

DENSO机械手

垂直多关节型
V* 系列

水平多关节型
H* 系列

直角坐标型
XYC 系列

内置型
XR 系列

操作指南

Copyright © 2008-2011 DENSO WAVE INCORPORATED
All rights reserved.

本使用说明书的著作权属于 DENSO WAVE INCORPORATED。

本说明书所登载的公司名称和产品，均属各公司的商标或注册商标。

规格如有变更，恕不另行通知。

用于本说明书中的图片与实际操作时显示的画面会有所不同。

前言

承蒙惠购DENSOM机械手，深表谢意。

该产品是汇集了本公司先进技术的高速度、高精度、高功能的 "组装用机械手"。

在使用之前，请详细阅读理解本说明书，以便安全高效地使用本机。

本书说明的对象产品

■配置 RC7M 型控制器

- | | |
|-------------|-------------|
| • 垂直多关节型机械手 | V* 系列 |
| • 水平多关节型机械手 | H* - G 系列 |
| • 直角坐标型机械手 | XYC - 4G 系列 |
| • 内置型机械手 | XR 系列 |
-

注：机械手控制器的版本记载于粘贴在控制器表面的 "控制器设定表" 的软件Ver.栏中。

此外，还可通过多功能教导器的 [主画面] - [F6 设定] - [F6 维护] - [F2 版本] 的 ROM版本栏进行确认。

要求

在使用之前，请务必阅读第1-9页的 "安全注意事项"，以便能够正确安全使用DENSOM机械手。

本书的构成

本书的构成如下所示。

第1章 操作用机器 (TP/MP)

本章就多功能教导器及小型教导器的连接方法进行说明。同时，就操作机械手时所需的键、按钮及开关的名称与功能等进行说明。

第2章 教导之前的准备

本章就教导和操作机械手之前，通过多功能教导器及小型教导器应进行的准备操作进行说明。准备操作包括接通机械手控制器的电源、接通 / 切断轴驱动电机电源、机械手的校准、动作速度的变更、微动动作指定、工件和其重心相关的设定、机械手安装条件的设定。

在接通机械手控制器电源之前，请仔细阅读本章内容。

第3章 动作模式与附加功能

本章就机械手的3种动作模式（手动模式、教导检查模式、自动模式）进行说明。同时，就进行仿真动作时使用的机器锁定也进行说明。

第4章 坐标系与形态

本章就机械手使用的坐标系和形态进行说明。

第5章 多功能教导器的指令

本章就多功能教导器的功能键所分配的各种指令进行说明。5.1节显示指令的菜单分类目录。在以后的节中，说明那些指令的详细内容并显示其操作路径。

第6章 小型教导器的操作

本章就小型教导器的功能键所分配的各种指令进行说明。6.1节显示指令的菜单分类目录。在以后的节中，说明那些指令的详细内容并显示其操作路径。

目录

第 1 章 操作用机器 (TP/MP)

1.1 多功能教导器、小型教导器的连接.....	1-1
1.1.1 多功能教导器的连接.....	1-1
1.1.2 小型教导器的连接.....	1-2
1.1.3 教导器缺省状态.....	1-2
1.2 多功能教导器的使用.....	1-3
1.2.1 多功能教导器的手持方法与双重安全开关.....	1-3
1.2.2 多功能教导器的键、按钮、开关的名称.....	1-4
1.2.3 多功能教导器的基本操作.....	1-6
1.3 小型教导器的使用.....	1-9

第 2 章 教导之前的准备

2.1 接通机械手控制器电源 (TP / MP).....	2-1
2.2 切断机械手控制器的电源 (TP / MP).....	2-4
2.3 双重安全开关 (允许开关) (TP / MP).....	2-7
2.4 接通电机电源 (TP / MP).....	2-10
2.5 切断电机电源 (TP / MP).....	2-12
2.6 外部速度、外部加速度、外部减速度的设定 (TP / MP).....	2-14
2.7 微动模式的选择 (TP / MP).....	2-20
2.8 有关负荷质量、负荷重心、最佳可搬运质量基本参数的设定 (TP / WC).....	2-22
2.9 机械手安装条件的设定 (TP / WC).....	2-37
2.10 "使用条件" 一览表.....	2-43
2.11 与计算机的连接.....	2-53
2.11.1 EtherNet 多台连接功能概要 (Ver. 2.7 以后).....	2-53
2.11.2 可连接计算机的变更.....	2-54
2.11.3 写入占有权.....	2-54

第 3 章 动作模式与附加功能

3.1 动作模式与机器锁定	3-1
3.1.1 动作模式切换 [TP] [MP]	3-2
3.1.2 机器锁定 [TP] [MP]	3-3
3.2 手动模式 [TP] [MP]	3-4
3.2.1 机械手的手动操作	3-4
3.2.2 输出信号的手动操作 [TP] [MP]	3-15
3.2.3 指令编译器 [TP]	3-18
3.2.4 简单教导功能 [TP]	3-30
3.2.5 文件夹功能	3-43
3.3 教导检查模式 [TP] [MP]	3-50
3.4 自动模式 [TP] [MP]	3-65
3.4.1 内部自动运行 [TP] [MP]	3-65
3.4.2 内部自动运行的停止 [TP] [MP]	3-75
3.4.3 外部自动运行 [TP] [MP]	3-81
3.4.4 外部自动运转的停止 [TP] [MP]	3-83
3.4.5 连续功能	3-83
3.4.6 SS (安全启动) 功能	3-88
3.4.7 断点功能 [TP]	3-101
3.4.8 局部 (Local) 变量功能	3-111
3.4.9 通过 (pass) 动作重新启动时的轨迹变更	3-120
3.4.10 特权任务 (简易 PLC 功能)	3-126
3.4.11 特权任务扩展功能	3-138
3.4.12 特权任务占有时间变更功能	3-141
3.4.13 特权任务启动模式设定功能	3-143

第 4 章 坐标系与形态

4.1 6 轴机械手的坐标系、干扰区域以及形态 (V* -G 系列)	4-1
4.1.1 有关坐标系	4-1
4.1.2 干扰区域	4-33
4.1.3 关于手腕、肘、臂的形态	4-57
4.2 4 轴机械手的坐标系、干扰区域以及形态 (H* -G 系列)	4-68
4.2.1 关于坐标系	4-68
4.2.2 干扰区域	4-77
4.2.3 关于臂的形态	4-82

第 5 章 多功能教导器的指令

5.1 指令菜单.....	5-1
5.1.1 基本画面.....	5-1
5.1.2 菜单分类目录.....	5-2
5.2 [程序一览] 视窗的显示.....	5-3
5.2.1 [程序一览] 视窗的显示 (手动模式).....	5-4
5.2.2 [程序一览] 视窗的显示 (教导检查模式).....	5-47
5.2.3 [程序一览] 视窗的显示 (自动模式).....	5-58
5.3 机械手当前位置的显示.....	5-70
5.4 [Vision 设定] 视窗的显示.....	5-107
5.5 I/O 信号的显示与机械手动作的仿真.....	5-127
5.6 各个操作面板的显示.....	5-132
5.7 显示 [设定 (主机)] 视窗.....	5-133
5.8 TP 简易操作盘.....	5-183
5.9 内部自动模式与外部自动模式的切换.....	5-184
5.10 卸下多功能教导器之前的准备.....	5-185

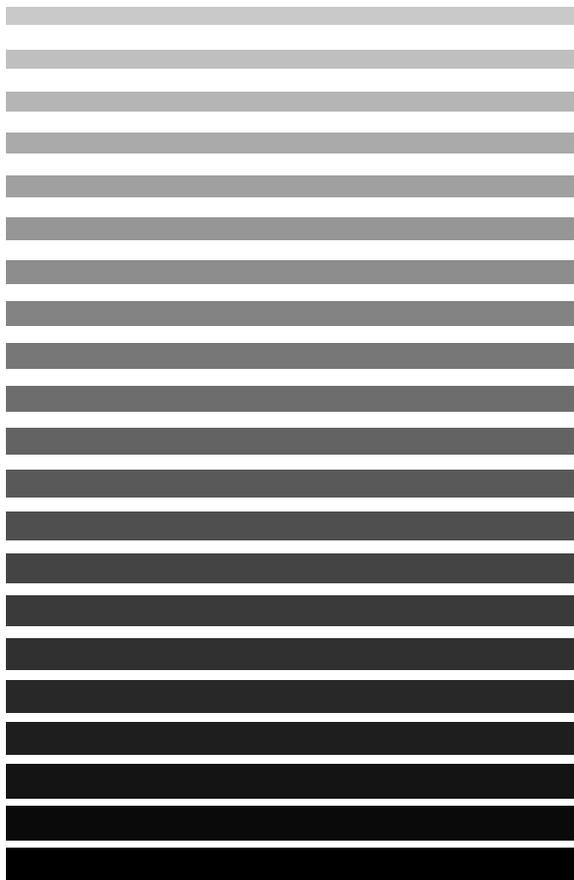
第 6 章 小型教导器的操作

6.1 小型教导器的操作菜单分类目录.....	6-1
6.1.1 初始画面.....	6-1
6.1.2 操作菜单分类目录.....	6-2
6.2 小型教导器的操作方法.....	6-4
6.2.1 电机电源的 ON / OFF.....	6-4
6.2.2 机器锁定与解除.....	6-4
6.2.3 选择机械手.....	6-5
6.2.4 动作模式切换功能.....	6-6
6.2.5 工件坐标的显示.....	6-7
6.2.6 速度设定功能.....	6-8
6.2.7 微动功能.....	6-9
6.2.8 工具坐标的显示.....	6-11
6.2.9 内部 / 外部切换.....	6-12
6.2.10 程序操作.....	6-13
6.2.11 程序复位.....	6-21
6.2.12 机械手的当前位置的显示.....	6-22

6.2.13 变量的显示	6-23
6.2.14 I/O 信号的显示.....	6-26
6.2.15 CAL 动作的执行	6-28
6.2.16 制动器解除与锁定	6-29
6.2.17 LOG 操作.....	6-32
6.2.18 通信权的设定.....	6-33
6.2.19 串行通信速度的设定	6-34
6.2.20 IP 地址的设定	6-35
6.2.21 多台连接的设定方法	6-37
6.2.22 项目的加载	6-41
6.2.23 辅助功能（4 轴、6 轴机械手共同项目）	6-42
6.2.24 由小型教导器进行维护操作（追加）[Ver. 2.3 以上版本]	6-48
6.2.25 直接模式（4 轴机械手专用辅助功能）	6-52
6.2.26 调整 Z 轴平衡器（4 轴机械手专用辅助功能）	6-55

第 1 章

操作作用机器 (TP/MP)



本章就多功能教导器、小型教导器的连接方法进行说明。同时，就操作机械手时所需的键、按钮及开关的名称与功能等进行说明。

注1: 请不要让多功能教导器、小型教导器发生掉落、对其施加强烈冲击及振动。

注2: 请务必用手指而禁止使用笔尖等尖头的物体触摸多功能教导器、小型教导器，否则可能导致LCD画面破损。

第 1 章 操作用机器 (TP / MP)

1.1 多功能教导器、小型教导器的连接

使用多功能教导器 (TP)、小型教导器 (MP)，可以进行教导机械手的操作。出厂时，机械手控制器上多功能教导器、小型教导器未被连接，具体可参照1.1.4节说明的 "教导器缺省状态"。开箱后，请根据需要按以下步骤将多功能教导器、或者小型教导器进行连接。

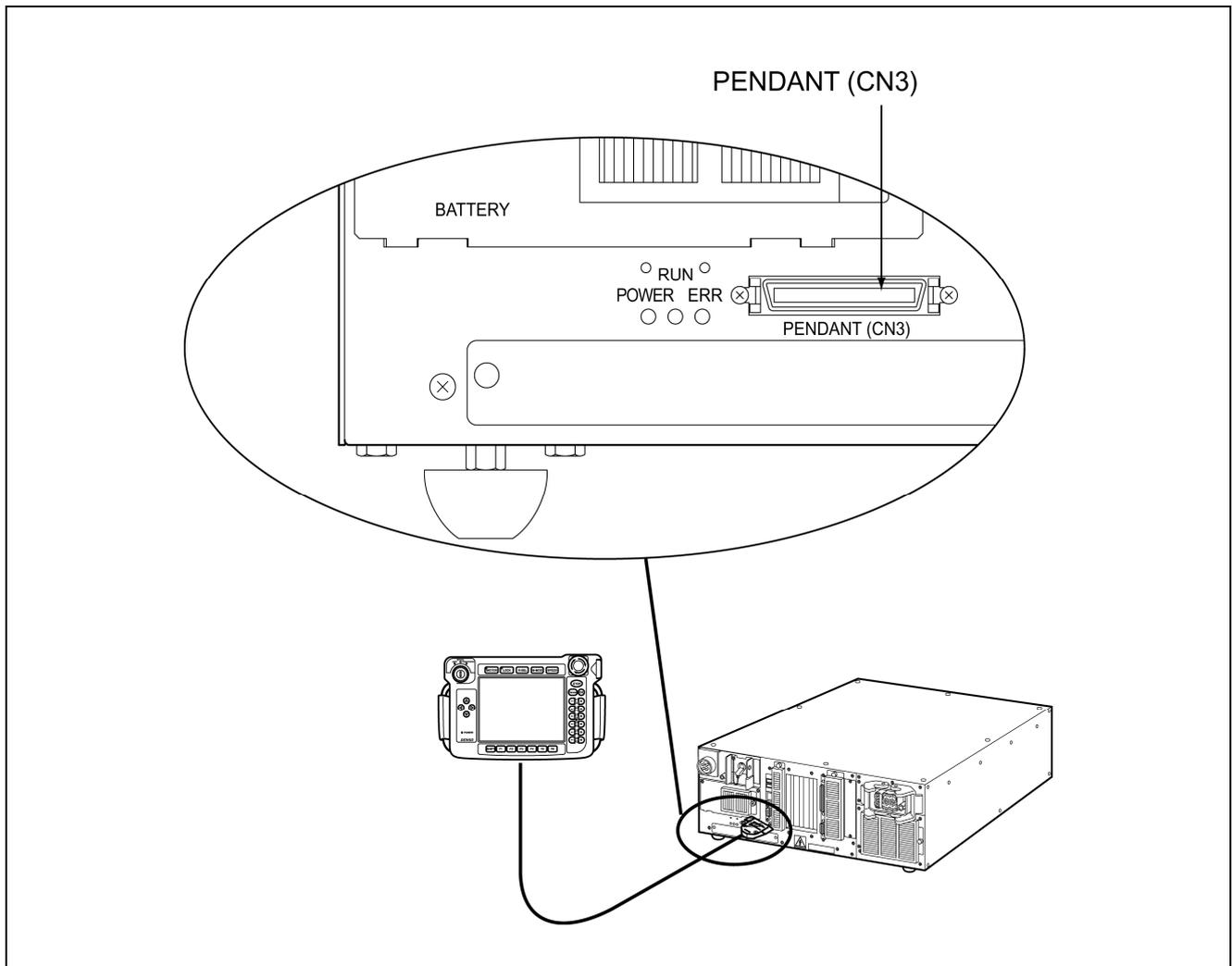
但是，多功能教导器 (TP) 和小型教导器(MP) 不能同时连接使用。

将TP / MP用电缆连接到控制器时的注意事项

- (1) 电缆连接之后，请不要在连接器的上下或者左右方向施加外力。否则会造成连接器破损，导致通信异常。
- (2) 拔掉电缆时，请在关闭电源的状态下解除连接器的锁定，不折弯连接器，笔直地拔掉。

1.1.1 多功能教导器的连接

多功能教导器请如下图所示，连接到机械手控制器的连接器CN3上。



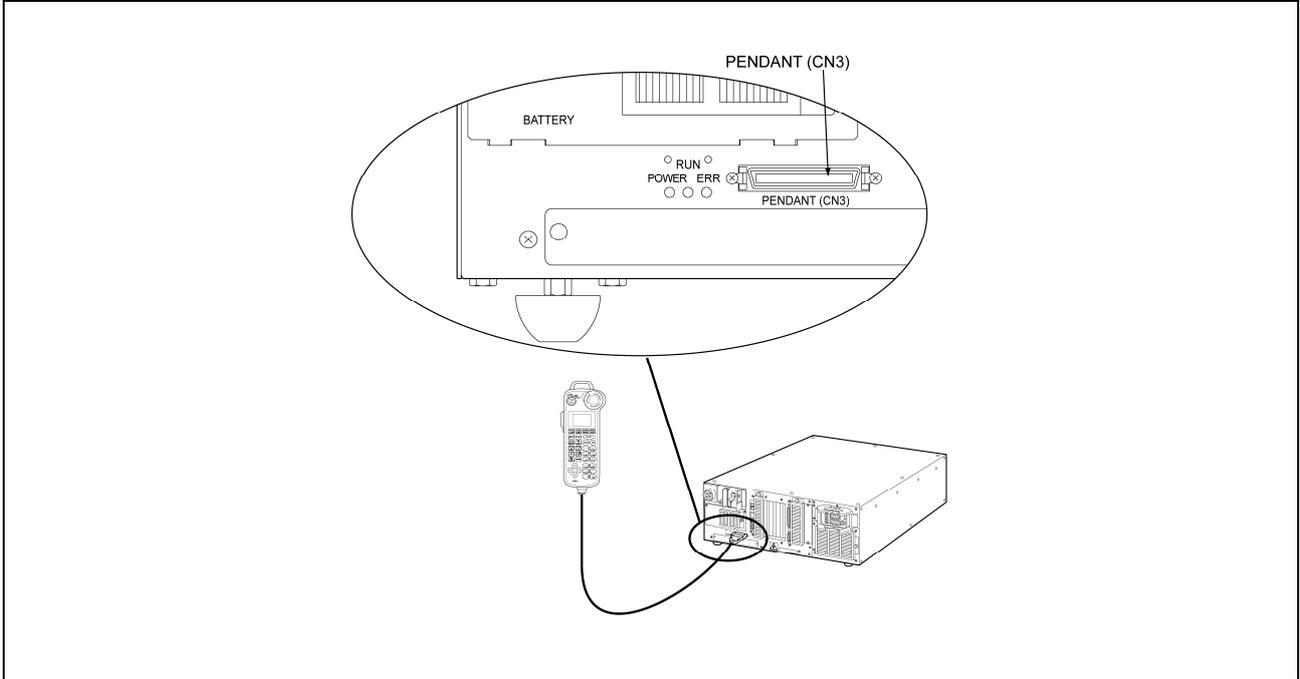
多功能教导器的连接

1.1.2 小型教导器的连接

小型教导器请如下图所示，连接到机械手控制器的连接器 (PENDANT) 上。

注：小型教导器不能与多功能教导器同时连接使用。

注：小型教导器的连接或者拆卸，必须在关闭控制器电源的状态下进行操作。

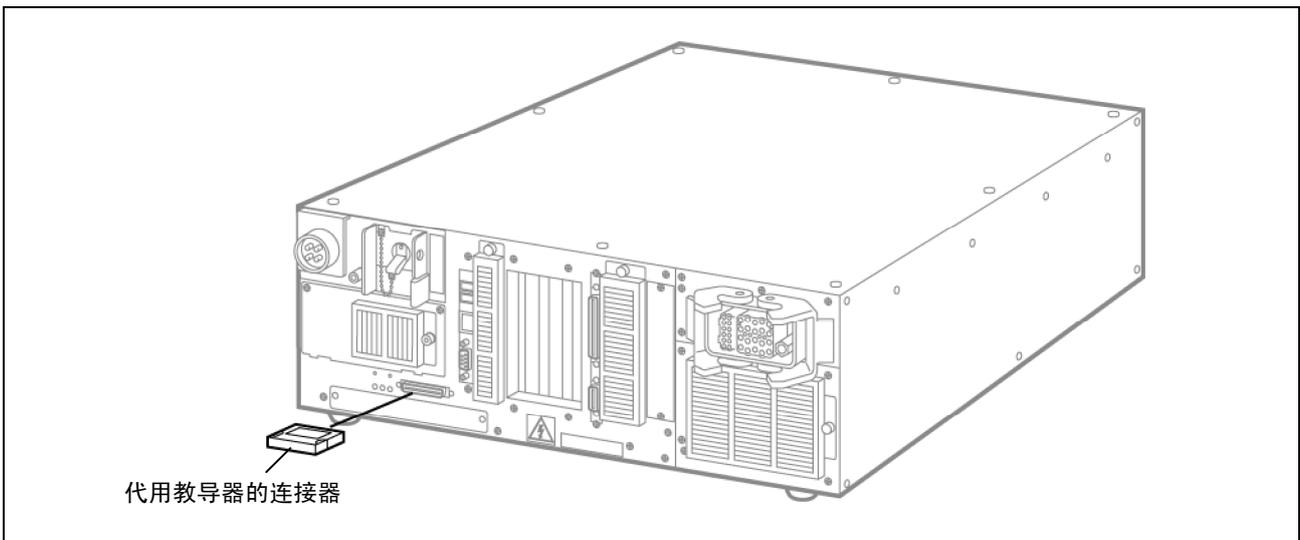


小型教导器的连接

1.1.3 教导器缺省状态

注：UL规格的机械手，在教导器缺省状态下是不能使用的。

教导结束之后，从机械手控制器上拆卸多功能教导器或者小型教导器时，必须在连接器 (PENDANT) 上装配代用教导器的连接器。在这种教导器缺省状态下，通过机械手控制器内的程序或者外部控制装置的输入输出信号，机械手的自动运行是可以的。



教导器缺省状态

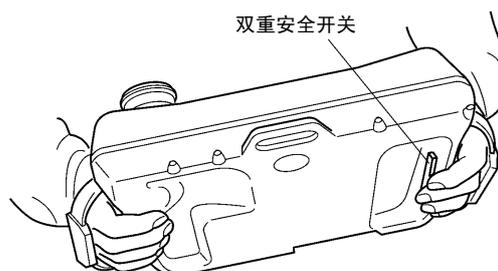
1.2 多功能教导器的使用

1.2.1 多功能教导器的手持方法与双重安全开关

多功能教导器上有确保安全的双重安全开关，采用如下所示的方法进行操作。

多功能教导器的拿法与双重安全开关

双手拿住多功能教导器进行操作。



★要点★

使用多功能教导器用手动模式操作机械手时，万一操作人员发生意识丧失、死亡等意外，双重安全开关将自动且安全地停止机械手动作。

双重安全开关根据受到的按压力度设定了开关，具体分为以下3种位置状态。发生意外的操作人员不会在“按压力度正常”范围内。

- | | |
|----------------|---------|
| 1) 按压力度正常 | → 开关ON |
| 2) 没有按压或按压力度微弱 | → 开关OFF |
| 3) 按压力过大 | → 开关OFF |

开关为OFF的情况下，机械手停止，无法运行。

为了确保多功能教导器的安全性，进行了例如在手动模式时为了按压移动方向键让机械手运行时必须同时按压双重安全开关的设计。

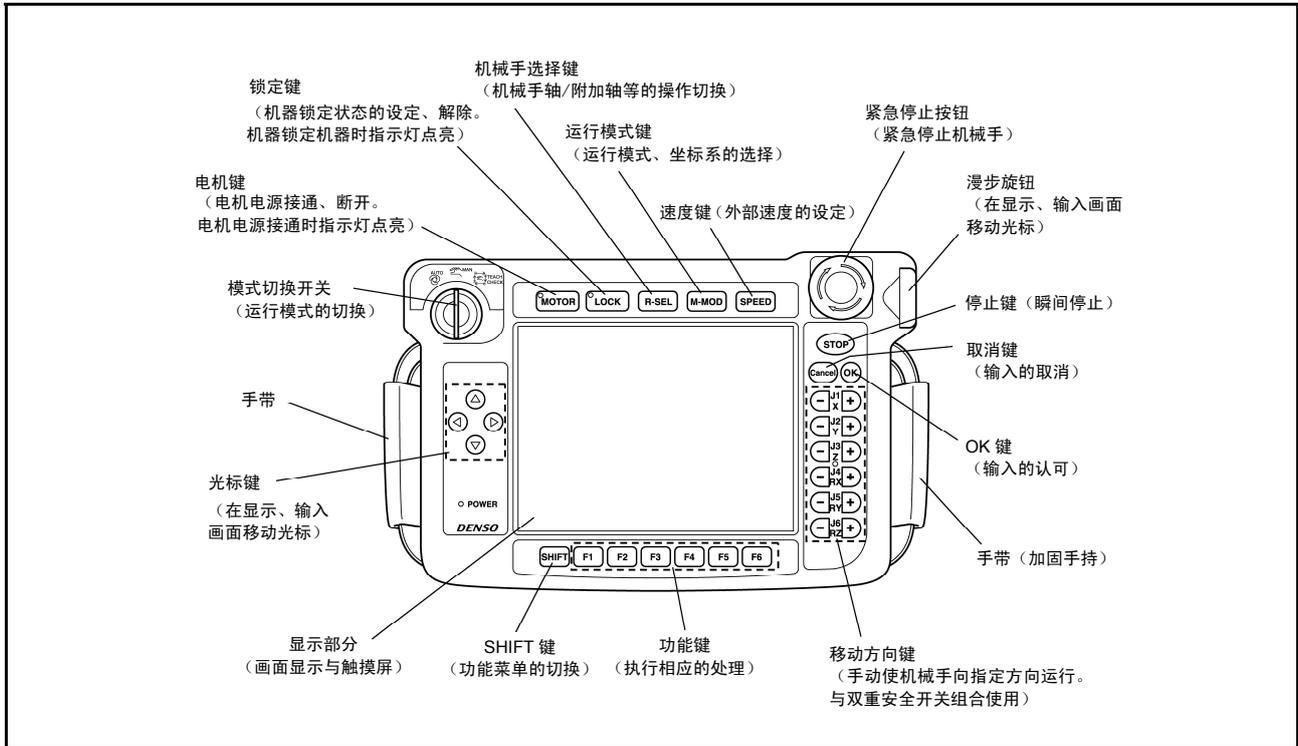
注：双重安全开关，也被称为允许开关。

1.2.2 多功能教导器的键、按钮、开关的名称

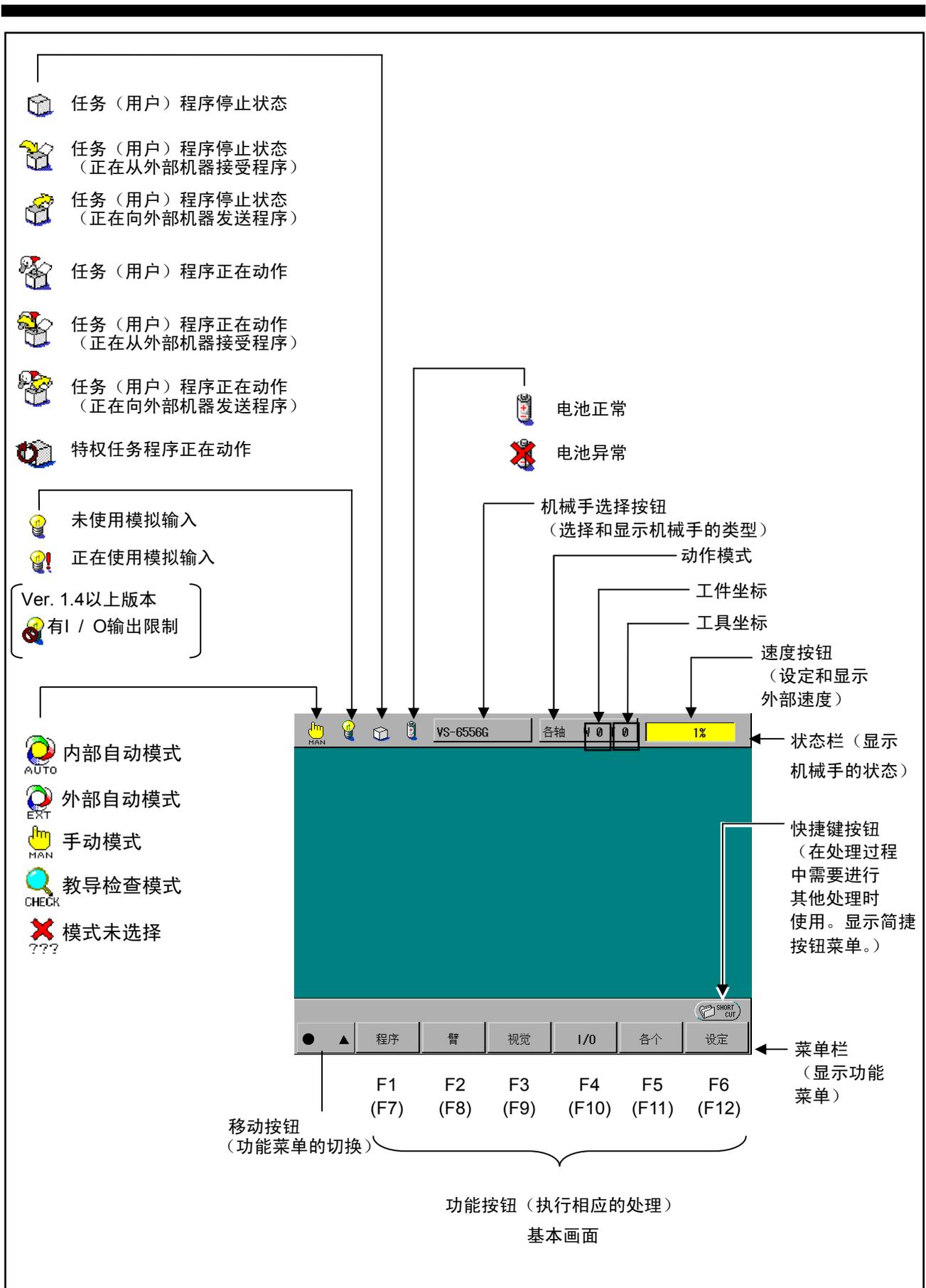
多功能教导器的键、按钮、开关等名称如下图所示。

另外，我们将对多功能教导器的画面配置和功能的图标进行说明。

在开始机械手的运行之前，为了妥善地进行操作且确保人员安全，请正确掌握这些键、开关、按钮所在的位置。



多功能教导器的键、按钮以及开关名称



多功能教导器的键、按钮以及开关名称

1.2.3 多功能教导器的基本操作

基本画面

如果多功能教导器处于电源接通状态，则显示上一页所表示的基本画面（注）。该画面的最上部有状态栏，显示当前的动作模式、用户（任务）程序的状态、备份电池的状态、机械手的状态以及其他的动作条件。在画面的最下部有菜单栏，显示被各功能键所分配的功能。中间的主画面根据需要使用。

注：Ver2.3以后可以在多功能教导器的首页画面上选择使用语言。
首次调试控制器时，请选择使用语言之后再使用。（参照“2.1项”）

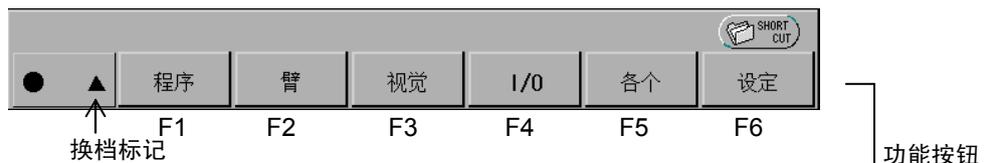
功能键与功能按钮

多功能教导器具有画面最下部所显示的从F1到F6的6个功能按钮，通常情况下显示各按钮所分配的功能。

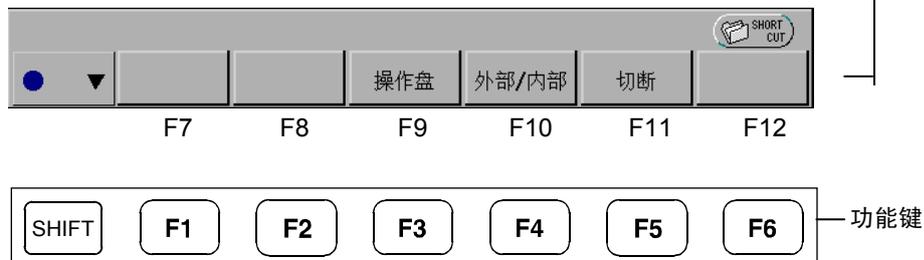
如果按压换档 (SHIFT) 键，从F1到F6的6个键，分别被切换为从F7到F12的6个功能键。这些键里也分配着不同的功能。通过换档操作，画面上的各个功能按钮也进行切换，会显示各自分配的功能。

功能键和与之对应画面上的按钮里被分配着相同的功能。因此，按压任何一个键，都能执行相同的功能。在下图表示菜单栏换档示例。

— 没有被换档时的画面上的按钮显示



— 被换档时的画面上的按钮显示



功能键和换档键

换档 (SHIFT) 键与换档标记

换档标记为 ▲（向上、黑色）时，表示当前的菜单栏是可以换档的。如果按压换档 (SHIFT) 键，则菜单栏切换为从F7到F12按钮显示，换档标记 ▼ 变为（向下）。也可以逆换档。

换档标记为 △（向上、灰色）时，表示当前的菜单栏不能换档。此时，即使按压换档 (SHIFT) 键，显示也不切换。

光标键与漫步旋钮

多功能教导器里有4个光标键，被用于程序及数据的选择、值的增减等。如果按压上、下、左、右箭头光标键，则各自画面上的光标沿上、下、左、右方向移动。光标的移动在被限制在上下或者左右的画面上，与移动没有关系的键被用于 "值" 的变更（增减）。

漫步旋钮是具有和光标键同等功能的装置。

触摸面板

多功能教导器的LCD画面，可以作为触摸面板使用。通过用手直接触摸，可以进行按钮操作、数据输入空间的选择等。

注意：请务必用手触摸画面。由于使用的是液晶画面，如果用笔尖等尖头的物体触摸，会损坏画面。

OK 键与 Cancel（取消）键

OK键和取消键，分别用于新输入数据的输入和取消。

此外，这些键也可用于关闭当前的画面、或者返回前一个画面。输入新输入数据想要关闭当前的画面时，按压OK键。此外，不输入新输入数据想要关闭当前的画面时，按压取消键。

快捷菜单功能

在处理过程中，需要进行其他处理时使用。

在任一处理画面按压 "SHORT CUT" 按钮，都会打开 "快捷菜单" 视窗。

请从 "快捷菜单" 中选择欲进行的处理。

步骤 1 按压 "SHORT CUT" 按钮。



步骤 2 按压要实施的处理的按钮。

也可以用以下方法进行选择。

- 按压与功能菜单上相同编号的按钮。
- 按压与教导器上相同编号的功能键。



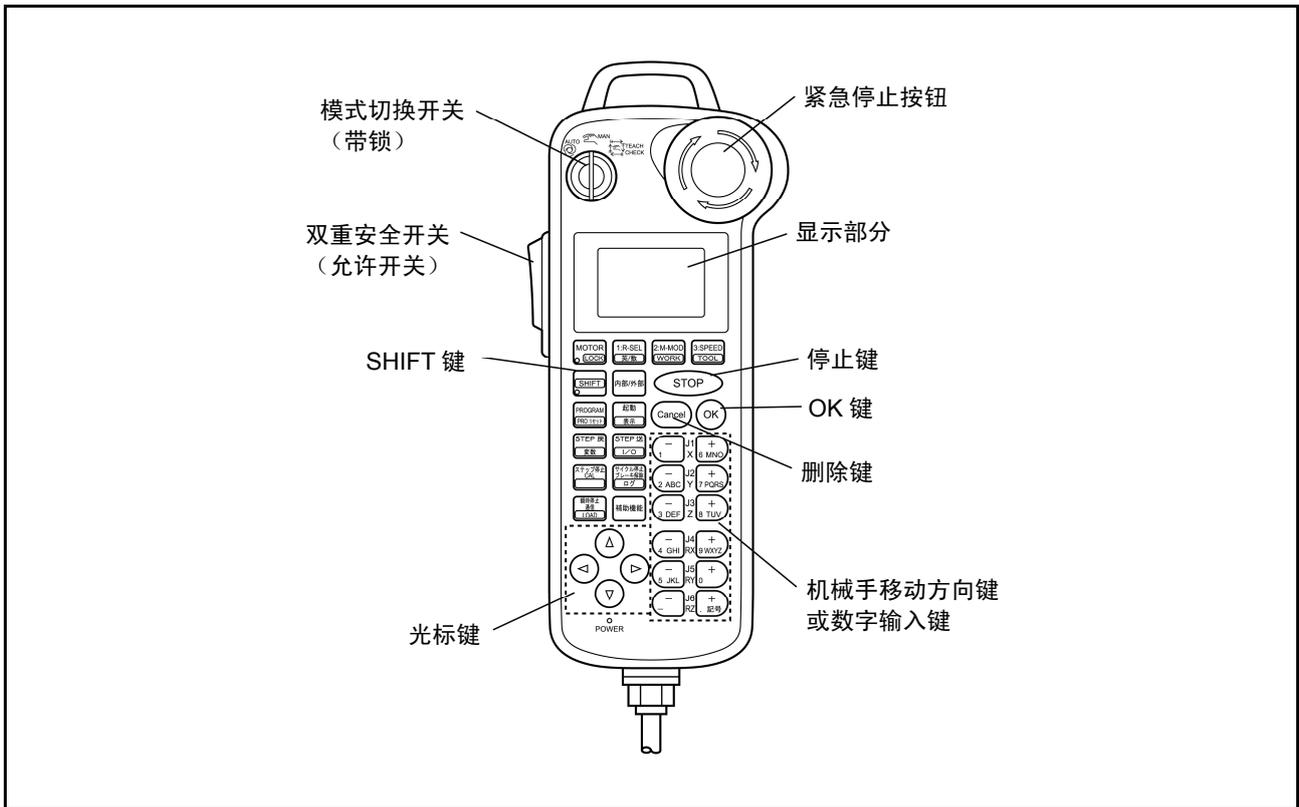
切换至相应的处理画面。

1.3 小型教导器的使用

小型教导器上的键以及开关的名称如下图所示。

如果小型教导器处于电源接通状态，则显示下一页所表示的基本画面。在该画面的最上部有状态栏，随时显示当前的动作模式、程序的状态、连接机械手的模型、速度等信息。

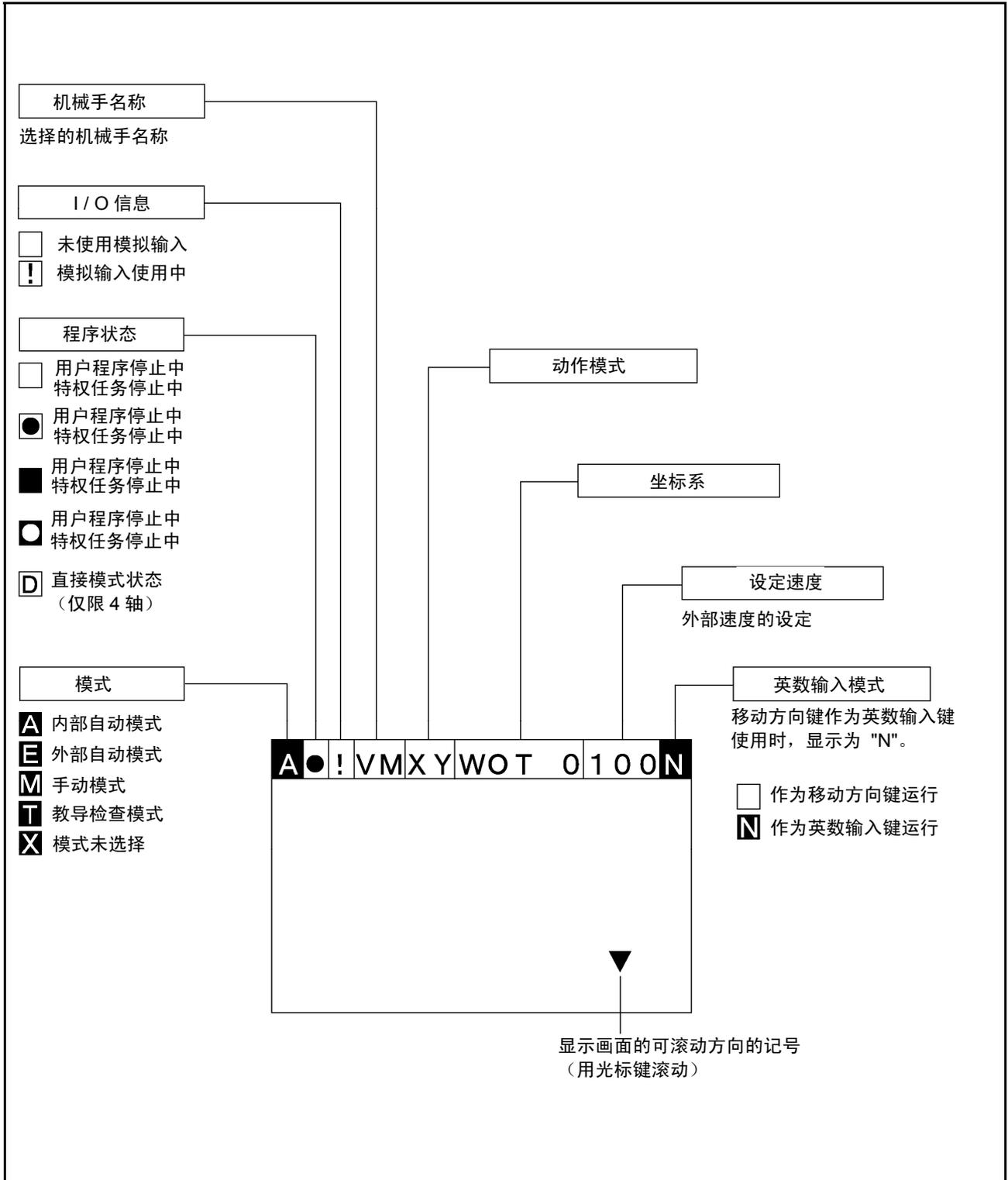
关于小型教导器的操作方法，请参照第6章。



小型教导器上的键与开关的名称

<注意事项>

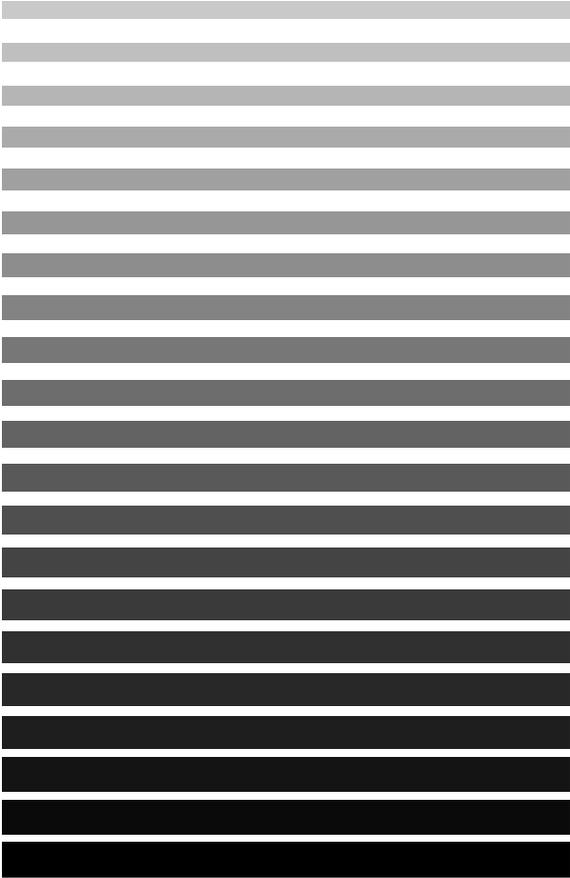
- 小型教导器的各个键最上端的上部以及中部所记述的功能，不用按压SHIFT键就可使用。即SHIFT键的LED熄灭时的功能。
由下部的框括起来的功能，是按压SHIFT键、其LED亮灯时的功能。
键最上端的中部所记述的功能是在手动模式下的功能。



小型教导器的基本画面

第 2 章

教导之前的准备



本章就教导和操作机械手之前，通过多功能教导器，或小型教导器应进行的准备操作进行说明。准备操作包括接通/切断机械手控制器的电源、接通/切断轴驱动电机电源、机械手的校准、动作速度的变更、微动作指定、工件和其重心相关的设定、机械手安装条件的设定。在接通机械手控制器电源之前，请仔细阅读本章内容。

注1：本章所使用的省略符号TP、MP以及WC，是告知分别从多功能教导器、小型教导器以及用WINCAPSIII进行其操作。

注2：请不要让多功能教导器、小型教导器发生掉落，或对其施加强烈冲击及振动。

注3：必须用手指触摸多功能教导器、小型教导器上时，禁止使用笔尖等尖头的物体。否则有可能导致LCD破损。

第 2 章 为进行教导要做的准备

2.1 接通机械手控制器电源 (TP / MP)

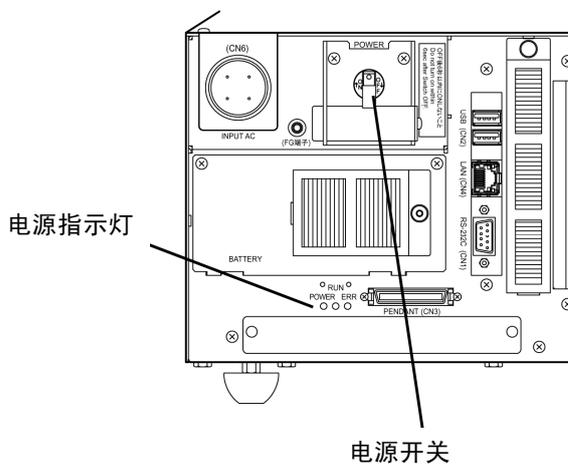
通过接通机械手控制器上的电源，可以进行来自多功能教导器、小型教导器对机械手操作，或者机械手的自动运行。

接通机械手控制器电源

为了动作机械手，需要接通机械手控制器的电源。机械手的电力供给和控制由机械手控制器进行。

操作步骤

- 步骤 1** 请将下图所示的控制器的电源开关倒放在上侧。
- 电源指示灯（3个信号灯的最左侧）亮灯。刚刚接通电源之后，其他的2个信号灯"自动模式"和"错误"瞬间闪烁。



第 2 章 为进行教导要做的准备

(TP显示)

如果接通控制器的电源，即显示选择使用语言的画面（Ver2.3以后）。请选择使用语言，然后按[OK]。

注：德文、韩文、中文的情况下，在部分画面上可能会出现英文标注。

(1) 如果接通控制器的电源，则多功能教导器会显示以下的画面。

(2) 选择使用语言，按压OK。

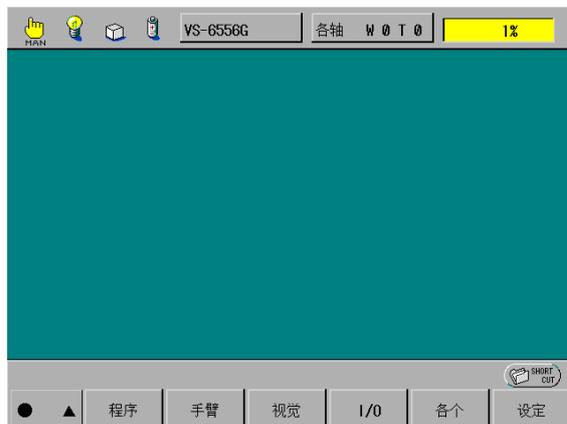


(3) 如果在下一次之后，不希望显示语言选择画面，请选择 "不显示"，按压OK。



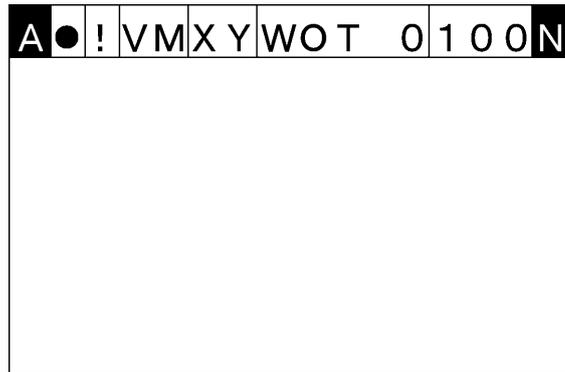
(4) 显示基本画面。

注：Ver.2.2以前版本的情况下，如果接通电源，则会显示基本画面。



(MP显示)

■小型教导器与机械手控制器连接时，如果接通电源，则在LCD上会显示下面的初始画面。



注意 切断机械手控制器的电源之后紧接着要再次接通电源时，请经过10秒钟以上之后，确认控制器的所有信号灯、多功能教导器的画面、小型教导器的LCD显示完全消失之后再行。

2.2 切断机械手控制器的电源 (TP / MP)

在以下任一情况下，要切断机械手控制器的电源

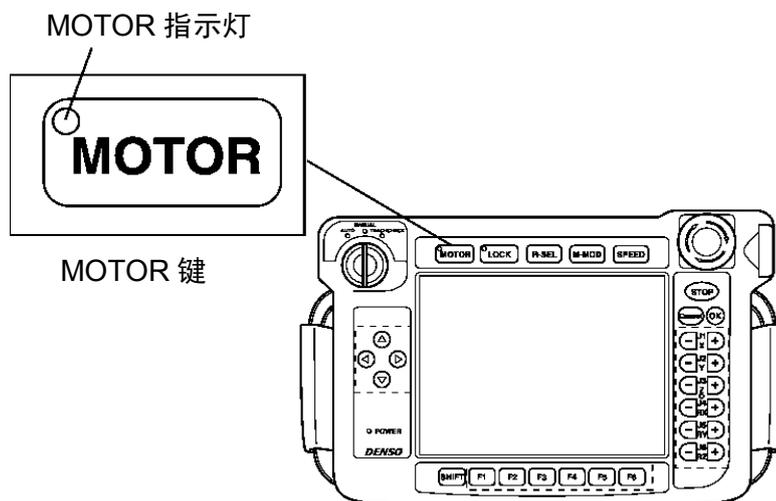
- (1) 机械手的运行全部结束。
- (2) 进行机械手本体的保养作业。
- (3) 进行机械手控制器自身的保养作业。
- (4) 在机械手控制器上安装或者拆卸视觉装置、以太网卡、软盘驱动器等。
- (5) 安装或者拆卸连接机械手本体和控制器的电缆。

⚠警告：在安装或者拆卸连接机械手本体和控制器的电缆之前，请先确认控制器的电源是否完全被切断。如果控制器的电源没有完全被切断而对这些电缆进行安装、拆卸，在拆卸后轴旋转角度编码器界面线路有可能发生破损。这种破损必须通过更换硬件来进行恢复处理。

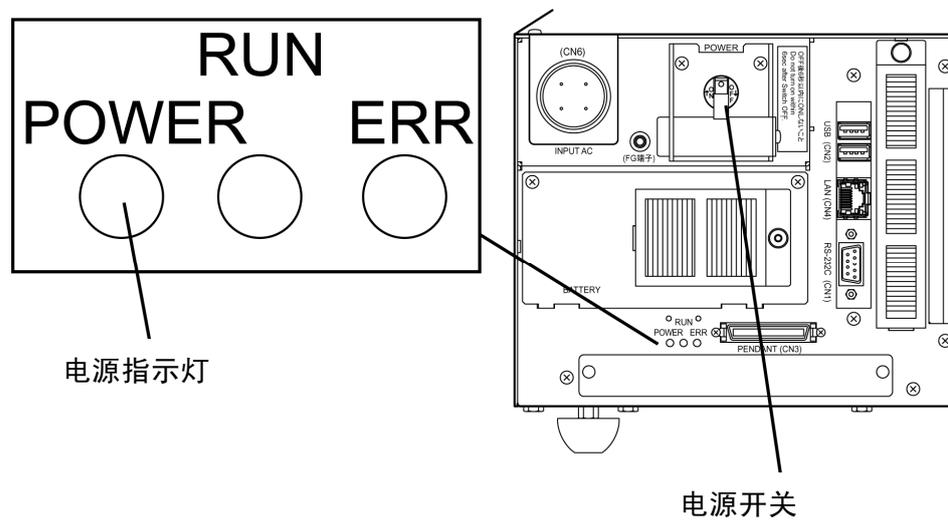
操作步骤

■ 使用多功能教导器

- 步骤 1** MOTOR指示灯亮灯时，请按压MOTOR键，切断电机电源。
MOTOR指示灯内置在MOTOR键。
MOTOR指示灯熄灭。



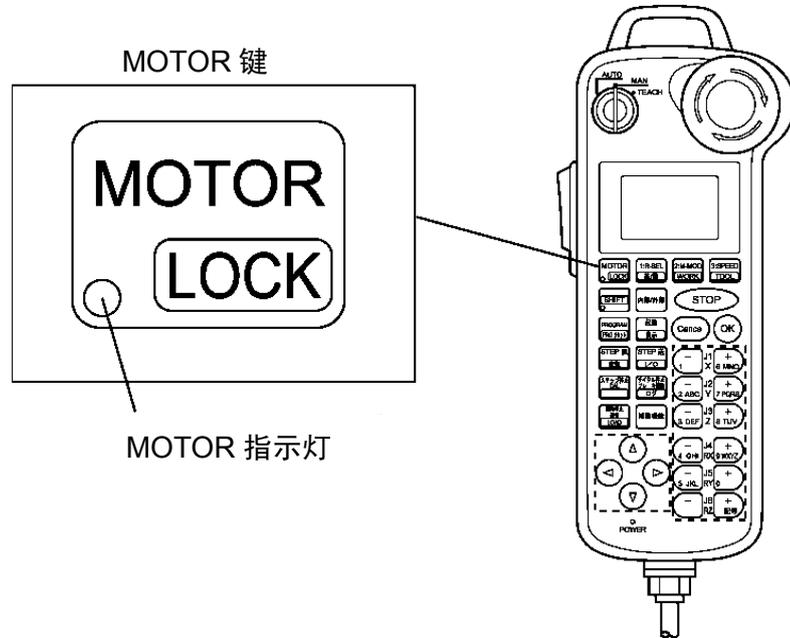
- 步骤 2** 请按下机械手控制器的电源开关。
电源指示灯（3个信号灯的最左端）熄灭。



