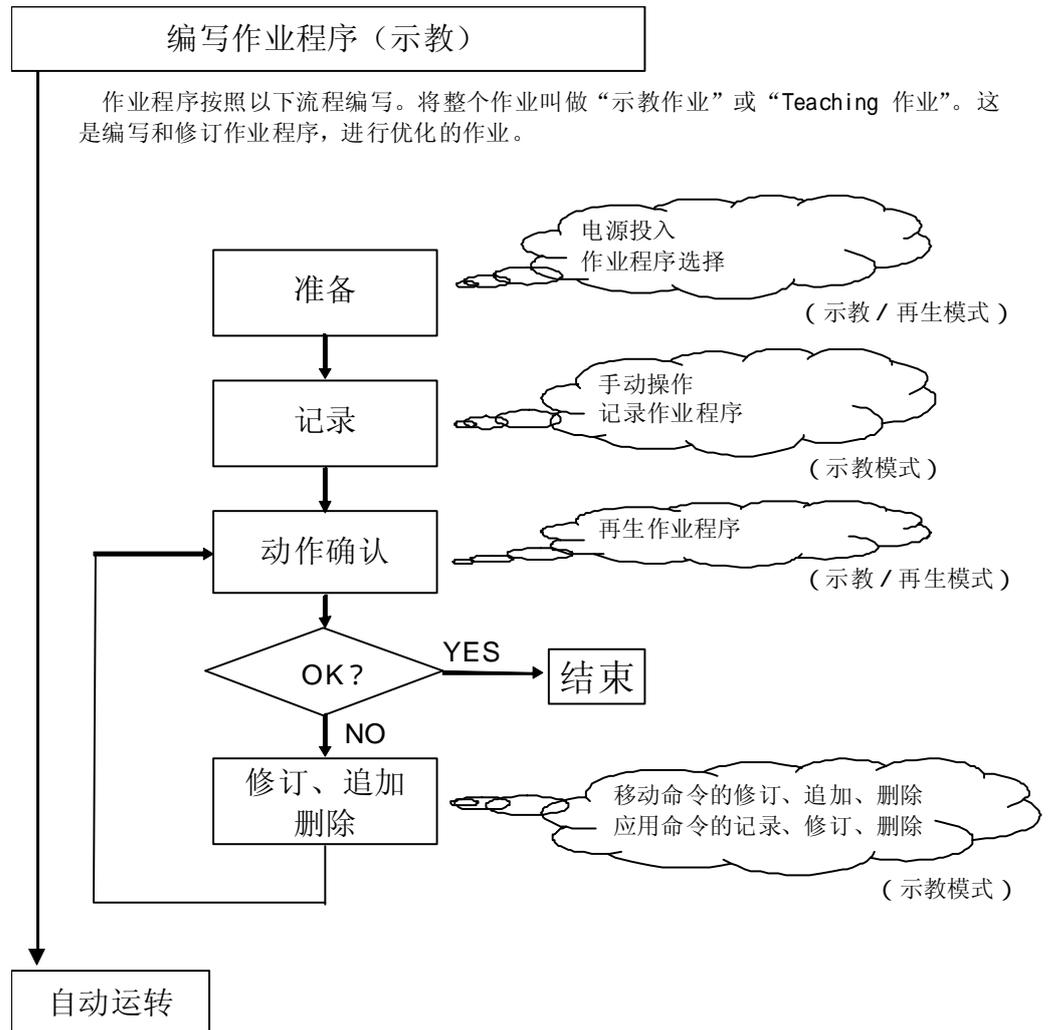
### 1.4.1 何谓机器人系统

所谓机器人系统，通常是指连接于 1 台控制装置的机器人、示教器以及与外围设备的组合。

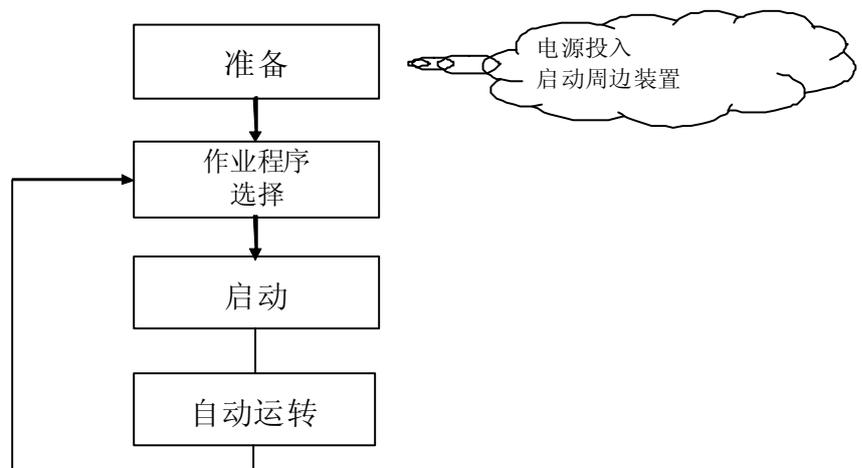


## 1.4.2 从示教到自动运转的概要

要连续运转机器人，进行以下的作业。



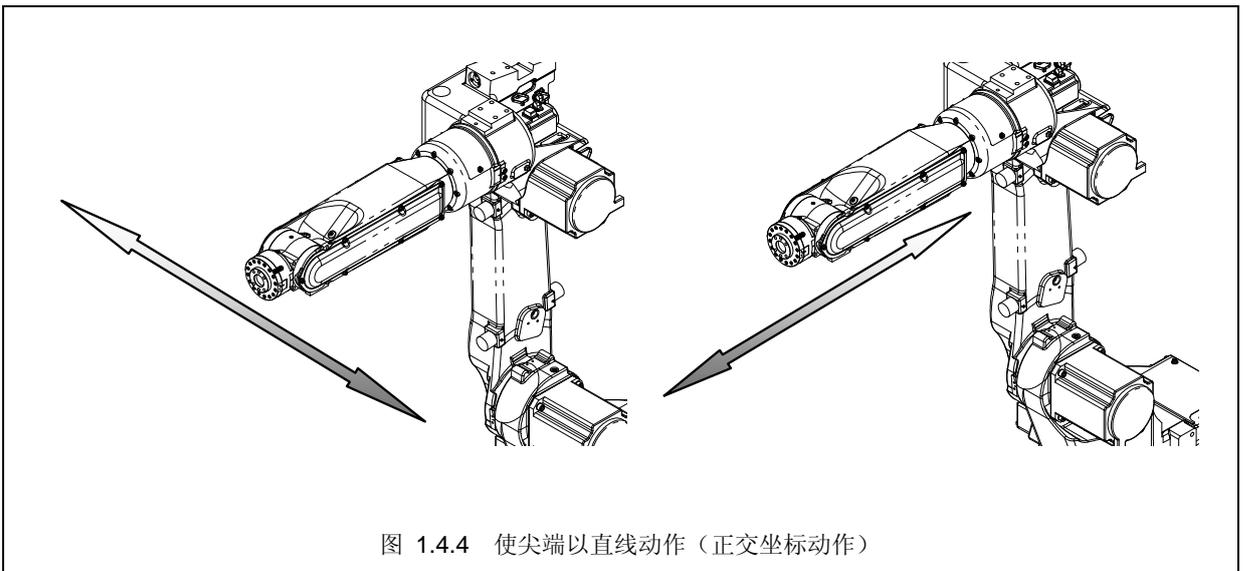
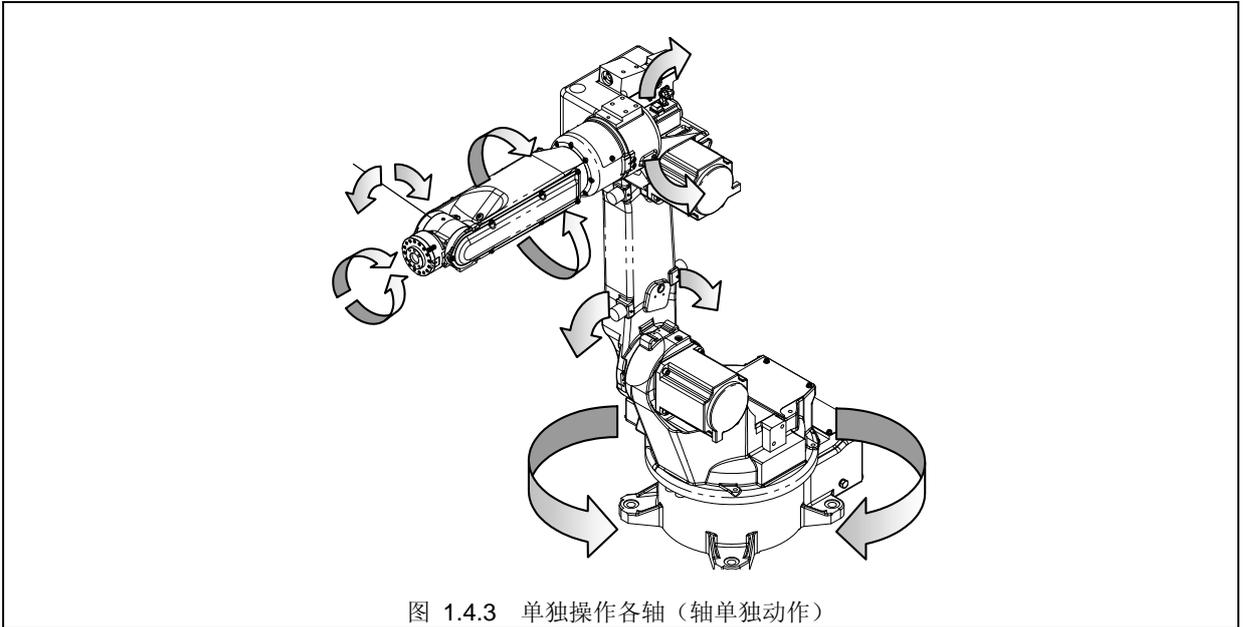
作业程序完成后，执行自动运转。执行自动运转后，反复再生选择的作业程序。



### 1.4.3 手动操作

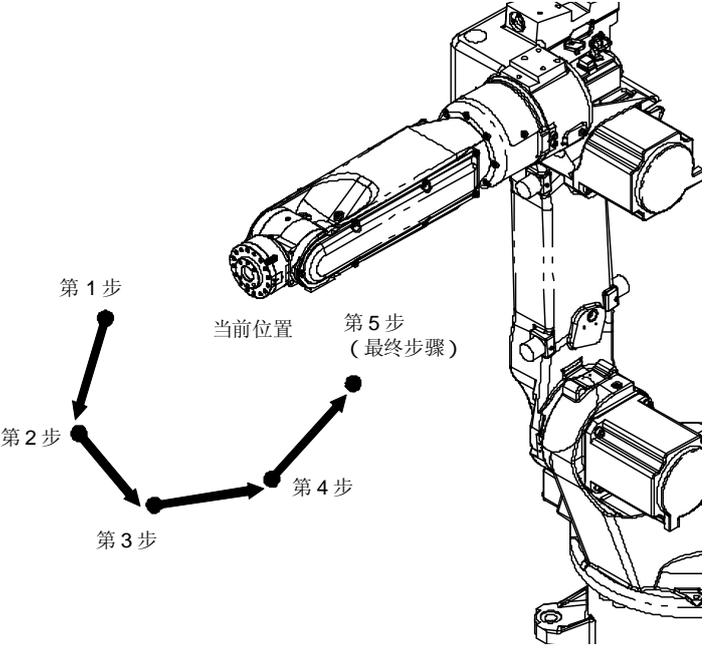
使用示教器移动机器人，叫做“手动操作”。通过“手动操作”使机器人移动到想要记录的点。

手动操作有单独操作“机器人”各轴的模式、使尖端以直线动作的模式。



### 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。
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以手动操作移动到记录位置，并调整姿势。</li> <li>• 按下记录按钮，记录步。</li> <li>• 重复此操作，依序将步记录下来。</li> </ul> 	
4	根据需要记录应用命令。
<p>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。</p> <p> 1-10页“1.4.5应用命令（功能）”</p>	
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、修订。

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。

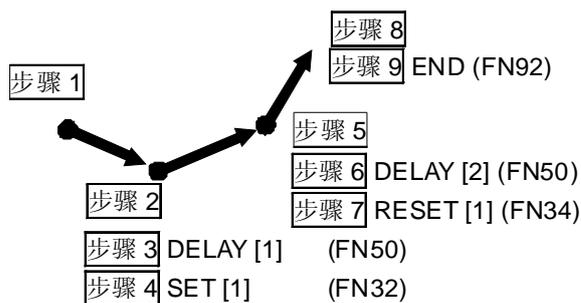
此外，应用命令也能以“FN\*\*\*”的形式指定，\*\*\*的部分为 1~3 位的数字（\*\*\*称为功能号码）。

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

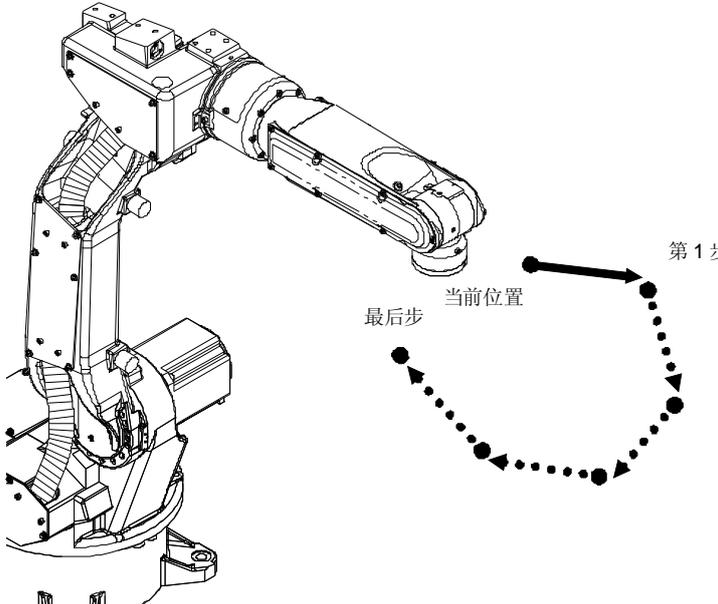
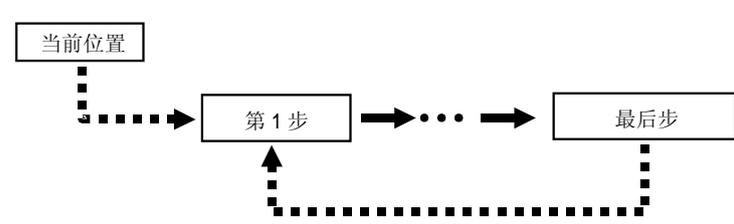
- 第 3 步 DELAY[1] (FN50) : 待机 1 秒钟。
- 第 4 步 SET[1] (FN32) : 使输出信号的“1”置于 ON。

#### 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。
<p>再生方法有如下几种。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>步：一步一步地执行作业程序。</li><li>循环：作业程序从头到尾执行一次。</li><li>连续：连续执行作业程序。</li></ul> <p>在确认示教内容或试运行自动运行时选择“循环”与“步”再生，（也可在各步使其停止）。</p> <p>在正式运作时使用“连续”再生。</p>	
2	进行再生。
<p>机器人由当前位置朝第 1 步移动（也可指定开始步骤）。</p>  <p>第 1 次的再生（循环）时， 当前的位置 → 第 1 步 → ... → 最后步而动作。 第 2 次以后， 第 1 步 → ... → 最后步而动作。</p>  <p>结束</p>	

## 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	当操作盒连接时	2-1
2.1.2	有操作面板时	2-2
2.2	操作盒	2-3
2.3	操作面板	2-4
2.4	示教器	2-5
2.4.1	示教器的外观	2-5
2.4.2	LED功能	2-6
2.4.3	按钮、开关的功能	2-7
2.4.4	各操作键的功能	2-8
2.4.5	显示画面的构成	2-15
2.4.6	关于f键的操作	2-18
2.4.7	触摸屏	2-20
2.4.8	缓动旋钮	2-21
2.5	输入字符时	2-24



## 2.1 控制装置

### 2.1.1 当操作盒连接时

在 FD11 控制装置的前面配备电源开关，连接示教器与操作盒。

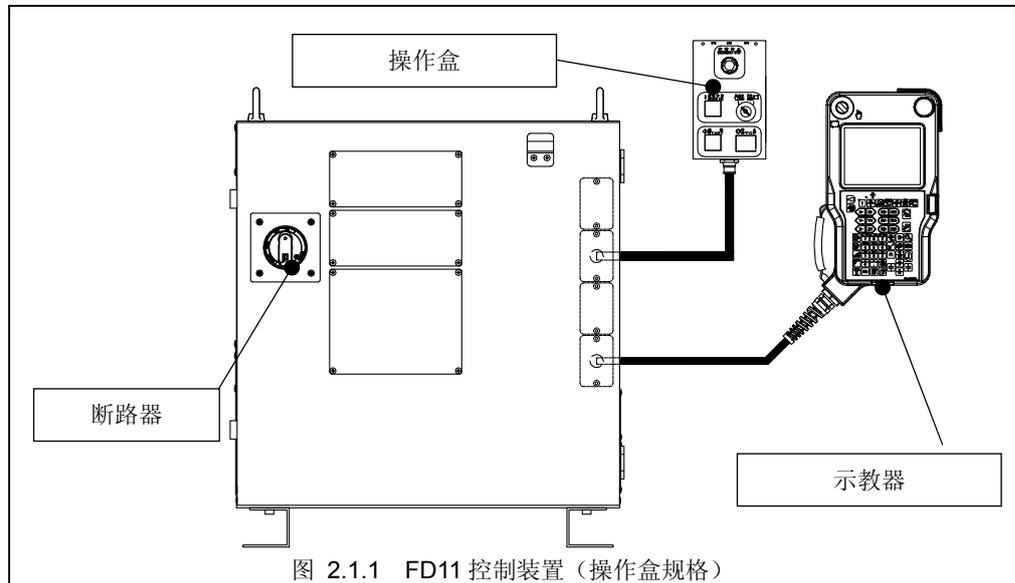


图 2.1.1 FD11 控制装置（操作盒规格）

#### 断路器

使控制装置的电源 ON/OFF。

#### 示教器

装有按键和按钮，以便执行示教、文件操作、各种条件设定等。

#### 操作盒

装有执行最低限度的操作所需的按钮，以便执行运转准备投入、自动运行的启动和停止、紧急停止、示教 / 再生模式的切换。

### 2.1.2 有操作面板时

在 FD11 控制装置前面装有电源开关及操作面板，并连接示教器。

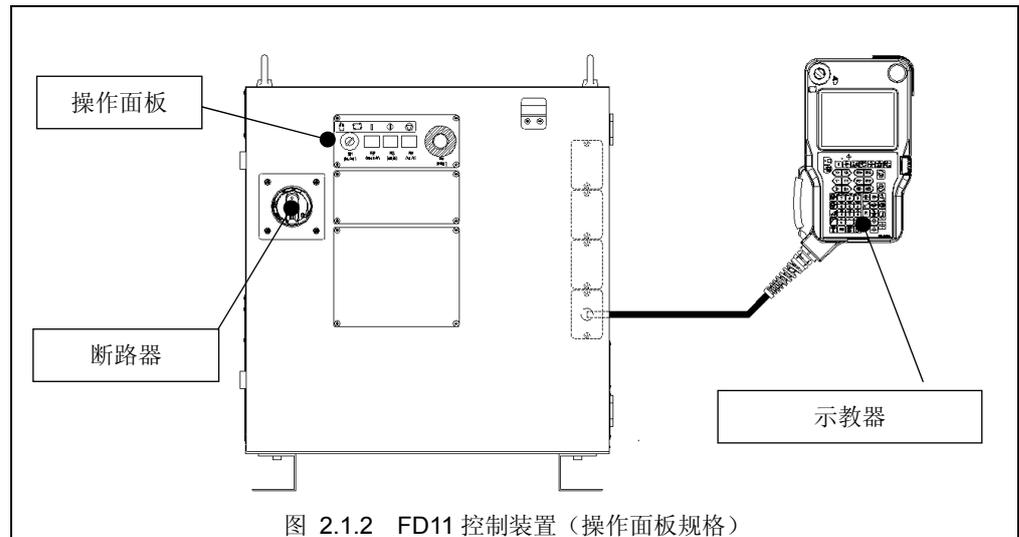


图 2.1.2 FD11 控制装置（操作面板规格）

#### 断路器

使控制装置的电源 ON/OFF。

#### 示教器

装有按键和按钮，以便执行示教、文件操作、各种条件设定等。

#### 操作面板

装有执行最低限度的操作所需的按钮，以便执行运转准备投入、自动运行的启动和停止、紧急停止、示教 / 再生模式的切换。

## 2.2 操作盒

在操作盒上装有机器人基本控制所需的最低限度的按钮，可执行运转准备投入、自动运行的启动和停止、紧急停止等。

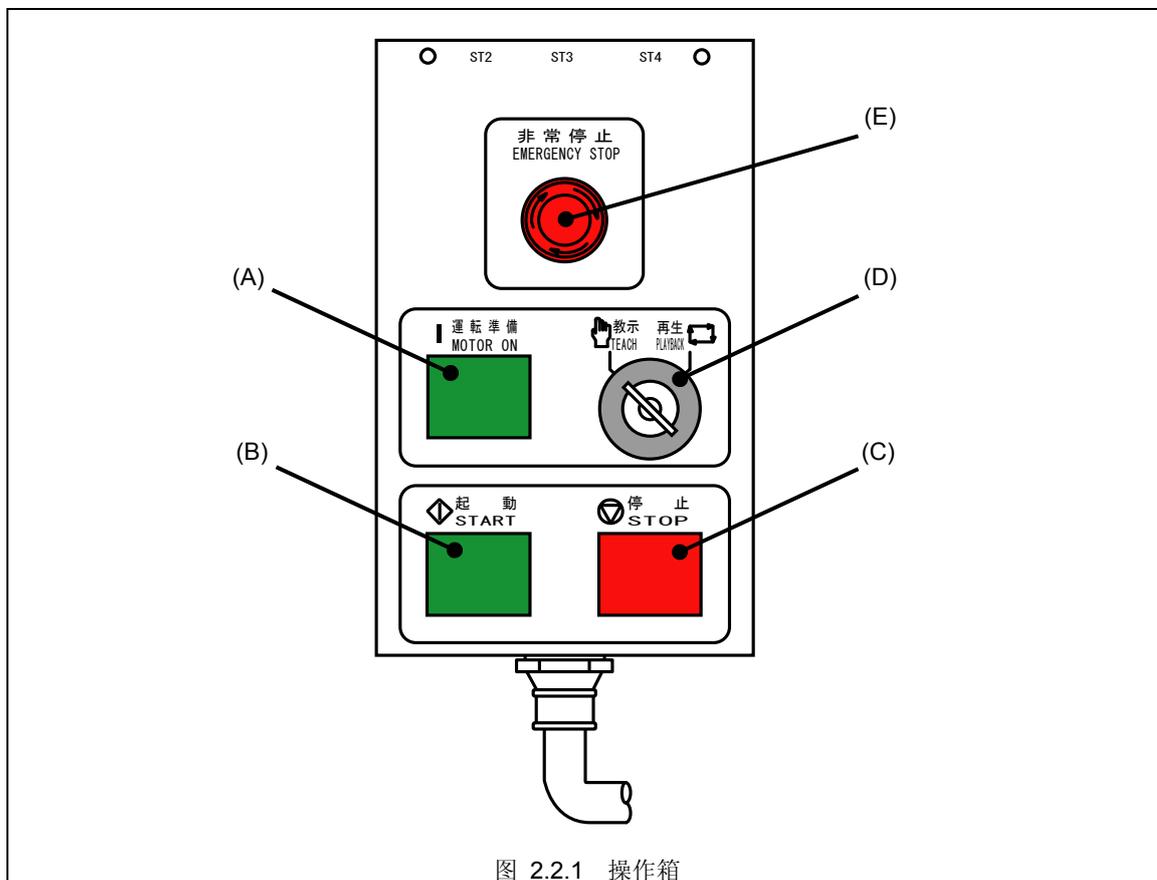


图 2.2.1 操作箱

表 2.2.1 操作箱的各按钮及开关的功能

本书中的标记	功能
(A) [运转准备投入按钮]	使其进入运转准备投入的状态。一旦进入投入状态，移动机器人的准备就完成了。
(B) [启动按钮]	在再生模式下启动指定的作业程序。
(C) [停止按钮]	在再生模式下停止启动中的作业程序。
(D) [模式转换开关]	切换模式。可切换到示教/再生模式。 此开关与示教器的[TP 选择开关]组合使用。
(E) [紧急停止按钮]	按下此按钮，机器人紧急停止。不论按操作盒或示教器上的哪一个，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）。

### 重点

在连接操作盒时，不能安装操作面板。

## 2.3 操作面板

在操作盒上装有机器人基本控制所需的最低限度的按钮，可执行运转准备投入、自动运行的启动和停止、紧急停止等。

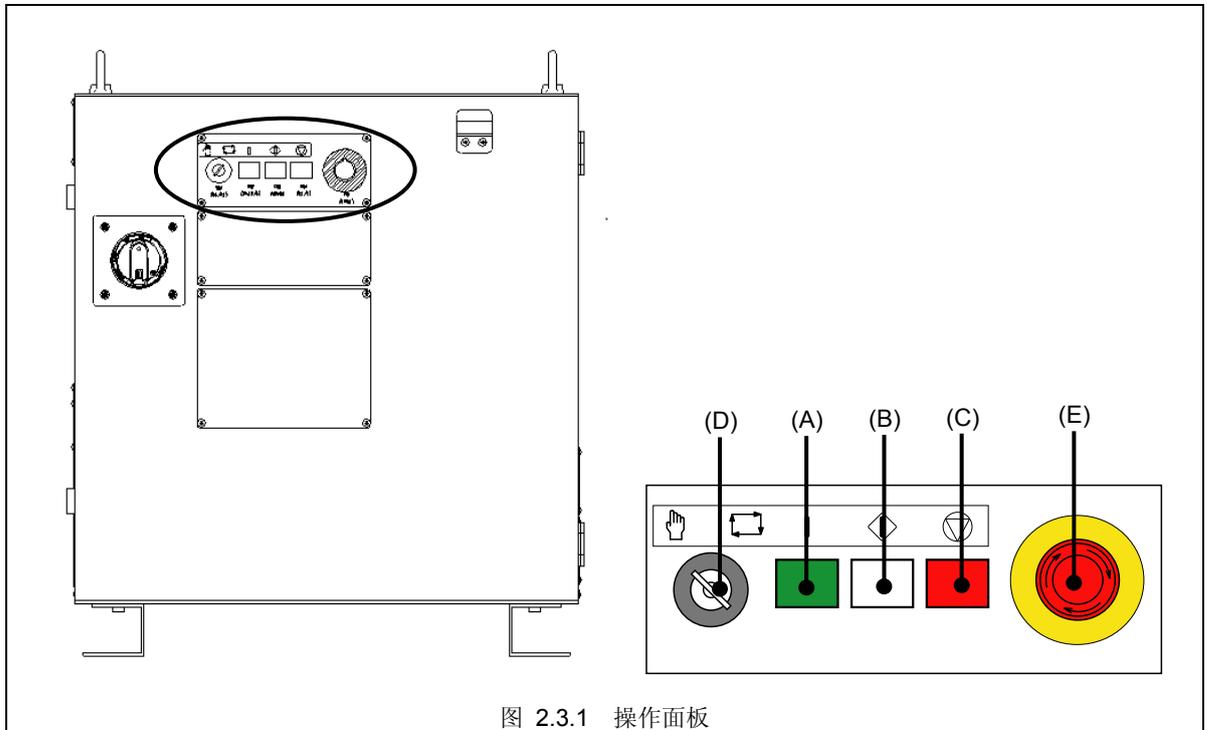


图 2.3.1 操作面板

表 2.3.1 操作面板的各按钮及开关的功能

本书中的标记		功能
(A)	[运转准备投入按钮]	使其进入运转准备投入的状态。一旦进入投入状态，移动机器人的准备就完成了。
(B)	[启动按钮]	在再生模式下启动指定的作业程序。
(C)	[停止按钮]	在再生模式下停止启动中的作业程序。
(D)	[模式转换开关]	切换模式。可切换到示教/再生模式。 此开关与示教器的[TP 选择开关]组合使用。
(E)	[紧急停止按钮]	按下此按钮，机器人紧急停止。不论按操作面板或示教器上的哪一个，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）。

### 重点

当配置有操作面板时，不能连接操作盒。

## 2.4 示教器

### 2.4.1 示教器的外观

在示教器上有操作键、按钮、开关、缓动旋钮等，可执行程序编写或各种设定。

可为同时按住[动作可]键时使用的数字键“7~9”分配移动命令，为“4~6”分配常用命令（功能组）。此外，也可为缓动旋钮分配功能使用。



注意

使用 USB 端口（参照图 2.4.2）时，请遵守以下事项。

- 请只在操作文件期间装上 USB 存储器。
- 文件操作结束后，请取下 USB 存储器，务必关上 USB 端盖。
- 在插入 USB 存储器的状态继续使用，或者一直打开 USB 端盖，防尘性、防水性、耐飞溅性将会受损，可能导致故障。
- USB 端盖是消耗品。当 USB 端盖出现松动，或者发生破损和丢失时，请迅速更换新品。更换前，请用胶带等替代品堵塞 USB 端口。

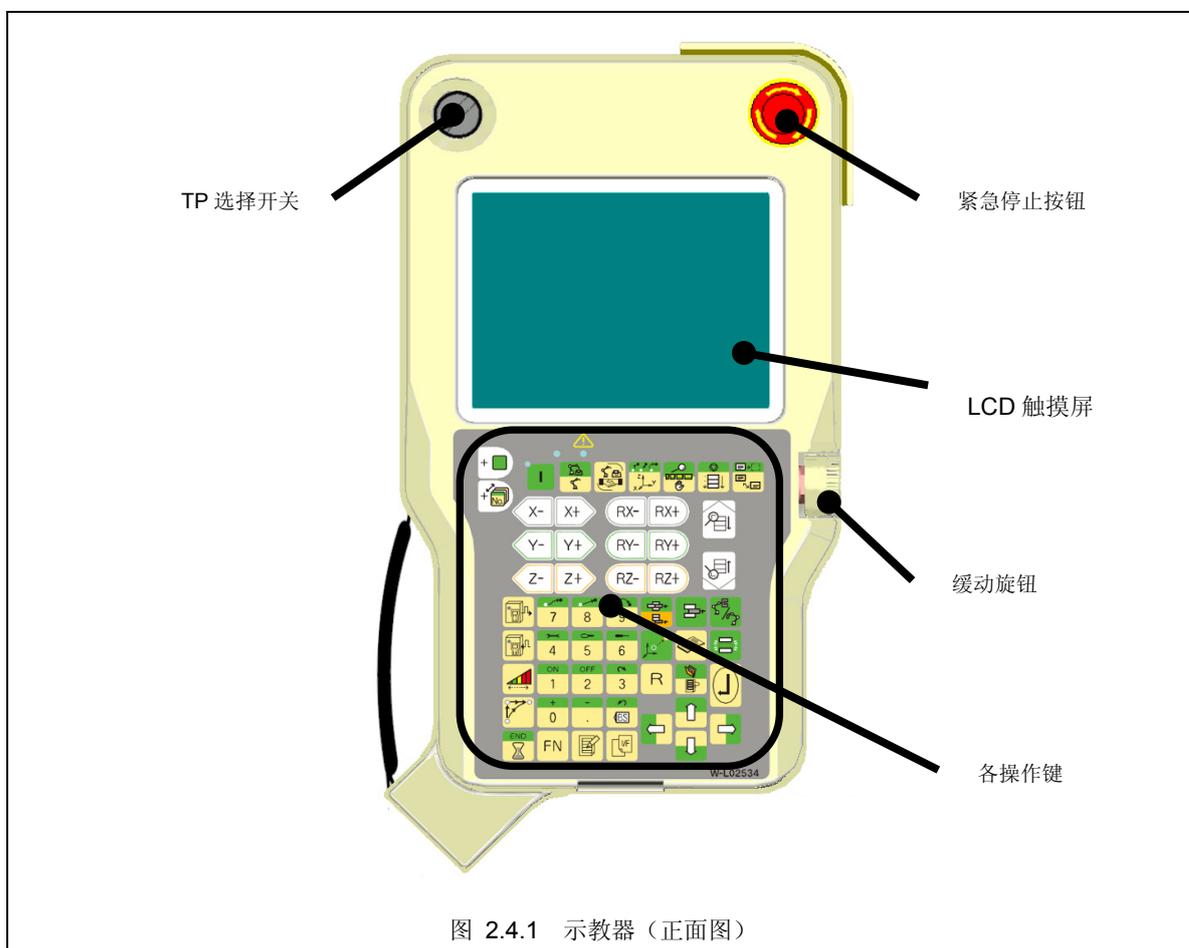
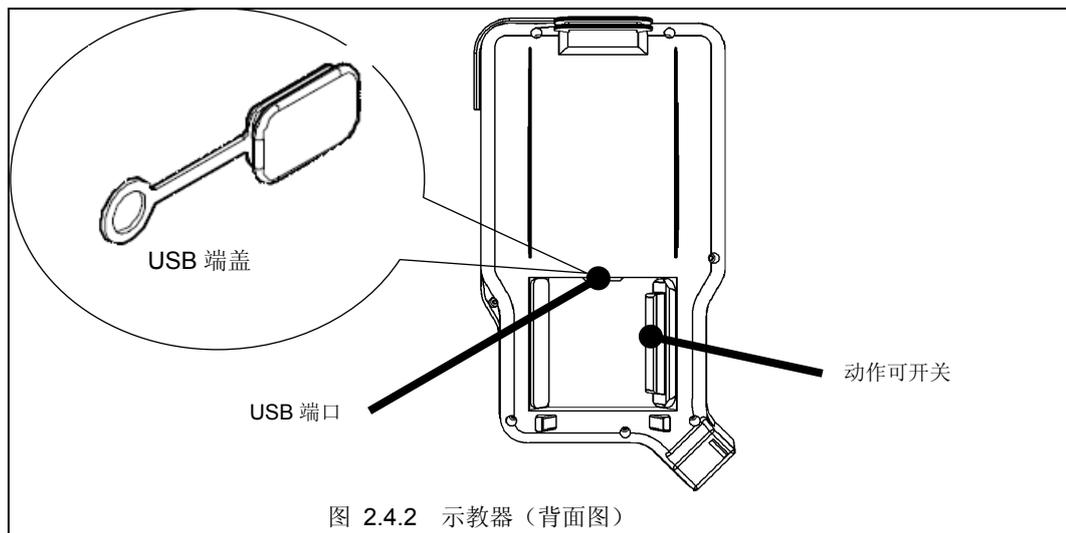


图 2.4.1 示教器（正面图）



提示

图 2.4.1所示的操作键造型可能与实际示教器有细微差别。



## 2.4.2 LED功能

示教器上的各操作键上部有 LED，具有以下的功能：

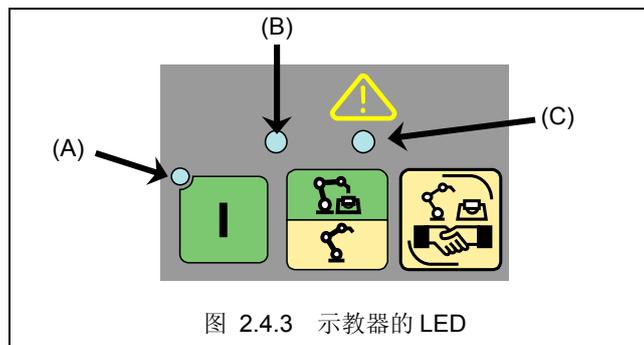


表 2.4.1 LED 功能

	LED 颜色	功能
(A)	绿	在运转准备 ON 的准备状态闪灭，在运转准备 ON（伺服 ON）时点灯。与操作面板或操作盒上的[运转准备投入按钮]的绿色指示灯相同。
(B)	橙	在控制装置的电源投入后闪灭，示教器的系统启动后进入点灯状态。之后处于正常点灯状态。
(C)	红	当示教器的硬件有异常时，点灯。通常处于熄灯状态。

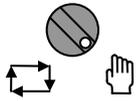
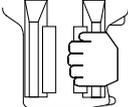
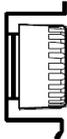


在刚刚投入控制装置的电源后，为确认动作全部LED都会点灯约 0.5 秒钟，然后熄灯。然后按照表 2.4.1所述动作。

### 2.4.3 按钮、开关的功能

安装在示教器上的按钮、开关类具有以下功能。

表 2.4.2 按钮、开关的功能

外观	本书中的标记	功能
	[TP 选择开关]	与操作面板或操作盒上的[模式转换开关]组合，切换示教模式与再生模式。 详细情况请参阅“第 3 章 3.2 选择模式”。
	[紧急停止按钮]	按下此按钮，机器人紧急停止。 若要解除紧急停止，按箭头方向旋转按钮（按钮回归原位）。
	[动作可开关]	示教模式中手动操作机器人时使用。 通常仅装在左手侧，作为选购件，也有左右均装的规格。  握住动作可开关，向机器人供电（进入运转准备 ON（伺服 ON）状态）。只在握住该开关期间可手动操作机器人。  在危险临近时，请放开动作可开关，或者紧紧握住直到发出“喀嚓”声为止。机器人紧急停止。  关于动作可开关的详细操作方法，请参阅“第 3 章 3.3 使运转准备 ON”。
	[缓动旋钮]	缓动旋钮有朝纵向转动旋钮的操作和朝横向按按钮的操作。  旋钮转动操作可移动光标，滚动画面；按按钮操作可选择项目，确定输入。  此外，可为旋钮转动操作、按按钮操作分配以使用频次高的按键操作为代表的各种操作。详细情况请查阅“2.4.8缓动旋钮”。

## 2.4.4 各操作键的功能

安装在示教器上的各操作键具有以下功能。

表 2.4.3 各操作键的功能

外观	本书中的标记	功能
	[动作可]	与其他按键同时按下，执行各种功能。 此外，在按住该按键的同时推动或转动缓动旋钮，也可执行各种功能。
	[上档键]	与其他按键同时按下，执行各种功能。 此外，在按住该按键的同时推动或转动缓动旋钮，也可执行各种功能。
	[运转准备 ON]	与[动作可]键同时按下，使运转准备进入 ON 状态。
	[单元 / 机构]	<p><b>单独按</b> <b>机构切换</b> 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。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>单元切换</b> 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。</p>
	[协调]	<p>在连接多个机构的系统中，所使用的按键具有以下功能。</p> <p><b>单独按</b> <b>协调手动操作的选择 / 解除</b> 选择 / 解除协调手动操作</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>协调操作的选择 / 解除</b> 在示教时，选择 / 解除协调动作。针对移动命令指定协调动作，在步号之前会显示“H”。</p>
	[插补 / 坐标]	<p><b>单独按</b> <b>坐标切换</b> 在手动操作时，切换成以动作基准的座标系。每按一次，即在各轴单独、正交座标(或用户座标)、工具座标之间切换，并在液晶画面上显示。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>插补种类的切换</b> 切换记录状态的插补种类(关节插补 / 直线插补 / 圆弧插补)。</p>

表 2.4.3 各操作键的功能

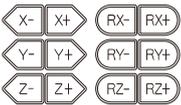
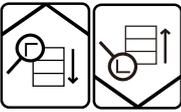
外观	本书中的标记	功能
	[检查速度 / 手动速度]	<p><b>单独按</b> <b>手动速度的变更</b></p> <p>切换手动操作时机器人的动作速度。每按一次,可在 1~5 范围内切换动作速度(数字越大,速度越快)。</p> <p>除此之外,还兼有以下的功能。</p> <p>《操作模式 S》 此按键所选择的手动速度也决定了记录到步的再生速度。</p> <p><b>提示</b> 此功能在 &lt;常数设定&gt;-[5 操作和示教条件]-[4 记录速度]-[记录速度值-决定方法]中设定。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>检查速度的变更</b></p> <p>切换检查前进 / 检查后退动作时的速度。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)。</p>
	[停止 / 连续]	<p><b>单独按</b> <b>连续、非连续的切换</b></p> <p>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停止。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>再生停止</b></p> <p>停止再生中的作业程序(具有与[停止按钮]相同的功能)。</p>
	[关闭 / 画面移动]	<p><b>单独按</b> <b>画面的切换、移动</b></p> <p>在显示多个监控画面的情况下,切换成为操作对象的画面。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>关闭画面</b></p> <p>关闭选择的监控画面。</p>
	[轴操作键]	<p><b>单独按</b> 不起作用。</p> <p><b>动作可开关同时按</b> <b>轴操作</b></p> <p>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。</p>
	[检查前进] [检查后退]	<p><b>单独按</b> 不起作用。</p> <p><b>动作可开关同时按</b> <b>检查前进 / 检查后退</b></p> <p>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]。</p>

表 2.4.3 各操作键的功能

外观	本书中的标记	功能
	[覆盖 / 记录]	<p><b>单独按</b> <b>移动命令的记录</b> 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。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>移动命令的覆盖</b> 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。</p> <p>《操作模式 A》 可使用[位置修正]，修正已记录的移动命令的记录位置。</p> <p>《操作模式 S》 可分别使用[位置修正]、[速度]、[精度]，单独修正已记录的移动命令的记录位置、速度、精度。</p> <p><b>提示</b> [速度]、[精度]键的功能在&lt;常数设定&gt;— [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。</p>
	[插入]	<p><b>单独按</b> 不起作用。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>移动命令的插入</b></p> <p>《操作模式 A》 将移动命令插入到当前步之“后”。</p> <p>《操作模式 S》 将移动命令插入到当前步之“前”。</p> <p><b>提示</b> 可在&lt;常数设定&gt;— [5 操作和示教条件]—[1 操作条件]—[7 步的中途插入位置]中变更“前”或“后”。</p>

表 2.4.3 各操作键的功能

外观	本书中的标记	功能
	[夹紧 / 弧焊]	<p>此按键的功能根据应用（用途）的不同而有所差异。</p> <p><b>在弧焊用途中</b></p> <p><b>单独按</b> 命令的简易选择</p> <p>在 f 键中显示移动命令、焊接开始和结束命令、焊条摆动命令等常用应用命令，能够输入。</p> <p><b>动作可同时按</b> 不起作用。</p> <hr/> <p><b>在点焊用途中</b></p> <p><b>单独按</b> 点焊命令设定</p> <p>用于设定点焊命令。</p> <p>每按一次键，在记录状态的 ON/OFF 之间切换。</p> <p><b>动作可同时按</b> 点焊手动加压</p> <p>以手动方式向点焊枪加压。</p> <p>除此之外，也可分配别的功能。详细情况请参照使用说明书《安装篇》的“4.11 「压板/弧焊」键的设定”。</p>
	[位置修正]	<p><b>单独按</b> 不起作用。</p> <p><b>动作可同时按</b> 位置修正</p> <p>将选择的移动命令所记忆的位置变为机器人的当前位置。</p>
	[帮助]	<p>在不清楚操作或功能时，请按该键。调出内置辅导功能（帮助功能）。</p>
	[删除]	<p><b>单独按</b> 不起作用。</p> <p><b>动作可同时按</b> 步删除</p> <p>删除选择的步(移动命令或应用命令)。</p>
	[复位 / R]	<p>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。</p>
	[程序 / 步]	<p><b>单独按</b> 步指定</p> <p>要调用作业程序内所指定的步时使用。</p> <p><b>动作可同时按</b> 作业程序的指定</p> <p>调用指定的作业程序。</p>
	[Enter]	<p>确定菜单或输入数值的内容。</p> <p> 在数值输入的确定操作中，也可通过&lt;常数设定&gt;—[7 T/P 键]—[7 数值输入]—[数值输入的确定方法]，用箭头键确定。</p>

表 2.4.3 各操作键的功能

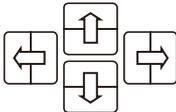
外观	本书中的标记	功能
	[光标键]	<p><b>单独按</b> <b>光标移动</b> 移动光标。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>移动、变更</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在设定内容多页构成的画面上, 执行页面移动。</li> <li>在作业程序编辑画面等上, 可以多行为单位执行移动。</li> <li>在维护或常数设定画面等上, 切换并排的选择项目(单选按钮)。</li> <li>在示教/再生模式画面上, 变更当前的步号。</li> </ul>
	[输出]	<p><b>单独按</b> <b>应用命令 SETM 的快捷方式</b> 示教中调用输出信号命令(应用命令 SETM&lt; FN105&gt; ) 的快捷方式。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>手动信号输出</b> 以手动方式使外部信号 ON/OFF。</p>
	[输入]	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]	<p>《操作模式 A》 设定移动命令的速度(设定内容被反映在记录状态)。</p> <p>《操作模式 S》 修正已记录的移动命令的速度。</p> <p><b>提示</b> 此功能在&lt;常数设定&gt;—[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。</p>
	[精度]	<p>《操作模式 A》 设定将要记录的移动命令的精度(设定内容被反映在记录状态)。</p> <p>《操作模式 S》 修正已记录的移动命令的精度。</p> <p><b>提示</b> 此功能在&lt;常数设定&gt;—[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。</p>
	[END / 计时器]	<p><b>单独按</b> <b>应用命令 DELAY 的快捷方式</b> 在示教中记录计时器命令 (应用命令 DELAY&lt;FN50&gt;) 的快捷方式。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>应用命令 END 的快捷方式</b> 在示教中记录结束命令 (应用命令 END &lt;FN92&gt;) 的快捷方式。</p>

表 2.4.3 各操作键的功能

外观	本书中的标记	功能
 <p>数值输入键 [0]~[9] / [·]</p>		<p><b>单独按</b> <b>数值输入 (0~9、小数点)</b> 输入数值或小数点。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>关节插补的选择</b> (同时按下[7]) 调用关节插补(JOINT)移动命令的快捷方式。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>直线插补的选择</b> (同时按下[8]) 调用直线插补(LIN)移动命令的快捷方式。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>圆弧插补的选择</b> (同时按下[9]) 调用圆弧插补(CIR)移动命令的快捷方式。</p> <hr/> <p><b>在弧焊用途中</b></p> <p><b>动作可同时按</b> <b>应用功能 1 的选择</b> (同时按下[4]) 在示教中把有关弧焊的命令显示在 f 键 (f1~f12) 上。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>应用功能 2 的选择</b> (同时按下[5]) 在示教中把有关焊条摆动的命令显示在 f 键 (f1~f12) 上。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>应用功能 3 的选择</b> (同时按下[6]) 在示教中把有关传感器的命令显示在 f 键 (f1~f12) 上。</p> <hr/> <p><b>在非弧焊用途中</b></p> <p><b>动作可同时按</b> <b>应用功能 1 的选择</b> (同时按下[4])</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>应用功能 2 的选择</b> (同时按下[5])</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>应用功能 3 的选择</b> (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”。</p> <hr/> <p><b>动作可同时按</b> <b>ON 的选择</b> (同时按下[1]) 在设定画面等上, 在复选框中勾选。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>OFF 的选择</b> (同时按下[2]) 在设定画面等上, 取消复选框的勾选。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>重做 (Redo)</b> (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。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>“+” 的输入</b> (同时按下[0]) 输入“+”。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>“-” 的输入</b> (同时按下[·]) 输入“-”。</p>

表 2.4.3 各操作键的功能

外观	本书中的标记	功能
	[BS]	<p><b>单独按</b> <b>数值和字符的删除</b> 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。</p> <p><b>动作可同时按</b> <b>取消刚才的操作 (Undo)</b> 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。</p>
	[FN] (功能)	用于选择应用命令时。
	[编辑]	<p>打开作业程序编辑画面。</p> <p>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。</p>
	[I/F] (接口)	打开接口面板窗口。

## 2.4.5 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。

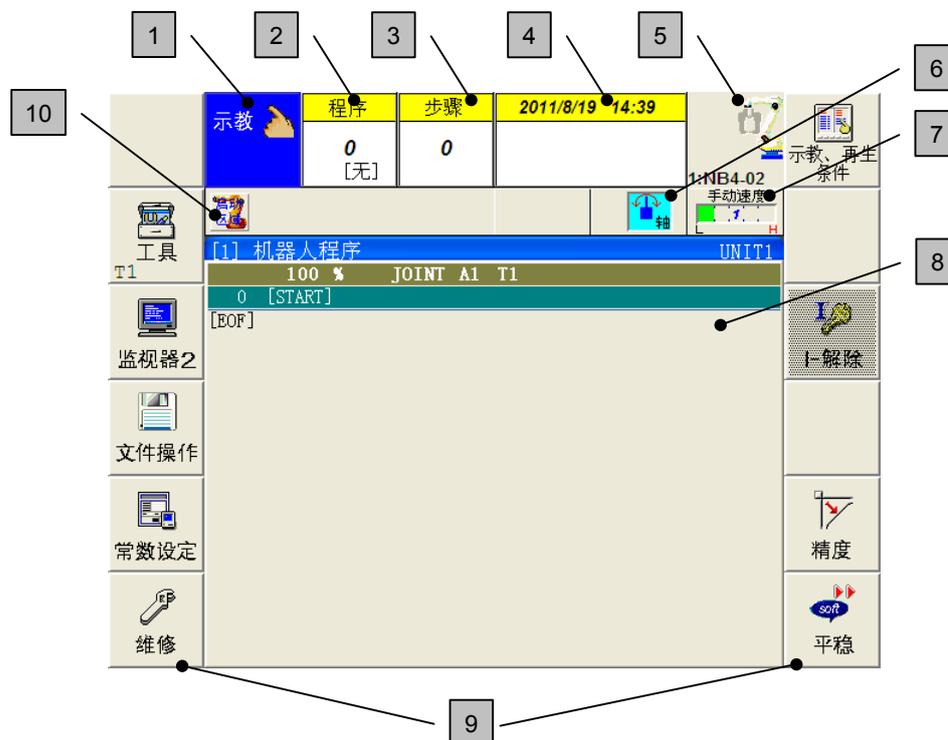


图 2.4.4 显示画面的构成

### 1 模式显示区

显示选择的模式(示教 / 再生 / 高速示教)。(高速示教模式为选购项)。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 2.4.4 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 步号显示区

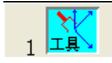
显示作业程序内选择的步号。

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。

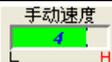
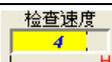
6 坐标系显示区  
显示选择的坐标系。

表 2.4.5 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)	1 
工件坐标系	
绝对坐标系(世界坐标系)	
圆柱坐标系	
用户坐标系 (图标左边的数字为坐标号码)	1 
焊接线坐标系	

7 速度显示区  
显示手动速度。按[动作可],显示检查速度。

表 2.4.6 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。

 2-18页“2.4.6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 2.4.7”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 2.4.7 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)		伺服枪：枪搜索基准位置写入中	
“启动选择：外部”、“程序选择：内部”的选择中		伺服枪：存储位置确认模式选择中	
“启动选择：内部”、“程序选择：外部”的选择中		机构连接状态 数值：机构编号-连接中的子机构编号 (机构分离功能为选购项)	
“启动选择：外部”、“程序选择：外部”的选择中		机构脱离状态 数值：机构编号-连接中的子机构编号 (机构分离功能为选购项)	
软件 PLC 启动中		可启动领域内	
软件 PLC 停止中		登录中 (以 3 位数字表示用户 ID。)	
机械锁设定中		记录功能被分配给缓动旋钮。	
空转设定中		覆盖功能被分配给缓动旋钮。	
通过以太网与外部 PC 连接中		位置修正功能被分配给缓动旋钮。	
自动备份中 (%显示表示目前的备份进展情况。)		插补类别切换功能被分配给缓动旋钮。	
暂时停止中 (仅限工位启动时)		坐标切换功能被分配给缓动旋钮。	
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。		插入功能被分配给缓动旋钮。	
机构分离中		工具微调功能被分配给缓动旋钮。	
I/O 模拟模式选择中		焊丝的点动/退回功能被分配给缓动旋钮。	
J5 轴为特异点的状态			

上表并没有列出所有选购项功能。  
本表未说明的图标请参照各选购功能的使用说明书。

### 2.4.6 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。



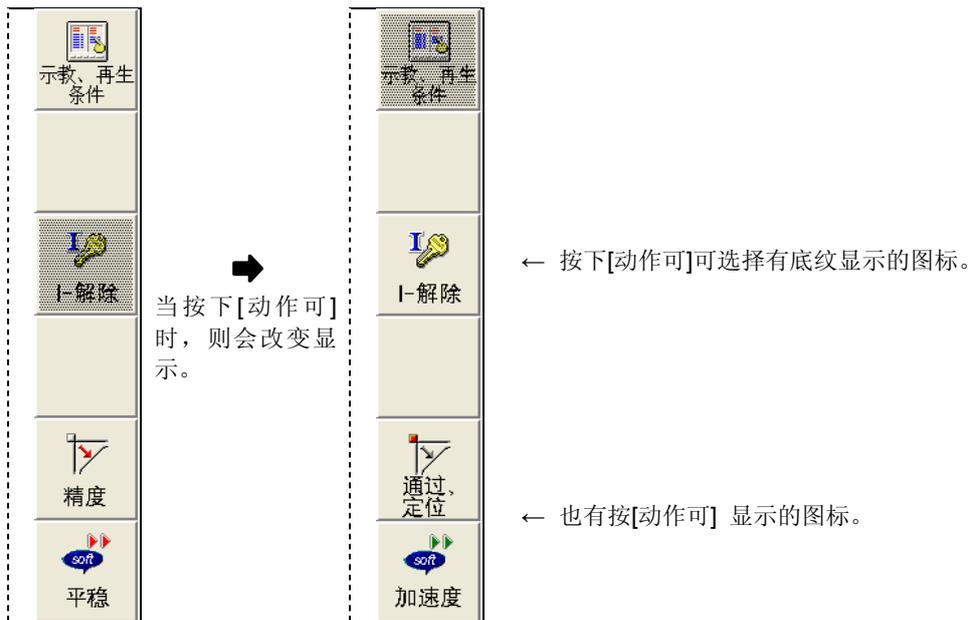
f 键的初始分配因应用的不同而不同。关于初始分配，请配合顾客的应用情况，参阅本操作说明书第 8 章以后的内容。

#### 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]。



## 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 2.4.8。出厂时“f 键的替代操作”被设为无效（无键输入方法）。

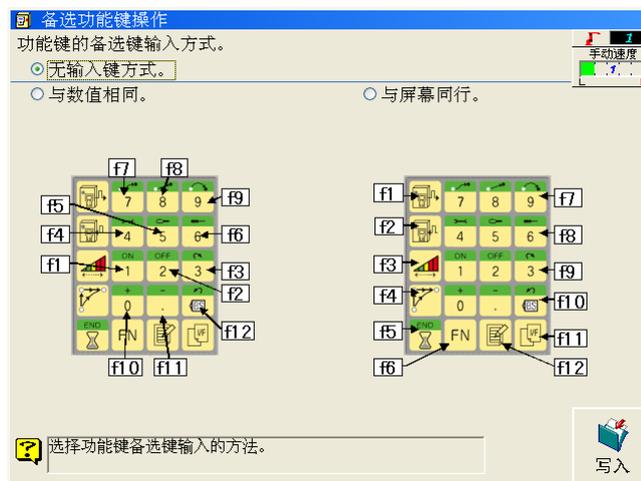
表 2.4.8 f 键替代操作中的键分配

操作键		操作键		操作键	
方式 1	方式 2	方式 2	方式 1	方式 2	方式 1

如要了解本表中的操作，按住 [上档键] 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 将操作者资质改为 **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]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 2.4.8 所示。



- 4 选择项目后，按 **f12**<写入>。  
 >> 这样设定就完成了。

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 2.4.9 所示。

重点

表 2.4.9 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

## 2.4.7 触摸屏

示教器标准配置有触摸屏，出厂时触摸屏被设为可操作状态。通过设定有效/无效，可切换是否使用触摸屏进行操作。

在此说明将触摸屏切换为有效/无效的方法。

重要

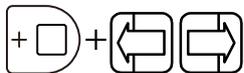
当<常数设定>-[7 T/P 键]-[9 备选功能键操作]的“功能键的备选键输入方式”处于“无输入键方式”时，不能将触摸屏操作设为无效。

### 切换触摸屏操作的有效/无效

1 将操作者资质改为 **EXPERT** 以上。



2 选择<常数设定>-[7.T/P 键]-[10.触摸屏]。



3 用[动作可]+[左右]选择项目。

» 要使触摸屏操作有效，请选择“启用”；要使其无效，请选择“禁用”。



4 选择项目后，按 **f12**<写入>。

» 这样设定就完成了。

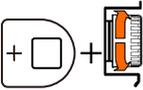
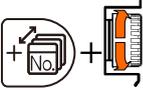
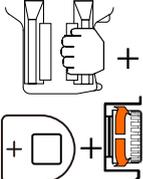
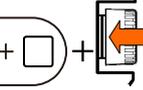
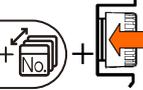
重点

也可从快捷方式 R970 设定触摸屏的有效和无效。  
有关快捷方式的操作，请参照“第 7 章 便利功能”。

## 2.4.8 缓动旋钮

旋转或推动示教器上标准配置的缓动旋钮，可实现各种各样的功能。  
在表 2.4.10、表 2.4.11说明主要功能。

表 2.4.10 缓动旋钮的功能

操作	使用场合	内容
	可用[上下左右]键移动光标时	上下移动光标。
	机器人程序监控选择中	移动当前步。 <sup>1)</sup>
	可用 f 键翻页时 弧焊中的电弧监控编辑模式 (在线变更中)	翻页。 低速增减各焊接条件值。
	可用[上下左右]键移动光标时	左右移动光标。
	示教模式 机器人程序监控选择中	增减检查速度。
		增减手动速度。
	机器人程序监控选择中	切换机构。
	可用[Enter]键选择项目时	选择项目。
	机器人程序监控选择中	切换单元。
	可用 f12 键进行值的确定、执行、写入时	进行值的确定、执行、写入。
	选择机器人程序监控中可用[上下左右]键移动光标时	显示缓动旋钮功能分配对话框，可将表 2.4.11所示的功能分配给缓动旋钮。 (示教模式、再生模式可分配的功能是不同的。)

1) 要进行本操作，需要将<常数设定>-[5 操作和示教条件]-[1 操作条件]-[8 动作可上下的步选择]设为“有效”。

表 2.4.11 功能分配时的缓动旋钮功能

功能分配状态	操作	使用场合	内容
		示教模式 机器人程序监控选择中	执行记录。
			执行覆盖。
			执行位置修正。
			切换插补。
			切换坐标。
			执行插入。
		示教模式 机器人程序监控选择中	使机器人动作，可微调工具瞄准点。 <sup>1)</sup>
		机器人程序监控选择中	确认点动/回退的操作方向。 <sup>2)</sup>
			使弧焊焊丝点动/回退。 <sup>2)</sup>
			使弧焊焊丝点动/回退。 <sup>2)</sup>

1) 详细情况请查阅“3.4.3 用缓动旋钮使机器人动作”。

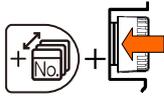
2) 详细情况请查阅“第8章 点焊的基本操作”。

**重点**

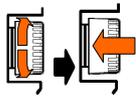
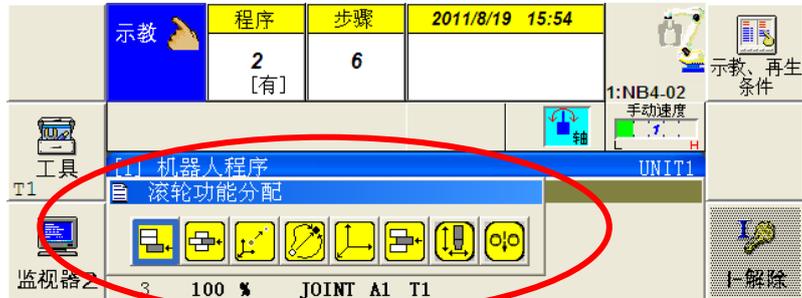
再生模式可分配的功能仅限焊丝的点动/后退。

## 为缓动旋钮操作分配功能

可为缓动旋钮的按钮操作分配记录、覆盖等常用按键操作，为缓动旋钮的旋转操作分配手动运行等功能。在此说明分配方法。在选择机器人程序监控的状态，进行分配操作。



- 1 在示教模式机器人程序监控选择中，按住[上档键]的同时，按缓动旋钮。  
 >> 显示如下缓动旋钮功能分配对话框。



- 2 转动缓动旋钮，从图标（记录/覆盖/位置修正/插补/坐标/插入/工具微调）中选择需要的图标，按下按钮，或者触摸图标。  
 >> 分配选择的功能，在“可变状态显示区”显示图标。



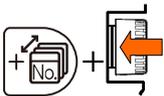
### 执行分配功能时

在机器人程序监控选择中按缓动旋钮。  
 执行与按下分配中的编辑键时相同的功能。



- 要变更分配功能时，也执行相同的操作。
- 触摸显示中的图标，也可变更分配功能。
- 有关“工具微调”，请查阅“3.4.3 用缓动旋钮使机器人动作”。

## 解除为缓动旋钮分配的功能



- 1 在“可变状态显示区”显示缓动旋钮功能分配图标的状态，选择机器人程序监控，按住[上档键]的同时，按缓动旋钮。  
 >> 分配被解除，图标消失。



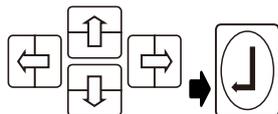
将模式从示教模式切换为再生模式等时，为缓动旋钮分配的功能也会自动解除。

## 2.5 输入字符时

在此说明输入字符的方法。

### 软键盘的功能

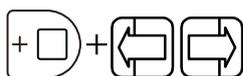
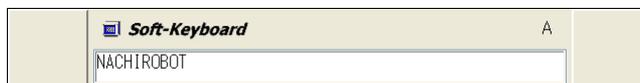
#### 1 设为可输入字符的状态，软键盘启动。



#### 如何选择字符

用以下方法之一选择字符。

- 用[上下左右]选择字符，按[Enter]或 f11<Enter>。
- 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]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ON.....	3-1
3.2 选择模式.....	3-2
3.2.1 当操作盒连接时.....	3-2
3.2.2 有操作面板时.....	3-3
3.3 使运转准备ON.....	3-4
3.4 以手动方式使机器人动作.....	3-6
3.4.1 关于机器人的动作方向.....	3-6
3.4.2 以手动方式使机器人动作.....	3-9
3.4.3 用缓动旋钮使机器人动作.....	3-10
3.4.4 切换机构.....	3-12
3.4.5 使机器人停止.....	3-12
3.5 使运转准备OFF.....	3-13
3.6 使控制电源OFF.....	3-13



## 3.1 使控制电源ON

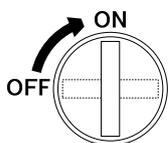
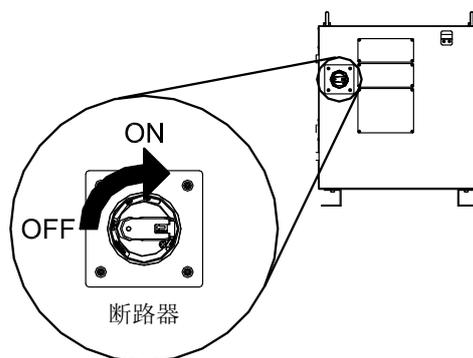
要使用机器人时，首先将控制装置的电源（控制电源）置于 ON。



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

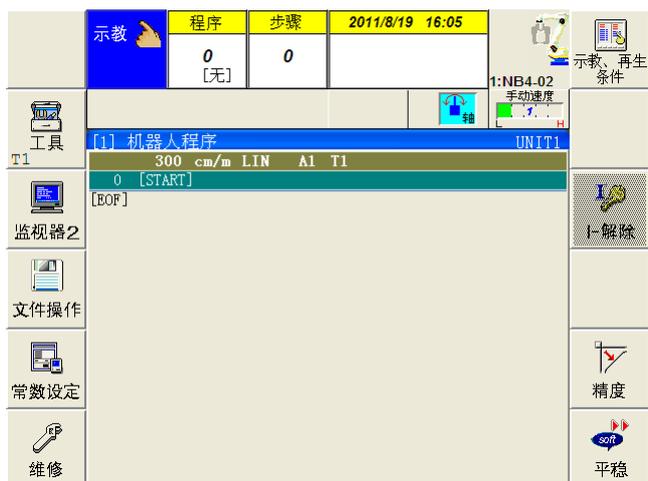
### 使控制电源 ON

- 1 首先确认断路器的位置（断路器的位置根据系列或规格而有所差异）。



- 2 将断路器旋转到 ON 处。  
 >>FD11 系统自动启动，开始自我诊断。

- 3 如果自我诊断正常结束，在示教器上显示如下画。



到此，操作机器人的准备工作就完成了。

## 3.2 选择模式

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。

### 3.2.1 当操作盒连接时

用操作盒上的[模式转换开关]切换模式。

#### 选择模式

#### 1 可用示教器的显示确认模式。



#### 2 旋转操作盒的[模式转换开关], 将其设为示教侧或再生侧。

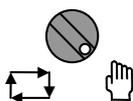
» 切换到选择的模式。

开关与模式的关系如下所示。

模式	开关状态	示教器显示
示教模式		
再生模式		

在该状态不能进行机器人的手动操作或自动运行。

接着进行以下操作。



#### 3 将示教器的[TP 选择开关]旋转到示教侧或再生侧（使操作盒与示教器双方的模式相同）。

以下组合能够进行机器人的手动操作或自动运行。

模式	操作盒	TP 选择开关	示教器显示
示教模式			
再生模式			



当操作盒与 TP 选择开关不一致时，显示以下信息之一。

- “E0967 示教器的选择开关处于手动状态。”
- “A2006 示教器的选择开关处于自动状态。”

- 4 以下说明要用到手动操作或示教，应预先置于可进行手动操作的状态。

### 3.2.2 有操作面板时

用控制装置前面配备的操作面板的[模式转换开关]切换模式。

#### 选择模式

- 1 可用示教器的显示确认模式。

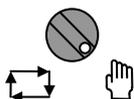


- 2 切换模式时，使用操作面板的[模式转换开关]。

开关与模式的关系如下所示。

模式	开关状态	示教器显示
示教模式		
再生模式		

但是，在这一状态的下，不能进行机器人的手动操作或自动运行，因此继续进行以下的操作。



- 3 将示教器的[TP 选择开关]旋转到示教侧或再生侧（使操作面板与示教器双方的模式相同）。  
以下组合能够进行机器人的手动操作或自动运行。

模式	操作面板	TP 选择开关	示教器显示
示教模式			
再生模式			



当操作盒与 TP 选择开关不一致时，显示以下信息之一。

- “E0967 示教器的选择开关处于手动状态。”
- “A2006 示教器的选择开关处于自动状态”。

- 4 以下说明要进行手动操作或示教，应预先置于选择示教模式的状态。

## 3.3 使运转准备 ON

要使机器人动作时，先将运转准备置于 ON。不使机器人动作时，则不须将其置于 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（示教模式时）

以示教模式使运转准备置于 ON 时，进行如下操作。

#### 1 确认已选择示教模式。



如果不是示教模式，旋转[模式转换开关]，切换到示教模式。

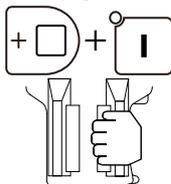
(操作盒)



(操作面板)



(示教器)



#### 2 按[运转准备投入按钮]，或者在按住[动作可]键的同时按[运转准备 ON]键。

[运转准备投入按钮]配置在操作盒或操作面板上。

[动作可]、[运转准备 ON]键配置在示教器上。

» [运转准备投入按钮]的绿色灯呈闪灭状态。

在这一状态下，还没有向电机供电，不能操作机器人。

» 在示教器的模式显示区，有指示灯显示，表示已进入运转准备 ON（伺服 OFF）状态。



#### 3 握住[动作可开关]。

» [运转准备投入按钮]的绿色灯呈点灯状态。

» 在示教器的模式显示区，有指示灯显示，表示已进入运转准备 ON（伺服 ON）状态。在握住[动作可开关]期间，向电机供电，按[轴操作键]可移动机器人。



至此，移动机器人的准备工作就完成了。

## 重点

## 关于动作可开关的操作

- 以示教模式使机器人动作时，务必在握住动作可开关的同时操作（再生模式时不使用动作可开关）。
- 放开动作可开关，伺服进入 OFF 状态，机器人立即停止。再次握住动作可开关，伺服再次进入 ON 状态。
- 用力握住动作可开关，发出“卡嗒”声时，伺服也会进入 OFF 状态，机器人立即停止。
- 作为选购规格，也有在示教器的背面装 2 个动作可开关的产品。在这种情形下，同时握住两个开关，伺服也会进入 OFF 状态。
- 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[动作可开关]操作伺服的 ON/OFF。此时，请进行上述 2~3 的操作。

## 提示

## 无法操作时

- 是否按下示教器的紧急停止按钮？  
→ 请向右旋转紧急停止按钮予以解除。
- 是否从外部输入紧急停止命令？  
→ 外围（系统侧）未准备好。请先做好系统侧的准备，然后解除紧急停止命令。
- 示教器的[TP 选择开关]与操作面板（操作盒）的[模式转换开关]双方都处于“示教侧”吗？  
→ 请使双方都处在“示教侧”。

## 使运转准备 ON（再生模式时）

使运转准备 ON 时，进行如下。

## 1 确认已选择再生模式。



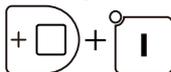
(操作面板)



(操作盒)



(示教器)



## 2 按[运转准备投入按钮]，或者在按住[动作可]键的同时按[运转准备 ON]键。

- » 进入运转准备 ON 状态，可随时再生指定的作业程序。
- » 在示教器的模式显示区，有指示灯显示，表示已进入运转准备 ON（伺服 ON）状态。



## 重点

## 不需操作动作可开关

在再生模式，按[运转准备投入按钮]，进入运转准备 ON（伺服 ON）状态。不使用动作可开关。

## 3.4 以手动方式使机器人动作

在此，实际使机器人动作看看。操作之前，让我们先在某种程度上了解机器人是如何动作的。

### 3.4.1 关于机器人的动作方向

机器人依据选择的坐标系动作。常用坐标系有如下一些。

- 轴坐标系 ... 机器人的轴可分别单独移动。
- 机械坐标系 ... 机器人的尖端以直线动作（在基准坐标上移动机器人）。  
应用的种类（点焊、弧焊等）不同，手腕轴的动作方向也不同。

使用轴坐标系时的动作方向

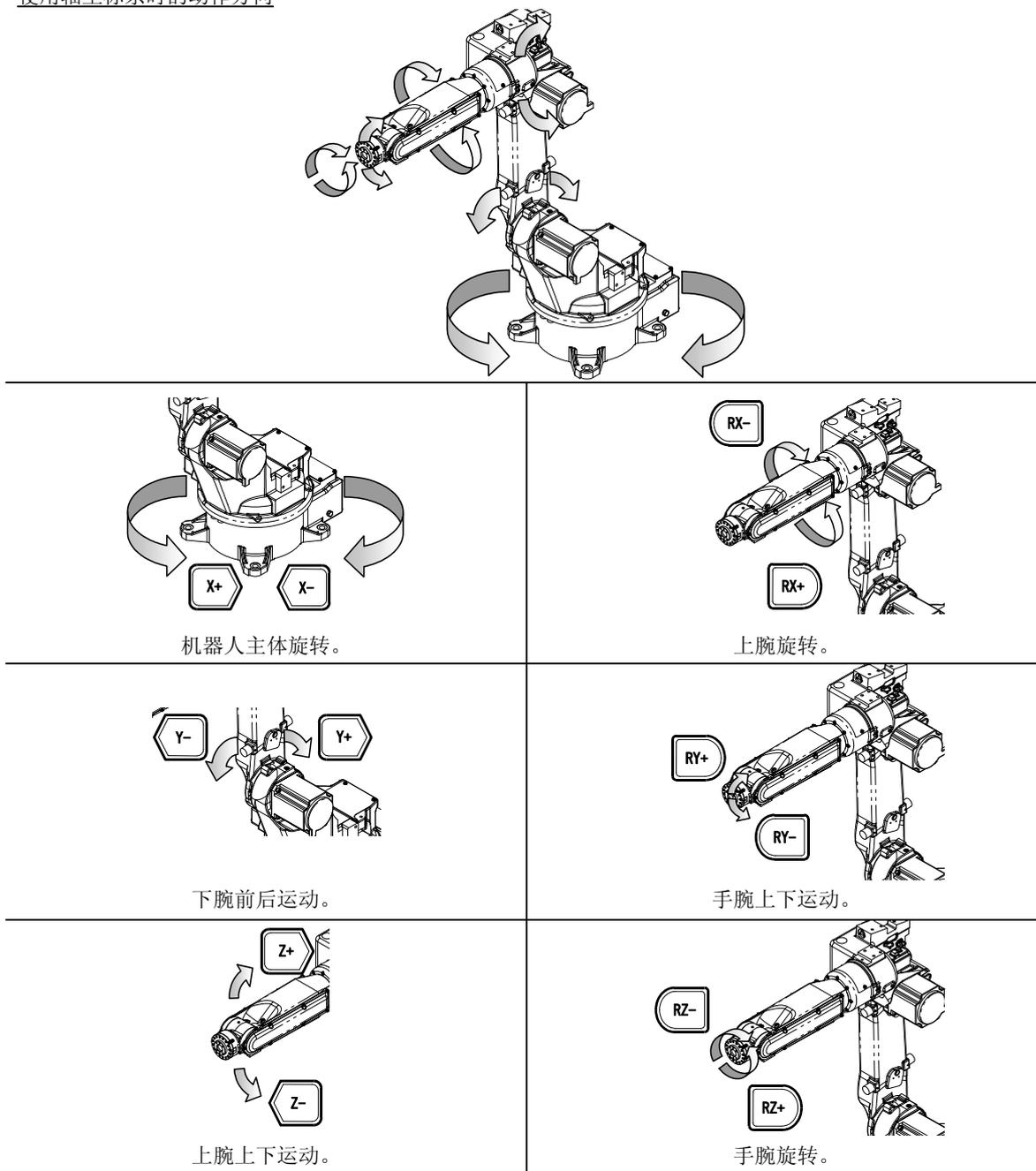


图 3.4.1 使用轴坐标系时的动作方向

使用机械坐标系时的动作方向（弧焊用途时）

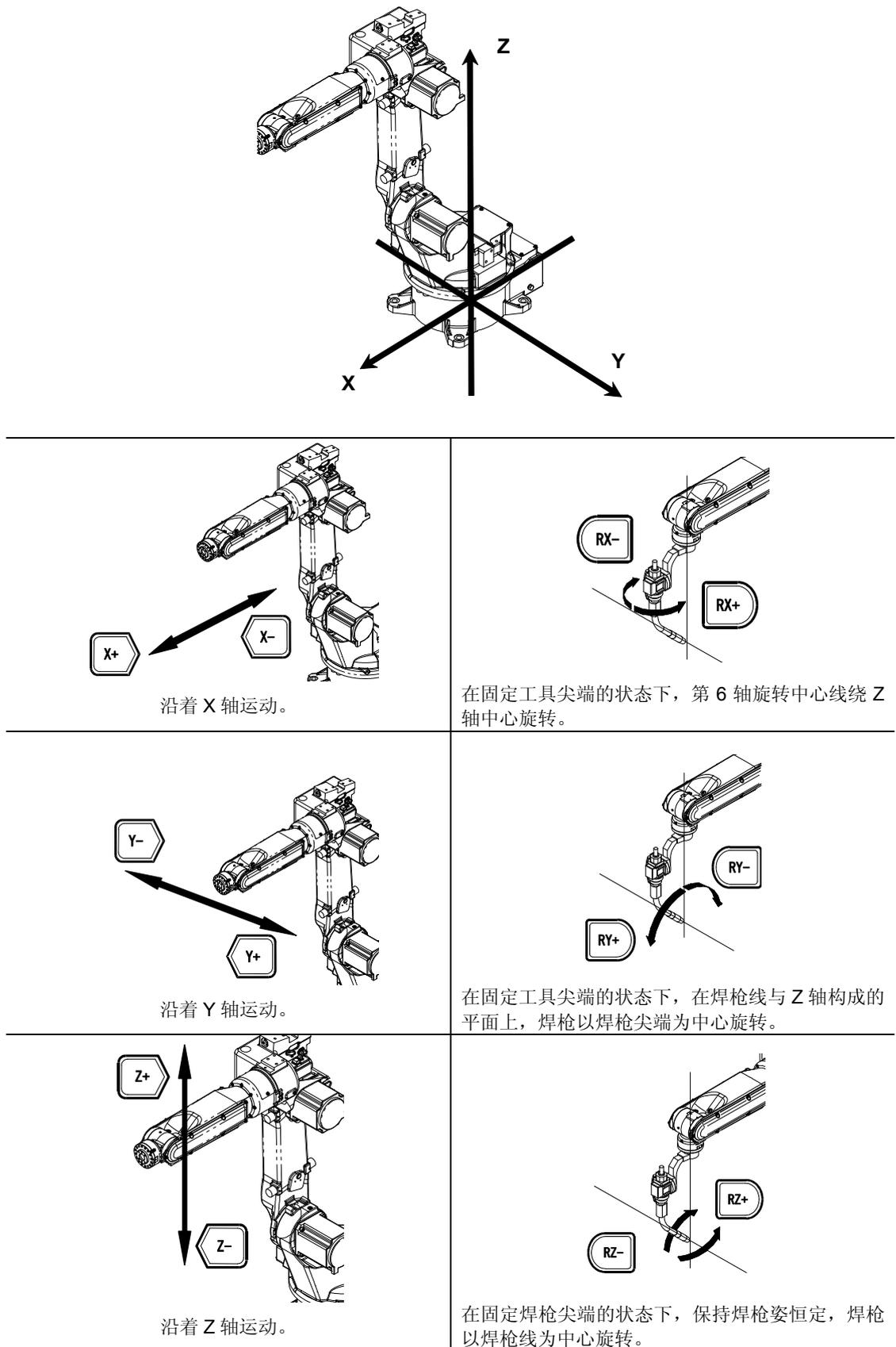


图 3.4.2 使用机械坐标系时的动作方向（弧焊用途时）

使用机械坐标系时的动作方向（点焊用途时）

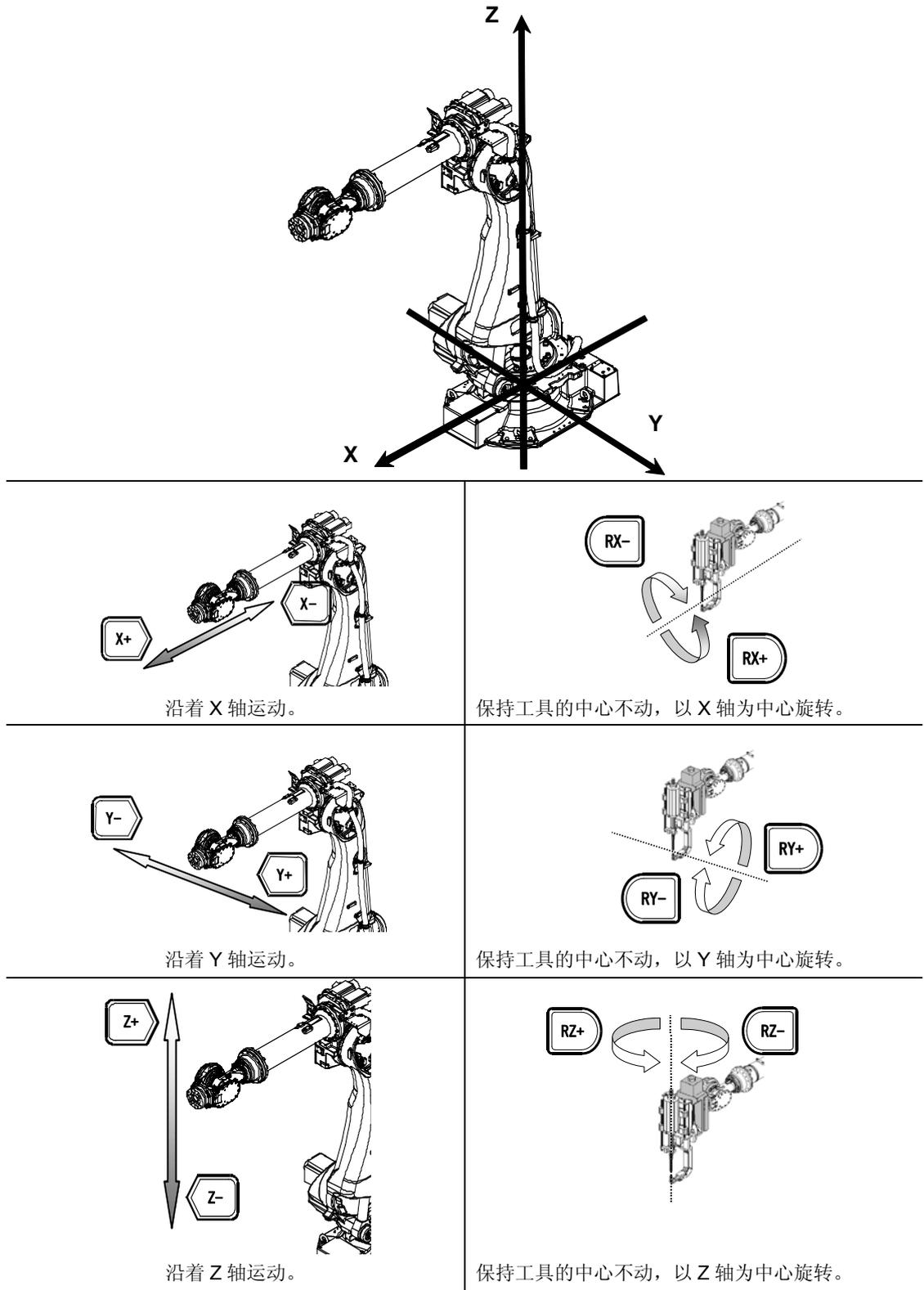


图 3.4.3 使用机械坐标系时的动作方向（点焊用途时）

### 3.4.2 以手动方式使机器人动作

- 1 确认已选择示教模式。



- 2 按[运转准备投入按钮]，或者在按住[动作可]键的同时按[运转准备 ON]键。

» 这样就做好了使机器人动作的准备工作。



- 3 要变更速度时，按[检查速度 / 手动速度]。

» 可从 1~5 范围选择一个速度。每按一次键，按 1 → 2 → 5 → 1 的顺序切换。



提示

握住[动作可开关]，在按住[上档键]的同时转动缓动旋钮，也可变更手动速度。

- 4 在示教器上显示成为手动运行对象的机构。

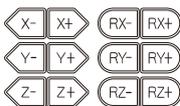


带颜色显示选择中的机构。



- 5 握住[动作可开关]。

» 握住时运转准备变为 ON。



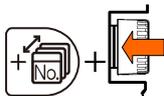
- 6 按想要移动的方向的[轴操作键]。

» 机器人依据选择的坐标系动作。

### 3.4.3 用缓动旋钮使机器人动作

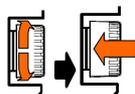
如果为缓动旋钮分配“工具微调功能”，可用缓动旋钮的旋转操作移动机器人，微调工具尖端的位置。在此说明为缓动旋钮分配“工具微调功能”的方法、手动操作的方法。

#### 为缓动旋钮分配工具微调功能



**1** 在示教模式选择机器人程序监控，按住[上档键]的同时，按缓动旋钮。

» 显示如下缓动旋钮功能分配对话框。



**2** 转动缓动旋钮，选择“工具微调”图标，按缓动旋钮。或者触摸“工具微调”图标。

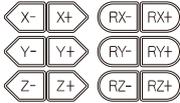
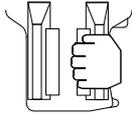
» 为缓动旋钮分配工具微调功能，在可变状态显示区显示“工具微调”图标。