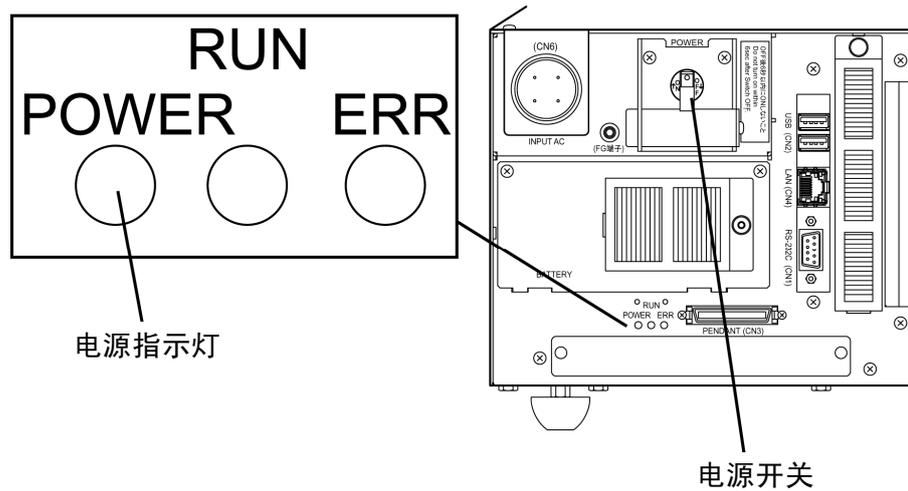
第 2 章 为进行教导要做的准备

■ 使用小型教导器

- 步骤 1** MOTOR指示灯亮灯时，请按压MOTOR键，切断电机电源。
MOTOR指示灯内置在MOTOR键。
MOTOR指示灯熄灭。



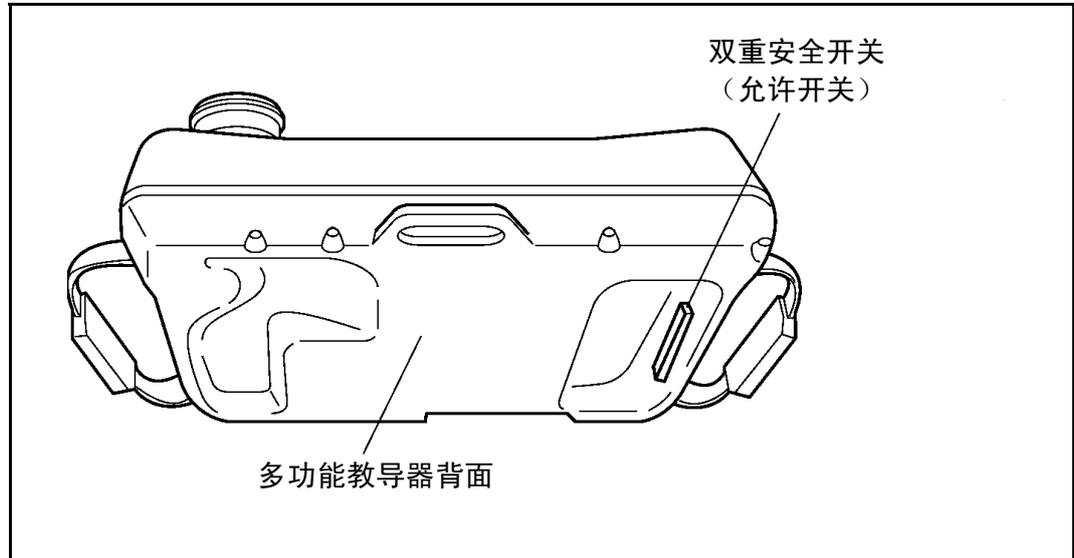
- 步骤 2** 请按下机械手控制器的电源开关。
电源指示灯（3个信号灯的最左端）熄灭。



2.3 双重安全开关（允许开关）(TP / MP)

在正确按压双重安全开关状态下，可正常使用手动模式或者教导检查模式的若干功能。
在多功能教导器、小型教导器上均配置了双重安全开关。

注1：双重安全开关，也被称为允许开关。



多功能教导器的双重安全开关



小型教导器的双重安全开关

在以下的任何一种操作中需要按双重安全开关

- (1) 用手动模式欲按压移动方向键时。
- (2) 用教导检查模式，按压循环启动按钮或者单步运行按钮之后，按压OK键，欲接受该结果时。
- (3) 不启动任务（用户）程序，通过按压 [F5 ON / OFF] 键，欲让输出信号翻转时。
- (4) 设定所选择的通用输入接口模拟信号，欲让其输入接口翻转时。

⚠警告：请不要使用粘胶带等将双重安全开关固定在按压状态。否则在用手动模式进行操作过程中，紧急情况下不能停止机械手运行，是非常危险的。

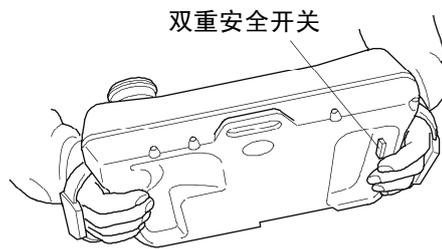
注：如下所示，多功能教导器、小型教导器的双重安全开关是3档开关。放开该开关或过度按压，会使机械手停止。

放开 (OFF) ⇒ 轻轻（适当地）按压 (ON) ⇒ 用力按压 (OFF)

操作步骤

■ 使用多功能教导器

步骤 1 请一边轻轻适当地按下双重安全开关，一边按下按键（例如移动方向键）。



步骤 2 请放开双重安全开关（或者用力按压）。
机械手停止。

■ 使用小型教导器

步骤 1 请一边按下双重安全开关，一边按下按键（例如移动方向键）。



步骤 2 请放开双重安全开关。
机械手停止。

2.4 接通电机电源(TP / MP)

如果接通电机电源，则可以让机械手动作。

△警告：在接通电机电源之前，请确认没有人员（包括操作人员）在机械手动作范围之内。

要进行以下的操作时需要接通电机电源

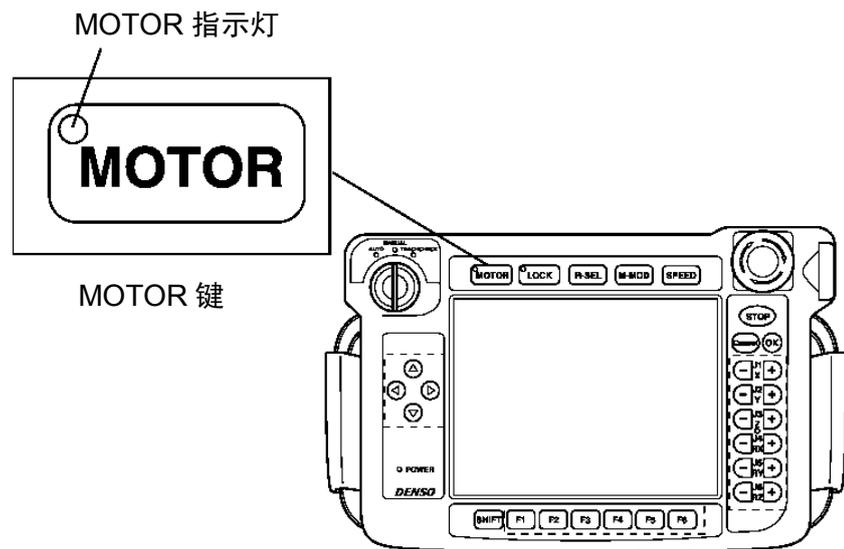
用手动模式、教导检查模式或者自动模式操作机械手时。

操作步骤

■ 使用多功能教导器

步骤 1 要接通电机电源请按压MOTOR键。

MOTOR指示灯亮灯。MOTOR指示灯内置在MOTOR键。



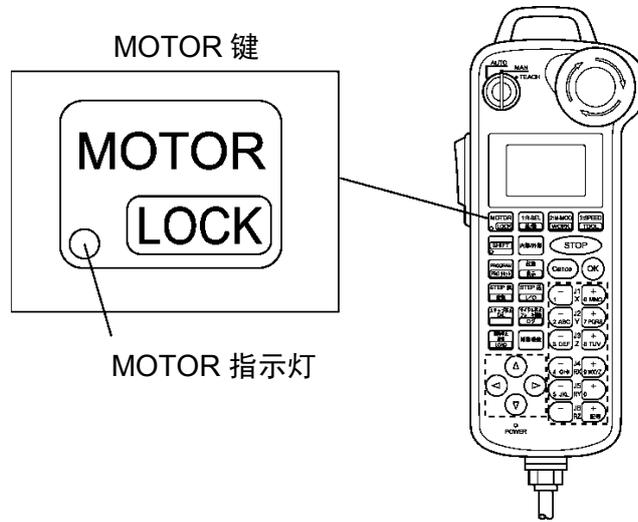
注1：接通电机电源时，如果显示“错误 2008 机械手停止信号开”，则表示没有关闭机械手控制器连接器CN5的“机械手输入停止”销钉的电路。在此状态下，控制器判断“机械手正在停止”。请关闭“机械手停止”销钉。（请参照 RC7M控制器说明书。）

注2：在机器锁定状态下，不能接通电机电源（参照3.1节）。

注3：用自动模式操作机械手时，也可以接通电机电源。但因机械手有可能会突然动作，请谨慎操作。

■ 使用小型教导器

- 步骤 1 请按压 [MOTOR] 键接通电机电源。
MOTOR指示灯亮灯。



2.5 切断电机电源 (TP / MP)

⚠警告：有些型号的机械手，轴上不带有制动器功能。如果切断不带有制动器功能之轴的电源，则保持转矩消失，有时，在重力等其他外力的作用下，机械手有可能会进行不可预测的运行。这是非常危险的，请多加注意。

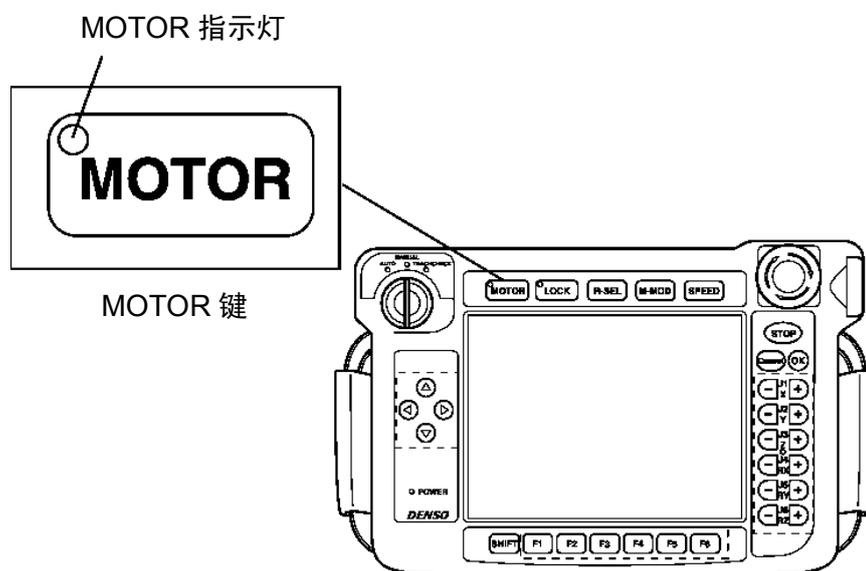
在以下的任何一种情况下，需要切断电机电源

- (1) 人员进入机械手的动作范围内时。
- (2) 想要切断控制器的电源时。
- (3) 想要用手改变机械手姿势时。
- (4) 进行参数的修正时。
- (5) 加载任务（用户）程序时。
- (6) 执行CALSET时（校准轴的选择或者解除选择）。
- (7) 解除任意一个轴制动器时。

操作步骤

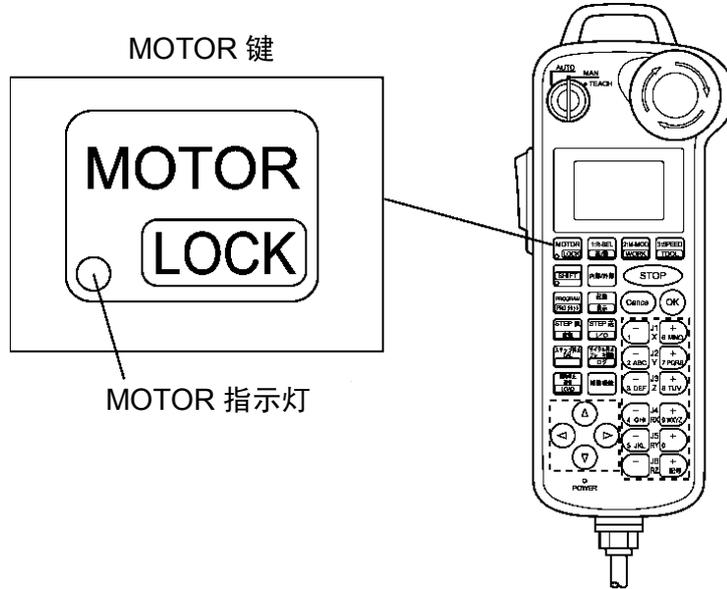
■ 使用多功能教导器

- 步骤 1 请按压MOTOR键切断电源。
MOTOR指示灯熄灭。



■ 使用小型教导器

- 步骤 1 请按压 [MOTOR] 键切断电源。
MOTOR指示灯熄灭。



2.6 外部速度、外部加速度、外部减速度的设定 (TP / MP)

利用内部速度和外部速度可以进行机械手速度的设定。

内部速度是指在程序中通过指令设定的速度。

外部速度是指为了教导及试运行等，使用多功能教导器或者小型教导器所设定的速度，其单位是以相对最高速度（内部速度）的百分比 (%) 来表示。

■ 速度设定时的注意事项

- (1) 接通电源时的外部速度的初始值是1%。
- (2) 如果设定过一次外部速度，则直至切断控制器的电源、或者更新设定之前为有效。
- (3) 在自动模式下，实际的机械手以 [内部速度 × 外部速度 (%)] 动作。例如将外部速度设定为80%，则机械手以内部速度 × 80%的速度运转。

在手动模式、教导检查模式下，以内部速度的10%的速度动作。例如将外部速度设定为80%，则以内部速度 × 10% × 80%，即以8%的速度动作。实际的动作速度的示例如图2-3所示。

- (4) 如果设定速度，则加速度、减速度被自动进行计算输入。

$$\text{加速度 (\%)} = (\text{速度})^2 / 100$$

$$\text{减速度 (\%)} = (\text{速度})^2 / 100$$

(计算示例) 如果将速度设定为20%，

$$\text{则加速度 (减速度)} = 20^2 / 100 = 4\%$$

被自动计算出的这些值，也可以使用多功能教导器或小型教导器进行修正。此时，修正后的最新修正值为有效。

- (5) 外部速度的最小设定允许值是0.1%，与此相对应的外部加速度、外部减速度为0.0001%。当被设定为1%以下的外部速度时，多功能教导器或者小型教导器的状态栏上的栏图表的速度显示为1%。

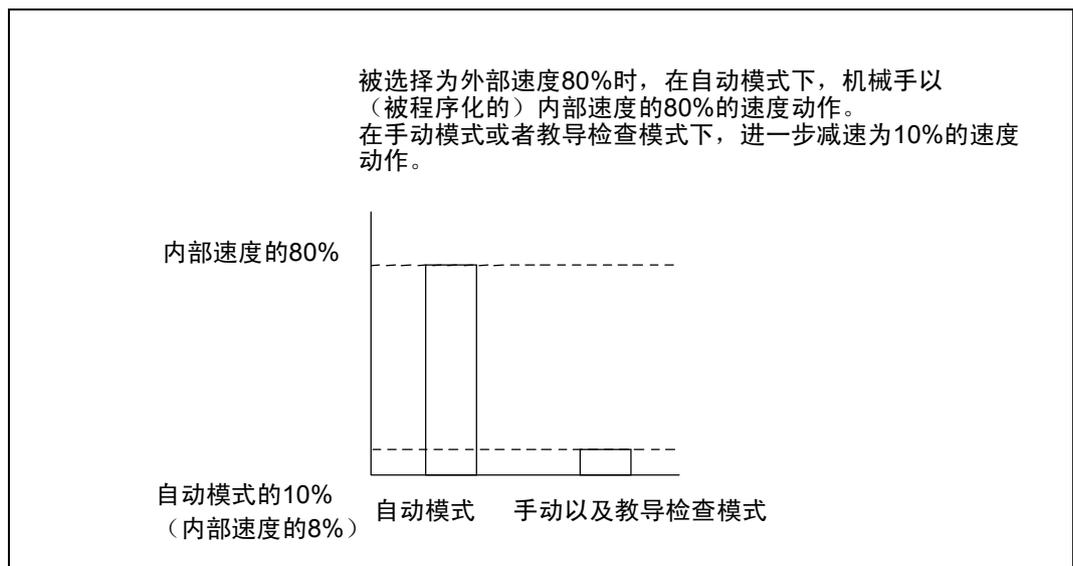


图2-3 自动模式和手动 / 教导检查模式的实际速度差异

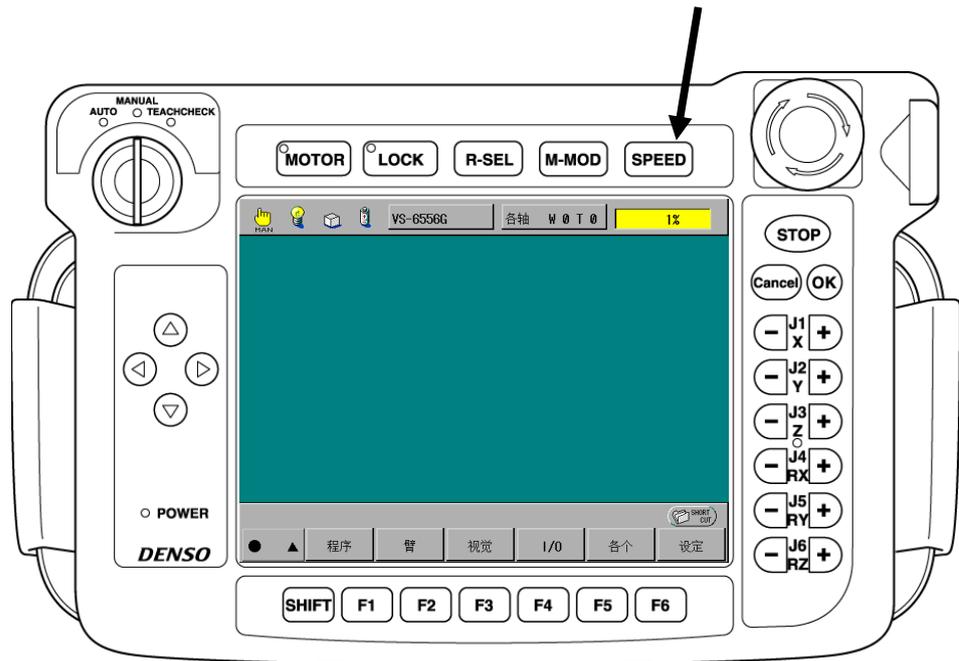
操作步骤

⚠警告：在机械手运行的初期，请将外部速度设定在20%以下。在操作还不熟练时如果进行手动高速运行，则可能有机械手与旋转设备产生误碰撞的危险。

⚠警告：在机械手通过程序动作时也可以设定外部速度、加速度、减速度。但是，该设定变更会即刻生效，机械手突然变更速度。此设定方法很危险，请加以注意。

■ 使用多功能教导器

步骤 1 请按压基本画面的SPEED键。



下一个外部速度设定画面会被显示。

参考：在基本画面上按压 [F2 臂]，即使再按压 [F5 设定速度.]，也能显示该画面。

第 2 章 为进行教导要做的准备

步骤 2 确认SPEED行在外部速度设定画面上被选择，然后按压 [F5 变更值]。



F5

如下所示，数字键小面板会被显示。

参考：代替 [F5 变更值]，使用F1键~F4键中的某一个键，也可以直接输入功能按钮上所显示的数值。

参考：使用左、右箭头光标键，以5%为单位，可以增减该数值。此外，如果使用微动刻度盘，则可以以2%为单位进行增减。

步骤 3 请使用画面上显示的数字键小面板的键，输入任意的数值。

要取消输入的数值，请使用CLR或者BS键。

请确认所输入的数值，使用OK键进行确定。



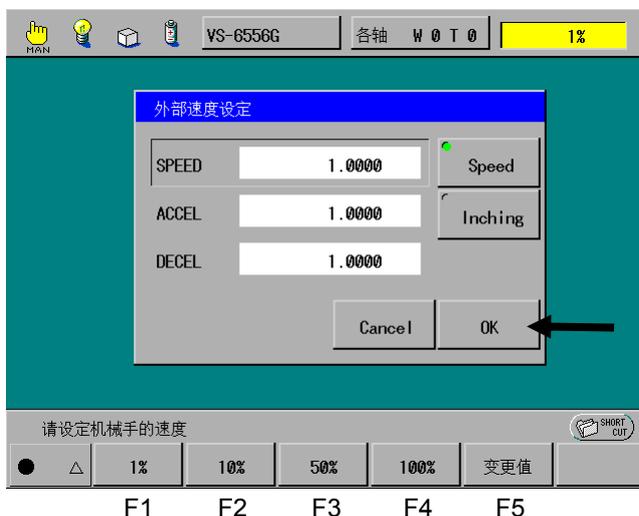
数字键小面板消失。

为了取消在外部速度设定画面上设定的数值，请按压数字键小面板上的CANCEL键、而不是OK键。

步骤 4 请确认外部速度设定画面上所显示的被自动计算出的加速度。

(1) 该值正确时，请按压OK按钮接受该值，省略以下的步骤，转移到步骤6。

(2) 用手动要想变更这些值时，请按压下箭头光标键，选择ACCEL行，按压 [F5 变更值]。



如下所示，数字键小面板会被显示。

参考：代替 [F5 变更值]，使用F1键~F4键中的某一个键，也可以直接输入功能按钮上所显示的数值。

参考：使用左、右箭头光标键，以5%为单位，可以增减该数值。此外，如果使用微动刻度盘，则可以以2%为单位进行增减。

步骤 5 请使用画面上显示的数字键小面板上的键，输入任意的数值。

要取消输入的数值，请使用CLR或者BS键。

请确认所输入的数值，使用OK键进行确定。



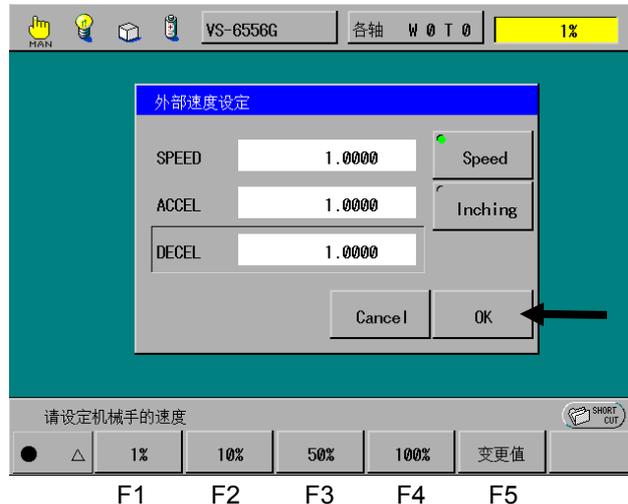
数字键小面板消失。

为了取消在外部速度设定画面上设定的数值，请按压数字键小面板上的CANCEL键、而不是OK键。

步骤 6 请确认外部速度设定画面上所显示的被自动计算出的减速度。

(1) 该值正确时，请按压OK按钮确定该值，进入到步骤8。

(2) 用手动要想变更这些值时，请按压下箭头光标键，选择DECEL行，按压 [F5 变更值]。



如下所示，数字键小面板会被显示。

参考：代替 [F5 变更值]，使用F1键~F4键中的某一个键，也可以直接输入功能按钮上所显示的数值。

参考：使用右、左箭头光标键，以5%为单位，可以增减该数值。此外，如果使用漫步旋钮，则可以以2%为单位进行增减。

步骤 7 请使用画面上显示的数字键小面板上的键，输入任意的数值。

要取消输入的数值，请使用CLR或者BS键。

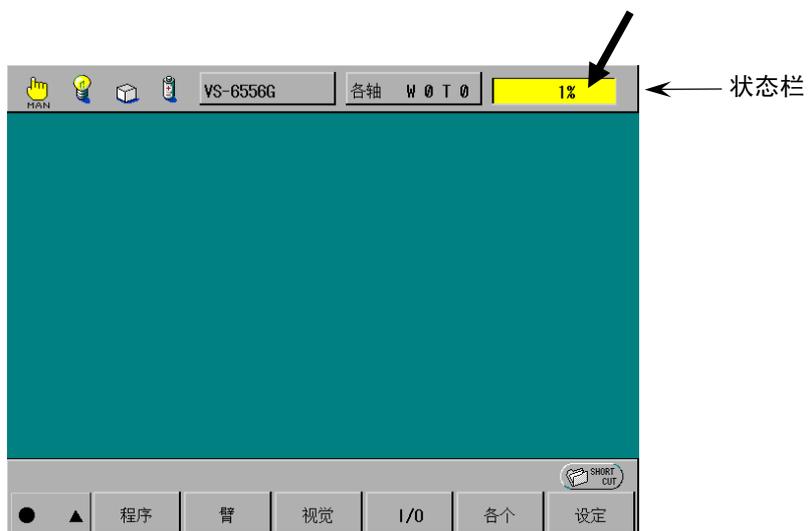
请确认所输入的数值，使用OK键进行确定。

(为了取消在外部速度设定画面上设定的数值，请按压数字键小面板上的CANCEL键。)



数字键小面板消失。

步骤 8 多功能教导器的画面返回至基本画面。请确认状态栏右端的速度显示是否为设定后的更新值。



■ 使用小型教导器

步骤 1 请参照第6章的 "6.2.6 速度设定功能"。

2.7 微动模式的选择 (TP / MP)

在手动模式下，可以选择每按压一次移动方向键，使机械手只微动指定的距离或者角度的模式。让机械手进行寸动称为微动。一旦选择微动模式，则被维持至切断机械手控制器的电源、或者直到返回通常模式运行。

接通机械手控制器的电源时，为通常运行模式。

微动模式的选择，只限于手动模式，在自动、教导检查模式下是无效的。用手动模式选择微动模式的状态下，向自动模式等其他模式转移时，会自动被切换为通常运行模式。在这种情况下，如果再一次返回手动模式，则恢复微动模式。

选择微动模式时

为了仔细观察机械手的运行，想用微动模式使其动作时，请选择该模式。

操作步骤

注：即使选择微动模式，在手动模式以外的运转模式下的机械手只以通常运行模式动作。

■ 使用多功能教导器

步骤 1 请按压SPEED键。

以下所示的外部速度设定画面会被显示。

参考：从基本画面按压 [F2 臂]，然后 [F5 速度设定.]，也能显示外部速度设定画面。

步骤 2 在外部速度设定画面上，请按压Inching（微动）按钮。



切换至微动选择画面。

步骤 3 确认微动条件，按压OK按钮，接受该设定。



如果操作成功，则转移至基本画面，如下所示，在状态栏的右端会显示 "Inch"。



■ 使用小型教导器

步骤 1 请参照第6章的 "6.2.7 微动功能"。

2.8 有关负荷质量、负荷重心、最佳可搬运质量基本参数的设定 (TP / WC)

可以设定运行机械手所需的基本参数的机械手臂前端的负荷质量（使用工具时，是其工具和前端负荷的合计质量）、负荷重心、以及使这些负荷条件所对应的机械手的动作最优化所需要的最佳可搬运质量参数。详细内容请参照编程手册4.7节。

设定负荷质量、负荷重心、最佳可搬运质量参数

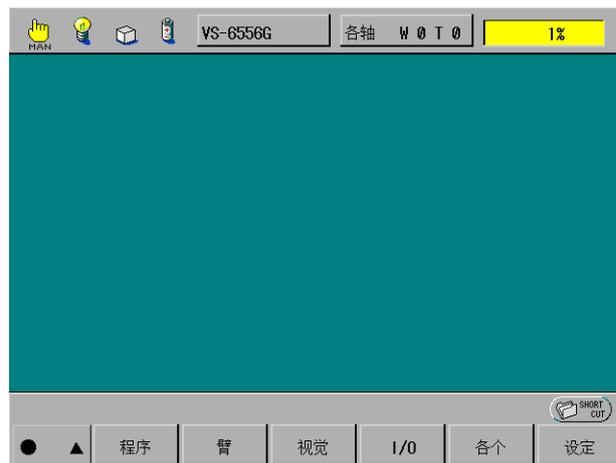
关于机械手的运行条件，如果掌握了负荷质量（工具和其前端的负荷的合计质量）以及其重心，请按照以下步骤进行设定。

操作步骤

不能从小型教导器上进行设定。请使用多功能教导器或者WINCAPSIII进行设定。

■ 使用多功能教导器

步骤 1 首先，请按压基本画面的 [F2 臂]。



下一个机械手的当前位置画面会被显示。

步骤 2 请按压 [F6 辅助功能.]。



F6

下一个辅助功能（臂）画面会被显示。

步骤 3 请按压 [F7 使用条件.]。



以下的用户参数画面会被显示。

第 2 章 为进行教导要做的准备

步骤 4 请使用漫步旋钮或者从 [F1 上一页] 使用 [F3 编号转移] (编号转移) 的按钮, 选择 [9: 前端负载质量 (g)]。

所选择的行会被翻转显示。

在此, 请按压 [F5 变更设定]。



如下所示, 数字键小面板会被显示。

步骤 5 请使用数字键小面板, 输入需要的数值。

要取消输入的数值, 请按压CLR或者BS按钮。

确认输入数值, 如果正确, 则请按压OK按钮进行确定。

要取消该步骤操作本身并返回原来的设定, 请按压CANCEL按钮。



数字键小面板消失，如下所示，[9: 前端负载质量 (g)] 被新输入的数值更新。
如果按压 [OK]，则该值确定。如要取消，请按压 [Cancel]。画面返回至原画面。



步骤 6 请使用漫步旋钮或者从 [F1 上一页] 使用 [F3 编号转移] (编号转移) 的按钮，选择 [10: 负荷重心位置X (mm)]。

所选择的行会被翻转显示。

在此，请按压 [F5 变更设定]。



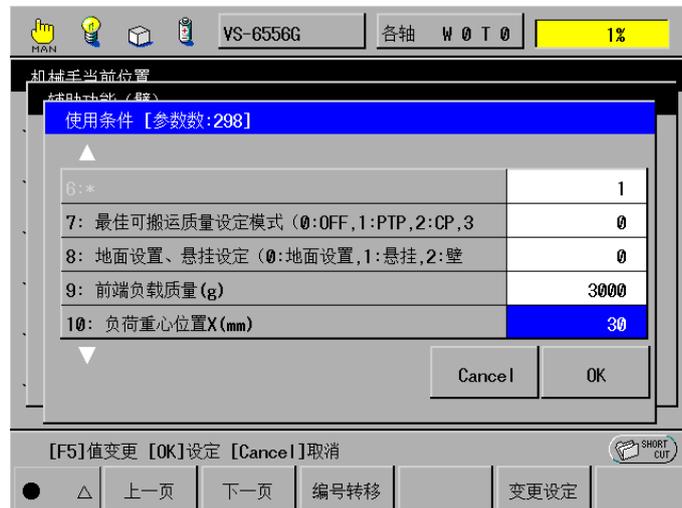
如下一个步骤图所示，数字键小面板会被显示。

第 2 章 为进行教导要做的准备

- 步骤 7** 请使用数字键小面板，输入需要的数值。
- 要取消输入的数值，请按压CLR或者BS按钮。
- 确认输入数值，如果正确，则请按压OK按钮进行确定。
- 要取消该步骤操作本身并返回原来的设定，请按压CANCEL按钮。



数字键小面板消失，如下所示，[10: 负荷重心位置X (mm)] 被新输入的数值更新。如果按压 [OK]，则该值确定。如要取消，请按压 [Cancel]。画面返回至原画面。



步骤 8 请使用漫步旋钮或者从 [F1 上一页] 使用 [F3 编号转移] (编号转移) 的按钮, 选择 [11: 负荷重心位置Y (mm)]。

所选择的行会被翻转显示。

在此, 请按压 [F5 变更设定]。



如下一个步骤图所示, 数字键小面板会被显示。

步骤 9 请使用数字键小面板, 输入需要的数值。

要取消输入的数值, 请按压CLR或者BS按钮。

确认输入数值, 如果正确, 则请按压OK按钮进行确定。

要取消该步骤操作本身并返回原来的设定, 请按压CANCEL按钮。



第 2 章 为进行教导要做的准备

数字键小面板消失，如下所示，[11: 负荷重心位置Y (mm)] 被新输入的数值更新。如果按压 [OK]，则该值确定。如要取消，请按压 [Cancel]。画面返回至原画面。



步骤 10 请使用漫步旋钮或者从 [F1 上一页] 使用 [F3 编号转移] (编号转移的按钮)，选择 [12: 负荷重心位置Z (mm)] (注1)。

注1: 4轴机械手Ver.1.9以上版本的情况下，[12: 负荷惯量 (kgcm²)] 所选择的行会被反衬显示。

在此，请按压 [F5 变更设定]。



如下一个步骤图所示，数字键小面板会被显示。

步骤 11 请使用数字键小面板，输入需要的数值。

要取消输入的数值，请按压CLR或者BS按钮。

确认输入数值，如果正确，则请按压OK按钮进行确定。

要取消该步骤操作本身并返回原来的设定，请按压CANCEL按钮。



数字键小面板消失，如下所示，[12: 负荷重心位置Z (mm)] 被新输入的数值更新。

如果按压 [OK]，则该值确定。如要取消，请按压 [Cancel]。画面返回至原画面。

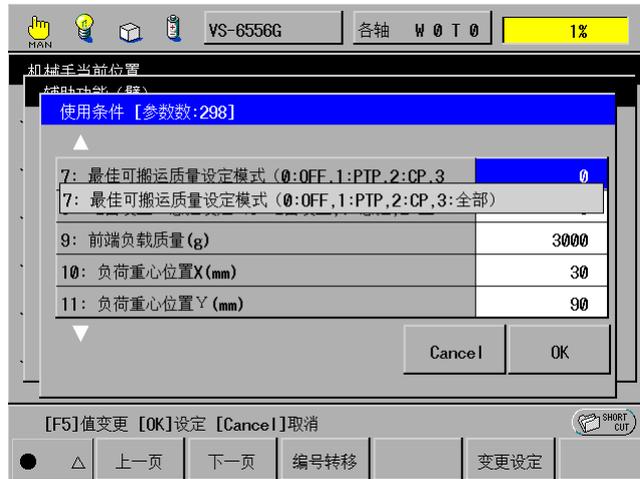


第 2 章 为进行教导要做的准备

步骤 12 请使用漫步旋钮或者从 [F1 上一页] 使用 [F3 编号转移] (编号转移) 的按钮, 选择 [7: 最佳可搬运质量设定模式]。

所选择的行会被翻转显示。

在此, 请按压 [F5 变更设定]。



F5

如下一个步骤图所示, 数字键小面板会被显示。

步骤 13 请使用数字键小面板, 输入所需要的模式数值。

要取消输入的数值, 请按压CLR或者BS按钮。

确认输入数值, 如果正确, 则请按压OK按钮进行确定。

要取消该步骤操作本身并返回原来的设定, 请按压CANCEL按钮。



数字键小面板消失，如下所示，[7：最佳可搬运质量设定模式] 被新输入的数值更新。
如果按压 [OK]，则该值确定。如要取消，请按压 [Cancel]。画面返回至原画面。



步骤 14 请按压上图所示的使用条件对话框中的OK按钮。
辅助功能（臂）画面会被显示。

步骤 15 在此，请按压二次Cancel键。
显示返回至基本画面。

通过以上的操作，在此设定的最佳可搬运质量参数，自动作为机械手的独立控制参数被输入到控制器中。

第 2 章 为进行教导要做的准备

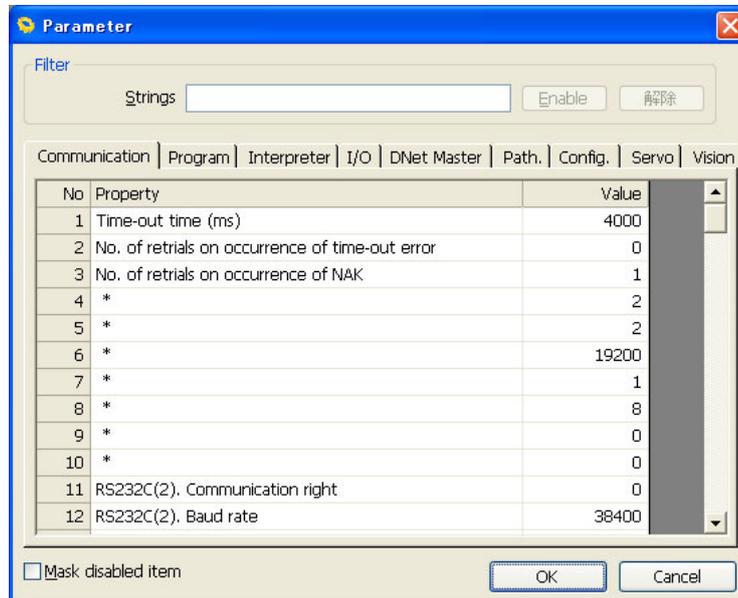
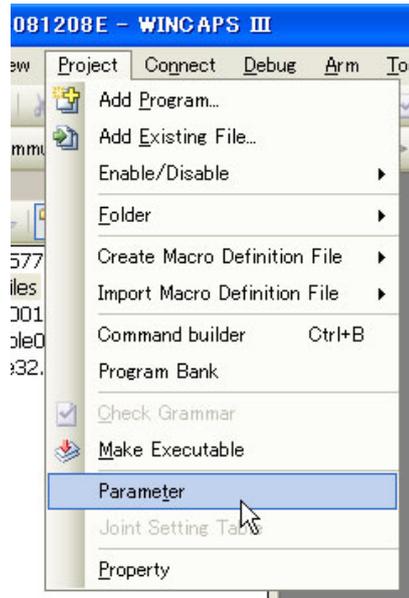
■ 使用WINCAPSIII

步骤 1 启动WINCAPSIII。

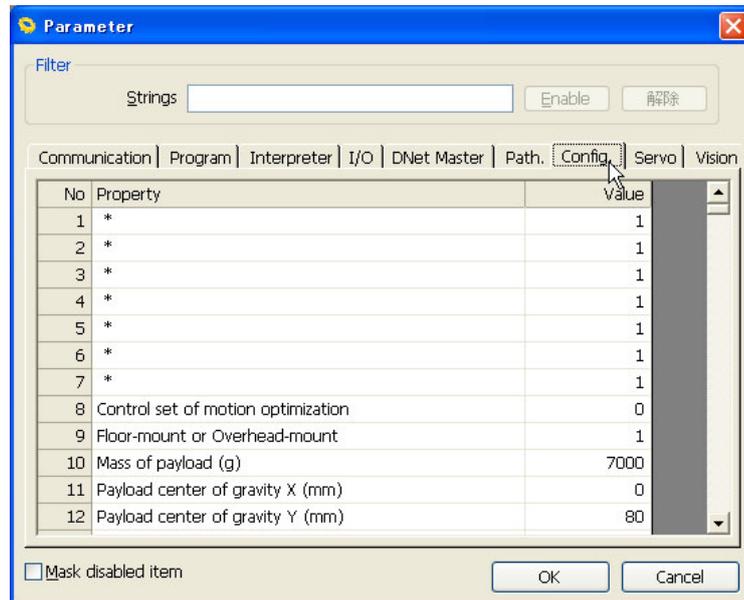
注意：以操作员级别身份登录，将无法编辑使用条件。请以程序员级别身份登录。

步骤 2 选择 [项目(P)] - [参数(T)]。

参数编辑窗口弹出。



步骤 3 选择 "使用条件" 标示。



步骤 4 将各设定值输入表内的 "数值" 栏。

最佳可搬运质量设定模式

前端负载质量 (g)

负荷重心位置X (mm)

负荷重心位置Y (mm)

负荷重心位置Z (mm) 如果是4轴机械手: 负荷衡量 (kgcm²)

输入数值请参照 " '使用条件' 一览表"。

输入完毕, 按下 "OK", 设定成现在打开的项目。

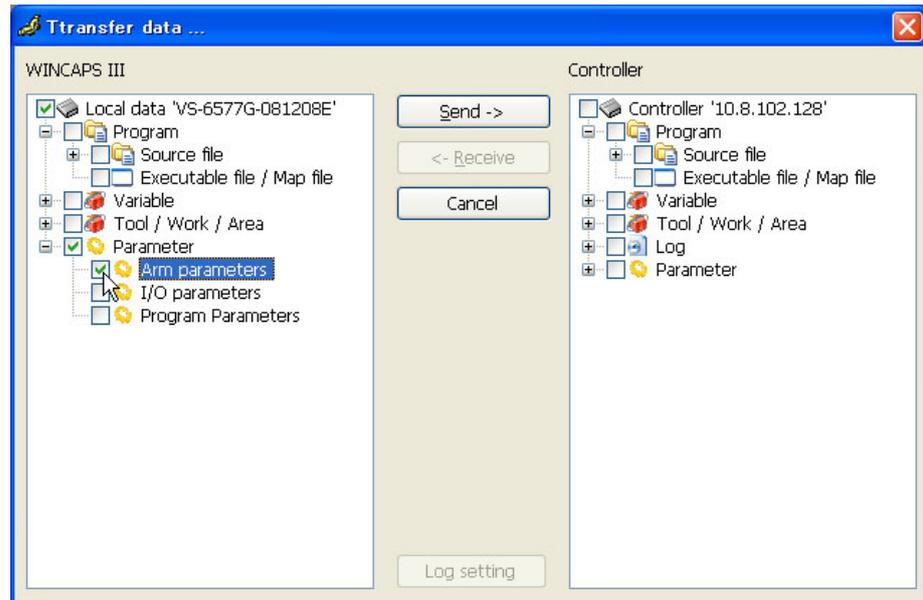
第 2 章 为进行教导要做的准备

步骤 5 确认机械手电机电源已经切断。

注意：在接通电机电源的状态下，是无法改变参数的。通过WINCAPSIII传送数据时，会产生错误。

步骤 6 选择 [通信(N)] - [发送接收数据(T)]，[发送接收数据] 视窗打开。

在 [参数] - [臂参数] 处打勾，发送。



步骤 7 请重新启动机械手控制器。

定义：负荷重心

6轴机械手的情况下

在机械界面坐标系TOOL0的负荷重心如下定义。（参照图2-4）单位是mm。

- TOOL0坐标系上的原点位于法兰（4轴机械手在第4轴、6轴机械手在第6轴的前端）面的中心。
- Y成分被定义在由法兰中心通过键孔（直径6H7）的中心的轴（+）方向的定向矢量上。
- Z成分被定义在通过法兰中心的法兰面的法线（+）方向的近似矢量上。
- 如图2-5所示，X成分被定义在以Y轴为定向矢量、Z轴为近似矢量组成的右手坐标系的X（+）轴方向的常规矢量上。

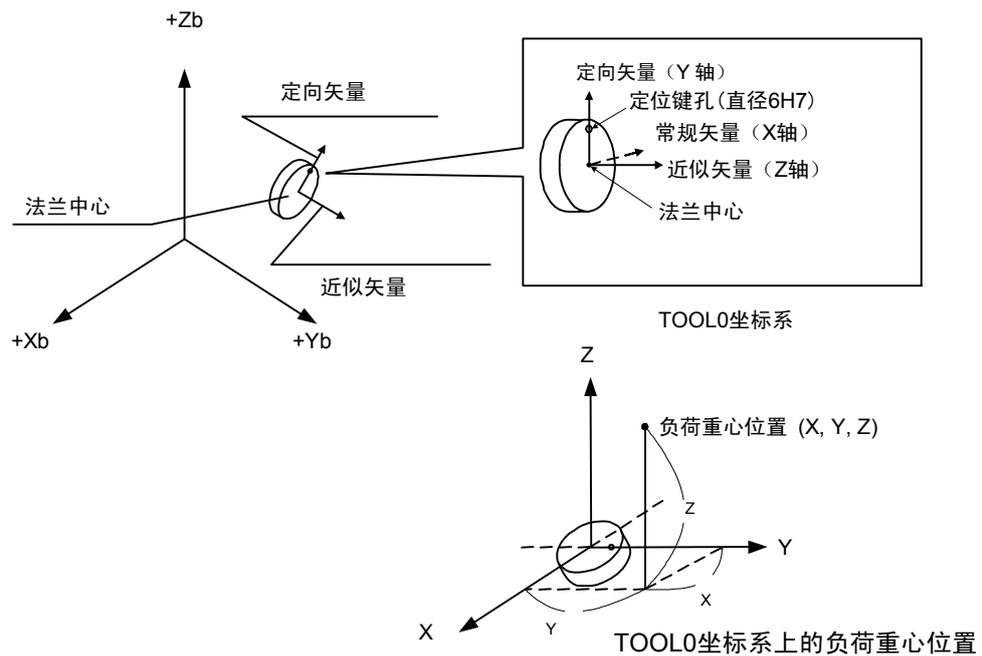


图2-4 负荷重心

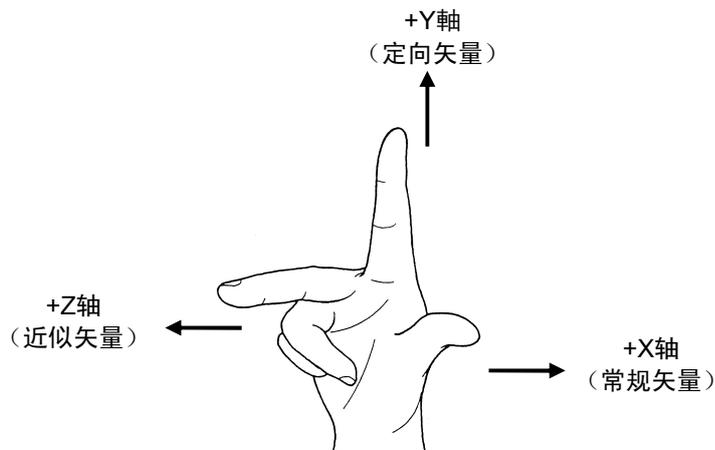


图2-5 右手坐标系

第2章 为进行教导要做的准备

4轴机械手的情况下

4轴机械手的TOOL0坐标系被定义成如下图所示。负荷重心以该坐标为基准被定义。

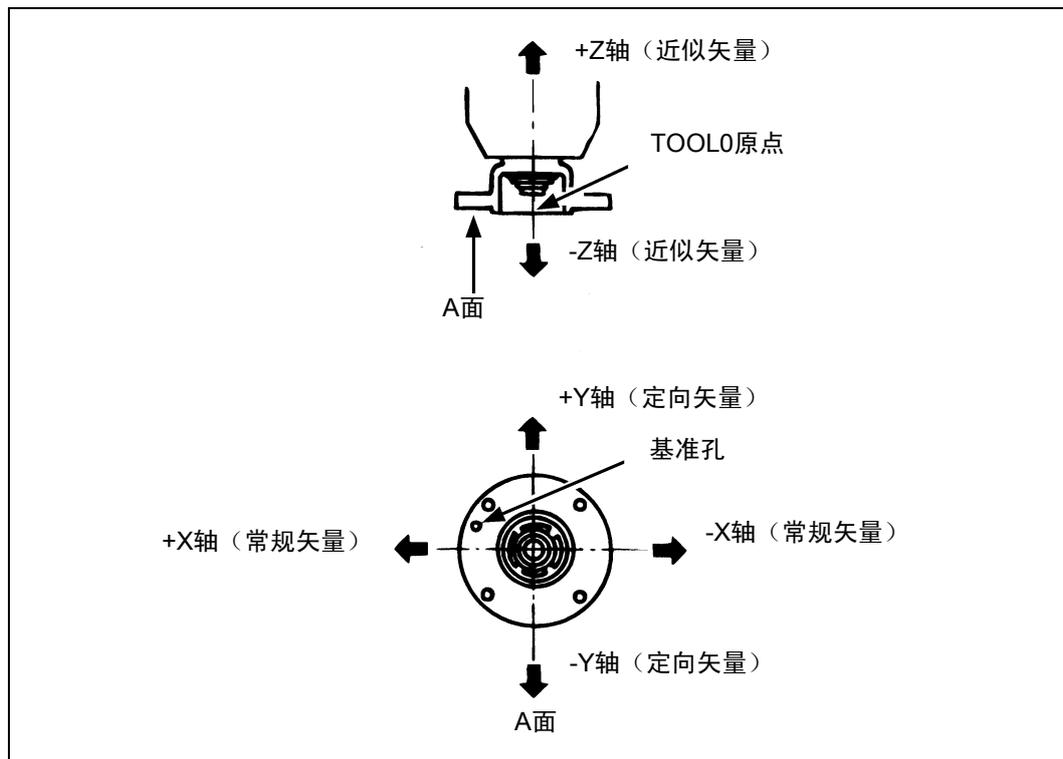


图2-6 HM、HS系列的TOOL0坐标系

2.9 机械手安装条件的设定 (TP / WC)

变更垂直型机械手（V系列）的安装条件（地面设置、悬挂）设定。在变更机械手的安装条件时，请按照以下步骤变更设定。

此设定变更，仅变更机械手重力方向的控制设定。坐标方向不变更。

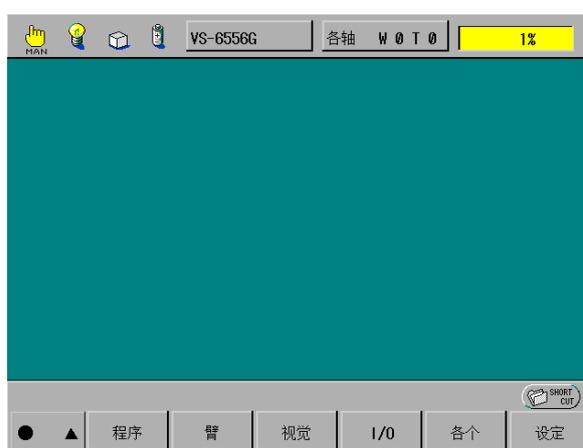
垂直型机械手（V系列）的安装条件出厂设定是0，即地面设置。

水平型（H系列、X系列）机械手的安装条件因机械手型号的不同而有所差异，因此，在出厂时已设定完毕，无法变更。

操作步骤

■ 使用多功能教导器

步骤 1 在基本画面上请按压 [F2 臂]。



F2

步骤 2 请按压该画面的 [F6 辅助功能.]。

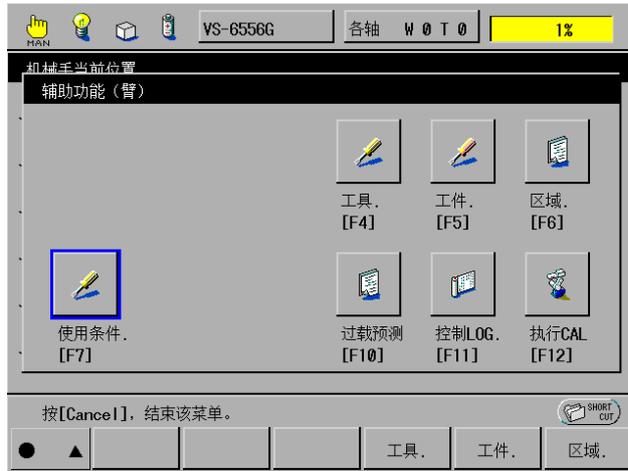


F6

下一个步骤所示的 "辅助功能（臂）" 画面会被显示。

第 2 章 为进行教导要做的准备

步骤 3 请按压该画面的 [F7 使用条件.]。



以下所示的使用条件设定画面会被显示。

步骤 4 请使用漫步旋钮或者 [F1 上一页] 和 [F3 编号转移] 键，选择 [8: 地面设置、悬挂设定] 行。

被选择行如果翻转显示，请按压 [F5 变更设定]。



如下所示，数字键小面板出现在画面上。

步骤 5 请使用数字键小面板，输入需要的数值。

机械手的安装如果地面设置输入0、如果是悬挂输入1。

要取消输入的数值，请按压CLR或者BS按钮。

确认输入数值，如果正确，则请按压OK按钮进行确定。

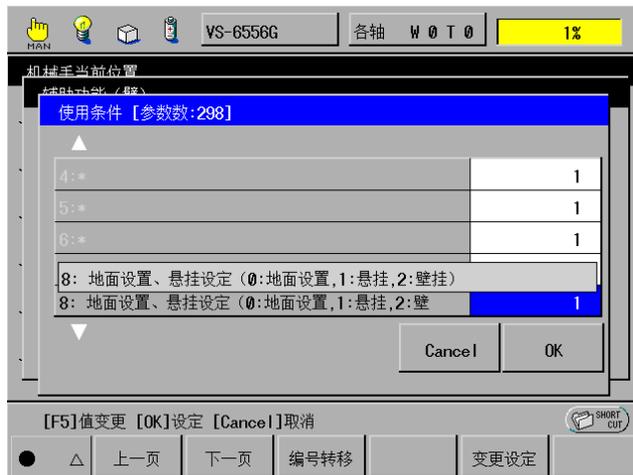
要取消该步骤操作本身并返回原来的设定，请按压CANCEL按钮。



画面上的数字键小面板显示消失。

如果设定成功，则更新后的值（0：地面安装，1：悬挂）会显示在画面的 [8：地面设置、悬挂设定] 行上。

如果按压 [OK]，则该值确定。如要取消，请按压 [Cancel]。画面返回至原画面。



步骤 6 在用WINCAPSI创建此机械手的项目时，请同时变更WINCAPSI的项目安装条件。

选择 [发送接收数据]，[接收] 来自 [控制器] 的 [臂数据]。

第 2 章 为进行教导要做的准备

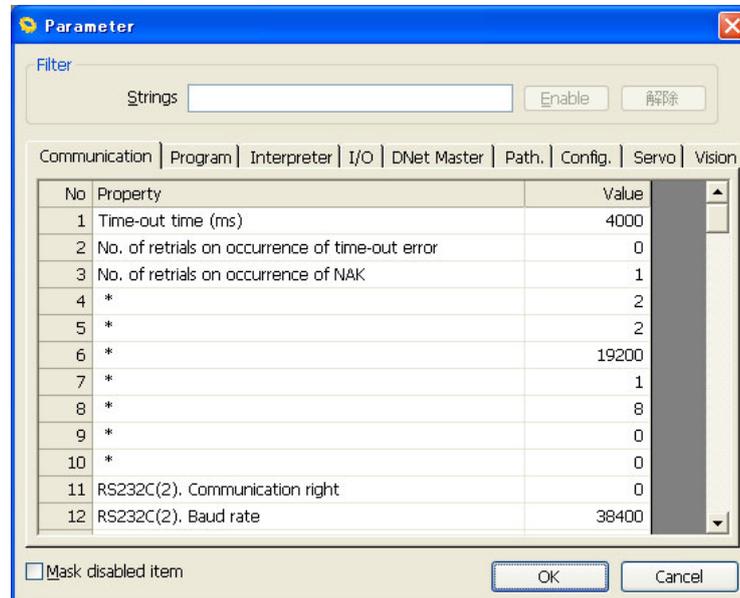
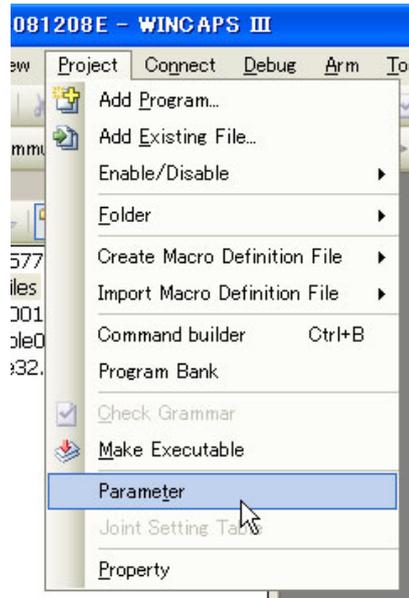
■ 使用WINCAPSIII