提示

有关为缓动旋钮分配功能的详细方法，请查阅“2.4.8 缓动旋钮”。

## 转动缓动旋钮，移动机器人。

**1** 握住[动作可开关]。

» 握住时运转准备变为 ON。

**2** 按想要移动的轴方向 (X/Y/Z) 的[轴操作键]。用缓动旋钮的旋转方向指定机器人实际运动的方向 (+/-)。

» 自动设定工具坐标系、手动速度 1 (点动)，显示以下信息。



- 放开[轴操作键]，坐标系、手动速度恢复原状，信息也消失。
- 当成为手动运行对象的机构是外部轴时，坐标系不改变。

**重点****按[轴操作键]机器人也不动作**

为缓动旋钮的旋转操作分配了“工具微调功能”时，按[轴操作键]机器人也不动作。

**按[轴操作键]时，按[+]、[-]中的一个。**

无论按哪一个，手动操作的结果都相同。

**3** 朝想要移动的方向 (+/-) 转动缓动旋钮。朝里面 (上方向) 转动缓动旋钮为+方向，朝前方 (下方向) 转动缓动旋钮为-方向。

» 机器人朝工具坐标系、手动速度 1 (点动) 指定的方向动作。

- 朝里面 (上方向) 转动缓动旋钮 1 个槽，机器人在工具坐标系上朝按下的[轴操作键]的+方向移动设定距离后，自动停止。  
例如，在按住[X+]或[X-]的同时，朝里面 (上方向) 转动 1 个槽，机器人朝工具坐标系的 X 轴+方向移动设定距离后，自动停止。
- 朝前方 (下方向) 转动缓动旋钮 1 个槽，机器人在工具坐标系上朝按下的[轴操作键]的-方向移动设定距离后，自动停止。
- 在机器人移动中朝相同方向转动缓动旋钮，机器人继续移动。此时的移动距离为 (手动速度 1 的设定距离) × (旋转缓动旋钮的槽数)。
- 在机器人移动中放开轴操作键，机器人停止。
- 在机器人移动中朝反方向转动缓动旋钮，机器人停止。

**重点**

1 个槽的机器人移动距离为 <常数设定>-[5 操作、示教条件]-[2 手动速度]的[手动速度 1]所设定的距离 (最大 1.0mm)。



变更缓动旋钮的旋转方向时，在刚刚变更后的操作中，机器人不动作。

例如，朝里面 (上方向) 转动缓动旋钮，使机器人动作后，再朝前方 (下方向) 转动，第 1 次操作机器人不会动作。只要再朝前方 (下方向) 转动，机器人就开始动作。

### 利用轴操作键切换到手动运行

要频繁切换利用轴操作键的手动运行作业和利用缓动旋钮的工具微调作业时，可用以下简单操作切换。



#### 1 在分配工具微调功能的状态，按缓动旋钮。

» 每按一次缓动旋钮，可变状态显示区的图标就切换显示。



- 当图标上显示×记号时，利用通常的轴操作键进行手动运行有效（此时，不能利用缓动旋钮操作进行工具微调）。
- 反之，当图标上未显示×记号时，利用缓动旋钮操作进行工具微调有效（此时，不能利用轴操作键进行手动运行）。
- 在按住轴操作键期间（运行中），按缓动旋钮图标显示也不会切换。

### 3.4.4 切换机构

连接有多个机构时，选择手动操作的机构。该操作与运转准备 ON/OFF 无关，均可进行。

#### 1 在示教器上显示成为手动运行对象的机构。

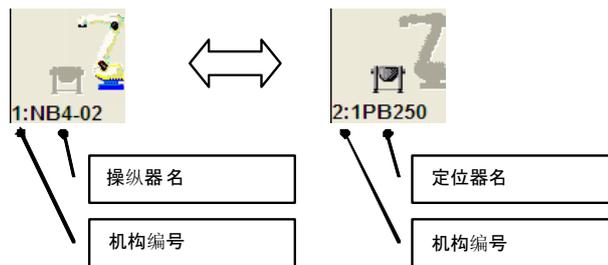


带颜色显示选择中的机构。



#### 2 切换机构时，按下[单元 / 机构]。

» 机构被切换（示教器的显示发生变化）。  
以下表示由操纵器和定位器构成时的切换事例。



#### 3 切换机构后，能够进行选择的机构的手动操作。

请在握住动作可开关的同时，按轴键进行操作。

### 3.4.5 使机器人停止

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”动作可开关。进入伺服 OFF 状态，机器人立即停止。

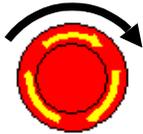
## 3.5 使运转准备 OFF

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。

### 使运转准备 OFF

**1** 按示教器右上的[紧急停止按钮]。

» 进入运转准备 OFF（伺服 OFF）状态。  
如果机器人正在动作，将立即停止。



**2** [紧急停止按钮]被锁定。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。



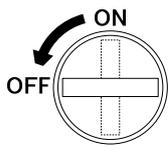
在操作面板、操作盒上也有配备紧急停止按钮。不论按哪一个紧急停止按钮机器人都会停止。

## 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 关于示教中的画面显示 .....	4-4
4.3.2 示教的基本操作 .....	4-5
4.3.3 什么是插补种类 .....	4-6
4.3.4 什么是精度（精确度级别） .....	4-6
4.3.5 什么是通过和定位 .....	4-7
4.3.6 什么是加速度 .....	4-8
4.3.7 什么是平滑 .....	4-9
4.3.8 可记录的步数 .....	4-10
4.4 实际尝试示教《操作模式A》 .....	4-11
4.4.1 示教方法 .....	4-11
4.4.2 尝试示教 .....	4-16
4.5 实际试行示教《操作模式S》 .....	4-22
4.6 记录应用命令 .....	4-28
4.6.1 以功能编号直接选择 .....	4-29
4.6.2 从按种类分类的组中选择 .....	4-29
4.6.3 设定应用命令的参数（条件）加以记录 .....	4-31
4.7 确认示教内容 .....	4-32
4.8 修正作业程序 .....	4-36
4.8.1 修正机器人的位置 .....	4-36
4.8.2 修正移动命令的数据《操作模式S》 .....	4-37
4.8.3 覆盖移动命令 .....	4-38
4.8.4 追加移动命令 .....	4-41
4.8.5 删除移动命令和应用命令 .....	4-44
4.9 用屏幕编辑功能修正 .....	4-45
4.9.1 用屏幕编辑功能修正 .....	4-45
4.9.2 一并变更移动命令的速度 .....	4-47



## 4.1 示教的步骤

以如下的步骤进行示教。

<p>示教前的准备</p> <p> 4-2页~</p>	<p>1 选择示教模式。</p> <p>以示教模式进行示教。</p>
<p>示教</p> <p> 4-4页~</p>	<p>2 输入作业程序号码。</p> <p>输入要编制的作业程序的号码。 编号的输入范围为 0~9999。</p>
<p>内容确认</p> <p> 4-32页~</p>	<p>3 记录移动命令（动作位置与姿势）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 将机器人以手动操作移至记录位置，并调整姿势。</li> <li>· 按[覆盖 / 记录]，记录步（移动命令）。</li> <li>· 重复这一过程，依次记录步（移动命令）。</li> </ul>
<p>修正</p> <p> 4-36页~</p>	<p>4 根据需要记录应用命令。</p> <p>将应用命令记录到适当的步。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。</p>
	<p>5 记录表示作业程序结束的结束命令（应用命令 END&lt;FN92&gt;）。</p> <p>在动作的最后步，记录结束命令（应用命令 END&lt;FN92&gt;），作为最后步。</p>
	<p>6 确认示教内容。</p> <p>依序移动到已记录的步，确认记录位置、姿势。</p>
	<p>7 修正示教内容。</p> <p>变更记录点，追加和删除步。</p>

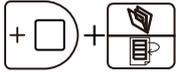
## 4.2 示教前的准备

### 4.2.1 输入作业程序编号

开始新的示教时，对将要编写的作业程序编号。编号的输入范围为 0~9999。

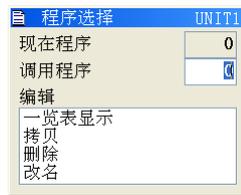
#### 输入作业程序编号

#### 1 选择示教模式。



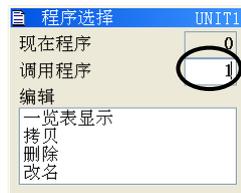
#### 2 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。

» [程序选择]画面打开。



#### 3 在“调用程序”栏输入作业程序的编号，按[Enter]。

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]。

» 新作业程序“1”打开。



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。

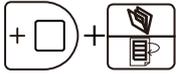
» 4-3页“4.2.2显示作业程序一览”

## 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。

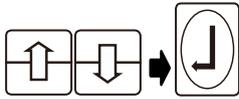
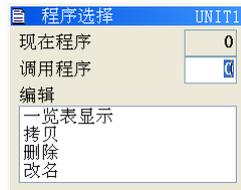
### 显示作业程序一览

#### 1 选择示教模式。



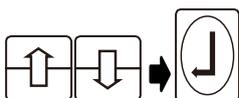
#### 2 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。

» [程序选择]画面打开。



#### 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。



#### 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。

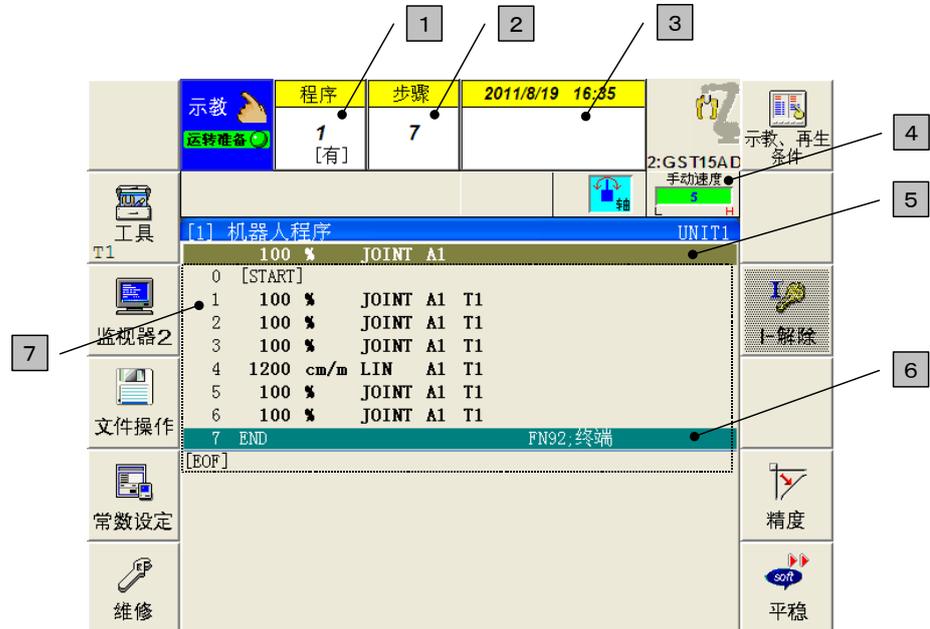


- 1：作业程序文件的名称。以“机器人名.xxxx”的形式来表示。“xxxx”表示作业程序编号。
- 2：显示存储的步数。
- 3：若登录有注释，显示注释。

## 4.3 进行示教

### 4.3.1 关于示教中的画面显示

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

显示当前选择的作业程序的编号。  
此外，连 1 步也未记录时显示“无”，只要记录有 1 步也要显示“有”。

#### 2 步骤号码

显示当前选择的的步骤号。

#### 3 注释

作业程序的第 1 步所记录的注释（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

对于被设为《操作模式 S》的机器人，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

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。不管移动命令还是应用命令都要附加步号。

## 4.3.2 示教的基本操作

示教分“移动命令的示教”和“应用命令的示教”。

### 移动命令的示教

- ① 手动操作机器人到想要记录的位置。
- ② 设定速度、插补种类等的各数据。
 

速度	... 前往记录位置的移动速度。
内插种类	... 选择前往记录位置的动作轨迹。
精度	... 通过各步骤时所取得的内旋轨迹的程度。 也叫精确度。
- ③ 按[覆盖 / 记录]，记录移动命令。

### 重点

#### 关于移动命令的各数据的设定

移动命令的各数据都可在示教后加以变更。因此，在您尚未习惯机器人操作期间，只需思考“如何记录机器人的位置”即可。等到做完一遍示教后，再来修正各数据。

 4-36页“4.8修正作业程序”

### 应用命令的示教

- ① 按[FN]。
- ② 选择想要记录的应用命令，按[Enter]。
- ③ 指定应用命令的参数（条件），按下[Enter]。  
有多个参数（条件）时，每次都要按[Enter]。

### 如何订正输入错误

- 错误地选择了别的功能或命令时，按[复位/R]。
- 订正应用命令指定的数值时等时，按[BS]。
- 取消刚才的操作时，按[动作可] + [BS]。

### 重点

根据设定的“操作模式”的不同，示教操作方法也不同。

操作模式有《操作模式A》和《操作模式S》两种。

有关操作方法的详细情况，请确认设定的操作模式，然后阅读有关操作模式的章节。

《操作模式A》  4-11页“4.4实际尝试示教《操作模式A》”

《操作模式S》  4-22页“4.5实际试行示教《操作模式S》”

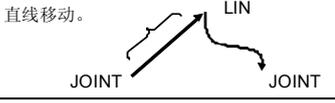
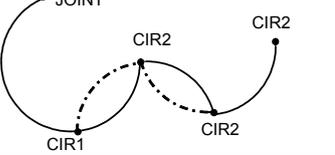
可在系统环境显示中确认设定的操作模式。

详细情况请查阅“1.2 操作说明书的阅读方法”。

### 4.3.3 什么是插补种类

插补种类决定如何移动工具尖端。

表 4.3.1 内插种类

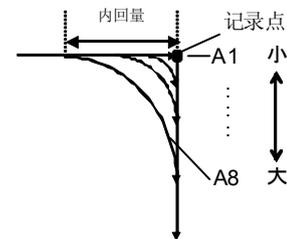
插补种类	动作时的轨迹	
关节内插 (JOINT)	由于各轴单独运动, 工具尖端的轨迹不是直线。	
直线内插 (LIN)	下一步 (目标步) 为直线插补时, 工具尖端在连结步之间的直线上移动。	
圆弧内插 (CIR)	目标步与再下一步为圆弧插补时, 工具尖端在圆弧上移动。	

### 4.3.4 什么是精度 (精确度级别)

为通过各步骤的记录点时所取得内回轨迹的程度, 可以指定 A1~A8。如果指定 A1, 工具头部将通过记录点。指定 A2 以上的话, 根据进行内回的量, 再生所需的时间变短。在焊点设定较严 (减小级别数), 在 Air Cut 部设定较松 (增大级别数)。

即使连续步的插补种类不同, 本控制装置也会按内旋轨迹运动。

所使用的应用不同, 与精度 (精确度级别) 相关的机器人的动作控制也不同。



#### 在弧焊用途中

指定 A1~A8 的话, 在 0~100% 的范围内, 速度重叠率有阶段性变化。

即使为相同精确度, 根据记录速度轨迹也会变化 (愈快内回愈大)。

即使变更再生速度, 也会计算内旋轨迹, 以免影响轨迹。然而, 实际的内旋量因机械挠曲、伺服控制延迟而发生变化。

再生速度变更是指使用速度 Override、低速安全速度功能时的速度变化。

弧焊时的精确度级别

级别	重叠率
A1	0 %
A2	5 %
A3	10 %
A4	15 %
A5	25 %
A6	50 %
A7	75 %
A8	100 %

#### 在点焊用途中

指定 A1~A8 的话, 在 0~500mm 的范围内, 内回量有阶段性变化。

如果精确度级别相同, 即使改变记录速度也不会影响机器人的轨迹。

此外, 即使再生速度发生变化, 也几乎不会影响到机器人的轨迹 (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)。

点焊时的精确度级别

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

注释: 对于主体轴为 7 轴以上的操纵器, 初始设定为依据“速度重叠率”的控制。

请勿变更该设定。



精度 (精确度) 相当于 EX-C 系列以前的 DAIHEN 机器人的“重叠”可以“有重叠”为 A8, “无重叠”为 A1 使用。

### 4.3.5 什么是通过和定位

前项说明的精度（精确度级别）可以分为“通过”和“定位”2种控制方法。

“通过”是指不降低速度，平滑通过内旋轨迹的方法（前项“4.3.4什么是精度（精确度级别）”说明了“通过”）。由于“通过”在生成轨迹时内回记录点，因此在气割部中使用。

“定位”又称作强制检查，是指每当机器人内部的指令位置到达步时，等待实际的机器人到达后再朝下一步前进的方式。

“定位”在点焊等定位精度要求非常严格的步中使用。

要指定通过和定位，打开屏幕编辑画面，在如下图所示的位置设定 0 或 1 的值。如果设定 1，会在精确度级别的“A1~A8”后面显示“P”。这表示设定了定位。

这里表示“通过和定位”（没有 P 的为通过、带 P 的为定位）

4	1200	cm/m	LIN	A1	T1
5	600	cm/m	LIN	A1P	T1
6	400	cm/m	LIN	A1	T1

图 4.3.1 “定位”的步骤显示实例



另外，如果使用 f 键“通过和定位”，就可以在记录状态中设定通过和定位。

	对于直线插补的情况	对于关节插补的情况
通过		<p>至记录点的距离为接近至相当于精确度级别值的各轴编码器的脉量的地点，判断为一致，开始前往下个记录点。</p>
	在不通过记录点、不放慢速度的情况下，平滑地通过内回轨迹。根据精确度值，内回的程度不尽相同。	
定位		
	A1P 与 A8P 工具头部都将继续通过记录点。但是，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。请记录到要求定位精度的步。	

### 4.3.6 什么是加速度

“加速度”是通过调节机器人动作的加速度以调节平滑性的功能。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。与表示通过记录点时的定位精度的“精度（精确度）”不同，即使只有一个移动命令，“加速度”也发挥作用。

可为每条移动命令指定“加速度”，可在 0~3 范围设定的 4 级。加速度 0 (D0) 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（加速度小）。（出厂设定）

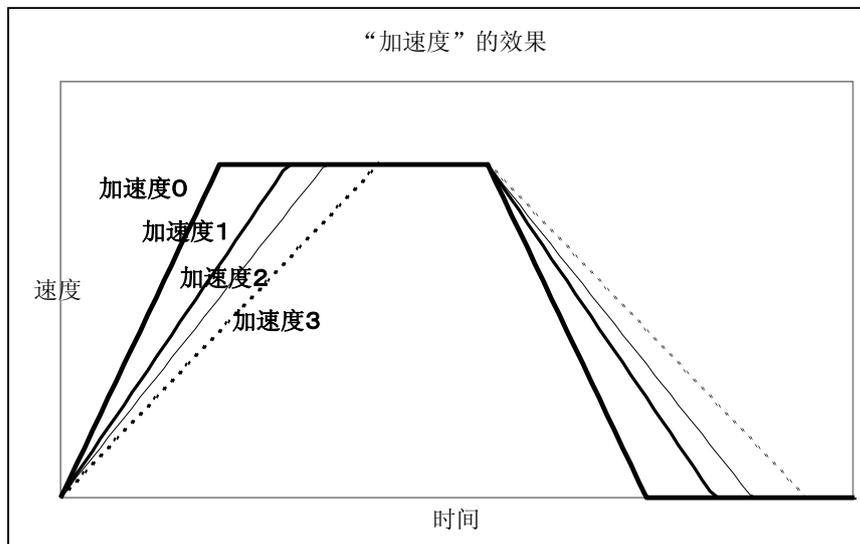


图 4.3.2 “加速度”

打开屏幕编辑画面，在如下图所示的位置中设定 0~3 的值。  
在“D”后面显示编号。只在设定 0 时，显示消失。

此处为“加速度”  
↓

4	1200	cm/m	LIN	A1	T1	
5	600	cm/m	LIN	A2	T1	D1S3
6	400	cm/m	LIN	A1P	T1	

图 4.3.3 “加速度”的步骤显示实例



另外，如果使用 f 键“加速度”，就可以在记录状态中设定加速度。



如果设定“加速度”，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。



可以同时记录“加速度”和“平滑”。  
两个功能同时发挥作用。

### 4.3.7 什么是平滑

所谓“平滑”是指通过变更机器人各轴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，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。与表示通过记录点时的定位精度的“精度（精确度）”不同，即使只有一个移动命令，“平滑”也发挥作用。

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

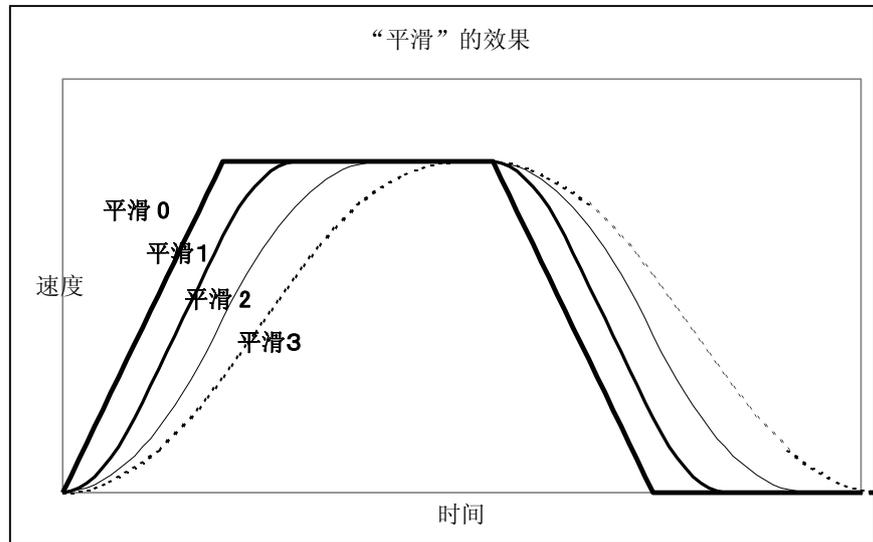


图 4.3.4 “平滑”

打开屏幕编辑画面，在如下图所示的位置中设定 0~3 的值。  
在“S”后面显示编号。只在设定 0 时，显示消失。

此处为“平滑”  
↓

4	1200	mm/s	LIN	A1	T1	
5	600	mm/s	LIN	A2	T1	D1S3
6	400	mm/s	LIN	A1P	T1	

图 4.3.5 “平滑”的步骤显示实例



另外，如果使用 f 键“平滑”，就可以在记录状态中设定平滑。



如果设定“平滑”，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。



可以同时记录“加速度”和“平滑”。  
两个功能同时发挥作用。

### 4.3.8 可记录的步数

在 1 个作业程序内,请将可记录的步数控制在最多 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。

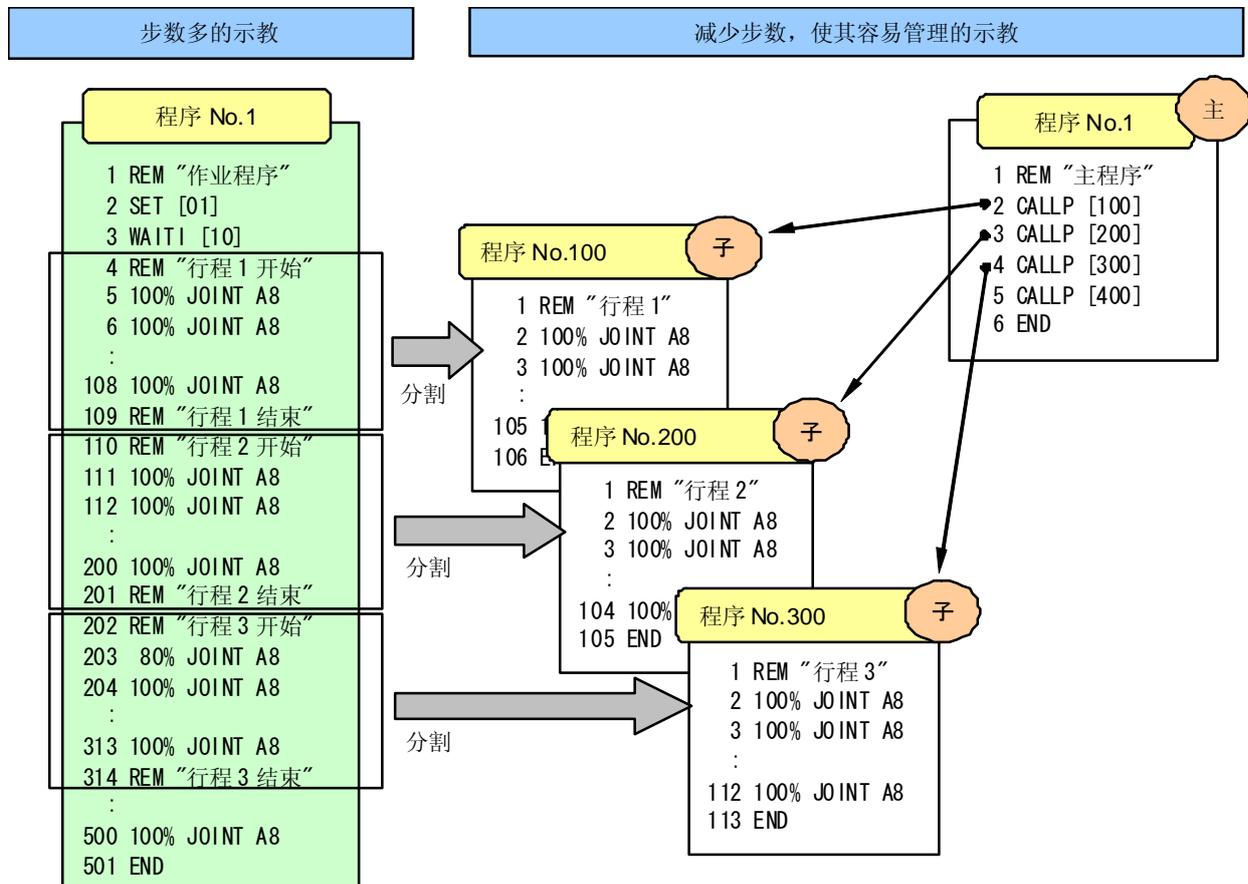


图 4.3.6 缩小步数的示教实例



重要

在示教中、屏幕编辑中出现“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]键,并选择[步复制],将步复制到新的作业程序中。也可以通过<维护>-[9 程序转换]-[2 步复制]选择[步复制]。



重要

在示教中、屏幕编辑中、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。

## 4.4 实际尝试示教《操作模式 A》

### 4.4.1 示教方法

《操作模式A》从大的方面两种示教方法。一个是使用记录状态的示教方法（图 4.4.1(A)），另一个是使用画面整体的示教方法（图 4.4.1(B)）。可利用示教移动命令时的操作，选择示教方法。请使用方便好用的方法进行示教。

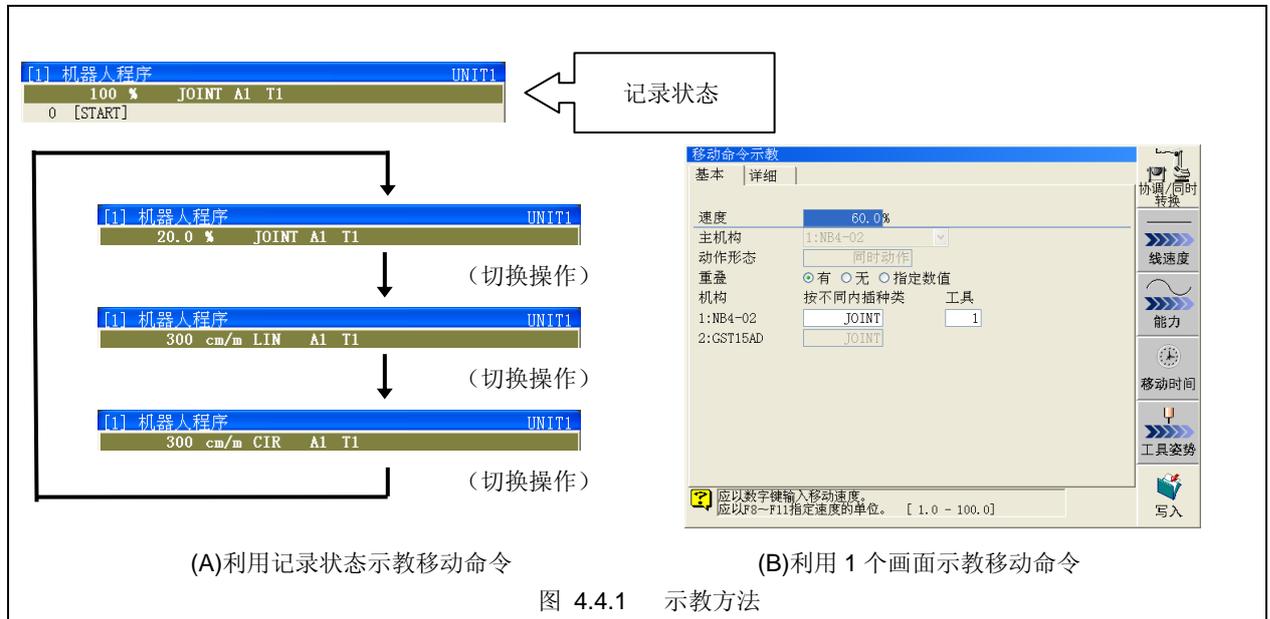


图 4.4.1 如果使用(B)的示教方法，可让您与EX-C系列以前的DAIHENN机器人基本相同的感觉，进行示教作业。

图 4.4.1(A)和(B)各有专用操作。除此之外，还可利用[动作可]+数字键（[7]~[9]）进行操作。用[动作可]+数字键（[7]~[9]）进行示教时，需要设定表 4.4.1。

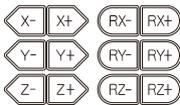
表 4.4.1 <常数设定> - [7 T/P 键] - [8 硬键] 的设定

<常数设定> - [7 T/P 键] - [8 硬键] 的设定	(A)利用记录状态示教 移动命令	(B)利用 1 个画面示教 移动命令
“硬键的使用设定”	使用	使用
“移动命令的示教方法”	简易示教	详细示教



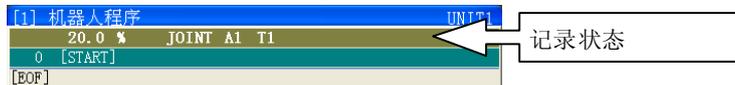
有关<常数设定> - [7 T/P 键] - [8 硬键] 的设定步骤，请查阅“第 7 章 便利功能”的“7.7 自定义硬键”。

## 使用记录状态示教移动命令

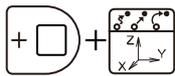


1 使用[轴操作键]，使机器人移至想要记录的位置。

2 记录状态已变成选择了移动命令的状态。



在这一状态设定前往示教步的移动方法、速度、精确度级别。

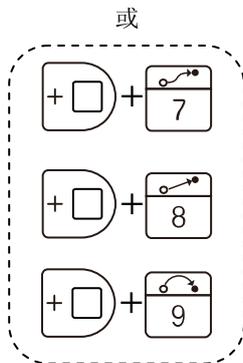


3 在按住[动作可]的同时，按[插补 / 坐标]，设定记录状态的插补指定”。

» 每次按下，记录状态的内插种类即依序切换为“JOINT”→“LIN”→“CIR”→“JOINT”。

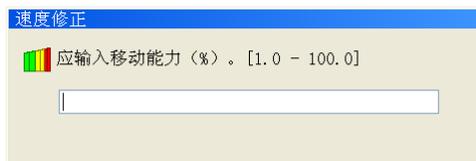
或者在按住[动作可]的同时，按[7~9]直接设定插补指定。

» 按[动作可]+[7]→插补种类切换为“JOINT”。  
按[动作可]+[8]→插补种类切换为“LIN”。  
按[动作可]+[9]→插补种类切换为“CIR”。

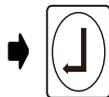


4 按[速度]。

» 显示速度修正画面。



[数字]  
键



5 输入期望的速度（例如“100”），按[Enter]。

» 记录状态显示“100%”。



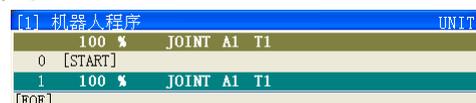
6 指定精确度级别时，按[精度]。

» 每按一次，精确度级别按照 A1~A8 的顺序切换。



7 按[覆盖 / 记录]。

» 步被记录。



重点

**关于移动命令记录后的内容**

在附加步号后，所记录的步被写入作业程序。

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

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

①：步号。跳步时指定该步号。

②：设定的速度。

③：插补种类。显示 JOINT、LIN、C1/C2。

④：精度。有重叠时为 A8，无重复时为 A1。指定了定位时，附加“P”。

⑤：工具编号。

重点

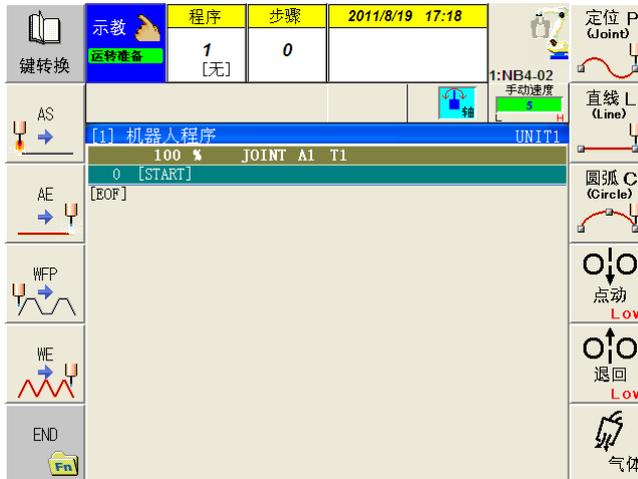
为执行上述虚线所围的操作，请查阅“4.4.1示教方法”。

## 使用整个画面示教移动命令



### 1 按[夹紧 / 弧焊]。

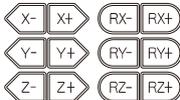
» f 键显示常用命令。



**重点** 使用 f 键示教时，执行操作**1**。  
在以后的说明中，使用虚线所围的键（数字键）时，不需要该操作。

**提示**

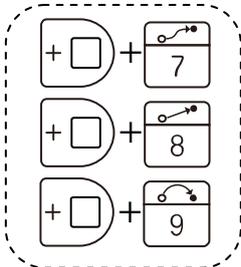
- 如果 f1<键切换>，f 键显示别的命令群。
- 再按一次[夹紧 / 弧焊]，f 键的显示恢复原状。



### 2 使用[轴操作键]，使机器人移至想要记录的位置。



或

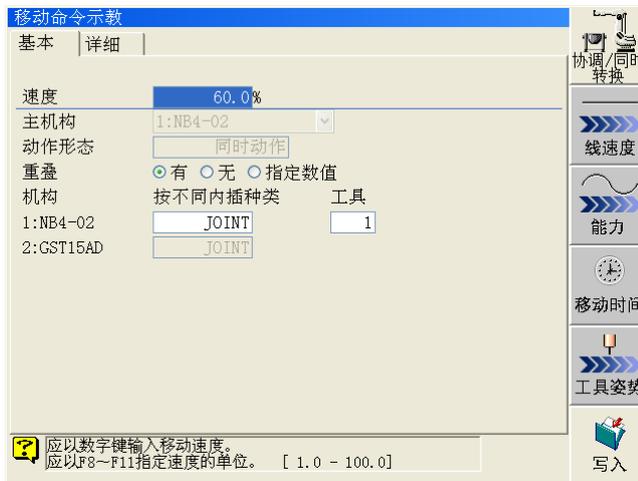


### 3 按与想要记录的插补种类相对应的 f 键。或者在按住[动作可]的同时，按数字键（[7~9]）。

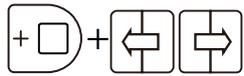
» 显示如下所示的对应画面。

- f 7 <定位 P> 或者 [动作可] + [7] → 关节插补 (JOINT)
- f 8 <直线 L> 或者 [动作可] + [8] → 直线插补 (LIN)
- f 9 <圆弧 C> 或者 [动作可] + [9] → 圆弧插补 (C1/C2)

例如:对于关节插补 (JOINT) 的情况



[数字]键 →  4 输入期望的速度（例如“100”），按[Enter]。



5 使光标对准“重叠”后，在按住[动作可]的同时按[左右]。  
请选择“有/无”。细致地设定精度时选择“数值指定”，通常仅选择“有/无”就够了。

6 关于要设定的条件，通常 的速度与 的重叠有/无就够了，因此，请移至 的操作。  
要使用稍高级别的方法，请进行 、 的操作。

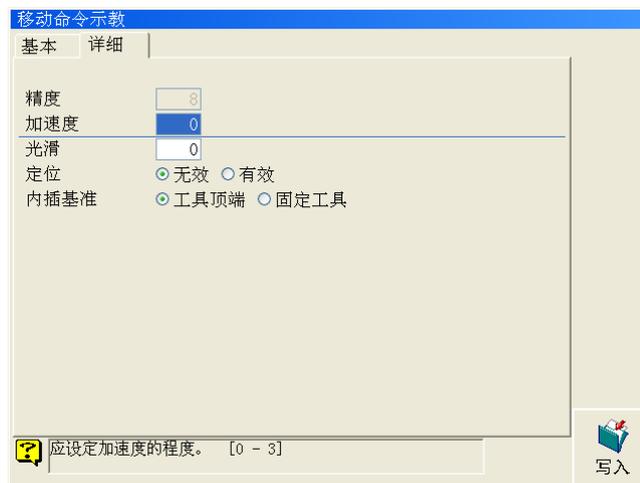
7 用“工具”设定工具编号。

通常工具（焊枪或手柄）为 1 个，故可直接使用“1”，无需变更。指定错误虽然不会使机器人的位置本身发生变化，但工具的控制点（TCP）不同，因此再生时机器人的插补精度将受到影响。

请只在使用工具更换等切换多个工具的应用场合，才需要意识到指定工具编号。



8 可用“详细”标签详细设定精度的数值指定、加速度等。  
要切换标签，按[关闭 / 画面移动]。



关于这些条件，请参阅机器人内置的参考手册。



9 设定所有条件后，按 f12<写入>。

» 步被记录。

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

**重点**

为执行上述虚线所围的操作，请查阅“4.4.1示教方法”。

**提示**

光标在“插补种类”时，可切换插补种类。因 f 键操作错误，选择了不想要的命令等时，使用这一操作十分方便。

### 4.4.2 尝试示教

准备就绪后，实际尝试示教吧。  
在此，尝试编写如下的作业程序。

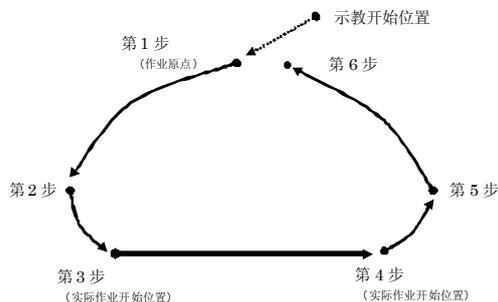


图 4.4.2 示教例

#### 示教

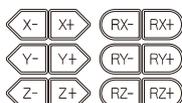
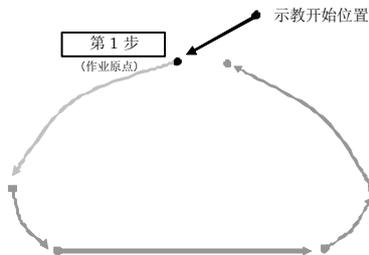
如左图所示，使机器人从第 1 步移至第 5 步，记录位置。

为使第 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。

### 记录第 1 步（作业原点）

记录第 1 步，作为作业原点。在此尝试使用记录状态的示教方法。



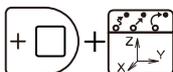
**1** 使用[轴操作键]，使机器人移至第 1 步。  
让第 1 步成为想要作为作业原点的位置。

**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。

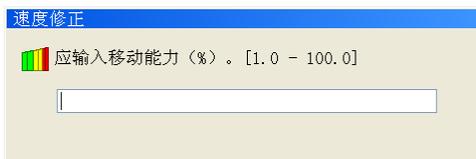
在第 1 步，尝试设定移动方法为“关节插补”，速度为“100%”，精确度级别为“1”。



**3** 在按住[动作可]的同时按[插补 / 坐标]，使记录状态的插补指定置于“JOINT”。  
 >> 每次按下，记录状态的内插种类即依序切换为“JOINT” → “LIN” → “CIR” → “JOINT”。



**4** 按[速度]。  
 >> 显示速度修正画面。



100

**5** 输入“100”，按[Enter]。

» 记录状态显示“100%”。

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

**6** 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。

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

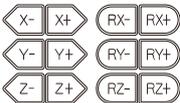
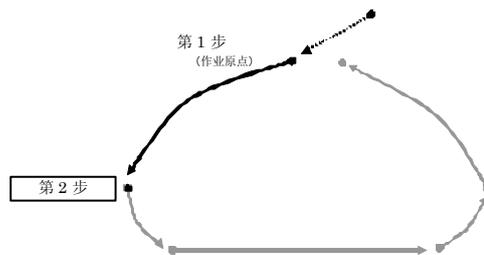
**7** 按[覆盖 / 记录]。

» 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
[BOF]	

### 记录第 2 步（实际作业开始位置的前方）

在实际作业开始位置的附近，记录第 2 步。所谓实际作业开始位置是指实际进行焊接等的位置。

**1** 使用[轴操作键]，使机器人移至第 2 步。

第 2 步设于作业开始位置的稍前方。此外，使机器人保持接近第 3 步进行实际作业的姿势。

**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条件的话，不变更其值而按下[覆盖 / 记录]。

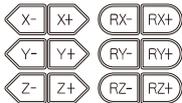
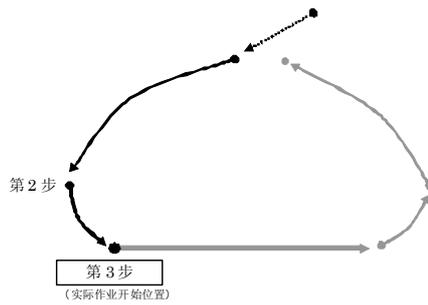
» 第 2 步便被记录。

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



## 记录第 3 步（实际作业开始位置）

记录焊接等的实际作业开始的位置，作为第 3 步。



### 1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 3 步。

第 3 步为开始焊接作业等的位置，为获得作业的最佳姿势，进行手动操作。

### 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。



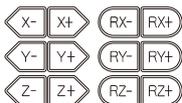
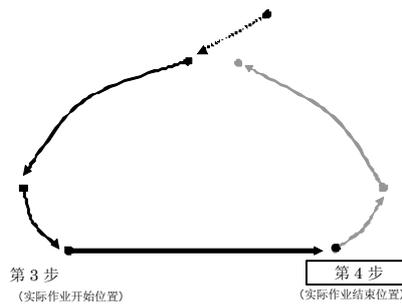
[1] 机器人程序				UNIT1
	100 %	JOINT A1	T1	
0	[START]			
1	100 %	JOINT A1	T1	
2	100 %	JOINT A1	T1	
3	100 %	JOINT A1	T1	
[EOF]				

## 记录第 4 步（实际作业结束位置）

记录焊接等的实际作业结束的位置，作为第 4 步。尝试用使用整个画面的示教方法记录该步和下一步。

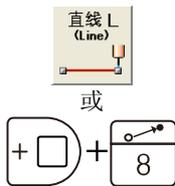
### 重点

- 如果没有显示 f 键，用[夹紧/弧焊]使其显示。
- 为执行[动作可]+[7~9]的操作，请查阅“4.4.1 示教方法”。



### 1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 4 步。

以手动操作移至第 4 步时，并不一定要走直线。迂回移动也无妨，为避免接触工件，请进行手动操作。



- 2** 将前往第 4 步的移动设为直线插补。  
在按住 **f8**<直线 L (Line)>或[动作可]的同时, 按[8]。  
» 直线插补 (LINE) 被选择。



- 3** 设定速度或重叠的有无。

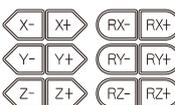
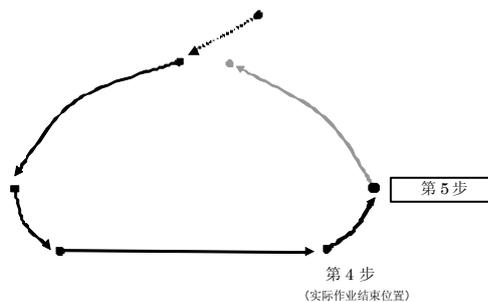


- 4** 设定所有条件后, 按 **f12**<写入>。  
» 第 4 步便被记录。

[1] 机器人程序 UNIT1					
	200 cm/m	LIN	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	
[EOF]					

## 记录第 5 步 (离开工件的位置)

记录离开工件的位置, 作为第 5 步。



- 1** 使用[轴操作键], 使机器人移至第 5 步。  
第 5 步设于离开工件的适当地方。
- 2** 设定前往第 5 步的移动为“关节插补”。  
按 **f7**<定位 P (Joint)>。  
» 关节插补 (JOINT) 被选择。
- 3** 设定速度或重叠的有无。



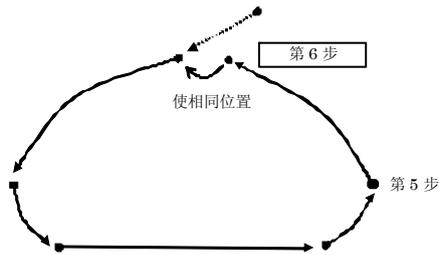
#### 4 设定所有条件后，按 F12<写入>。

» 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	200 cm/m	LIN A1 T1
5	100 %	JOINT A1 T1
	[EOF]	

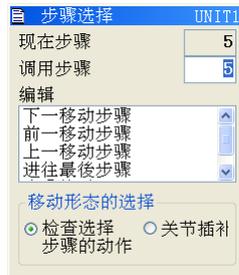
### 记录第 6 步（与第 1 步相同的位置）

记录与第 1 步相同的位置，作为第 6 步。



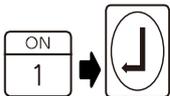
#### 1 按[程序 / 步]

» 显示[步选择]画面。



#### 2 为“调用步”输入“1”，按[Enter]。

» 光标移至第 1 步。



[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
	[EOF]	



#### 3 在握住[动作可开关]的同时，按[检查前进]（一直接到机器人停止为止）。

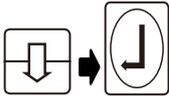
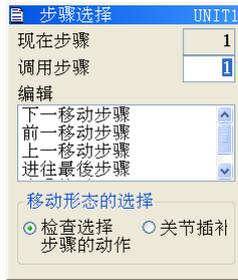
» 机器人移至第 1 步的记录位置。

#### 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]

» 显示[步选择]画面。



### 5 选择“前往最后步”，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。

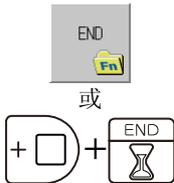


### 6 由于沿用第 5 步的条件，因此按[覆盖 / 记录]。

» 第 6 步便被记录。

## 记录结束命令（应用命令 END）

由于所有的步的记录都已结束，在作业程序的最后记录结束命令（请务必记录结束命令）。



### 1 按 f6<END>。或者在按住[动作可]的同时，按[END / 计时器]。

» END 命令被记录。

[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	200 cm/m	LIN	A1 T1	
5	100 %	JOINT A1	T1	
6	100 %	JOINT A1	T1	
7	END			FN92;终端
[EOF]				

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 实际试行示教《操作模式 S》

准备就绪后，实际尝试示教吧。  
在此，尝试编写如下的作业程序。

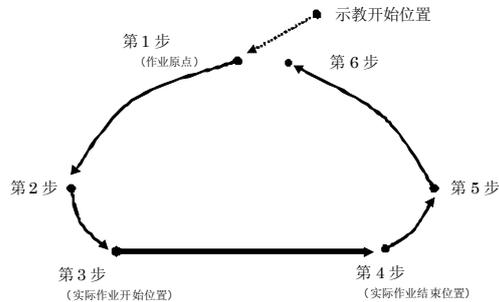


图 4.5.1 示教例

### 示教

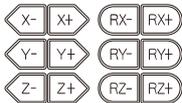
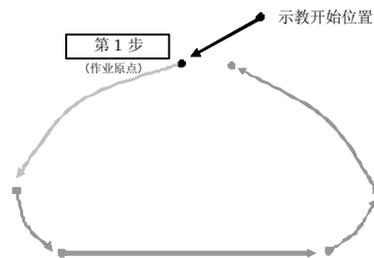
如左图所示，使机器人从第 1 步移至第 5 步，记录位置。

为使第 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。

### 记录第 1 步（作业原点）

记录第 1 步，作为作业原点。



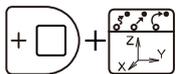
- 1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 1 步。  
让第 1 步成为想要作为作业原点的位置。

- 2 记录状态已变成选择了移动命令的状态。

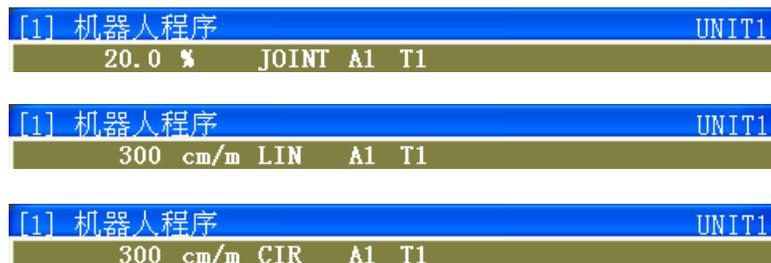
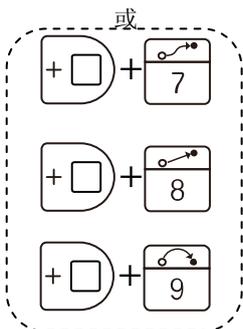


设定从此状态移至第 1 步的方法、速度、精确度级别。

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]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。





- 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%”）。

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



- 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。

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



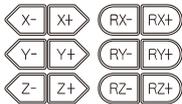
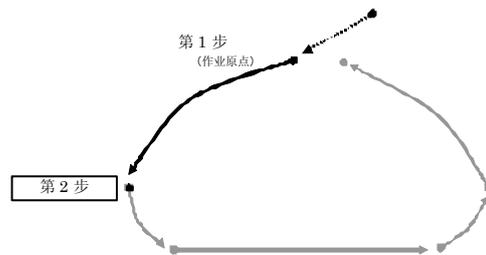
- 6 按[覆盖 / 记录]。

» 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
[BOF]	

## 记录第 2 步（实际作业开始位置的前方）

在实际作业开始位置的附近, 记录第 2 步。所谓实际作业开始位置是指实际进行焊接等的位置。



- 1 使用[轴操作键], 使机器人移至第 2 步。

第 2 步设于作业开始位置的稍前方。此外, 使机器人保持接近第 3 步进行实际作业的姿势。

- 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]。

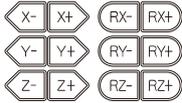
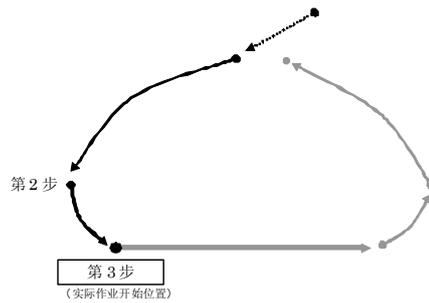
» 第 2 步便被记录。

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



## 记录第 3 步（实际作业开始位置）

记录焊接等的实际作业开始的位置，作为第 3 步。



## 1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 3 步。

第 3 步为开始焊接作业等的位置，为获得作业的最佳姿势，进行手动操作。

## 2 设定移至第 3 步的方法与速度。

## 3 按[覆盖 / 记录]。

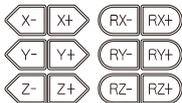
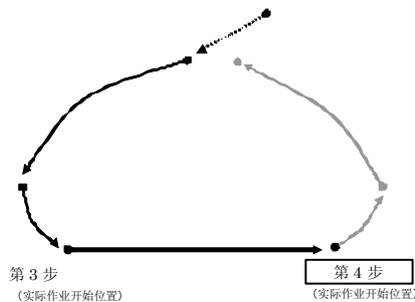
» 第 3 步便被记录。



[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（实际作业结束位置）

记录焊接等的实际作业结束的位置，作为第 4 步。



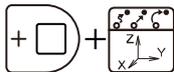
## 1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 4 步。

以手动操作移至第 4 步时，并不一定要走直线。迂回移动也无妨，为避免接触工件，请进行手动操作。

## 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]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]	



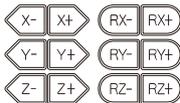
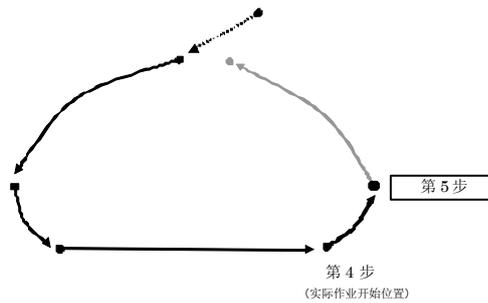
### 3 按[覆盖 / 记录]。

» 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	
[BOP]						

## 记录第 5 步（离开工件的位置）

记录离开工件的位置，作为第 5 步。



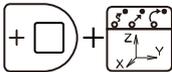
### 1 使用[轴操作键]，使机器人移至第 5 步。

第 5 步设于离开工件的适当地方。

### 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]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]					



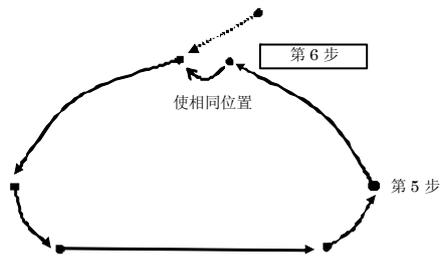
### 3 按[覆盖 / 记录]。

» 第 5 步便被记录。

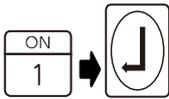
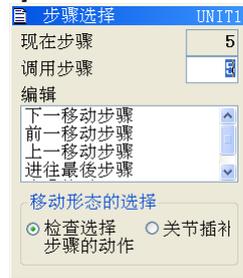
[1] 机器人程序						UNIT1
	100	%	JOINT	A1	T1	
0	[START]					
1	100	%	JOINT	A1	T1	
2	100	%	JOINT	A1	T1	
3	100	%	JOINT	A1	T1	
4	500	cm/m	LIN	A1	T1	
5	100	%	JOINT	A1	T1	
[BOP]						

## 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。

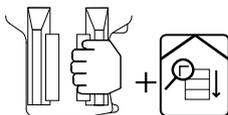


- 按[程序 / 步]  
 > 显示[步选择]画面。



- 为“调用步”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	
[BOF]					

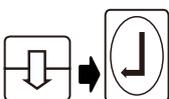
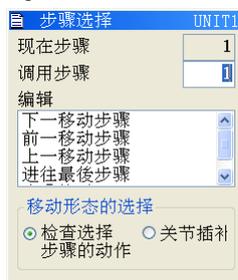


- 在握住[动作可开关]的同时，按[检查前进]（一直接到机器人停止为止）。  
 > 机器人移至第 1 步的记录位置。

- 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]  
 > 显示[步选择]画面。



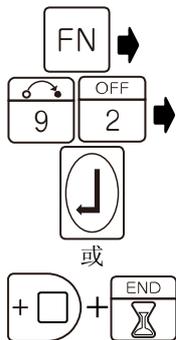
- 选择“前往最后步”，按[Enter]。  
 > 光标移至最后步骤（第 5 步骤）。  
 到此，即进入可记录第 6 步的状态。



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

## 记录结束命令（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结束命令。可以指定功能编号 FN92，或从一览中选择应用命令 END，以记录结束命令（请务必记录结束命令）。



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

[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
[EOP]				

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。

## 4.6 记录应用命令

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 4.6.1 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	结束	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。

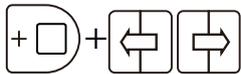
### 4.6.1 以功能编号直接选择

这里说明以功能编号直接选择应用命令的方法。

#### 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]的同时边按[左右]。

- 3 从一览中选择应用命令，或者输入功能编号，按[Enter]。

### 4.6.2 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”。对于被设为《操作模式 A》的机器人，此设定成为初始状态。

#### 选择应用命令（从按种类分类的组中选择时）

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]。

### 4.6.3 设定应用命令的参数（条件）加以记录

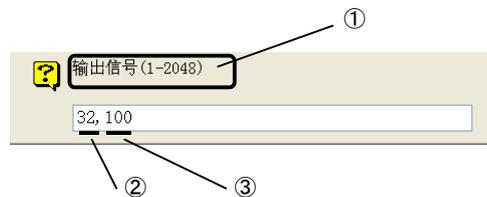
这里说明选择应用命令后的参数（条件）的输入方法与记录方法。  
下面以尝试记录输出信号 ON 命令（应用命令 SET<FN32>）为例。

#### 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。

## 4.7 确认示教内容

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行。进行检查运行时，可使机器人在各步停止，因此可确认该点的位置或姿势、步间的动作轨迹等，若有必要进行修正。

使用示教器的[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，也可使各步连续动作。

### 依照步骤顺序确认的 [检查前进]

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

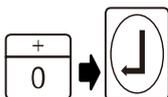
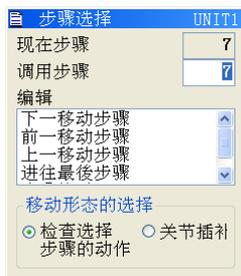
[EOP]

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。



#### 1 为调用开始确认的步，按[程序 / 步]。

› 显示[步选择]画面。



#### 2 为“调用步”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。



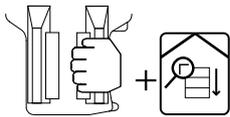
#### 3 要指定检查动作时的速度的话，一边按住[动作可]一边按下[检查速度 / 手动速度]。这里为安全起见，选择“3”。

› 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。



**提示**

握住[动作可开关]，在按住[动作可]的同时转动缓动旋钮，也可变更检查时的速度。



#### 4 在握住[动作可开关]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[动作可开关]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。放开动作可开关时，请注意先放开[检查后退]，等机器人停下来后再放开动作可开关。

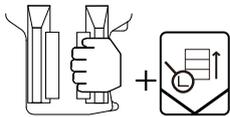
#### 5 要移动第 2 步，先放开[检查前进]，然后再按。

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。

### 依照步骤逆序确认的 [检查后退]

也可使其依照步逆序动作。



#### 1 在握住[动作可开关]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等与检查前进时相同。

动作中放开[动作可开关]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。放开动作可开关时，请注意先放开[检查后退]，等机器人停下来后再放开动作可开关。

### 连续确认步

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，机器人进行内回动作。



#### 1 按[停止 / 连续]。

» 在[步数显示区]显示“连续”。

示教	程序	步骤	2011/8/19 18:12
运转准备	8 [有]	7 [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]键。

» 各步骤作连续动作。



#### 3 解除连续时，再次按[停止 / 连续]。

## 在检查前进运行中转换连续 / 单独模式

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

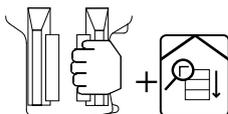
### 在连续模式时



#### 1 按[停止 / 连续]。

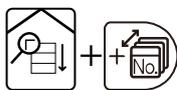
» 在[步数显示区]显示“连续”。

示教	程序	步骤	2011/8/19 18:12
运转准备	8 [有]	7 [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“单独”模式。

» 其间，显示从[连续]切换到[单独]。

在该“[单独]”显示中，与单独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“[单独]”返回到“[连续]”。



#### 4 要解除单独，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“[单独]”返回到“[连续]”。

### 在单独模式时



#### 1 按[停止 / 连续]。

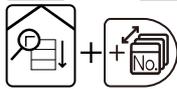
» 在[步数显示区]上什么也不显示。

示教	程序	步骤	2011/8/19 18:14
运转准备	8 [有]	7	



#### 2 进行检查前进的操作。持续按[检查前进]。

» 朝下一步作单独动作。



#### 3 在再生中持续按下上档键期间，可由“单独”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，各步作连续动作，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）。

## 跳到所指定的步骤 [跳步]

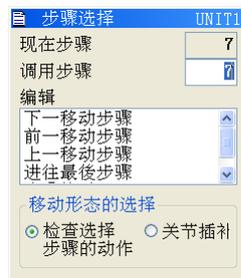
要移动到指定的步时，按下[程序 / 步]，指定移动目标的步号。

但是，指定步后，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。可以指定应用命令的步，仅使光标移动，但在执行检查前进时会发生异常。

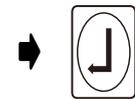


### 1 按[程序 / 步]

» 显示[步选择]画面。



数值



### 2 指定步号时，为“调用步”输入步号，按[Enter]。

» 光标移至所指定的步。

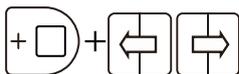


### 3 不指定步号，而从当前步作相对移动时，在“编辑”栏指定移动目标。

» 光标移至所指定的步。

可从以下项目中选择任何一个。

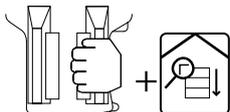
移动目标	光标运动
前往下一移动步	从当前步移至下一移动步（跳过应用命令的步）。
前往前一移动步	从当前步移至前一移动步（跳过应用命令的步）。
前往最好移动步	移至作业程序内的最后的移动步。
前往最后步	移至作业程序内的最后步。
步复制	调用步复制功能 与选择<维护>-[9 程序转换]-[2 步复制]时同样。



### 4 “移动形态的选择”在移至步时指定动作方法。

在输入步号前，可在按住[动作可]的同时，用[左右]切换。

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



### 5 在握住[动作可开关]的同时按[检查前进]。

» 机器人移至指定的步。

## 4.8 修正作业程序

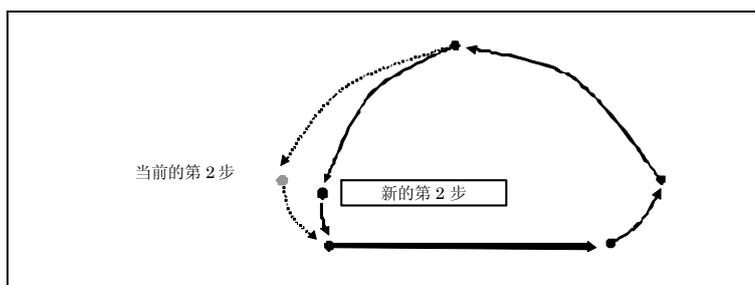
这里说明修正作业程序所记录的命令的方法。  
修正方法有如下所示的数种。

表 4.8.1 步的变更方法

修正内容	操作方法	参照页次
仅修正位置	[动作可] + [位置修正]	 4-36页
移动命令 的修正	仅修正速度 《操作模式 S》	[速度]  4-37页
	仅修正精度 《操作模式 S》	[精度]
	一并全部修正 (移动命令的覆盖)	[动作可] + [覆盖 / 记录] ※ 无法个别修正插补种类、工具编号等, 因此使用这一方法。
追加移动命令	[动作可] + [插入]	 4-41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] + [删除]	 4-44页
以屏幕编辑功能修正	[编辑] ※ 无法在示教画面修正应用命令的参数。请用屏幕编辑功能修正。	 4-45页

### 4.8.1 修正机器人的位置

尝试变更如下所示的作业程序的第 2 步的位置。



#### 修正机器人的位置

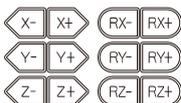


**1** 用[检查前进] (或[检查后退]), 使机器人移至第 2 步。

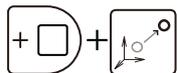


#### 也可调用步

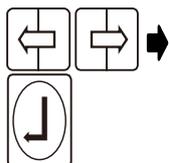
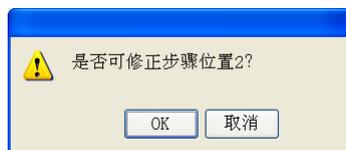
在 **1** 的操作中, 用[程序 / 步] → [2] → [Enter] 调用第 2 步也没有问题。但是, 此时仅显示移动, 而机器人并不移至第 2 步。要使机器人移动, 调用后按[检查前进]。



**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]的同时，按[位置修正]。  
 >> 显示确认画面。



**4** 选择“OK”，按[Enter]。  
 >> 位置被修正。

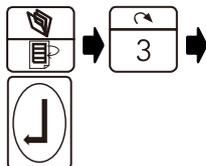
如此即可修正第 2 步的位置。

## 4.8.2 修正移动命令的数据《操作模式S》

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。只在被设定《操作模式 S》时，才能使用该方法。被设为《操作模式 A》时，不能用该方法修正。请使用移动命令的覆盖或屏幕编辑。

下面以尝试修正第 3 步的速度和精度为例。

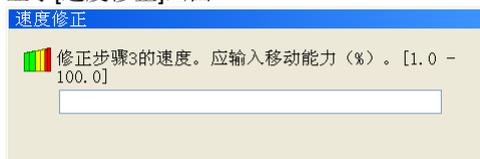
### 修正移动命令的数据



**1** 按[程序 / 步] → [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。



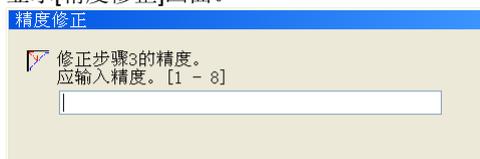
**3** 使用[数值输入键]，输入数值。



**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。

### 4.8.3 覆盖移动命令

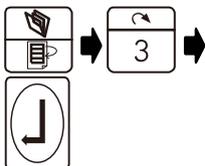
也可覆盖步。

执行覆盖后，机器人的位置、速度、插补种类等全部数据被修正。

下面以将第 3 步的关节插补变更为直线插补为例。

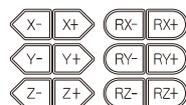
#### 覆盖移动命令《操作模式 A》

下面以将第 3 步的关节插补变更为直线插补为例。



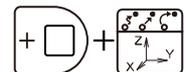
**1** 按[程序 / 步] → [3] → [Enter]。

» 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。

用使用了记录状态的示教方法进行修正时



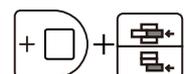
**3** 在按住[动作可]的同时按[插补 / 坐标]，使记录状态的插补指定置于直线插补（记录状态显示“LIN”）。

500 cm/m LIN A1 T1



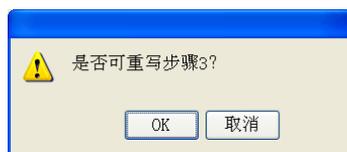
**4** 按[速度]后，输入适当的数值。

300 cm/m LIN A1 T1



**5** 在按住[动作可]的同时，按[覆盖 / 记录]。

» 显示确认画面。

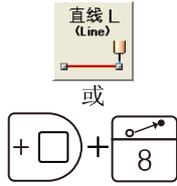


**6** 选择“OK”，按[Enter]。

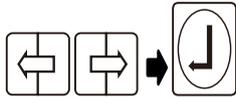
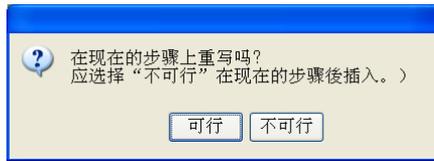
» 步被覆盖。

[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]						

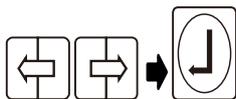
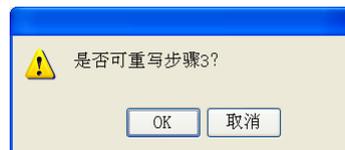
## 用使用了整个画面的示教方法进行修正时

**7** 按 f8<直线 L (Line)>。

» 显示确认信息。

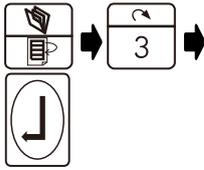
**8** 选择“可行”，按[Enter]。**9** 设定速度或重叠的有无。**10** 设定所有条件后，按 f12<写入>。

» 显示确认信息。

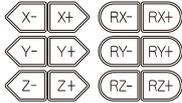
**11** 选择“OK”，按[Enter]。

» 命令被覆盖。

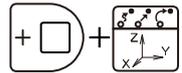
## 覆盖移动命令《操作模式 S》



- 1** 按[程序 / 步] → [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。



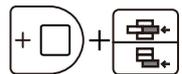
- 3** 在按住[动作可]的同时按[插补 / 坐标], 使记录状态的插补指定置于直线插补 (记录状态显示“LIN”)。

500 cm/m LIN A1 T1

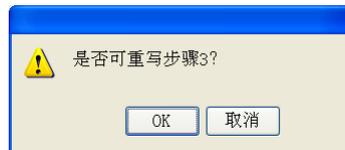


- 4** 按[检查速度 / 手动速度], 使速度成为适当的数值。

300 cm/m LIN A1 T1



- 5** 在按住[动作可]的同时, 按[覆盖 / 记录]。  
 >> 显示确认画面。

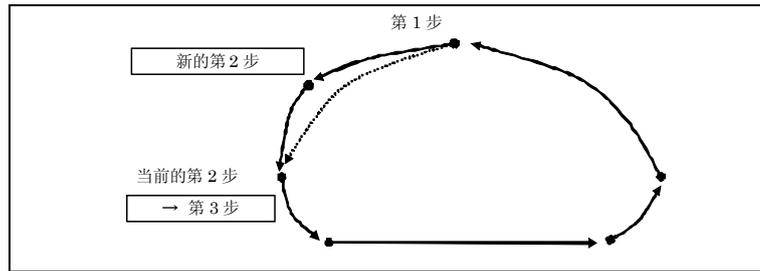


- 6** 选择“OK”, 按[Enter]。  
 >> 步被覆盖。

[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]						

## 4.8.4 追加移动命令

以如下的作业程序为例，尝试在第 1 步与第 2 步之间追加新的步。

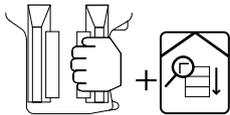


在《操作模式 A》和《操作模式 S》中，命令的追加位置不同。《操作模式 A》将新的步追加到“当前步之后”，《操作模式 S》将新的步追加到“当前步之前”。



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《操作模式 A》

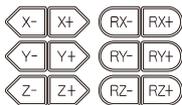


- 1 用[检查前进]（或[检查后退]），使机器人移至第 1 步。

追加时，移至想要追加处的前一步。

如下所示使光标前进，即追加在第 1 步之后。

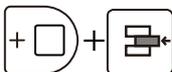
[1] 机器人程序						UNIT1
0	100 %	JOINT	A1	T1		
	[START]					
1	100 %	JOINT	A1	T1		
2	100 %	JOINT	A1	T1		
3	100 %	JOINT	A1	T1		
4	200 cm/m	LIN	A1	T1		
5	100 %	JOINT	A1	T1		
6	100 %	JOINT	A1	T1		
7	END					FN92, 终端
	[BOP]					



- 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。

用使用了记录状态的示教方法进行修正时

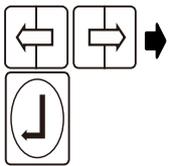
- 3 用与新的示教时同样的方法，设定速度或插补种类。



- 4 在按住[动作可]的同时，按[插入]。

» 显示确认画面。

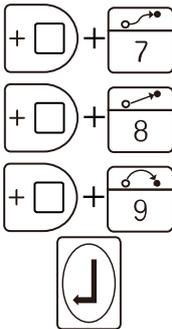


**5 选择“OK”，按[Enter]。**

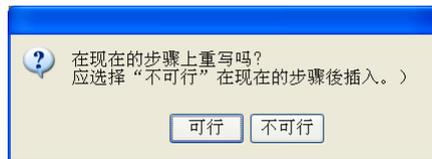
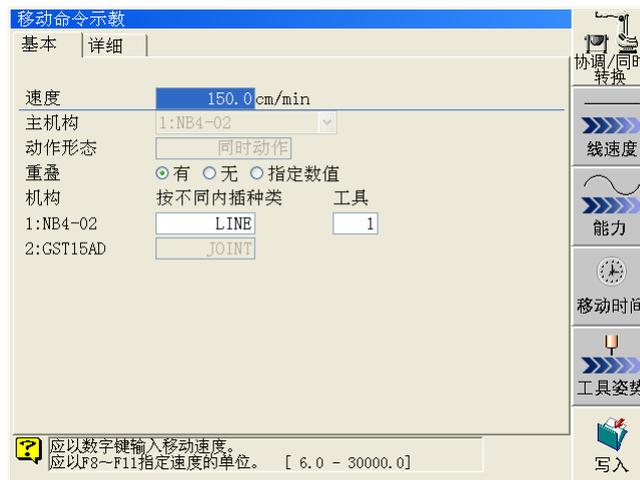
- » 如此即可追加新的步骤。
- 以前的第 2 步、第 3 步.....的步数全部加 1，变成第 3 步、第 4 步.....。
- 作为跳转 / 调用等的应用命令的参数而被记录的步号，此时被自动修正。

**用使用了整个画面的示教方法进行修正时**

或

**6 选择命令。**

- » 显示确认信息。

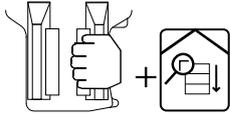
**7 选择“不可行”，按[Enter]。****8 设定速度或重叠的有无。****9 设定所有条件后，按 f12<写入>。**

- » 显示确认信息。

**10 选择“OK”，按[Enter]。**

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

## 追加移动命令《操作模式 S》

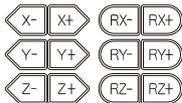


**1** 用[检查前进]（或[检查后退]），使机器人移至第2步。

追加时，移至想要追加处的下一步。

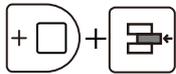
按照如下所示使光标前进，即追加在第2步之前。

[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]					



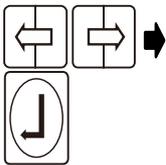
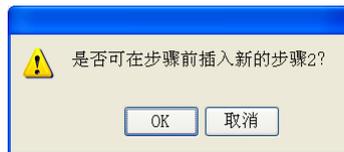
**2** 使用[轴操作键]手动操作机器人，使其处于想要追加的位置和姿势。

**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]的同时，按[插入]。

› 显示确认画面。



**5** 选择“OK”，按[Enter]。

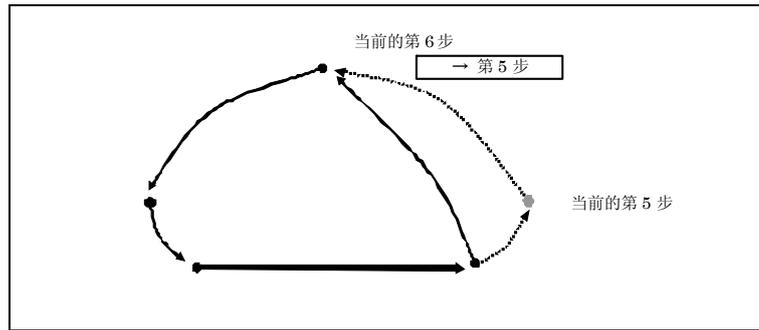
› 如此即可追加新的步骤。

以前的第2步、第3步.....的步数全部加1，变成第3步、第4步.....。

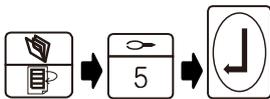
作为跳转 / 调用等的应用命令的参数而被记录的步号，此时被自动修正。

### 4.8.5 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。

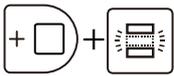


#### 删除移动命令和应用命令



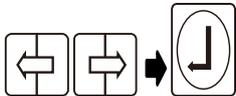
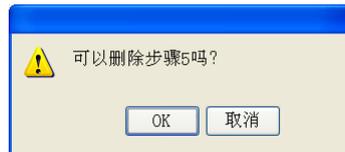
**1** 按[程序 / 步] → [5] → [Enter]。

› 光标移至第 5 步。



**2** 在按住[动作可]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 步的步数减 1，成为第 5 步。

作为跳转 / 调用等的应用命令的参数而被记录的步号，此时被自动修正。

## 4.9 用屏幕编辑功能修正

可用屏幕编辑功能简单修正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 4.9.1 屏幕编辑功能可进行的操作

操作	内容
数据修正	可全部修正移动命令的记录数据（速度、插补种类、位置数据等）（修正位置数据需要 <i>EXPERT</i> 以上的操作资格）。 此外，还可修正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	可一并变更更多行移动命令的速度。

### 4.9.1 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。

#### 选择屏幕编辑功能



**1** 在示教模式时，或在再生模式时选择了步再生时，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 查找  
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 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同一作业程序内的任意位置。不能粘贴到别的作业程序。
- 8 取消  
不反映修正，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  
保存修正结果，结束作业程序编辑。
- 10 顺向粘贴  
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 步保存  
通常情况下，结束屏幕编辑后，自动返回屏幕编辑启动前的步。在按住[动作可]的同时按此键，将在保持屏幕编辑时的步的状态，返回作业程序画面（也执行写入）。在屏幕编辑中，当大致找到成为检查前进/后退运行的步等时，使用本功能十分方便。  
但是，此时显示步与实际的机器人步不同。因此在其后的检查前进/后退操作时，需要引起注意。
- 13 查找方向  
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



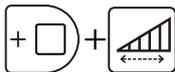
- 3** 反映变更时，按 **f12<写入>**，或者再次按[编辑]键。  
 >> 更新作业程序内容，屏幕编辑功能结束，返回原来的画面。

要不反映变更而结束时，按[复位/R]键。

## 4.9.2 一并变更移动命令的速度

在屏幕编辑中，可一并变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]的同时，按[速度]。  
 >> 当前的光标作为速度一并变更开始步，反转显示。

示教	程序	步骤	2011/8/22 10:07
运转准备	1	14	
检索方向	[1] 机器人程序 UNIT1		
顺方向	1:NB4-02		
画面分割	0 [START]		
点焊条件	1 100 % JOINT A1 T1		
	2 100 % JOINT A1 T1		
	3 100 % JOINT A1 T1		
	4 100 % JOINT A1 T1		
	5 100 % JOINT A1 T1		
	6 100 % JOINT A1 T1		
	7 100 % JOINT A1 T1		
	8 100 % JOINT A1 T1		
	9 100 % JOINT A1 T1		
	10 100 % JOINT A1 T1		
	11 100 % JOINT A1 T1		
	12 100 % JOINT A1 T1		
	13 100 % JOINT A1 T1		



- 2** 按[上下]。  
 >> 反转显示行作为变更对象步的范围，进行放大 / 缩小。

示教	程序	步骤	2011/8/22 10:09
运转准备	1	14	
检索方向	步骤5~7已选择。		
顺方向	[1] 机器人程序 UNIT1		
画面分割	1:NB4-02		
点焊条件	0 [START]		
	1 100 % JOINT A1 T1		
	2 100 % JOINT A1 T1		
	3 100 % JOINT A1 T1		
	4 100 % JOINT A1 T1		
	5 100 % JOINT A1 T1		
	6 100 % JOINT A1 T1		
	7 100 % JOINT A1 T1		
	8 100 % JOINT A1 T1		
	9 100 % JOINT A1 T1		
	10 100 % JOINT A1 T1		
	11 100 % JOINT A1 T1		
	12 100 % JOINT A1 T1		
	13 100 % JOINT A1 T1		



### 3 在取消变更对象步的范围选择时，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”和“结束步”中显示。

速度变更		UNIT1
开始步骤	0005	
终止步骤	0007	
确认	<input checked="" type="checkbox"/> ON	
转换方法	<input type="text" value="比率"/>	
速度	<input type="text" value="50%"/>	

按下“Enter”来选择是否确认执行每一步骤。

### 提示 在不执行范围选择操作时

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

### 5 参照表 4.9.2 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（有确认 / 无确认）便转换。

速度变更	
开始步骤	0005
终止步骤	0007
确认	<input checked="" type="checkbox"/> ON
转换方法	<input type="text" value="比率"/>
速度	<input type="text" value="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 / 直接指定）便转换。

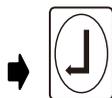
速度变更	
开始步骤	0005
终止步骤	0007
确认	<input type="checkbox"/> ON
转换方法	<input type="text" value="方向"/> 联合
速度	<input type="text" value="1.0"/> 联合
	直线/圆形

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、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]。

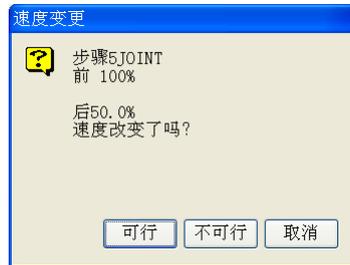


### 9 按 f12<执行>。

» 速度一并变更开始。

“在变更前的确认”中设定“无确认”时，在执行速度一并变更后，返回到屏幕编辑画面。

“在变更前的确认”中设定“有确认”时，显示下列画面。



按钮选择	变更方法
[可行]	执行显示步的速度变更，转移到下一步的[变更前的确认]。在执行最后步的速度变更后，返回屏幕编辑画面。
[不可行]	不执行显示步的速度变更，转移到下一步的[变更前的确认]。在执行最后步后，返回屏幕编辑画面。
[取消]	取消显示步以后的速度变更，返回速度一并变更画面。



### 10 要反映变更时，在返回屏幕编辑画面后，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，在返回屏幕编辑画面后，按[复位]。

表 4.9.2 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	有确认	在按 f 12<执行>后，在每一步步显示[变更前的确认]用信息，可选择变更 / 不变更 / 取消。	有确认
	无确认	从开始步到结束步，均以无确认操作一并变更。	
变更方法	比率指定	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%) 所有步成为变更对象。	比率指定
	直接指定: 各轴	插补种类仅对各轴的步, 指定变更速度, 进行变更。 直线 / 圆弧的步不作变更。	
	直接指定: 直线 / 圆形	插补种类仅对直线 / 圆弧的步, 指定变更速度, 进行变更。 各轴的步不作变更。	
变更速度	比率指定	0~200% 但是, 变更后的值不超过记录速度的上下限值。	50%
	直接指定: 各轴	输入范围以记录速度画面的“关节插补”的设定为单位。记录速度画面以 f5<常数设定>-[5 操作 / 示教条件]-[4 记录速度]操作加以显示。	输入范围的最小值
	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 / 示教条件]-[4 记录速度]操作加以显示。	



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



## 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 自动运行的启动方式 .....	5-1
5.1.2 关于自动运行时使用的按钮的标示 .....	5-2
5.1.3 再生方法（5个运行模式） .....	5-2
5.1.4 再生时的开始步指定 .....	5-3
5.1.5 指定开始步时的动作速度 .....	5-3
5.2 进行自动运行（再生）—多工位启动的方式— .....	5-4
5.3 进行自动运行（再生）—内部启动方式— .....	5-8
5.4 进行自动运行（再生）—外部启动方式— .....	5-9
5.5 各运转模式的操作 .....	5-11



## 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 自动运行的启动方式

如同表 5.1.1 所述，本产品准备有三种启动方式。通常结合用户的规格，在出厂或交货时设定启动方式。

使用方式不同，自动运行的操作方法也不同，因此，请结合用户的启动方式阅读以下的说明。

表 5.1.1 启动方式

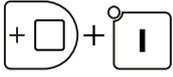
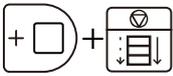
启动方式	内容
多工位启动	<p>按下为每个工位设置的操作盒或启动盒的启动按钮，启动和预约作业程序的方式。</p> <p>为每个工位预先分配要启动的作业程序（使用示教器分配）。</p>
内部启动	<p>直接启动示教器选择的作业程序的方式。用操作盒（工位 1）、操作面板或示教器进行启动和停止。</p>
外部启动	<p>从上位控制器、操作者身边操作台等外部装置输入启动、作业程序选择、停止等与自动运行有关的一连串作业。</p> <p>此时需要事先设定，以使来自外部装置的启动信号以及作业程序选择信号被分别输入本控制装置的基本输入信号“外部启动”以及“作业程序选择位”。此外，信号的读取方法（二进制、离散信号、BCD）也需要指定。</p>

### 5.1.2 关于自动运行时使用的按钮的标示

以内部启动或工位启动进行自动运行（再生）时，使用[运转准备投入按钮]、[启动按钮]、[停止按钮]。

这些按钮设在控制装置前面的操作盒（工位 1）、启动盒（工位 2 以后）、操作面板、示教器上。

表 5.1.2 自动运转（再生）所需的按钮

按钮 (本章的标示)	设置地点	操作盒	起动盒	操作面板	示教器
[运转准备投入按钮]			无		
[启动按钮]					
[停止按钮]					