步骤 1 启动WINCAPSIII。

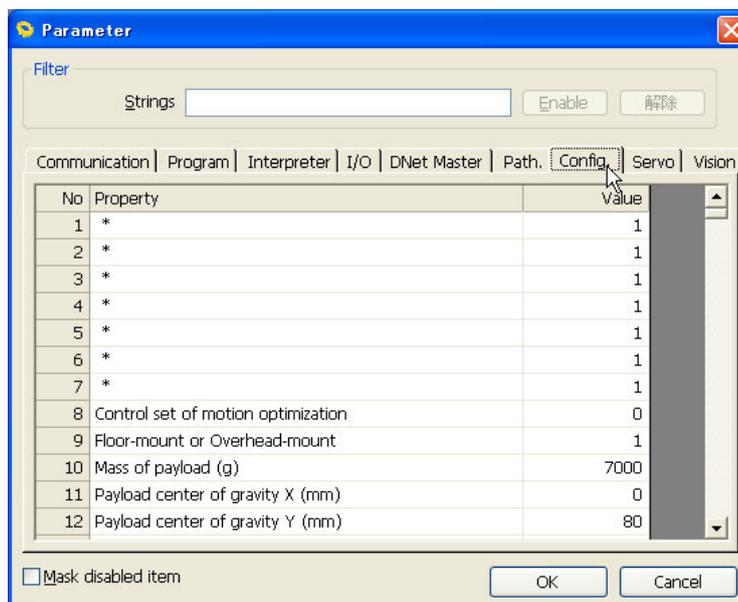
注意：以操作员级别身份登录，将无法编辑使用条件。请以程序员级别身份登录。

步骤 2 选择 [项目(P)] - [参数(T)]。

参数编辑窗口弹出。



步骤 3 选择 "使用条件" 标示。



步骤 4 将机械手的安装条件输入 [地面设置、悬挂设定] 栏中。

0: 地面设置

1: 悬挂

输入完毕后, 按下 [OK], 即可设定成现在所打开的项目。

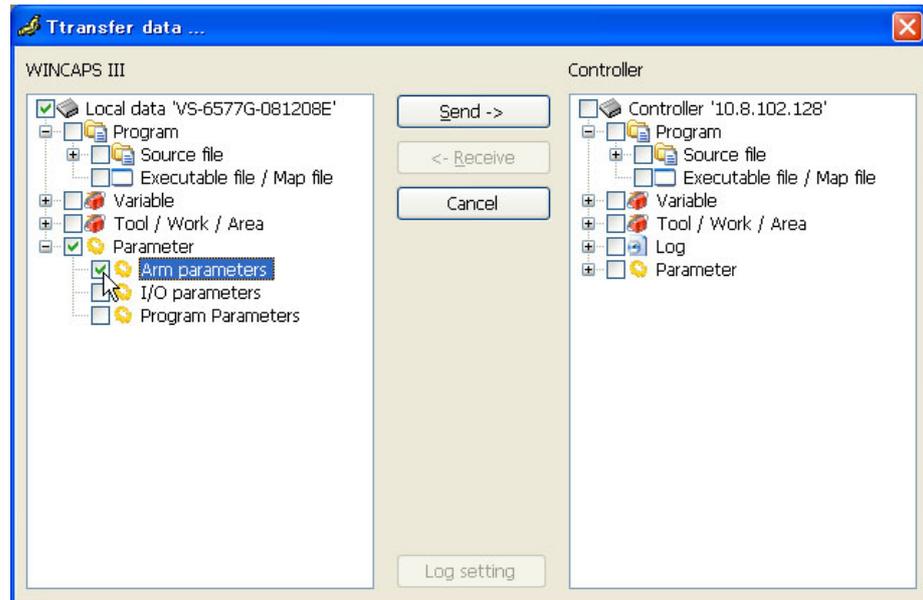
第 2 章 为进行教导要做的准备

步骤 5 确认机械手电机电源已经切断。

注意：在接通电机电源的状态下，是无法改变参数的。通过WINCAPSIII传送数据时，会产生错误。

步骤 6 选择 [通信(N)] - [发送接收数据(T)]，[发送接收数据] 视窗打开。

在 [参数] - [臂参数] 处打勾，发送。



步骤 7 请重新启动机械手控制器。

2.10 "使用条件" 一览表

多功能教导器的使用条件视窗（操作路径：[F2 臂]-[F6 辅助功能]-[F7 使用条件]）、以及WINCAPSIII的使用条件标示（操作路径：[项目(P)] - [参数(T)] - [使用条件]标示）所显示的使用条件的一览。

※一览表内的 "编号" 就是控制器上显示的编号。在WINCAPSIII中，用此编号加1的编号表示。

表 2-1 使用条件一览

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
7	最佳可搬运质量设定模式	0	0	0: OFF 1: 只限 PTP 动作 2: 只限 CP 动作 3: CP、PTP 均有效 (参照编程手册 "4.6 最佳可搬运质量设定功能")	通过 aspChange () 可以变更
8	地面设置 / 悬挂设定	0	电源 OFF 时的值	0: 地面设置 1: 悬挂	只有 6 轴机械手需要设定
9	前端负荷质量(g)	根据机型而不同	电源 OFF 时的值	工具和工件相加的质量	通过 aspACLD 可以变更
10	前端负荷重心位置 X (mm)	0	电源 OFF 时的值	工具和工件相加负荷的重心位置的 X 分量 (参照编程手册 "4.6 最佳可搬运质量设定功能")	通过 aspACLD 可以变更
11	前端负荷重心位置 Y (mm)	80	电源 OFF 时的值	工具和工件相加负荷的重心位置的 Y 分量 (参照编程手册 "4.6 最佳可搬运质量设定功能")	
12	前端负荷重心位置 Z (mm) <4 轴机械手 Ver.1.9 以上版本> 负荷惯量 (kgcm ²)	100	电源 OFF 时的值	工具和工件相加负荷的重心位置的 Z 分量 (参照编程手册 "4.6 最佳可搬运质量设定功能")	
13 ~ 20	停止时允许脉冲宽度 (J1~J8)	20	20	动作命令的@E 指定时的对应轴 (1 轴~8 轴) 结束范围 (脉冲数)	通过 mvSetPulseWidth () 可以变更
21	动作结束超时(ms)	5600	5600	动作命令的@E 指定时, 在指定时间以内没有结束在指定脉冲以内时, 就成为检查命令超时错误。	通过 mvSetTimeOut () 可以变更
22	控制 LOG 记录模式	1	电源 OFF 时的值	记录在环形缓冲区上的控制 LOG 记录数。 设定值: 1~24 记录数: 1250 个×(设定值)	大量使用程序、变量时, 如果加多记录个数电源 ON 时有时会成为错误。错误发生时请减少个数。

第 2 章 为进行教导要做的准备

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
23	控制 LOG 记录间隔	8	电源 OFF 时的值	控制 LOG 的记录间隔。 设定值：8、16、24、32 ms	如果被设定为 8 的倍数以外的数值时，会被 8 的倍数修正。
24	重力补偿有效 / 无效设定（6 轴机械手用）	0	电源 OFF 时的值	0: 将重力补偿功能无效。 1: 将重力补偿功能有效。	通过 SetGravity、ResetGravity 可以变更
25	电流限制复位设定	0	电源 OFF 时的值	a) 最下限比特 0 时：在接通电机电源时电流限制被复位。 b) 第 2 比特为 0 时：在接通电机电源时伺服锁定解除被复位。 （4 轴机械手专用） c) 第 3 比特为 0 时：在接通电机电源时 PWM 切换解除被复位。 （4 轴机械手专用）	将 3 比特（二进制）转换为十进制，按整数输入。
26	伺服锁定设定（4 轴机械手用）	0	电源 OFF 时的值	1: 解除伺服锁定。	通过 OffSrvLock、OnSrvLock 可以变更
27	控制方法（HM / HS - D 机械手用）	0	电源 OFF 时的值	1: 将控制方法为 P 控制。（参照 H* - D 安装与维护指南、“2.7 控制方法的变更功能”）	请确认“加速度变更模式”是 0。
28	设定高可搬运增益（HM / HS - D 机械手用）	0	电源 OFF 时的值	1: 将控制增益变更为高可搬运增益。（参照 H* - D 安装与维护指南、“2.8 高可搬运增益的设定”）	请确认“加速度变更模式”是 0、前端负荷质量 (g) 是 10000。
29	加速度变更模式	0 或者 1	电源 OFF 时的值	0: 将增益变更功能有效。 1: 将增益变更功能无效。	初始值是 4 轴机械手为 0、6 轴机械手为 1。 请不要变更初始设定值。
34	电机电源保持功能	1	电源 OFF 时的值	设定自动允许 SW 切换时的电机电源的状态。 0: 如果在自动允许 SW 切换时电机电源成 ON，则将电机电源置为 OFF。 1: 即使切换自动允许 SW 电机电源的状态也不改变。	
35	摆线动作设定	0	电源 OFF 时的值	0: 摆线动作无效 1: 摆线动作有效。	通过 Setcycloid、Resetcycloid 可以变更

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
53~60	增益减少比例 (J1~J8)	机械手固有值	电源 OFF 时的值	设定对应轴 (1~8 轴) 的增益减少比例。	"加速度变更模式" 为 0、"控制方法" 为 0、"高可搬运增益设定" 为 0 时是有效的。 请不要变更初始设定值。
61~68	高可搬运 10kg 设定增益减少比例 (J1~J8) (HM / HN 机械手用)	0	电源 OFF 时的值	设定高可搬运增益设定时的对应轴 (1~8 轴) 的增益减少比例。	"加速度变更模式" 为 0、"控制方法" 为 0、"高可搬运增益设定" 为 1 时是有效的。 请不要变更初始设定值。
69	新旧机械选择 (4 轴机械手用)	0	电源 OFF 时的值	0: 新式机械 (D 系列之后) 的设定值。 1: 旧式机械 (C 系列) 的设定值。	单体购买控制器连接到 HM / HS / HC - C 系列时, 请设定为 1。
70	通过再启动时的动作设定	0	电源 OFF 时的值	在通过 (pass) 动作过程中被进行了停止处理后再启动时的动作目标位置的设定。 0: 向通过 (pass) 动作后的目标位置的动作。(默认) 1: 向通过 (pass) 动作前的目标位置的动作。	
71	通过动作完成范围	5	电源 OFF 时的值	为了在再启动时不向通过 (pass) 动作前的目标位置动作的条件。 以从目标位置开始的距离进行设定。	是在指令值水平上从目标位置开始的距离, 不是指离机械手夹治具前端位置的距离。 请不要变更初始设定值。
78	阻尼器设定比例 (X 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 X 方向的阻尼器比例	通过 SetDampRate、ResetDampRate 可以设定。 不能用教导器进行变更。 (Ver. 1.4 以上版本)
79	阻尼器设定比例 (Y 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Y 方向的阻尼器比例	
80	阻尼器设定比例 (Z 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Z 方向的阻尼器比例	

第 2 章 为进行教导要做的准备

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
81	阻尼器设定比例 (X 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 X 旋转的阻尼器比例	通过 SetDampRate、ResetDampRate 可以设定。 不能用教导器进行变更。 (Ver. 1.4 以上版本)
82	阻尼器设定比例 (Y 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Y 旋转的阻尼器比例	
83	阻尼器设定比例 (Z 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Z 旋转的阻尼器比例	
84	选择依从控制模式 (6 轴机械手用)	1	1	最下限比特是 0 时: 为依从速度控制模式。 第 2 比特是 1 时: 丢失力限制有效设定时的重力补偿修正处理。	通过 SetCompVMode、ResetCompVMode、SetCompControl、SetCompFControl 可以设定。 不能用教导器进行变更。 (Ver. 1.4 以上版本)
86	选择防振模式 (6 轴机械手用)	0	电源 OFF 时的值	1: 余留振动降低模式	通过 SetVibControl、ResetVibControl 可以设定
87	设定力限制功能有效 / 无效 (6 轴机械手用)	0	0	1: 正在执行力限制	通过 SetCompControl、SetCompFControl、ResetCompControl 可以设定。 不能用教导器进行变更。 (Ver. 1.4 以上版本)
88	选择力限制坐标系 (6 轴机械手用)	0	0	力限制坐标系设定值 0: 底座坐标 1: 工具坐标 2: 工件坐标	通过 SetFrcCoord 可以设定。 不能用教导器进行变更。 (Ver. 1.4 以上版本)
89	力限制比例 (+X 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的+X 方向力限制比例	通过 SetFrcCoord 可以设定。 不能用教导器进行变更。 (Ver. 1.4 以上版本)
90	力限制比例 (+Y 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的+Y 方向力限制比例	
91	力限制比例 (+Z 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的+Z 方向力限制比例	

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
92	力限制比例 (+X 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的+X 旋转力限制比例	通过 SetFrcCoord 可以设定。
93	力限制比例 (+Y 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的+Y 旋转力限制比例	不能用教导器进行变更。
94	力限制比例 (+Z 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的+Z 旋转力限制比例	(Ver. 1.4 以上版本)
95	力限制比例 (-X 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的-X 方向力限制比例	通过 SetFrcCoord 可以设定。
96	力限制比例 (-Y 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的-Y 方向力限制比例	不能用教导器进行变更。
97	力限制比例 (-Z 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的-Z 方向力限制比例	(Ver. 1.4 以上版本)
98	力限制比例 (-X 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的-X 旋转力限制比例	通过 SetFrcCoord 可以设定。
99	力限制比例 (-Y 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的-Y 旋转力限制比例	不能用教导器进行变更。
100	力限制比例 (-Z 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的-Z 旋转力限制比例	(Ver. 1.4 以上版本)
101	依从设定比例 (X 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 X 方向柔度比例	通过 SetCompRate 可以设定。
102	依从设定比例 (Y 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Y 方向柔度比例	不能用教导器进行变更。
103	依从设定比例 (Z 方向) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Z 方向柔度比例	(Ver. 1.4 以上版本)
104	依从设定比例 (X 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 X 旋转柔度比例	通过 SetCompRate 可以设定。
105	依从设定比例 (Y 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Y 旋转柔度比例	不能用教导器进行变更。
106	依从设定比例 (Z 旋转) (6 轴机械手用)	10000	10000	力限制时的 Z 旋转柔度比例	(Ver. 1.4 以上版本)
107	依从偏差允许值 (X 方向) (6 轴机械手用)	100	100	力限制时的 X 方向偏差允许值	通过 SetCompEralw 可以设定。
108	依从偏差允许值 (Y 方向) (6 轴机械手用)	100	100	力限制时的 Y 方向偏差允许值	不能用教导器进行变更。
109	依从偏差允许值 (Z 方向) (6 轴机械手用)	100	100	力限制时的 Z 方向偏差允许值	(Ver. 1.4 以上版本)

第 2 章 为进行教导要做的准备

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
110	依从偏差允许值 (X 旋转) (6 轴机械手用)	300	300	力限制时的 X 旋转偏差 允许值	通过 SetCompEralw 可 以设定。 不能用教导器进行 变更。 (Ver. 1.4 以上 版本)
111	依从偏差允许值 (Y 旋转) (6 轴机械手用)	300	300	力限制时的 Y 旋转偏差 允许值	
112	依从偏差允许值 (Z 旋转) (6 轴机械手用)	300	300	力限制时的 Z 旋转偏差 允许值	
113	力偏移设定 (X 方向) (6 轴机械手用)	0	0	力限制时的 X 方向偏移力	通过 SetFrcAssist 可以设定。 不能用教导器进行 变更。 (Ver. 1.4 以上 版本)
114	力偏移设定 (Y 方向) (6 轴机械手用)	0	0	力限制时的 Y 方向偏移力	
115	力偏移设定 (Z 方向) (6 轴机械手用)	0	0	力限制时的 Z 方向偏移力	
116	力偏移设定 (X 旋转) (6 轴机械手用)	0	0	力限制时的 X 旋转偏移力矩	通过 SetFrcAssist 可以设定。 不能用教导器进行 变更。 (Ver. 1.4 以上 版本)
117	力偏移设定 (Y 旋转) (6 轴机械手用)	0	0	力限制时的 Y 旋转偏移力矩	
118	力偏移设定 (Z 旋转) (6 轴机械手用)	0	0	力限制时的 Z 旋转偏移力矩	
120	最佳可搬运质量初始化 设定	0	电源 OFF 时的值	0: 可搬运质量设定模式在 电源 ON 时被设定为 0。 (默认) 1: 可搬运质量设定模式在电 源 OFF 时不能被初始化。 电源 OFF 时的值被保持。	(Ver. 1.4 以上 版本)
121 ~ 128	依从轴转矩限制值 (J1~J8) (6 轴机械手用)	0	0	力限制时的对应轴 (1~8 轴) 的电流限制值。	通过 SetCompJLimit、 ResetCompJLimit 可以设定。 不能用教导器进行 变更。 (Ver. 1.4 以上 版本)

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
196	选择 J4 制动器锁定 (VM - 6083D, VM - 60B1D, VS - E 用)	0	0	制动器解除过程中发生 J4 软件限位超程时的选择 0: J4 制动器锁定 1: 制动器不锁定	(Ver. 1.7 以上版本)
197	CP 动作时的速度设定 (注 1)	0	电源 OFF 时的值	0: 与原来相同的速度设定 1: TCP 速度 (TOOL 前端 CP 速度) 为稳定的速度设定	(Ver. 1.8 以上版本)
注1: 在原来的设定中, 进行包括臂前端的旋转动作在内的 CP 动作时, TCP 速度 (TOOL 前端 CP 速度) 根据旋转动作量被进行减速。为此, 发生过达不到指定的速度或者速度不稳定的现象。 通过将该参数设定为 1, 可以将 TCP 速度保持稳定。但是, 臂前端的旋转速度根据动作条件使其增减, 进行旋转速度要超过规定的界限值的动作时, 在显示警告的同时, TCP 速度会被降低至小于所指定的速度。					
198	TOOL、WORK 复位条件 (注 2)	0	电源 OFF 时的值	0: 与原来相同的动作 (不复位) 1: 电源接通时 TOOL、WORK 的坐标系定义、坐标系变更复位	(Ver. 1.8 以上版本)
注2: 如果切断控制器的电源, 原来在程序中所执行的 TOOL、WORK 的坐标系定义以及变更了的 TOOL、WORK 坐标系不被保持。因此, 进行相同操作时, 在下次电源接通后, 需要进行与切断电源之前相同的操作。通过将该参数设定为 1, 在电源接通时可以将 TOOL、WORK 的坐标系定义以及变更了的 TOOL、WORK 坐标系复位到前一次的状态。					
199	简易教导的圆弧动作允许值	100	100	简易教导时的圆弧动作的位置偏离允许值	通常情况下请不要变更。 (Ver. 1.8 以上版本)
200	弓形动作执行标志 (Flag)	0	电源 OFF 时的值	执行 ArchMove 时的弓形形状的设置	用 SetArchParam 可以设定 (Ver. 1.9 以上版本)
201	弓形动作上升距离	0	电源 OFF 时的值	ArchMove 时的上升动作过程中, 开始横向动作的位置	用 SetArchParam 可以设定 (Ver. 1.9 以上版本)
202	弓形动作下降距离	0	电源 OFF 时的值	ArchMove 时的下降动作过程中, 开始横向运转的位置	用 SetArchParam 可以设定 (Ver. 1.9 以上版本)
233	设定平常皮带断裂查出	0	电源 OFF 时的值	特殊机械手专用的参数	(Ver. 1.9 以上版本)
234	电流限制时的 ZT 干扰补偿	0	电源 OFF 时的值	ZT 轴上有齿轮干扰时设定	通常情况下请不要变更。 (Ver. 1.9 以上版本)
235	预约参数	0	电源 OFF 时的值	为将来的功能扩展所预约的参数	(Ver. 1.9 以上版本)
237	允许清空基准异常	0	电源 OFF 时的值	可以允许从 TP 上清空基准位置异常的设定	通常情况下请不要变更。 (Ver. 1.95 以上版本)
238	设定动作速度限制	0	电源 OFF 时的值	特殊机械手专用的参数	通常情况下请不要变更。 (Ver. 1.95 以上版本)

第 2 章 为进行教导要做的准备

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
239	跟踪模式	0	电源 OFF 时的值	另行用导引设定画面进行设定。 (当前未对应)	请不要用该画面进行变更。 (Ver. 1.95 以上版本)
240	识别时的编码器 1 基准位置	0			
241	动作时的编码器 1 基准位置	0			
242	识别时的编码器 2 基准位置	0			
243	动作时的编码器 2 基准位置	0			
244	编码器 1 当前值	0			
245	编码器 2 当前值	0			
246	编码器 1CALDTA				
247	编码器 2CALDAT	0			
248	工件查出位置精度 1	5			
249	导引范围上限值 1	20000			
250	导引范围下限值 1	-20000			
251	导引范围上限值 2	20000			
252	导引范围下限值 2	-20000			
253	导引起始范围 1 (+侧)	20000			
254	导引起始范围 1 (-侧)	-20000			
255	导引起始范围 2 (+侧)	20000			
256	导引起始范围 2 (-侧)	-20000			
257	中断使用功能	0			
258	编码器 1 中断次数	0			
259	编码器 2 中断次数	0			
260	编码器 1 中断设定	0			
261	编码器 2 中断设定	0			
262	编码器 1 中断数据更新	0			
263	编码器 2 中断数据更新	0			
264	编码器 1CALDAT (Z)	0			
265	编码器 2CALDAT (Z)	0			
266	工件检测位置精度 2	5			
267	编码器加减速速度检查	0			
268	编码器 1 中断数据设定	0			
269	编码器 2 中断数据设定	0			
270	基准异常查出设定	0			
271	CP 直线高轨迹控制	0			
272	编码器速度加速度异常查出	1			
273	导引目标	0			

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
274	索引 1 中心坐标 (X)	100000	电源 OFF 时的值	另行用导引设定画面进行设定。 (当前未对应)	请不要用该画面进行变更。 (Ver. 1.95 以上版本)
275	索引 1 中心坐标 (Y)	100000			
276	索引 1 中心坐标 (Z)	100000			
277	索引 1 中心半径	100000			
278	索引 2 中心坐标 (X)	100000			
279	索引 2 中心坐标 (Y)	100000			
280	索引 2 中心坐标 (Z)	100000			
281	索引 2 中心半径	100000			
282	索引 1 半径方向 导引上限值	1000			
283	索引 1 半径方向 导引下限值	0			
284	索引 2 半径方向 导引上限值	1000			
285	索引 2 半径方向 导引下限值	0			
286	索引 1 基准坐标 (X)	0			
287	索引 1 基准坐标 (Y)	0			
288	索引 1 基准坐标 (Z)	0			
289	索引 2 基准坐标 (X)	0			
290	索引 2 基准坐标 (Y)	0			
291	索引 2 基准坐标 (Z)	0			
292	索引 1 姿势跟随	0			
293	索引 2 姿势跟随	0			
294	工件重复确认范围 1	200			
295	工件重复确认范围 2	200			
296	电机指令设定	0	电源 OFF 时的值	电机指令的异常查出设定 0: 机械手动作过程中, 因执行 MOTOR OFF 指令而查出异常 1: 机械手动作过程中, 因执行 MOTOR OFF 指令而未查出异常	(Ver. 1.98 以上版本)
297	伺服数据获取编号	0	电源 OFF 时的值	特殊机械手专用的参数	通常情况下请不要变更。 (Ver. 1.98 以上版本)
307	特异点回避功能有效设定	0	电源 OFF 时的值	特异点回避功能有效/无效的设定 0: 无效 1: 有效 (参照编程手册 I “特异点回避功能”)	(Ver2.61 以后)可以通过 SetSingularAvoid 0 变更

第 2 章 为进行教导要做的准备

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
394	挠度修正有效设定 (注 3)	0	电源 OFF 时的值	根据因重力产生的机械手臂挠度, 自动修正动作位置、姿势、负载状况。 0 : 无效 1 : 有效	(Ver3.0 之后)
注3: 教导要点后, 如果挠度修正生效了, 教导要点会发生变化。请在教导要点之前, 使之生效。此外, 教导要点也会因前端负载质量及前端负荷重心位置而发生变化。请正确按照前端负载质量及前端负荷重心位置进行要点教导。					
398	特异点回避扩展设定	因机械手型号的不同而有所差异。 VS-050, 060, 068, 087 : 1 其他 : 0	电源 OFF 时的值	在通过动作中回避特异点。但是, 要想让此功能生效, 需要预先使特异点回避功能有效设定生效。 0 : 无效 1 : 有效	(Ver3.2 之后)
404	教导检查时的轨道修正	1	电源 OFF 时的值	让教导检查时的机械手轨道遵循机械手自动运行时的轨道。 0 : 有时通过动作的轨道与教导检查时的轨道是不同的。 1 : 教导检查时的通过动作按照与自动运行时相同的轨道工作。	(Ver2.8 之后)

2.11 与计算机的连接

将计算机与机械手控制器连接，可以利用WINCAPSIII等计算机软件。

2.11.1 EtherNet 多台连接功能概要（Ver. 2.7 以后）

通过设定EtherNet的通信权，可以允许多台计算机通信。多台连接有两种方法，分别是自动登录IP地址和个别IP指定地址。

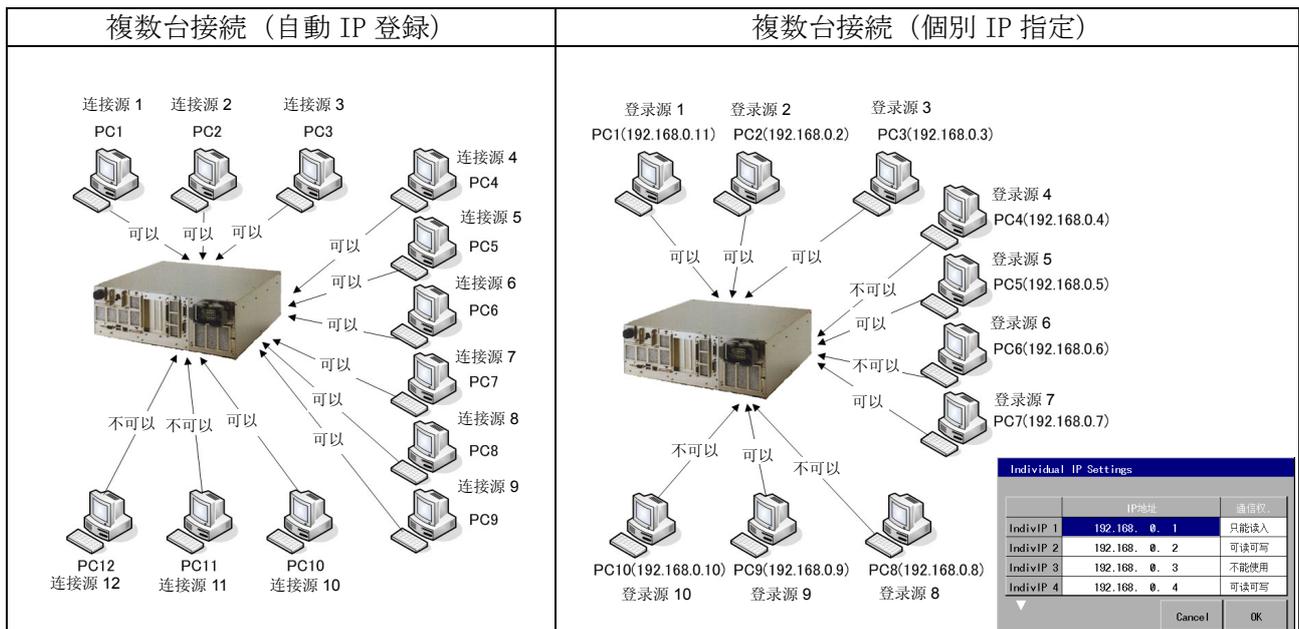
· 多台连接（自动登录 IP）

自动允许与多台计算机连接。可以按先后顺序自动记录任意10台计算机的IP地址并连接。用于想在没有意识到计算机的IP地址而连接的情况。通信权（不可以使用、只可以读入、可以读入 / 写入）的指定，在所有的计算机上均为相同设定。

· 多台连接（个别 IP 指定）

通过事先输入计算机的 IP 地址，只有指定的计算机可以通信。最多可以指定 10 台。

并且还可以按 IP 地址指定通信权（不可以使用、只可以读入、可以读入 / 写入）。用于想用 IP 地址限制可以连接的计算机、想个别指定通信权的情况。

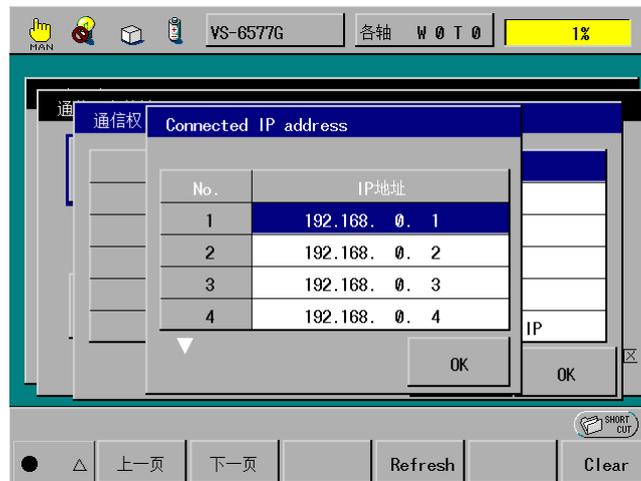


<注意事项>

- 自动登录IP时，如果变更通信权的指定，自动登录的IP地址将被全部清除，可以重新按先后顺序连接计算机。
- 在可以进行多台连接的状态下，不能实施WINCAPSIII和数据的收发。请将“使用多个IP设定”变为“禁止”。

2.11.2 可连接计算机的变更

设定为允许与任意的计算机自动连接（1台连接和多台连接（自动登录IP））时，在登录完最大连接台数之后，不能再与其他的计算机连接。想连接新的计算机时，清除自动登录的IP地址就可以连接了。



2.11.3 写入占有权

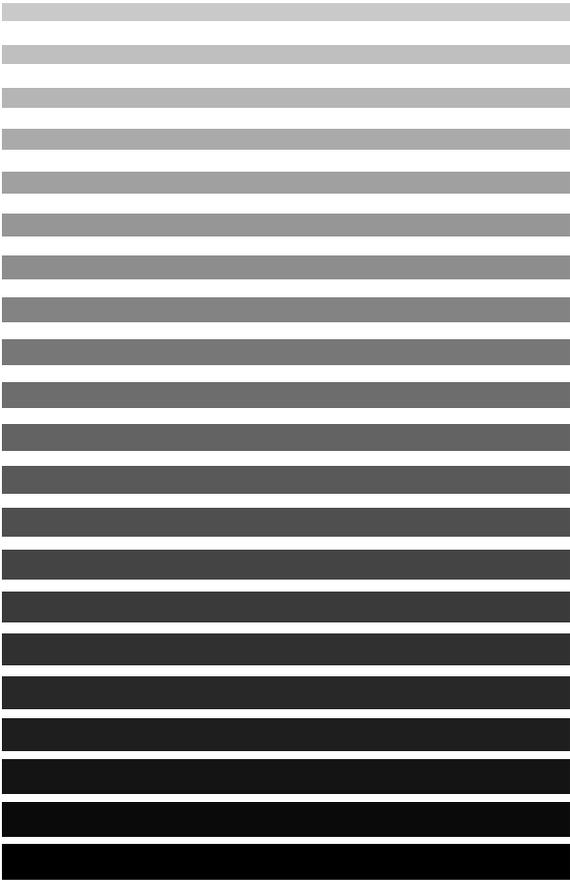
可以通过多台计算机通信时，通过1台计算机收发数据期间，为了防止数据混杂，写入占有权将自动赋予该计算机，使其他计算机不能写入。在[连接完毕IP地址]画面上，被赋予写入占有权的IP地址会显示为灰色。

通常，在进行完必要的作业之后，计算机每次都会开放写入占有权，成为控制器也可以通过可连接等的计算机写入数据的状态。不过，出现计算机在开放写入占有权之前异常结束或网络切断等故障时，写入占有权将不能开放，不能通过其他计算机写入。届时，请将[连接完毕IP地址]画面上呈灰色显示的被赋予写入占有权的计算机的IP地址[F6 清除]，开放写入占有权。

注：请仅在因故障等而不能开放写入占有权的状态下，开放写入占有权。如果在正常状态下手动开放，可能会破坏数据。

第 3 章

动作模式与附加功能



在本章中，关于机械手的3种动作模式（手动模式、教导检查模式、自动模式）进行说明。此外，关于进行仿真动作时使用的机器锁定等相关附加功能也进行说明。

注1：在本章中，每个操作中均显示 [TP]、[MP] 或 [WC] 等简略标记。这些简略标记分别表示作为目标对象的操作可以在多功能教导器、小型教导器或 WINCAPS内进行。

注2：请不要让多功能教导器、小型教导器发生掉落，或对其施加强烈冲击及振动。

注3：请用手指触摸多功能教导器、小型教导器，禁止使用笔尖等尖头的物体。否则可能导致LCD画面破损。

第 3 章 动作模式与附加功能

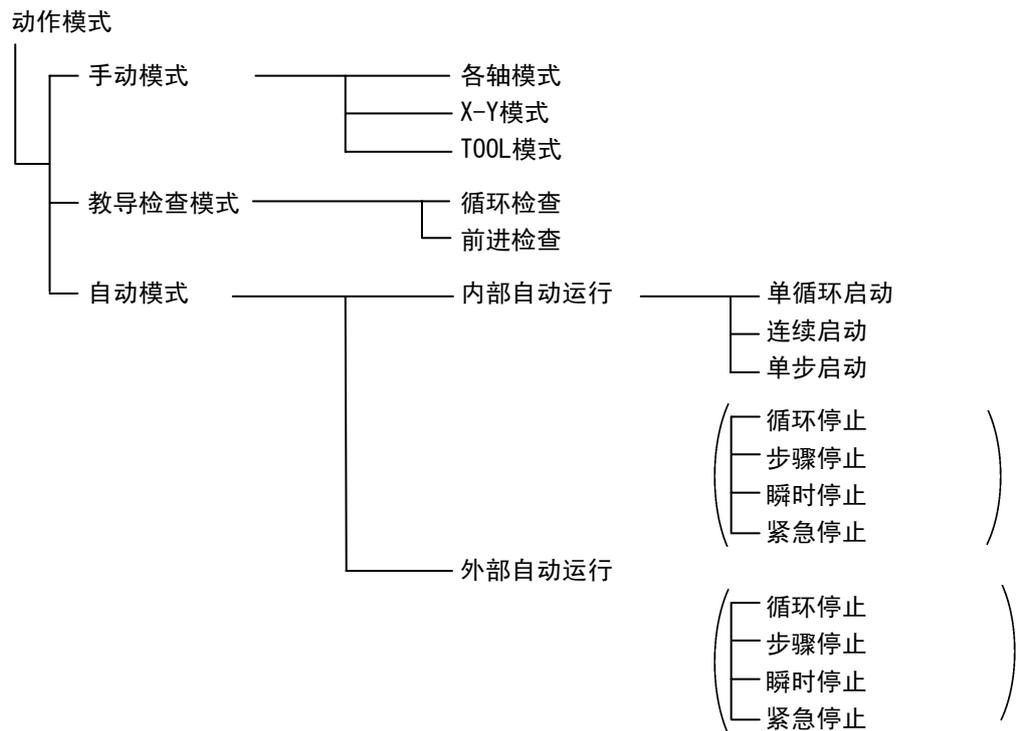
3.1 动作模式与机器锁定

机械手有 "手动模式"、"教导检查模式"、"自动模式" 的3种动作模式。

"手动模式" 是使用多功能教导器及小型教导器进行的手动操作机械手模式。"教导检查模式" 是在教导之后使用多功能教导器检查最终检查程序中是否有错误而进行的带限制自动运行的模式。"自动模式" 是进行自动运行的模式。

关于手动模式、教导检查模式、自动模式分别在3.2节、3.3节以及3.4节进行说明。

多功能教导器与小型教导器对应上述3种动作模式的全部。



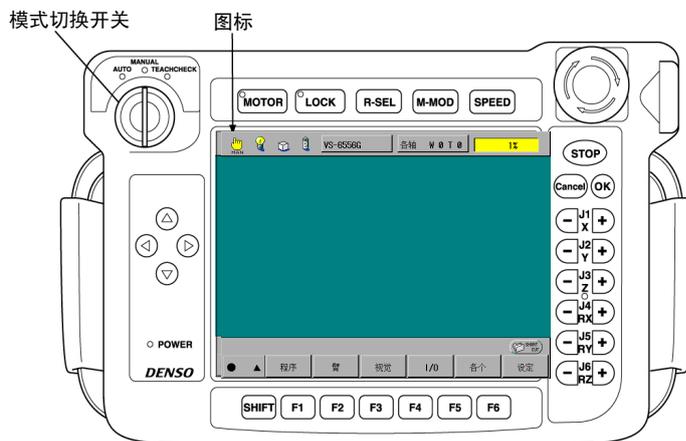
上述的3种动作模式，可以锁定机械手的动作（机器锁定），不实际运行机械手，只是用机械手控制器进行仿真动作。此外，在机器锁定时，能够限制I / O的输出。关于详细内容，请参照“5.5 I / O信号的显示与机械手动作的仿真”。

3.1.1 动作模式切换 [TP] [MP]

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况下

步骤 1 将模式切换开关对合所希望的模式。



表示在状态栏的左端部位选择的模式的图标会被显示。

- | | |
|--|--|
|  : 内部自动模式 |  : 外部自动模式 |
|  : 手动模式 |  : 教导检查模式 |

■ 使用小型教导器的情况下

步骤 1 将模式切换开关对合所希望的模式。

3.1.2 机器锁定 [TP] [MP]

如果机器锁定，则可以不实际运行机械手只是用机械手控制器进行仿真动作。

需要该操作时

- (1) 不动作机械手而想要测试程序的情况下
- (2) 确认循环时间的情况下

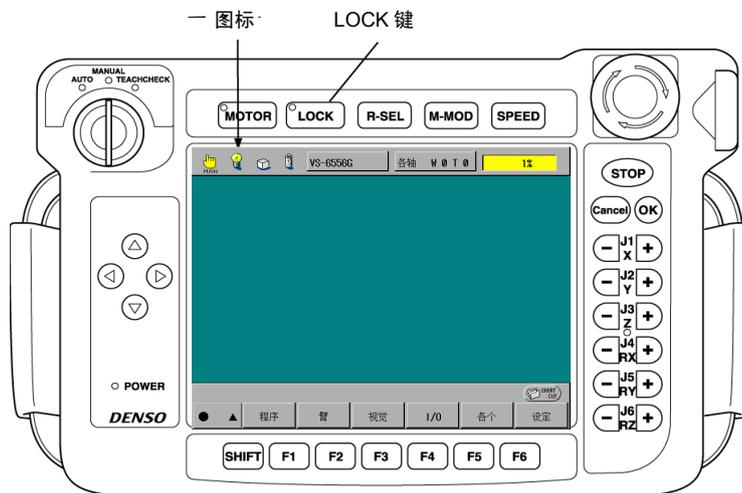
注：机器锁定过程中“编码器数值确认动作”为“结束动作”（@0选择），所以有时被计算出的循环时间比实际要短。关于详细内容，请参照编程手册“3.2.5 通过（pass）动作、结束动作、编码器数值确认动作的实际时间的差异”。

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况下

注：不能在电机电源为接通时进行机器锁定。电机电源为接通的情况下，按压 [MOTOR] 切断电机电源（参照2.5节）。

步骤 1 按压 [LOCK]。



成为机器锁定状态，[LOCK] 的指示灯亮灯。

根据I / O输出限制的状态，状态栏的图标会随之变化。

💡：无I / O输出限制、💡：有I / O输出限制

步骤 2 再一次按压 [LOCK]。

机器锁定被解除，[LOCK] 的指示灯熄灭。

■ 使用小型教导器的情况下

步骤 1 请参照第6章的“6.2.2 机器锁定与解除”。

3.2 手动模式 [TP] [MP]

手动模式，是使用多功能教导器或者小型教导器，可以用手动操作让机械手动作，或者控制机械手控制器的输出信号。

注：对于全球型控制器，手动动作或教导检查时，法兰（机械界面）及TCP点的机械手最高速度不能超过250mm/sec。

3.2.1 机械手的手动操作

手动模式中，有各轴模式、X-Y模式、TOOL模式3种模式。这些模式中的任何一个模式，都可以利用多功能教导器或者小型教导器手动操作机械手。

注：为了手动操作机械手，需要专用输入的“自动运转允许”端口为OFF（开放）。请参照“控制器说明书”。

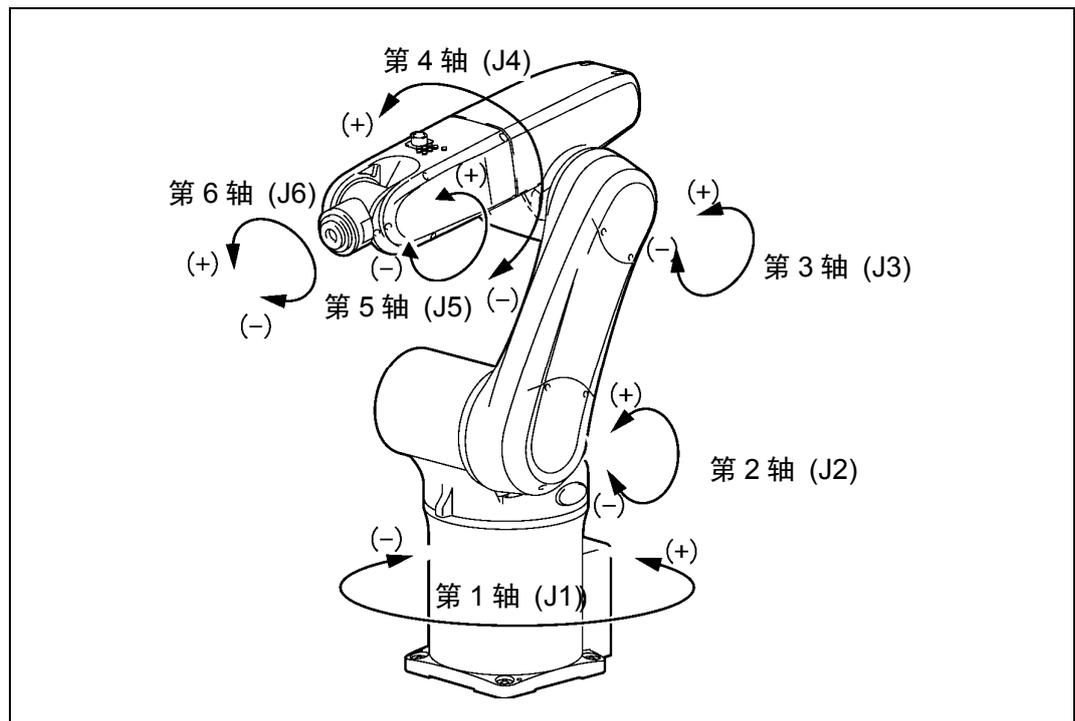
需要该操作时

- (1) 进行CAL之后，将机械手法兰（机械手臂的前端）移到目的位置的情况下
- (2) 将机械手法兰移至教导检查起始位置的情况下

■ 6轴机械手的情况

[1] 各轴模式

如下图所示，各轴模式可以将6个轴分别进行个别操作。



在各轴模式下的动作

[2] X-Y模式

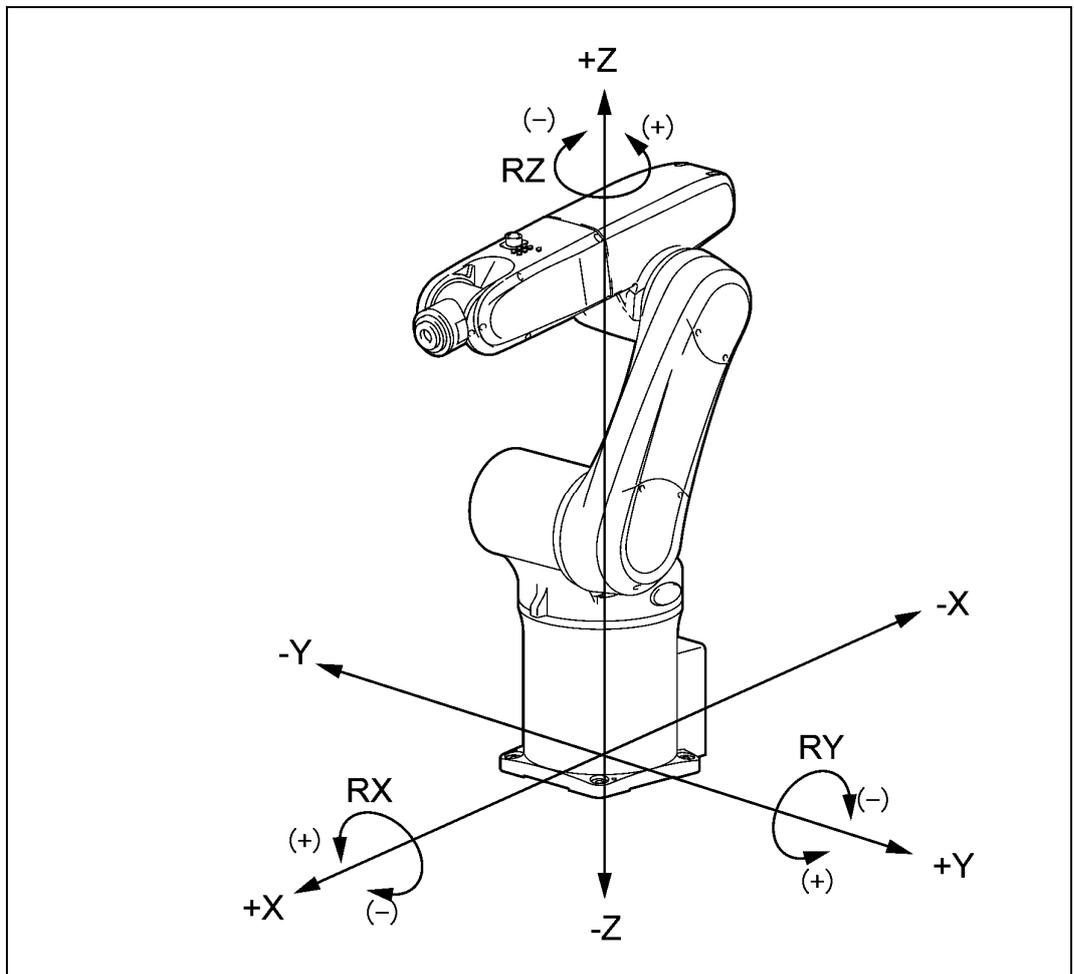
用X-Y模式，可以以基准坐标系（原点被设定在机械手底部的中心）为基准运行机械手手臂。如果用X-Y模式操作 [X] 键、[Y] 键，或者 [Z] 键，则如下所示，机械手法兰分别沿着X轴、Y轴、或者Z轴进行直线动作。

设定了工件坐标（原点被设定在目标物的长方体包络面上）的情况下，以工件坐标系为基准进行直线动作。

关于基准坐标系与工件坐标系，请参照第4章。

如果用X-Y模式操作 [RX] 键、[RY] 键、或者 [RZ] 键，则如下所示，不使法兰面中心的位置变化，机械手手臂旋转动作在假想设定在法兰面中心的工件坐标系的各个轴的周围。

如果您希望使之以设定的工件坐标原点为中心旋转，请参照第4章的 "外部TCP功能"。



在X-Y模式下的动作

注：5轴机械手只有在法兰正确地与机械手XY平面平行（RX、RY为0度）时，才能保持固定的法兰姿势（法兰的三维朝向）。除此之外，法兰姿势不会相同。

[3] TOOL模式

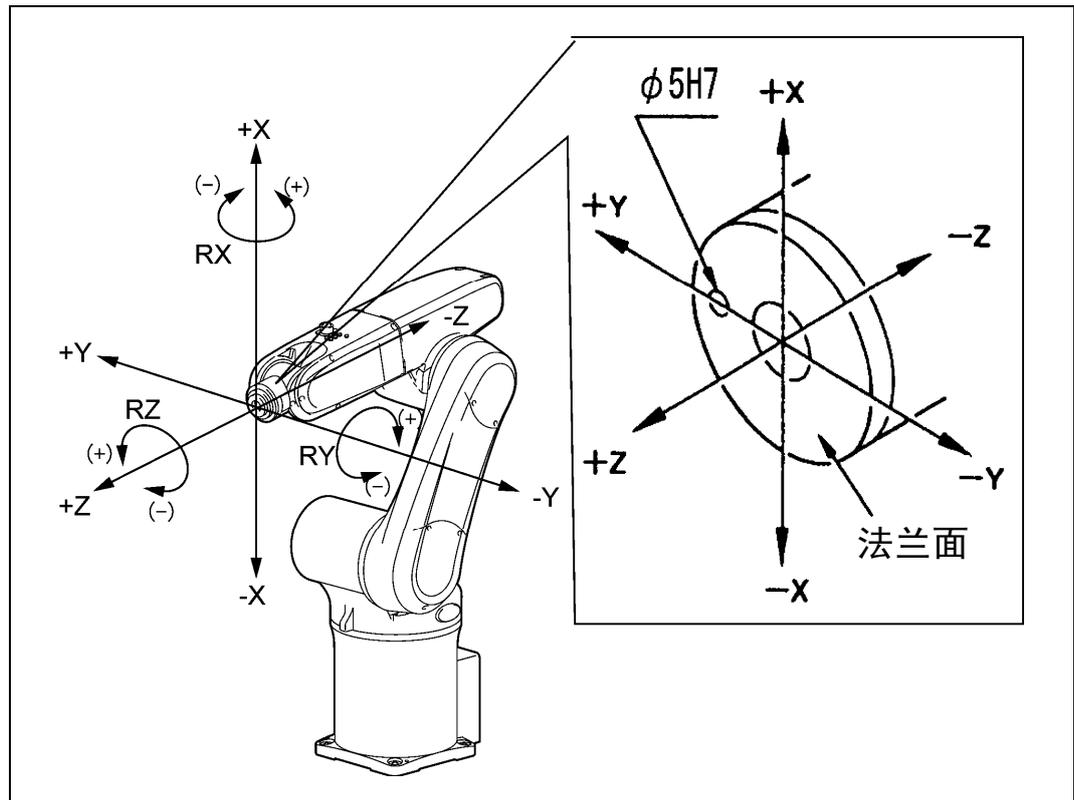
用TOOL模式，可以以机械界面坐标系（原点被设定在法兰面中心）、即工具坐标系为基准运行机械手。关于这些坐标系的详细内容，请参照第4章。

如果用TOOL模式操作 [X] 键、[Y] 键、或者[Z] 键，则如下所示，机械手法兰会分别沿着X轴、Y轴、或者Z轴进行直线动作。

如果用TOOL模式操作 [RX] 键、[RY] 键、或者 [RZ] 键，则机械手臂旋转动作于工具坐标系的各个轴的周围。

注：下图是设定在T00L0的情况下的工具坐标系。该坐标系也被称为机械界面坐标系。

如果您希望使之以设定的工件坐标原点为中心旋转，请参照第4章的 "外部TCP功能"。



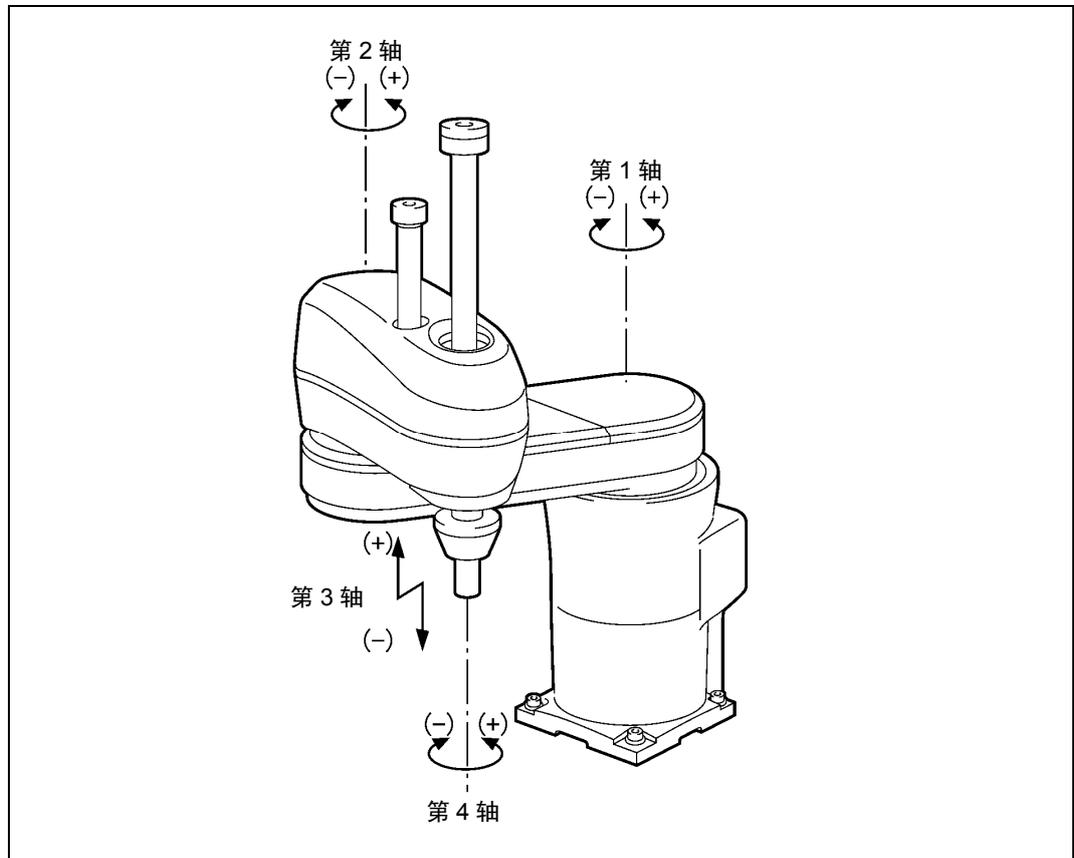
在TOOL模式下的动作

注：5轴机械手只有在法兰正确地与机械手XY平面平行（RX、RY为0度）时，才能保持固定的法兰姿势（法兰的三维朝向）。除此之外，法兰姿势不会相同。

■ 4 轴机械手的情况

[1] 各轴模式

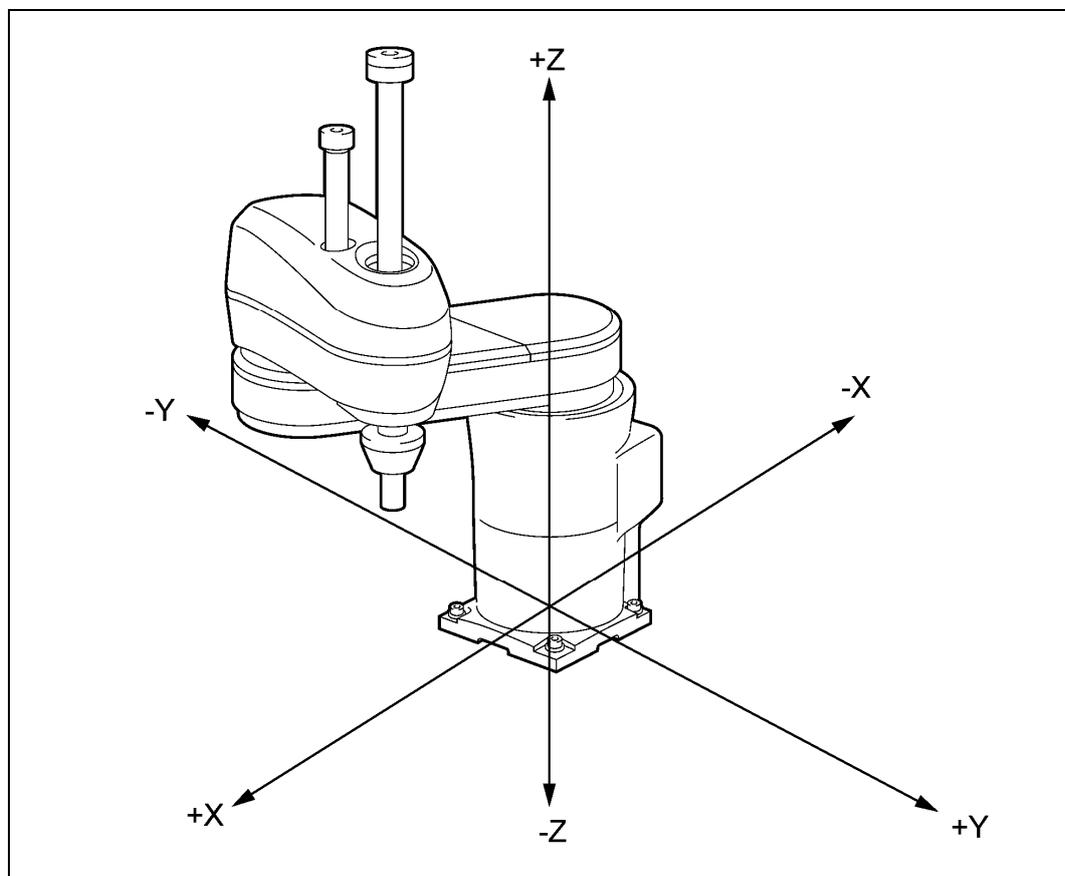
将下图所示的动作叫做各轴模式，可以在每个臂上使其动作。可以在校准之前使其动作。



在各轴模式下的动作

[2] X-Y模式

将下图所示的动作叫做X-Y模式，沿直角坐标进行直线动作。此时第4轴要移动之前的姿势被保持。

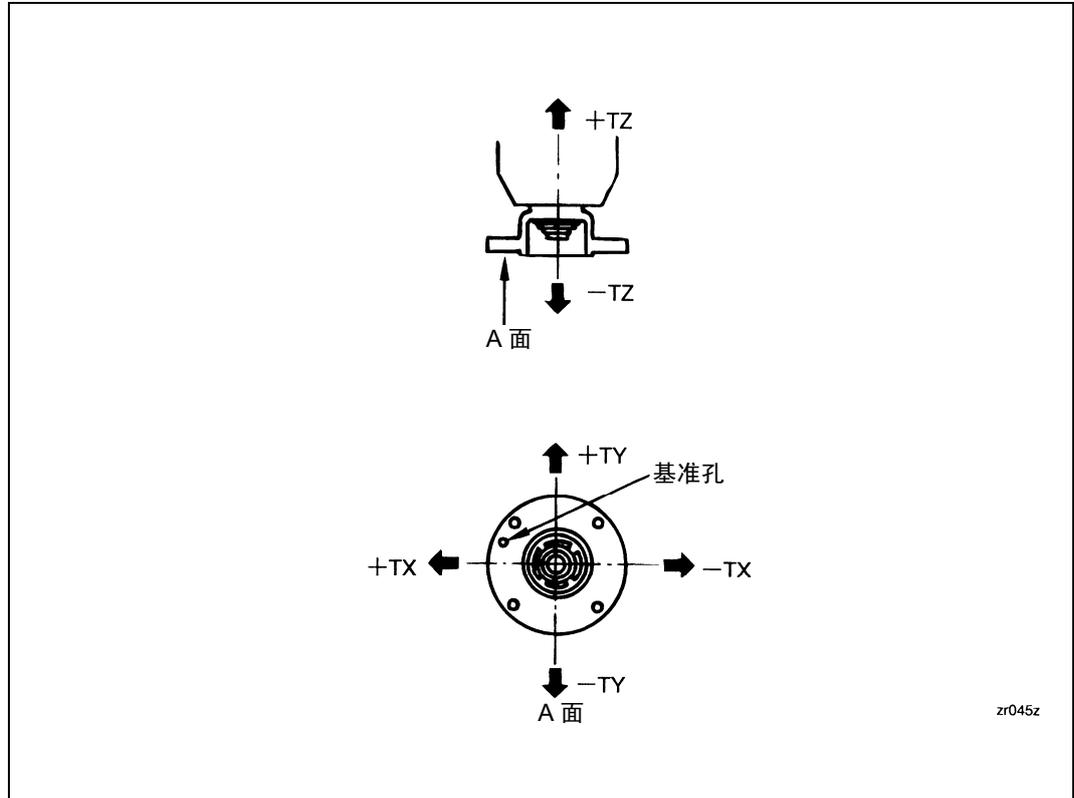


在X-Y模式下的动作

[3] TOOL模式

将下图所示的动作叫做TOOL模式，沿第4轴的直角坐标进行直线动作。将该坐标叫做工具坐标。此时第4轴的姿态被保持。

在图中，为了区别X-Y模式，用TX、TY、TZ表示坐标。



zr045z

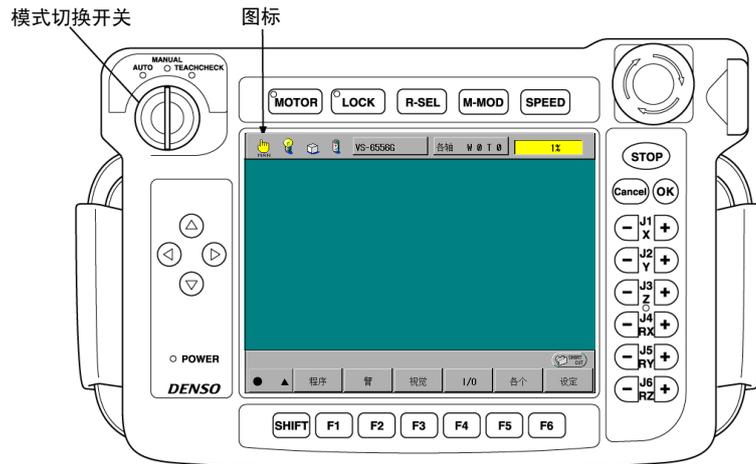
操作方法

△注意：运行开始时，请将速度设定在20%以下进行操作。如果从开始就高速使其动作，则有可能发生机械手与周围的设备发生碰撞。

注：用X-Y模式或者TOOL模式进行手动操作时，如果轨道通过特异点的附近，则机械手会因发生错误编码6080号台（速度指令界限超程）而停止。因此，在这种情况下，请进行修正使轨道不要通过特异点附近。

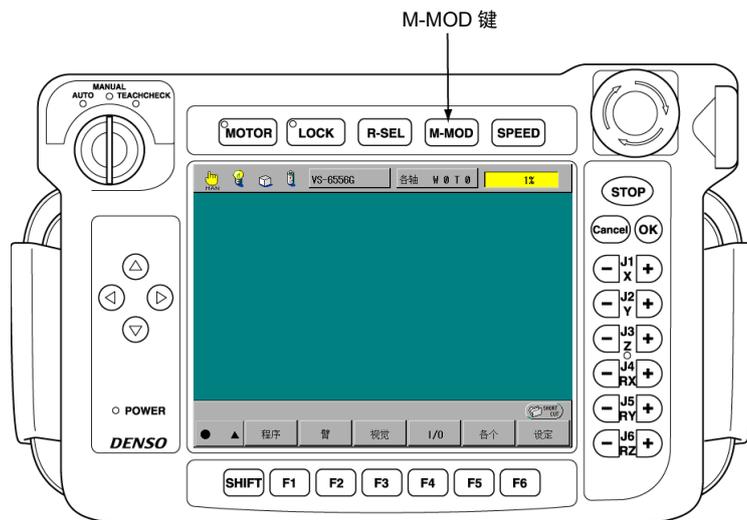
■ 使用多功能教导器的情况下

步骤 1 将模式切换开关对合 [MANUAL]。



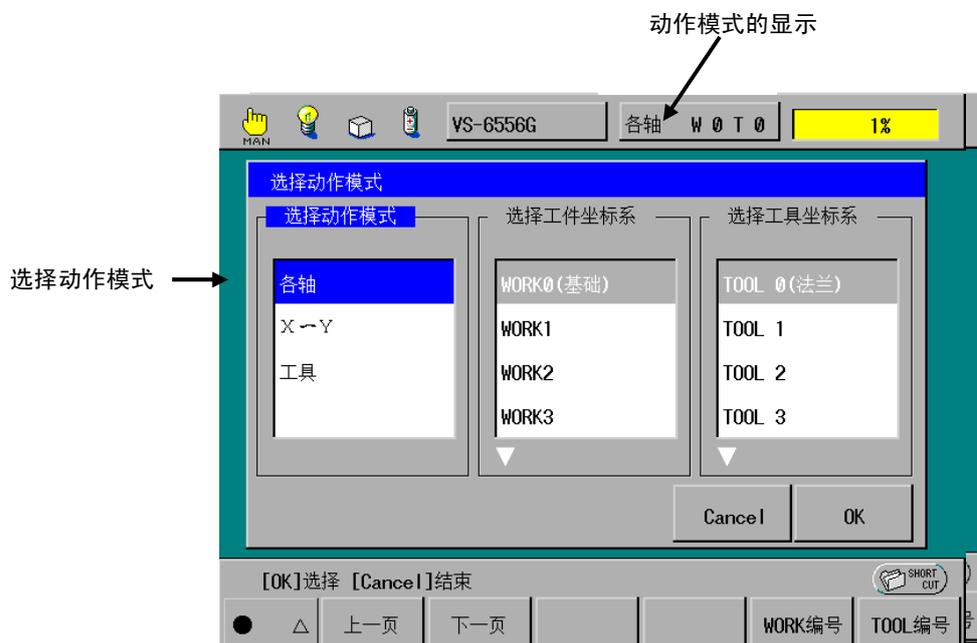
步骤 2 请按压 [MOTOR]，接通电机电源。

步骤 3 按压 [M-MOD]。

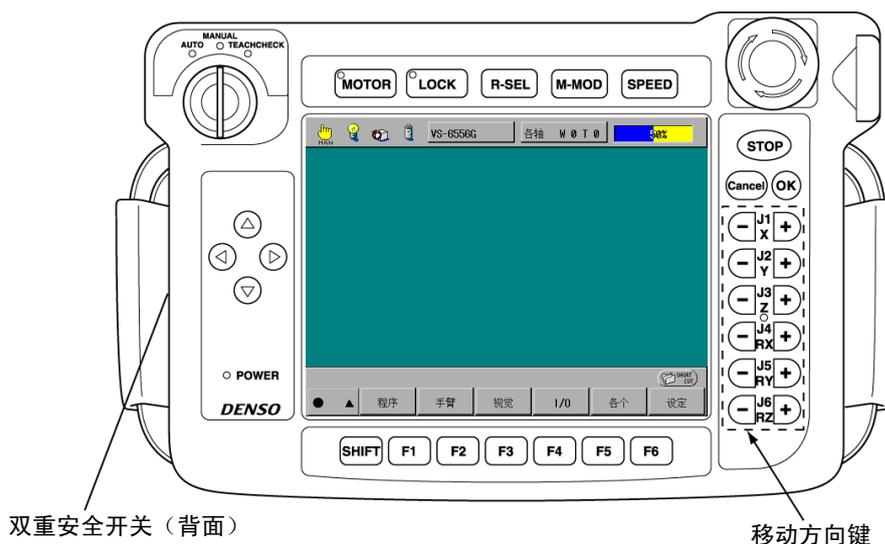


如下步骤所示的 [动作模式选择] 窗口会被显示。

步骤 4 使用光标键、或者直接触摸画面选择模式，按压 [OK]。
 在状态栏的模式显示部分选择的动作模式会被显示。



步骤 5 一边按压双重安全开关一边按压任意一个移动方向键，运行机械手臂。
 关于移动方向键与轴的动作之间的关系，请参照表3-1。



第3章 动作模式与附加功能

表3-1 手动模式下的移动方向键与轴的动作

No.	动作模式	轴	移动方向键		补充
			正方向动作	负方向动作	
1	各轴模式	1轴	[+ J1 X]	[- J1 X]	
		2轴	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		3轴	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		4轴	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		5轴	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		6轴	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
2	X-Y模式	X轴	[+ J1 X]	[- J1 X]	机械手臂以被选择的工件坐标系为基准进行动作。 (关于工件坐标系, 请参照第4章。)
		Y轴	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z轴	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		围绕X轴	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		围绕Y周	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		围绕Z轴	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
3	TOOL模式	X轴	[+ J1 X]	[- J1 X]	机械手臂以被选择的工具坐标系为基准进行动作。 (关于工具坐标系, 请参照第4章。)
		Y轴	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z轴	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		围绕X轴	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		围绕Y轴	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		围绕Z轴	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	

■ 使用小型教导器的情况下

- 步骤 1** 将小型教导器的模式切换开关对合 [MAN]。
- 步骤 2** 按压 [MOTOR]，接通电机电源。
[MOTOR] 的指示灯亮灯。
- 步骤 3** 选择动作模式，选择工件坐标或者工具坐标。
请参照第6章的“6.2.4 动作模式切换功能”、“6.2.5 工件坐标的显示”、“6.2.8 工具坐标的显示”。
- 步骤 4** 一边按压双重安全开关一边按压任意一个移动方向键，运行机械手臂。
关于移动方向键与轴的动作之间的关系，请参照表3-3。



第3章 动作模式与附加功能

表3-3 手动模式下的移动方向键与轴的动作

No.	动作模式	轴	移动方向键		补充
			正方向动作	负方向动作	
1	各轴模式	1轴	[+ J1 X]	[- J1 X]	
		2轴	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		3轴	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		4轴	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		5轴	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		6轴	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
2	X-Y模式	X轴	[+ J1 X]	[- J1 X]	机械手手臂以被选择的工件坐标系为基准进行动作。 (关于工件坐标系, 请参照第4章。)
		Y轴	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z轴	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		围绕X轴	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		围绕Y轴	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		围绕Z轴	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	
3	TOOL模式	X轴	[+ J1 X]	[- J1 X]	机械手手臂以被选择的工具坐标系为基准进行动作。 (关于工具坐标系, 请参照第4章。)
		Y轴	[+ J2 Y]	[- J2 Y]	
		Z轴	[+ J3 Z]	[- J3 Z]	
		围绕X轴	[+ J4 RX]	[- J4 RX]	
		围绕Y轴	[+ J5 RY]	[- J5 RY]	
		围绕Z轴	[+ J6 RZ]	[- J6 RZ]	

3.2.2 输出信号的手动操作 [TP] [MP]

在机械手控制器上装备了通用输出端口与专用输入输出端口。您可以利用多功能教导器或者小型教导器，手动操作从该机械手控制器输出的信号。

需要该操作时

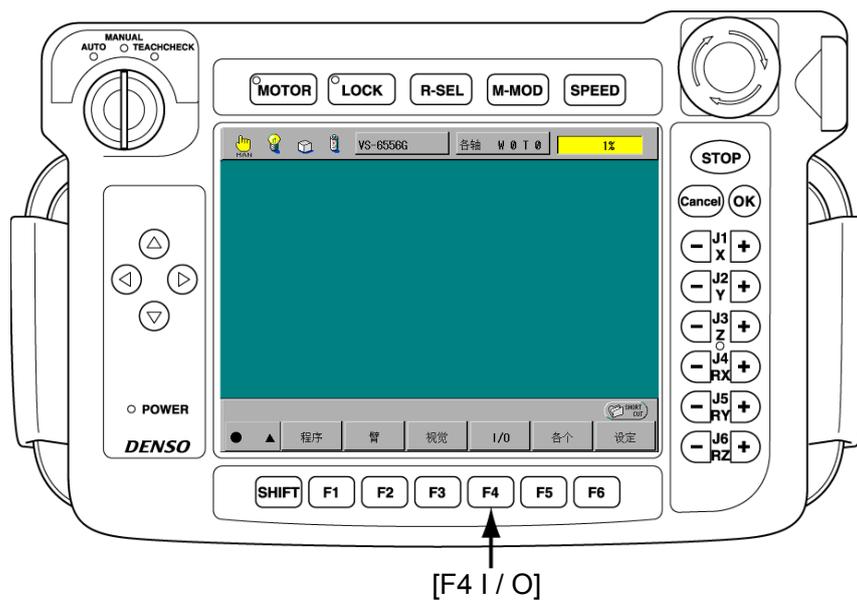
不启动程序，想使输出信号ON / OFF的情况下。

操作方法

■使用多功能教导器的情况下

步骤 1 将模式切换开关对合 [MANUAL]。

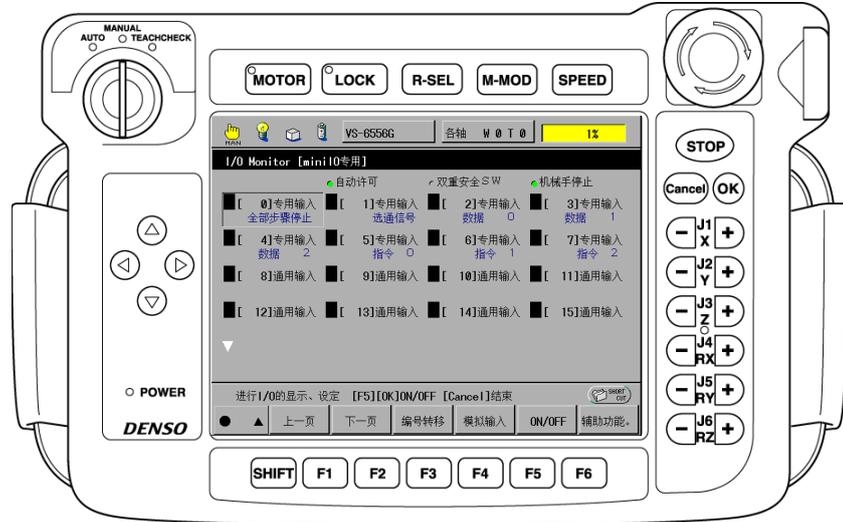
步骤 2 按压 [F4 I / O]。



如下一所示的 [I / O Monitor] 视窗会被显示。

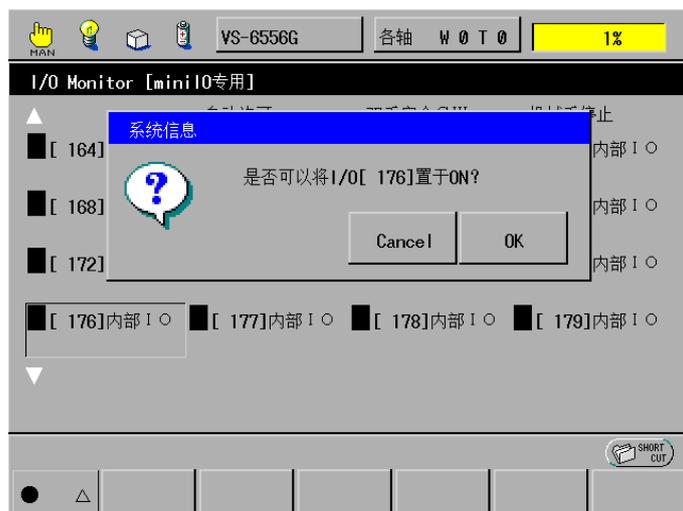
步骤 3 使用光标键、漫步旋钮、或者 [F1 上一页] 及 [F2 下一页] 翻动画面，显示目的 I / O。

参考：按压 [F3 编号转移] 显示 [数值输入（整数）] 视窗，输入 I / O 编号，也可以直接显示目的 I / O。



步骤 4 使用光标键或者直接触摸画面，选择目的 I / O。

步骤 5 按压上述画面的 [F5 ON / OFF]（或者 [OK] 键），切换所选择的 I / O 的 ON / OFF。如下的系统讯息会被显示。



步骤 6 确认目的I / O的ON / OFF, 如果被正确设定, 则一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。到此, 输出信号的操作完成。继续选择其他的I / O进行操作的情况下, 返回步骤4。关闭 [I / O Monitor] 视窗的情况下, 按压 [Cancel]。

■ 使用小型教导器的情况下

步骤 1 请参照第6章的“6.2.14 I / O信号的显示”。

3.2.3 指令编译器 [TP]

指令编译器是支持使用多功能教导器的程序编辑、输入的功能。
通过使用指令编译器，可以简单地按以下方式进行程序输入。

- 即使没有记住复杂的指令名，也可以输入指令。
- 在输入指令时，能够简单地输入对应各个命令的参数。
- 通过使用 "收藏" 功能，可以立即输入经常使用的命令。

指令编译器操作方法

在此，对使用指令编译器输入命令的操作流程进行说明。

■ 使用多功能教导器的情况下

- 步骤 1** 将模式切换开关对合 [MANUAL]。
- 步骤 2** 按压 [F1 新建程序.]。
显示程序一览。
- 步骤 3** 选择要编辑的程序，按压 [F5 编辑.]。
显示程序列表。



F5

步骤 4 将光标移到插入新行的位置，按压 [F1 创建新行.]。或者，将光标移到要编辑程序的行，按压 [F5 编辑行]。



F1

F5

显示以下程序输入画面。

步骤 5 按压 [F4 范畴选择]。



F4

显示以下 [PAC范畴选择] 视窗。

步骤 6 在 [PAC范畴选择] 视窗上，如果选择输入的指令所包含的范畴，按压 [OK]，则指令选择画面会被显示。



步骤 7 如果选择“全部指令”，则显示所有的指令。

如果选择“收藏”，则显示预先登录过的指令一览。

如果在步骤5的 [创建新行.] 或者 [编辑行] 画面上按压 [F1 用户登录]，则可以直接移到用 [PAC范畴选择] 所选择的“收藏”时的画面。

如果在步骤5的 [创建新行.] 或者 [编辑行] 画面上按压 [F2 流程命令]，则可以直接移到用 [PAC范畴选择] 所选择的“流程控制语句”时的画面。

如果在步骤5的 [创建新行.] 或者 [编辑行] 画面上按压 [F3 动作命令]，则可以直接移到用 [PAC范畴选择] 所选择的“机械手控制语句”时的画面。

如果在步骤5的 [创建新行.] 或者 [编辑行] 画面上按压 [F5 前次选择]，则可以直接移到用 [PAC范畴选择] 之前刚刚选择的范畴的画面。

在“指令选择”的部分会显示范畴所包含的指令一览，所以进行翻动选择目的指令。



没有记住指令名的情况下，通过以下操作可以简单地选择指令。

没有记住指令名的情况下，如果按压 [F3 字母选择]，则会出现“字母选择”键盘。



如果选择开头的字符，则以其字符开头的指令会自动地被选择。



F3

- 步骤 8** 在指令具有参数的情况下，用光标键或者触摸面板将光标移至“参数选择”的参数值，按压 [F5 值编辑] 编辑自变量 (argument)，编辑之后如果按压 [OK]，则返回到指令选择画面。



有不能清空参数值的情况。例如：即使不需要用DEFINT命令像DEFINT ix=0那样进行初始值指定的情况下，也需要输入到初始值赋值部分一次。

在这种情况下，请按压 [OK] 之后在以下的画面上删除不需要的字符串。

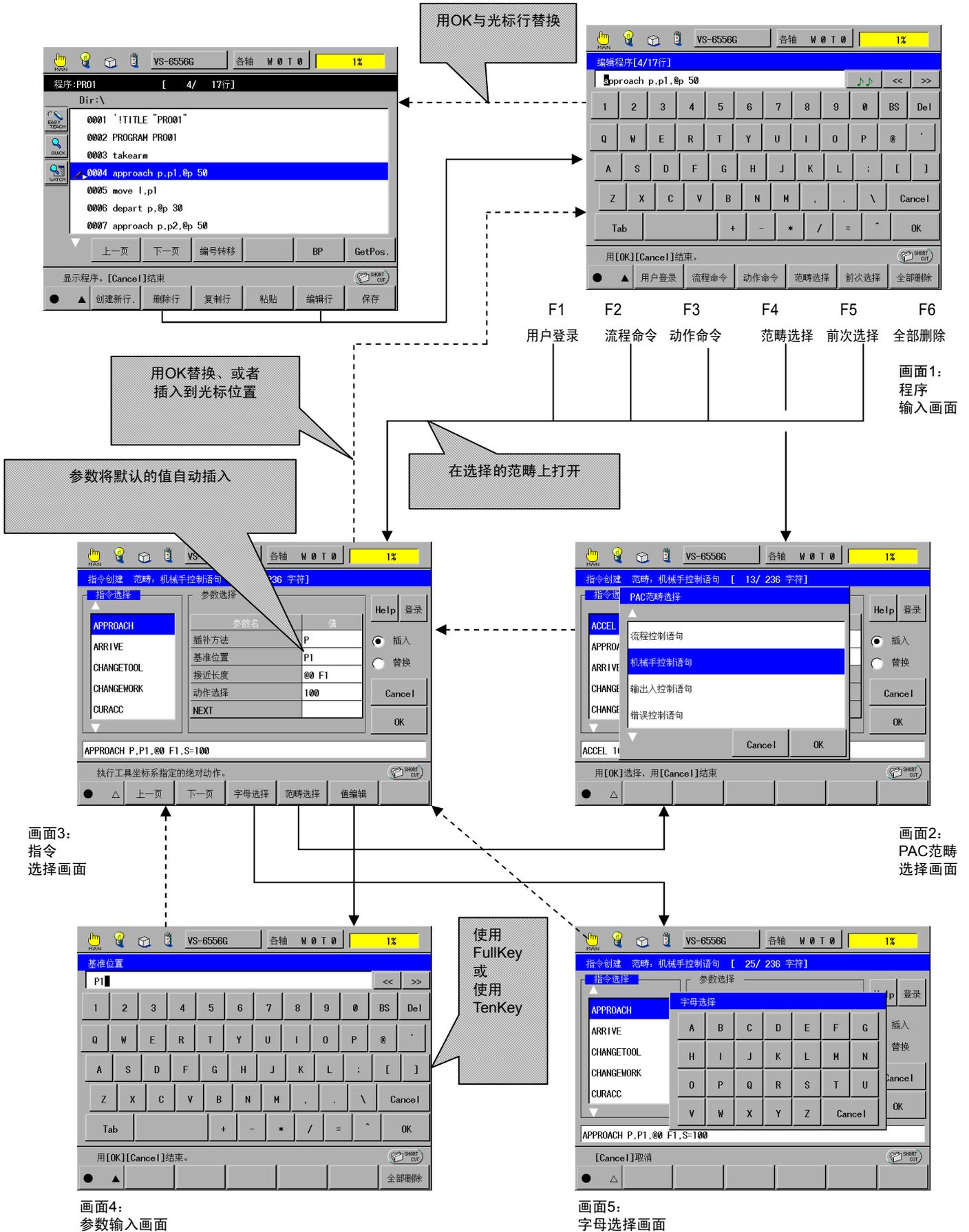
- 步骤 9** 需要变更其他参数的情况下，选择该参数，重复步骤8。如果结束了参数的编辑，则按压 [OK]，返回到程序输入画面。



步骤 10 根据需要，进行删除不需要的参数等的编辑。编辑之后如果按压 [OK]，则返回到程序编辑画面。



指令编译器操作方法 指令编译器的画面构成



程序输入画面

用程序输入画面，编辑新插入或者要行编辑的字符串。通过选择范畴选择，也可以用指令编译器进行输入。



[F1 用户登录]	直接移到用范畴选择所选择的 "收藏" 画面。
[F2 流程命令]	直接移到用范畴选择所选择的 "流程控制语句" 画面。
[F3 动作命令]	直接移到用范畴选择所选择的 "机械手控制语句" 画面。
[F4 范畴选择]	显示范畴选择画面。
[F5 前次选择]	直接移到之前刚刚选择的范畴的指令选择画面。
[F6 全部删除]	将正在输入的字符全部消除。

范畴选择画面

用范畴选择画面，选择用指令编译器要输入的指令的种类。



- 范畴用漫步旋钮或者箭头键进行选择。
- 如果选择之后按压 [OK]，则显示所选择的范畴的指令选择画面。如果按压 [Cancel]，则显示之前刚刚选择的范畴的指令选择画面。
- 如果选择 "所有指令"，则可以从所有的指令中选择需要的指令。
- 如果选择 "收藏"，则可以在指令选择画面上从 "登录" 上所登录的指令一览中选择需要的指令。

指令选择画面

用指令选择画面，可以从在范畴选择画面上所选择的范畴中选择需要的指令，输入其指令的参数。



[F1 上一页]	将指令选择、参数选择的显示返回到上一页。
[F2 下一页]	将指令选择、参数选择的显示进行到下一页。
[F3 字母选择]	显示字母检索画面。
[F4 范畴选择]	显示范畴选择画面。
[F5 值编辑]	光标选择参数值的情况下，显示参数输入画面。

"登录"	<p>将当前所选择的指令追加在 "收藏" 范畴。在 "收藏" 范畴画面上，相反 "删除" 会被显示。</p> <p>最大可登录256个指令。</p> <p>指令完全没有被登录的情况下，在 "收藏" 范畴的 "指令选择" 部分会显示为 "-- 未登录 --"。</p>
"删除"	<p>将当前所选择的指令从 "收藏" 范畴上删除。在 "收藏" 范畴以外的范畴上，会相反显示为 "登录"。</p>



"插入"	将被输入的字符串插入到当前的光标位置。
"替换"	将当前的编辑行的内容与被输入的字符串替换

参数输入画面

用参数输入画面，可以输入、编辑所选择的指令的参数。



- 根据参数的种类，会显示整个键盘或者数字键。
- 每个参数所规定的初始值被预先输入。
- 根据需要编辑字符串、数值如果按压 [OK]，则返回指令选择画面。

字母选择画面

用字母选择画面，通过输入开头字符，可以快速选择需要的指令。



- 如果选择并输入开头字符的字母，则以其字符串开头的指令会被选择。
- 有多个以相同字符开头的指令的情况下，请根据需要在指令选择画面上选择目的指令。
- 没有所指定字符开头的指令的情况下，按字母顺序最靠近指定字符后面方向的命令会被选择。

3.2.4 简单教导功能 [TP]

简单教导功能是支持使用多功能教导器进行程序编辑、输入、位置教导的功能。通过使用简单教导功能，如下所示可以简便地进行程序输入、位置教导。

- (1) 触摸一次动作指令以及其参数（包含目标位置）就可以插入到程序。
- (2) 触摸一次动作指令以及其参数就可以编辑。
- (3) 可以确认在程序编译之前创建的动作程序。

3.2.4.1 动作指令插入方法

对使用简单教导功能插入动作指令的操作流程进行说明。

■ 只有多功能教导器可以操作

步骤 1 将模式切换开关对合 [MANUAL]。

步骤 2 按压 [F1 新建程序.]。
显示程序一览。



F5

选择编辑的程序，按压 [F5 编辑.] 或者 [显示.]（或者 [F1 新建程序.]）。

注：[F1 新建程序.] 请在新创建程序的情况下，[F5 编辑.] 或者 [显示.] 请在程序内容的确认以及编辑的情况下使用。

步骤 3 显示程序内容。

简单教导图标



按压 [简单教导图标], 使其显示简单教导视窗。

步骤 4 请按压参数图标设定动作指令的参数。



指令选择

参数图标

注: 指令选择按钮, 目前没有任何反应。
这是将来扩展用按钮。

插补方法 (注1)		通过 (pass) 起始位移 (注1)		目标位置	
	PTP控制 (格式 "P")		结束动作 (格式 "@0")		直接值 (注2)
	CP控制 (格式 "L")		通过 (pass) 动作 (格式 "@P")		P型全局变量 (注2)
	圆弧动作 (格式 "C")		编码器值确认动作 (格式 "@E")		J型全局变量 (注2)
					T型全局变量 (注2)
					全局变量的 编号。 如果按压该 按钮, 则10键 出现, 可以变更 数值。

注1: 被按压的图标为有效。

注2: 每按压一次, 图标按直接值→P型→J型→T型变化。被显示的图标为有效。

步骤 5 将光标移动到想要插入动作指令行的上一行，按压 [插入输入]。

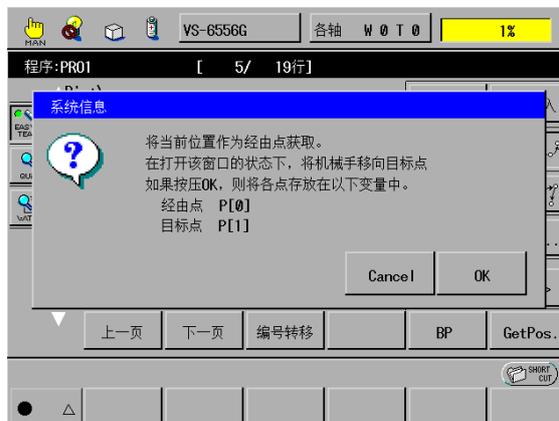


根据参数图标的内容动作指令被创建，在所选择的光标的下一行动作指令被插入。

在目标位置指定了直接值的情况下，机械手的当前位置作为数值被动作指令记述。
→到步骤6

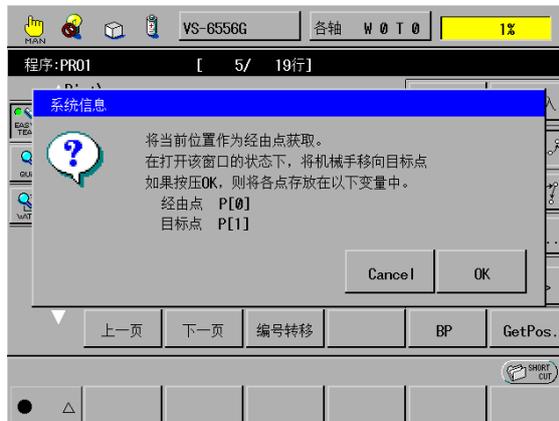
在目标位置上指定了全局变量的情况下，机械手的当前位置被存放在指定的全局变量。
→到步骤7

步骤 6 插入的指令是圆弧 (MOVE C)，目标位置是全局变量时，如果按压 [插入输入]，则显示如下所示的讯息。在视窗打开的状态下，将机械手移动到目标点按压 [OK]，则可将目标点存放在指定的全局变量上。（目标点的变量编号为经由点+1的值）



步骤 7

插入的指令是圆弧 (MOVE C)，目标位置是全局变量时，如果按压 [插入输入]，则显示如下所示的讯息。在视窗打开的状态下，将机械手移动到目标点按压 [OK]，则可将目标点存放在指定的全局变量上。（目标点的变量编号为经由点+1的值）



（注意）

在目标位置上指定全局变量按压 [插入输入] 时，指定的全局变量已经使用（值已经输入）的情况下，存放确认讯息被显示。



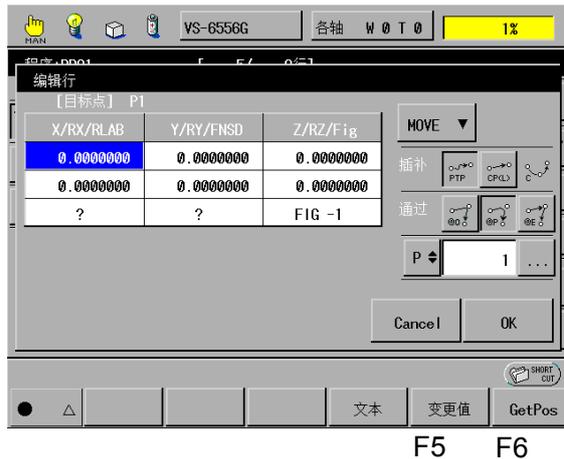
可以覆盖的情况下请按压 [OK]。

3.2.4.2 动作指令编辑方法

对使用简单教导功能编辑动作指令的操作流程进行说明。

步骤 1 进行“3.2.4.1 动作指令插入方法”的步骤1~3，使其显示简单教导视窗。

步骤 2 将蓝色光标对准想要编辑的行，如果按压 [F5 编辑.]，则该行的内容可以在简单教导视窗上进行编辑（参照“3.2.4.4 各个参数的编辑、执行条件”）的情况下，简单教导编辑视窗会被显示。



打开该画面时，参数图标处于对合该行的内容被按压的状态。在此如果变更参数、目标点等，按压 [OK] 则反映变更内容。

想要变更参数的情况下，用参数图标进行变更。

想要变更目标点（或者经由点）的情况下，按压 [F5 变更值] 或者 [F6 GetPos] 进行变更。

步骤 3 使用 [F5 变更值] 的情况下，用上下左右键或者漫步旋钮将光标对合想要变更的要素，如果之后按压 [F5 变更值]，则以下的数字键会被显示，所以请输入数值。



注：动作指令的内容是圆弧（MOVE C）的情况下，通过上下键或者漫步旋钮可以选择经由点与目标点。

步骤 4 如果按压 [F6 GetPos]，则在输入，编辑机械手的当前位置的行上进行覆盖。



注：动作指令的内容是圆弧（MOVE C）的情况下，从经由点和目标点选择覆盖点的视窗会被显示，请选择任意一个。

步骤 5 在用以下的圆所圈起的地方，显示着该画面上不能编辑的参数。要编辑那样的参数时，请按压 [F4 文本]。



F4

步骤 6 如下所示全部的键被显示，可以进行文本编辑。



注：如果在该画面上按压 [Cancel]，则在简单教导编辑视窗上所变更的内容会被取消。

3.2.4.3 动作指令执行方法

对使用简单教导功能执行动作指令的操作流程进行说明。

步骤 1 进行“3.2.4.1 动作指令插入方法”的步骤1~3，使其显示简单教导视窗。

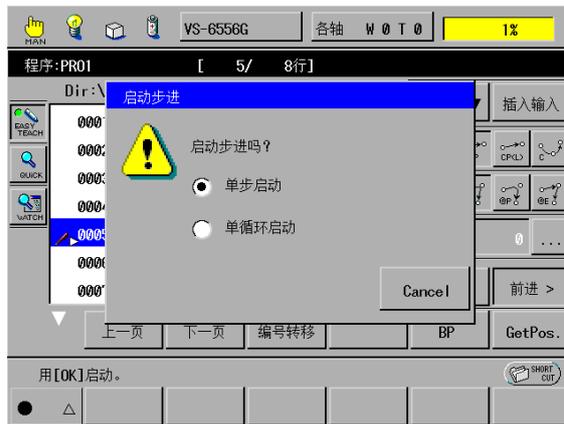
步骤 2 如果将蓝色光标对合想要执行的行按压 [<返回] 或者 [前进 >]，则该行的内容是可以简单教导功能执行（参照“3.2.4.4 各个参数的编辑、执行条件”）的情况下，会被执行。

[前进 >] 是执行蓝色光标的内容。

[<返回] 在目标点以外是蓝色光标的内容，目标点在蓝色光标的前一个动作命令的目标点执行。

如果按压 [<返回] 或者 [前进 >]，则出现执行确认视窗。在任何一种情况下，都可以选择单步启动、单循环启动。单步启动如果执行1个步骤（1行），则执行结束。单循环启动如果执行到程序的END或者到简单教导功能不能执行的指令，则执行结束。

在任何一种情况下，通过在执行过程中进行停止操作（紧急停止等），能够在途中中止执行。



在执行确认视窗上选择单步启动或者单循环启动，如果持续按压 [双重安全开关] 与 [OK]，则执行。如果放开任何一个按钮，则中止执行。

如果欲要执行用简单教导功能不能执行的指令及格式上有错误的指令，则显示以下所示的讯息。



注记 如果在简单教导视窗显示过程中按压双重安全开关，则左右键的动作从程序显示画面横向翻动变为与 [< 返回] 或者 [前进 >] 按钮相同的功能，[< 返回] 或者 [前进 >] 按钮的显示按以下变化。



■ 简单教导功能的补充说明

[1] 关于矩形框

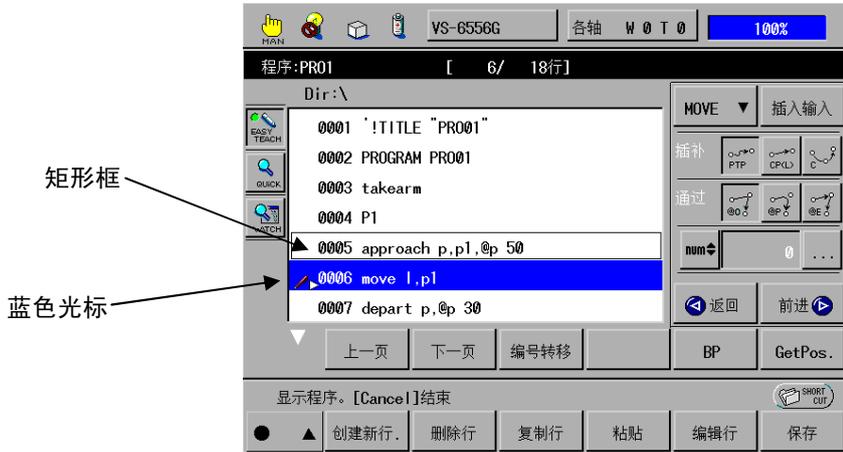
如果用简单教导功能执行动作指令，则程序列表上除了蓝色光标之外会显示矩形框。这是表示之前刚刚执行的指令的目标点。

例如，在以下的程序中，如果在进给执行第0005行的过程中使其暂时停止，则之前刚刚执行的动作指令的目标点就被记述在第0005行上，所以矩形框被对合在第0005行。

矩形框与蓝色光标重叠的状态



此外，通过启动步进第0005行，单步启动了之后，蓝色光标移动到第0006行，但之前刚刚执行的动作指令的目标点仍然被记述在第0005行上，所以矩形框被对合在第0005行。



启动倒退的情况下，目标点就是蓝色光标的前一个动作指令的目标点。如果是以下程序，通过启动倒退第0007行单步启动，暂时停止或者单步启动之后矩形框被对合在第0006行。



[2] 关于 GetPos

GetPos功能可以在程序显示画面与简单教导编辑视窗显示时使用。此外，只要在简单教导视窗被显示的情况下，即使目标点是直接值也可以输入当前位置。

注：直接值是指如下所述不用变量指定目标点，而是记述各个要素的数值。

MOVE P, @0 (1025.721, -354.7859, 1026.708, -179.9987, 65.01270, 160.9215, 5)

↑
直接值

3.2.4.4 各个参数的编辑、执行条件

各个参数的编辑、执行条件如下表所示。

注意

- (1) 该表中没有的参数被包含的情况下，不显示简单教导编辑视窗，简单教导功能下的动作也不能进行。
- (2) 简单教导编辑视窗打开时
 - 按压OK时，则可省略参数中多余的空间。
 - 此外，如果在目标点、通过 (pass) 起始位移量等上输入非常小的数值，则有时会以指数表示。

○→ 可以动作、编辑 □→ 可以动作 表→ 编辑时有显示 ×→ 不可以动作、编辑 △→ 程序编译后可以动作 前进→ 只可以前进动作																
指令	自变量 (argument)															
	MOVE	插补方法	通过 (pass) 起始位移		姿势 (Pose) (目标位置)		动作动作选择			其他						
		P	<input type="radio"/>	@0	<input type="radio"/>	直接值	<input type="radio"/>	SPEED	直接值	<input type="checkbox"/>	表	NEXT	<input type="checkbox"/>	×表		
		L	<input type="radio"/>	@P	<input type="radio"/>	通用变量: 位	<input type="radio"/>		通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表					
		C	<input type="radio"/>	@E	<input type="radio"/>	独立变量: 位	<input type="checkbox"/>	×		独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×				
				@数值	<input type="checkbox"/>	表			ACCEL	直接值	<input type="checkbox"/>	表				
										通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表				
										独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×				
									DECEL	直接值	<input type="checkbox"/>	表				
										通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表				
									独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×					
指令	自变量 (argument)															
	APPROACH	插补方法	基准位置		通过 (pass) 起始位移		接近长度		动作选择			其他				
		P	<input type="checkbox"/>	直接值	<input type="checkbox"/>	@0	<input type="checkbox"/>	直接值	<input type="checkbox"/>	SPEED	直接值	<input type="checkbox"/>	表	NEXT	<input type="checkbox"/>	×
		L	<input type="checkbox"/>	通用变量: 位	<input type="checkbox"/>	@P	<input type="checkbox"/>	通用变量: 值	<input type="checkbox"/>		通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表			
				独立变量: 位	<input type="checkbox"/>	×	@E	<input type="checkbox"/>	独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×					
						@数值	<input type="checkbox"/>	表								
										ACCEL	直接值	<input type="checkbox"/>	表			
											通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表			
											独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×			
										DECEL	直接值	<input type="checkbox"/>	表			
										通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表				
										独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×				
指令	自变量 (argument)															
	DEPART ^{※注1}	插补方法	通过 (pass) 起始位移		离开长度		动作动作选择			其他						
		P	<input type="checkbox"/>	@0	<input type="checkbox"/>	直接值	<input type="checkbox"/>	SPEED	直接值	<input type="checkbox"/>	表	NEXT	<input type="checkbox"/>	×		
		L	<input type="checkbox"/>	@P	<input type="checkbox"/>	通用变量: 值	<input type="checkbox"/>		通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表					
				@E	<input type="checkbox"/>	独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×		独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×				
				@数值	<input type="checkbox"/>	表			ACCEL	直接值	<input type="checkbox"/>	表				
											通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表			
											独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×			
									DECEL	直接值	<input type="checkbox"/>	表				
											通用变量: 值	<input type="checkbox"/>	表			
										独立变量: 值	<input type="checkbox"/>	×				

第 3 章 动作模式与附加功能

○→ 可以动作、编辑 □→ 可以动作 表→ 编辑时有显示 ×→ 不可以动作、编辑 △→ 程序编译后可以动作
前进→ 只可以前进动作

指令	自变量 (argument)			
CHANGETOOL	工具坐标系编号			
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进		
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进		
	独立变量: 值	×		
CHANGEWORK	用户坐标系编号			
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进		
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进		
	独立变量: 值	×		
SPEED	移动速度			
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进		
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进		
	独立变量: 值	×		
JSPEED	移动速度			
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进		
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进		
	独立变量: 值	×		
ACCEL	加速度		减速度	
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进	直接值	<input type="checkbox"/> 前进
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进
	独立变量: 值	×	独立变量: 值	×
JACCEL	轴加速度		轴减速度	
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进	直接值	<input type="checkbox"/> 前进
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进
	独立变量: 值	×	独立变量: 值	×
DECEL	减速度			
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进		
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进		
	独立变量: 值	×		
JDECEL	轴减速度			
	直接值	<input type="checkbox"/> 前进		
	通用变量: 值	<input type="checkbox"/> 前进		
	独立变量: 值	×		

○→ 可以动作、编辑 □→ 可以动作 表→ 编辑时有显示 ×→ 不可以动作、编辑 △→ 程序编译后可以动作
 前进→ 只可以前进动作

指令 自变量 (argument)

"通用变量：值" 的关节参照范围

		排列编号	排列编号
通用数值变量型	直接值	○	
	通用数值变量型	直接值	□
		通用变量	×
		独立变量	×
	独立数值变量	×	
独立数值变量 (排列) 型	直接值	×	
	通用变量	×	
	独立变量	×	
独立数值变量	×		
独立数值变量 (排列) 型	直接值	×	
	通用数值变量型	直接值	×
		通用变量	×
		独立变量	×
	独立数值变量	×	
独立数值变量 (排列) 型	直接值	×	
	通用变量	×	
	独立变量	×	

例 P1、P [1] → P型全局变量的变量编号 1
 例 P [I1]、P [I [1]] → 是P型全局变量，变量编号为I型全局变量的变量编号1的内容

变量的类型的种类

通用变量：位	P, T, J
独立变量：位	DEFPOS, DEFTRN, DEFJNT, DIM~POSITION, DIM~JOINT, DIM~TRANS
通用数值变量型	I, F, D
独立数值变量	DEFINT, DEFSNG, DEFDBL, %, I, #, DIM~INTEGER, DIM~SINGLE, DIM~DOUBLE
独立数值变量 (排列) 型	

- ※注 1: (1) 在圆弧动作过程中进行暂时停止，如果启动方向（启动步进或者启动倒退）是相同的，则可以从途中执行，但不能进行反方向启动。
 此外，如果进行一次反方向启动，则会发生 "错误27BE 在当前位置不能动作"，之后即使试图向相同的启动方向进行启动，也不能启动。
 (2) 如果当前位置与该行的前一个动作指令的目标点不在相同的位置，则圆弧动作不能执行。
 当前位置与前一个动作指令的目标点不同的情况下，则发生 "错误 27BE 在当前位置不能动作"。
- ※注 2: 如果当前位置与该行的前一个动作指令的目标点不在相同位置，则 DEPART 动作不能执行。
 当前位置与前一个动作指令的目标点不同的情况下，则发生 "错误 27BE 在当前位置不能动作"。
- ※注3: 只有姿势 (Pose) 的指定方法在1行1个姿势 (Pose) 的情况下，简单教导的编辑以及动作才可以进行。
 因此，姿势 (Pose) 列（1行指定2个以上姿势 (Pose) 的格式）不能用简单教导进行处理。
 姿势 (Pose) 列的示例 MOVE P、P3、P4、P5 → 在一行上指定3个姿势 (Pose) (P3、P4、P5)。

3.2.4.5 简单教导功能的注意事项

介绍简单教导中的注意事项。

- (1) 通过 (pass) 动作时的轨迹有时与教导检查、自动、外部的各个模式有若干的不同。
- (2) 将姿势标志 (Flag) 指定为 -1的情况下, 启动步进与启动倒退的姿势有时是不同的。
- (3) 如果用简单教导功能执行动作指令, 则在内部获取臂信号 (semaphore)。

释放该臂信号 (semaphore) 的时机如下。

- 在单步启动或者单循环启动, 到达最终目标点时
- 关闭程序显示画面时
- 执行了快捷菜单的 [F8 程序清零] 时
- 在教导检查、自动、外部的各个模式中, 执行了 [F7 程序清零] 时 (限于该程序或选择所有程序中的任何一个均相同)
- 发生了TP / MP以外原因的等级为3的错误时
- 发生了等级为4以上的错误时
- 在I / O标准模式来自外部的程序清零 (仅限于将数据空间设为负数的情况下)
- 在I / O互换模式来自外部的程序清零+ 运行准备开始时。

如果在单步启动中途进行暂时停止, 则不能进行手动操作以及动作模式的切换 (各个轴、X-Y动作等)。在动作的中途进行手动操作以及动作模式的切换时, 请进行快捷菜单的程序清零等并释放臂信号 (semaphore)。

3.2.4.6 简单教导用的使用条件

简单教导用的使用条件如下所示。

编号	显示	出厂值	电源接通时	内容	备注
199	简单教导的圆弧动作允许值	100	100	简单教导时的圆弧动作的位置偏离允许值	通常情况下请不要变更。

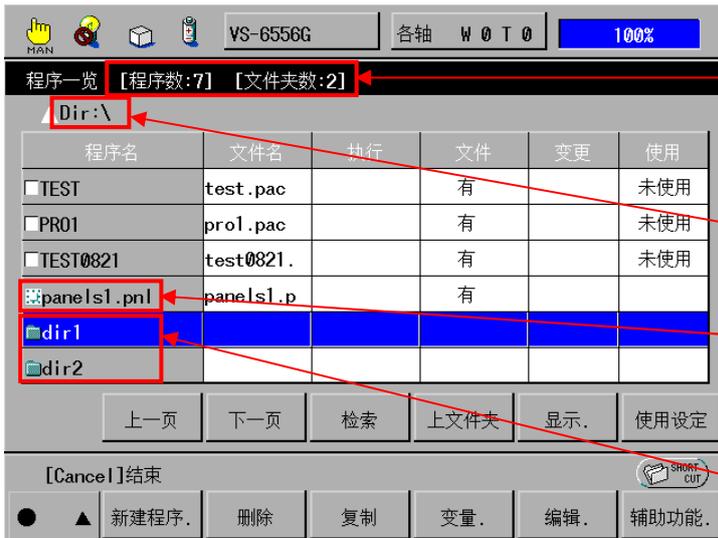
3.2.5 文件夹功能

利用文件夹功能，您可以将用户程序收入文件夹，进行分级管理。

3.2.5.1 在多功能教导器上的文件夹的显示

随着文件夹功能的追加，在多功能教导器的“程序一览”画面上被追加了以下所示的文件夹功能相关的显示。

显示上的变更点（手动模式）



显示当前打开的文件夹内的程序数和文件夹数。在程序数中也包含标题文件。
数量中不包含操作盘文件。

表示当前打开的文件夹的目录层级。

表示操作盘文件。
关于操作盘文件，参照“操作盘功能的说明书”。

表示文件夹。

第 3 章 动作模式与附加功能

功能键的功能变更点（手动模式）

MAN VS-6556G 各轴 W 0 T 0 1%

程序一览 [程序数:3] [文件夹数:2]

Dir:\dir1\

程序名	文件名	执行	文件	变更	使用
<input checked="" type="checkbox"/> PR01	pro1.pac	可以	有		使用
<input type="checkbox"/> PR01	pro2.pac		有		使用
<input type="checkbox"/> iomacro.h	iomacro.h		有		
<input type="checkbox"/> dir1					
<input type="checkbox"/> dir2					

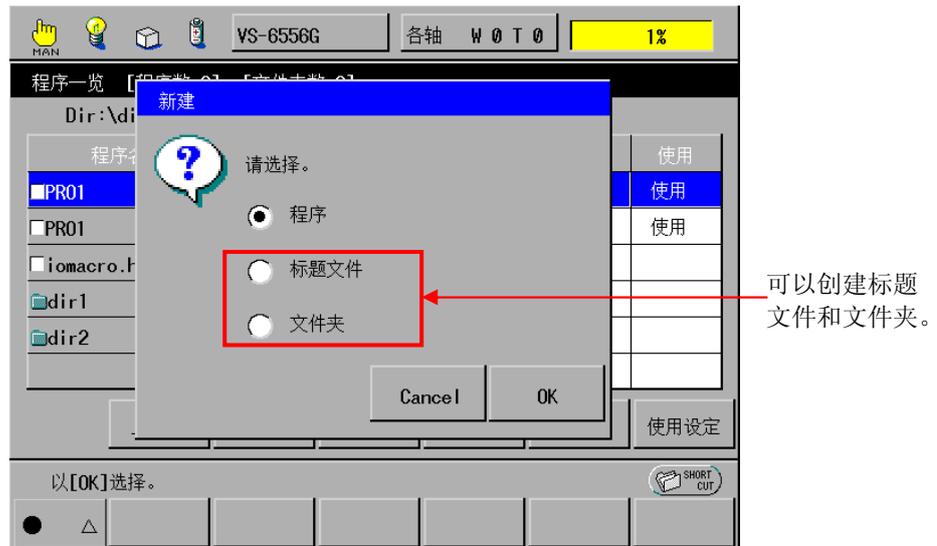
[Cancel]结束 变量. 编辑. 辅助功能.