#### 重点

在出厂默认设置中，禁用了悬式示教作业操纵按钮台上的启动按钮。

如果您要从悬式示教作业操纵按钮台上启动自动运转，请选择菜单<常数设定>- [7 f 键]-[11 启动键]来将[启动键]设置为“启用”。

### 5.1.3 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“循环”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 5.1.3 再生方法

再生方法	内容
步	<ul style="list-style-type: none"> <li>在按住[启动按钮]期间，执行 1 步作业程序（放开[启动按钮]则停止）。</li> <li>要进到下一步，再次按[启动按钮]。</li> </ul>
周期	<ul style="list-style-type: none"> <li>按 1 次[启动按钮]，作业程序从开头到结束执行 1 次。</li> <li>到达最后步后停止。</li> </ul>
周期跳进	<ul style="list-style-type: none"> <li>按[启动按钮]，执行作业程序 1 步后停止。</li> <li>要进到下一步骤时，按下 [动作可] + f 8 &lt;跳进&gt;</li> <li>到达最后步后停止。</li> </ul>
连续	<ul style="list-style-type: none"> <li>按[启动按钮]，重复执行作业程序。</li> </ul>
连续跳进	<ul style="list-style-type: none"> <li>按[启动按钮]，执行作业程序 1 步后停止。</li> <li>要进到下一步骤时，按下 [动作可] + f 8 &lt;跳进&gt;</li> <li>到达最后步时，返回开头步执行。</li> </ul>

### 5.1.4 再生时的开始步指定

可从示教器自由指定要开始再生的步（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 步的状态）。

但是，只在以下情况可指定步。

表 5.1.4 再生时的开始步指定

启动方式	选择程序后初次启动时	停止后启动时
多工位启动	步指定 不可	步指定 可
内部启动	步指定 可	步指定 可
外部启动	步指定 不可	步指定 可

#### 重点

在出厂状态，不能指定应用命令的步进行再生。

为指定应用命令的步进行再生，需要进行设定。详细情况请查阅“7.1.2 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。

### 5.1.5 指定开始步时的动作速度

从示教器选择 0 以外的步开始再生时，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。这是为避免步选择错误引起意想不到的干涉等故障。从下一步起，安全速度的限制就不起作用。

当选择的（0 以外的）步为应用命令时，前往最初的移动命令步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进行再生。详细情况请查阅“7.1.3 选择应用命令的步运行”。

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

例如，从示教器选择第 2 步启动时，机器人以安全速度动作到第 2 步。从第 3 步起，则以指定的速度动作。

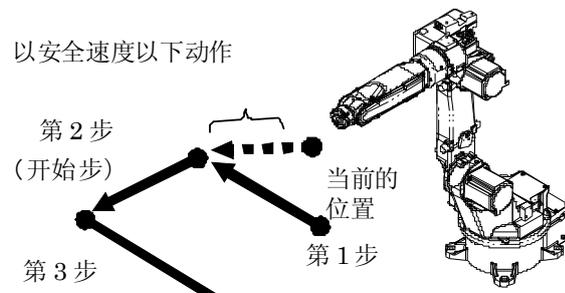


图 5.1.1 安全速度下的动作



当<维护>-<1 示教和再生条件>-<20 以再生模式回归停止位置>被设为有效，且详细条件的“步设置后”被设为“当前位置”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。

## 5.2 进行自动运行（再生） —多工位启动的方式—

这里说明多工位启动方式时的再生步骤。

### 把要启动的程序分配给各工位

采用多工位启动方式时，需要事先把要启动的作业程序分配给各工位。分配以示教模式进行。



#### 1 按 f9<工位启动分配>。



或者选择 f5<常数设定> - [5 操作和示教条件] - [7 多工位启动分配]。

» 显示分配画面。  
下述画面显示工位数有 3 个的情形。

工位	系统	程序	分配数	生产数
工位1	0	0	0	0
工位2	0	0	0	0
工位3	0	0	0	0

#### 3 为每个工位输入要启动的作业程序编号。

程序一览表

#### 4 要简单设定时，在光标处在“程序”栏的状态下，按下 f9<程序一览表>。

» 显示作业程序一览。

程序号码	步骤数	说明
NB4-02 .001	14	
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 .008	7	
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	



### 5 选择作业程序，按[Enter]。

» 选择的作业程序被分配。

多工位启动分配				
	系统	程序	分配数	生产数
工位1	1	UNIT1	1	0
工位2	0		0	0
工位3	0		0	0



### 6 对所有工位的分配结束后，按 f12<写入>。

» 分配被存储。

#### 重点

f9<工位启动分配>通过<常数设定>—[5 操作和示教条件]—[6 工位数]以工位  
数 1 以上的设定加以显示。  
工位数为 0 时，f9<工位启动分配>则不显示。

## 启动作业程序

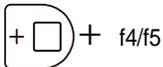
分配结束后，启动作业程序。

### 1 置于再生模式。



此时，以示教模式选择的作业程序进入未选择状态（多工位启动时并非启动选择的作业程序，因此刚切换为再生模式时进入未选择状态）。

只要按任一工位的启动按钮，即显示分配给该工位的作业程序的编号和作业程序内容，并开始再生。



### 2 根据需要选择再生方法。

同时按下[动作可]与 f4 键，以及同时按下[动作可]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	→  → →  →	<ul style="list-style-type: none"> <li>• f4 为步连续时，每按一次 f5，按照“循环”→“连续”→“步”的顺序切换。</li> <li>• f4 为步单一时，每按一次 f5，按照“循环步进”→“连续步进”→“步”的顺序切换。</li> <li>• f5 为任一状态时，按 f4 在单一 / 连续之间切换。</li> </ul>

### 3 按操作盒的[运转准备投入按钮]。

» 运转准备变为 ON。[运转准备投入按钮]点灯。



到此，即做好进行自动运行的准备。

**4 按装在想要启动的工位的操作盒上的[启动按钮]。**

» 依照指定的再生方法，开始自动运行。

各再生方法下的机器人的动作、停止方法、再起动方法，请参阅5-11页“5.5 各运转模式的操作”。

**预约/解除下一次要启动的工位**

有多个工位时，工位(A)已启动时按下另一工位(B)的[启动按钮]，工位(B)就进入预约状态。等工位(A)的再生结束后，工位(B)即被启动。但是，无法预约启动中的工位（工位(A)启动中，无法预约工位(A)）。

可对预约多个工位。

**1 按想要预约的工位的[启动按钮]。**

» 分配给工位的作业程序进入预约状态，[启动按钮]闪灭。

**2 要解除预约，按预约中的工位的[启动按钮]。**

» 预约被解除。

**确认预约**

要确认已预约的工位与作业程序，启动“工位预约启动状况监视器”。

**1 按<工位监视器>。**

» 工位预约启动状况监视器启动。

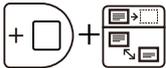
“启”为启动中，“未”为未启动，数字显示预约顺序。

预约	工位	系统	程序	分配数	生产数
未	1	01	UNIT1	0003	0
未	2	01	UNIT1	0001	0
未	3	01	UNIT1	0002	0

显示工位号码

**2 要结束监视器，按[关闭 / 画面移动]，激活“工位预约启动状况监视器”。**

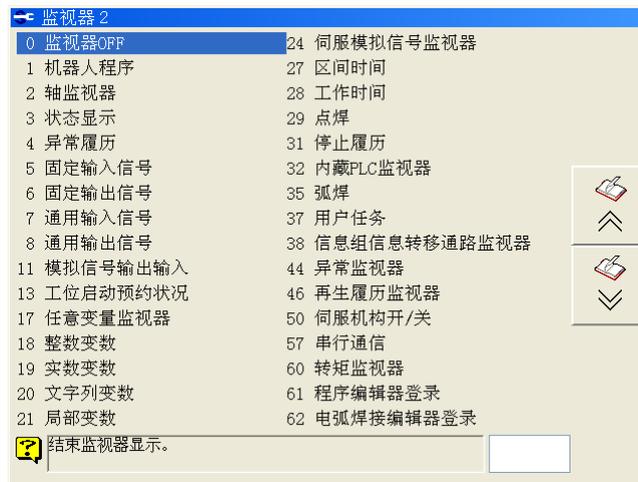
其后，在按住[动作可]的同时按[关闭 / 画面移动]。



3 也可用以下的方法确认（将工位预约启动状况监视器分配给监视器 2 的方法）。

按<维护> -- [4 监视器 2]。

» 显示可显示的监视功能一览。



4 选择[13 工位预约启动状况]，按[Enter]。

» 工位启动预约状况监视器被启动。

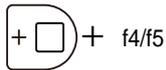
[2] 工位启动预约状况						
预约	工位	系统	程序	分配数	生产数	
未	1	01	UNIT1	0003	0	0
未	2	01	UNIT1	0001	0	0
未	3	01	UNIT1	0002	0	0

## 5.3 进行自动运行（再生） — 内部启动方式 —

这里说明内部启动方式时的再生步骤。

### 自动运行（进行再生）

#### 1 置于再生模式。



#### 2 根据需要选择再生方法。

同时按下[动作可]与 f4 键，以及同时按下[动作可]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		<ul style="list-style-type: none"> <li>• f4 为步连续时，每按一次 f5，按照“循环”→“连续”→“步”的顺序切换。</li> <li>• f4 为步单一时，每按一次 f5，按照“循环步进”→“连续步进”→“步”的顺序切换。</li> <li>• f5 为任一状态时，按 f4 在单一 / 连续之间切换。</li> </ul>

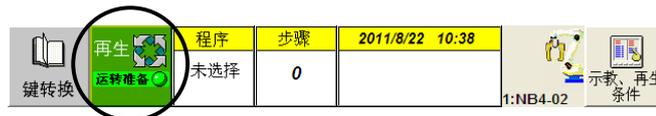


#### 3 按[动作可] + [程序 / 步]，选择要再生的作业程序。

如果以示教模式直接选择作业程序后移到再生模式，该作业程序即被再生。

#### 4 按[运转准备投入按钮]。

» 运转准备变为 ON。[运转准备投入按钮]点灯。



#### 5 按[启动按钮]。

» 依照指定的再生方法，开始自动运行。

各再生方法下的机器人的动作、停止方法、再起动方法，请参阅5-11页“5.5 各运转模式的操作”。

## 5.4 进行自动运行（再生） — 外部启动方式 —

这里说明外部启动方式时的再生步骤。

### 切换为再生模式，启动程序

#### 1 置于再生模式。



#### 2 根据需要选择再生方法。

同时按下[动作可]与 f4 键，以及同时按下[动作可]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		<ul style="list-style-type: none"> <li>• f4 为步连续时，每按一次 f5，按照“循环”→“连续”→“步”的顺序切换。</li> <li>• f4 为步单一时，每按一次 f5，按照“循环步进”→“连续步进”→“步”的顺序切换。</li> <li>• f5 为任一状态时，按 f4 在单一 / 连续之间切换。</li> </ul>
 步骤单一		

#### 3 从外部装置输入外部运转准备投入信号。

» 运转准备变为 ON。[运转准备投入按钮]点灯。



#### 4 从外部装置输入要启动的作业程序的编号（作业程序选择位）。

#### 5 从外部装置输入外部启动信号。

» 依照指定的再生方法，开始自动运行。

各再生方法下的机器人的动作、停止方法、再起动方法，请参阅5-11页“5.5 各运转模式的操作”。

## 切换启动方法与作业程序选择方法

如果本控制装置采用内部启动或外部启动方式，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 可用示教器的显示确认当前设定。



对于上述画面而言，其选择如下：启动方法：内部，作业程序选择：内部  
应用不同，上述 f 键的配置也不同。如果未显示，请通过 3 的操作进行确认和变更。



### 2 在按住[动作可]的同时按 f2，可交替地切换<启动内部、作业程序内部>与<启动外部、作业程序外部>。



### 3 也可在维护菜单变更设定。在维护菜单，可分别变更启动选择与作业程序选择。

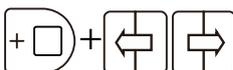


在按住[动作可]的同时按 f6<维护>，选择[1. 示教再生条件]。

» 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. 再生模式作业程序选择”，分别设定。



用[动作可] + [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。

## 5.5 各运转模式的操作

这里说明 5 种运行模式的操作。

以下说明记载了使用[启动按钮]、[停止按钮]进行启动、停止的方法。

采用外部启动方式时，请在阅读中将[启动按钮]、[停止按钮]替换如下。

表 5.5.1 [启动按钮]、[停止按钮]的换读

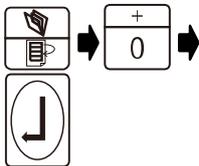
	外部启动方式时
按[启动按钮]	输入启动信号
按[停止按钮]	输入停止信号



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。

### 进行步骤再生

为安全起见，最初以步再生确认机器人的动作。



#### 1 选择步再生。

#### 2 指定开始再生的步。

从开头再生时，按[程序 / 步] → [0] → [Enter]。

» 光标移至第 0 步。

从第 2 步再生时，按[程序 / 步] → [2] → [Enter]。



#### 关于步指定

再生开始前可指定步的是采用“内部启动方式”的情形。

若采用“外部启动方式”或“多工位启动方式”，再生开始前不能指定步（最初的启动必须从第 0 步再生）。但是，再生开始后又停止时，可用上述方法指定步。

#### 3 按[启动按钮]。

» 在按住按钮期间，机器人由当前位置移动到指定的步。

#### 4 步再生时，在下一步停止。

继续再生时，再次按[启动按钮]。

» 在按住按钮期间，进而移动到下一步。

## 进行周期再生

接着，以循环再生确认机器人的动作。



**1** 选择循环再生。

**2** 与步再生相同，指定开始再生的步。

**3** 按[启动按钮]。

» 一旦按按钮，机器人由当前位置朝指定的步移动，一直动作到最后步。到达最后步后再次按[启动按钮]，从开头步动作。

**4** 要中途停止，按[停止]按钮。

**5** 要重新启动，再次按[启动按钮]。

## 进行连续再生

进行连续再生时，进行如下操作。



**1** 选择连续再生。

**2** 与步再生相同，指定开始再生的步。

**3** 按[启动按钮]。

» 一旦按按钮，机器人由当前位置朝指定的步移动，一直动作到最后步。到达最后步后，从开头步动作，反复进行循环再生。

**4** 要中途停止，按[停止]按钮。

**5** 要重新启动，再次按[启动按钮]。

## 进行循环再生（步进）

要以步进方式进行循环再生，进行如下操作。



**1** 选择循环再生（步进）。

**2** 与步再生相同，指定开始再生的步。

**3** 按[启动按钮]。

» 一旦按下按钮，机器人由当前的位置动作到指定的步。



**4** 要进到下一步，在按住[动作可]的同时按 **f8<步进>**。

» 动作至下一步。

重复此操作，确认执行到最后步。到达最后步后再次按[启动按钮]，从开头步动作。

## 进行连续再生（步进）

要以步进方式执行连续再生，进行如下操作。



**1** 选择连续再生（步进）。

**2** 与步再生相同，指定开始再生的步。

**3** 按[启动按钮]。

» 一旦按下按钮，机器人由当前的位置动作到指定的步。



**4** 要进到下一步，在按住[动作可]的同时按 **f8<步进>**。

» 动作至下一步。

重复此操作，进行确认。

到达最后步后，再次从开头步动作。

## 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.....	6-11
6.3.1 可使用的USB存储器.....	6-11
6.3.2 安装USB存储器.....	6-11
6.4 复制文件.....	6-14
6.5 显示文件一览.....	6-17
6.6 删除文件.....	6-18
6.7 设定文件保护.....	6-21
6.8 验证文件（核对）.....	6-24
6.9 格式化USB存储介质.....	6-27
6.10 备份文件.....	6-28
6.11 从备份恢复全部文件.....	6-32
6.12 进行自动备份.....	6-35



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。



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“Controller Maintenance”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。

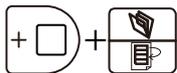
### 6.1.1 显示作业程序一览

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。

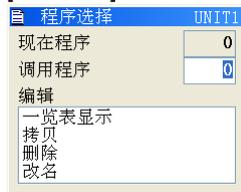
指定多个文件进行复制时，请参阅6-14页“6.4复制文件”。

#### 复制作业程序



#### 1 在按住[动作可]键的同时，按[程序 / 步]键。

>> [程序选择]画面打开。

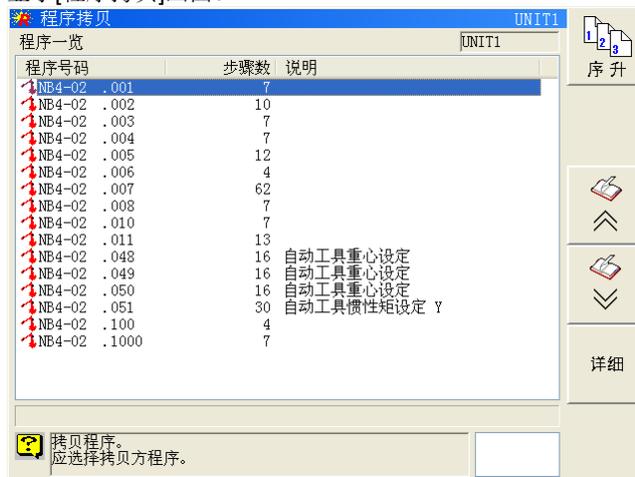


#### 2 选择“复制”。



#### 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。

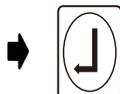


#### 5 按[Enter]键。

>> 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。

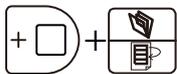
## 6.1.2 显示作业程序一览

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6-18页“6.6删除文件”。

### 删除作业程序



- 1 在按住[动作可]键的同时，按[程序 / 步]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。

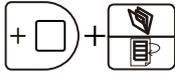


- 6 选择“OK”，按[Enter]键。  
 >> 作业程序被删除，返回原来的画面。

### 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]键的同时，按[程序 / 步]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。



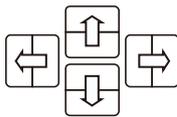
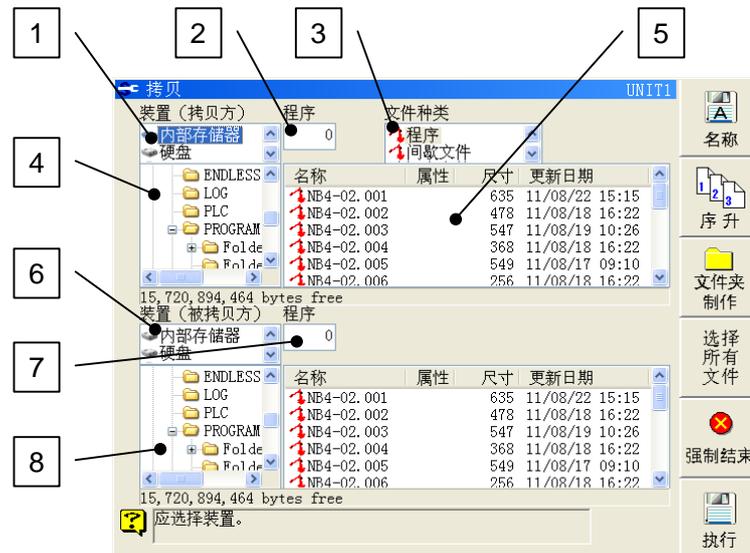
- 7 选择“OK”，按[Enter]键。  
 >> 作业程序编号被变更，返回原来的画面。



## 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“6.2.3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。

控制装置和示教器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	访问安装在示教器的 USB 端口上的 USB 存储器。

保存到外部存储装置时，需要事先格式化存储介质。

6-27页“6.9格式化USB存储介质”



注意

请勿在 USB 端口上连接 USB 存储器以外的 USB 设备。



重要

有 2 个 RC 外部存储器的 USB 端口，请不要 2 个同时使用。

### 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] SH166.**** (****为编号)
POSE 文件	机器人语言所使用的位置数据用文件。 [例] SH166_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] SH166_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	保存错误历史或焊接历史等的文件。 INI 格式的文本文件。 [例] LG-ERR001.LOG (错误历史文件 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)
弧焊条件 文件	在弧焊中使用的焊接开始/结束条件文件。 [例] AS###ARCW.*** (### 为焊机的种类、*** 为编号)
焊条摆动条件 文件	在弧焊中进行焊条摆动时的焊条摆动开始/结束条件文件。 [例] WFP.*** (*** 为号码) WAX.*** (*** 为号码)

## 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。

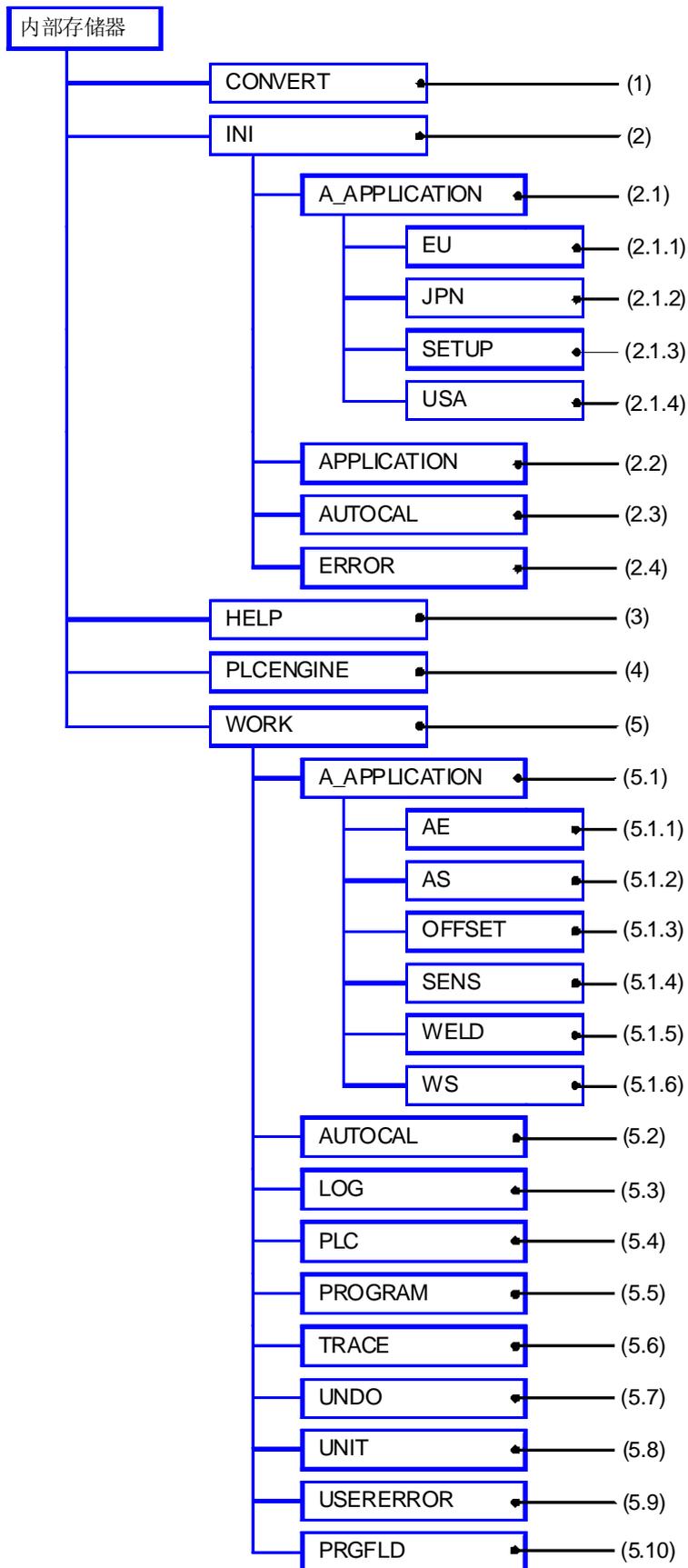


图 6.2.1 内部存储器的文件夹结构

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	(仅在弧焊用途时有效) 弧焊用途专用的初始值文件(弧焊相关的各初始值数据、传感器用途时的初始值文件等)	AS01arcw.ini, AE01arcw.ini 等
(2.1.1)	INI¥A_APPLICATION¥EU	弧焊电源(欧洲规格)的下述初始值文件	
		焊接特性数据文件	\$WTBD***
		波形控制数据文件	\$WPLS***
(2.1.2)	INI¥A_APPLICATION¥JPN	弧焊电源(日本规格)的下述初始值文件	
		焊接特性数据文件	\$WTBD***
		波形控制数据文件	\$WPLS***
(2.1.3)	INI¥A_APPLICATION¥SETUP	弧焊焊机用控制软件	mprg_dm.bin, ¥Update¥AL-111.bin
(2.1.4)	INI¥A_APPLICATION¥USA	弧焊电源(美国规格)的下述初始值文件	
		焊接特性数据文件	\$WTBD***
		波形控制数据文件	\$WPLS***
(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, IsaXL.dll 等
(5)	WORK	常数文件	C00ctrl.con, S00sigl.con 等
(5.1)	A_APPLICATION	(仅限于弧焊用途时有效) 下述(5.1.1)~(5.1.6)的文件夹	¥AE, ¥AS, ¥OFFSET, ¥SENS, ¥WELD, ¥WS
(5.1.1)	A_APPLICATION¥AE	焊接结束条件文件	AE##ARCW.*** (## 为焊接机的种类)
		焊接结束条件初始值文件	AE##arcw1.CON (## 为焊接机的种类)
(5.1.2)	A_APPLICATION¥AS	焊接开始条件文件	AS###ARCW.*** (## 为焊接机的种类)
		焊接开始条件初始值文件	AS###arcw1.CON (## 为焊接机的种类)
(5.1.3)	A_APPLICATION¥OFFSET	多层堆焊焊接功能(选购项)中使用的下述文件	
		偏置文件	OFSARCW.***
		多偏置文件	MOFSARCW.***
(5.1.4)	A_APPLICATION¥SENS	与传感器设备(接触式传感器、电弧传感器、TIG 电弧传感器、激光搜索、激光传感器)相关的文件	ST01sens1.CON, ET01sens1.CON 等
(5.1.5)	A_APPLICATION¥WELD	焊接特性数据文件	\$WTBD***
		送丝特性数据文件	\$WFCD***
		波形控制数据文件	\$WPLS***
		焊接条件数据库文件	WDB***

No.	文件夹	所存储的文件	文件名(例) (***为数字)
(5.1.6)	A_APPLICATION¥WS	固定方式摆动条件文件	WFP.***
		关节摆动条件文件	WAX.***
		示教焊条摆动(选购项)条件文件	WSF.***
		固定方式焊条摆动初始值文件	WFP-*.CON
		关节摆动初始值文件	WAX-*.CON
		示教焊条摆动(选购项)初始值文件	WSF-*.CON
(5.2)	WORK¥AUTOCAL	自动校准功能(选项)中使用的 数据文件	Setup_ac.csv 等
(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	NV6.**** 等
		POSE 文件	NV6_P.**** 等
		语言文件	NV6_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 操作历史文件	NV6_Undo_0.001 等
(5.8)	WORK¥UNIT	取决于单元的常数文件	U0UNIT001.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	****NV6.**** 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。

**重点**

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，请查阅使用说明书“Controller Maintenance”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示教器的 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

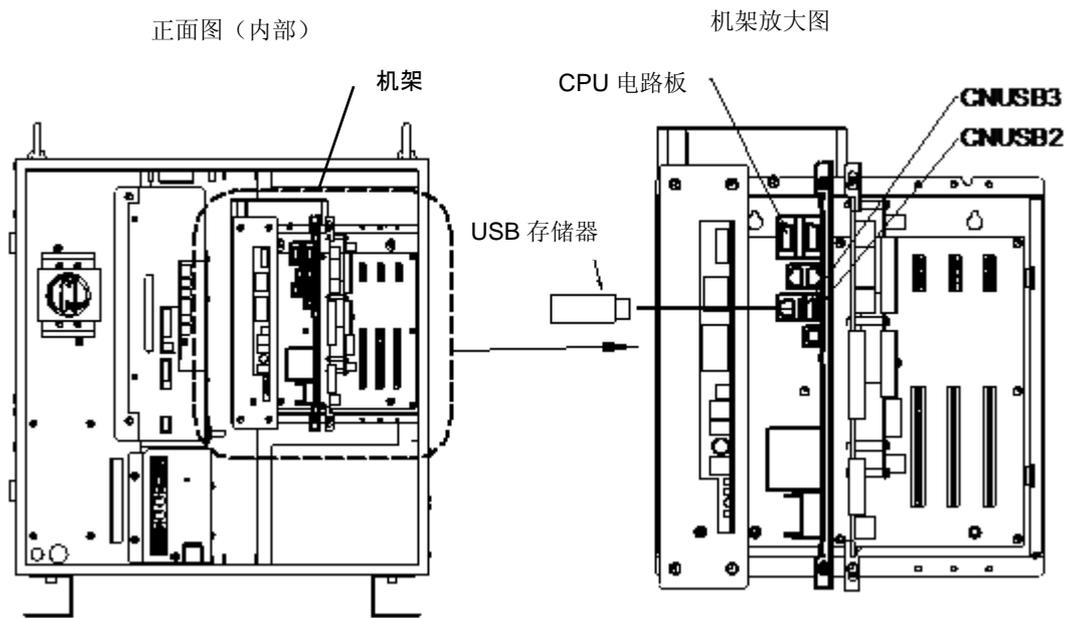
外部存储装置（介质）	用途
RC 外部存储器 1	适合备份等存取大量文件。因自动备份始终安装 USB 存储器时，请使用这个存储器。
TP 外部存储器	适合文件复制等存取少量文件。

## 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，打开门。  
请将 USB 存储器插入 CPU 电路板的“CNUSB2”或“CNUSB3”上。  
CPU 电路板安装在机架内。  
插入时请注意 USB 存储器的方向。弄错方向插不进。



CPU 电路板上 有 2 个 USB 端口。无论将 USB 存储器安装在 USB 端口中的哪一个，都能工作。但是，请勿同时安装 2 个 USB 存储器。

- 2 关闭控制装置的门，接通电源。
- 3 进行备份等作业。
- 4 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。

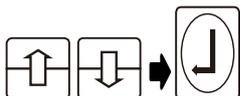


## 6.4 复制文件

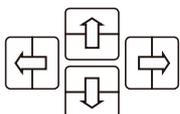
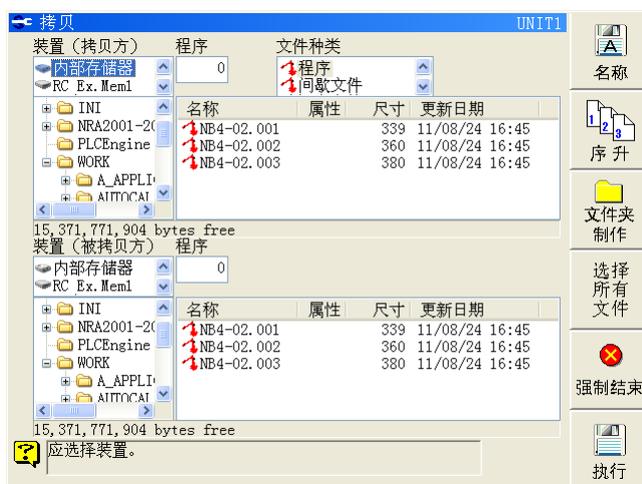
复制可在内部存储器内创建相同内容的文件，或保存到外部存储装置中。可复制的文件如下所示。

- 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. 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的文件夹，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”。

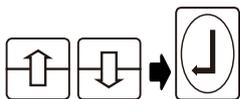
**2** 移动至文件种类选择栏，选择“程序”。

**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）。



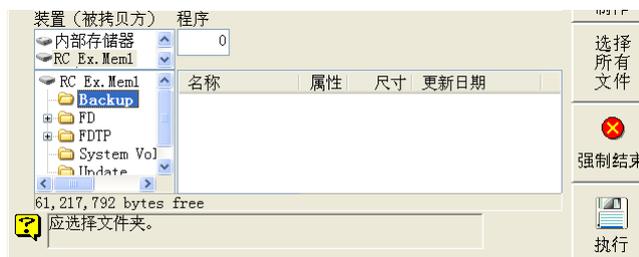
- 4** 用[上下]键选择文件，按[Enter]键。  
所选文件以反蓝显示。  
» 重复此操作，即可选择多个文件。



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。

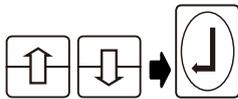


- 5** 按 f12<执行>。  
» 开始复制。

## 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。

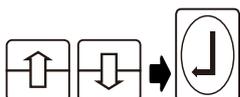
» 返回文件操作菜单。

## 6.6 删除文件

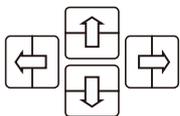
可删除内部存储器或外部存储装置存储的文件。  
可删除文件如下所示。

- 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。

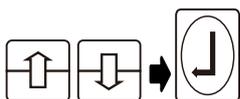
## 指定多个文件删除

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

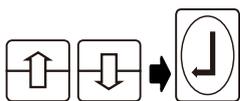
×: 不可 (被保护)

- 打开已设定保护的作业程序，显示保护状态。

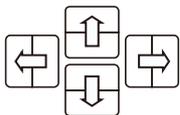


- 可同时使用全部保护 (或部分保护) 与再生保护。  
同时使用“◎”和“×”时，“×”优先。  
此时显示的文件保护状态标记为各个显示标记的组合。
- 对于常数文件而言，部分保护与全部保护具有相同的含义。此外，无法实施再生保护。
- 复制文件时，同时复制保护信息。

## 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。



执行

- 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”。



执行

- 7 按 f12<执行>。
- » 开始“全体程序”。



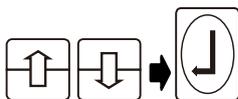
在属性上显示“1P”。

## 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。

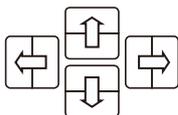
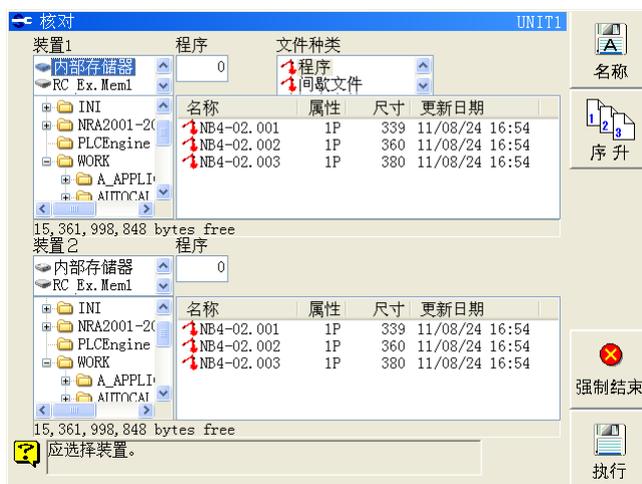
- 程序文件
- POSE 文件
- 语言文件
- 常数文件
- Log 文件
- 全部文件（上述所有文件）

### 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”。



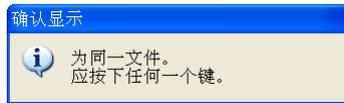
**5** 移动至程序输入栏，输入“2”。



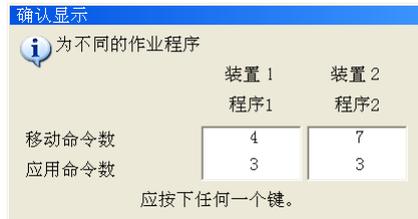
## 6 按 f12<执行>。

» 开始验证。

内容相同时，显示以下画面。



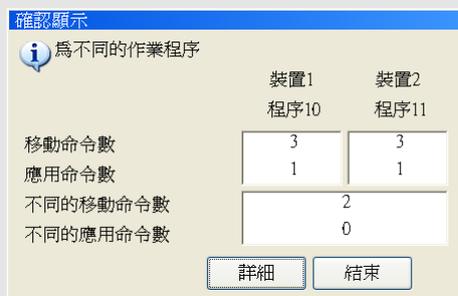
内容不同时，显示以下画面。



提示

如果两个文件的“动作”计数说明相同，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 格式化 USB 存储介质

将文件保存到外部存储装置时，需要事先格式化 USB 存储器。  
 只在首次在本控制装置上使用 USB 存储器时，才需要格式化。（一旦格式化，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式化。



**重要**

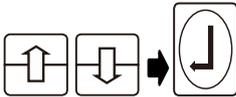
格式化将使 USB 存储器中存储的数据全部消失。  
 操作时请充分注意。



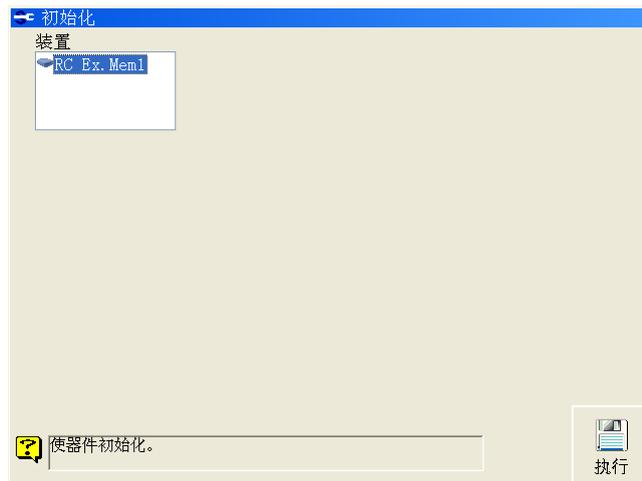
**重要**

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。  
 用个人电脑等外部设备进行初始化时，请格式化为“FAT32”格式。

### 格式化 USB 存储器



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



- 2 在装置选择栏，选择要格式化的 USB 存储器。



执行

- 3 按 f12<执行>。  
 »开始格式化。

## 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

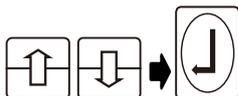
重点

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。

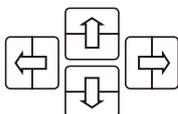
如果您将内存选为备份目的，请确保有充足的内存空间（只用作指导。备份数据后需要 10MB 以上的可用空间）。

### 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。

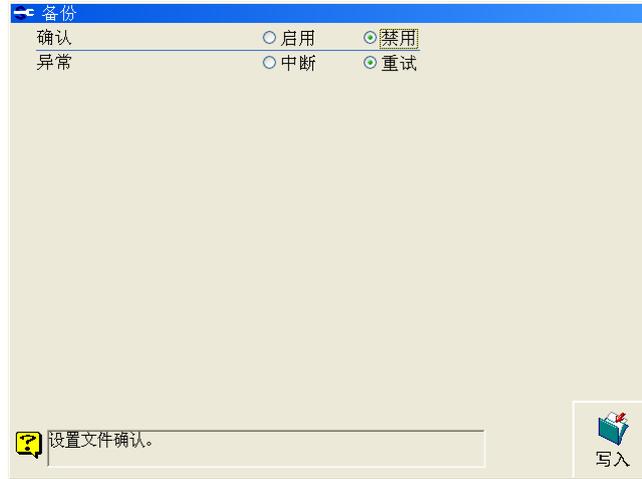
## 设定文件验证

要执行本设定，需要将操作资格切换到 *EXPERT* 以上。

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
文件验证	无效	无效 / 有效	设定手动备份时文件验证的有效/无效。
异常时	重试	中止 / 重试	设定文件验证发生异常时的处理。



## 6.11 从备份恢复全部文件

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、历史文件等的全部文件（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。

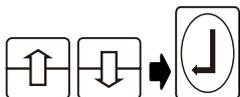
有关操作资格的切换方法，请查阅使用说明书“设置篇”。



注意

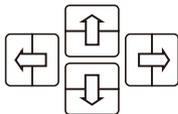
- 1) 除了系统 CF 更换等要求版本升级操作或故障后的修复操作，一般情况下请勿轻易执行备份恢复操作。
- 2) 在备份恢复后的关机、重新投入电源时，不执行停电检测功能的状态恢复（手动状态或再生状态等的恢复）处理。  
这是针对恢复前与恢复后系统构成发生差异的安全对策。
- 3) 在使用循环旋转功能时，请按照循环旋转功能使用说明书的注意事项，执行备份恢复操作。
- 4) 在恢复备份时，需要变更系统存储器保护功能的设定。详细情况请参照使用说明书“控制器保养篇”。

### 打开备份恢复画面



- 1 在文件操作菜单选择“11. 备份恢复”，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。

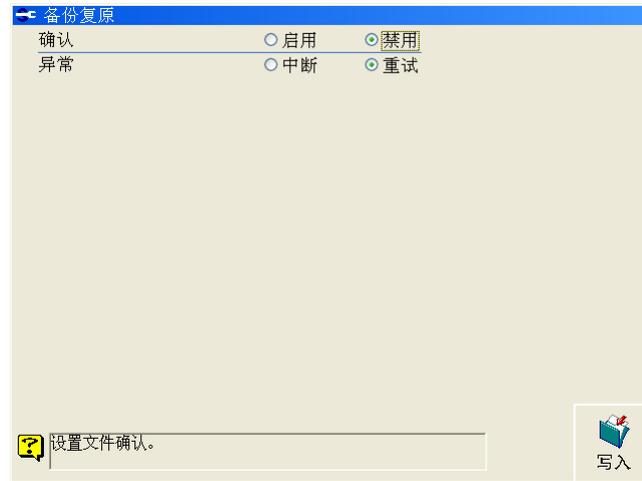
## 设定文件验证

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<文件验证设定>。

» 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>。

» 在备份恢复时，按设定的条件验证文件。

表 6.11.1 备份恢复时的文件验证设定

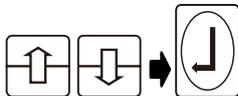
参数	初始设定	输入范围	功能说明
文件验证	无效	无效 / 有效	设定备份恢复时文件验证的有效/无效。
异常时	重试	中止 / 重试	设定文件验证发生异常时的处理。