以下关于左图的①~⑧进行说明。

①新建程序

Ver. 2.2以上版本可以创建标题文件和文件夹。

- 程序：控制器内最多可以创建256个
- 标题文件最多32字符：控制器内 "标题文件 + 操作盘文件" 最多可以创建256个
- 文件夹最多16字符：(1) 控制器内 "标题文件 + 操作盘文件" 最多可以创建256个
(2) 除去路径文件，文件夹最多可以创建到4个层级



②删除

PAC程序、标题文件、文件夹、操作盘文件是可以删除的。
如果删除了文件夹，那么删除的文件夹内的要素将被全部删除。

③复制

- 复制: 可以复制PAC程序、标题文件、文件夹。最后复制的内容成为粘贴的对象, 被显示在粘贴的括弧中。如果复制了文件夹, 那么文件夹内的要素也成为复制对象。不能复制操作盘文件, 但是如果操作盘文件被包含在文件夹中, 那么操作盘文件也会随文件夹一起被复制。
- 粘贴 (pro1.pac): 将在最后复制的要素复制到当前的文件夹 "用Dir: 显示的文件夹"。在有同名要素的情况下, 选择用其他名称复制或者覆盖。粘贴的PAC程序的使用 / 未使用程序编译标志 (Flag) 成为未使用。但是, 被覆盖的PAC程序仍保持当前的使用 / 未使用标志 (Flag)。

覆盖文件夹的情况下, 复制位置的文件夹具有复制元件文件夹内没有的要素时, 其要素照原样保留。



④检索

从程序名检索PAC程序。只有当前的文件夹 "用Dir: 显示的文件夹" 内是目标对象。标题文件、操作盘文件、文件夹不是目标对象。

⑤上文件夹

从当前所显示的文件夹移向上一个文件夹。路径文件的情况下, 不做任何动作。

⑥显示

PAC程序、标题文件在被选择的状态下被按压时, 显示其内容。文件夹在被选择的状态下被按压时, 移向被选择的文件夹内。

⑦使用设定

设定程序编译标志 (Flag) (使用 / 未使用)。设定对象只是PAC程序。正在使用的PAC程序成为程序编译的对象。

程序编译标志 (Flag) 的设定有以下5个。

(1) "仅限该程序处于未使用状态"

只有在选择PAC程序时，显示光标。让被选择的PAC程序的当前状态翻转。

(2) "只对当前文件夹内的程序进行编译"

将当前的文件夹 "用Dir: 显示的文件夹" 内所显示的PAC程序全部变更为使用状态。

(3) "只对当前文件夹以外的程序进行编译"

将当前的文件夹 "用Dir: 显示的文件夹" 内所显示的PAC程序全部变更为未使用状态。

(4) "对全部程序进行编译"

将控制器内PAC程序全部变更为使用状态。

(5) "全部程序在未使用状态"

将控制器内PAC程序全部变更为未使用状态。



⑧新建PRJ

将路径文件以下的PAC程序、标题文件、文件夹、操作盘文件全部删除。

第 3 章 动作模式与附加功能

显示上的变更点（手动模式以外）

在手动模式以外，只显示可以执行的PAC程序与包含可以执行的PAC程序的文件夹。文件夹之间的移动与手动模式相同。请参照手动模式。

注意事项：关于文件夹内的程序的执行时间

在 "F1 程序" - "F6 辅助功能" - "F1 PRJ设定" 内的参数上有 "13 循环时间运算编码的删除"。参数的值的意思如下：

0: 测量所有程序时间

1: 只测量从IO上调出的程序（路径文件上名称为PRO*）时间

2: 所有程序的时间不被测量。想要显示文件夹内的程序的时间的情况下，请将 "13: 循环时间运算编码的删除" 的参数值设为0。



在手动模式以外，只显示可以执行的PAC程序与包含可以执行的PAC程序的文件夹。

局部 (Local) 变量的处理

随着文件夹功能的追加，即使是同名的程序，如果文件夹不同也可以创建。

即使程序名、变量名相同，在文件夹不同的情况下，其变量的实体也作为其他的类型被进行处理。可以用文件夹路径来确认程序所处的文件夹。

登录变量画面



3.2.5.2 小型教导器上的文件夹的显示

在小型教导器上文件夹被如下表示。

■操作键: [PRO]

A	VMXY	WOT	0100
Task	[2]	Stat	▶
PRO1		OnHalt	
PRO2		OnHalt	
[dir1]		
[dir2]		

表示文件夹

如果按压 [OK]，则如下的 "功能一览" 会被显示。

- SearchPRO: 程序名的检索
从当前的文件夹中检索程序。
- Display : 进行程序的显示。
选择文件夹并执行的情况下，向文件夹内移动。
- UpFolder: 移向上一个文件夹。
已经是路径文件的情况下，不做任何动作
- NowFolder: 显示当前的文件夹。

3.2.5.3 关于从 I/O 的启动

从 I/O 上可以启动的只有路径文件上的 PAC 程序。即使是叫做 PRO* 名称，文件夹内的程序也不能启动。

3.2.5.4 特权任务的处理

- 随着文件夹功能的追加，只要文件夹不同，即使特权任务的名称相同，也可以创建。其名称为 TSR0~TSR31 的 32 个名称。
- 特权任务与 PAC 程序不同，可以让 32 个同时启动。超出 32 个的情况下，会发生错误 "7799: 超出了特权任务的最大动作数"，所有的程序停止。此外，其他原因发生该错误的情况下，特权任务也停止。

3.3 教导检查模式 [TP] [MP]

在教导检查模式下，以带速度限制的状态自动运行机械手，使用多功能教导器或者小型教导器，可以对结束教导的程序中是否有错误进行最终的检查。限制事项如下。

- 教导检查模式下的最高速度被抑制在用自动模式所设定的最高速度的10%以下。

注：对于全球型控制器，手动动作或教导检查时，法兰（机械界面）及TCP点的机械手最高速度不能超过250mm/sec。

- 在执行程序时，如果不持续按住双重安全开关与 [OK] 两个按钮，则不能动作机械手。

在教导检查中，有循环检查和前进检查的2种。

循环检查只执行将选择的程序从当前的执行行至最后的一个循环。前进检查只执行将选择的程序从当前的执行行开始的一个步骤。

⚠警告：如果进行该操作，则机械手会自动地动作。在开始操作之前，操作人员必须离开机械手的动作范围。

注：在教导检查模式下，不能同时执行多个程序。因此，指定其他程序的同时执行的动作指令全部被忽略。

需要该操作时

在机械手的旁边, 使用程序一边让机械手自动动作，一边想要对教导所指定的测点及轨迹等进行安全确认或者修正的情况下进行该操作。

[1] 循环检查

为了在循环检查过程中检查程序的内容，要按压基本画面的 [F11 显示]（必要时要在按压换位键之后）或者 [程序一览] 视窗下部的 [显示.]。

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况下

步骤 1 将模式切换开关对合 [TEACHCHECK]。

在状态栏的左端会显示部位教导检查的图标。



F1

步骤 2 按压 [F1 程序]。

如下显示 [程序一览] 视窗。

步骤 3 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择想检查的程序。



F4

选择的程序被反衬显示。

步骤 4 按压 [MOTOR]，接通电机电源。
[MOTOR] 的指示灯亮灯。

步骤 5 在步骤3的画面上按压 [F4 循环启动]。
会显示如下的系统讯息。



步骤 6 一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。请持续按压双重安全开关与 [OK] 两个按钮直到程序的执行完成。
如果在执行完成之前放开任何一个按钮，机械手会立即停止。

■ 使用小型教导器的情况下

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(4.1) 单循环启动”。

[2] 前进检查

为了在前进检查过程中检查程序的内容，要按压基本画面的 [F11 显示]（根据需要要在按压换位键之后）或者 [程序一览] 视窗下部的 [显示.]。

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况下

步骤 1 将模式切换开关对合 [TEACHCHECK]。

步骤 2 按压 [F1 程序]。



F1

如下显示 [程序一览] 视窗。

步骤 3 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择想要检查的程序。



F6

选择的程序被反衬显示。

步骤 4 按压 [MOTOR]，接通电机电源。
[MOTOR] 的指示灯亮灯。

步骤 5 按压步骤3所示画面的 [F6 STEP进>]（或者右光标键）。
会显示如下的系统讯息。



步骤 6 一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。请持续按压双重安全开关与 [OK] 两个按钮，直到程序的执行完成。
如果在执行完成之前放开任何一个按钮，机械手会立即停止。

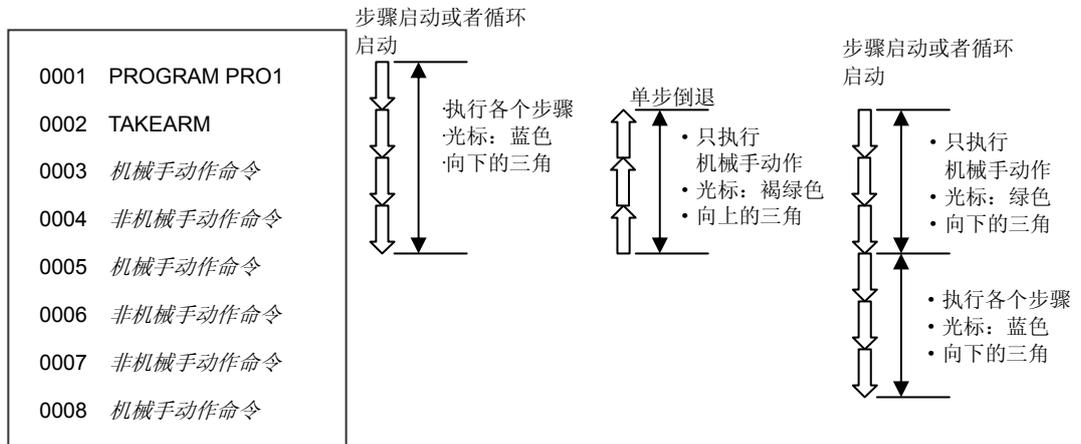
■ 使用小型教导器的情况下

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(4.2) 步骤前进、步骤返回”。

[3] 单步倒退功能

对步骤启动或者循环启动所进行的动作逐个命令使其向上，返回到启动机械手的位置。

单步倒退的功能的动作如下。



如果进行单步倒退，则向上执行程序。但是实际执行的命令只是机械手动作命令与 TAKEARM、GIVEARM（参照编程手册）。关于其他的命令，只是返回行编号，不执行。返回机械手动作时，工具、工件、速度设定，会反映步骤启动或者循环启动所进行时的设定。如果单步倒退 TAKEARM，则进行 GIVEARM 的处理；如果单步倒退 GIVEARM，则进行 TAKEARM 的处理。此外，移动动作命令的起点与终点被交换。

如果进行了单步倒退之后进行步骤启动或者循环启动，则只执行机械手动作命令 TAKEARM、GIVEARM（关于工具、工件、速度设定，与单步倒退相同）直至开始进行单步倒退的步骤，之后执行各个步骤。

程序一览以及程序列表的光标颜色如下。

- 单步倒退是褐绿色
- 从单步倒退之后至开始单步倒退的步骤启动或循环启动处理时为绿色
- 上述之外是蓝色

行编号左边的三角表示动作的方向，向下的三角表示前进、向上的三角表示返回。

注意 1: 能够返回的界限

本功能在步骤启动或者循环启动时记录下命令，以其数据为基准返回命令。因此，在可以记录的数量上有限制。能够记录100个命令，对于超出的命令将以依顺删除旧命令，然后记录新命令。

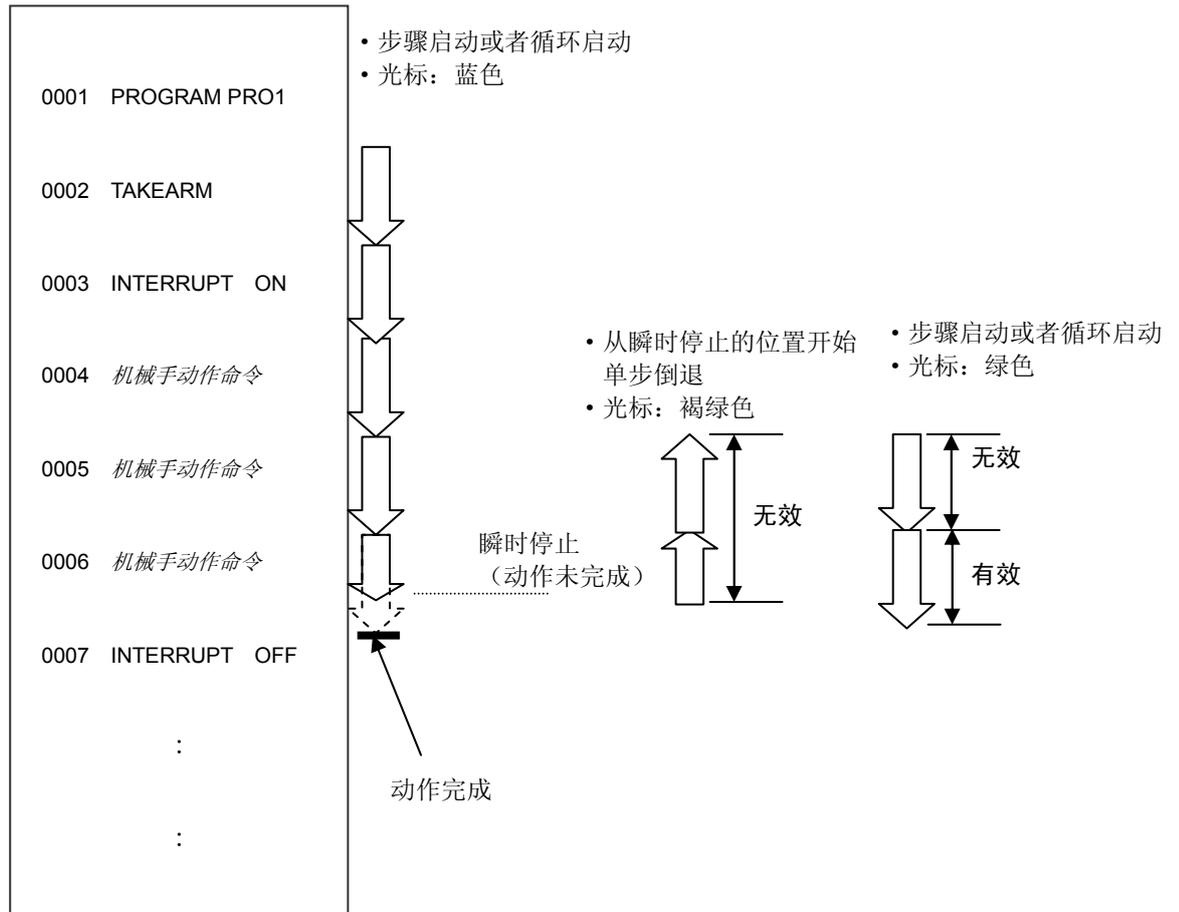
此外，可以单步倒退的范围规定在同一个程序。在其他的程序被选择执行的同时，到目前所记录的数据会被清空。但是，对于被CALL、GOSUB命令调出的程序，不被视为其他程序。

在进行行指定执行的情况下，不能返回到指定行以前的行。

注意 2：关于中断跳跃

中断跳跃（参照“控制器说明书”的“中断跳跃（输入）”），在单步倒退、以及单步倒退之后的到单步倒退开始的步骤启动或者循环启动中，只有以下的情况为有效。

程序一览或者程序列表的光标呈蓝色进行步骤启动或者循环启动时，让机械手动作暂时停止，在单步倒退之后执行其机械手动作命令的情况。



操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 通过教导检查模式进行步骤启动或者循环启动。

步骤 2 按压 [F5 <STEP返]。
单步倒退也可以用左光标。



光标移到进行单步倒退的行，颜色为褐绿色。此外，行编号的左边的三角向上。

步骤 3 并且按压 [F5 <STEP返]。
单步倒退也可以用左光标。



显示系统讯息。

步骤 4

按压双重安全开关的同时，按压 [OK]。

只有在同时按住双重安全开关和 [OK] 期间执行命令。如果释放其中的任何一个按钮，程序会瞬时停止。

注意：确认程序时，请确保随时都可以按压 STOP 键的状态运行。



1个命令被返回，接着返回的命令的光标为褐绿色（行编号的左边三角向上不变）。

步骤 5

反复进行步骤 3 和步骤 4 的操作，一边确认动作的安全一边继续返回。

步骤 6

单步倒退之后，进行步骤启动或者循环启动的情况如下。

按压 [F6 STEP 进>] 或者右光标或者 [F4 循环启动]。



光标移向步骤启动或者循环启动的行，行编号的左边的三角向下。

步骤 7 并且按压 [F6 STEP进>] 或者右光标或者 [F4 循环启动]。



显示系统讯息。

步骤 8 按压双重安全开关的同时，按压 [OK]。
只有在同时按住双重安全开关和 [OK] 期间执行命令。如果释放其中的任何一个按钮，程序会瞬时停止。

注意：确认程序时，请确保随时都可以按压 STOP 键的状态运行。



步骤 9 反复进行步骤7和步骤8的操作，一边确认动作的安全一边进行启动。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(4.2) 步骤前进、步骤返回”。

单步倒退命令

单步倒退命令从以下命令中进行选择。

(1) 仅限机械手动动作命令

(2) 所有命令

关于 "所有的命令"，实际执行的只是机械手动动作命令与TAKEARM、GIVEARM。

为了变更设定，请用手动模式通过以下操作打开设定视窗。

操作路径： [F1 程序] - [F6 辅助功能.] - [F9 步骤返回.]

请在这里变更单步倒退设定。（设定的变更会在一旦切断电源再次启动之后被反映。）

注：在小型教导器上在单步倒退动作时不能选择必须要执行的指令。只要不在多功能教导器上进行变更，则 "仅限机械手动动作命令" 就一直有效。

[4] 执行行指定功能

是指教导检查时从任意行开始进行教导检查的行指定。

·可以同时进行循环检查、前进检查。

需要该操作时

教导检查时需要任意行以后的动作、运算进行确认修正时。

执行行指定的注意事项

- 指定的行是备注行、空格行等非执行行的情况下，从其指定的行以后的最初可执行行开始被执行。
- **CALL**命令被执行、在多功能教导器上**CALL**目标的程序正被显示的情况下，对于其正被显示的程序不能进行行指定。
进行行指定的情况下，请从程序一览中选择对应程序进行行指定。
- 不执行局部 (**Local**) 变量的定义语句、变量的初始化、信号 (**semaphore**) 的获取命令而欲使用局部 (**Local**) 变量或者要进行运算、电机动作的情况下，有可能发生错误。

注：从用户程序的WINCAPSIII上进行的转发、多功能教导器上的编译程序时存储器上的空间被释放，如果定义DIM及DEFINT等局部 (**Local**) 变量的命令被执行，则局部 (**Local**) 变量被确保在存储器上。

由于一次被确保的局部 (**Local**) 变量空间直到被释放会被保持，因此如果执行一次局部 (**Local**) 变量定义命令，则那之后即使不执行变量定义命令，也能够使用局部 (**Local**) 变量。

但是，局部 (**Local**) 变量空间即使被确保、其局部 (**Local**) 变量不经初始化（值的赋值）而使用的情况下，其变量的内容不固定。

注：在教导检查模式下，不能同时执行多个程序。因此，指定其他程序的同时执行的动作指令全部被忽略。

注：在小型教导器上，不能进行为了进行教导检查的行指定。

执行行指定的操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

以下的操作方法为循环检查、前进检查共用的操作。

- ① 进行至各个教导检查的步骤3。
- ② 按压 "F5" 或者画面上 "显示"。



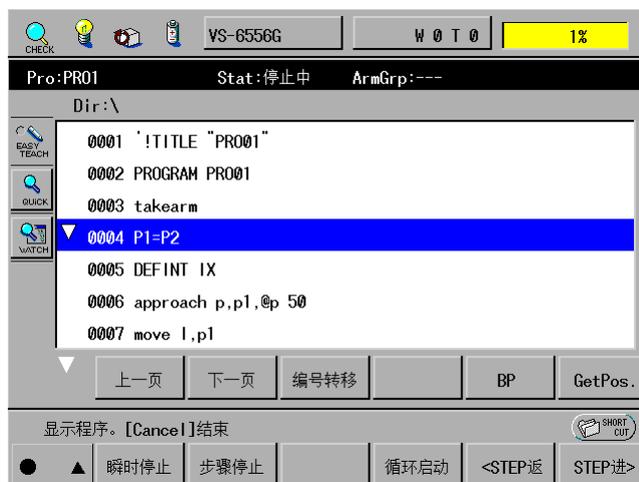
显示程序内容。

- ③ 按压 "F3" 或者画面上的 "编号转移"。



画面上显示输入用的数字键。

- ④ 输入任意的行编号，按压 "OK"。
输入用数字键关闭，光标移动。



- ⑤ 从各个教导检查的步骤4继续进行操作。

3.4 自动模式 [TP] [MP]

在自动模式下，可自动运行机械手。从多功能教导器或小型教导器运行机械手控制器内的程序，使其自动运行的操作称之为内部自动运行。不使用多功能教导器或小型教导器，切换外部机器的控制开关，从外部机器使机械手工作的操作，称之为外部自动运行。

注意：在进行自动运行时，需要预先进行速度、加速度、减速度的设定。

注：为了将机械手设置为自动模式，需要将专用输入的“自动运转允许” Operating panel接口置于ON（短路）状态。

同时，在“自动运转允许”接口OFF（开放）的状态下，将多功能教导器或小型教导器模式切换开关置于[AUTO]，则会出现错误讯息“21F3”。请在确认机械手的动作范围内没有操作人员之后，将“自动运转允许”接口置于ON（短路），清除错误之后，进行自动运行。关于“自动运转允许”的详细内容，请参照“控制器说明书”。

3.4.1 内部自动运行 [TP] [MP]

运行从多功能教导器或小型教导器选择的程序，可使机械手自动运行。内部自动运行有单循环启动、连续启动以及单级启动3种类型。在表3-3中，有对各种启动进行的说明。

表3-3 内部自动运行的启动类型

	启动的类型	说明
1	单循环启动	从所选择的程序的开始到最后只运行1次。
2	连续启动	反复运行所选择的程序。
3	单步启动	所选择的程序只运行1步。

△注意：如果开始内部自动运行，则机械手动作。在进行操作之前，请务必阅读“安全须知”中的“4.7自动运行时的注意事项”。

需要该操作时

在确认机械手的动作和不使用PLC等外部机器而单独使机械手动作时需要该操作。

[1] 单循环启动

进行单循环启动运行之前，要预先进行速度、加速度、减速度的设定。

△注意：运行开始时，请将速度设定在20%以下进行操作。如果从开始就高速动作，则会使机械手与周围的物体发生碰撞。

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 将模式切换开关置于 [AUTO]。

步骤 2 按压 [F1 程序]。



F1

显示如下所示步骤的 [程序一览] 视窗。

步骤 3 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择要启动的程序。



选择的程序被反衬显示。

步骤 4 按压 [MOTOR]，接通电机电源。

[MOTOR] 的指示灯亮灯。

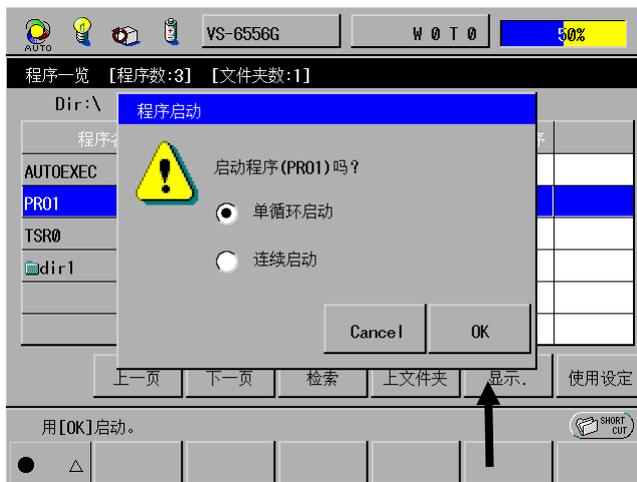
步骤 5 确认所选择的程序反衬显示后，按压 [F4 启动.]。



F4

显示如下一个步骤所示的系统讯息。

步骤 6 按压 [系统讯息] 对话框内的 [OK]，选择 [单循环启动]。



单循环启动结束之后，需要再次启动程序时，请返回到步骤2进行重复操作。

注：显示的运行时间是表示程序开始到结束的时间，步骤停止和瞬时停止的时间也包含在内。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(2) 程序启动”。

[2] 连续启动

进行连续启动运行之前，要预先进行速度、加速度、减速度的设定。

△注意：运行开始时，请将速度设定在20%以下进行操作。如果从开始就高速动作，则会使机械手与周围的物体发生碰撞。

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 将模式切换开关置于 [AUTO]。

步骤 2 按压 [F1 程序]。



F1

显示如下所示步骤的 [程序一览] 视窗。

步骤 3 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择要启动的程序。



F4

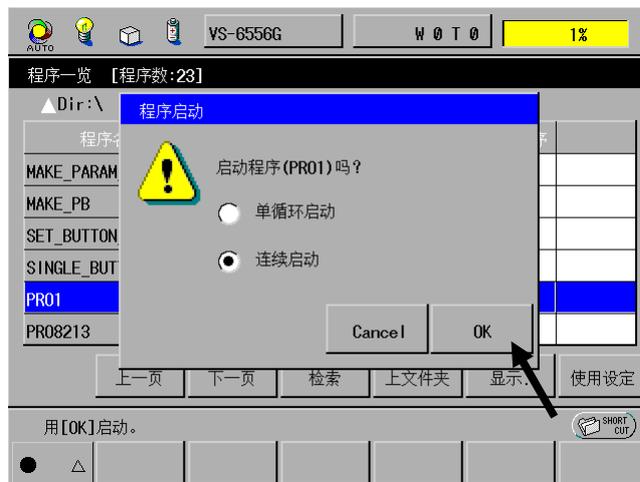
选择的程序被反衬显示。

步骤 4 按压 [MOTOR]，接通电机电源。

[MOTOR] 的指示灯亮灯。

步骤 5 按压上述画面的 [F4 启动.]。

会显示如下的系统讯息。



步骤 6 请使用光标键或漫步旋钮、或者直接触摸画面选择 [连续启动]，按压 [OK]。
开始连续运行。

注：连续启动的情况下，只要不用 [机械手停止]、[瞬时停止]、[步骤停止]、
[循环停止] 中的任意一个使其停止，机械手会继续动作。关于这些停止方法
(按钮)，请参照3.4.2节。

注：显示的运行时间是表示程序开始到结束的时间，步骤停止或瞬时停止的时间也
包含在内。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(2) 程序启动”。

[3] 单步启动

进行单步启动运行之前，要预先进行速度、加速度、减速度的设定。

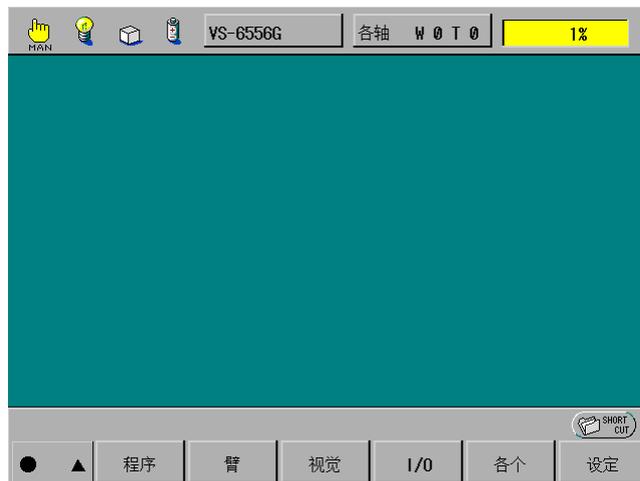
△注意：运行开始时，请将速度设定在20%以下进行操作。如果从开始就高速动作，则可能使机械手与周围的物体发生碰撞。

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 将模式切换开关置于 [AUTO]。

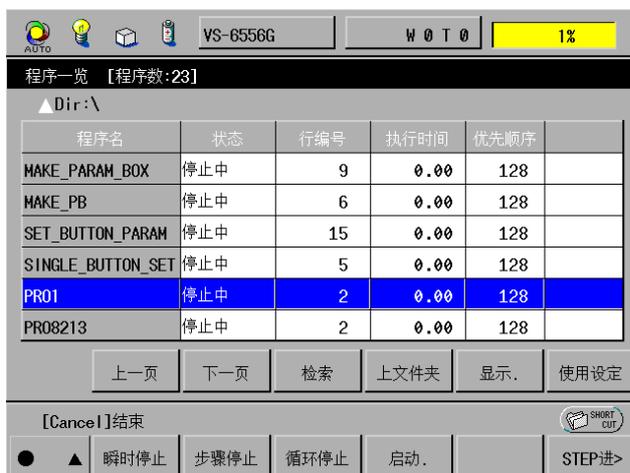
步骤 2 按压 [F1 程序]。



F1

显示如下所示步骤的 [程序一览] 视窗。

步骤 3 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择要启动的程序。



F6

选择的程序被反衬显示。

步骤 4 按压 [MOTOR]，接通电机电源。

[MOTOR] 的指示灯亮灯。

步骤 5 按压上述画面的 [F6 STEP进>] (或者右光标键)。

会显示如下的系统讯息。



步骤 6 按压 [系统信息] 对话框内的 [OK]。
所选择的程序被执行1个单步运行。

注：并且反复进行单步启动的情况下，请从步骤5开始进行。

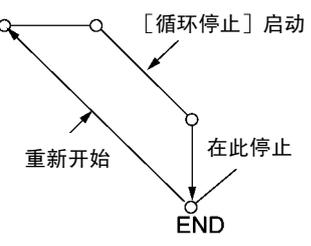
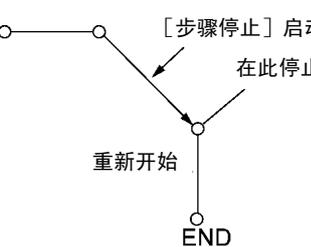
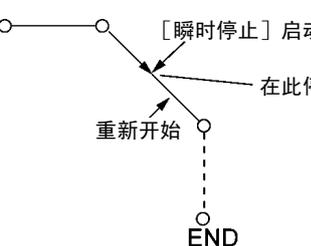
■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(3) 步骤启动”。

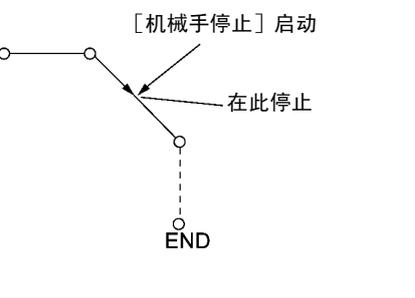
3.4.2 内部自动运行的停止 [TP] [MP]

通过循环停止、步骤停止、瞬时停止、机械手停止（注）中的任意一个，可以从多功能教导器或者小型教导器让内部自动运行停止。表3-4中对各种停止进行了归纳。

表3-4 内部自动运行的停止类型

	停止的种类	功能	停止状态			再开始方法
			电机	自动模式	步骤No.	
1	“循环停止” TP: [F3 循环停止] MP: [循环停止] 键 	执行到程序的最终步骤之后停止。	接通	ON	最终步骤	重新选择程序。从程序的开头可以开始“单步骤运行”或者“单循环运行”。
2	“步骤停止” TP: [F2 步骤停止] MP: [步骤停止] 键 	结束被按压了[步骤停止]的步骤之后，中断程序。	接通	ON	执行完成步骤	从当前步骤的下一个步骤可以开始“单步骤运行”或者“单循环运行”。
3	“瞬时停止” TP: [F1瞬间停止] 或者 [STOP] 键 MP: [瞬时停止] 键或者 [STOP] 键 	[F1瞬时停止] 或者 [STOP] 键被按压的瞬间，中断所选择的程序或者启动过程中的全部程序。	接通	ON	正在执行步骤	从当前步骤可以再次开始“单步骤运行”或者“单循环运行”。

第 3 章 动作模式与附加功能

4	<p>“紧急停止”</p> <p>TP: [紧急停止] 按钮 MP: [紧急停止] 按钮</p> 	<p>[紧急停止] 被按压的瞬间，正在启动的全部程序被停止，电机电源被切断。</p>	断开	OFF	正在执行步骤	<p>接通电机电源。从程序的开头可以再次开始“单步骤运行”或者“单循环运行”。</p>
---	--	--	----	-----	--------	---

[1] 循环停止 [TP] [MP]

循环停止可以用多功能教导器或者小型教导器进行操作。

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 按压 [F3 循环停止]。



F3

将程序执行到最终步骤之后，机械手停止。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(2) 程序启动”、“(3) 步骤启动”。

[2] 步骤停止 [TP] [MP]

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 按压 [F2 步骤停止]。



F2

执行正在执行的步骤之后，中断程序。

⚠注意：步骤停止之后再次启动机械手时，请预先确认是否有碰撞及事故等危险。如果在步骤停止之后直接进行再次启动操作，则从显示在多功能教导器上的当前步骤的下一个执行步骤立即开始动作。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(2) 程序启动”、“(3) 步骤启动”。

[3] 瞬时停止 [TP] [MP]

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 按压 [F1 瞬时停止] 或者 [STOP]。

注：如果按压 [F1 瞬时停止]，则只 [程序一览] 视窗上所选择的程序瞬时停止。如果按压 [STOP]，则所有程序瞬时停止。



F1

瞬间中断正在执行的步骤，机械手停止。

△注意：瞬时停止之后再启动机械手的情况下，要预先确认是否有碰撞及事故等危险。如果瞬时停止之后直接进行再启动操作，则从被中断的步骤接着继续执行。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.10 程序操作”的“(2) 程序启动”、“(3) 步骤启动”。

[4] 紧急停止 [TP] [MP]

操作方法

■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 按压 [紧急停止] 按钮。

正在执行的所有程序被瞬间中断，机械手停止。

△注意：紧急停止时，电机电源会切断，但有时机械手会因惯性忽然动作。

△注意：紧急停止之后再启动机械手时，请预先确认是否有碰撞和事故等危险。如果紧急停止之后直接进行再启动操作，则从被选择程序的开头开始执行。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 按压 [紧急停止] 按钮。

正在执行的所有程序被瞬间中断，机械手停止。

△注意：紧急停止时，电机电源将会切断，但有时机械手会因惯性突然动作。

△注意：紧急停止之后再启动机械手的情况下，请预先确认是否有碰撞和事故等危险。如果在紧急停止之后就进行再启动操作，则从被选择程序的开头开始执行。

3.4.3 外部自动运行 [TP] [MP]

使用多功能教导器或者小型教导器，可以从内部自动运行切换为外部自动运行。在外部自动运行中，能够从外部机器让机械手自动运行。

需要该操作时

在从外部机器自动启动机械手的情况下进行。

操作方法

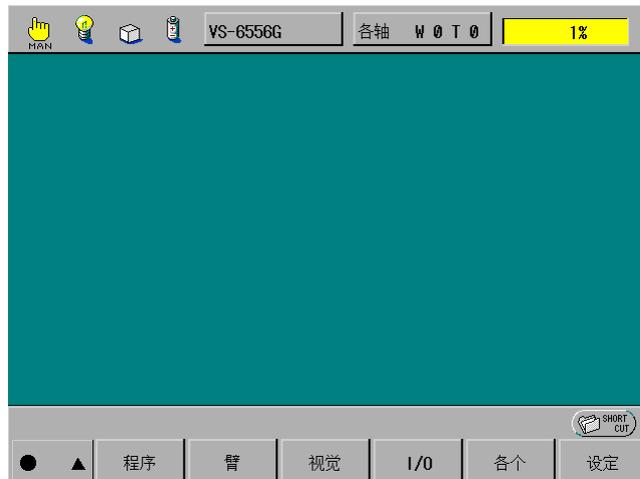
■ 使用多功能教导器的情况

步骤 1 将模式切换开关置于 [AUTO]。

步骤 2 按压 [MOTOR]，接通电机电源。

[MOTOR] 的指示灯亮灯。

步骤 3 按压基本画面的 [SHIFT]，取代 [F4 I / O] 而显示 [F10 内部 / 外部]，并对其进行按压。



F4
(F10)

显示如下一个步骤所示的系统讯息。

步骤 4 按压 [系统信息] 对话框内的 [OK]。



由此，由内部自动运行切换为外部自动运行。

注：如果按照从步骤1到步骤4，一旦切换为外部自动运行，则以后每次按压 [F10 内部 / 外部]，内部自动运行和外部自动运行进行切换。

■ 使用小型教导器的情况

步骤 1 请参照第6章的“6.2.9 内部 / 外部切换”。

3.4.4 外部自动运转的停止 [TP] [MP]

外部自动运行与内部自动运行的方法相同，可以使用多功能教导器或者小型教导器使其停止。具体请参照3.4.2节。

此外，也可以从外部机器停止外部自动运行。详细内容请参照 "控制器说明书"。

3.4.5 连续功能

在自动运行过程中发生以下条件中任何一项的情况时，将正在执行的程序置于 "连续停止"（程序停止状态）。在连续功能中，有从停止状态（连续停止）再开始继续动作的功能和位置偏离自动修正的功能。

用 "连续停止" 进行停止的条件

- (1) 对于所有任务 "瞬时停止" 或 "步骤停止"
- (2) 电机OFF
- (3) 等级2的错误
- (4) 教导器的紧急停止按钮被按压 "紧急停止"
(参数设定：只设定为 "连续 (1: 连续)" 时)
- (5) 外部紧急停止输入（专用输入信号）的释放
(参数设定：只设定为 "连续 (1: 连续)" 时)

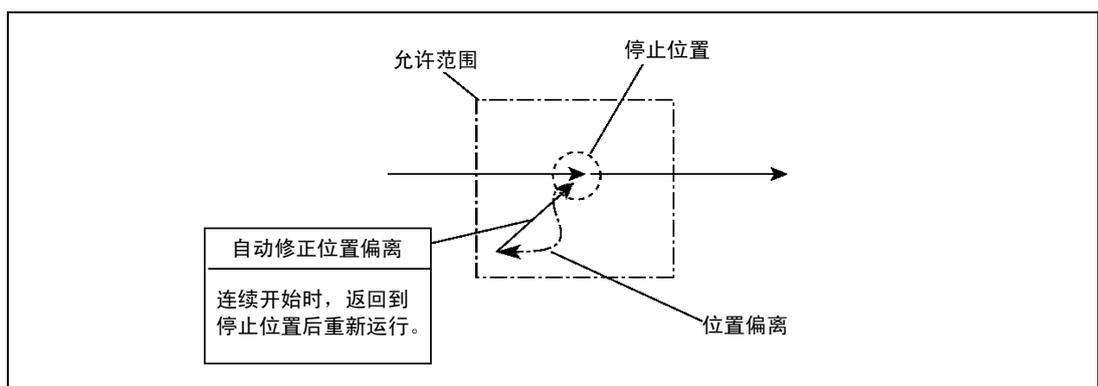
动作的重新开始

执行连续开始时，启动 "连续停止" 所停止的所有程序。

自动修正位置偏离

是执行连续开始时，自动返回停止时的位置的功能。

使用示例：制品等掉落停止之后，手动运行机械手重新拿好制品使其再次动作等情况，如果机械手的位置在允许范围之内，则可以再次返回机械手的停止位置，继续使其动作。



自动修正位置偏离

第3章 动作模式与附加功能

3.4.5.1 连续功能的参数

连续功能有 "位置偏离自动修正" 与 "动作再开始" 2个功能，用户用下表的参数进行条件设定使用。

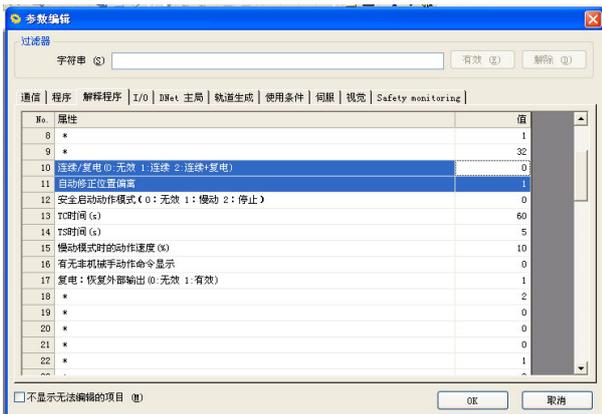
■ 从多功能教导器进行的操作



操作路径: [F1 程序] - [F6 辅助功能] - [F7 连续设定] - [F7 连续设定]

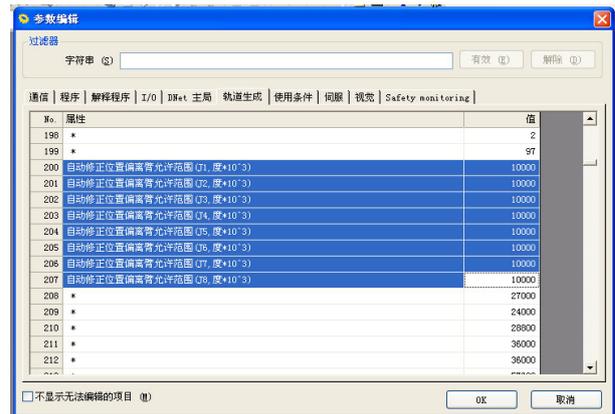
■ 由WINCAPSIII进行的操作 (用Programmer登录)

<连续、位置偏离自动修正功能>



操作路径: [项目(P)] - [参数(T)] - [解释程序] 标示

<位置偏离自动修正允许范围>



操作路径: [项目(P)] - [参数(T)] - [轨道生成] 标示

连续功能的参数

参数	设定值	内容
连续	0: 无效 (出厂时的设定)	用 "连续停止" 停止运行是 "瞬时停止"、"步骤停止"、"电机OFF" 或者 "等级2的错误" 时
	1: 连续	"教导器的紧急停止按钮被按压时" 或者 "外部紧急停止输入 (专用输入) 被释放时" 也用 "连续停止" 进行停止。
自动修正位置偏离	1: 有效 (出厂时的设定)	连续开始时, 进行位置偏离自动修正。
	0: 无效	不进行自动位置偏离修正
自动修正位置偏离臂允许范围	J1~J6 (出厂时为10000 = 10度)	设定进行位置偏离自动修正时的允许范围。单位用度 (×10 ³) 表示。

3.4.5.2 连续开始方法

程序的停止状态为 "连续停止" 的程序存在时，可以连续开始。

下表表示不同的停止输入种类所决定的程序停止状态。

注：如果程序停止状态是 "连续停止"，则即使不使用 "连续允许输出" 信号，也可以通过连续开始进行再开始动作。

不同的停止输入种类所决定的程序的停止状态

停止输入的种类		Mini I / O (CN5) 对应	设定连续参数	程序停止状态	连续允许输出 (注)
由教导器实施的紧急停止		有	0: 连续无效	停止状态	ON
			1: 连续有效	停止状态	OFF
外部紧急停止		有	0: 连续无效	停止状态	ON
			1: 连续有效	停止状态	OFF
保护停止 (仅适用于全球型)		有	—	连续停止	ON
瞬时停止	所有程序	无		连续停止	ON
	指定程序			暂时停止	OFF
步骤停止	所有程序	有		连续停止	ON
	指定程序			步骤停止	OFF
异常停止	等级2的错误	有		连续停止	ON
	等级3以上的错误		停止状态	OFF	

1. 注意：用 Mini I / O 专用模式使用连续允许输出的情况下，请将端口编号 [24] 从 [通用输出 (出厂时的设定)] 用参数变更为 [允许连续]。
(参照 3.4.5.4 项)

■ 由多功能教导器进行的连续开始

在有 [连续停止] 的程序时，如果按压多功能教导器的 "F10 连续启动"，则连续开始。



第3章 动作模式与附加功能

■不同I/O模式的连续开始

在下表列出了各个不同I/O模式的连续开始方法。“连续停止”的程序是再开始动作的目标对象。

连续开始的方法

I/O 模式	连续开始的方法			
Mini I/O 专用模式	使用 I/O 指令，再开始动作			
	指令空间	数据空间		
	011 连续开始	—		
I/O 标准模式 (RC7M 的情况下、在由 I/O 增设卡进行的 I/O 扩展时可以选择)	使用 I/O 指令，再开始动作			
	指令空间	数据空间 1	数据空间 2	状态空间
	0001 程序操作	00000100 连续开始	—	—
I/O 互换模式 (RC7M 的情况下、在由 I/O 增设卡进行的 I/O 扩展时可以选择)	打开“连续开始信号”，1ms 之后打开“程序开始信号”。			
注：在连续开始时，程序编号被忽略。				

3.4.5.3 连续允许输出的有效化设定 (Mini I/O 专用模式时)

操作路径: [F4: I/O] - [F6: 辅助功能.] - [F1: 硬件设定]

在 I/O 硬件设定画面上如果将 [40: 通用输出专用化设定] 参数设定为“1”，则连续允许输出为有效。

[40: 通用输出专用化设定]

0: 连续允许输出为无效 (出厂时的设定)

1: 连续允许输出为有效



I/O 硬件设定画面

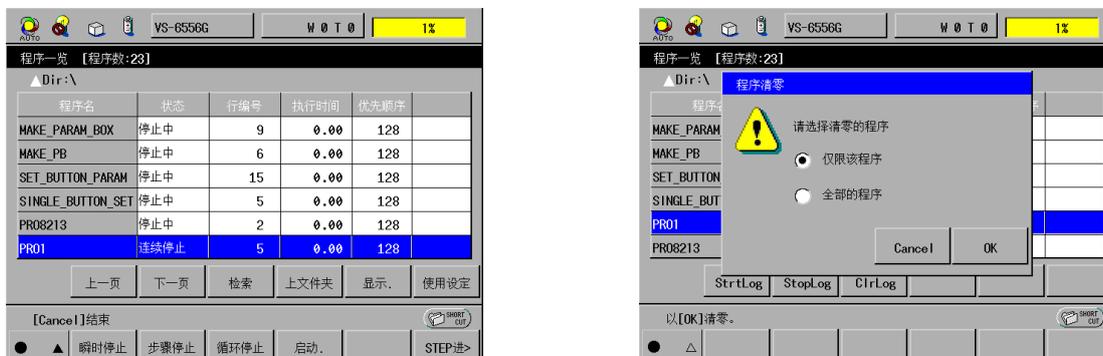


连续允许输出为有效

3.4.5.4 程序清零方法

■由多功能教导器进行的程序清零

在多功能教导器上所有程序清零的功能。如果按压 [F7 程序清零]，则将正在执行的程序置于停止状态。可以指定停止所选择的程序或者所有的程序。



■不同I/O模式的程序清零

程序的停止状态除 "正在停止" 以外，可以清零所有程序。通过该操作，从 "连续停止" 置于 "正在停止"。

在下表列出了各个不同I/O模式的程序清零方法。

程序清零方法

I/O 模式	连续开始的方法								
Mini I/O 专用模式	使用 I/O 指令，清零所有程序 <table border="1"> <thead> <tr> <th>指令空间</th> <th>数据空间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>101 清零所有程序</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	指令空间	数据空间	101 清零所有程序	—				
指令空间	数据空间								
101 清零所有程序	—								
I/O 标准模式 (在 RC7M 中，仅限于由 I/O 增设卡进行的 I/O 扩展时可以)	使用 I/O 指令，清零所有程序 <table border="1"> <thead> <tr> <th>指令空间</th> <th>数据空间 1</th> <th>数据空间 2</th> <th>状态空间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0001 程序操作</td> <td>01000000 清零</td> <td>1000000000000000</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	指令空间	数据空间 1	数据空间 2	状态空间	0001 程序操作	01000000 清零	1000000000000000	—
指令空间	数据空间 1	数据空间 2	状态空间						
0001 程序操作	01000000 清零	1000000000000000	—						
I/O 互换模式 (RC7M 的情况下，仅限于由 I/O 增设卡进行的 I/O 扩展时可以)	打开 "程序清零信号"，1ms 之后打开 "运行准备开始信号"。								

3.4.5.5 连续开始时的错误

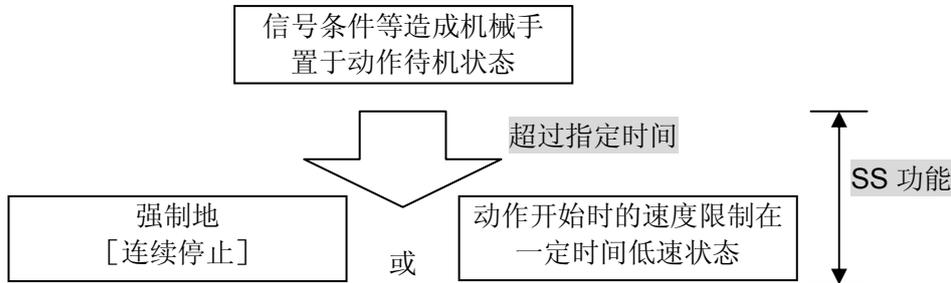
将连续开始时的错误在下表列出。

注： 如果发生等级3以上的错误，则 "连续停止" 状态的程序变为 "正在停止"，由连续开始进行的再开始动作变为不可能。

编码	讯息	级别	说明
2481	臂前端的位置在运行范围之外	3	连续开始时，通过自动修正位置偏离，返回位置和当前位置脱离允许范围。
27A8	不能连续开始	3	在不能连续开始时，欲进行了连续开始。连续允许信号 ON 时，连续开始是可能的。
27A9	连续开始失败	4	在执行连续开始过程中，执行了未经许可的处理。

3.4.6 SS（安全启动）功能

是在自动运行过程中，由于等待外部的信号条件等而机械手不动作的状态持续了指定时间以上的情况下，在此要进行“连续停止”或者将再开始动作的速度在一定时间内控制于低速的安全功能。



[1] 需要该设定时

作为设备安全功能的一部分，用于进一步强化安全性。

作为示例，机械手抓损工件时，因操作人员的不当处置而发生的危险情况进行说明。

- ①机械手抓取工件失败。
- ②从传感器没有输出有工件的信号。
- ③机械手在等待信号的状态下不动作。
- ④因为机械手不动作，操作人员误判为“机械手运行停止”。
- ⑤操作人员不进行暂时停止机械手的操作而直接来修正工件的抓取失败。
- ⑥来自传感器的有工件信号被输出。
- ⑦机械手以通常的高速度立即开始动作。

↓
操作人员有遭遇事故的危险。

这样，机械手在等待信号的状态下不动作的时间持续了一定时间以上的情况下，可以自动停止机械手的运行、或者将开始的下一个动作的速度在一定时间内限制于低速状态。

从而可以使使用机械手的设备更加安全地运行。

[2] SS 功能的注意事项

- 使用SS功能的情况下，事前请进行充分的测试（包括外围设备）。特别是请对SS功能正在运作时的机械手的速度和外围设备的速度不吻合，是否有相互干扰等危险性进行确认。
- 该功能是彻底确保安全性功能的一部分。在实际的设备设计及操作时，请仔细阅读“为了安全使用”，安全使用机械手。

[3] SS 功能的动作模式

SS功能中有以下2种模式。

①停止模式

在不动作状态持续了指定时间以上的情况下，即进行 "连续停止" 的模式。

②低速模式

不动作状态持续了指定时间以上的情况下，从其后的动作开始在一定时间以低速动作的模式。

■ 停止模式

<功能>

不动作状态持续了指定时间以上的情况下，即进行 "连续停止"。

该指定时间称之为 "TC时间"。或将非动作状态的时间称之为 "非动作时间"。由于等待外部输入条件等，在臂及工具的动作暂时停止的时刻起，从0（零）开始进行非动作时间的计数。然后，超出TC时间之后进行 "连续停止"。

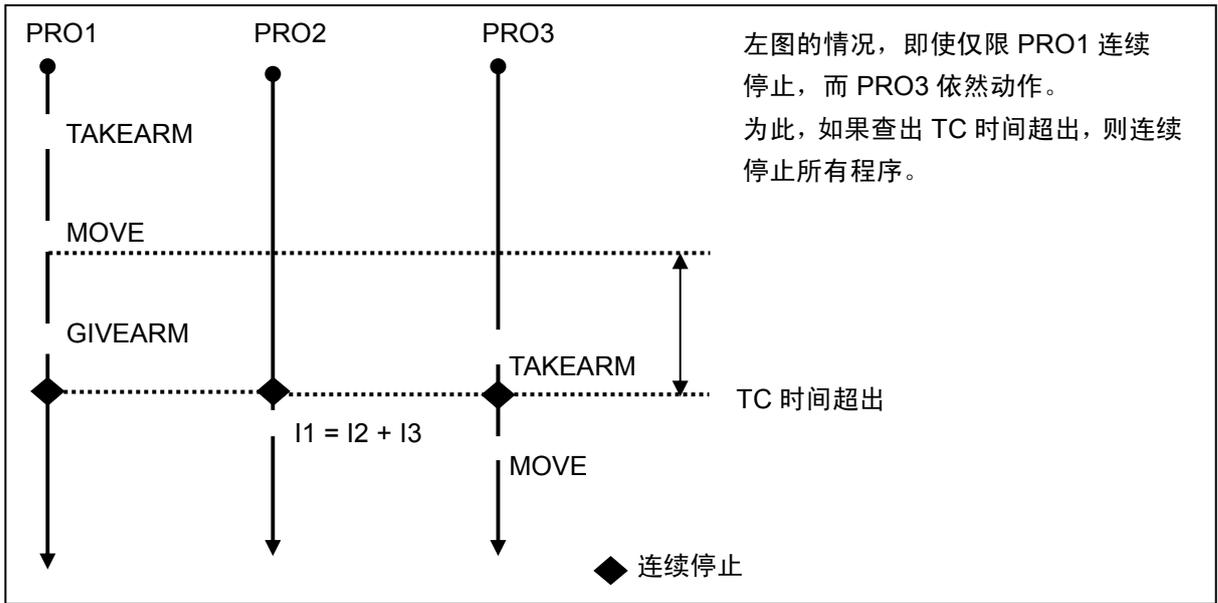
将超出TC时间至连续停止称之为 "SS 模式"。

- 在TC时间内开始MOVE等的动作的情况下，非动作时间的计数停止。
- "连续停止" 之后再开始运行时，仍然处于非动作状态的情况下，从0开始非动作时间的计数。

<动作示例>

以下的图表示停止模式的动作示例。

在该示例中，PRO1的MOVE动作结束之后开始非动作时间的计数，超出TC时间之后进行 "连续停止"。



■ 低速模式

<功能>

非动作时间超出TC的情况下，从下一个动作开始在一段时间以低速动作。

该一段时间称之为 "TS时间"。将从非动作时间超出TC时间时至TS时间的结束称之为 "SS模式"。

- 将低速动作的速度称之为 "低速"。
- 在SS模式之间开始的动作指令全部是低速动作。
- 在低速动作过程中所有的程序停止的时候，以及所有的程序结束的时候，SS模式结束。
- 如果低速动作开始，则如下图所示，在速度设定显示的图标上显示SS模式。