## 从备份恢复全部文件

**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. 备份恢复”，按[Enter]键。**

» [备份恢复]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。**

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”。

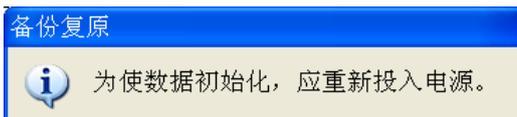
如果在个人电脑等上将访问 USB 存储器的备份文件夹的属性改为“非只读”，将不被视为备份源文件夹，不能选择。

**5 按 f12<执行>。**

» 开始备份恢复。

**6 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。

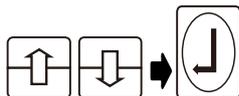
此外，接通电源或切换模式时也可自动备份。

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，请查阅使用说明书“安装篇”。

### 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。



**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。
文件验证	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 / 重试	设定文件验证发生异常时的处理。
电源接通时	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。
执行频次	无效	无效/每日/每周/每月	设定自动备份的频次。
星期几	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 ~ 3 1	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。

## 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 .....	7-18
7.6.4 在文件夹之间复制 / 移动作业程序 .....	7-19
7.7 自定义硬键 .....	7-20
7.8 自定义软键 .....	7-22
7.8.1 变更软键.....	7-23
7.8.2 变更软键的页数 .....	7-35
7.8.3 设定动作可切换的有效/无效 .....	7-36
7.8.4 保存软键设定.....	7-37
7.8.5 从文件加载软键设定.....	7-39
7.9 从作业程序一览选择作业程序编号.....	7-40
7.9.1 从作业程序列表选择作业程序编号 .....	7-40
7.9.2 为每个单元显示作业程序。 .....	7-42
7.9.3 确认作业程序的内容 .....	7-43
7.10 编辑步注释 .....	7-44
7.10.1 步注释的输入.....	7-44
7.11 显示语言切换功能.....	7-46
7.11.1 候补语言选择.....	7-46

7.12 选择应用命令的步运行 .....	7-47
7.12.1 从应用命令中选择再生动作。 .....	7-47
7.12.2 跳过步选择的应用命令进行检查运行 .....	7-48
7.12.3 从步选择的应用命令进行检查运行 .....	7-49
7.12.4 从步选择的应用命令进行再生运行 .....	7-50

## 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。

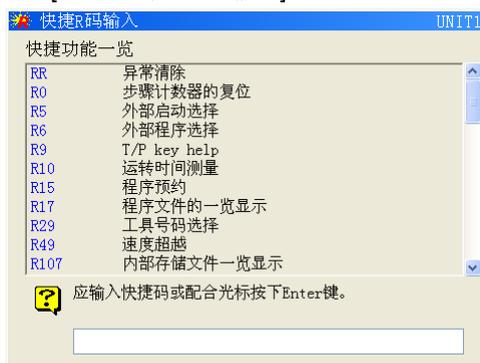
关于可利用的快捷方式码，请查阅机器人内置的帮助。

### 利用快捷方式

R

- 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。



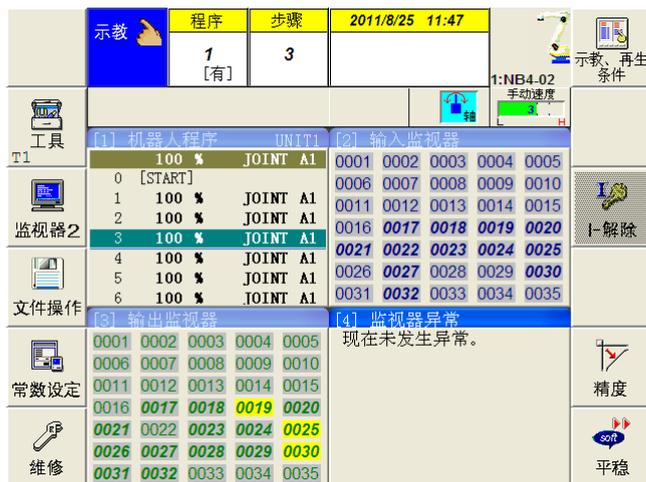
## 7.2 监视机器人的各种信息

本控制装置可监视机器人的各种信息，在示教器上显示。

可在示教器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

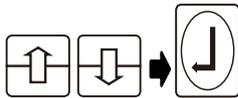


- 1 用 f 键的操作，能简单地显示监视器 2。

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	示教、再生条件							
	1 [有]	2		1:NB4-02 手动速度							
工具	[1] 机器人程序			UNIT1							
监视器2	100 % JOINT A1 T1			解除							
文件操作	0 [START]										
常数设定	1 100 % JOINT A1 T1										
维修	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	精度
	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	平稳

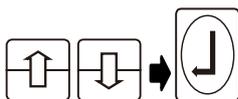


## 3 监视器 3 从维修菜单加以设定。按下<维修>。

(可从维护菜单全部设定监视器 1~4。)

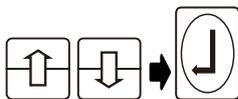
» 显示维护画面。

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。

示教	程序	步骤	2011/8/22 16:42	示教、再生条件							
	1 [有]	2		1:NB4-02 手动速度							
工具	[1] 机器人程序			UNIT1							
监视器2	100 % JOINT A1 T1			解除							
文件操作	0 [START]										
常数设定	1 100 % JOINT A1 T1										
维修	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			[3] 输出监视器							
	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010	精度
	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	平稳

## 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。

程序	步骤	2011/8/22 16:44
1 [有]	2	

1:NB4.02  
手动速度  
示教、再生  
条件

T1 工具 [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 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	

监视器2

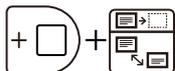
文件操作 [2] 输入监视器 [3] 输出监视器

0001	0002	0003	0004	0005	0001	0002	0003	0004	0005
0006	0007	0008	0009	0010	0006	0007	0008	0009	0010
0011	0012	0013	0014	0015	0011	0012	0013	0014	0015
0016	0017	0018	0019	0020	0016	0017	0018	0019	0020
0021	0022	0023	0024	0025	0021	0022	0023	0024	0025
0026	0027	0028	0029	0030	0026	0027	0028	0029	0030
0031	0032	0033	0034	0035	0031	0032	0033	0034	0035

常数设定 精度

维修 平稳

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]的同时，按[关闭 / 画面移动]。

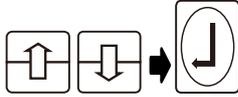
- » 选择中的监视器关闭。

### 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

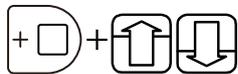
对准光标，显示信号内容。

[2] 输出监视器									
0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010
0011	0012	0013	0014	0015	0016	<b>0017</b>	<b>0018</b>	<b>0019</b>	<b>0020</b>
<b>0021</b>	<b>0022</b>	<b>0023</b>	<b>0024</b>	<b>0025</b>	<b>0026</b>	<b>0027</b>	<b>0028</b>	<b>0029</b>	<b>0030</b>
<b>0031</b>	<b>0032</b>	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

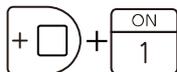
黄色背景表示 ON，灰色背景表示 OFF。

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]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]的同时，按[1]。

» 指定的信号变为 ON。



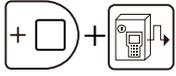
使其置于 OFF 时，在按住[动作可]的同时，按[2]。

» 指定的信号变为 OFF。

## 7.3 以手动方式使输出信号 ON/OFF

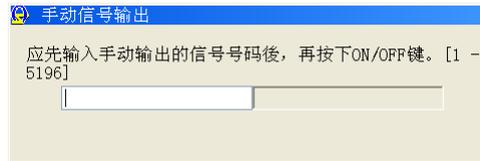
可以手动方式使输出信号 ON/OFF（用输出信号编号指定想要 ON/OFF 的任意一个）。示教模式或再生模式（步进）都可使用此功能。

### 以手动方式使输出信号 ON/OFF

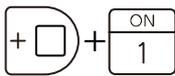


#### 1 在按住[动作可]的同时，按[输出]。

» 显示[手动信号输出]画面。



#### 2 输入输出信号编号。

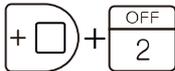


或



#### 3 使其置于 ON 时，在按住[动作可]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]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。

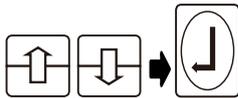
- 请用[上下]选择项目，按[Enter]。
- 选择的内容显示在右边窗口。
- 当目录被隐藏在窗口中难以看清时，请按[左右]。

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]+[上下]翻页。

显示当前步、程序编号以及步号。

应先选择项目，再按下“Enter”键。  
以动作可能+左右键移动标识符。



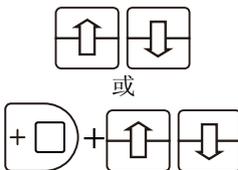
## 2 通过上下键选择想要浏览的项目，按[Enter]。

- » 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。



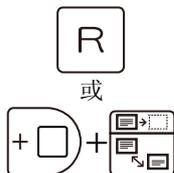
## 3 要操作正文窗口，按[关闭/画面移动]。

- » 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]，可进行较大范围的滚动。



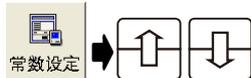
## 5 要关闭帮助，按[复位/R]，或者按[动作可]+[关闭]。

## 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、维护菜单、应用命令或快捷方式的相应帮助。

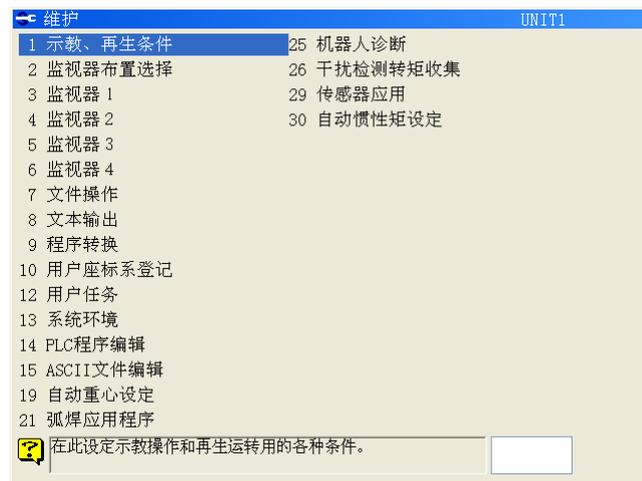
### 直接调用想要查询的功能

#### 1 将光标条对准工具栏。



#### 对于常数菜单、维护菜单的情况

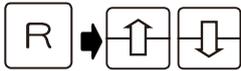
将光标条对准想要查询的菜单（对于画面为维护菜单的情况）。



#### 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

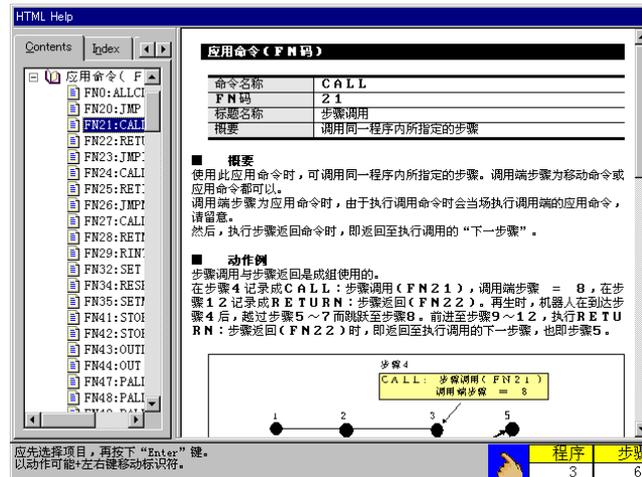
在示教/再生模式的首页按[复位/R]后，将光标条对准想要查询的应用命令。



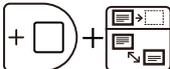
### 3 按[帮助]。

» 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。



或



### 4 要关闭帮助，按[复位/R]，或者按[动作可]+[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

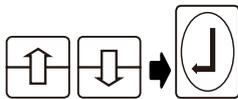
在监视画面上显示 T/P 键帮助。

#### 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]。

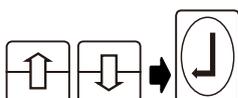
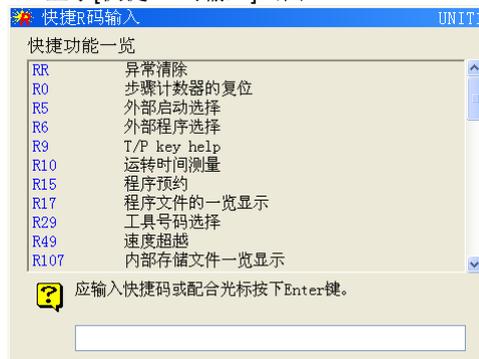
» 在监视画面上显示 T/P 键帮助。

#### 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。

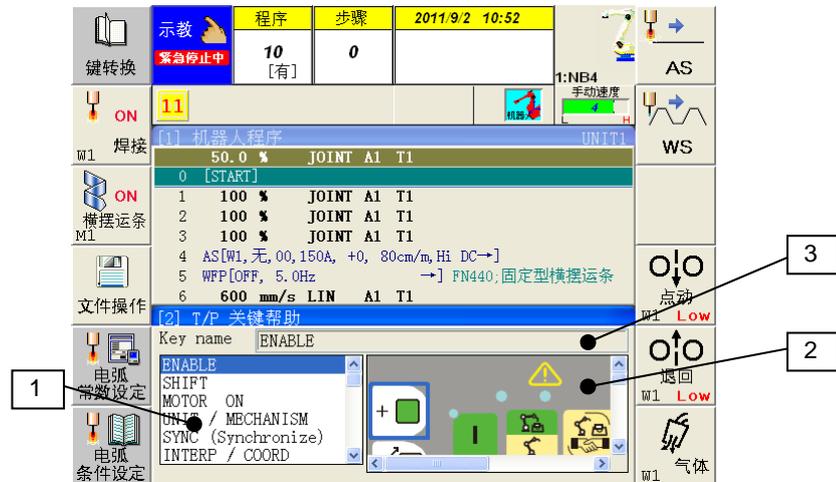
» 显示[快捷 R 码输入]画面。



#### 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操作键。

### 3 键名

显示在操作键一览或操作键配置中选择的操作键的键名。

## 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。



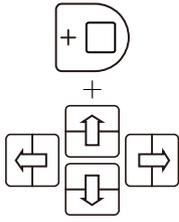
### 1 按[上下]键，在监视画面左边的“操作键一览”选择想要调用的操作键名称。或者在“操作键一览”中触摸键名。

» 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。



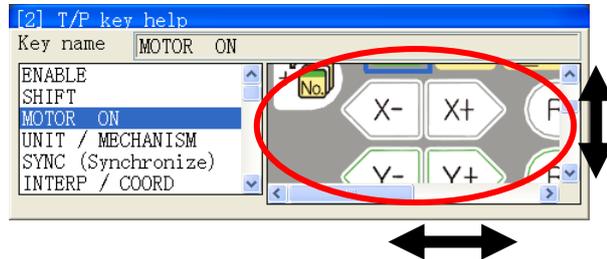
## 从操作键的位置、图形调用名称

从操作键配置调用键名。



- 1 用[动作可]+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]+[上下]朝上下方向滚动，用[动作可]+[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。

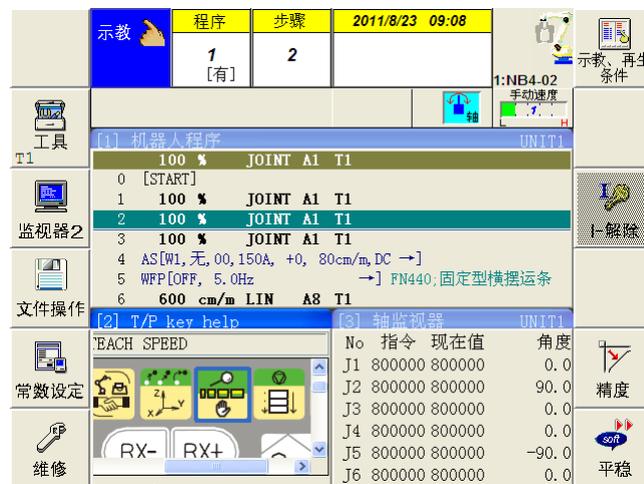
此外，在监视画面左边的“操作键一览”中，该名称也处于选择状态。

## 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 6.2.1 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

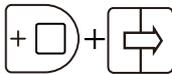
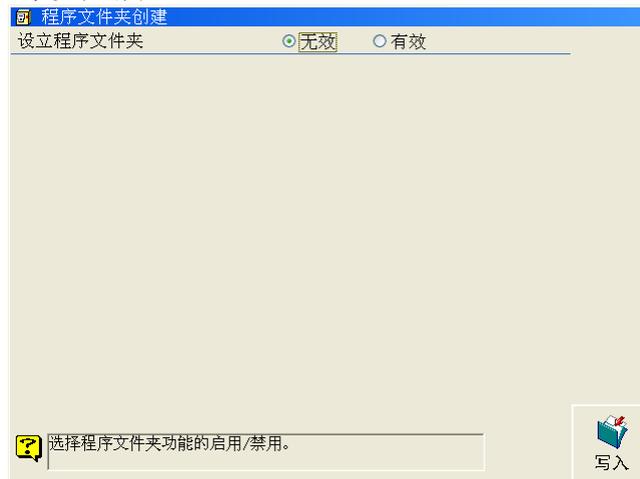
要以文件夹管理作业程序时，必须设定以下项目。但是，设定需要 *EXPERT* 以上的操作资格。

#### 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]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。



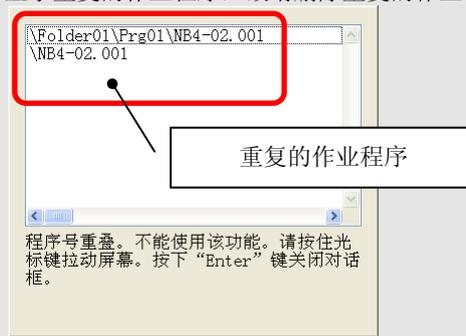
按[Enter]或[复位/R]，结束画面。



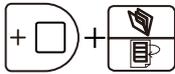


作业程序的编号不能重复。

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，故请删除重复的作业程序，或者变更作业程序编号。

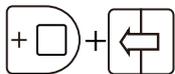


4 按下[复位]，返回到操作前的画面。



5 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。

» 显示[程序选择]画面。



6 在按住[动作可]的同时，按[左]。

» 将“文件夹一览”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。

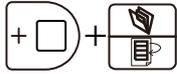


## 7.6.2 创建和删除文件夹，变更文件夹名

可创建和删除存储作业程序的文件夹，变更文件夹名称。

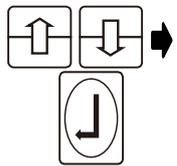
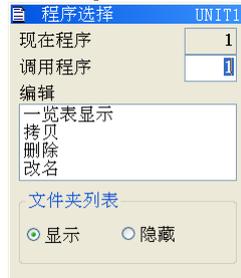
### 创建文件夹

在此举例说明在 PROGRAM 文件夹正下方创建新文件夹的操作。



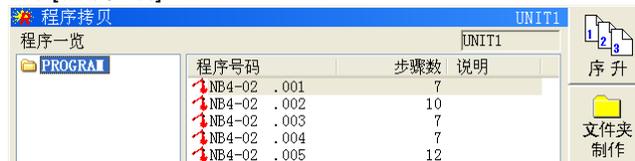
#### 1 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。

» [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<文件夹创建>。

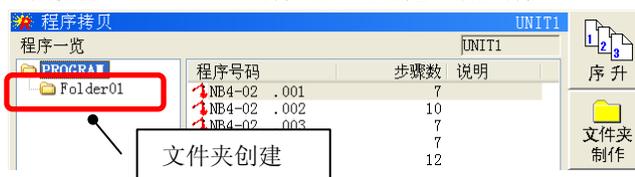
» 显示软键盘，便可输入字符。



#### 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”。

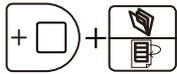
» 这样便在 PROGRAM 文件夹正下方创建了新文件夹。



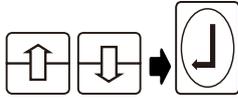
有关字符的输入方法，请查阅第 2 章“2.5 输入字符时”。

## 变更文件夹名

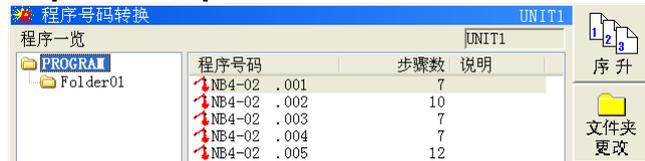
在此举例说明变更 PROGRAM 文件夹正下方的文件夹名称的操作。



- 1 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。  
 > 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。



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



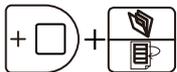
- 4 用软键盘输入要变更的文件夹名，按 f12<确定>。  
 在此，将已输入的文件名作为“Prg01”。  
 > 已选择的文件夹名称便得到变更。



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

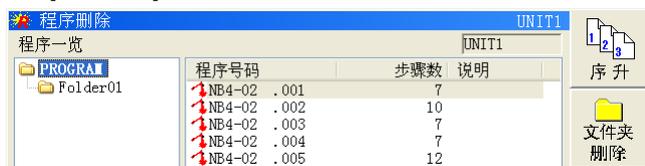
在此举例说明删除 PROGRAM 文件夹正下方的文件夹的操作。



- 1 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。  
 > 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。



- 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。



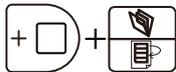
- 4 选择“OK”，按[Enter]。  
 > 所选择的文件夹及所存储的作业程序便被删除。

### 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]的同时，按[程序 / 步]。

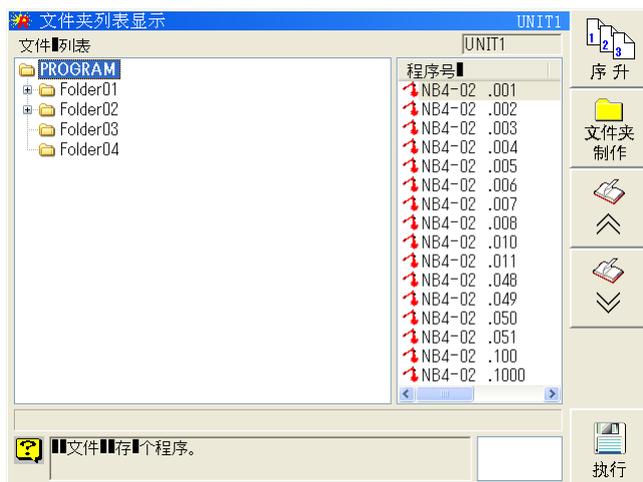
» 显示[程序选择]画面。

新编号  
输入



**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。

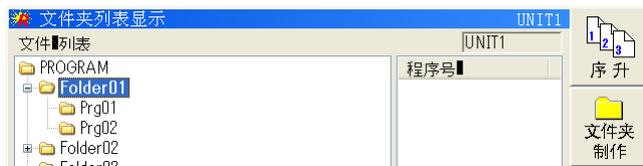
现有编号  
输入



**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”

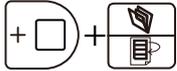
## 7.6.4 在文件夹之间复制 / 移动作业程序

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

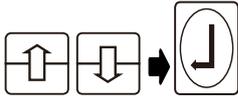
作业程序的拷贝是将已选择的作业程序拷贝到指定文件夹。而且，作业程序的移动是与拷贝相同的操作顺序移动到指定文件夹。

在此，举例说明移动作业程序的操作。



**1** 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。

» 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。

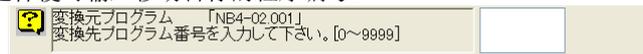
**6** 选择要移动的作业程序。

» 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。

编号  
输入



**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]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]+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	
	弧焊用途	左述以外		
[动作可]+ 		功能组 “弧焊”	无分配	可变更
		功能组 “焊条摆动”		
		功能组 “电弧传感器”和 “激光传感器”		
		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。

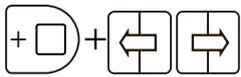
### 自定义硬键

#### 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“硬键使用”或“移动顺序的示教方法”后，在按住[动作可]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>。

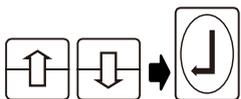
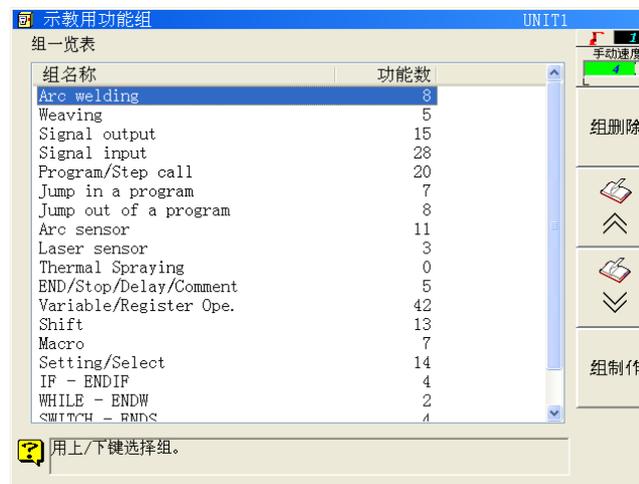
- 3** 将光标对准“硬键分配”的各键（4~6）。

» 进入以下画面。



- 4** 按 f7<一览>，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>。

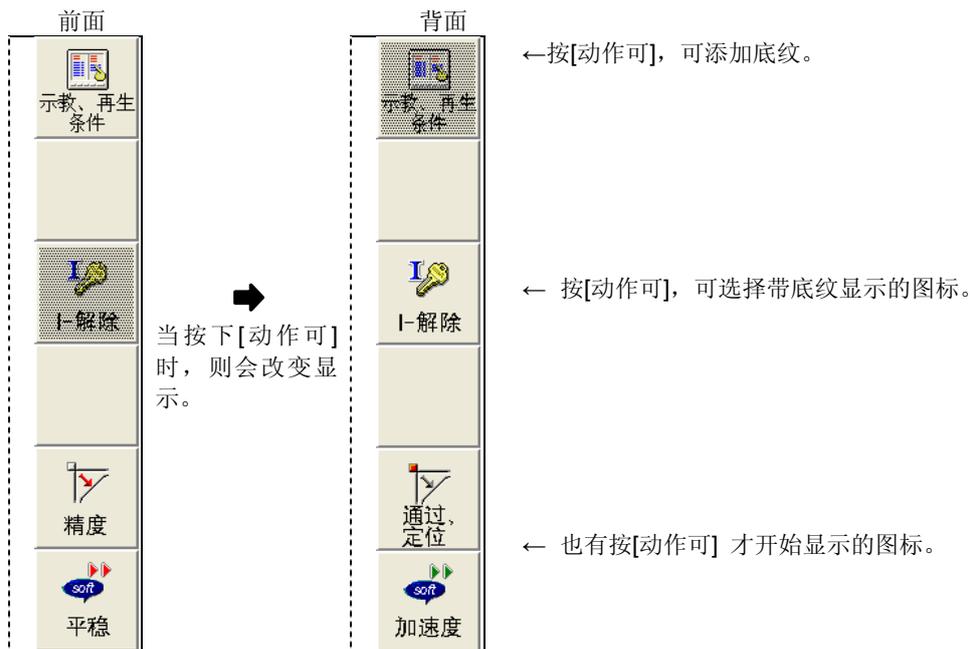
» 硬键使用设定被记录。

## 7.8 自定义软键

在示教器显示画面的两边，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]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切换设为“无效”，也可设为不使用“背面”。 7.8.3 设定动作可切换的有效/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



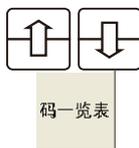
- 1** 在示教模式按 **f5<常数设定>**后，选择**[7.T/P 键]**。根据要设定的软键模式，从**[2.软键配置（示教模式）]**和**[3.软键配置（再生模式）]**中选择一个。

※当前不能使用**[4.软键配置（高速示教模式）]**

» 显示以下画面。

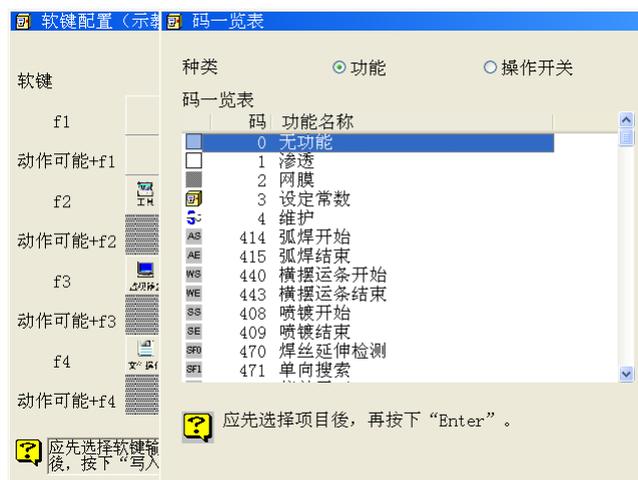


如果已经知道功能的代码编号，在代码栏直接输入代码编号。

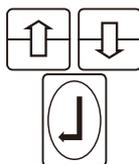


- 2** 如果不知道代码编号，用上下键选择要设定的软键，按 **f8<代码一览>**。

» 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	 常数设定	◎	○	495	激光传感器坡口位置检测		○	○
4	维护	 维修	◎	◎	725	目标角基准平面选择		○	○
408	喷镀开始	 Spray On	○	○	726	目标角基准平面定义参考点		○	○
409	喷镀结束	 Spray Off	○	○	1005	启动选择		○	○
414	弧焊开始	 AS	○	○	1006	程序选择		○	○
415	弧焊结束	 AE	○	○	1029	工具编号选择		○	○
440	焊条摆动开始	 WS	○	○	1245	监视器 1		○	○
443	焊条摆动结束	 WE	○	○	1246	监视器 2		○	○
470	焊丝长检测	 SF0	○	○	1247	监视器 3		○	○
471	单向查找	 SF1	○	○	1248	监视器 4		○	○
473	偏移量获取	 SF3	○	○	1288	手腕指示限制 有效 / 无效		○	○
474	偏移量合成	 SF4	○	○	1295	机构装卸		△	×
479	间隙文件生成	 SF9	○	○	1296	机构切换		△	×
480	单向查找 (激光)	 ZF1	○	○	1315	点焊机选择		○	○
483	坡口信息获取	 ZG1	○	○	1320	最高速度		○	○
487	激光传感器 ON	 ZON	○	○	1334	点记录		○	○
488	激光传感器 OFF	 ZOF	○	○	1400	示波器		○	○
489	激光传感器开始点检测	 ZF	○	○	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	行程切换		○	○
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	行程切换 1		○	○
2053	焊接接通 / 断开		○	○	2091	行程切换 2		○	○
2054	点监视		○	○	2092	行程切换 3		○	○
2058	焊枪状态		○	○	2093	行程切换 4		○	○
2064	工位启动分配		○	○	2094	行程切换 5		○	○
2065	条件回归		○	○	2095	行程切换 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 W1	○	○
2103	手动焊接 2	 手动焊接	○	○	2201	操纵器选择	 机器人选择 M1	○	○
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 开始 ↑	○	○
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	 OFF 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	 OFF 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]键 (对于动作可切换“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]键同时按下的功能 (△)**

- 当动作可切换“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“动作可切换”的有效/无效设定, 请参照“7.8.3 设定动作可切换的有效/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。

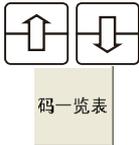


- 1** 在示教模式按 **f5<常数设定>**后，选择**[7.T/P 键]**。根据要设定的软键模式，从**[2.软键配置（示教模式）]**和**[3.软键配置（再生模式）]**中选择一个。

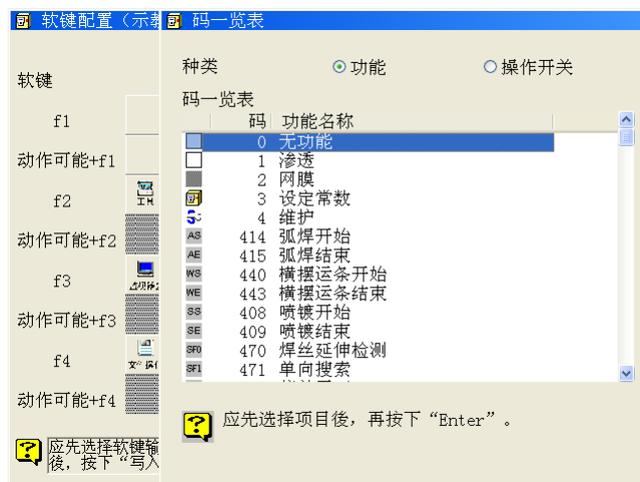
» 显示以下画面。

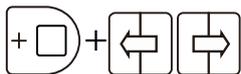


如果知道代码，直接输入代码编号。



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



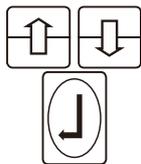


### 3 用[动作可]+[左右]选择操作开关。

» 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]+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]
! 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]。
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]。
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： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 输入信号</li> <li>· 输出信号</li> <li>· 正数变量</li> </ul>
读入数据格式	从以下选择读入数据格式： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 二进制</li> <li>· <b>BCD</b></li> </ul>
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： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 二进制</li> <li>· <b>BCD</b></li> </ul>
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。

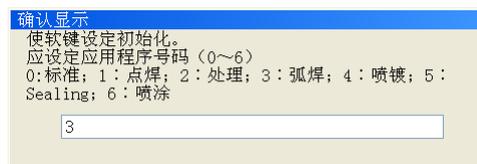
» 显示以下画面。



初始值

- 2 按 **f11**<初始值>。

» 显示以下画面。



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: 喷镀
- 5: 涂抹密封胶
- 6: 喷涂



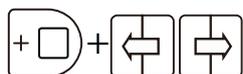
- 3 与选择的应用相符的软键初始值将被设定，故按 **f12**<写入>。



## 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+f1~动作可+f12）

24:2 页（f1~f24，动作可+f1~动作可+f24）

36:3 页（f1~f36，动作可+f1~动作可+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。

**重点**

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。

**重要**

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 设定动作可切换的有效/无效

通过将动作可切换设为无效，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切换“无效”前，设为“前面”。如果没有设定，不能将动作可切换设为“无效”。
- 将[动作可切换]从“无效”改为“有效”时，即使将需要同时按[动作可]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



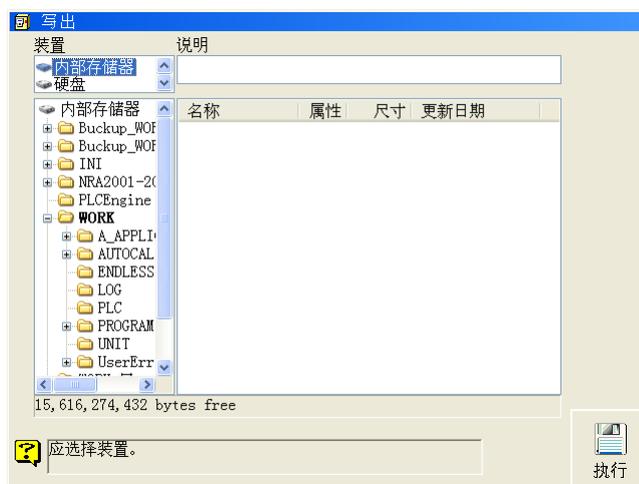
- 1** 在示教模式按 **f5<常数设定>**后，选择**[7.T/P 键]**，选择**[1.软键条件设定]**。

» 显示以下画面。



- 2** 按 **f10<写出>**。

» 显示以下画面。

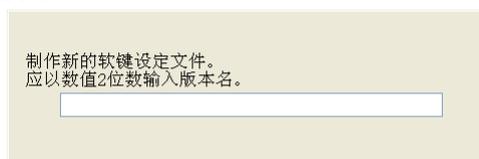


选择装置、文件夹。



- 3** 按 **f12<执行>**。

» 显示以下画面。

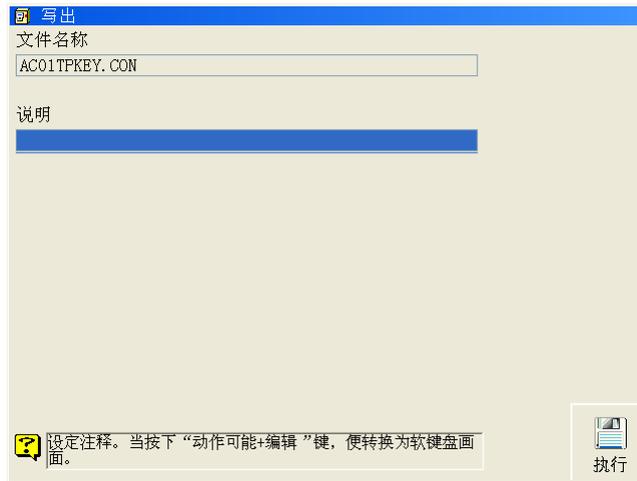


输入 2 位数字。



#### 4 按[Enter]。

» 显示以下画面。



按[动作可]+[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



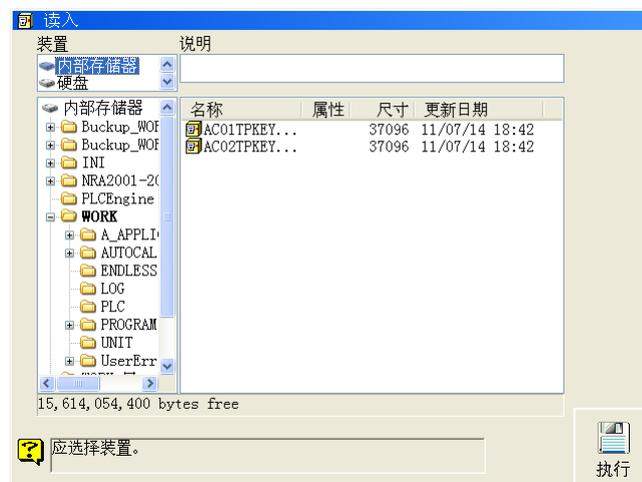
**1** 在示教模式按 **f5**<常数设定>后，选择**[7.T/P 键]**，选择**[1.软键条件设定]**。

» 显示以下画面。

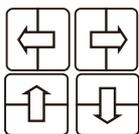


**2** 按 **f11**<读入>。

» 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。

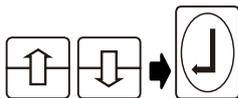
## 7.9 从作业程序一览选择作业程序编号

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



- 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]的同时，按[程序/步]。  
 >> 显示[程序一览]画面。



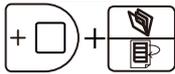
- 2 从程序列表中选择作业程序，按[Enter]。  
 >> 显示被选为功能记录状态的作业程序编号。

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  
 作业程序。

## 屏幕编辑



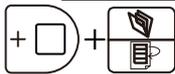
- 1 在机器人程序的屏幕编辑中选择作业程序编号，在按住[动作可]的同时，按[程序/步]。  
 >> 显示[程序一览]画面。



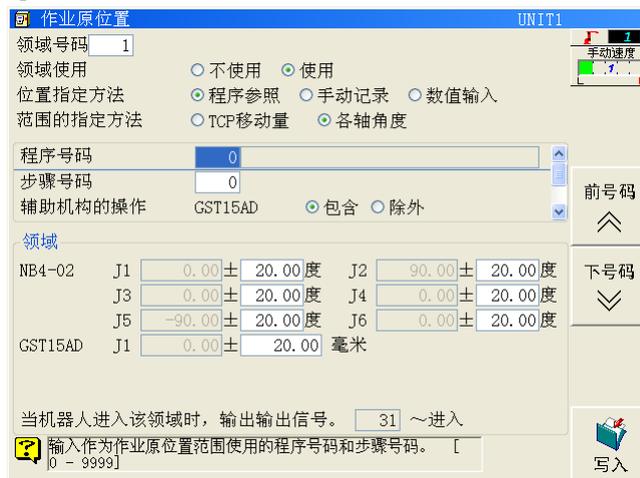
重要

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/维护



- 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]的同时，按[程序/步]。

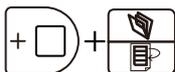


>> 显示[程序一览]画面。

## 监视器



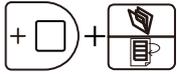
- 1 打开可设定作业程序编号的监视器，按[编辑]。  
 >> 监视器进入编辑模式。



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

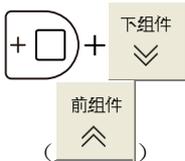
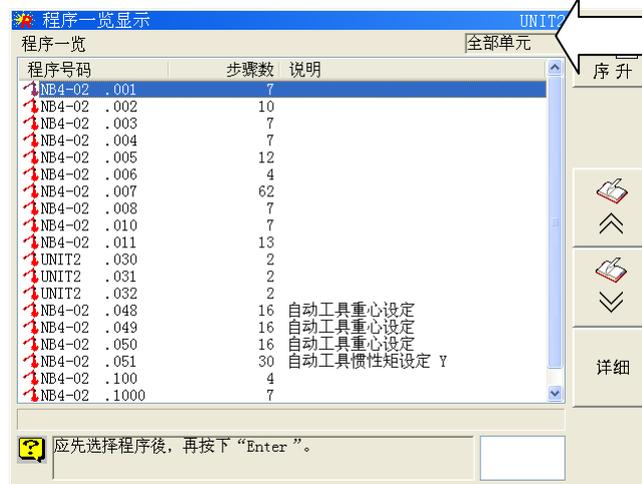


### 1 在按住[动作可]的同时，按[程序 / 步]。

» 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]的同时，按 f10<下一单元>。

» 只显示 UNIT1 的作业程序。

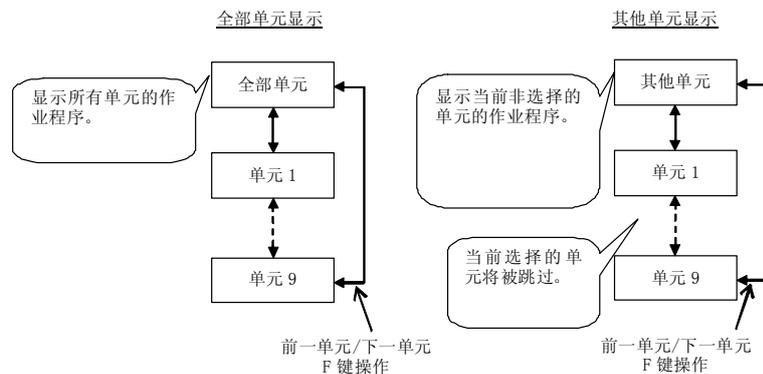
在列表右上方显示单元名称。



利用前一单元/下一单元 f 键，让单元按如下要求移动。

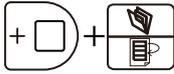
其他单元显示适用于选择单元外作业程序的情形。

此外，不存在的单元将被跳过。



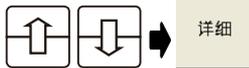
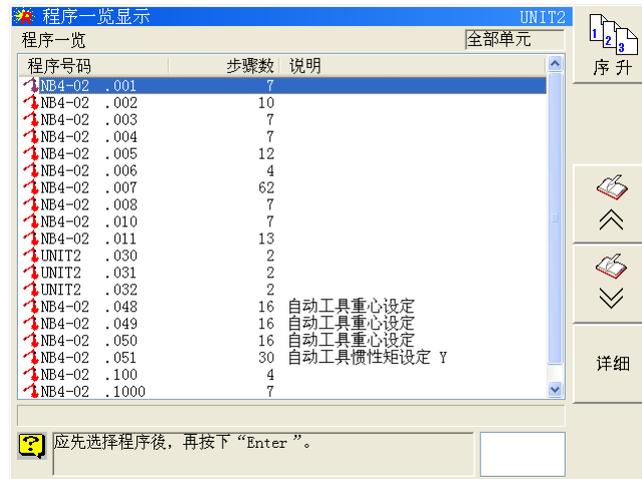
### 7.9.3 确认作业程序的内容

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]的同时，按[程序 / 步]。

» 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
注释	显示第 1 步记录的注释。
最后变更日期	作业程序的最后变更日期
保护	保护状态 (全部/部分/再生)
总步数	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 编辑步注释

可为作业程序的各部添加注释。将这样的注释叫做步注释。预先描述步注释，易于理解步的含义。

### 7.10.1 步注释的输入

可在屏幕编辑中追加和编辑步注释。



#### 1 将机器人程序监视置于可操作的状态，按[编辑]。

» 显示[屏幕编辑]画面。

示教	程序	步骤	2011/8/23 10:31
StepKeep 写入	2 [有]	0	

检索方向 [1] 机器人程序 UNIT1  
1:NB4-02

0	[START]		
1	100 % JOINT A1 T1		
2	100 % JOINT A1 T1		
3	100 % JOINT A1 T1		
4	100 % JOINT A1 T1		
5	CALLP[101]	FN80,程序调用	
6	300 cm/m LIN A1 T1		
7	100 % JOINT A1 T1		
8	WAITI[[101]	FN525,输入信号等待 (正	
9	100 % JOINT A1 T1	FN92,终端	
10	END		

[BOF]

能以“FN”键插入功能。

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注释的步，按[右]。

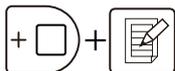
» 将光标对准图示位置。

示教	程序	步骤	2011/8/23 10:32
StepKeep 写入	2 [有]	0	

检索方向 [1] 机器人程序 UNIT1  
1:NB4-02

T]			
%	JOINT A1 T1		
%	JOINT A1 T1		
%	JOINT A1 T1		
%	JOINT A1 T1		
[101]		FN80,程序调用	
cm/m	LIN A1 T1		
%	JOINT A1 T1		
[1101]		FN525,输入信号等待 (正	
%	JOINT A1 T1	FN92,终端	

当按下“动作可能+编辑”键时，则便为软键盘画面。



#### 3 在按住[动作可]的同时，按[编辑]。

» 显示软键盘。



#### 4 使用软键盘输入步注释，按 f12<确定>。

» 显示在光标位置输入的步注释。



#### 5 按 f12<写入>，步注释被写入作业程序。



如果已经输入步注释，也可按同样的步骤进行编辑。



重要

描述了步注释的作业程序需要保存步注释的数据区。因此，与没有描述步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注释，有时会显示“A2150: 步数太多”。

如同“4.3.8 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注释的字符数等而变。

## 7.11 显示语言切换功能

本控制装置可使用快捷方式指令 **R348**，切换显示语言。每执行一次 **R348**，就在第 1 语言与第 2 语言之间交付切换。

### 7.11.1 候补语言选择

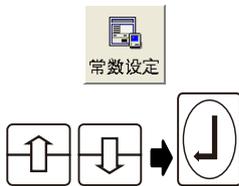
本控制装置可从系统安装的语言中选择控制装置电源 ON 时显示的语言、用 **R348** 切换的语言。

本项说明如何设定控制装置的候补语言。

**重点**

要设定候补语言，请先切换到 *SPECIALIST* 操作资格。

#### 设定成为显示切换对象的语言



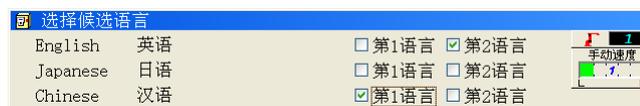
#### 1 请打开<常数设定>-[2 显示环境]-[候补语言选择]。

» 显示如下的设定画面。

当安装有两种语言时



当安装有三种语言时



#### 2 设定各项目。

表 7.11.1 候补语言选择的设定项目

项目	内容
第 1 语言	选择电源投入使显示的语言。
第 2 语言	选择用快捷方式指令（R348）切换的第二种语言。



#### 3 设定结束后，按 f 键<写入>。

» 设定被保存到内部存储器。

## 7.12 选择应用命令的步运行

本控制装置可从示教器选择应用命令的步，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。

### 7.12.1 从应用命令中选择再生动作。

从示教器选择应用命令的步，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 7.12.1 从应用命令中设定再生动作

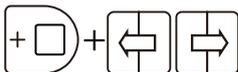
设定	检查运行时的动作	再生时的动作
禁止	不能进行检查运行。	不能进行再生运行。
跳过	在步选择中选择应用命令后，按[检查前进]、[前进后退]，当前步移动到靠近运行方向的移动命令。 在选择了步的应用命令、移动命令之间存在的所有应用命令都不会执行。	不能进行再生运行。
许可	在步选择中选择应用命令，在程序监视的相应步显示“*”，可进行检查前进运行及再生运行。根据选择的应用命令，有的应用命令不显示“*”，不能执行。 不能进行检查前进运行及逆再生运行。	

### 设定步选择后的应用命令的再生动作



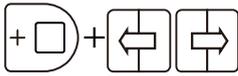
**1** 在示教模式下，在<维修>-[1 示教、再生条件]中选择“29 步选择后的功能再生”。

› 显示以下设定画面。



**2** 用[动作可]+[左右]进行选择。

› 表 7.12.1所示的设定中，进行选择。  
选择“跳过”及“许可”后，就能够选择“信息显示”。



**3** 将光标对准“信息显示”，用[动作可]+[左右]进行选择。

表 7.12.2 信息设定

设定	动作内容
有效	在步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。



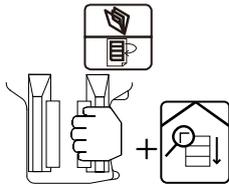
**4** 设定结束后，按 F12<写入>。

» 设定被保存到内部存储器。

## 7.12.2 跳过步选择的应用命令进行检查运行

如果将<维护>-[1 示教和再生条件]-[29 步选择后的功能再生]设为“跳过”，可跳过步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]，将跳过步选择的应用命令，使当前步移动到靠近的移动命令。

### 跳过步选择的应用命令进行检查运行

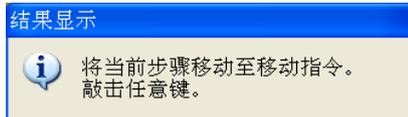


**1** 按[程序 / 步]，选择应用命令的步。

**2** 在握住[动作可开关]的同时按[检查前进]（或[检查后退]）。

» 当前步移动到靠近检查运行方向的移动命令。  
（不存在移动命令时，当前步不移动。）

当“信息确认”被设为“有效”时（参照表 7.12.2），在当前步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，不能执行应用命令。

### 7.12.3 从步选择的应用命令进行检查运行

如果将<维护>-[1 示教和再生条件]-[29 步选择后的功能再生]设为“许可”，可以检查前进运行执行步选择的应用命令。

#### 跳过步选择的应用命令进行检查前进运行



#### 1 按[程序 / 步]，选择应用命令的步。

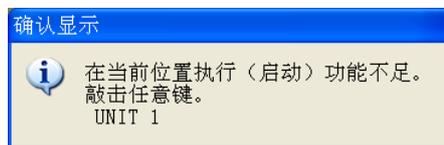
» 当可执行的应用命令被选择时，在程序监视的相应步显示“\*\*”。

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
AIMBASEPL	[1] 机器人程序	300 cm/m	LIN	A1	T1	UNIT1
AIMREFPT	0 [START]					pos
文件操作	1 100 %	JOINT	A1	T1		
常数设定	2 100 %	JOINT	A1	T1		
维修	3 100 %	JOINT	A1	T1		
	4 100 %	JOINT	A1	T1		
	<b>5 CALLP[101]</b>					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[动作可开关]的同时按[检查前进]。

当“信息确认”被设为“有效”时（参照表 7.12.2），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[动作可开关]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的应用命令。



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。



- 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。



为执行应用命令，需要将<维护>-[1 示教和再生条件]-[9 检查时的功能再生]设为“全部”（或者“仅限 1”）。



## 8章 点焊的基本操作

---

本章以将机器人用于点焊用途的人为对象，说明其基本操作。

8.1	点焊常用术语.....	8-1
8.2	f键配置.....	8-2
8.3	点焊命令.....	8-3
8.4	示教.....	8-4
8.4.1	记录点焊命令.....	8-4
8.4.2	手动加压、手动焊接.....	8-5
8.4.3	使用多台电焊机时.....	8-10
8.5	设定点焊条件.....	8-11
8.6	设定点焊时序.....	8-13
8.7	点焊接通 / 断开.....	8-15



## 8.1 点焊常用术语

这里为初次使用机器人的人，说明本书中经常使用的关于点焊的基本术语。

表 8.1.1 点焊常用术语

术语	说明
点焊机	直接操控点焊本身的控制器。需要在机器人控制装置之外，准备专门厂商的产品。也单纯地称为焊机或定时接触器。
点焊工具	与工件接触，进行通电的装置。也称“焊枪”。
气动焊枪	指利用压缩空气驱动的焊枪。
伺服焊枪	指利用伺服机构驱动的焊枪。利用机器人控制装置的伺服控制。与定位器、走行装置一样，机器人控制装置将焊枪作为一个机构处理，并一边与操纵器协调一边进行高精度的位置控制。
焊接条件	决定焊接电流、压力等焊接本身的条件的数据群的总称。用示教器进行编辑。 1 台焊机可登录 255 个焊接条件数据群。
焊接时序	定义机器人控制装置~焊机（定时接触器）间的 I/O 时序的数据群的总称。用示教器进行编辑。 1 台焊机可登录 64 个的焊接时序数据群。
磨损量补偿	伺服焊枪专用术语。 进行多次焊接后电极会磨损掉，电极的长度产生变化。由于一般伺服焊枪并无等化机构，因而电极磨损掉后固定侧电极便无法压住工件，发生固定侧的加压不足或对工件的多余压力，导致上下电极的同着性能的恶化，甚至增加周期时间。 于是，为了维持正确的焊接位置，在焊点分别针对固定侧、可动侧的目标点位移磨损量，这就是磨损量补偿功能。
焊枪搜寻	伺服焊枪专用术语。 为补偿磨损量，必须检测磨损量。再生预先规定的动作方式，根据当时的位置进行计算。这种行为叫做“焊枪搜寻”，备有 3 种检测方法。
挠曲补偿	伺服焊枪专用术语。 随着压力增加，焊枪臂产生挠曲。挠曲方向不仅限于加压方向（Z 方向），依据焊枪臂的形状，有时垂直于加压方向的平面（XY 方向）也会出现挠曲。 本功能通过预先测量此特性，为获得合适的焊接位置进行补偿。

## 8.2 f 键配置

当您为机器人用于点焊用途时，在液晶画面两端显示的 f 键初始设定如下所示。

根据点焊、弧焊等应用（用途），f 键处于最佳配置状态。出厂时已根据机器人型号初始设定了常用用途，因此顾客通常不必为应用再配置 f 键。

表 8.2.1 点焊的 f 键初始配置

示教模式			再生模式		
	单独按	[动作可]同时按		单独按	[动作可]同时按
f1	无功能	 换焊接通 / 焊接断开 / 加压断开	f1	无功能	 换焊接通 / 焊接断开 / 加压断开
f2	 点焊机选择	无功能	f2	无功能	 同时切换启动选择与程序选择
f3	 点焊监视器	 设定监视器 2	f3	 点焊监视器	 设定监视器 2
f4	 文件操作	无功能	f4	无功能	 步连续
f5	 设定点焊常数	 设定常数	f5	无功能	 循环 / 连续 / 步切换
f6	 点焊条件的设定	 调用维护菜单	f6	 设定点焊条件	 调用维护菜单
f7	 设定点焊专用的示教 / 再生条件	 设定示教 / 再生条件	f7	 设定点焊专用的示教 / 再生条件	 设定示教 / 再生条件
f8	 行程选择	 切换行程	f8	无功能	 步进
f9	无功能	 I 强制解除	f9	无功能	 I 强制解除
f10	无功能	 WI 强制解除	f10	无功能	 WI 强制解除
f11	无功能	 手动点焊	f11	无功能	 速度 Override (增加 10%)
f12	 精度设定	 设定平滑	f12	无功能	 速度 Override (减少 10%)

## 8.3 点焊命令

根据使用的焊枪的驱动方式，点焊分“气动焊枪”和“伺服焊枪”两种。前者利用压缩空气驱动焊枪，后者利用伺服控制驱动焊枪。

本项说明气动焊枪/伺服焊枪共通的基本操作方法。

进行点焊需要两大类数据群，一类是决定焊接电流、压力等的焊接本身条件的“焊接条件”，另一类是定义机器人控制装置～焊接控制器（定时接触器）间的 I/O 时序的“焊接时序”。

在使用此控制器时，每个数据群保存成一个单独的文件，即焊接条件文件和焊接顺序文件。采用的是“间接参照形式”，只需从作业程序参照存储在这些文件中的数据群编号即可。

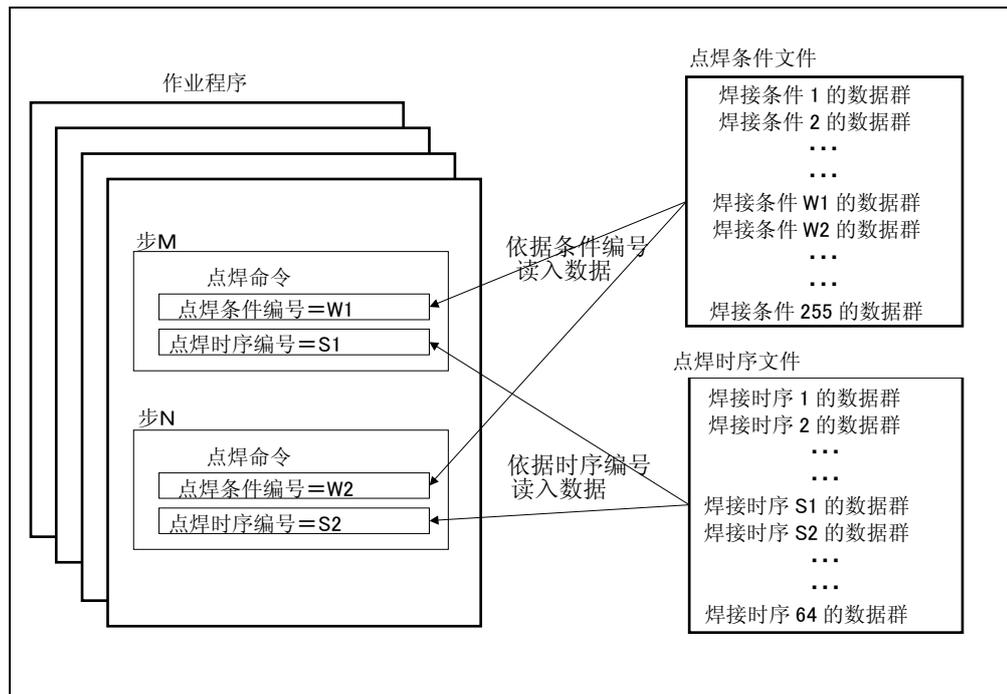


图 8.3.1 间接参照的点焊数据

“焊接条件文件”、“焊接时序文件”完全独立于作业程序。不直接在作业程序中写入焊接电流、压力等数据。如果条件或时序相同，可从多个作业程序 / 多个步调用多次，加以利用。

例如将“3层重叠打点的焊接条件”作为同一数据群编号，由各步加以参照将较为方便。如此以来，只要变更“3层重叠打点的焊接条件”的数据群，所有3层重叠打点的焊接条件便可通过一次操作加以变更。

## 8.4 示教

### 8.4.1 记录点焊命令

点焊命令属于应用命令。与定时器命令或输入输出命令完全相同，可使用[FN]键记录。

助记码	编号	中文名
SPOT	FN119	点焊 (气动焊枪、伺服焊枪通用)
参数		
数据	内容、设定范围	
第1参数	焊机编号	指定焊接控制信号输出去向的焊机编号。 (1 — 6)
第2参数	焊接条件编号	指定决定压力、焊接条件信号的焊接条件的编号。 (1 — 255)
第3参数	焊接时序编号	指定决定加压信号、通电信号、行程信号的输出时机等的焊接时序编号。 (1 — 64)
第4参数	焊点编号	请予管理焊接点时使用。发生焊接异常时，会输出焊点编号，因而能够具体确定打点。不使用时为0。 (0 — 16000)

但是，仅限点焊功能，为提高操作性，能够做到“记录移动命令的同时，自动记录点焊功能”。即使机器人移动至打点位置并仅按下[记录]键，即可一次记录该位置（移动命令）与点焊（应用命令）的两个步骤。以下说明其步骤。（作为最简单的例子，在此只说明使用1台焊机的情况。）

»省略示教的基本操作，从即将记录打点处开始说明。

- 1 使机器人移动至打点位置。**  
使固定侧电极接触工件，进行手动加压（同时按[动作可]+[夹紧/弧焊]键），置于伺服焊枪抓住工件的状态。



- 2 按一次示教器的[夹紧/弧焊]键。**  
»在状态窗口的应用区（注释正下方，下图中圆圈围起的部分）显示红圈。如果在此状态记录移动命令，也会同时记录点焊功能 FN119。



- 3 按[记录]键。**

»与其位置的移动命令的同时，也记录点焊命令 FN119。在下页的例中，步骤3记录了移动命令，步骤4记录了点焊命令。

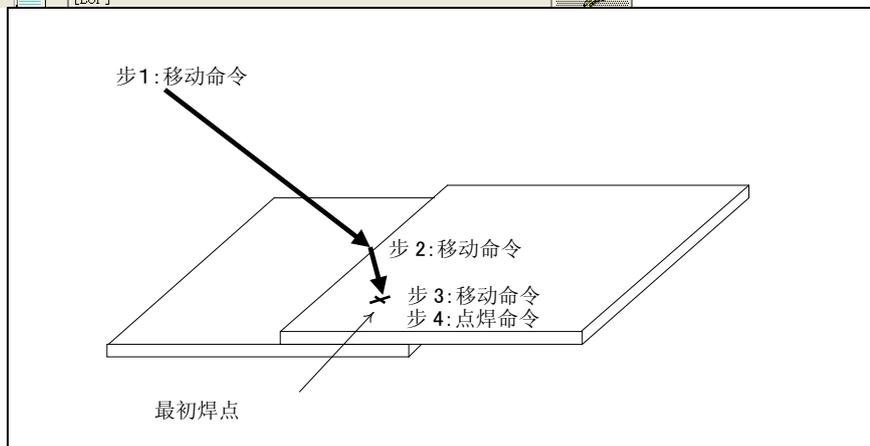


图 8.4.1 点焊命令的示教

›可任意决定记录点焊命令时的参数内容。详细请参照 8.5设定点焊条件、8.6设定点焊时序。

›有关被参照的焊接条件、焊接时序的编辑方法，请参照“8.5设定点焊条件”、“8.6设定点焊时序”。  
这里略过不叙。



#### 4 为准备记录下一步，再按一次[夹紧 / 弧焊]键。

›应用区的“REC”字样与红圈消失。  
此后即使记录移动命令，也不会同时记录点焊命令。  
再次来到打点位置时，重复与 2~相同的操作。

#### 关于[夹紧 / 弧焊]

示教器的此硬键为焊机 1 专用。  
使用多台焊机时，焊机 2 以后则用 f 键操作。  
详细请参照 8.4.3使用多台电焊机时。

## 8.4.2 手动加压、手动焊接

确认打点位置，或确认焊接质量时，可用手动方式执行焊接动作。  
气动焊枪与伺服焊枪的操作略有不同。

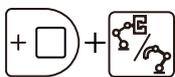


进行手动焊接时，请勿接近点焊枪。  
进行空打点时，请务必先断开通电（焊接断开），以避免错误的手动焊接操作流过焊接电流。  
被夹住或触电可能导致死亡或重伤事故。

## 用手动方式加压（不焊接）

- 1 选择示教模式。
- 2 使机器人移动至想要加压的位置。

## 对于气动焊枪的情形



- 3 同时按[动作可]与[夹紧/弧焊]键。  
 > 输出压力控制信号与加压信号。→焊枪执行加压动作。  
 不输出通电信号。→不通过焊接电流。

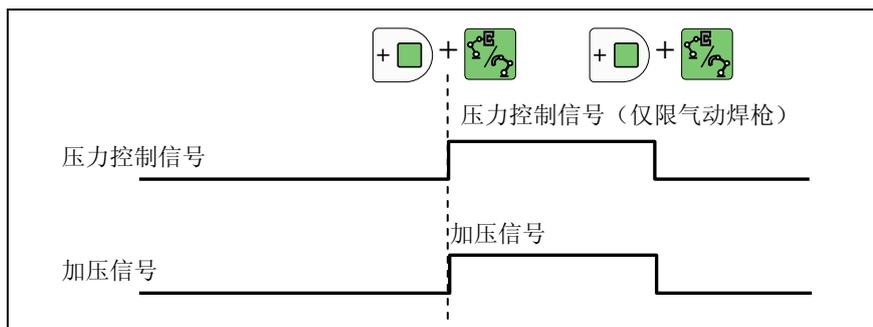


图 8.4.2 气动焊枪的手动加压

实际动作情况如下：

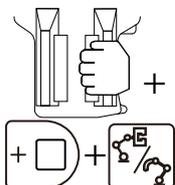
输出在“手动焊接时的焊接条件”中设定的压力控制信号。

根据在“手动焊接时的焊接时序”中设定的加压信号输出有 / 无，输出压力信号。



- 4 再次同时按[动作可]与[夹紧/弧焊]键。  
 > 压力控制信号与加压信号断开。→焊枪打开。

## 对于伺服焊枪的情形



- 3 在握住动作可开关的同时，按[动作可]与[夹紧 / 弧焊]键。  
 > 枪轴朝点焊常数设定 / 伺服焊枪使用条件的“加压行程”位置移动，然后暂时停止。（机器人主机=固定侧电极不动。）

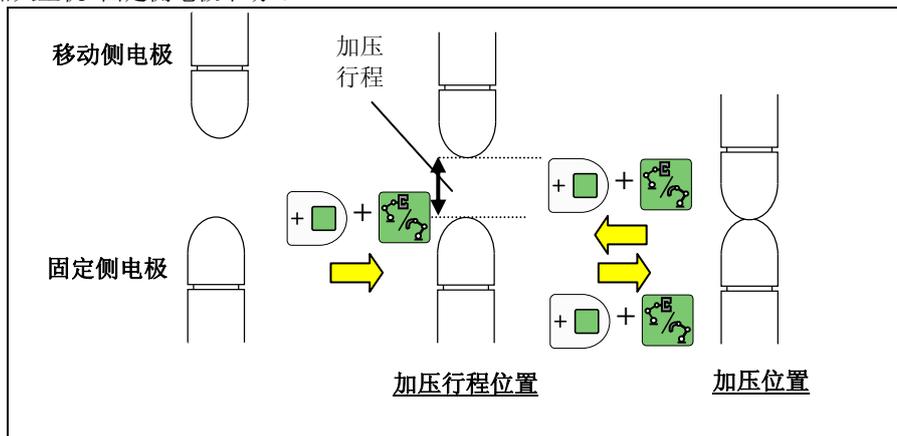
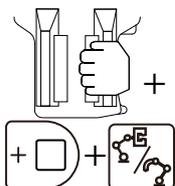


图 8.4.3 气动焊枪的手动加压

在加压动作当中，放开[夹紧 / 弧焊]键或动作可开关中的任意一个，当场中断加压动作。



- 4 在握住动作可开关的同时，再次按[动作可]与[夹紧 / 弧焊]键。

> 枪轴朝加压位置动作。（机器人主机=固定侧电极不动。）

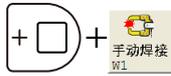
压力依照“手动焊接时的焊接编号”所设定的焊接条件的设定值。

- 5 以后，每次同时按[动作可]+[夹紧 / 弧焊]时，交替移动加压行程位置与加压位置。

## 用手动方式进行焊接

- 1 选择示教模式。
- 2 使机器人移动至想要手动焊接的位置。

## 对于气动焊枪的情形



- 3 同时按[动作可]与[手动焊接]键。  
 > 与再生完全相同，  
 使用以“手动焊接时的焊接条件”所设定的焊接条件  
 以“手动焊接时的焊接时序”所设定的焊接时序  
 进行点焊。



- 4 只要自焊接控制器未有焊接完成信号（WI）输入的话，焊枪不会开放。焊接控制器在调整中时，同时按下[动作可]与[WI解除]键，以强制开放焊枪。

## 对于伺服焊枪的情形



- 3 在握住动作可开关的同时，同时按[动作可]与[手动焊接]键。  
 > 移动至加压行程位置后停止。

- 4 在握住动作可开关的同时，再次同时按[动作可]与[手动焊接]键。  
 > 与再生完全相同，  
 使用以“手动焊接时的焊接条件”所设定的焊接条件  
 以“手动焊接时的焊接时序”所设定的焊接时序  
 进行点焊。  
 与手动加压不同，机器人主机=固定侧电极也会动。（均等化动作）

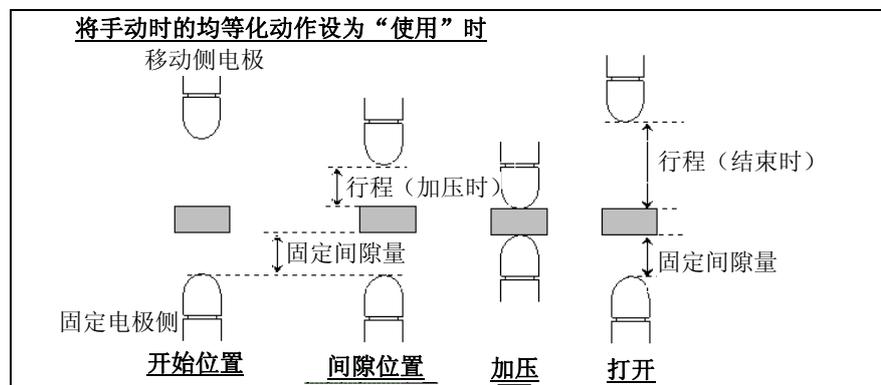
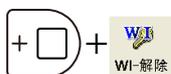


图 8.4.4 气动焊枪的手动加压



- 5 只要自焊接控制器未有焊接完成信号（WI）输入的话，焊枪不会开放。焊接控制器在调整中时，同时按下[动作可]与[WI解除]键，以强制开放焊枪。

- 6 以后，每次同时按[动作可]与[手动焊接]时，即重复从加压行程位置开始的焊接动作。  
 > 所谓加压行程、间隙位置，是指再生点焊命令（SPOT:FN119）时刚要加压前的工件与电极头的距离。  
 在常数/点焊应用 / 伺服焊枪使用条件中进行设定。

## 以手动方式切换行程

所谓“行程切换”是指变更点焊枪的打开量。

对于气动焊枪而言，可利用“全开信号”、“半开信号”的 ON/OFF，切换 2 级行程（全开=大开、半开=小开）。请将“全开信号”、“半开信号”之一或二者连接到支持行程切换的焊枪。

对于伺服焊枪而言，虽然枪轴被伺服控制而能在任意位置停止，但考虑到示教作业的方便，做到能够轻松打开 4 级行程。

- 1 选择示教模式。
- 2 使机器人移动至想要加压的位置。

对于气动焊枪的情形



- 3 同时按[动作可]与[行程切换]键。  
 > 半开信号 OFF，全开信号 ON。

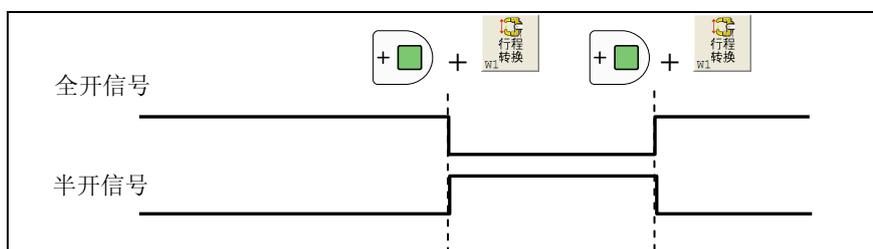


图 8.4.5 气动焊枪的手动行程切换

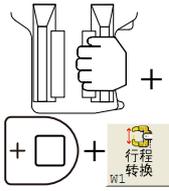


- 4 再次同时按[动作可]与[行程切换]键。  
 > 反之，半开信号 ON，全开信号 OFF。  
 如此使半开信号与全开信号交替地反复 ON/ OFF。

对于伺服焊枪的情形



- 3 首先，按[行程选择]键，从 4 级行程中选择期望的位置。  
 > [行程选择]键左上方的数字按照 0→1→2→3 的顺序切换。  
 初始设定为数字愈小，打开量愈大。  
 点焊常数 / 伺服焊枪使用条件设定菜单与显示数值之间的关系如下。  
 0: 大开端默认值  
 1: 行程 1  
 2: 行程 2  
 3: 行程 3  
 4: 行程



- 4 在握住动作可开关的同时，同时按[动作可]与[行程切换]键。  
 > 枪轴移动至上页设定的行程位置。

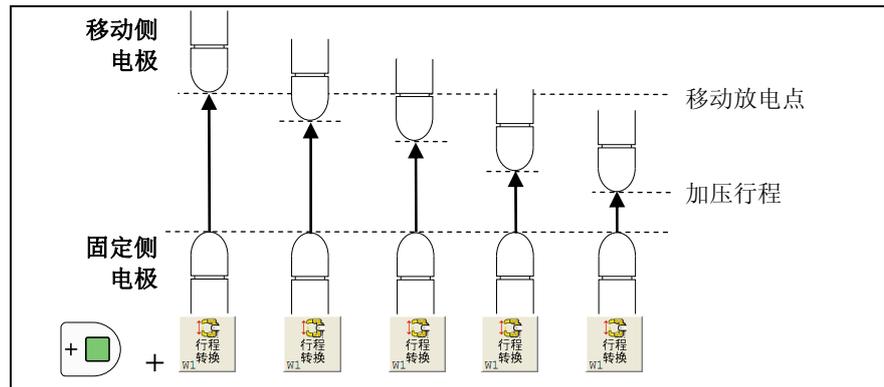


图 8.4.6 伺服焊枪的手动行程切换

### 8.4.3 使用多台电焊机时

使用多台焊机（焊接控制器）时，必须首先宣告针对哪一台焊机进行操作。

下面说明其操作方法。

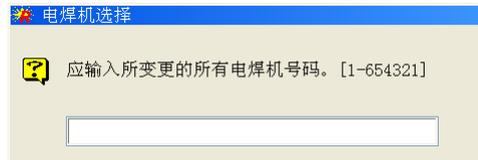
以下表示使用 f 键[焊机选择]的操作方法。不显示 f 键[焊机选择]时，可通过<常数设定>-[7 T/P 键]-[2 软键配置]进行分配。

此外，通过快捷方式 R315 也能进行相同的操作。



#### 1 在示教 / 再生模式按 f 键[焊机选择]。

» 显示以下画面。在此将此后想要使其成为操作对象的电焊机号码全部输入。



例如，想要一起操作焊机 1~2 时，输入 12 和 21 均可。输入中罗列出焊机编号。这里只能输入已预先登录的焊机数量。

» 在状态窗口的应用区，显示成为当前操作对象的焊机编号。上层的粗体字数值即为焊机编号

在下例中，以焊机 1、2、3、4 为对象。



» 以后，即以该焊机为操作对象，记录手动焊接、点焊命令。



## 对于伺服焊枪的情形

1

» 编辑画面变为如下形式。

对于伺服焊枪而言，由于直接控制压力，为此而设定的数据与气动焊枪不同。

The screenshot shows the 'Welding Conditions' (焊接条件) configuration window. At the top, there are tabs for 'Welding Gun 1' through 'Welding Gun 6' and a 'Welding Conditions' (焊接条件) button. Below the tabs, the 'Drive Method' (驱动方式) is set to 'Servo' (伺服). The 'Welding Condition Code' (焊接条件号码) is set to '1'. The 'Welding Condition Output Data' (焊接条件输出数据) is also '1'. The 'Welding Condition Output Form' (焊接条件输出形式) has 'Binary' (二进制) selected. The 'Pressure' (加压力) is set to '1.00 kN (102 kgf)'. The 'Pressure Multi-layer Control' (加压力多层控制) has 'Invalid' (无效) selected. The 'Plate Thickness' (板厚) is set to '0.00' for all five positions. At the bottom, there are fields for 'Welding Condition Code for Automatic Recording' (为焊接命令处于自动记录时所使用的焊接条件号码) and 'Welding Condition Code for Manual Welding' (为在手动焊接时所使用的焊接条件号码), both set to '1'. A warning message at the bottom states: 'Please input the welding condition code. [1 - 255] (应输入焊接条件的号码。 [1 - 255])'. On the right side, there are buttons for 'Order' (顺序), 'Copy' (拷贝), 'Previous Code' (前号码), 'Next Code' (下号码), 'Welding Program Overview' (焊接程序一览表), and 'Write' (写入).

» 其他方面与气动焊枪并无不同。

关于各个参数的含义，本书并未详细说明。

## 8.6 设定点焊时序

所谓点焊时序，是指定义机器人控制装置～焊机之间的 I/O 时序等的参数。由于点焊时序完全独立于作业程序，以 1 个文件 / 焊机为单位存储，其中最多可存储 64 种焊机时序。在执行过程中，控制器根据这些顺序控制焊接流速。

此外，点焊时序并非决定通电周波、冷却周波等焊接本身的时序。焊接本身的时序需要预先在焊机侧进行示教。

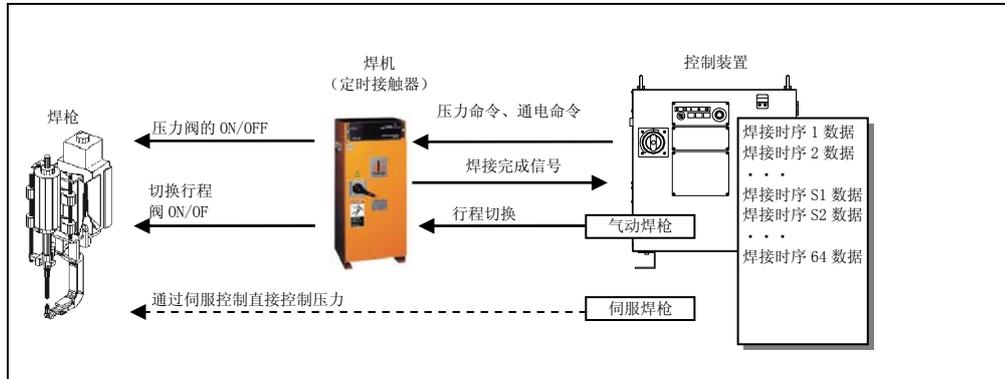


图 8.6.1 点焊顺序

点焊时序的设定画面因点焊枪的驱动方式不同而略有不同。由于点焊时序文件独立于作业程序文件，因此即使在机器人的再生运行中，也可修正内容。以下说明点焊时序的编辑方法。

此外，关于各个参数的含义，本书并未详细说明。有关详细说明，请参照使用说明书“APPLICATION MANUAL (SPOT WELDING)”。

### 对于气动焊枪的情形



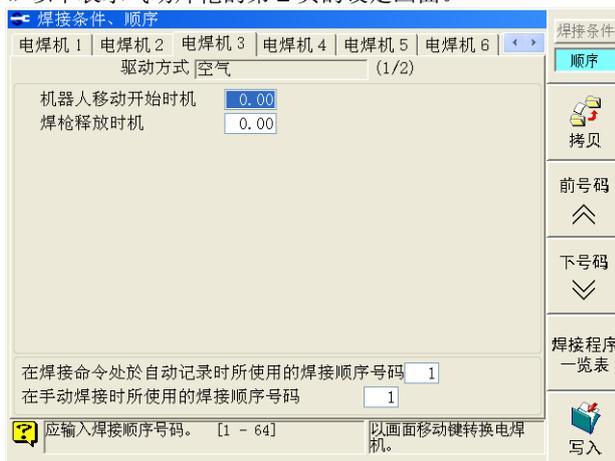
- 1 在示教 / 再生模式按 **f** 键[点焊条件]。  
或者操作<维护> → [20 点焊应用] → [2 焊接条件、时序]也一样。  
» 显示如下的点焊条件编辑画面。

- 2 按 **f** 键[焊接条件 / 时序]。  
» 点焊条件编辑画面与点焊时序编辑画面可交替切换。对准“时序”，出现如下的点焊时序编辑画面。

焊接条件、顺序			
电焊机 1	电焊机 2	电焊机 3	电焊机 4   电焊机 5   电焊机 6
驱动方式 空气 (1/2)			
焊接顺序号码	1		
行程 (移动开始)	<input type="radio"/> 无变化 <input type="radio"/> 半开 <input type="radio"/> 全开	时机	0.00
(加压)	<input type="radio"/> 无变化 <input type="radio"/> 半开 <input type="radio"/> 全开		
(焊接结束)	<input type="radio"/> 无变化 <input type="radio"/> 半开 <input type="radio"/> 全开		
焊接条件信号 (焊接)	<input type="radio"/> 无输出 <input checked="" type="radio"/> 有输出	时机	0.00
(焊接结束)	<input type="radio"/> 断开 <input type="radio"/> 保存		
加压信号	<input type="radio"/> 无输出 <input checked="" type="radio"/> 有输出	时机	0.00
加压力控制信号	<input type="radio"/> 无输出 <input type="radio"/> 有输出		
通电信号	<input type="radio"/> 无输出 <input type="radio"/> 有输出	时机	0.00
通电等待时间	0.00		
焊接结束等待时间	0.00		
在焊接命令处于自动记录时所使用的焊接顺序号码 1			
在手动焊接时所使用的焊接顺序号码 1			
应输入焊接顺序号码。 [1 - 64] 以画面移动键转换电焊机。			



- 3 有时 1 个画面显示不下焊接时序的设定。  
可用[动作可]、[翻页]键切换显示画面。  
»以下表示气动焊枪的第 2 页的设定画面。



- 4 使用多台焊机时，按[画面移动]键。  
每按一次为各焊机准备的标签，即可进行切换。  
“全部焊机共通”标签表示所有焊机公用的焊接条件。



- 5 由于每台电焊机可存储 64 种时序，将光标对准“焊接时序编号”，输入条件编号，按 [Enter]，或者按 f 键[上一编号] / [下一编号]，选择期望的焊接时序编号。

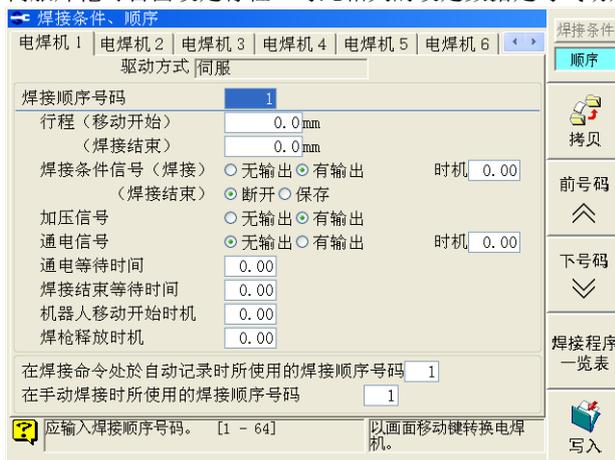
- 6 设定行程等数据。  
»关于各个参数的含义、时序图等，本书并未详细说明。