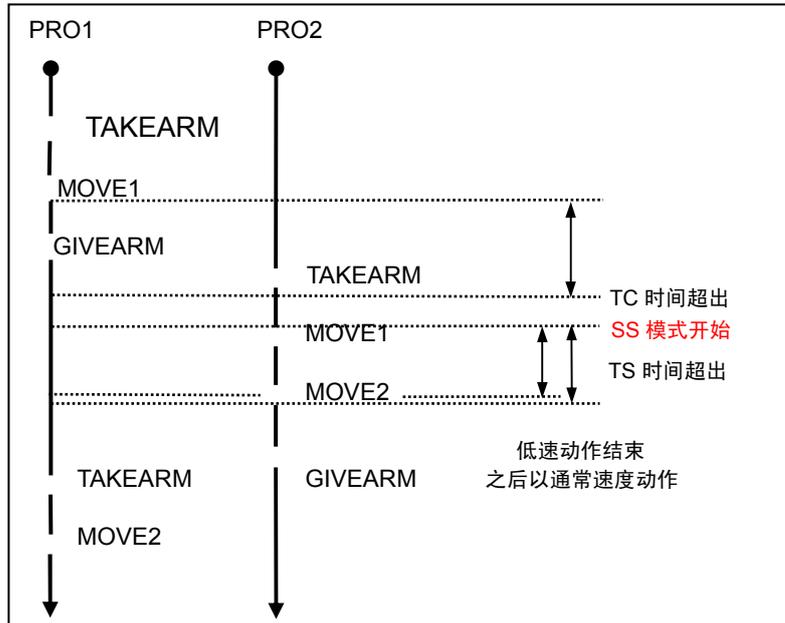
<动作示例>

在以下的图中表示低速模式的动作示例。

在该示例中，PRO1的MOVE1动作结束之后开始非动作时间的计数，超出TC时间之后成为SS模式。然后从PRO2的MOVE1动作开始低速动作。

PRO2的MOVE2因为是在TS时间内开始，所以低速动作。

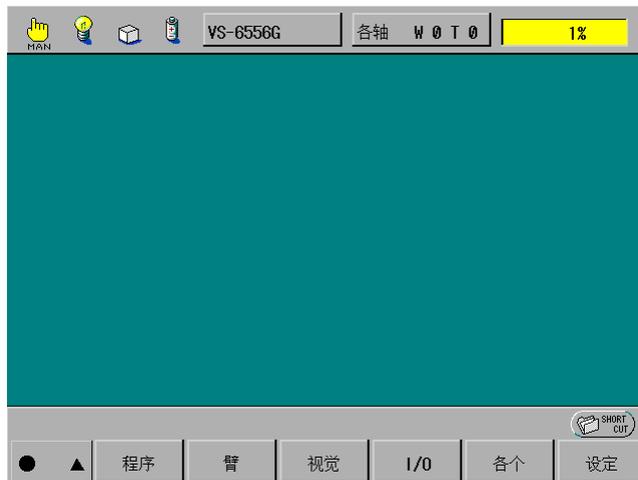
由PRO1的MOVE2以原来的速度动作。



■ SS功能动作模式的设定方法

请按照以下步骤进行操作。

①将模式切换开关置于 [MANUAL]。



成为手动模式。

②切断电机电源。

③按压 [F1 程序]。

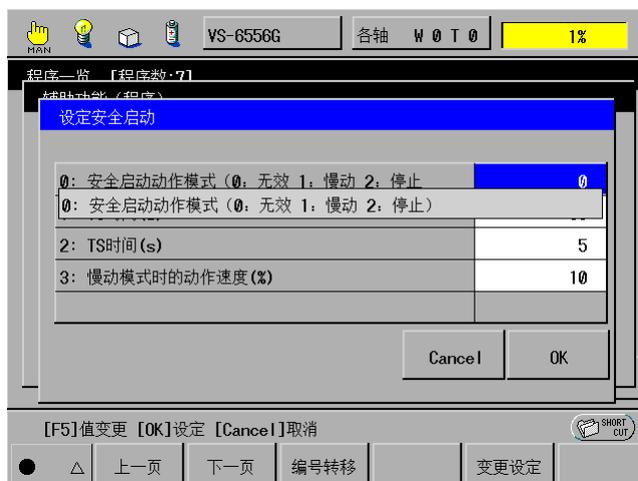


显示 "程序一览" 视窗。

- ④ 按压 [F6 辅助功能.]。
"辅助功能（程序）" 视窗打开。



- ⑤ 按压 [F8 SS设定.]。
"设定安全启动" 视窗打开。



- ⑥ 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择 "安全启动动作模式"。
"安全启动动作模式" 反衬显示。

- ⑦ 设定想要指定的值，按压 "OK"。

SS功能为无效的情况下 : 0
置于低速模式的情况下 : 1
置于停止模式的情况下 : 2

时间、速度的设定

设定TC时间、TS时间、低速。设定方法中有以下2种方法。

(1) 通过设定操作的方法

通过多功能教导器设定TC时间、TS时间、低速速度。

该方法在自动运行过程中的所有空间想要运行SS功能的情况下使用。

(2) 通过程序输入的方法

将ndTC指令、ndTS指令输入到程序中。

该方法在自动运行过程中的任意空间想要运行SS功能的情况下使用。

注意

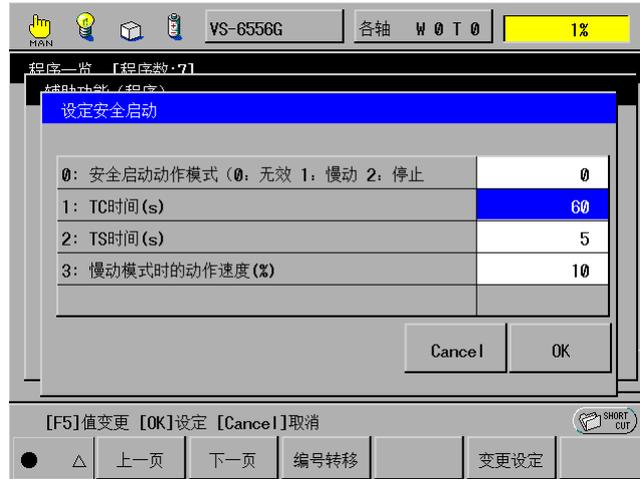
- 请不要混合使用设定操作的方法和程序输入的方法。
采用任何一种方法设定的SS功能的时间、速度在不确认是否有效的情况下使用是危险的。
- 设定了的值即使切断控制器电源也为有效。
- 最后执行的设定值成为以后的默认值。

■ 通过设定操作的方法

TC时间设定的操作方法

请按照以下步骤进行操作。

- ① 进行到 "SS功能动作模式的设定方法" 的⑤。
- ⑥ 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择 "TC时间 (s)"。
"TC时间 (s)" 被反衬显示。

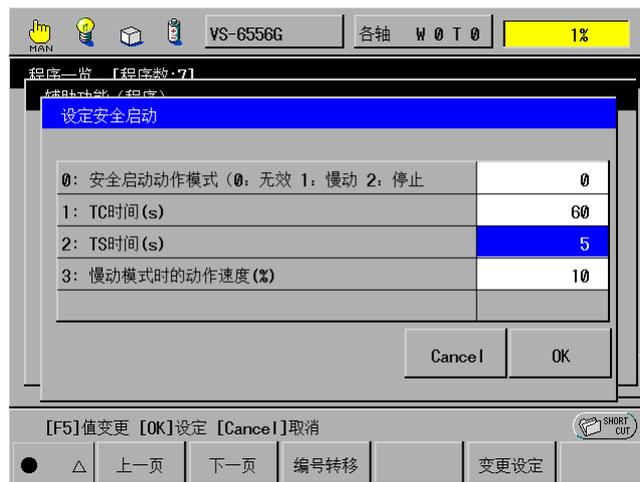


- ⑦ 输入任意的TC时间，按压 "OK"。
可以在0秒~600秒之间设定。出厂时设定是60秒。
注意：如果设定为0秒，则直至再次将TC时间设定为0秒以外的值时，SS功能为无效。

TS时间设定的操作方法

请按照以下的步骤进行操作。

- ① 进行到 "SS功能动作模式的设定方法" 的⑤。
- ⑥ 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择 "TS时间 (s)"。
"TS时间 (s)" 被反衬显示。



- ⑦ 输入任意的TS时间，按压 "OK"。
可以在3秒~30秒之间设定。出厂时设定是5秒。

低速设定的操作方法

请按照以下步骤进行操作。

- ① 进行到 "SS功能动作模式的设定方法" 的⑤。
- ⑥ 使用光标键或漫步旋钮或直接触摸画面，选择 "慢动模式时的动作速度 (%)".
"慢动模式时的动作速度 (%)" 被反衬显示。



- ⑦ 输入任意的低速，按压 "OK".
可以在1%~10%之间设定。出厂时的设定是10%。

■ 通过程序输入的方法

TC时间设定指令

[功能] 设定TC时间

[格式] ndTc (<TC时间>)

[说明] 提供与以前语言的TC指令同等的功能。

设定TC时间。

可以在0秒~600秒之间进行设定。出厂时被设定为60秒。

如果设定为0秒，则提供与以前语言的TC OFF同等的功能。

[宏定义] 需要 <pacman.h> 文件。

[相关项目] ndTS

TS时间、低速速度设定指令

[功能] TS时间、低速速度设定

[格式] ndTS (<TS时间>、<低速速度>)

[说明] 提供与以前语言的TS命令同等的功能。

设定TS时间、低速速度。

可以在3秒~30秒之间设定TS时间。出厂时设定是5秒。

可以在1%~10%之间设定低速速度。出厂时的设定是10%。

[宏定义] 需要 <pacman.h> 文件。

[相关项目] ndTC

SS 功能的专用输出

- [功能] 在SS模式中间进行输出。
该功能在设定为 "低速模式" 时是有效的。
- [端口编号] 互换模式: 连接器CN10的No.29
标准模式: 连接器CN10的No.11
- [使用方法] 设置为在该信号打开时, 蜂鸣器鸣响, 或者亮灯指示灯的设备, 用于警告操作人员是 "SS模式" 而使用。
- [ON条件] 在为SS模式时打开。
- [OFF条件] 在经过TS时间, 已不是SS模式时关闭。

注意

如果超出TS时间, 则即使在低速动作过程中该信号也关闭。从该信号关闭后的下一个动作开始, 以原来的速度进行动作。

3.4.7 断点功能 [TP]

是如果将程序的任意步骤置于断点状态，则在程序执行过程中到达其任意步骤时就会自动进行瞬时停止，进而停止程序的功能。

（断点设定不被执行而步骤停止。）

断点的设定只有用多功能教导器可以设定。

断点设定的最大数	所有程序是32点
断点可以停止执行模式	外部自动 循环启动 内部自动 循环启动 教导检查 循环启动
断点设定条件	外部自动 正在翻转的步骤 内部自动 正在翻转的步骤 手动 任意的步骤 教导检查 正在翻转的步骤

断点停止模式

成为断点的步骤时以下2个停止模式可以选择。

- (1) 仅限断点停止程序的瞬时停止
- (2) 瞬时停止正在执行的全部程序

断点停止时的程序状态

在断点上停止的时候，以下2个状态会被显示。

- (1) BP（断点）暂时停止 仅限停止断点设定的程序（出厂时的设定）
- (2) BP（断点）连接停止 可连续启动时的停止

（BP暂时停止与暂时停止是相同的。BP连续停止与连续停止是相同的。）

关于断点的保存

被设定的断点除以下情况之外，控制器电源即使OFF也能被保存。

被解除的时机

- 断点被解除时
- 所有断点被解除时
- 编辑程序时
- 删除了程序时
- 用多功能教导器编译程序时
- 从WINCAPSIII接收了程序数据时

关于 BP 停止后的启动

从BP停止了的步骤开始执行。

此外，根据停止状态有如下方式。

BP暂时停止 只启动断点停止了的程序。

BP连续停止 可以连续启动的情况下连续启动。

需要该操作时

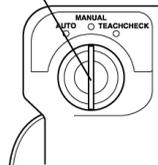
程序教导过程中在任意的步骤想要停止时。

断点设定方法

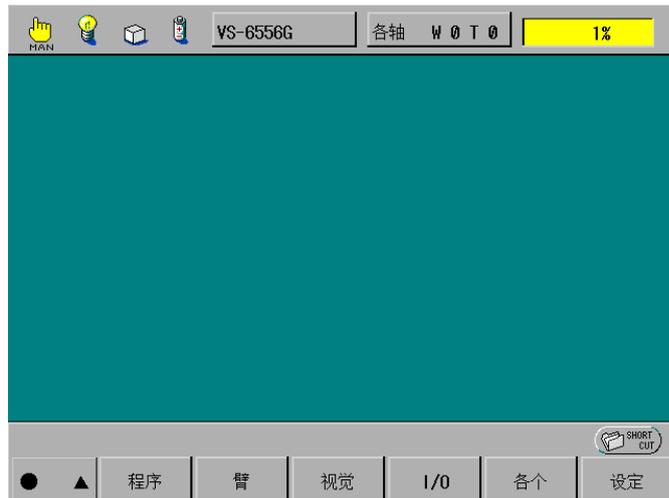
■ 使用多功能教导器

步骤 1 将模式切换开关置于 [MANUAL]。

模式切换开关



步骤 2 在基本画面上按压 [F1 程序]。



显示如下所示步骤的 [程序一览] 窗口。

步骤 3 选择想要设定断点的程序。



选择的程序被反衬显示。

步骤 4 按压 [F5 编辑.] 或者 [显示.]。



显示程序内容。

步骤 5 选择想要设定断点的步骤。



所选择的步骤反衬显示。

步骤 6 按压 [BP] 按钮。

显示下一个步骤的断点设定画面。

步骤 7 选择“设定断点”，按压 [OK] 按钮。

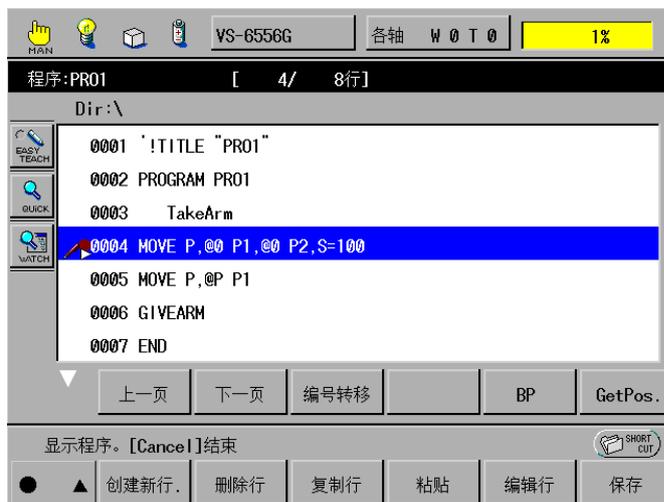


在行编号的左边显示红圆圈，断点被设定。

断点的解除方法

■ 使用多功能教导器

步骤 1 进行到断点设定方法的步骤5，选择想要解除断点的步骤。



设定了断点的步骤反衬显示。

步骤 2 按压 [BP] 按钮。



步骤 3 选择“解除断点”，按压 [OK] 按钮。

行编号的红圆圈消失，断点被解除。

断点停止模式设定方法

■ 使用多功能教导器

步骤 1 将模式切换开关置于 [MANUAL]。



步骤 2 在基本画面上按压 [F1 程序]。



显示如下所示步骤的 [程序一览] 窗口。

步骤 3 按压 [F6 辅助功能.]。



显示辅助功能（程序）画面。

步骤 4 按压 [F5 BP停止设定]。



BP停止时的程序停止设定视窗会被显示。

步骤 5 选择只限于BP停止程序、还是停止全部执行程序，按压OK。



BP（断点）停止的执行方法

■ 自动模式

步骤 1 将BP（断点）设定在任意的步骤。
设定方法请参照前述的“断点的设定方法”。

步骤 2 启动设定了BP（断点）的程序。
程序的启动请参照“3.4 自动模式”。

步骤 3 将BP（断点）在设定步骤上瞬时停止。



注1 关于步骤启动

步骤启动之后的下一个执行步骤为BP设定步骤时，首先在BP设定步骤上步骤停止，之后如果启动程序，则为BP暂时停止。

■ 教导检查模式

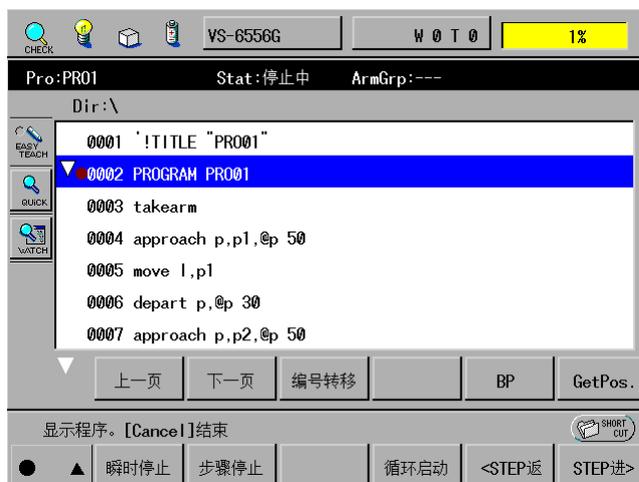
教导检查模式时，BP设定的显示有2种。

红圆圈	在BP设定步骤上BP可以停止的步骤
灰色圆圈	虽是BP设定步骤，但是不停止BP的步骤 <ul style="list-style-type: none"> · 单步倒退命令成为仅限机械手动作的设定，履历动作时不被执行。 · 单步倒退时的BP步骤

步骤 1 将BP（断点）设定在任意的步骤。
设定方法请参照前述的“断点的设定方法”。

步骤 2 循环启动设定了BP（断点）的程序。
程序的启动请参照“3.3教导检查模式”。

步骤 3 将BP（断点）在设定步骤上瞬时停止。

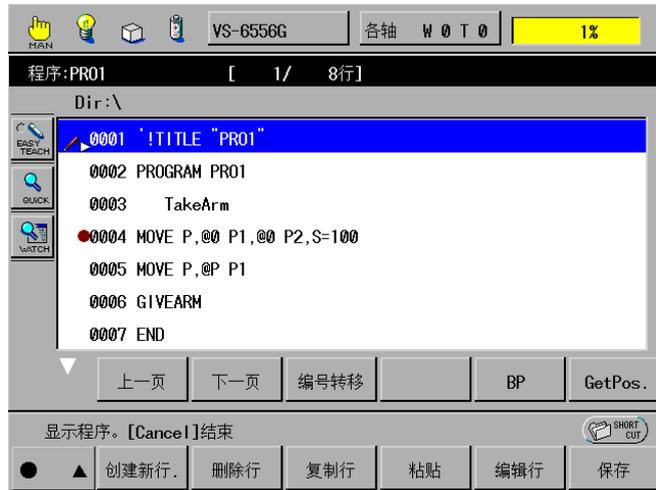


- 注1 关于步骤前进（步骤运行）
步骤前进之后的下一个执行步骤为BP设定步骤时，首先将BP设定步骤成为步骤停止，之后如果启动程序BP为暂时停止。
- 注2 灰色圆圈BP设定显示的步骤在循环启动、STEP进给时不停止BP。

消除设定的所有断点

■ 使用多功能教导器

- 步骤 1** 执行至断点设定的第4步骤，选择想删除全部断点的程序。
(选择的程序是任意的。)



- 步骤 2** 如果按压 [BP] 按钮，则会显示断点设定画面。



- 步骤 3** 选择“解除全部的断点”，按压 [OK] 按钮。

所有断点的红色圆圈消失，所有断点被解除。

3.4.8 局部 (Local) 变量功能

3.4.8.1 局部 (Local) 变量功能的含义

局部 (Local) 变量功能, 是指程序内的局部 (Local) 变量 (I 型、F 型、D 型、V 型、P 型、J 型、T 型、S 型、DEFIO 型) 的参照以及写入的功能。

作为局部 (Local) 变量功能, 以下的功能被追加。

(1) 即时显示功能

通过行指定, 参照程序内的局部 (Local) 变量。

(2) 登录显示功能

参照已登录的变量。

用于在程序执行过程中不能指定行的情况及想要同时参照多个程序变量的情况。

(3) 带自变量 (argument) 的程序启动

能够单独启动带自变量 (argument) 的程序。

注意: 程序的自变量 (argument) 为排列变量时, 局部 (Local) 变量功能未对应。

例: PROGRAM SUB1 (li%(10)), 自变量 (argument) 排列的情况。

(4) WINCAPSIII的局部 (Local) 变量的参照

用 WINCAPSIII 可以进行局部 (Local) 变量的读写。

注意: (1) 到 (3) 的功能是仅能用多功能教导器可以执行的功能。用小型教导器是不能执行的。
--

3.4.8.2 即时显示功能 [TP]

即时显示功能是指通过行指定，参照程序内的局部 (Local) 变量的功能。

在显示程序文本的画面上，被追加了即时显示功能按钮。

通过按压即时显示按钮，参照当前光标行的局部 (Local) 变量和全局变量。

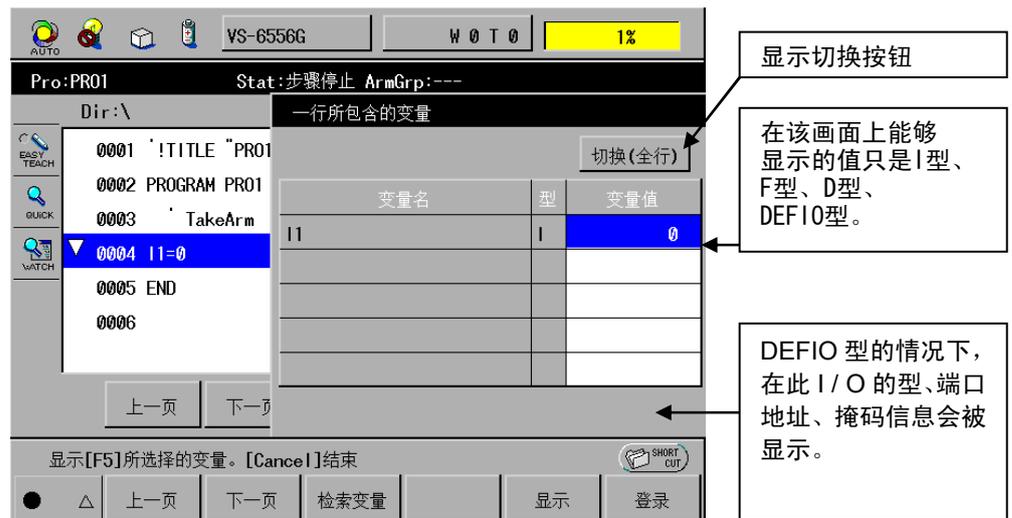


注意：光标行只有用手动模式才能变更。

通过按压即时显示功能按钮，包含在 1 行的变量会被显示。

用该画面，只能看到 I 型、F 型、D 型、DEFIO 型变量。

参照 DEFIO 变量的情况下，<I/O 变量的型>、<端口地址>、<掩码信息> 会被显示。下一示例显示的是步骤停止行的变量 "I1"。



注意1: 变量的INDEX在范围之外和不是数值的情况下, 变量名的INDEX部分以?表示

例1. I型变量的使用数虽是100, 但欲显示成I101了。

例2. 像I [slotnum]那样, INDEX部分欲显示成是宏名的变量了。INDEX部分在?的情况下, 即使是I型、F型、D型、DEFIO型, 其值也不被显示。请按压显示按钮, 向目的的INDEX对合。

注意2: 是DEFIO型变量端口地址在输入输出范围之外的情况下, 为灰色显示。

注意3: 自变量 (argument) 为排列变量、不被显示。

例. 是PROGRAM SUB1 (li%, li2% (10)) 等的程序的情况下, 自变量 (argument) li2, 为排列变量、不被显示。

在即时显示功能上, 通过"显示切换按钮", 可以切换 1 行上所包含的变量和全行上所包含的变量的显示。如果切换为全行, 则程序内的所有的局部 (Local) 变量会被显示。下一示例是切换为全行上所包含的变量画面的画面。

显示切换按钮

由于是全行显示, 所以变量名的INDEX部分为?显示。

被显示的类型有I, F, D, V, P, J, T, S, IO。

变量名	型	变量值
BUFF (?)	I	
IX	I	0
JX	J	
DX	D	0.000000

注意1: 1行显示的情况下, 全局变量也会被显示, 但全行显示的情况下, 全局变量不会被显示。

注意2: 全行显示的情况下, 排列变量所有变量名为INDEX部分会以?显示。请按压显示按钮, 向目的的INDEX对合。

第 3 章 动作模式与附加功能

通过按压登录按钮，可以登录变量。被登录的变量在登录显示功能上可以进行参照。



注意1: 变量的INDEX部分是?显示的情况下, 在该画面上不能登录。
 注意2: DEFIO变量的端口在范围以外的情况下, 不能进行登录。

通过按压显示按钮，所选择的变量会被显示。



注意: DEFIO变量的端口在范围以外的情况下, 不能显示。

通过按压显示按钮，所选择的变量会被显示。

下一个画面是显示 P 型局部 (Local) 变量 PX (3) 的示例。

在该画面上能够执行值变更及变量移动等与全局变量同等的操作。该画面上的变量的登录为 "F12 登录"。



如果按压教导器的 SHIFT 按钮，则此处为 F12 的登录。

注意1: 变量的INDEX部分为?的情况下，如果按压显示按钮，则INDEX为0的变量会被显示。请将光标对合目的的INDEX。

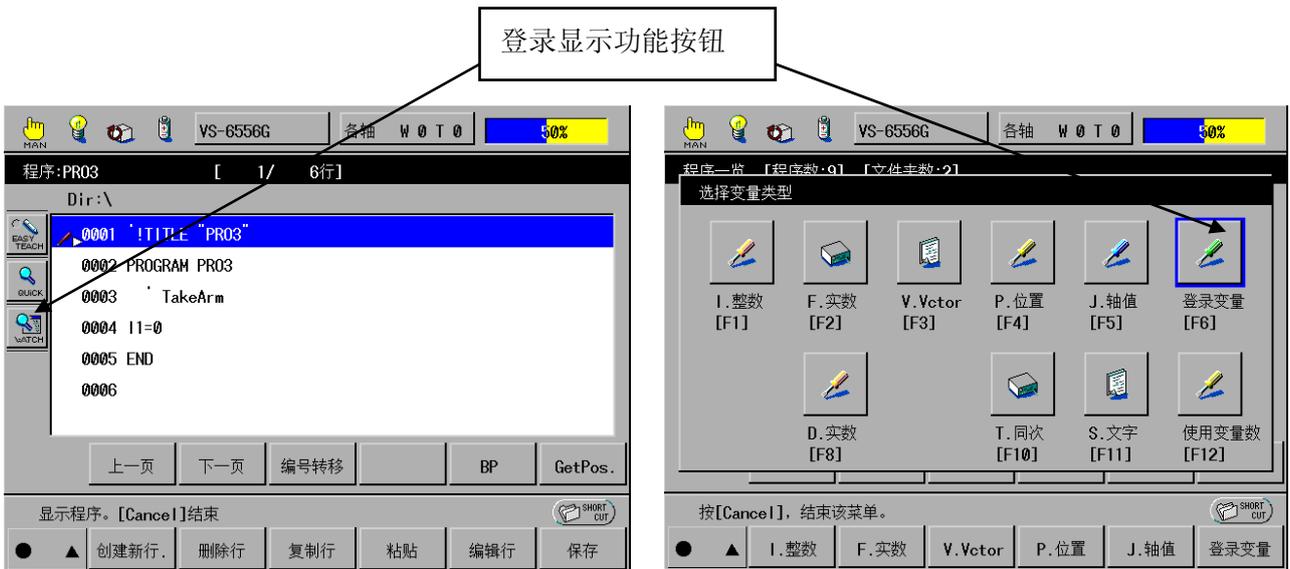
注意2: 变更DEFIO变量的值的情况下，与通常的I/O相同需要按压双重安全开关。

注意3: 没有向局部 (Local) 变量的位置输入。

第3章 动作模式与附加功能

3.4.8.3 登录显示功能 [TP]

参照预先被登录的变量。用于在程序执行过程中不能指定行的情况及想要参照多个程序的变量的情况。变量的登录可以用即时显示功能的登录按钮或者用显示了变量的画面的[F12 登录]进行（参照 3.4.8.2 项）。能够登录的最大数是 50。
 通过按压文本所显示画面的登录显示按钮或者选择变量类型画面上的登录变量按钮，登录显示功能的画面会被显示。



通过按压登录变量按钮，所登录的变量的一览会被显示。
 下一示例是所登录的变量一览被显示的画面。



- 注意1: PRO名是全局变量的情况下被显示为Global。
- 注意2: 是所登录的变量，程序名、变量名、因次数被变更被编译的情况下，为灰色显示。
- 注意3: 是所登录的DEFIO型变量，程序名、变量名、I/O变量的型、端口、掩码信息被变更被编译的情况下，为灰色显示。

如果按压显示按钮，所选择的变量会被显示。在该画面上能够执行值变更及变量移动等的与全局变量同等的操作（参照 "3.4.8.2 即时显示功能的章节"）。

3.4.8.4 带自变量 (argument) 的程序启动 [TP]

通过进行自变量 (argument) 设定, 可以单独启动带自变量 (argument) 的程序。

启动停止状态的带自变量 (argument) 的程序的条件下, 自变量 (argument) 的设定视窗会被显示。

下一示例是启动 PROGRAM SUB1 (li%) 时的设定画面。

设定自变量 (argument) 的值的条件下, 按压显示按钮。

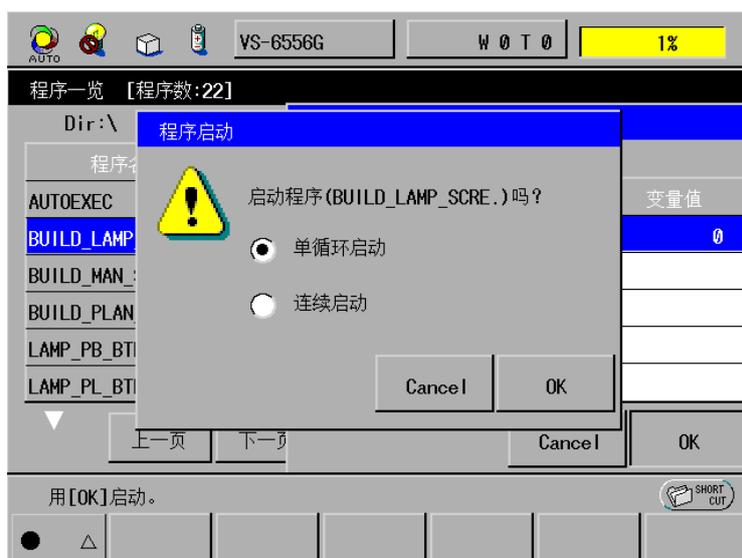
值变更之后, 在设定自变量 (argument) 视窗上确认值, 然后按压 OK。



变更自变量 (argument) 的值的条件下, 按压显示按钮。
在所显示的视窗上的值变更方法, 与全局变量是相同的。

如果按压 OK, 则与通常的启动相同的画面会被显示。

其后与通常的启动相同。下一示例是 OK 被按压时所显示的画面。



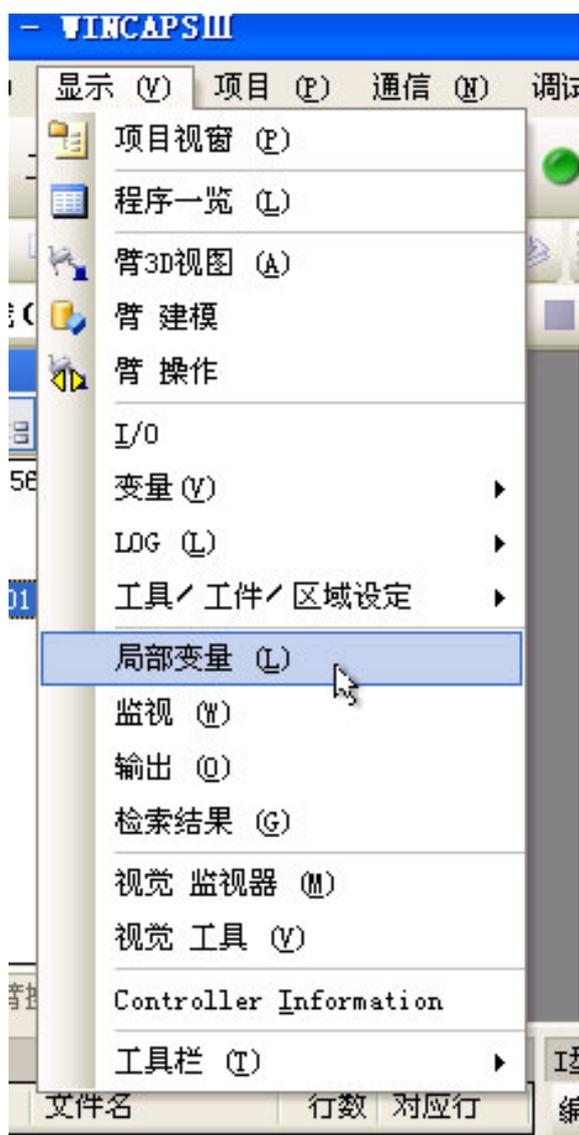
注意: 自变量 (argument) 包含排列的情况下, 自变量 (argument) 设定视窗不被显示, 执行时会发生 "736F 自变量 (argument) 上有排列的程序不能启动" 的错误。

3.4.8.5 通过 WINCAPSIII的局部 (Local) 变量的参照

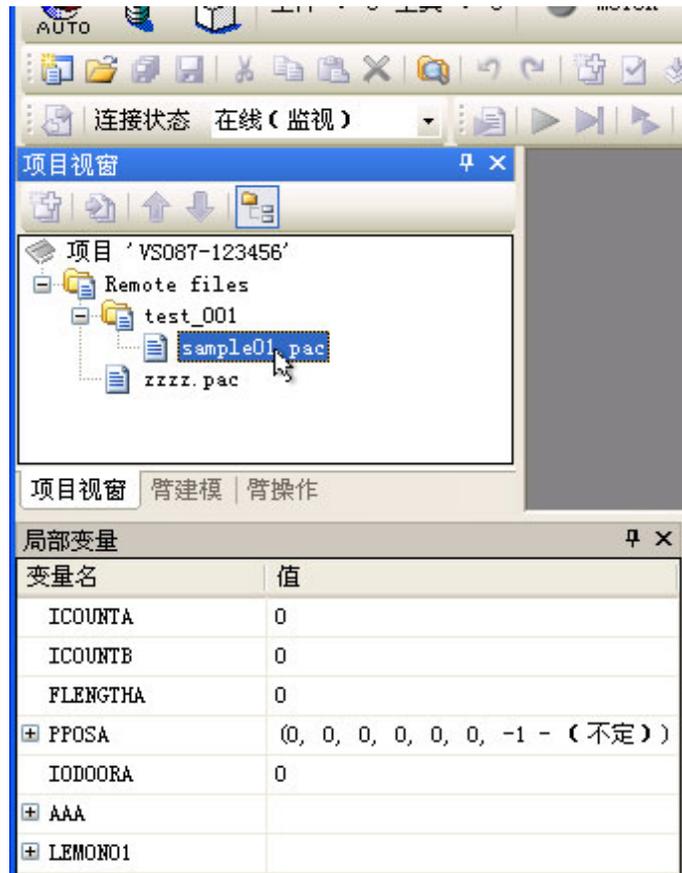
用 WINCAPSIII 可以进行局部 (Local) 变量的读写。
启动 WINCAPSIII，切换至 [在线 (显示器)] 模式。



打开局部 (Local) 变量视窗。



选择程序，程序内的局部（Local）变量就会显示在局部（Local）变量视窗上。



排列的局部（Local）变量如下所示。

这是宣称为 DIM LEMONO1% (3,2,2) 的排列局部（Local）变量的范例。



直接将变更的数值输入数值栏。

3.4.9 通过 (pass) 动作重新启动时的轨迹变更

在通过 (pass) 动作过程中进行停止处理的情况下，用重新启动可以从以下的2个中选择机械手动作的轨迹。

同原来一样，执行向通过 (pass) 动作开始之后的目标位置的动作。

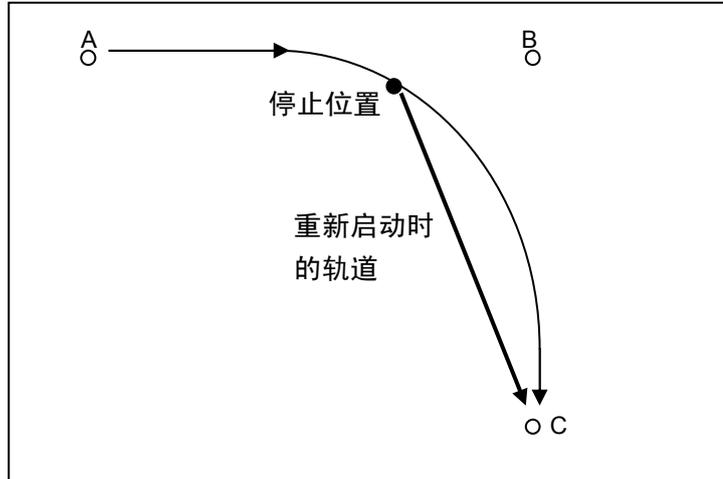


图 原来的动作方法

- ② 执行向通过 (pass) 开始之前的目标位置的动作 (PTP控制) 与向通过 (pass) 开始之后的目标位置的动作的通过 (pass) 动作。

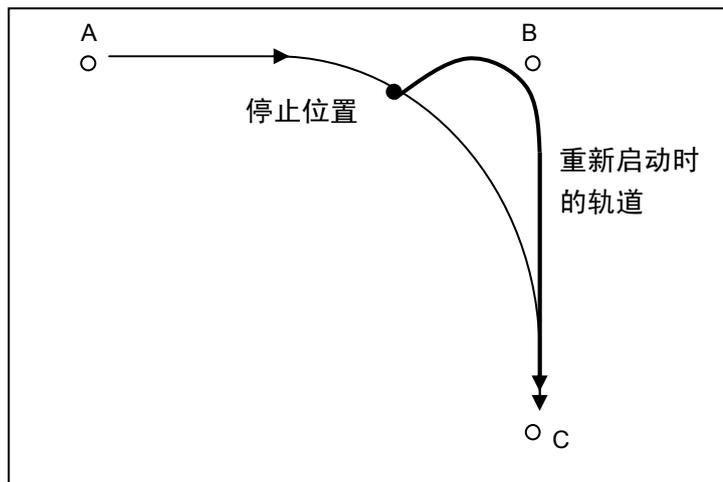


图 在Ver. 1.4追加的动作方法

使用上的注意事项

1. 与通过 (pass) 动作命令的插补方法无关，向再启动时的通过 (pass) 动作开始之前的目标位置的动作为PTP控制。在使2条直线动作进行通过 (pass) 动作的情况下，机械手的手指端移动在2条直线所决定的平面上，形成为用实线表示的轨迹。在通过 (pass) 动作过程中进行停止、再启动的情况下，形成为用虚线表示的轨迹，但此时的臂前端位置不是在本来的动作的2条直线所决定的平面上进行移动，而是根据停止位置通过平面的上下的任意一个。此外、臂前端的姿势也发生变化，所以请确认是否与外围机器产生干扰，然后使其动作。

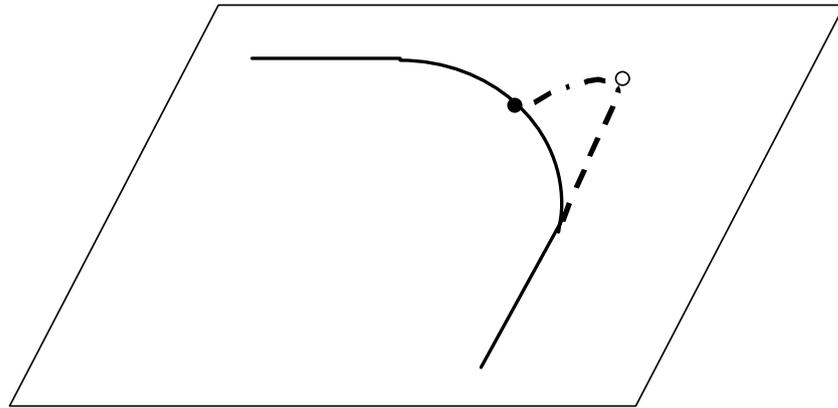


图 根据有无停止处理，臂前端轨迹的不同

2. 从通过 (pass) 开始到通过 (pass) 完成之间进行停止处理的情况下，该功能为有效的。再启动时机械手因为向通过 (pass) 开始之前的目标位置进行动作，所以即使在通过 (pass) 动作之后的目标位置附近停止的情况下，有时也会进行返回通过 (pass) 开始之前的目标位置的动作。
3. 再启动之后的动作是向通过 (pass) 开始之前的目标位置的动作与向通过 (pass) 开始之后的目标位置的动作的通过 (pass) 动作，所以根据停止位置不同，再启动时有时会发生错误而不能启动。
4. 对通过 (pass) 动作命令进行单步运行的情况下，即使进行再启动，也不向通过 (pass) 开始之前的目标位置动作，而是执行下一个步骤。

轨迹变更方法

请按照以下步骤进行操作。设定只有用多功能教导器可以进行。

步骤 1 请将动作模式设定为手动，按压基本画面的 [F2 臂]。



F2

显示机械手的当前位置画面。

步骤 2 请按压 [F6 辅助功能.]。



F6

显示辅助功能画面。

步骤 3 请按压 [F7 使用条件.]。

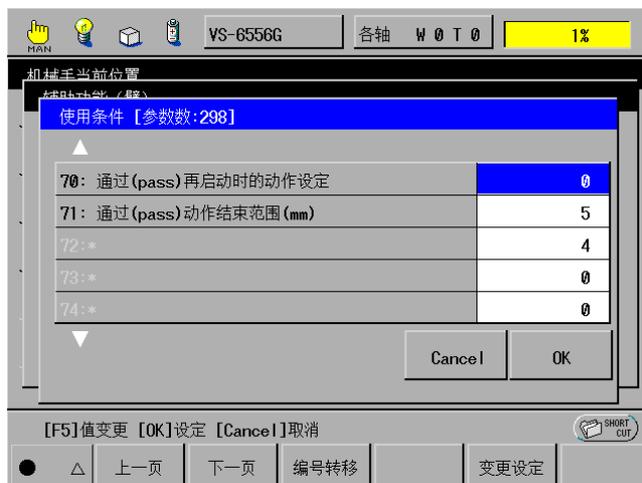


显示使用条件参数画面。

步骤 4 请使用漫步旋钮盘或者从 [F1 上一页] 使用 [F3 编号转移] 的按钮，选择 [70: 通过 (pass) 再启动时的动作设定 (0: 无效、1: 有效)]。

所选择的行会被反衬显示。

在此，请按压 [F5 变更设定]。



显示数字键面板。

步骤 5 请使用数字键面板，输入数值。

可以输入的数值只有0和1。被设定执行为：选择0的情况下，则执行本项开头所介绍的“①向通过（pass）动作开始之后的目标位置的动作”；选择1的情况下，则执行“②向通过（pass）开始之前的目标位置的动作与向通过（pass）开始之后的目标位置的动作的通过（pass）动作”。要取消输入的数值，请按压CLR或者BS按钮。

确认输入数值，如果正确，则请按压OK按钮进行确定。

要取消该操作本身并返回原来的设定，请按压CANCEL按钮。



数字键面板消失、如下所示由于新输入的数值 [70: 通过（pass）再启动时的动作设定（0: 无效、1: 有效）] 被更新。

如果按压 [OK]，则该值确定。如要取消，请按压 [Cancel]。

到此设定完成。在以后的动作中执行所设定的动作。

■ 参考

用 [71: 通过 (pass) 动作完成范围] 的设定, 可以对再启动时向通过 (pass) 动作开始之前的目标位置动作的有无进行切换。

[71: 通过 (pass) 动作完成范围] 是以相对于目标位置的距离进行设定。

设定方法与 [70: 通过 (pass) 重新启动时的动作设定 (0: 无效、1: 有效)] 是相同的。

请参照设定变更方法的□~□的步骤。设定的值在大于1时有效。

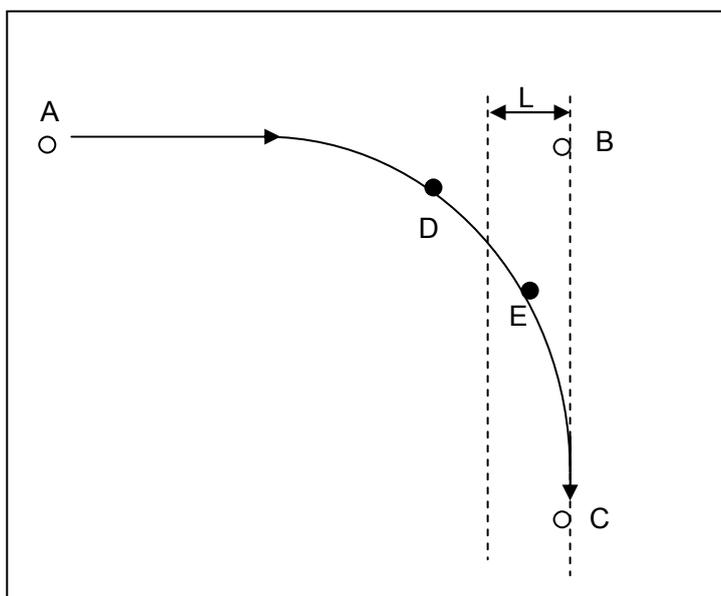


图 设定距离与停止位置决定动作的关系

[71: 通过 (pass) 动作完成范围] 的设定为L时, 如图所示使从A到B的直线动作与从B到C的直线动作进行通过 (pass) 动作的情况下, 停止位置若是D, 则通过 (pass) 再启动进行向B的动作, 但停止位置若是E, 则不进行向B的动作, 而直接向C动作。

注意事项

设定值是表示大致的范围, 所以并不是保证绝对位置的。

即使在变更数值的情况下, 根据动作速度及插补方法实际的动作有时也有不发生变化的情况。

3.4.10 特权任务（简易 PLC 功能）

3.4.10.1 特权任务（简易 PLC 功能）的概要

利用特权任务功能，可以在机械手控制器上综合管理设备。

如果将PAC语言所表述的程序作为特权任务程序进行定义，则它从其他的通常任务中独立，不依存于动作模式而动作。

可定义32个特权任务 (TSR0.PAC~TSR31.PAC)。(注)

为了安全，特权任务程序的程序名被固定在TSR0.PAC~TSR31.PAC，机械手的动作被禁止。

注：通过 RC7_Ver. 2.2 以上版本的文件夹功能的追加变更

- (1) 随着文件夹功能的增加，只要文件夹不同，即使特权任务是相同名称，也可以进行创建。
- (2) 特权任务与 PAC 程序不同，可以同时启动 32 个。超过 32 个的情况下，会发生错误 "7799: 超出特权任务的最大动作数"，所有的程序停止。此外，发生该错误的情况下，特权任务也停止。

■ 特权任务程序的用途

- (1) 多功能教导器的通用操作盘创建（按钮最大500个、画面最多50个）（参照编程手册 I "13.5 TP简易操作盘" 的项目。）
- (2) 设备、机械手异常时的自动复位处理的介绍
- (3) 设备控制（序列器 (sequencer) 的替代：目标设备规模 I/O 200点、指针命令至100步骤左右。）

■ 特权任务程序的特征

- (1) 用PAC语言表述
（程序数最大可以定义32个、程序名固定在TSR0.PAC~TSR31.PAC）
- (2) 只能执行运算命令、I/O输入命令、程序操作命令
- (3) 优先于其他通常任务执行。
- (4) 占用时间限制（使用8ms中的2ms）

■ 特权任务程序启动条件中使用的参数

- (1) 使用特权任务设定
特权任务的使用 / 不使用
- (2) 设定INIT命令执行模式（电机、CAL）
INIT: [电机ON + CAL] 不执行
INIT: [电机ON + CAL] 执行
- (3) INIT命令执行模式（速度）设定（10 / 100）
INIT启动速度: 10
INIT启动速度: 100

■ 特权任务的启动方法与条件

特权任务可以用以下的任何一个操作进行启动。但是，需要条件是“特权任务模式是有效的（在特权任务参数的[特权任务使用 / 未使用]上选择[使用]）”和“特权任务（TSR0~TSR31）存在”。

- (1) 接通控制器电源
- (2) 从手动模式切换为自动模式
- (3) 按下“特权任务使用设定”画面的[F1 特权T启动]按钮
- (4) 在自动模式、教导检查模式时，从程序菜单上选择特权任务

如果特权任务启动，则如下图所示，任务栏上会显示特权任务图标。

特权任务图标



■ 特权任务的停止条件

用以下条件中的任何一个停止特权任务。

- (1) 切断控制器电源
- (2) 按下 "特权任务使用设定" 画面的 [F6 特权T停止] 按钮
- (3) 项目的加载、编译程序
- (4) 特权任务上发生错误
- (5) 发生等级4以上的错误
- (6) 执行软盘 / U盘等外部媒体的读写
- (7) 受理来自WINCAPSIII的文件
- (8) 从选择设定的功能扩展上删除特权任务

■ 特权任务的指令

- (1) INIT (机械手初始化)

该指令根据INIT命令执行模式(电机、)的设定状态,进行电机电源的ON。关于INIT,请参照 "编程手册 I"。

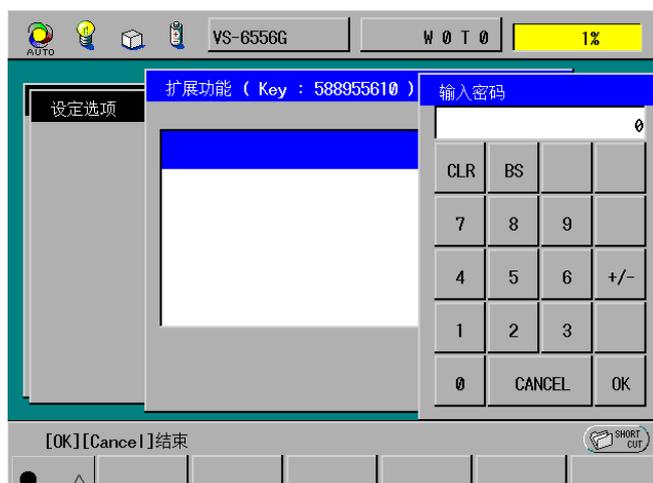
3.4.10.2 特权任务的使用方法

[1] 特权任务的有效化

因为特权任务是选择功能，所以需要从多功能教导器的基本画面按以下步骤将特权任务的功能有效化。

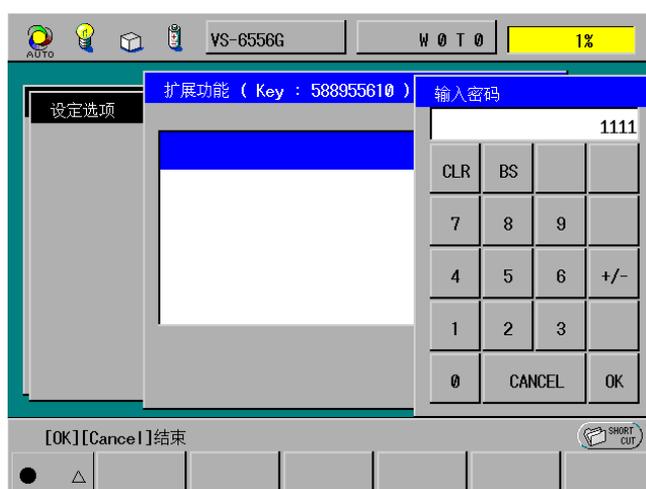
(1) 扩展功能画面的显示

选择 [F6 设定] — [F7 选项] — [F8 扩展功能] — [F5 功能追加]，使扩展功能画面显示。

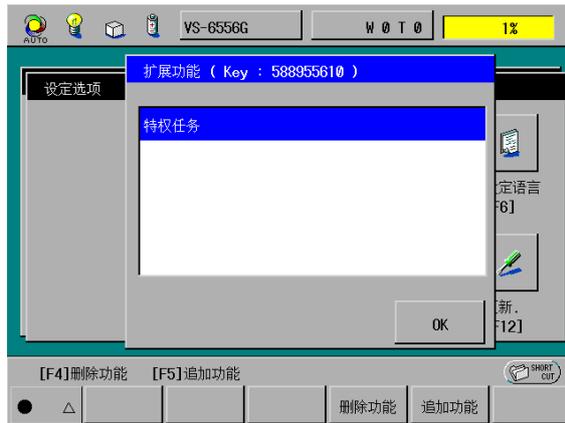


(2) 特权任务功能的追加

请打开输入密码画面，输入 "1111"。



若按下 [OK]，则可追加特权任务。



(3) 再次接通电源

如果再次接通控制器的电源，则特权任务的功能为有效，可以进行使用设定。

在基本画面上如果按压 [SHIFT]，则能够确认在F8菜单栏上追加了 "特权任务"。



如果按压 [F8 特权任务]，则会显示 "使用特权任务设定" 画面。



[2] 参数的设定方法

(1) "使用特权任务 / 不使用特权任务" 的选择

是选择是否使用特权任务的参数。

在多功能教导器的基本画面的 [F8 特权任务] - [F7 使用] 上, 显示 "使用特权任务设定" 画面。

选择目的的参数, 按压 [OK]。不变更的情况下, 选择 [Cancel]。



(2) INIT命令执行模式的设定

是在INIT命令执行时, 选择是否执行 [电机ON] 的参数。

在多功能教导器的基本画面上, 选择 [F8 特权任务] - [F8 INIT- [电机]], 显示出 "设定INIT命令执行模式 (电机)" 画面。

选择目的的模式, 按压 [OK]。不变更的情况下, 选择 [Cancel]。

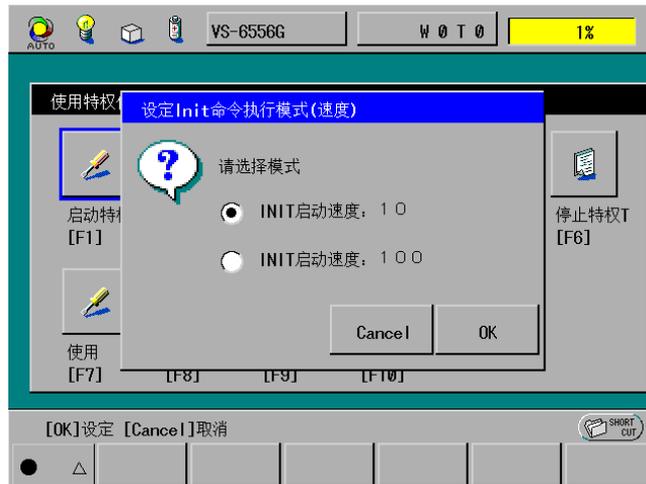


(3) 执行INIT命令时外部速度的设定

是在INIT命令执行时，选择将外部速度设定为10还是为100（选择参数）。

在多功能教导器的基本画面 [F8 特权任务] - [F9 INIT [SP]]上，显示 "设定Init命令执行模式（速度）" 画面。

选择目的的模式，按压 [OK]。不变更的情况下，选择 [Cancel]。



[3] 特权任务的启动方法

■ 接通控制器电源实施的启动

在特权任务参数的 [特权任务使用 / 未使用] 上选择 [使用], 在特权任务 (程序名: TSR0~TSR31) 存在的情况下, 如果接通机械手控制器的电源, 则特权任务自动启动。

注: 在上述条件下, 特权任务在手动模式或者教导检查模式下也会被启动, 对此请予注意。

此外, 为了不启动特权任务, 请一边按压双重安全开关, 一边进行启动。

■ 从手动模式切换为自动模式的启动

在特权任务参数的 [特权任务使用 / 未使用] 上选择 [使用], 特权任务 (程序名: TSR0~TSR31) 存在的情况下, 如果从多功能教导器或者外部I/O将模式由MANUAL变更为AUTO, 则特权任务自动启动。

控制器为外部模式的状态下, 即使从I/O进行外部模式切换, 也可以进行特权任务的启动。但是, 请确认通常任务不为动作中。

注: 此外, 自动许可信号与机械手异常清空信号实施的向自动模式的切换, 也可以启动特权任务, 对此请予注意。

■ 按下 "使用特权任务设定" 画面的 [F1 启动特权T] 按钮实施的启动

在特权任务参数的 [特权任务使用 / 未使用] 上选择 [使用], 在特权任务 (程序名: TSR0~TSR31) 存在的情况下, 通过在多功能教导器的基本画面上选择 [F8 特权任务] — [F1 启动特权T], 特权任务启动。



■ 从程序菜单进行的启动

在自动模式、教导检查模式时, 在特权任务 (程序名: TSR0~TSR31) 存在的情况下, 从程序菜单上选择特权任务并实施启动, 则特权任务动作。

[4] 特权任务的停止方法

在特权任务动作过程中进行以下的操作或者发生以下条件，则特权任务停止。

- 切断控制器电源实施的停止

- 通过按下“使用特权任务设定”画面的[F6 停止特权T]按钮实施的停止

在多功能教导器的基本画面上如果选择[F8 特权任务]—[F6 停止特权T]，则特权任务停止。



- 项目的加载、编译程序

在多功能教导器的基本画面上如果选择[F6 设定]—[F1 加载]，则在加载开始的同时停止特权任务。

此外，进行手动模式时的[F1 程序]—[F6 辅助功能]—[F12 编译程序]，特权任务也会停止。

- 特权任务上发生错误

特权任务发生错误的情况下，特权任务停止。

- 发生等级4以上的错误

如果特权任务、通常任务或者在控制器上发生等级4以上的错误，则特权任务停止。

- 软盘读写的执行

如果执行将软盘上的数据读取控制器、将控制器内的数据写入软盘，则特权任务停止。

在多功能教导器的基本画面上 [F6 设定] — [F3 FD.] — [F1 读取.]