- 7 设定结束后，按各页的 f12<写入>。  
设定内容被写入点焊时序文件。  
»如果处于再生运行中，变更后的内容马上被反映。

#### 对于伺服焊枪的情形

- 1 »编辑画面变为如下形式。  
伺服焊枪可自由设定行程。与此相关的设定数据是与气动焊枪不同的部分。

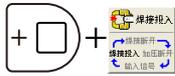


- »其他方面与气动焊枪并无不同。  
关于各个参数的含义，本书并未详细说明。

## 8.7 点焊接通 / 断开

要确认打点位置等时，需要临时设为不进行焊接。一般将此称为“焊接接通 / 断开”，可从示教器简单地进行设定和确认。

示教 / 再生模式都可操作。



- 1 在示教 / 再生模式，按 **f** 键[焊接接通 / 断开]。  
每按一次，下表的 4 种状态即交替切换。

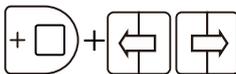
显示	状态	内容
	焊接接通	按照点焊命令 (FN119) 指定的焊接时序，依照其设定进行焊接处理。
	焊接断开	不输出通电信号。除此以外依照焊接顺序进行焊接处理。
	加压断开	不输出加压信号与通电信号。此外，也不进行 WI 等待处理。除此以外，依照焊接时序进行焊接处理。不进行焊接计数器的计数处理。
	输入信号	根据输入信号的“焊接接通”、“加压断开”的状态，决定“焊接接通 / 焊接断开 / 加压断开”。

f 键还兼有显示功能，因而可一目了然地了解当前的状态。

- 2 到此，设定就完成了。

- 3 <维护> → [20 点焊应用] → [1 点焊示教、再生条件]也准备有与上述同样的切换，  
无论用哪种方式设定都相同。

» 显示如下的设定画面。



- 4 用[动作可]与[左右光标]键移动单选按钮（横排的选择按钮）。



- 5 按 **f12**<写入>。



**重要**

使用输入信号的“焊接接通”、“加压接通”时，请至少在作业程序启动前 100msec 确定“焊接接通/断开”的状态。

在作业程序启动时，即使根据输入信号使“焊接接通/断开”的状态发生变化，也可能不会马上反映。

---

NOTE

## 9章 弧焊的基本操作

---

本章以将机器人用于弧焊用途的人为对象，说明其基本操作。请阅读本章，掌握与弧焊有关的最低限度的知识与基本操作。

有关弧焊的其他功能，请参阅使用说明书“应用篇（弧焊）”。

9.1 弧焊常用术语.....	9-1
9.2 f键配置 .....	9-2
9.3 弧焊基本操作.....	9-4
9.3.1 点动 / 退回焊丝.....	9-4
9.3.2 用缓动旋钮点动 / 退回焊丝 .....	9-5
9.3.3 切换焊接接通 / 断开 .....	9-9
9.3.4 检查保护气体 .....	9-9
9.3.5 切换焊机 .....	9-10
9.3.6 切换焊条摆动接通 / 断开 .....	9-11
9.4 示教弧焊.....	9-12
9.5 示教焊条摆动.....	9-17
9.6 创建条件文件.....	9-19
9.6.1 创建条件文件 .....	9-19
9.6.2 复制、删除、改名条件文件.....	9-21



## 9.1 弧焊常用术语

这里为初次使用机器人的人，说明本书中经常使用的关于弧焊的基本术语。

表 9.1.1 弧焊常用术语

术语	说明
弧焊电源	直接控制弧焊本身的设备。有时也单称为焊接电源或电焊机。 本控制装置除可使用 DAIHEN 生产的机器人专用焊接电源或半自动焊接电源外，还可连接其他企业生产的焊接电源进行控制。
机器人专用焊接电源	内置或能够内置与机器人的接口功能的焊接电源，有 Welbee Inverter 系列焊机、D 系列焊机等。
焊接电源界面	要将未内置与机器人的接口功能的半自动焊接电源连接到机器人上时，需要用到此类接口。
电弧起始	是指为开始焊接产生电弧。
电弧起始不良	是指在焊接开始点产生电弧失败。原因是多种多样的，可以认为有“母材上的杂质引起通电不良”、“焊丝瞄准错位”、“焊丝断裂”、“焊丝堵塞”、“送丝不良”、“焊嘴供电不良”等。
电弧消失	指焊接中虽无来自机器人的电弧停止指令，电弧却消失。原因是多种多样的，可以认为有“焊丝断裂”、“焊丝堵塞”、“送丝不良”、“焊丝烧穿”、“焊嘴供电不良”等。
前流动	是指在产生电弧前，提前一定时间从焊嘴吹出保护气体。
电弧电压（焊接电压）	指电弧的两端间的电压。电弧电压升高时，会有电弧变长、焊珠变宽、易重叠、易生气孔等的缺点，但却可抑制焊屑的发生。
焊接电流	指为通过的电流以给予焊接所需的热量。增大焊接电流，熔深会变深。焊接薄板时，可能出现穿孔或破裂。此外，由于电焊丝的溶解量增多，脚长会增大。
焊接速度	是指移动焊枪的速度。一般用每分钟的移动距离（cm/分）来表示。增大速度，单位长度的热量输入减少，因而焊道变细、熔深变浅，容易出现咬边，气体保护效果变差等缺点。但降低速度容易发生焊瘤。
焊接条件	是指进行焊接的条件，由焊接电流、焊接电压、焊接速度等构成的数据群。
焊接接通 / 断开（通断）	是指切换焊接 / 不焊接。
弧坑	是指焊道终端产生的洼陷。
弧坑处理	是指为填补弧坑，以低于正式焊接的条件持续产生一定时间电弧的处理。
熔粘	指焊接结束时溶解的电焊丝尖端黏着母材。利用焊接结束时退回电焊丝，或进行 Anti-stick 处理而回避。
Anti-stick	指防止熔粘。通常在焊接结束后停止送丝的状态，向焊丝施加无负荷电压（Anti-stick 电压：防粘电压）。只要电焊丝接触母材，电流通过，由于其热度电焊丝即烧起来而可防止熔粘。
WCR	Welding Current Relay 的缩写，被当作表示焊接电流的 ON/OFF 状态的信号名使用。

## 9.2 f 键配置

将机器人用于弧焊用途时，液晶画面的两端显示的 f 键初始设定如下所示。

根据点焊、弧焊等应用（用途），f 键处于最佳配置状态。出厂时已根据机器人型号初始设定了常用用途，因此顾客通常不必为应用再配置 f 键。

表 9.2.1 弧焊的 f 键初始配置（示教模式）

■示教模式（第 1 页：通常按下）					■示教模式（第 1 页：动作可按下）				
f1	 f 键转换	选择焊接开始命令		f7	f1	 f 键转换	选择焊接结束命令		f7
f2	 焊接	选择焊条摆动开始命令		f8	f2	 焊机选择	选择焊条摆动结束命令		f8
f3	 焊条运条	焊条摆动接通 / 断开		f9	f3	 机器人选择	切换焊条摆动接通 / 断开对象机器人		f9
f4	 文件操作	文件的操作		f10	f4	无功能	焊丝点动（高速）		f10
f5	 电弧常数设定	设定电弧常数		f11	f5	 常数设定	设定常数		f11
f6	 弧焊条件设定	设定弧焊条件		f12	f6	 维修菜单	无功能		f12

■示教模式（第 2 页：通常按下）					■示教模式（第 2 页：动作可按下）				
f1	 f 键转换	设定示教和再生条件		f7	f1	 f 键转换	无功能		f7
f2	 传感器	传感器接通 / 断开		f8	f2	无功能	无功能		f8
f3	 输出输入	输入输出接通 / 断开		f9	f3	无功能	无功能		f9
f4	 监视器 2 设定	监视器 2 的设定	无功能	f10	f4	无功能	无功能		f10
f5	 工具	工具的转换		f11	f5	无功能	设定通过和定位		f11
f6	 规定	切换步清除 / 指定回归		f12	f6	 停止释放	解除自动运行暂时停止状态的（仅限工位启动时）		f12

表 9.2.2 弧焊的 f 键初始配置（再生模式）

■再生模式（第 1 页：通常按下）				■再生模式（第 1 页：动作可按下）							
f1		f 键转换	设定弧焊条件		f7	f1		f 键转换	维护菜单		f7
f2		焊接接通 / 断开	无功能		f8	f2		焊机选择	步进		f8
f3		焊条摆动接通 / 断开	无功能		f9	f3		切换焊条摆动接通 / 断开对象机器人	I 强制解除（输入等待解除）		f9
f4		电弧监视器	焊丝点动（低速）		f10	f4		步连续	无功能		f10
f5		无功能	焊丝退回（低速）		f11	f5		循环 / 连续 / 步切换	速度 Override（增加 10%）		f11
f6		停止	气体检查		f12	f6		停止	速度 Override（减少 10%）		f12

■再生模式（第 2 页：通常按下）				■再生模式（第 2 页：动作可按下）							
f1		f 键转换	设定示教和再生条件		f7	f1		f 键转换	无功能		f7
f2		传感器接通 / 断开	无功能		f8	f2		无功能	无功能		f8
f3		切换步清除 / 指定回归	无功能		f9	f3		无功能	无功能		f9
f4		切换通常启动时的停止位置回归方法	无功能		f10	f4		无功能	焊丝点动（高速）		f10
f5		切换步设置后的启动方法	无功能		f11	f5		无功能	焊丝退回（高速）		f11
f6		停止	无功能		f12	f6		停止	同时切换启动选择与程序选择或者工位监视		f12

表 9.2.3 弧焊的 f 键初始配置（按下夹紧 / 弧焊键时）

f1		f 键转换	移动命令（JOINT）		f7	f1		f 键转换	启动分配		f7
f2		焊接开始命令（AS）	移动命令（LINE）		f8	f2		步骤跳跃命令（JMP）	SET 命令		f8
f3		焊接结束命令（AE）	移动命令（CIRCLE）		f9	f3		程序调用命令（CALLP）	RESET 命令		f9
f4		固定方式焊条摆动开始命令（WFP）	焊丝点动（低速）		f10	f4		关节摆动开始命令（WAX）	ON 等待命令（WAITI）		f10
f5		焊条摆动结束命令（WE）	焊丝退回（低速）		f11	f5		无功能	OFF 等待命令（WAITJ）		f11
f6		END 命令	气体检查		f12	f6		计时命令（DELAY）	无功能		f12

## 9.3 弧焊基本操作

这里说明焊丝的点动 / 退回、焊接接通 / 断开的切换等与弧焊有关的基本操作。

### 9.3.1 点动 / 退回焊丝

将焊接用焊丝从焊嘴伸出的动作称为点动，反之，将焊丝缩进焊嘴的动作称为退回。无论运转准备处于何种状态均可实施（不用握住[动作可开关]）。除了机器人动作中之外，无论示教模式还是再生模式都可执行点动 / 退回。

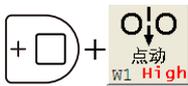
#### 点动 / 退回焊丝



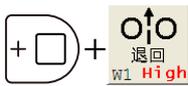
- 1 点动时，按 f10<点动>。  
 >> 焊丝低速从焊嘴伸出。



- 2 退回时，按 f11<退回>。  
 >> 焊丝低速缩进焊嘴。



- 3 以高速点动时，在按住[动作可]的同时，按 f10<点动>。  
 >> 焊丝高速从焊嘴伸出。



- 4 以高速退回时，在按住[动作可]的同时，按 f11<退回>。  
 >> 焊丝高速缩进焊嘴。



#### 如何变更点动 / 退回的动作方式

在<电弧常数设定>-[3 焊接常数]-[点动 / 退回动作]中，可从“一般”、“时间限制”、“时间保持”中任选一种点动 / 退回的动作方式。

- 初始设定为“一般”，仅在按住键期间进行点动 / 退回。
- 设为“时间限制”时，即使持续按键，过了设定时间也会停止点动 / 退回。在设定时间内放开键，马上停止点动 / 退回。
- 设为“时间保持”时，按键一次，仅在设定时间内进行点动 / 退回。设定时间内即使放开键，点动 / 退回还是持续。  
 这样的设定能够始终点动 / 退回一定长度（但有若干误差）。使用“时间保持”方式时，请调整时间以达到希望的长度。

### 9.3.2 用缓动旋钮点动 / 退回焊丝

如果为缓动旋钮分配“焊丝点动/退回功能”，可通过缓动旋钮的旋转操作实现焊丝的点动/退回。

**重点**

DA-300P 不支持本功能。

**提示**

#### 操作缓动旋钮的动作方式

操作缓动旋钮进行点动/退回时，有“低间距进给”“高间距进给”、“变速进给”三种动作方式。从中选择一个。

为缓动旋钮分配本功能，首先处于选择了“低间距进给”的状态。

可用可变状态显示区显示的图标，确认选择了哪一操作方式。

方式	显示图标	功能概要
低间距进给	 黄色	转动缓动旋钮 1 个槽，以低间距(约 1mm) 点动/退回。
高间距进给	 绿色	转动缓动旋钮 1 个槽，以高间距(约 15mm) 点动/退回。
变速进给	 水色	转动缓动旋钮 1 个槽，点动/退回速度增减 10%。

**重点**

#### 关于焊丝进给量的调节

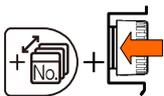
当焊丝进给量不符合期望的长度时，请进行调节。

详细情况请参照使用说明书“APPLICATION MANUAL (ARC WELDING)”。

**重点**

请将操作级别切换到 *EXPERT* 以上。

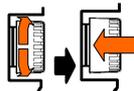
### 为缓动旋钮分配焊丝点动/退回功能



**1** 选择机器人程序监控，在按住[上档键]的同时，按缓动旋钮。

>>显示如下缓动旋钮功能分配对话框。





- 2** 转动缓动旋钮，选择“点动/退回”图标，按缓动旋钮。或者触摸“点动/退回”图标。  
 >> 为缓动旋钮分配“焊丝点动/退回功能”，在可变状态显示区显示图标。



#### 解除分配时

在图表显示中，按住[上档键]的同时按缓动旋钮，分配被解除，图标消失。  
 切换模式后（示教→再生、再生→示教），分配被自动解除。

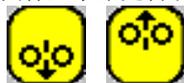
#### 变更分配时

触摸显示中的图标，显示缓动旋钮功能分配对话框，可变更分配功能。

## 确认送丝方向



- 1** 在进行送丝前，转动缓动旋钮，确认送丝方向。  
 >> 图标显示跟随转动缓动旋钮的方向而变，故可确认进给方向。



#### 重点

单独转动缓动旋钮不会送丝。

不按[动作可]或[上档键]，转动缓动旋钮也不会送丝。

#### 提示

关于送丝方向的设定

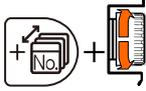
可在<电弧常数设定>中设定送丝方向。详细情况请参照使用说明书“APPLICATION MANUAL (ARC WELDING)”。

转动缓动旋钮图标显示不变化时，表明机器人程序监控处于未被选择的状态。在这一状态不能送丝。请触摸机器人程序监控区。

#### 重要



## 以低间距进给



**1** 为缓动旋钮分配“焊丝点动/退回功能”。

**2** 进行点动时

在按住[上档键]的同时，朝点动方向转动缓动旋钮 1 个槽。  
 > 显示“点动”图标（黄色），点动约 1mm，送丝自动停止。



进行退回时

在按住[上档键]的同时，朝退回方向转动缓动旋钮 1 个槽。  
 > 显示“退回”图标（黄色），退回约 1mm，送丝自动停止。



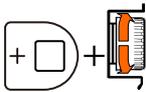
**3** 放开“上档键”。

> 如果处于送丝中，进给停止。

## 重点

- 在刚刚切换送丝方向后，有时得不到规定的进给长度。
- 在按住[上档键]的同时，持续转动缓动旋钮，可连续送丝。

## 以高间距进给



**1** 为缓动旋钮分配“焊丝点动/退回功能”。

**2** 进行点动时

在按住[动作可]的同时，朝点动方向转动缓动旋钮 1 个槽。  
 > 显示“点动”图标（黄色），点动约 15mm，送丝自动停止。



进行退回时

在按住[动作可]的同时，朝退回方向转动缓动旋钮 1 个槽。  
 > 显示“退回”图标（绿色），退回约 15mm，送丝自动停止。



**3** 放开[动作可]。

> 如果处于送丝中，进给停止。

## 重点

- 在刚刚切换送丝方向后，有时得不到规定的进给长度。
- 不能在送丝中切换进给方向。请先放开[动作可]。

## 以变速进给

**1** 为缓动旋钮分配“焊丝点动/退回”功能。



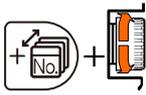
## 2 按缓动旋钮，切换到“变速进给”。

» 图标显示颜色变为水色。



图标上显示的“%”表示当前的进给速度（相对最大进给速度的比例）。  
切换到“变速进给”后，进给速度的显示必然变为“0%”。

每按一次缓动旋钮，在“变速进给”与“低间距进给”之间切换。



## 3 进行点动时

在按住[上档键]的同时，朝点动方向转动缓动旋钮 1 个槽。

» 低速（10%）正向进给焊丝。

### 进行退回时

在按住[上档键]的同时，朝退回方向转动缓动旋钮 1 个槽。

» 低速（10%）反向进给焊丝。

### 重点

每转动缓动旋钮 1 个槽，速度就升高 10%。  
反向转动缓动旋钮，速度以 10%为梯度下降。

## 4 放开“上档键”。

» 速度返回“0%”。

如果处于送丝中，进给停止。

### 重点

不能在进给中切换进给方向。  
请先放开[上档键]。

### 9.3.3 切换焊接接通 / 断开

出厂时一定已被设为执行焊接。要暂时设为不焊接时，将“焊接接通 / 断开”切换为“断开”。使用 f 键进行切换操作。无论示教模式还是再生模式，任何时候都可切换（即使在焊接区间的再生中也可切换）。

#### 切换焊接接通 / 断开



#### 1 按 f2<焊接接通 / 断开>

» 每按一次键，焊接接通 / 断开的状态按如下所述切换。

显示	状态	内容
	焊接接通	自动运行时进行焊接。
	焊接断开	自动运行时不进行焊接。
	依照输入信号	依照来自外部输入的“焊接投入 / 断开”信号，决定焊接投入 / 断开。f 键的显示依照“焊接投入 / 断开”信号的状态而变化。

#### 2 请按键，直到变为期望的状态。

» 机器人依据焊接接通 / 断开的设定状态，进行焊接处理。

### 9.3.4 检查保护气体

可使用示教器检查焊接所使用的保护气体是否正确输出。

#### 检查保护气体

使用多台焊机时，请预先选择成为操作对象的焊机。



#### 1 按 f12<气体>。

» 在按住键期间，输出保护气体。

#### 2 要停止保护气体，放开 f12<气体>。

#### 重点

##### 先使焊机的气体检查开关置于OFF

从示教器进行气体检查时，请务必先使焊机上配置的气体检查开关置于 OFF。如果气体检查开关处于 ON 状态，无法从机器人进行气体检查。

#### 提示

##### 如何变更保护气体的输出方式

在<弧焊常数>-[3 焊接常数]-[气体检查动作]中，可从“一般”、“时间限制”、“时间保持”中任选一种保护气体的输出方式。

初始设定为“一般”，仅在按住键期间输出气体。

设为“时间限制”时，即使持续按键，过了设定时间也会停止供气。在设定时间内放开键，马上停止供气。

设为“时间保持”时，按键一次，仅在设定时间内输出气体。在设定时间内即使放开键，也会继续输出。

### 9.3.5 切换焊机

本控制装置可连接多台焊机。本控制装置连接有 2 台以上焊机时，需要事先选择成为操作对象的焊机。

#### 切换焊机

- 1 电焊机的切换，使用<电焊机选择>。不论示教模式还是再生模式都可操作。



在 f 键的左下方显示“W1”。这表示当前的操作对象为“焊机 1”。“电焊机 2”被选择时，“W2”被显示。

接通控制电源时，一定是“焊机 1 (W1)”被选择。



- 2 在按住[动作可]的同时，按 f2<焊机选择>，如连接有 2 台焊机时，操作对象即切换为“焊机 2”（显示变为“W2”）。



- 3 在按住[动作可]的同时，再次按 f2<焊机选择>，即切换为下一焊机。

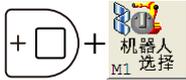
» 有 2 台焊机时，操作对象返回“焊机 1”（显示变为“W1”）。

### 9.3.6 切换焊条摆动接通 / 断开

确认焊接线等，要暂时不作焊条摆动时，切换“焊条摆动接通 / 断开”。  
无论示教模式还是再生模式，任何时候都可切换（即使在焊条摆动区间的再生中也可切换）。

此外，如果采用多重单元规格，连接有多台机器人，需要预先选择焊条摆动接通 / 断开的对象机器人。

#### 切换焊条摆动接通 / 断开



- 1 如果采用多重单元规格，连接有多台机器人，预先在按住[动作可]的同时，按 f 3<机器人选择>，以选择对象机器人。

如果不是多重单元规格（机器人仅 1 台时），不需要进行这一操作。



在 f 键的左下方显示“MP1”。这表示当前的操作对象为“操纵器 1”。“操纵器 2”被选择时，“MP2”被显示。

接通控制电源时，一定是“操纵器 1（MP1）”被选择。



- 2 按 f3<焊条摆动接通 / 断开>。

› 每按一次键，焊条摆动接通 / 断开的状态按如下所述切换。

显示	状态	内容
	焊条摆动接通	进行焊条摆动。
	焊条摆动断开	不进行焊条摆动。
	依据输入信号	依据从外部输入的“焊条摆动接通 / 断开”信号，决定焊条摆动接通 / 断开。 f 键的显示依据“焊条摆动接通 / 断开”信号的状态而变。

- 2 请按键，直到变为期望的状态。

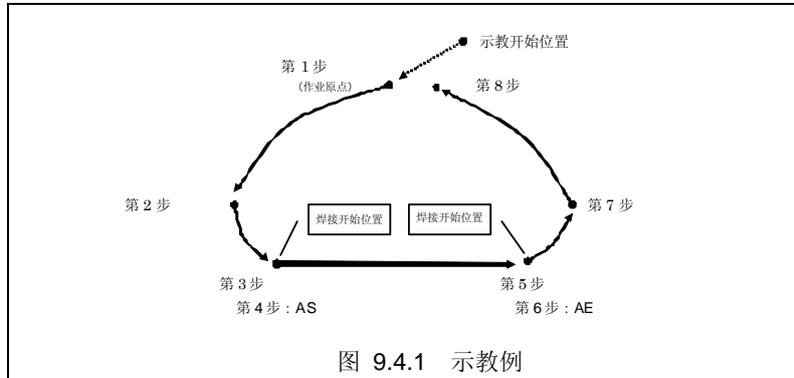
› 机器人依据焊条摆动接通 / 断开的设定状态，进行焊条摆动处理。

## 9.4 示教弧焊

下面让我们实际尝试焊接步的示教。

其实这并不难。只需在开始焊接的位置记录 AS，在结束焊接的位置记录 AE。

在此，以如下的作业程序为例，示教焊接步。但是，这里略过不述移动命令的记录等有关示教的基本操作。



### 重点

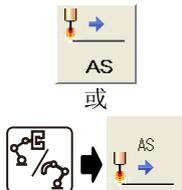
#### 使用数字键时

使用数字键进行示教时，需要将硬键的使用设定设为“使用”。有关设定步骤，请参照第7章 便利功能的“第7.7项 自定义硬键”。

### 示教弧焊开始命令

#### 1 记录到焊接开始位置（第3步）。

[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]			



#### 2 按 f7<AS>。

或者在按[夹紧 / 弧焊]后，按 f2<AS>。

» 弧焊开始条件的设定画面被显示。这里以使用数字脉冲的情形为例，说明条件的指定方法。使用其它的电焊机时操作也相同。

AS焊接开始 1/3 UNIT1		
电焊机	1:WID01	DPR
条件文件ID	0重试	0重启 0
焊接法	1:400A Co2 DC	φ1.2 SuS(Cored)
电流条件种类	<input type="radio"/> 进给速度	<input checked="" type="radio"/> 电流
斜坡条件种类	<input checked="" type="radio"/> 时间	<input type="radio"/> 距离
焊接控制种类	<input checked="" type="radio"/> 标准	<input type="radio"/> 同步 <input type="radio"/> PC
机器人RS控制	<input checked="" type="radio"/> 无	<input type="radio"/> 机器人RS条件号码
移动条件号码	0	
<input type="checkbox"/> 应输入条件文件号码。 [0 - 999]		



### 关于弧焊开始命令的选择方法

- 弧焊开始命令为 **FN414**。  
依次按[**FN**] → [**414**] → [**Enter**]，也可选择。
- 在按住[**动作可**]的同时，按[**4**]，调用功能组，也可选择弧焊开始命令。

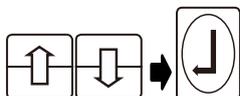
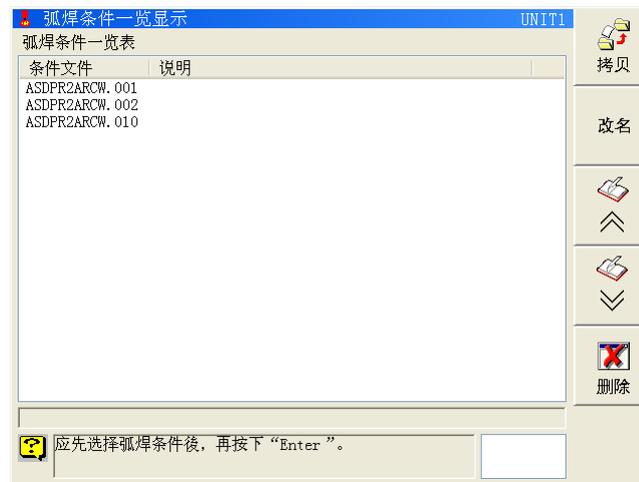
**3** 指定“条件文件 ID”为“0”时，即为条件的数值指定。此时请进行 以后的操作。

**4** 在文件中指定条件时，直接输入编号，或者从文件一览中选择。

#### 从文件一览中选择时

从文件一览中选择时，按 **f8<选择>**。

› 显示已编写的焊接开始条件文件。



用[上下]选择文件，按[**Enter**]。

› 指定的弧焊条件文件被调用。

**5** 为“重试编号”指定电弧重试文件的编号。

如果指定“0”，在电弧起始失败时执行标准的电弧重试。如果您对机器人不熟悉，请直接用“0”，不要变更。

要执行用户定义的电弧重试，请指定已编写的电弧重试文件。

**6** 为“重启编号”指定电弧重试文件的编号。

如果指定已编写的电弧重试文件，在发生电弧断开异常时执行电弧重启动作。

如果您对机器人不熟悉，请直接用“0”，不要变更。

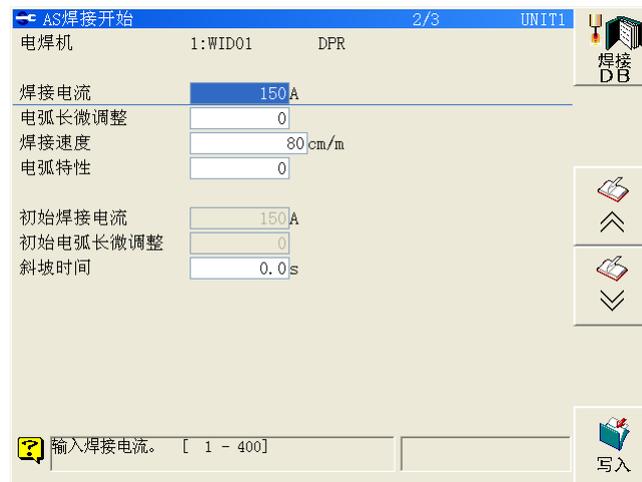
**7** 使光标对准“焊接法”、“电流种类”，按[**Enter**]，从显示的选择项目的中选择期望的条件。



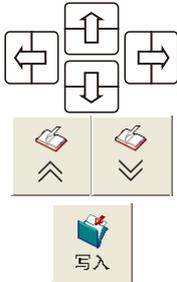


### 8 剩余的焊接条件，在第 2 页以后设定。按下[翻页]。

› 页面切换。



根据使用的焊机，有时第 2 页以后没有条件要设定。此时，请执行 11 的操作。



### 9 用[上下左右]键移动光标，输入“焊接电流”、“焊接速度”以及“电弧微调”。

### 10 如果第 3 页以后还有，按[翻页]，使画面显示出来，然后以与上述同样的操作输入条件。

### 11 设定全部条件后，按 f12<写入>。

› 作为第 4 步，记录弧焊开始命令（AS）。

[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	AS[W1,无,00,150A,+0,80cm/m,DC →]	
[EOF]		

提示

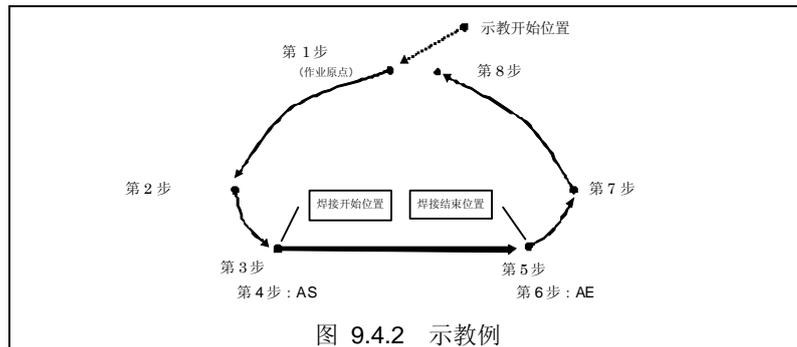
#### 关于记录后的步显示

记录弧焊开始命令后的步显示含义如下。



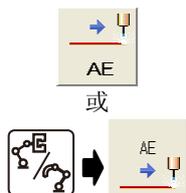
## 示教弧焊结束命令

让我们在焊接结束位置尝试记录弧焊结束命令（AE）。



## 1 记录焊接结束位置（第 5 步）。

[1] 机器人程序		UNIT1
20.0 %	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	600 cm/m S-LIN A1 T1	
[EOF]		



- 2 在按住[动作可]的同时，按 f7<AE>。  
或者在按[夹紧 / 弧焊]后，按 f3<AE>。  
» 弧焊结束条件的设定画面被显示。

← AE焊接结束		1/2	UNIT1
电焊机	1:WID01	DPR	
条件文件ID	0		
焊接法	1:400A Co2 DC	φ 1.2 SuS(Cored)	
电流条件种类	<input type="radio"/> 进给速度	<input checked="" type="radio"/> 电流	
斜坡条件种类	<input checked="" type="radio"/> 时间	<input type="radio"/> 距离	
应输入条件文件号码。 [0 - 999]			



## 关于弧焊结束命令的选择方法

- 弧焊结束命令为 FN415。  
依次按[FN] → [415] → [Enter]，也可选择。
- 在按住[动作可]的同时，按[4]，调用功能组，也可选择弧焊结束命令。

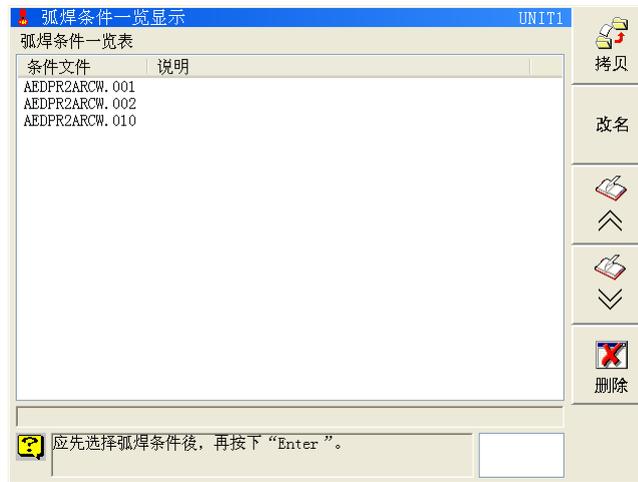
- 3 指定“条件文件 ID”为“0”时，即为条件的数值指定。此时请进行 以后的操作。

- 4 在文件中指定条件时，直接输入编号，或者从文件一览中选择。

#### 从文件一览中选择时

从文件一览中选择时，按 **f8**<选择>。

» 显示已编写的弧焊条件文件。



用[上下]选择文件，按[Enter]。

» 指定的弧焊条件文件被调用。

- 5 使光标对准“焊接法”、“电流条件种类”，按[Enter]，从显示的选择项目的中选择期望的条件。

- 6 剩余的焊接条件，在第 2 页以后设定。按下[翻页]。

» 页面切换。

根据使用的焊机，有时第 2 页以后没有条件要设定。此时，请执行 8 的操作。

- 7 如果第 3 页以后还有，按[翻页]，使画面显示出来，然后以与上述同样的操作输入条件。

- 8 设定全部条件后，按 **f12**<写入>。

» 作为第 6 步，记录弧焊结束命令 (AE)。

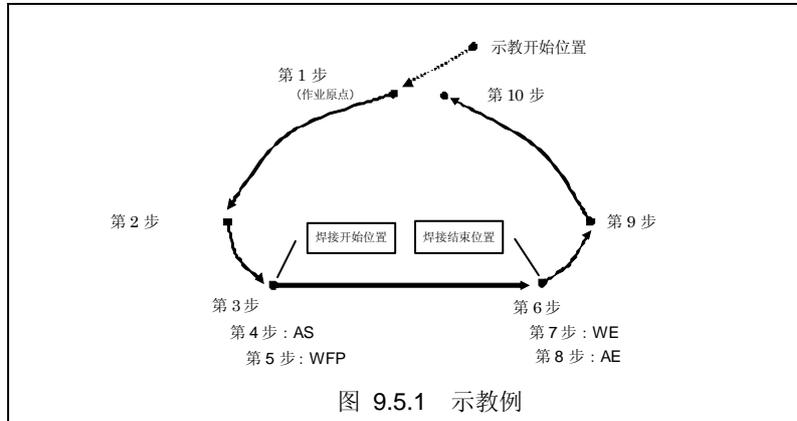


```
[1] 机器人程序 UNIT1
      100 % JOINT A1 T1
0 [START]
1 100 % JOINT A1 T1
2 100 % JOINT A1 T1
3 100 % JOINT A1 T1
4 AS[W1,无,00,150A,+0,80cm/m,DC →]
5 600 cm/m S-LIN A1 T1
6 AE[W1,无,150A,+0,0.0s,0.0s,DC →]
[EOF]
```

## 9.5 示教焊条摆动

当工件有间隙时或想要获得焊脚长度时，使用焊条摆动。

在此，我们以如下的作业程序为例，尝试示教固定方式焊条摆动（WFP）。但是，这里略过不述移动命令的记录等有关示教的基本操作。



**重点**

### 使用数字键时

使用数字键进行示教时，需要将硬键的使用设定设为“使用”。  
有关设定步骤，请参照第“7章 便利功能”的“第7.7项 自定义硬键”。

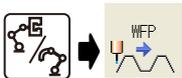
## 示教焊条摆动开始命令

### 1 记录到第4步。

[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	AS[W1,无,00,150A, +0, 80cm/m,DC →]	
	[EOF]	



或



### 2 按 f8<WS>。

或者在按[夹紧 / 弧焊]后，按 f4<WFP>。

› 固定型横摆运条条件的设定画面被显示。

**横摆运条条件**

WFP (固定模型) | WAX (关节)

条件文件ID: 0

频率 (Hz): 5.0 动作方式: 一次函数

振幅 (mm): 右 1.0 左

停止时间 (秒): 1/4 0.0 中央 0.0 3/4

停止时间时的行进:  无  有

焊接时间的维持:  不进行  进行

开始时的相位:  右  左

倾斜角 (°): 右 0.0 左

焊炬倾斜角度 (°): 右 0.0 左

前後角 (°): 右 0.0 左

一次函数 三角函数 圆弧

应输入条件文件号码。直接值时应指定0。 [0-999]

以画面移动键转换横摆运条的种类。

选择 写入

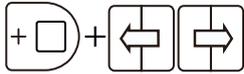


#### 关于焊条摆动开始命令的选择方法

- 焊条摆动开始命令为 **FN440**。  
依次按[FN] → [440] → [Enter]，也可选择。
- 在按住[动作可]的同时，按[4]，调用功能组，也可选择焊条摆动开始命令。

### 3 用[上下左右]移动光标，设定各条件。

在文件中指定条件的方法与焊接开始和结束命令时相同。



“停止时间时的行进”或“开始时的相位”的条件，一边按住[动作可]一边按下[左右]来切换。



### 4 设定全部条件后，按 f12<写入>。

» 作为第 5 步，记录固定方式焊条摆动开始命令（WFP）。

```
[1] 机器人程序 UNIT1
600 cm/m LIN A8 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
[BOF]
```

## 示教焊条摆动结束命令

### 1 记录到第 6 步。

```
[1] 机器人程序 UNIT1
600 cm/m LIN A8 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 A1 T1
[BOF]
```



或



### 2 在按住[动作可]的同时，按 f8<WE>。

或者在按[夹紧 / 弧焊]后，按 f5<WE>。

» 作为第 7 步骤，横摆运条结束命令（WE）被记录。

```
[1] 机器人程序 UNIT1
600 cm/m LIN A8 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
7 WE FN443,横摆运条结束
[BOF]
```



#### 关于焊条摆动结束命令的选择方法

- 焊条摆动结束命令为 **FN443**。  
依次按[FN] → [443] → [Enter]，也可选择。
- 在按住[动作可]的同时，按[4]，调用功能组，也可选择焊条摆动结束命令。

## 9.6 创建条件文件

作为焊接条件、焊条摆动条件，指定文件的方法可缩短示教或修正所要的时间，或使条件易于管理，使用起来较为方便。

例如，使用同样焊接条件的地方有数处时，有以下的优点。

- 示教时仅指定文件编号为焊接条件即可。
- 修正焊接条件时，仅修正所指定的文件即可（不需要修正作业程序内的各焊接区间的各条件）。

此外，也可为各条件文件附加注释（说明文），以易于识别。

### 9.6.1 创建条件文件

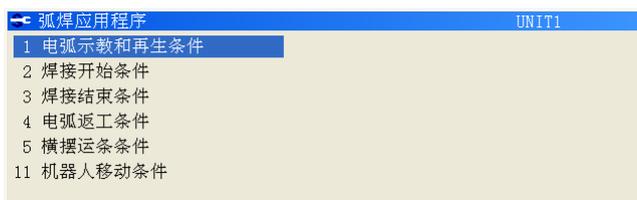
下面就让我们实际尝试创建条件文件。

#### 创建条件文件



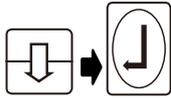
#### 1 按 F6<电弧条件设定>。

- » 显示弧焊应用的设定画面。  
此画面与选择<维护>-[21 弧焊应用程序]时相同。



可从此菜单执行以下操作。

- |              |                      |
|--------------|----------------------|
| [2 焊接开始条件]   | : 将焊接开始条件文件加以编制、修正。  |
| [3 焊接结束条件]   | : 将焊接开始条件文件加以编制、修正。  |
| [4 电弧重试条件]   | : 创建和修正电弧重试条件文件。     |
| [5 焊条摆动条件]   | : 将焊条摆动条件文件加以编制、修正。  |
| [11 机器人动作条件] | : 将机器人动作条件文件加以编制、修正。 |
| [12 RS 条件]   | : 将 RS 条件文件加以编制、修正。  |



**2** 例如，创建焊接开始条件文件时，选择[2 焊接开始条件]后按[Enter]。

» 显示焊接开始条件文件的创建画面。

以下表示使用数字脉冲时的设定画面。根据焊机种类，有时显示画面可能与以下画面不同，但操作相同。



**3** 在“条件文件 ID”栏，输入 1~999 的文件号码，按下[Enter]。

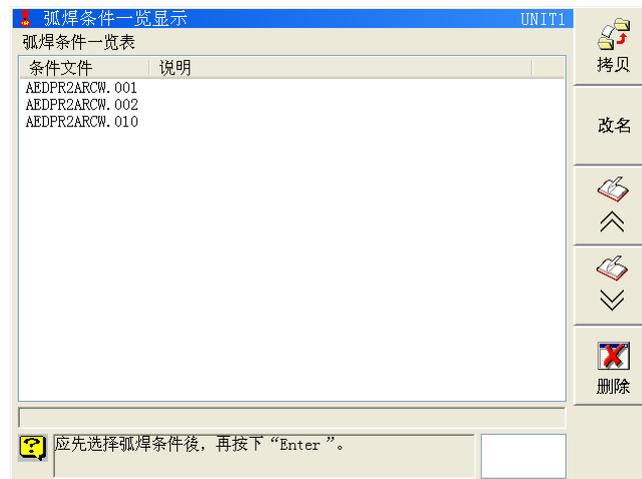
» 新建时，显示初始条件。

输入现有文件编号时，显示该文件的内容。

**从文件一览中选择现有文件时**

从文件一览中选择时，按 f8<选择>。

» 显示已编写的焊接开始条件文件。

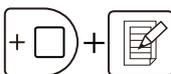


用[上下]选择文件，按[Enter]。

» 指定的弧焊条件文件被调用。

**4** 用与示教时相同的操作，设定“焊接法”或“电流条件种类”。

根据使用的焊机种类，有的不显示此条件（不显示时不必设定）。



**5** 将光标移动到“注释”栏。可附件注释（说明文）。

附加注释时，在按住[动作可]的同时，按[编辑]。

有关字符的输入方法，请查阅第 2 章“2.5 如何输入字符”。

**6** 用与示教时相同的方法，设定其余条件。



### 7 最后按 f12<写入>。

已修正的条件被反映到文件中。新建时，创建新的文件，存储到内部存储器中。

## 9.6.2 复制、删除、改名条件文件

这里说明复制或删除已编写的条件文件的方法。



### 也可用文件操作菜单进行复制或删除

也可从文件操作菜单复制或删除文件，但使用文件操作菜单需要留意内部存储器的文件夹结构，事先了解文件被存储在哪一个文件夹内。

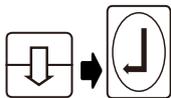
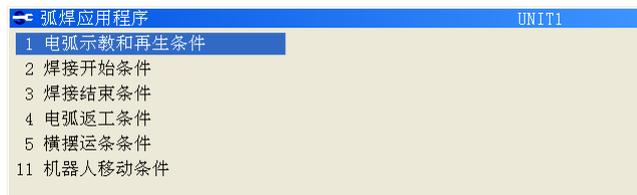
用下面叙述的步骤复制或删除条件文件较为简单。

## 复制、删除、改名条件文件



### 1 按 f6<电弧条件设定>。

» 显示弧焊应用的设定画面。



### 2 选择成为操作对象的文件种类，按[Enter]。

例如，复制和删除焊接开始条件文件时，选择[2 焊接开始条件]。

» 显示选择文件的创建画面。



### 3 按 f8<选择>。

» 显示已编写的焊接开始条件文件。  
可在此画面上进行复制、删除、改名。



### 4 复制时，按照以下步骤操作：

- (1) F7<复制>
- (2) 选择复制源的条件文件，按[Enter]
- (3) 输入复制目标的文件编号，按[Enter]



### 5 删除时，按照以下步骤操作：

- (1) F11<删除>
- (2) 选择要删除的条件文件，按[Enter]



### 6 改名时，按照以下步骤操作：

- (1) F8<改名>
- (2) 输入新的文件编号，按[Enter]



### 7 操作结束后，按[复位/R]结束。