在多功能教导器的基本画面上 [F6 设定] — [F3 FD.] — [F1 写入.]

■ 受理从WINCAPSIII的文件

如果从WINCAPSIII转发执行文件及参数，则特权任务停止。

■ 从选择设定的功能扩展上删除特权任务

如果从选择功能上删除特权任务，则特权任务暂时停止。

但是，特权任务的功能本身仍然是有效的。

在多功能教导器的基本画面上 [F6 设定] — [F7 选项.] — [F8 功能扩展]
— [F4 删除]

3.4.10.3 特权任务的限制事项

特权任务的用途是实现进行设备控制的简易PLC功能，存在以下限制。

[1] 通常的程序操作限制

- (1) 用特权任务，不能执行动作命令、视觉命令。请从特权任务上对记述上述内容的用户程序进行RUN。
- (2) 特权任务只对应机械手停止、启动指令。不对应暂时停止、瞬时停止、步骤停止、断点功能（SUSPEND命令也忽略）。
- (3) 只想要在机械手控制器启动时让特权任务动作的情况下，请使用内部I/O等对特权任务的重复启动进行通过（pass）并联。
- (4) 从其他的特权任务启动特权任务的情况下，不对应优先选项、循环选项。即这些特权任务之间不会相互冲突。
- (5) 特权任务不能进行连续启动。想要连续动作的情况下，请使用循环命令等。
- (6) 在教导检查模式下，即使放开双重安全开关，特权任务也不会停止。
- (7) 特权任务不对应单步运行和单步返回。
- (8) 特权任务本身的HOLD命令被忽略。
- (9) 不能从通常任务进行特权任务操作（KILL、SUSPEND命令）。
- (10) 在特权任务动作过程中，可以进行视觉卡的设定，但特权任务动作有时会被阻碍。
- (11) 发生错误或紧急停止输入时，特权任务不能对通常任务进行RUN。

[2] 使用特权任务时的注意事项

- (1) 在特权任务上，请避免让以下的命令循环连续执行。由于特权任务执行时的优先权高于通常任务，所以特权任务本身有时有不停止的情况。

INIT命令

RUN命令

KILL命令

SUSPEND命令

- (2) 在特权任务上，请不要同时对同一程序进行RUN和SUSPEND、RUN和KILL的执行。如果同时进行，则机械手将一直处于停止状态，或者发生跳跃停止等不良情况。在此种情况下，需要再次启动控制器。
- (3) 特权任务上使用信号 (semaphore) (按优先序) 的情况下，优先序低于特权任务的程序有时会优先获取信号 (semaphore)。这是因为如果使用信号 (semaphore)，特权任务则不保持101的优先顺序权。
- (4) 特权任务使类似通常任务反复启动的程序进行运行时，有可能发生不能从外部进行模式切换的情况。

在这种情况下要在多功能教导器上让特权任务停止。

为防止此情况的发生，请遵守以下事项。

- 要根据自动模式、外部模式等条件启动程序
- 请用外部输入方式结束特权任务本身等。

此外，在向外部模式切换过程中，如果启动用户程序，则有可能会发出警报。请与上述一样以模式为条件启动程序。

[3] 未使用特权任务时的注意事项

在未使用特权任务时，TSR0~TSR31名称的程序作为通常任务进行动作，所以特权任务调试请将设定切换为特权任务未使用，在教导检查模式、断点等上进行。

3.4.11 特权任务扩展功能

在原来的特权任务 [Ver. 1.7以上版本] 中，发生等级4以上的错误时能够自动地停止特权任务。

通过使用特权任务扩展功能 [Ver. 1.95以上版本]，发生存储器操作错误（错误7000号台）以外的等级4的错误时，可以不停止特权任务。

3.4.11.1 特权任务扩展功能的概念

从外部机器通过RS232C等通信对机械手控制器进行控制等情况下，有时在一定程度上要求控制器独立地动作。

为了实现这一目的，需使用特权任务，但现状若是错误等级4以上时特权任务会自动停止。

此时，如果从控制控制器的外部机器看，则由于通信停止，不能对机械手控制器进行状态监视。

为此，使用 "特权任务扩展功能" 能够实现即使发生错误等级4也不会停止特权任务，即将特权任务的停止条件限于确实需要停止的情况。

具体地来讲，就是在选择了特权任务扩展功能的情况下，即使是错误等级4，在发生存储器操作错误（错误7000号台）以外的伺服错误、操作错误、I/O错误等时，控制器系统也能判断为正常，不停止特权任务。

另外，发生错误等级5时，与原来一样会停止特权任务。

下表中列出了特权任务扩展功能选择时的特权任务停止条件。

错误编号		7***	6***	5***	4***	3***	2***	1***
错误等级	5	×	×	×	/	/	×	×
	4	×	○	○	/	/	○	○
	3 以下	○	○	○	○	○	○	○

○：即使发生错误，特权任务也不停止

×：由于发生错误特权任务停止

/：无对象

3.4.11.2 特权任务扩展功能的使用方法

因为特权任务扩展功能是选择功能，所以在多功能教导器的基本画面上按照以下的步骤，需要将特权任务扩展功能的功能进行有效化。

特权任务扩展功能有效化的操作方法

(1) 显示功能宽展画面。

操作路径 [F6 设定] — [F7 选项] — [F8 扩展功能]



(2) 按压 [F5 追加功能]，显示输入密码画面后输入密码。

特权任务的密码是 "1111"、特权任务扩展的密码是 "1112"。



(3) 分别按压 [OK]。则特权任务、扩展特权任务的功能被追加。



(4) 切断控制器的电源后再次接通电源，则特权任务扩展功能生效。

3.4.12 特权任务占有时间变更功能

利用该功能，可以变更特权任务与PAC程序的执行时间的占有率。在某一个时机下，想要优先地动作特权任务，或者想要优先地执行PAC程序时使用。

3.4.12.1 特权任务占有时间

如下图所示，特权任务与用户任务（PAC程序）分摊着执行时间。

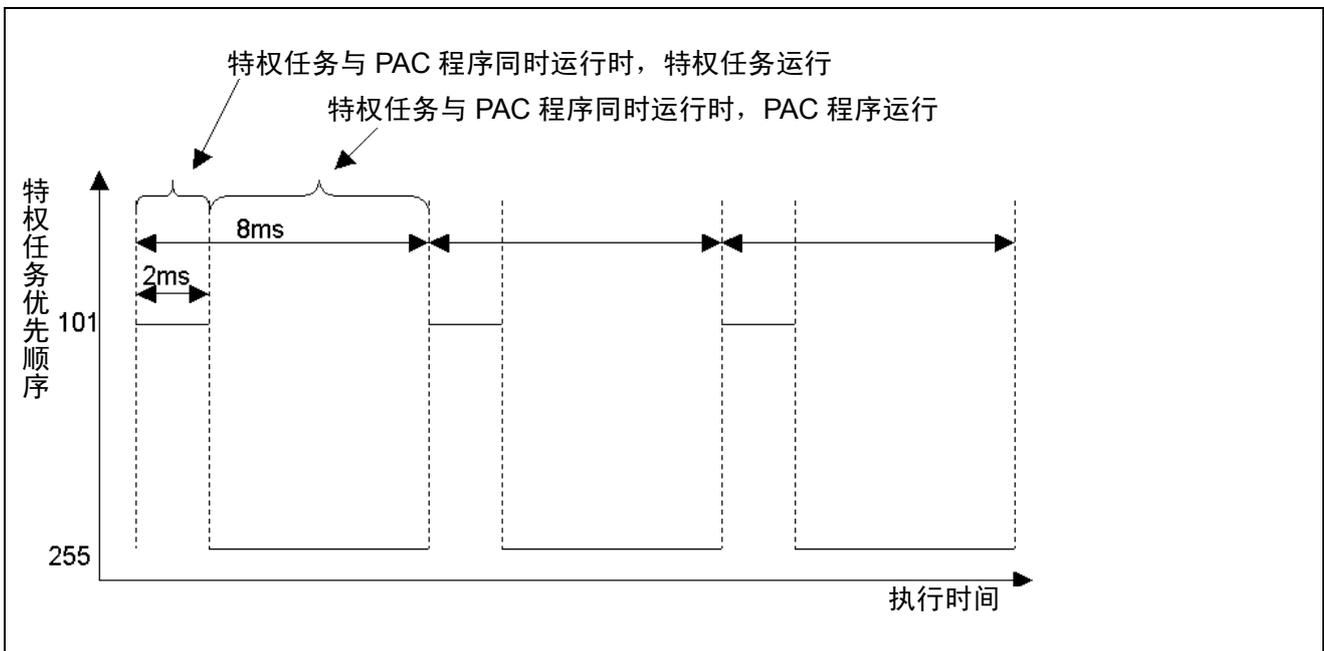
出厂时的设定值（默认值）在8ms间隔内，

2ms: 特权任务优先地动作
(特权任务优先顺序101)

6ms: PAC程序优先地动作
(特权任务优先顺序比PAC程序的优先顺序低)

即：程序与特权任务同时动作的情况下，2ms是特权任务动作，剩余的6ms是PAC程序动作。

特权任务的占用时间是8ms中的2ms。



附录1 特权任务占用时间

3.4.12.2 什么叫特权任务占有时间变更功能

可变更特权任务的占有时间。

设定值：0ms / 8ms、2ms / 8ms、4ms / 8ms、6ms / 8ms、8ms / 8ms

例如：设为4msec / 8msec的情况下，特权任务与用户程序同时动作的情况下，与默认值的2ms / 8ms相比，特权任务的执行时间会早，而PAC程序的执行会迟。

注意：设定为0ms / 8ms时，特权任务使用PAC程序的空闲时间进行动作。在没有空闲时间时特权任务不动作。

设定为8ms / 8ms时，在特权任务动作过程中，PAC程序不动作。

为了使PAC程序和特权任务同时运行，在特权任务中需要加入DELAY或者等待信号(semaphore)等处理。

3.4.12.3 特权任务占有时间的变更方法

变更特权任务的占用时间，要在PAC程序或者多功能教导器上进行。即使是在特权任务动作过程中也可以进行变更。此外，变更即时生效。

■ 在多功能教导器上的变更方法

操作路径：“F8 特权任务” — “F10 占用时间设定”



将光标与想要设定的占用时间对合，按压OK。

■ 用PAC程序的变更方法

使用SETOCCUPATIONTIME指令进行变更。详细内容请参照“编程手册”中的指令说明。

- 格式：SETOCCUPATIONTIME <数值>
(数值：可以设定 0、2、4、6、8)
- 应用示例：SETOCCUPATIONTIME 4 ' 设定为 4ms / 8ms

3.4.13 特权任务启动模式设定功能

在Ver. 2.2以前的版本中，执行以下的操作时，特权任务自动启动。

- (1) 接通控制器电源实施的启动
- (2) 从手动模式向自动模式循环实施的启动
- (3) "F8 特权任务" — "F1 特权T启动" 实施的启动

注： Ver. 2.2以上版本，随着文件夹功能的追加，可以将特权任务放置在文件夹内。但是，自动启动的只是存在于路径上的特权任务。

用特权任务启动模式设定，可以将执行 (1)~(3) 的操作时的特权任务自动启动设为无效。

操作路径："F8 特权任务" — "F2 启动设定"



特权任务启动设定的视窗打开。



- 选择只启动路径上的特权任务
执行上述 (1)~(3) 的操作时，只有存在于路径上的特权任务被启动。
文件夹内的特权任务不被启动。
- 选择不启动特权任务
执行上述 (1)~(3) 的操作时，不启动特权任务。

注意：在选择了任何一个特权任务启动模式的情况下，从程序一览中选择特权任务的启动，在用RUN启动特权任务的情况下，通常也被启动。

第 4 章

坐标系与形态

本章就机械手使用的坐标系和形态进行说明。

注1: 请不要让多功能教导器、小型教导器发生掉落、对其施加强烈冲击及振动。

注2: 请用手指触摸多功能教导器、小型教导器, 禁止使用笔尖等尖头的物体。否则可能导致LCD画面破损。

第 4 章 坐标系与形态

4.1 6 轴机械手的坐标系、干扰区域以及形态 (V*-G 系列)

4.1.1 有关坐标系

关于操作机械手时所需坐标系的基准知识进行说明。

[1] 基准坐标系

[1.1] 基准坐标系与工件坐标系

基准坐标系即通用坐标系，是三维直角坐标。其原点是机械手的底座中心。

基准坐标系的X轴表示为 X_b 、Y轴为 Y_b 、Z轴为 Z_b 。该 X_b 、 Y_b 、 Z_b 与“3.2.1 [2] X-Y 模式”的图中的X、Y、Z轴是相同的。

工件坐标系，是指各个轴与基准坐标系的各个轴平行的三维直角坐标系。

工件坐标系，是在机械手欲要操作的目标对象工件的每个作业空间上被定义的三维直角坐标。原点为在任意的位置可定义的任意数。如图4-1所示，其原点为目标对象工件的包络长方体的一个顶点。

工件坐标是用相对于基准坐标的坐标原点位置 (X, Y, Z) 与围绕基准坐标的X轴、Y轴、Z轴的旋转角度 (R_x, R_y, R_z) 来表示。

工件坐标未定义的情况下是基准坐标。

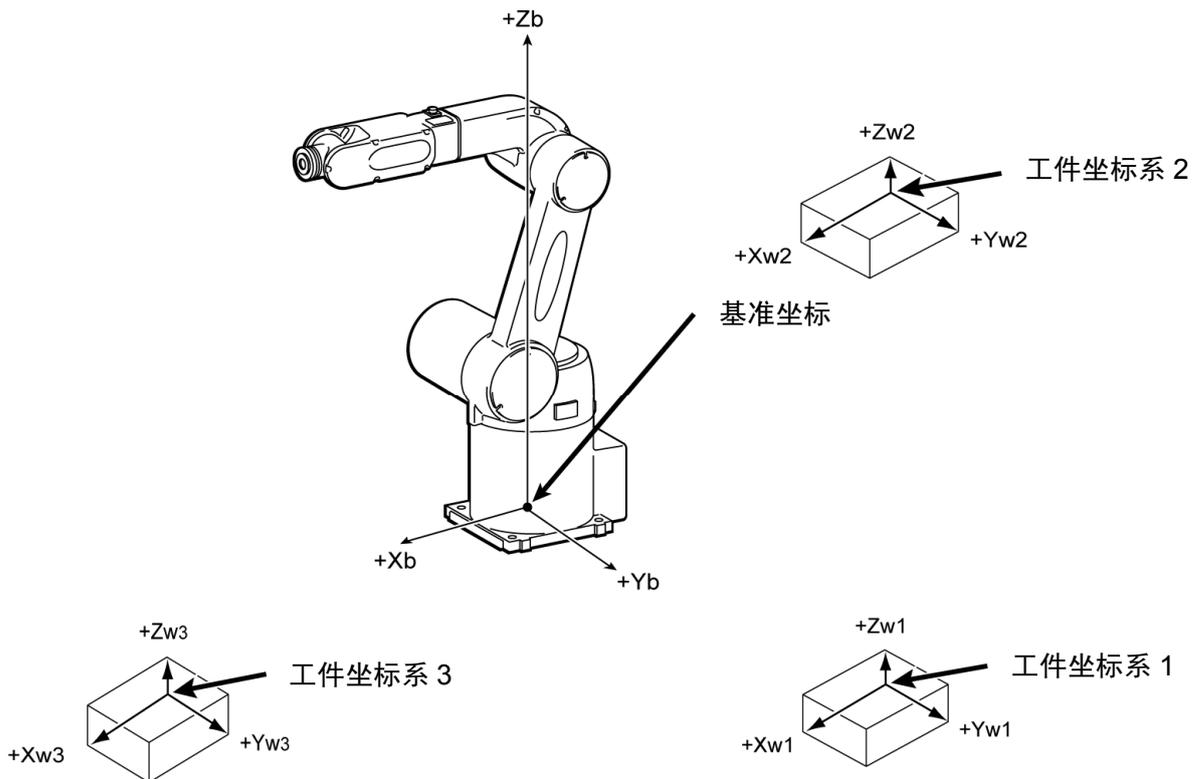


图4-1 工件坐标系与基准坐标系

[1.2] 位置数据

位置数据，是指机械手的法兰中心（工具定义有效时为工具前端）的位置与表示此时的机械手的姿势的7要素（6轴机械手的情况下）的基准坐标系的数据。

表示机械手的当前位置及移动目标位置时，包含机械手的姿势在内也使用该位置数据。

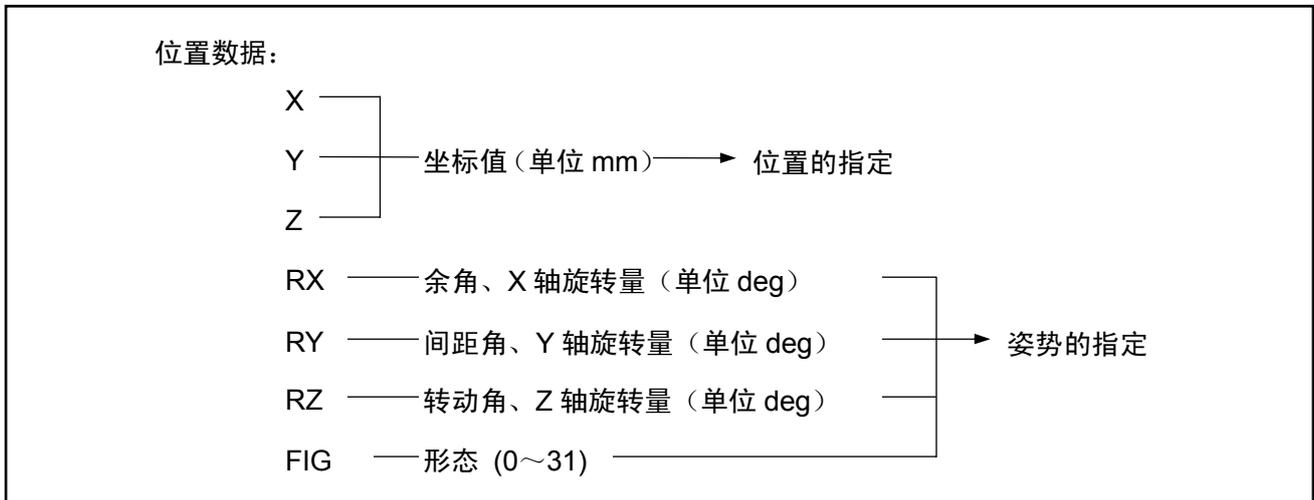


图4-2 位置数据的构成

用X、Y、Z表示的坐标值是，用基准坐标系 (Xb、Yb、Zb) 表示机械手的法兰中心（工具定义有效时为工具的前端）的位置的值，单位是 [mm]。

用RX、RY、RZ表示的余角、导程角、倾滚角，是以围绕法兰中心为原点的坐标系（机械界面坐标系）的各自轴的旋转角度（图4-3），单位是 [deg]。该旋转是按RZ、RY、RX的顺序进行旋转。如果改变旋转的顺序，则即使是相同的旋转角度也会成为不同的姿势，所以顺序是被决定的（图4-4）。

用FIG表示的形态是指机械手臂的关节所取得的形态。对于形态，在 "关于4.1.3 手腕、肘、臂的形态" 中进行说明。

注：5轴机械手只有在法兰正确地与机械手XY平面平行（RX、RY为0度）时，才能保持固定的法兰姿势（法兰的三维朝向）。除此之外，法兰姿势不会相同。

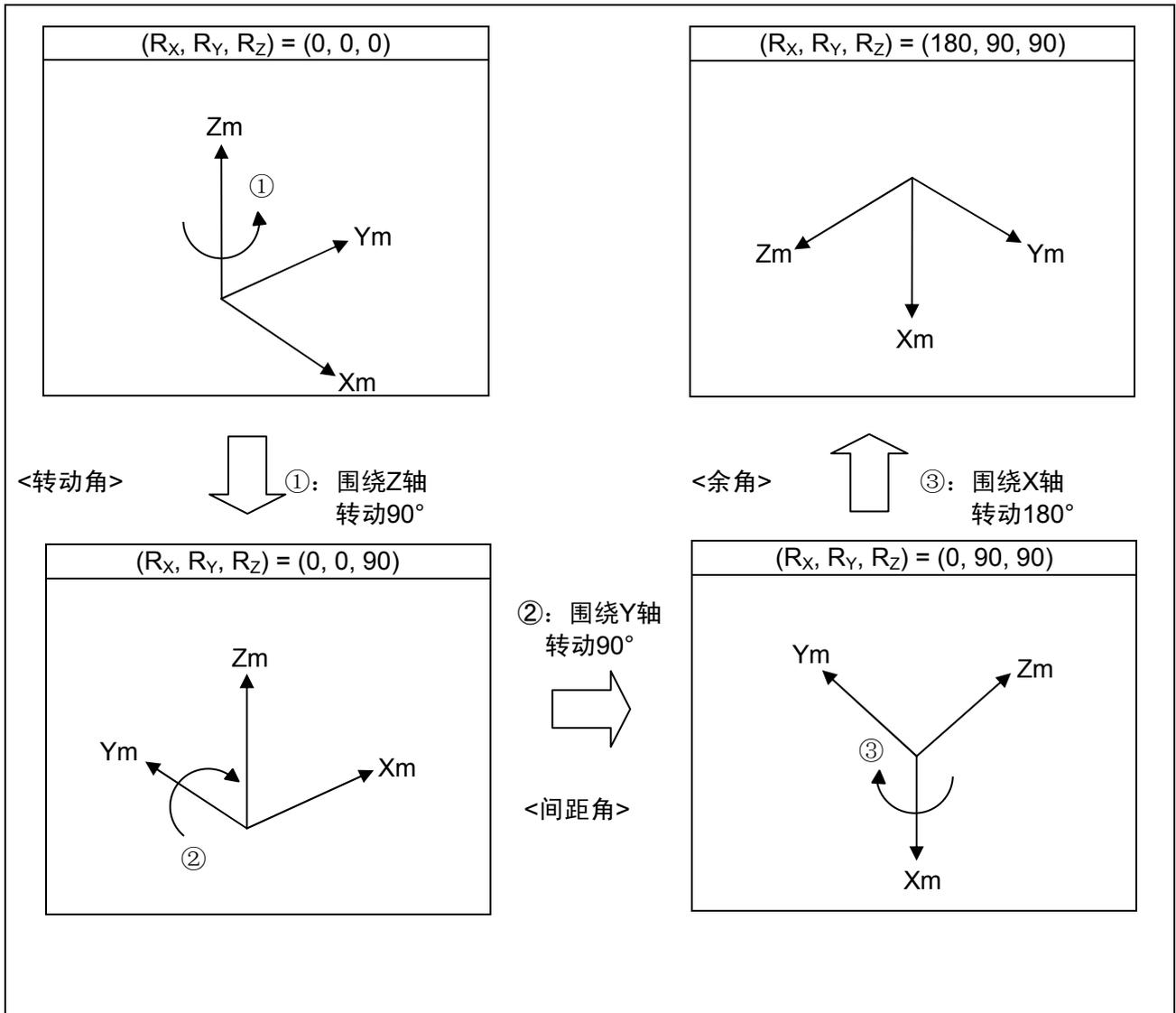


图4-4 倾滚角、间距角、余角的旋转示例
 姿势: $(R_x, R_y, R_z) = (0, 0, 0) \Rightarrow (R_x, R_y, R_z) = (180, 90, 90)$

[1.3] 工件坐标系的设定

设定工件坐标的方法准备有以下2种。

3点教导进行的设定

[F2 臂] - [F6 辅助功能.] - [F5 工件.] - [F4 简易教导]

如图4-4-1所示，是教导工件坐标的原点与X轴上的点、X-Y平面上的点的3点，设定工件坐标的方法。

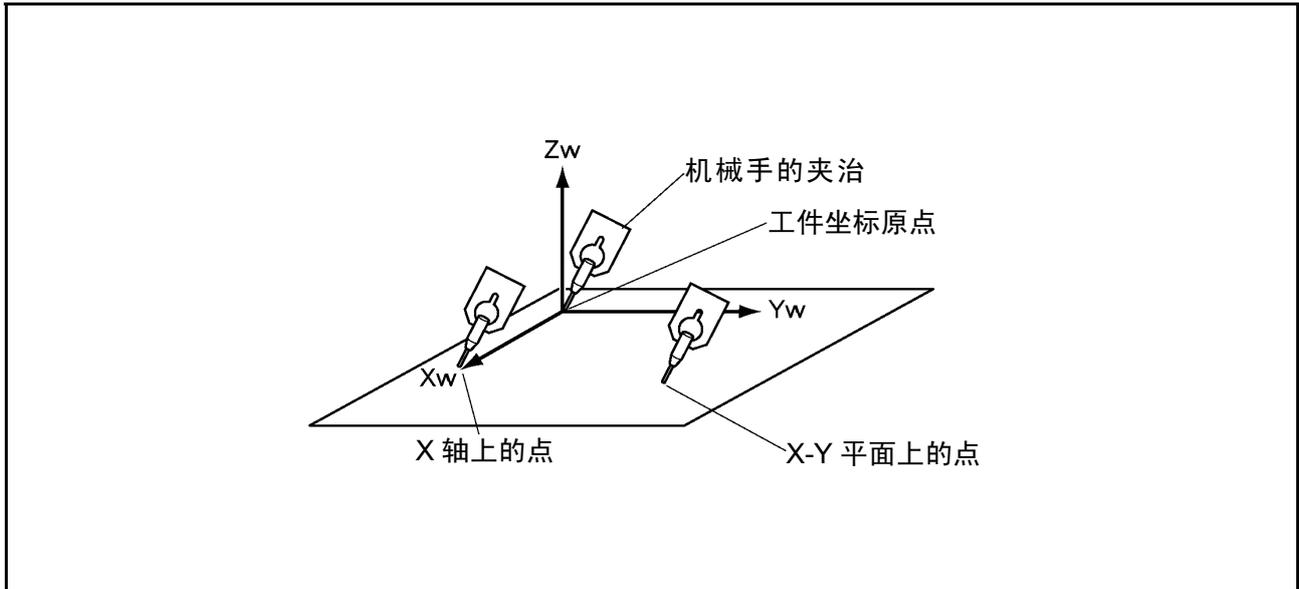


图4-4-1 工件坐标系的设定（简易教导）

通过直接指定进行的设定

[F2 臂] - [F6 辅助功能.] - [F5 工件.] - [F5 值变更.]

直接输入相对于基准坐标系的坐标原点位置 (X, Y, Z) 和围绕基准坐标的 X 轴、 Y 轴、 Z 轴的旋转角度 (R_x, R_y, R_z)。

■ 3点教导所进行的工件坐标系的设定

步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。

步骤 2 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能]。

步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 视窗，按压 [F5 工件.]。
在此，使用光标或者漫步旋钮选择想要设定的工件坐标。



F4

步骤 4 在 [工件 设定] 视窗，按压 [F4 简易教导.]。
[由3点教导进行的工件坐标系的设定] 视窗会被显示。



F5

步骤 5 将在工件坐标的设定所使用的原点、X轴上的点、X-Y平面上的点的空格的P型变量使用光标或者漫步旋钮，移向原点、X轴上的点、X-Y平面上的点，使用 [F5 变更设定] 进行设定。



步骤 6 进入P型变量设定画面，使用 [F6 位置输入.]，在 origin、X-axis point、X-Y plane point on the set P-type variable on the teaching points.

- (1) 将光标与为了进行3点教导所设定的P型变量对合。
- (2) 用手动操作将机械手的工具前端移向教导点。
- (3) 在所设定的P型变量上使用 [F6 位置输入.] 进行教导。
- (4) 对于原点、X轴上的点、X-Y平面上的点反复进行 (1)~(3) 的步骤。



F6

注意

- 请正确教导原点与X轴上的点。
- 在进行了工具定义之后，定义工件坐标。

步骤 7 按压2次 [Cancel], 返回 [由3点教导进行的工件坐标系的设定] 视窗。

步骤 8 在 [由3点教导进行的工件坐标系的设定] 视窗的下部, 设定了的工件坐标被显示, 所以确认, 如果没问题就按压 [OK] 确定其值。在确认但不正确的情况下, 则按压 [Cancel] 取消设定。

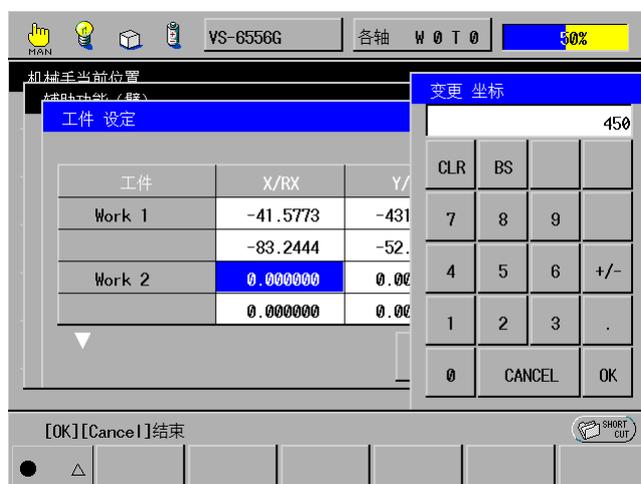


步骤 9 被显示的值是正确的情况下按压 [OK], 则该值被输入在想要设定的工件编号上而完成。



■ 直接教导所进行的工件坐标系的设定

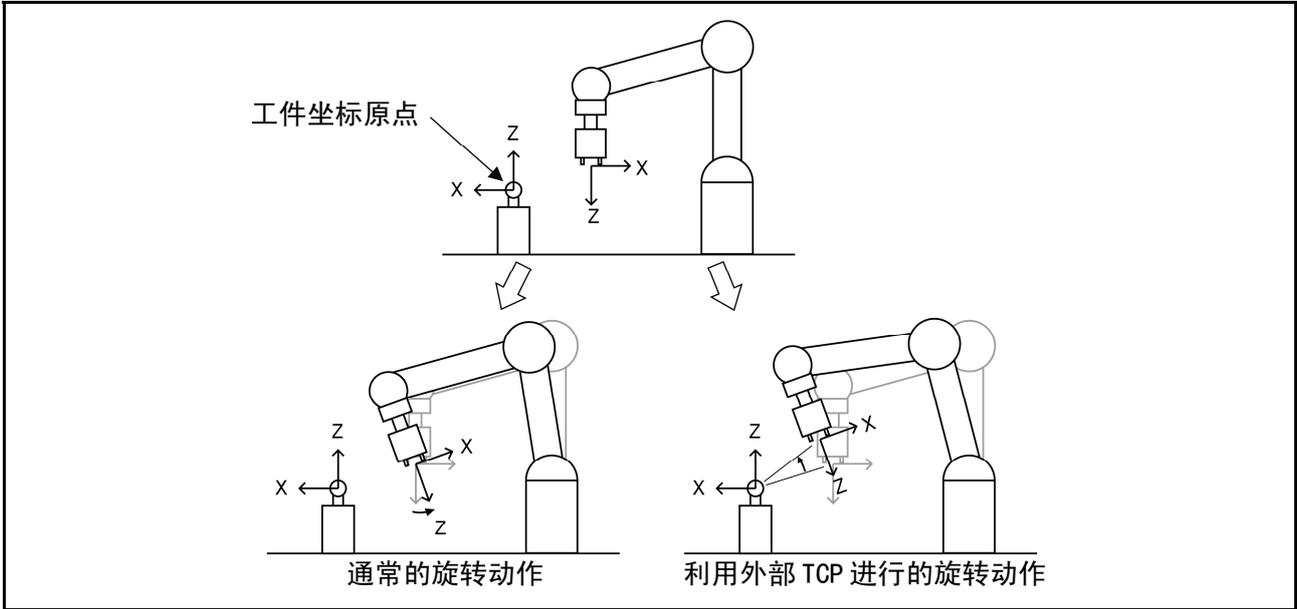
- 步骤 1** 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。
- 步骤 2** 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能.]。
- 步骤 3** 在 [辅助功能 (臂)] 视窗，按压 [F5 工件.]。
在此，使用光标或者漫步旋钮选择想要设定的工件坐标。
- 步骤 4** 在 [工件 设定] 视窗，按压 [F5 值变更.]。
显示 [变更 坐标] 视窗。



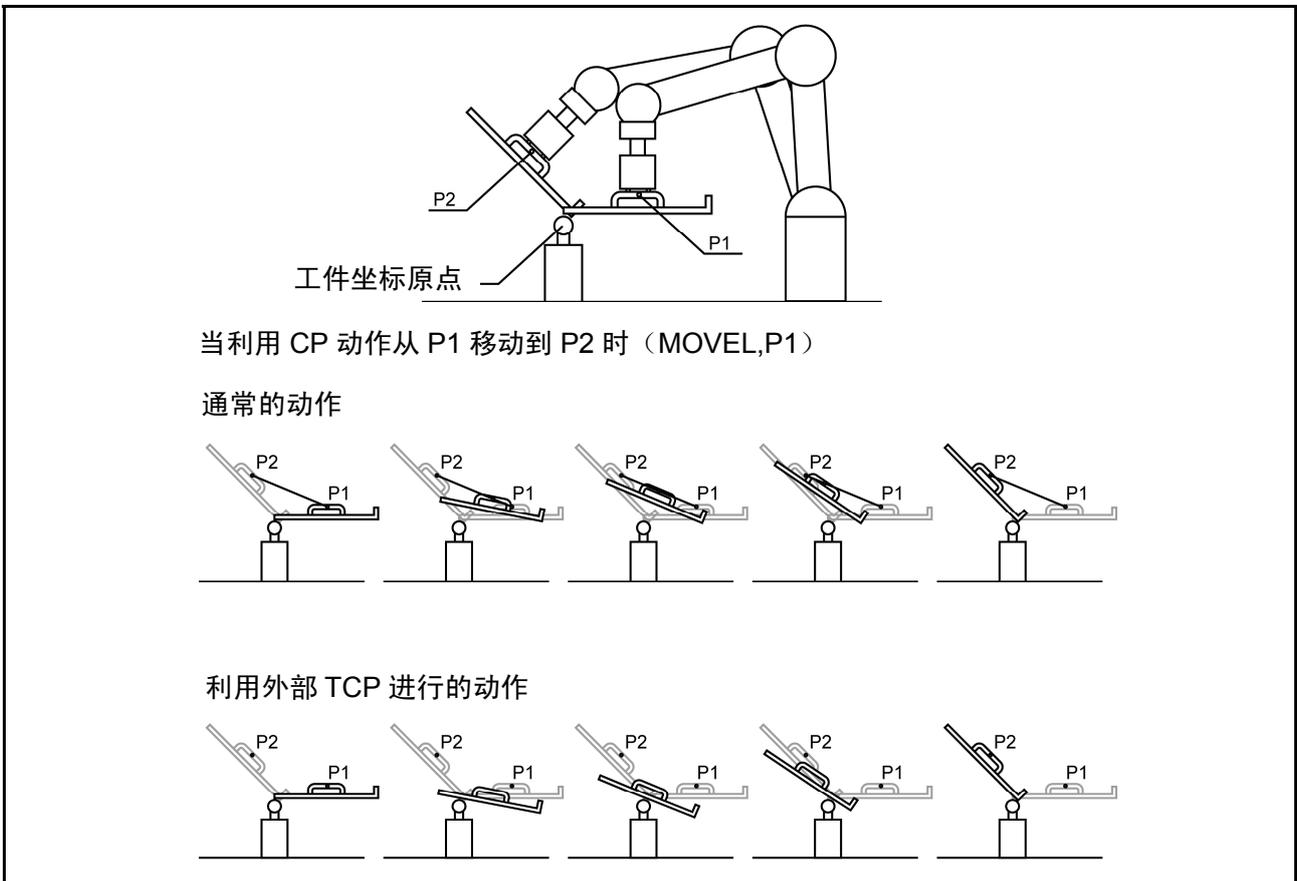
- 步骤 5** 按压 [变更 坐标] 视窗的数字键，输入要设定的数值，确认之后，如果正确按压 [OK]，则更新后的值被设定。

**[1.4] 外部 TCP 功能（以工件坐标原点为中心进行旋转动作）
（Ver.3.2 之后，选项）**

在通常手动模式下的旋转动作，在不改变跟前位置坐标的情况下，进行旋转运动。一旦使用外部TCP功能，便能以设定的工件坐标原点为中心进行旋转运动。外部TCP功能需要获得许可证。请从弊司营业部门购买许可证，来进行功能扩展。（参见操作指南《扩展功能的增加》）

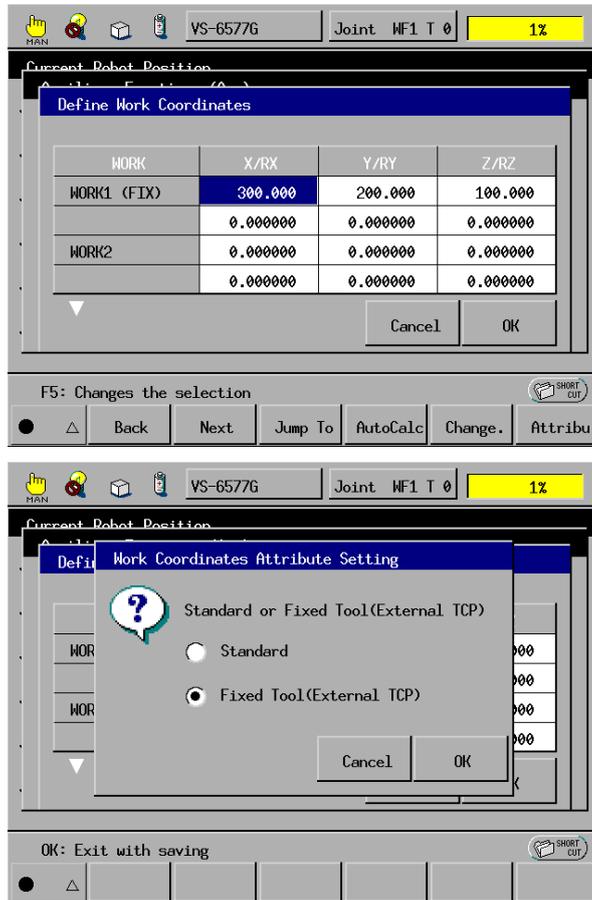


此外，在进行用设备上固定的刨刨机为工件修边，或者用固定的胶枪给工件上胶等希望用机械手握持工件进行CP工作（直线、圆弧）时，外部TCP功能可使教导点减少。

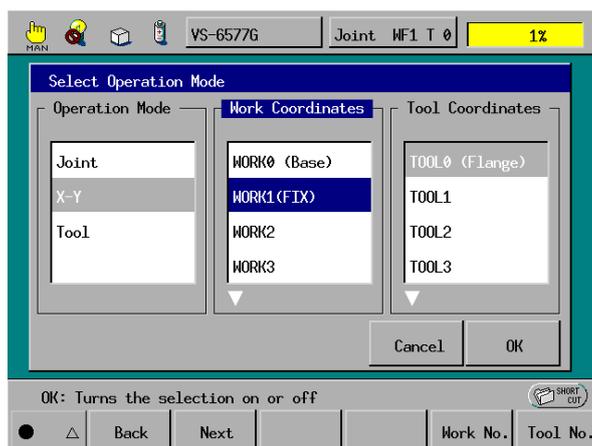


外部TCP功能的设定

要想使用外部TCP功能，就要给工件坐标添加属性（FIX属性）。属性的添加可利用TP和程序指令（WORK）进行。



在选择添加了属性的工件坐标时的显示
在选择时，工件坐标编号会显示 "F" or "FIX"。



外部TCP功能的注意点

- 附加轴无法进行外部TCP工作。
- 工件0（基准坐标）无法添加属性。
- 利用WINCAPSIII仅能收发进行过外部TCP设定的工件数据。
- 利用外部TCP功能无法执行自由曲线动作。
- 根据动作条件，有时会出现错误6869 "外部TCP处理计算异常"。在此情况下，通过将动作分割成多个等方法，改变位置、姿势的条件，就有可能使其能够工作。

[2] 工具坐标系

在6轴机械手上有便于了解安装在法兰面的工具位置及动作的工具坐标系。
工具坐标系是被机械界面坐标系定义的，所以首先对机械界面坐标系进行说明。

[2.1] 机械界面坐标系

如图4-5所示，以法兰中心为原点的三维直角坐标叫做机械界面坐标系。
机械界面坐标系的X轴表示为 X_m 、Y轴为 Y_m 、Z轴为 Z_m 。

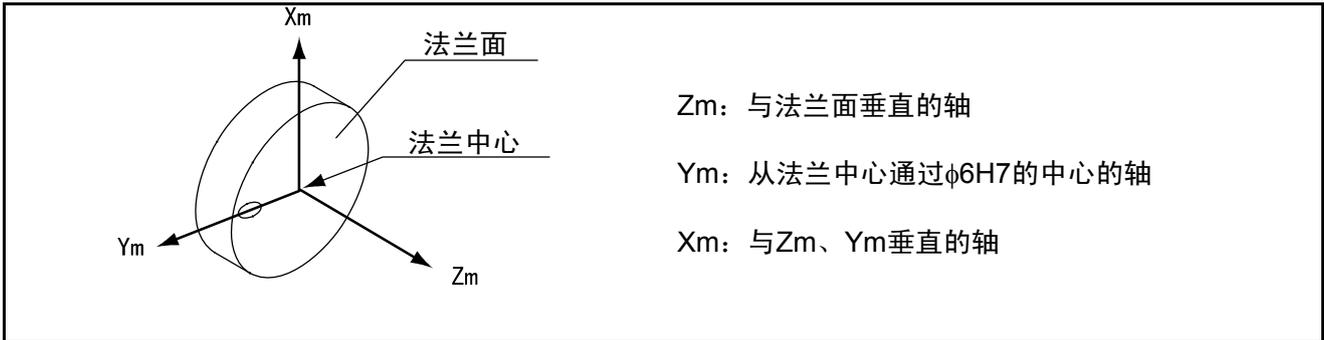


图4-5 机械界面坐标系

机械界面坐标系与工件坐标系不同，如果法兰旋转，则坐标也一起旋转。

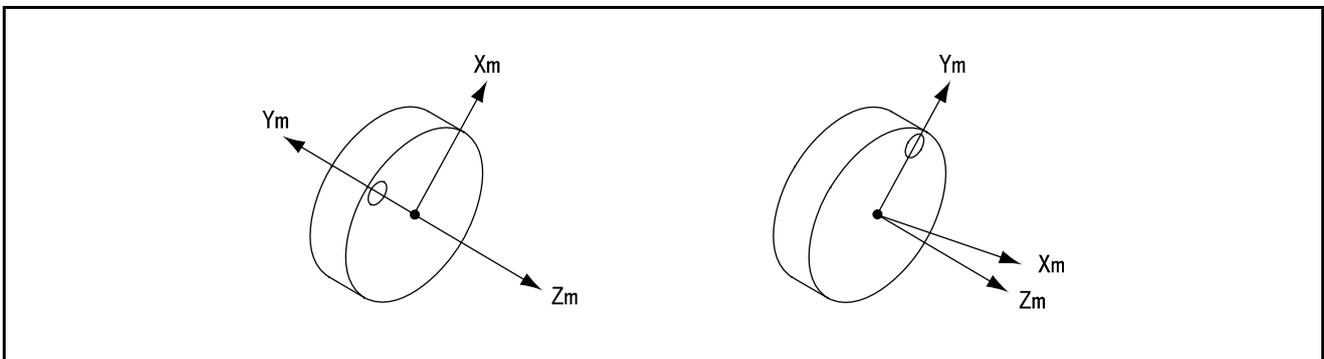


图4-6 法兰旋转的情况下的机械界面坐标系

注意：该 X_m 、 Y_m 、 Z_m 轴，与p.3-6 "3.2.1 [3] TOOL模式" 的图的X、Y、Z轴一致。

第 4 章 坐标系与形态

[2.2] 与基准坐标系动作的差异

手动操作机械手的时候，如果在动作模式上选择 "TOOL0"，则在机械界面坐标系上动作。如果选择 "X-Y" 模式，则在基准坐标系上动作。

图4-7是表示操作 [X]、[Y]、[Z] 键所造成的2个坐标系上的动作差异。

图4-8是表示操作 [RX]、[RY]、[RZ] 键所造成的2个坐标系上的动作差异。

注意：关于 "TOOL0"，请参照p.4-15 "[2.5] TOOL0"。

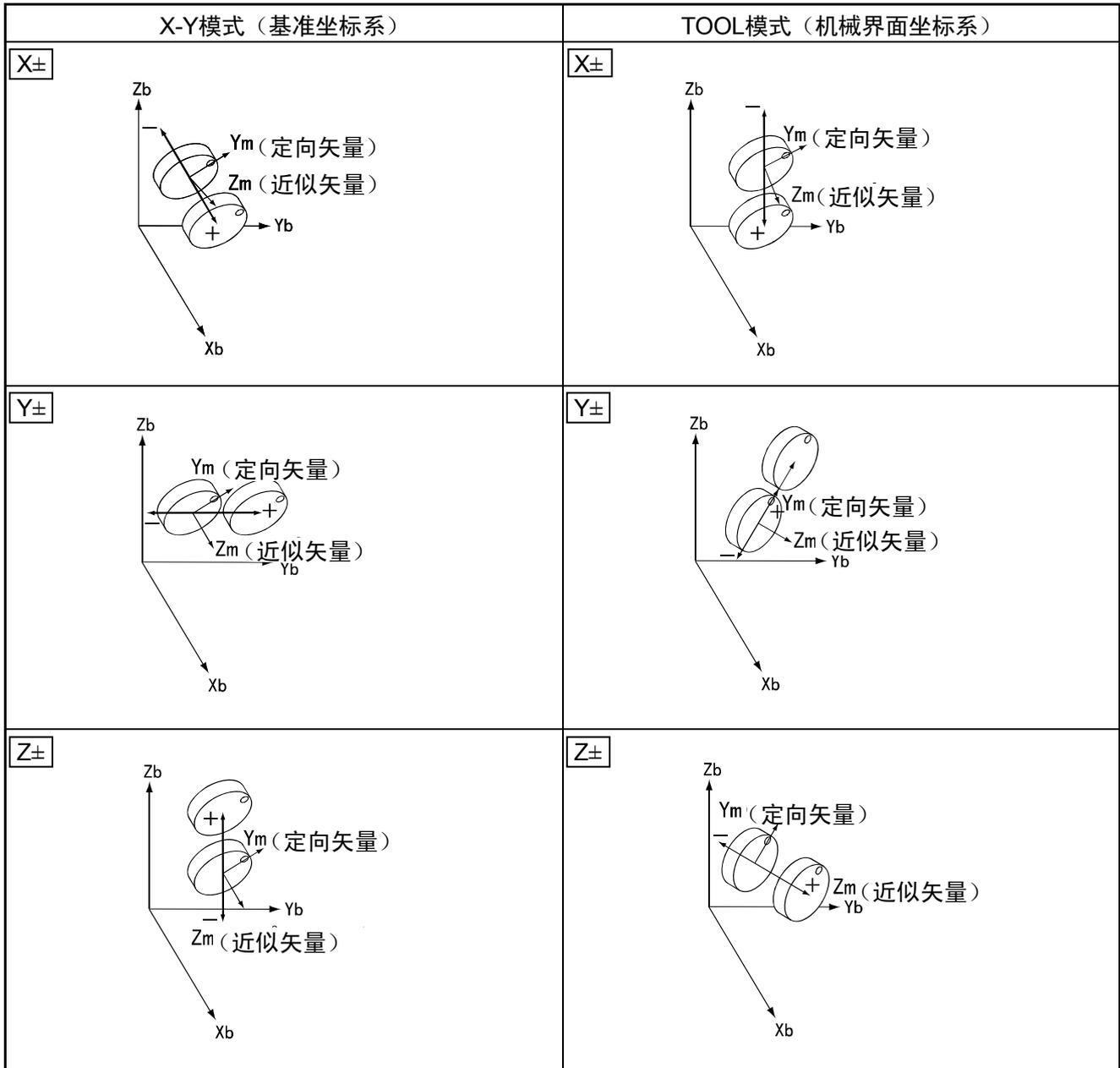


图4-7 手动模式下的 [X]、[Y]、[Z] 键操作

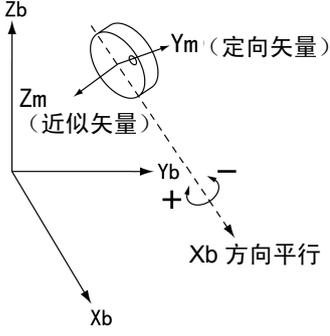
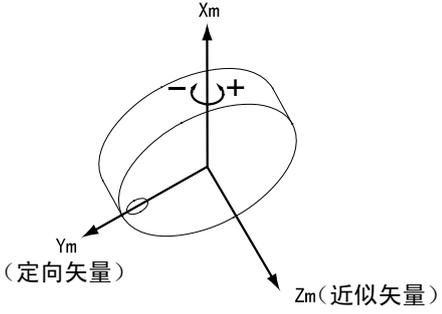
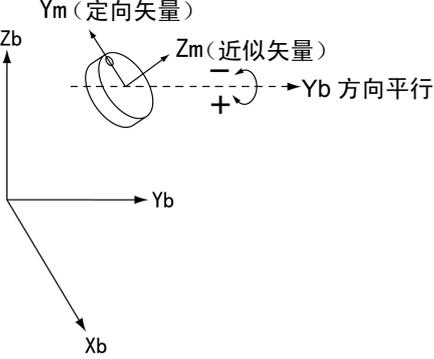
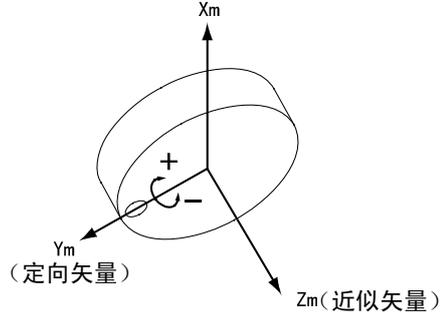
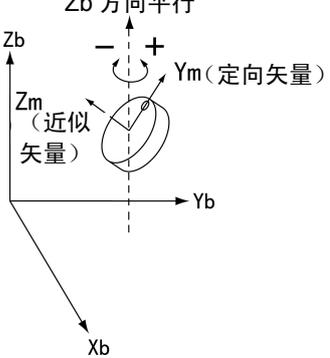
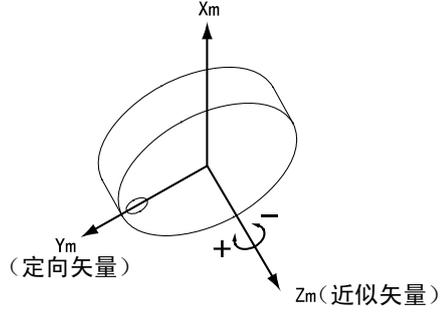
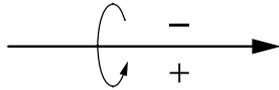
X-Y模式 (基准坐标系)	TOOL模式 (机械界面坐标系)
<p>[RX±]</p> 	<p>[RX±]</p> 
<p>[RY±]</p> 	<p>[RY±]</p> 
<p>[RZ±]</p> 	<p>[RZ±]</p> 
<p>注意：+ - 符号对于矢量方向右旋转是 +。</p> 	

图4-8 手动模式下的 [RX]、[RY]、[RZ] 键操作

[2.3] 工具坐标系的概念

将机械界面坐标系的原点设定在任意的点，旋转导程角、倾滚角、余角的直角坐标叫做工具坐标系。

以机械界面坐标系为基准设定平移的量及旋转的角度。

工具坐标系由用户可以任意设定TOOL1~TOOL63。

TOOL0被固定在机械界面坐标系。

工具坐标系的X轴表示为 X_t 、Y轴为 Y_t 、Z轴为 Z_t 。（参照图4-9）

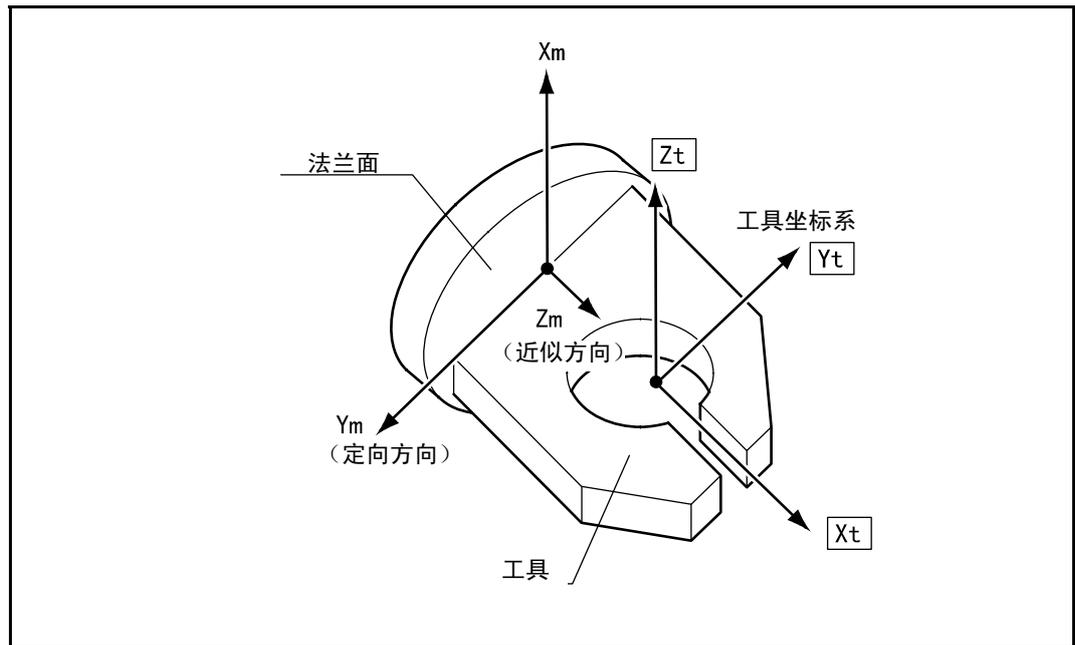


图4-9 机械界面坐标系与工具坐标系

[2.4] 工具坐标系的制作方法

工具坐标系的设定是在多功能教导器上输入各个设定值，或者在程序中由TOOL指令进行定义。

在定义工具坐标系时设定的值如图4-1所示。

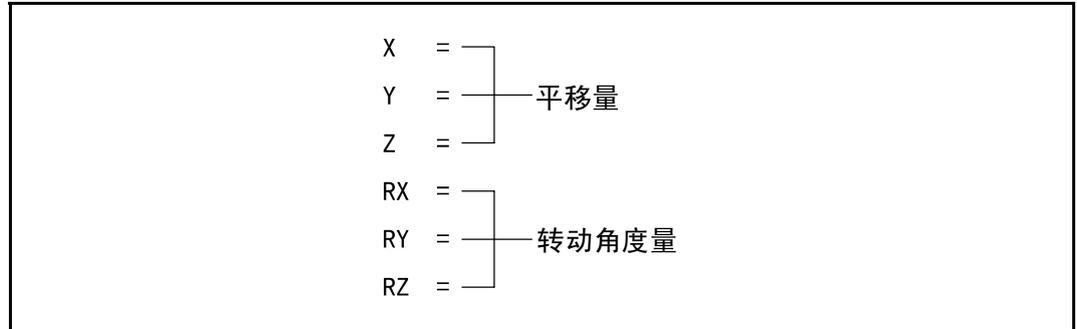


图4-10 工具坐标系的定义

平移量以及旋转角度量的各个值，以机械界面坐标系为基准，对欲定义的工具坐标的原点偏移量与各个轴的旋转角进行设定。旋转的顺序是Rz、Ry、Rx的顺序。图4-11表示工具坐标设定时的机械手旋转顺序。

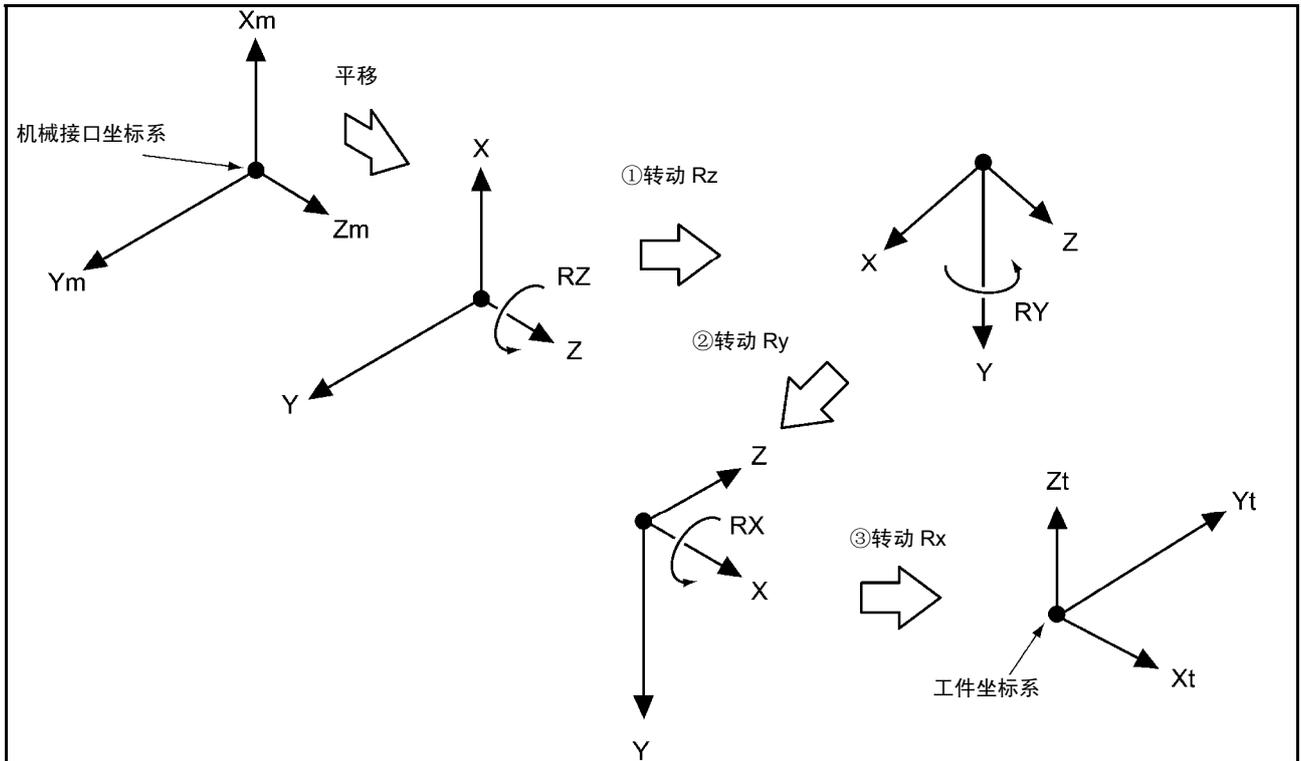


图4-11 工具坐标设定时的旋转顺序示例

[2.5] TOOL0

TOOL0是系统自定义的机械界面坐标系。

用户不能定义TOOL0。与图4-10相同，如果强行变更设定TOOL0的值，则结果与图4-12所示的TOOL0相同，返回设定。

TOOL1~TOOL63为工厂出厂时设定与TOOL0相同。

注意：指定没有定义工具设定的工具坐标的情况下，与TOOL0进行同样的运转。

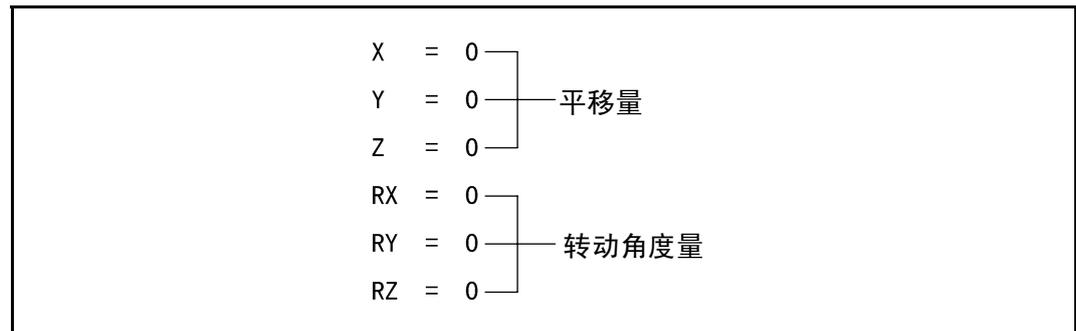


图4-12 TOOL0坐标系的定义

[2.6] 工具坐标系的优点

关于使用工具坐标系的优点进行说明。

手动操作、教导时

用手动模式使其动作的情况下，如果使用工具坐标系，则可以将夹治具面向任意方向运行，容易进行教导。

与机械界面坐标系适用时的动作比较如图4-13所示。

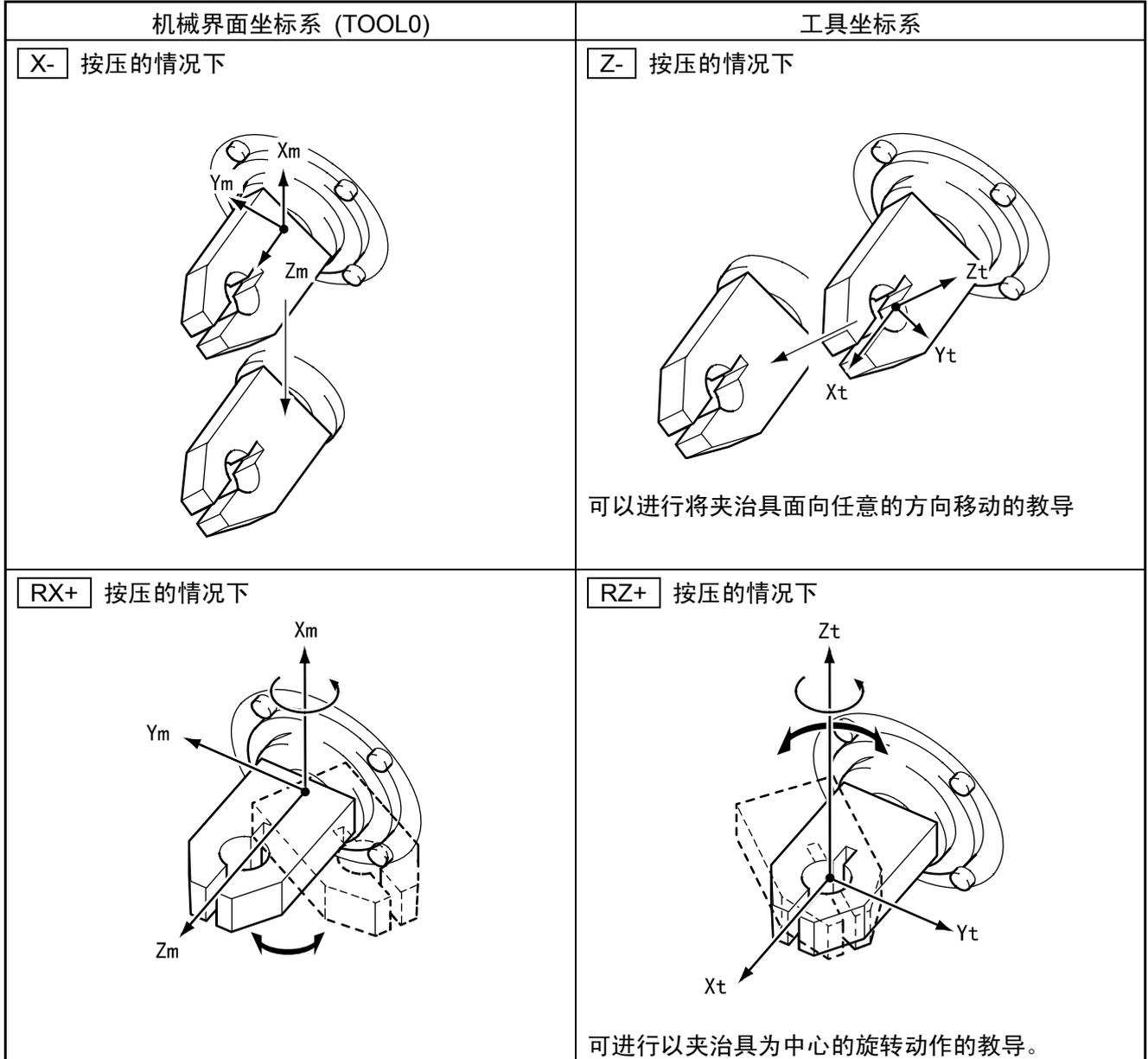


图4-13 使用了工具坐标的手动动作

程序运行时

(1) 使用APPROACH、DEPART指令的情况下

APPROACH指令与DEPART指令的动作方向是工具坐标的Z轴方向。Z轴的方向可以根据工具坐标的定义进行自由变化。示例如图4-14所示。

注意：关于APPROACH指令与DEPART指令，请参照编程手册、“12.1 动作控制”。

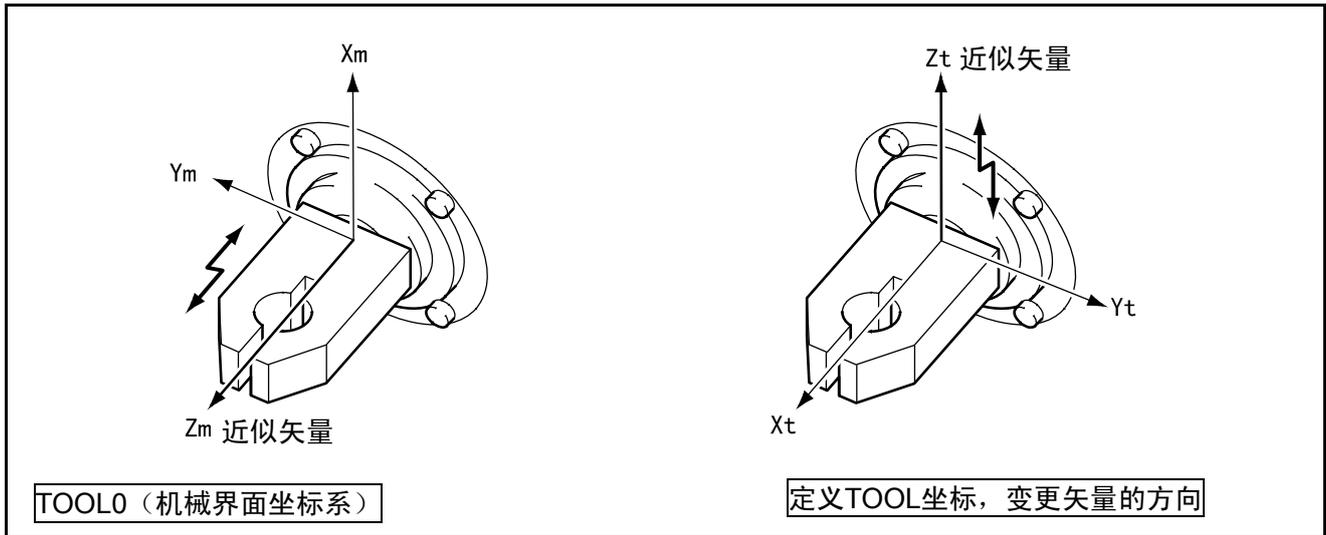


图4-14 使用了工具坐标的APPROACH (DEPART) 动作

(2) 使用ROTATEH指令的情况下

ROTATEH指令，以工具坐标的Z轴作为旋转轴进行动作。运行Z轴的方向可以根据工具坐标的定义进行自由变化。示例如图4-15所示。

注意：关于ROTATEH指令，请参照编程手册 "12.1 动作控制"。

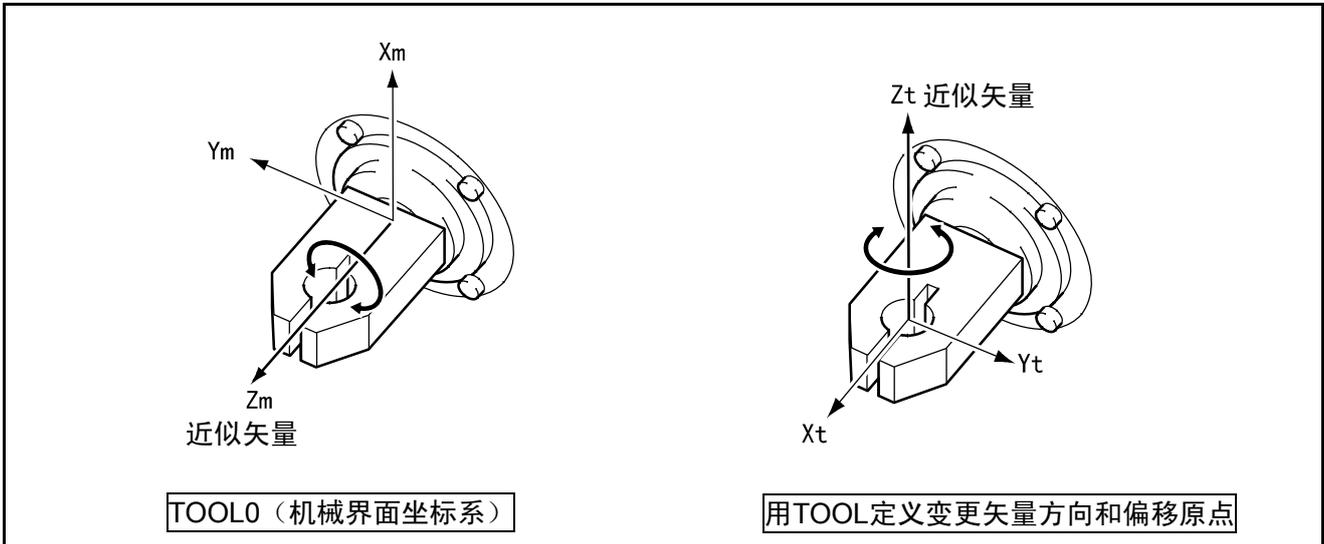


图4-15 使用了工具坐标的ROTATEH动作

[2.7] 工具定义

将定义工具坐标系叫做工具定义。

工具定义时输入的要素如表4-1所示。

平移量以及旋转角度量的各个值，是以机械界面坐标系为基准而欲定义的工具坐标的原点偏移与各个轴的旋转角。旋转的顺序是RX、RY、RZ的顺序。

表4-1 工具坐标系定义的输入要素

工具要素	含义	单位
X	机械界面坐标的X方向的平移量	mm
Y	机械界面坐标的Y方向的平移量	mm
Z	机械界面坐标的Z方向的平移量	mm
RX	围绕X轴的旋转角度	deg
RY	围绕Y轴的旋转角度	deg
RZ	围绕Z轴的旋转角度	deg

工具定义的输入与显示方法

关于使用多功能教导器进行工具定义的方法进行说明。

在此作为示例定义TOOL1。

关于TOOL2~TOOL63，工具定义的输入方法也是相同的。

此外，想要显示或者变更已经被定义的工具坐标的值时，操作也是相同的。

步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。



F2

显示 [机械手当前位置] 视窗。

步骤 2 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能.]。



F6

显示 [辅助功能 (臂)] 视窗。

步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 视窗, 按压 [F4 工具.]。



F4

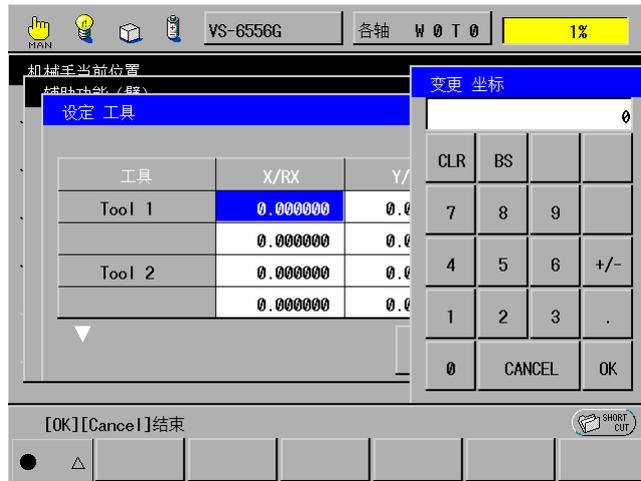
显示 [设定 工具] 视窗。

步骤 4 使用光标或者漫步旋钮, 选择TOOL1的X列。
TOOL1的X列被反衬显示。
按压 [F5 变更值]。

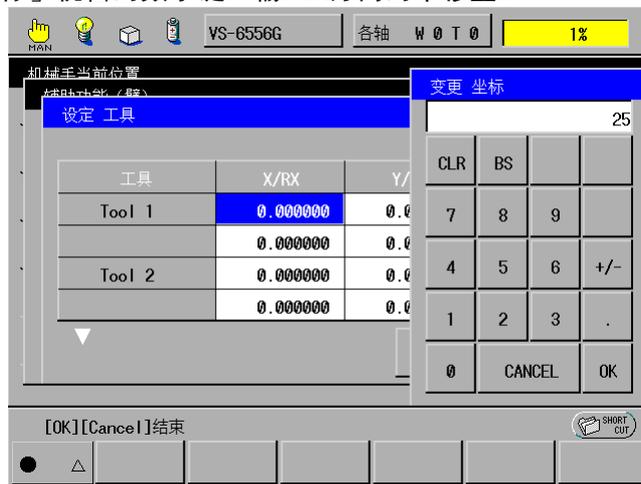


F5

步骤 5 显示 [变更 坐标] 视窗。



触摸 [变更 坐标] 视窗的数字键，输入X方向的平移量。



步骤 6 检查X方向的平移量，按压 [OK] 按钮。

如以下画面所示，在TOOL1的X栏，X方向的平移量被输入。



步骤 7 在TOOL1的Y、Z、RX、RY、RZ的各列也同样输入数值。
步骤与步骤4~步骤6相同。

步骤 8 TOOL1的X、Y、Z、RX、RY、RZ的全部输入之后，按压 [OK]。
到此，TOOL1的工具定义已经完成。

工具定义的注意事项

进行工具定义时的注意事项如下所示。

(1) CHANGETOOL 语句只有用通过 TAKEARM 语句获取了机械手控制权（信号 semaphore）的程序可以执行。

此外，通过执行TAKEARM语句，工具定义在TOOL0（机械界面坐标）被初始化。

(2) 在程序内，从输入了CHANGETOOL语句的步骤到下一个CHANGETOOL语句生效为止，其工具有效。

(3) 在程序内，CHANGETOOL语句完全没有被输入时，为TOOL0（机械界面坐标）。

(4) 用手动模式通过 [M-MOD] 选择工具坐标系之后，手动操作的TOOL模式只要不变更其工具就一直有效。

(5) 如果在记录当前位置、姿势时是有效的工具编号与执行向其位置姿势进行移动时有效的工具编号不同，则机械手法兰面的位置、姿势会移动到与记录时的位置、姿势不同的位置、姿势，请予以注意。

例如，在创建程序时，在TOOL0状态下记录了APPROACH的目标位置、姿势之后，用插入模式在其APPROACH指令之前的步骤插入了工具定义编号n (≠0) 的情况下，如果执行其程序，则机械手的法兰中心会以与工具定义的不同部分，从记录下的位置向偏移的位置、姿势移动。

(6) 程序执行时的工具与手动模式时的工具被保存在相同空间。

因此，在程序执行之后切换为手动模式的情况下，程序执行时所设定的工具为有效。

(7) 当前有效的工具编号能够在多功能教导器上进行确认。
请参照p.4-27 "当前有效的工具定义的确认"。

关于各个指令以及工具定义的详细内容，请参照编程手册的 "12.1 动作控制、APPROACH" 以及 "9.5 工具坐标、TOOL"。此外，也请对照参考本手册的 p4-19 "[2.7] 工具定义"。

工具定义的使用事例

如果指定CHANGETOOL 0，则工具定义被解除，成为机械界面坐标 (TOOL0)。

TAKEARM语句自动执行CHANGETOOL 0。

图4-16是表示指定了工具定义之后解除的程序示例。在该程序中所使用的夹治具1和夹治具2分别如图4-17和图4-18所示。

假设机械手与夹治具1、夹治具2的位置关系如图4-19所示。夹治具1置于P1，夹治具2置于P2。



图4-16 程序示例：工具定义

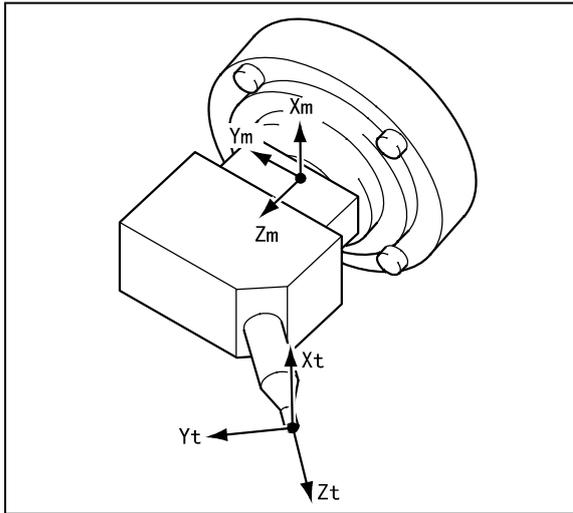


图 4-17 夹治具 1

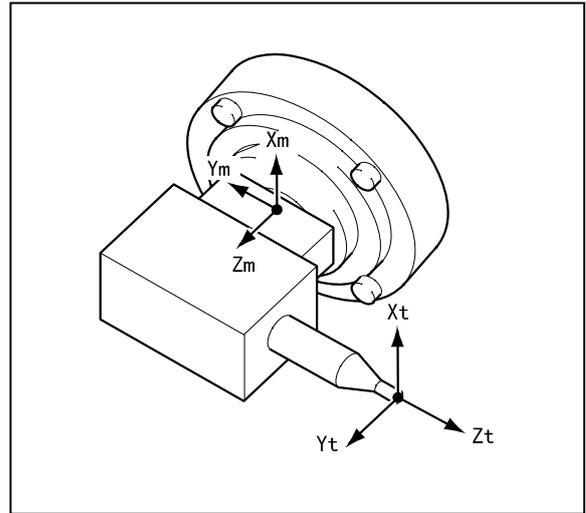


图 4-18 夹治具 2

在图4-16的程序示例中，首先作为工具定义将夹治具1用TOOL1、将夹治具2用TOOL2进行定义。

之后，通过执行TakeArm语句，TOOL0会被自动指定，所以机械手首先通过以法兰面为基准的空间动作，移动至P1（夹治具1放置的位置）。（参照图4-19）

用Set IO [104] 安装夹治具1，在Depart P, 200上偏离P1，用ChangeTool 1将工具坐标变更为TOOL1。

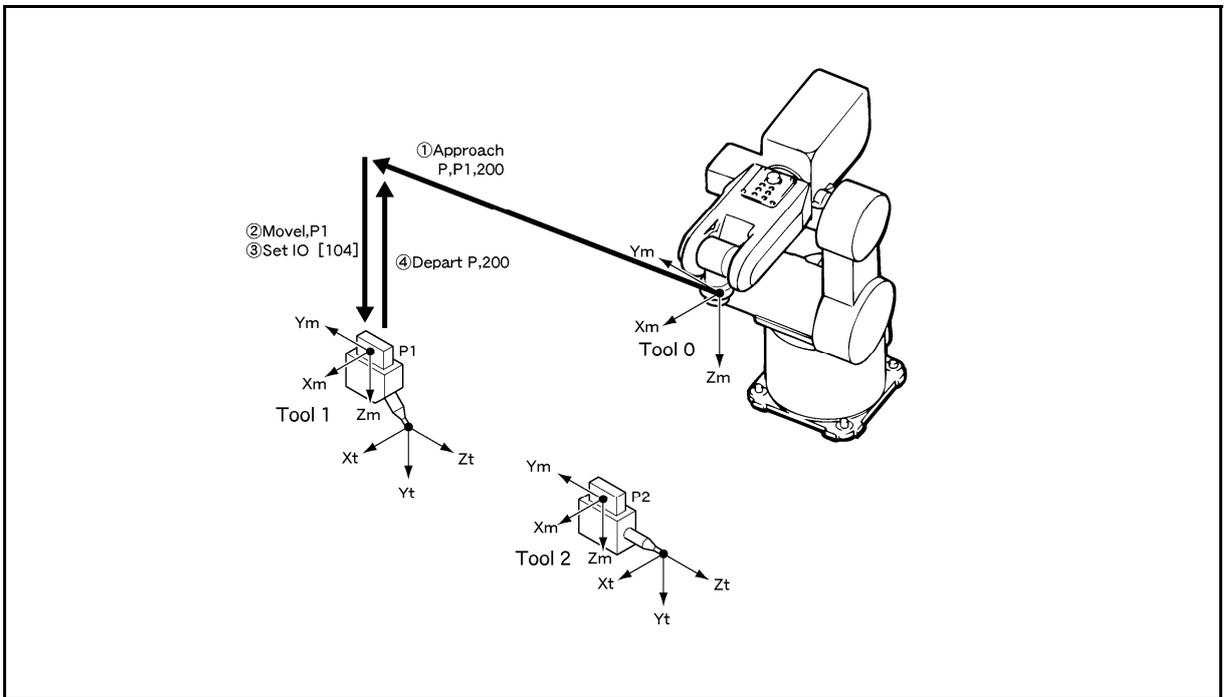


图4-19 "安装夹治具1" 的移动路径

为了将夹治具1更换为夹治具2，必须释放当前的夹治具1。

用ChangeTool 0切换为机械界面坐标之后，移动到P1，释放夹治具1并放置在P1。
(参照图4-20)

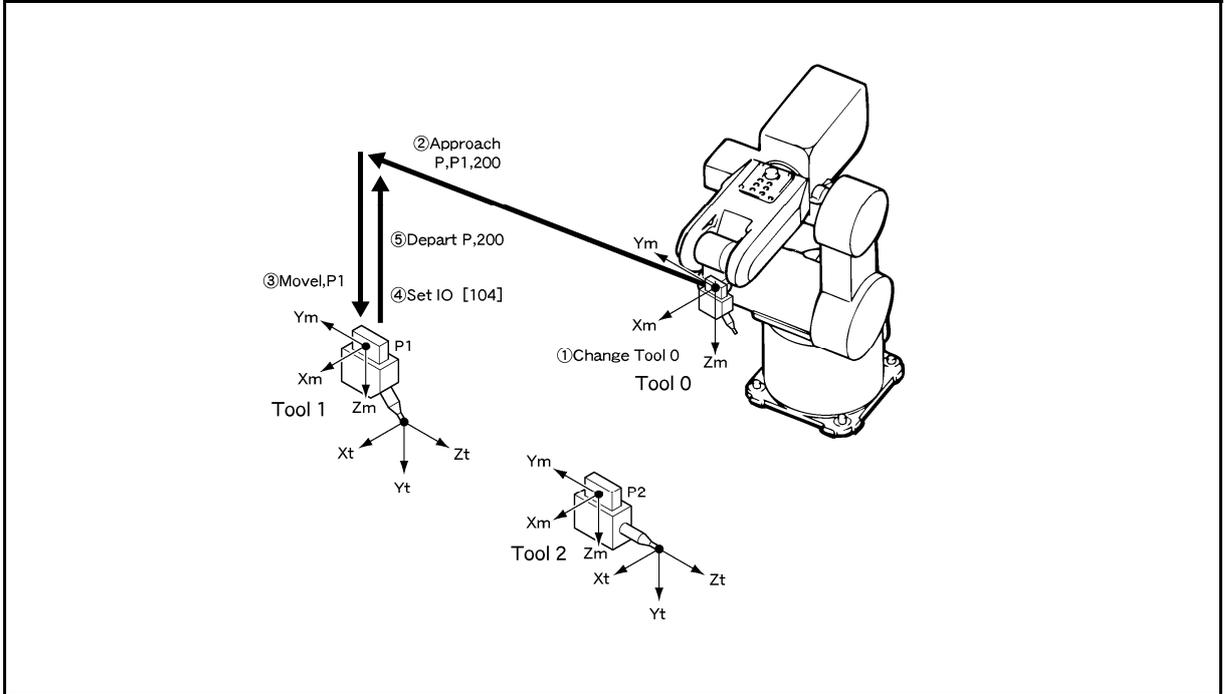


图4-20 "释放夹治具1" 的移动路径

以机械界面坐标状态向P2移动，安装夹治具2。在Depart P, 200上离开P2之后，将工具坐标变更为TOOL2。(参照图4-21)

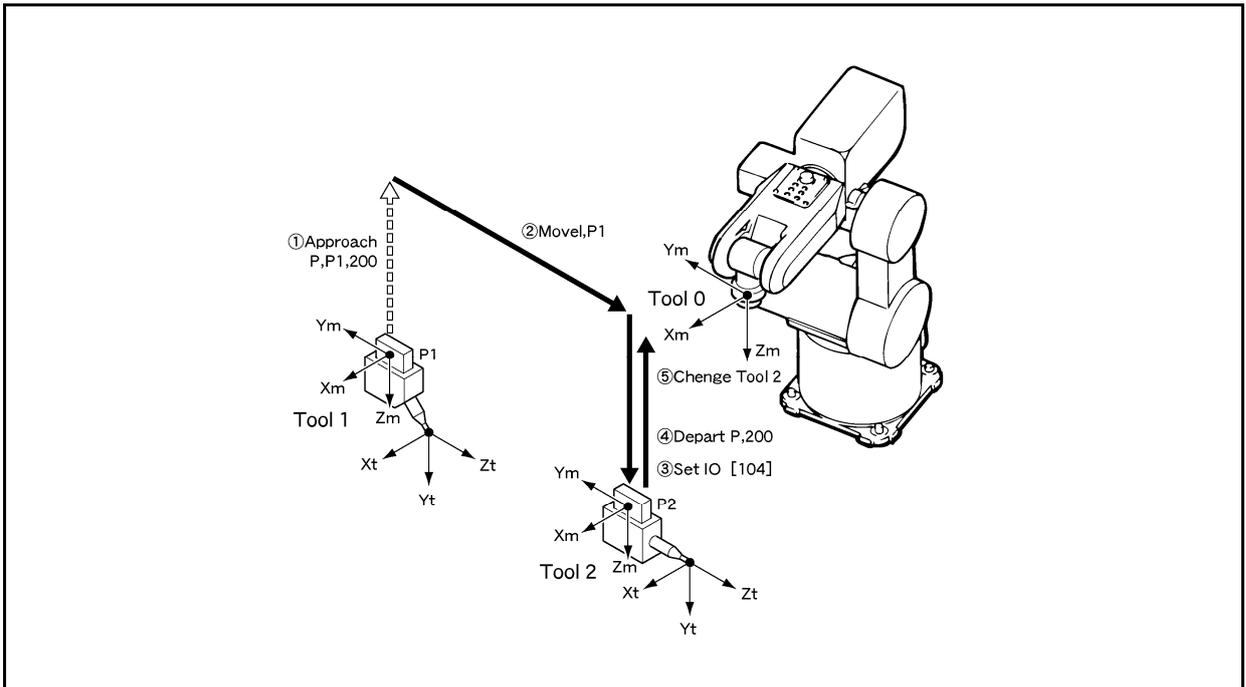


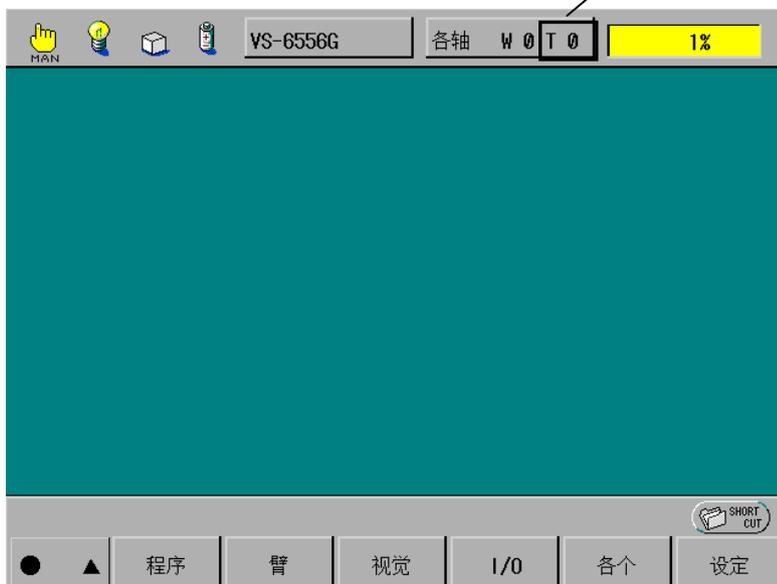
图4-21 "安装夹治具2" 的移动路径

当前有效的工具定义の確認

在多功能教导器的上部，时常显示着当前哪个工具定义为有效。

在自动、手动、教导检查的任何一个模式下都能够确认该显示。

例：显示 TOOL0



[2.8] 工具坐标系的设定事例

相对于如图4-22所示的卡盘形状所进行的工具坐标的设定与工具定义的实例如图4-23所示。

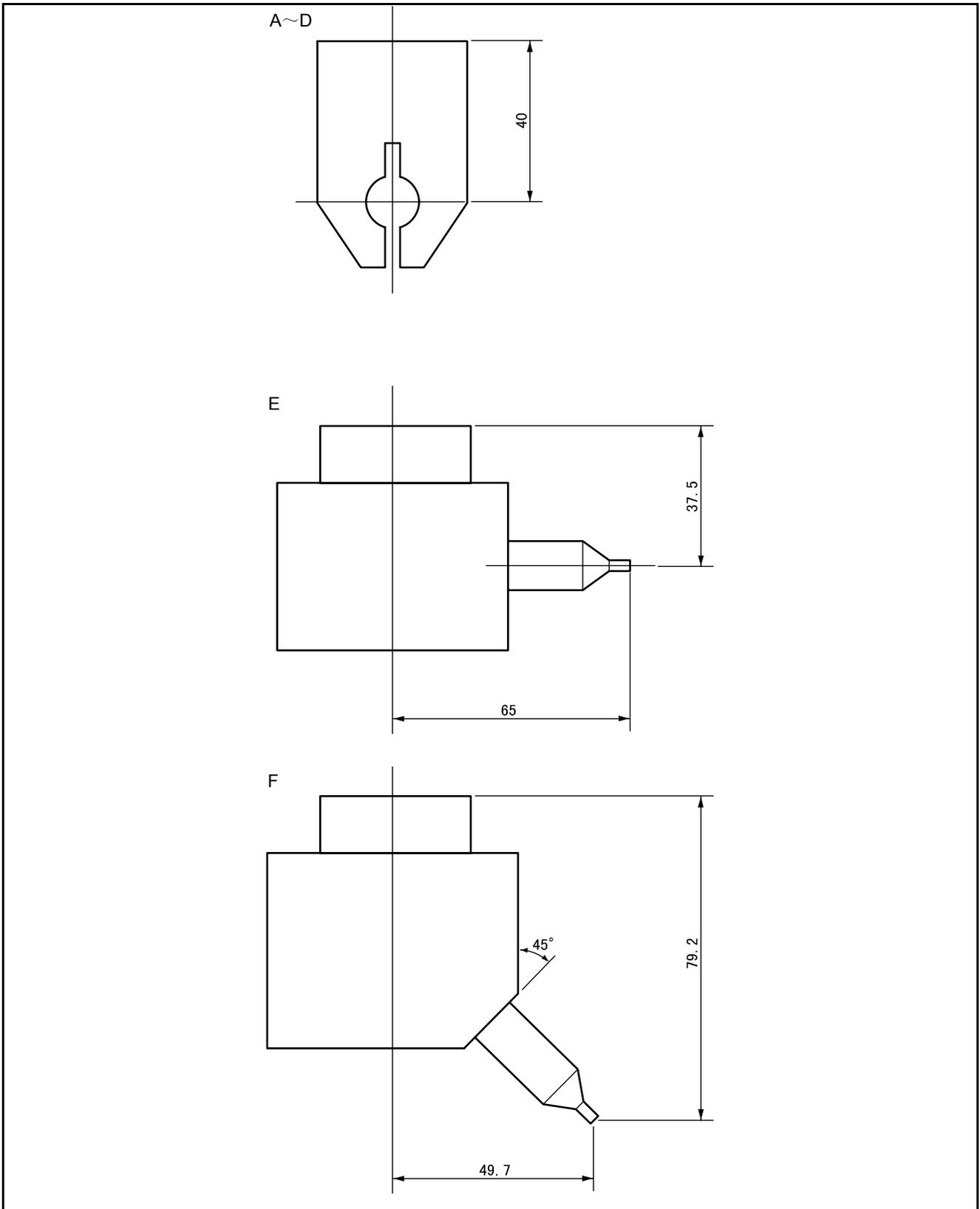


图4-22 卡盘形状

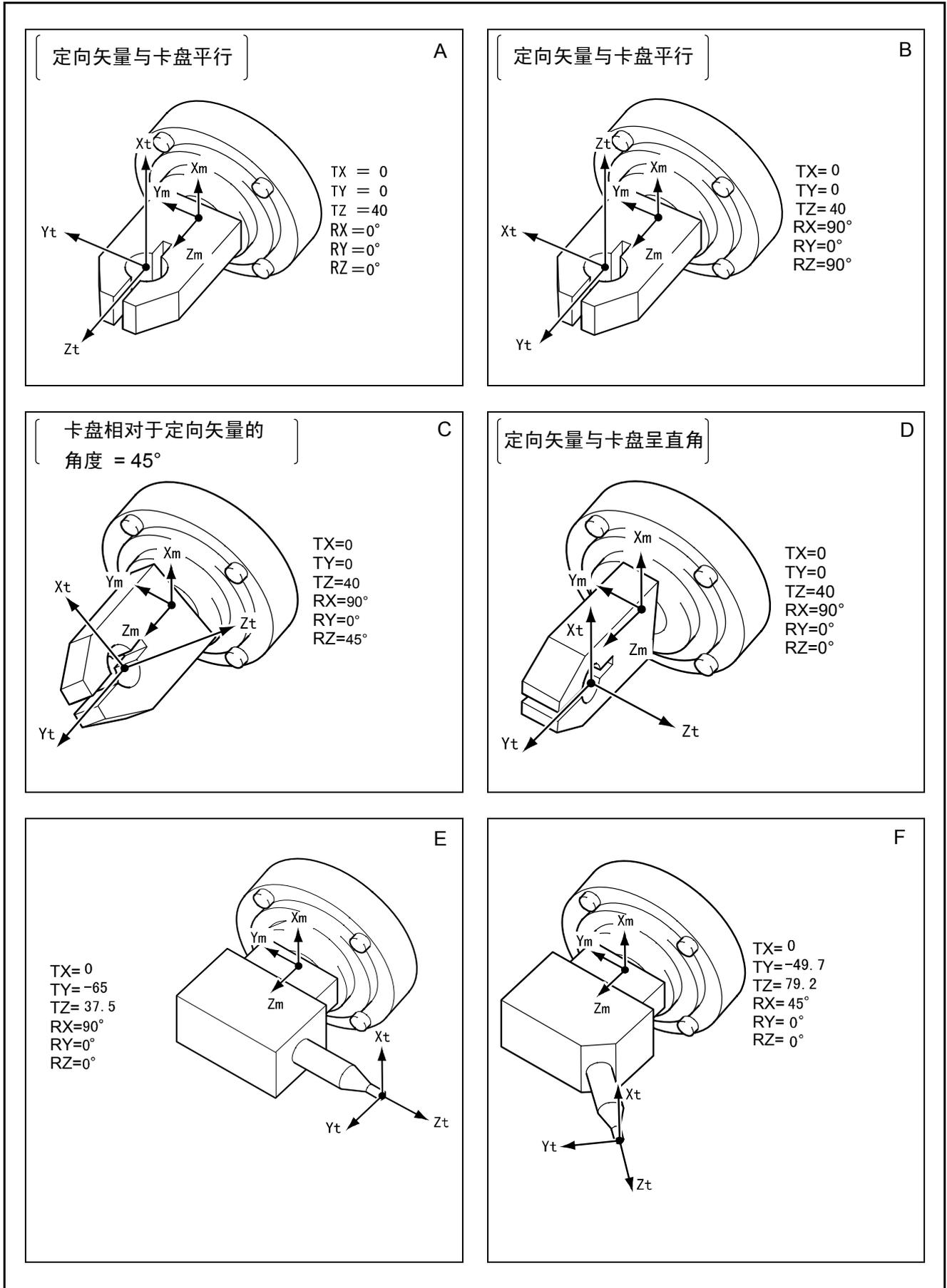


图4-23 工具定义的实例

[2.9] 工具坐标系的简易设定

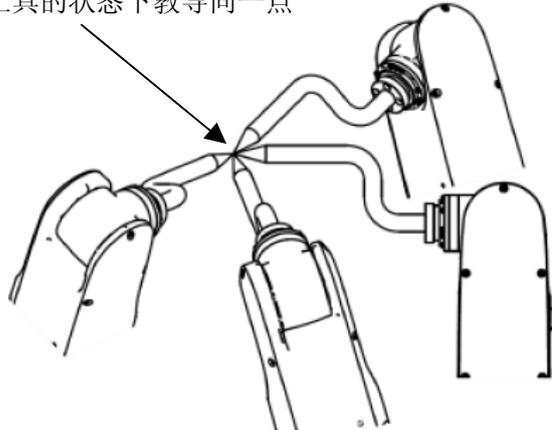
操作路径

[F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F4 工具] — [F4 简易教导]

功能概要

可以通过安装实际的工具并对相同点进行4点教导来进行工具坐标系的工具设定。无需根据图纸计算数值即可进行包括制作工具时的误差等在内的实际的工具设定。

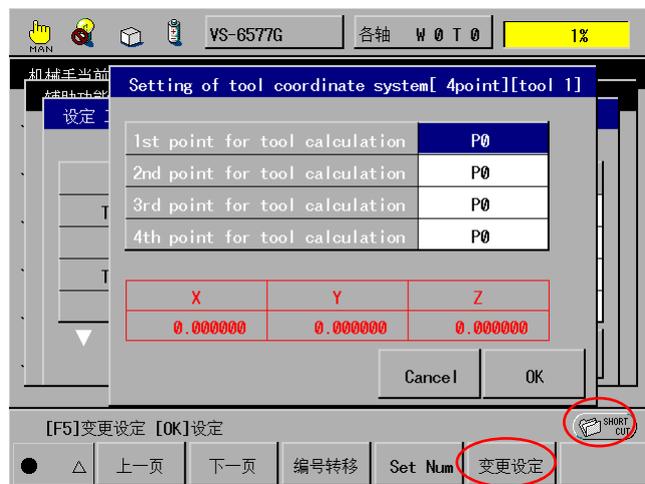
在安装工具的状态下教导同一点



可以通过大幅度改变4点的姿势来进行更加正确的设定。

在工具设定画面上选择想要设定的工具，按 [F4 简易教导]，会显示[用4点教导设定工具坐标系]画面。用P型变量来指定4个教导点。按[F5 变更设定.]，输入P型变量编号。

通过快捷菜单显示P型变量设定画面。



第 4 章 坐标系与形态

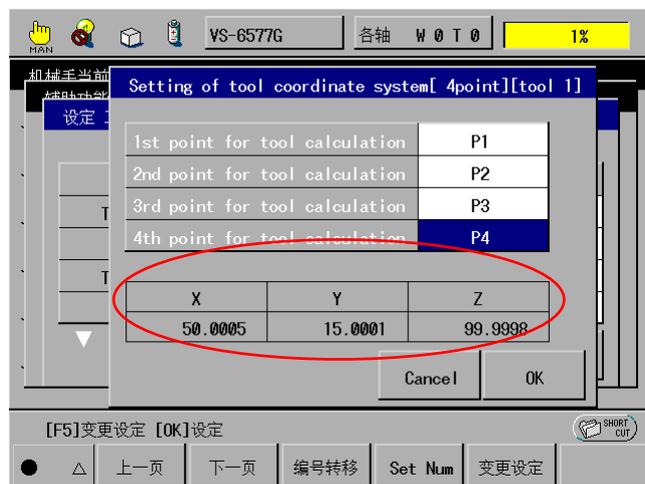
在P型变量设定画面上，使用 [F6 位置输入.]，将教导的4点手动输入到指定的P型变量中。



将4点的点输入到P型变量之后，用[Cancel]按钮返回[用4点教导设定工具坐标系]画面。

在[用4点教导设定工具坐标系]画面上，设定值以黑色文字显示在4点教导指定的下方。如果按[OK]，数值就会被输入到工具设定中。如果再按[OK]，工具就会被设定。

以粉红色的文字显示时，因点很相近等理由，处于不能计算设定值的状态。请重新教导4点的点。



工具设定的确认

将动作模式变为工具。选择已进行过工具设定的工具。使Rx、Ry等在不移动的情况下，只改变姿势进行动作，确认工具前端不移动。如果前端大幅度移动，则请重新设定。

4.1.2 干扰区域

干扰区域就是对机械手与其他设备进行干扰检查的设定空间。图4-24所示的基准坐标系和工件坐标系为设定基准。

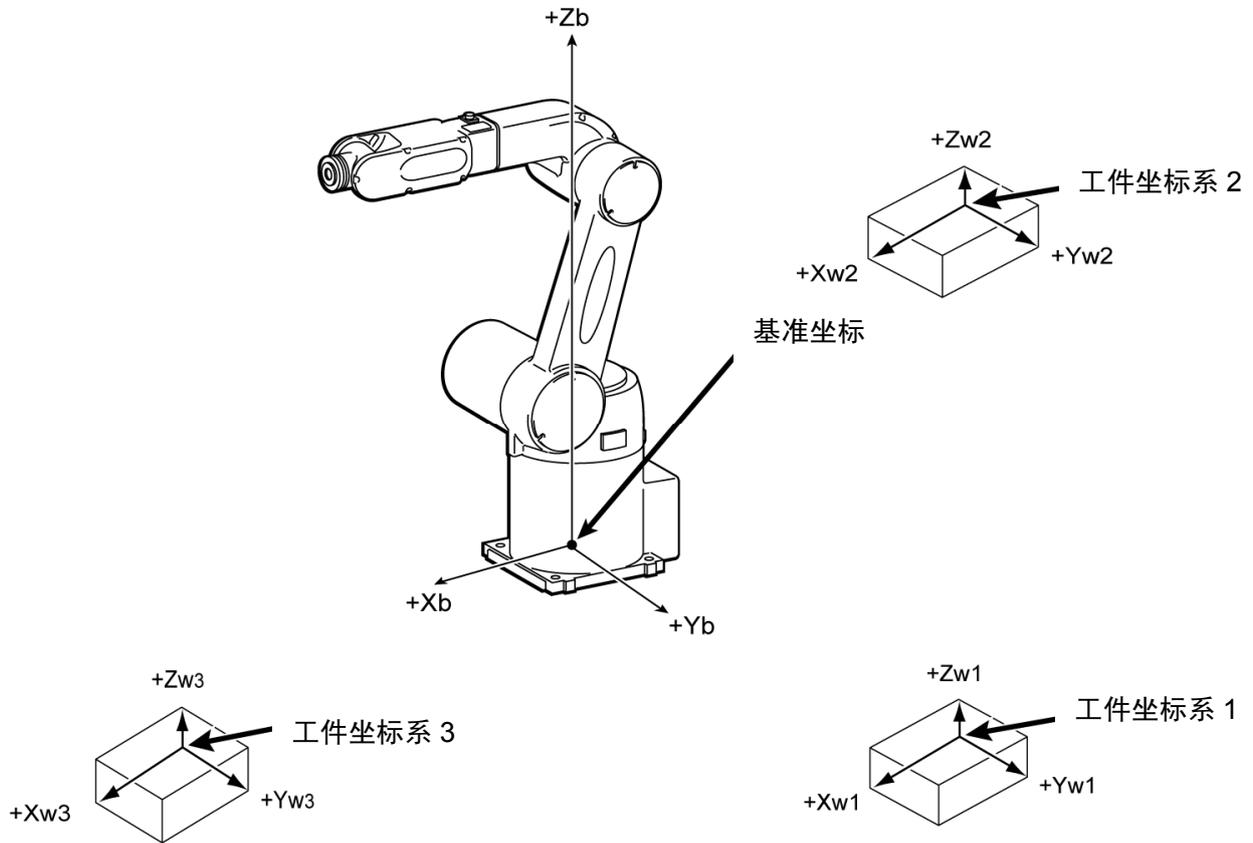


图4-24 工件坐标系与基准坐标系

[1] 与干扰区域相关的注意事项

- (1) 干扰区域的中心位置经常以基准坐标系 (WORK0) 为基准。
- (2) 即使变更工件坐标系, 干扰区域的位置也不会改变。

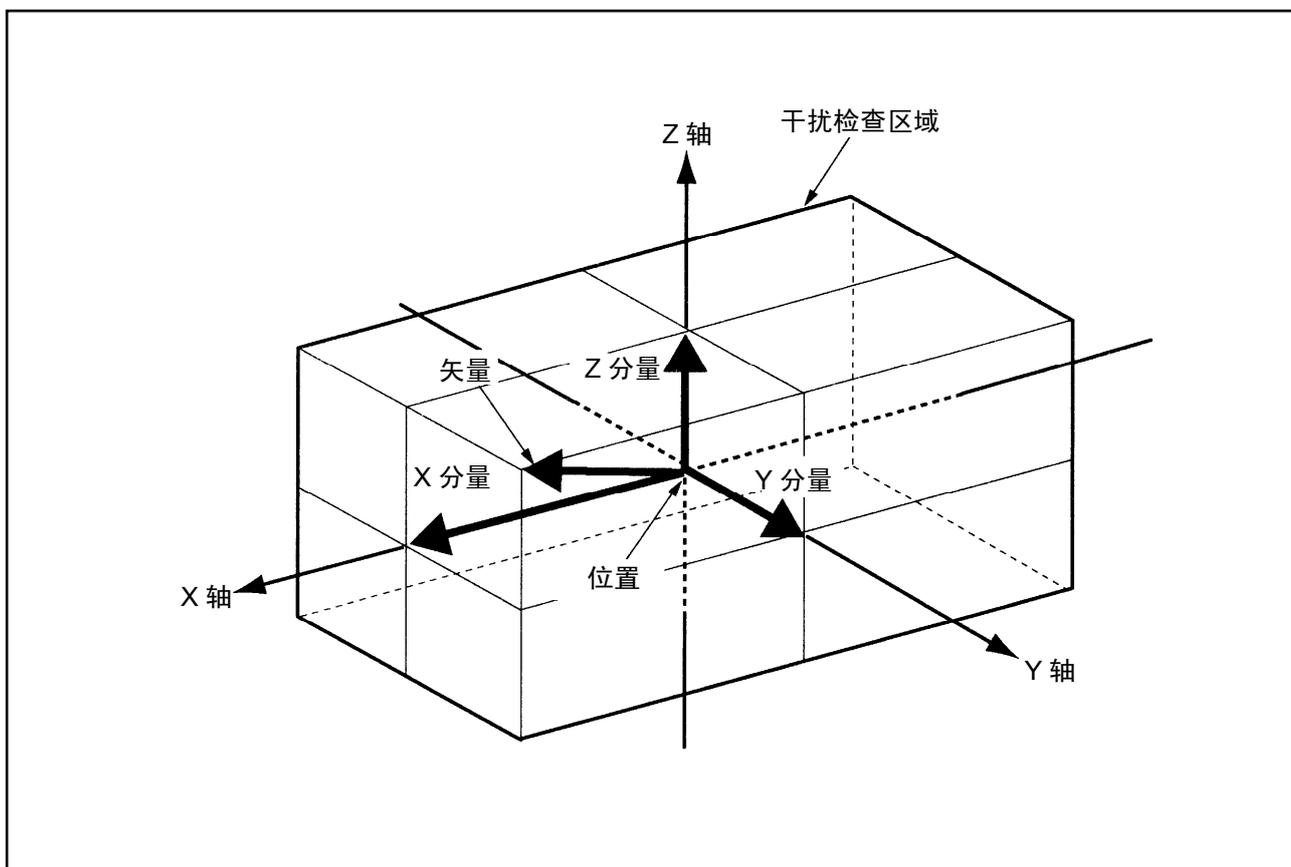
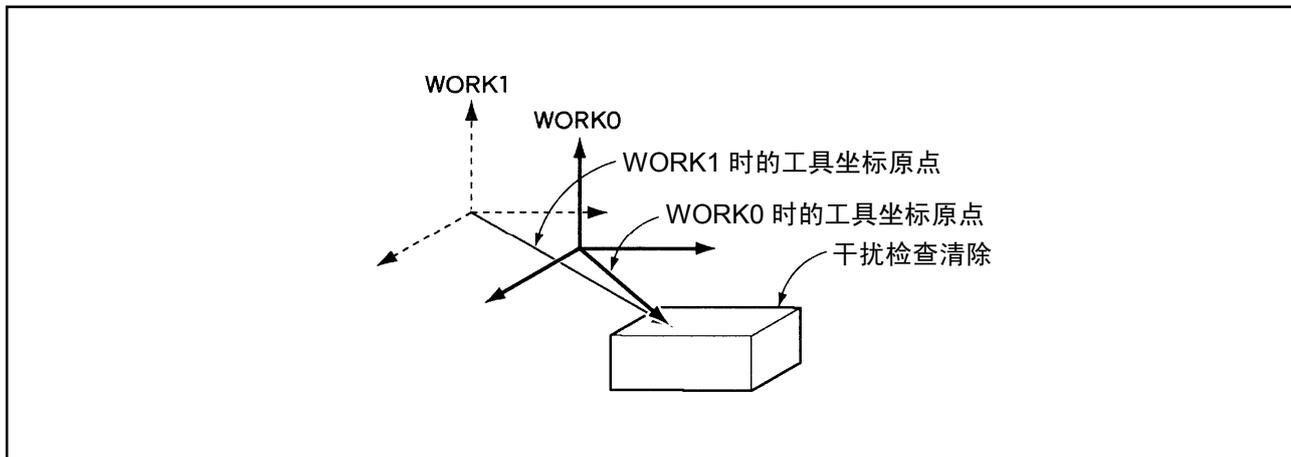


图4-25 干扰检查区域

[2] 干扰区域的中心位置与角度、范围的设定

设定干扰区域的方法准备有2种。

2点教导所进行的设定 [F4 简易教导]

是对设定干扰区域的工件坐标的编号与最大点、最小点的2个点进行教导，设定干扰区域的方法。在这里的最大点与最小点就是设定了编号的工件坐标上的最大点与最小点。

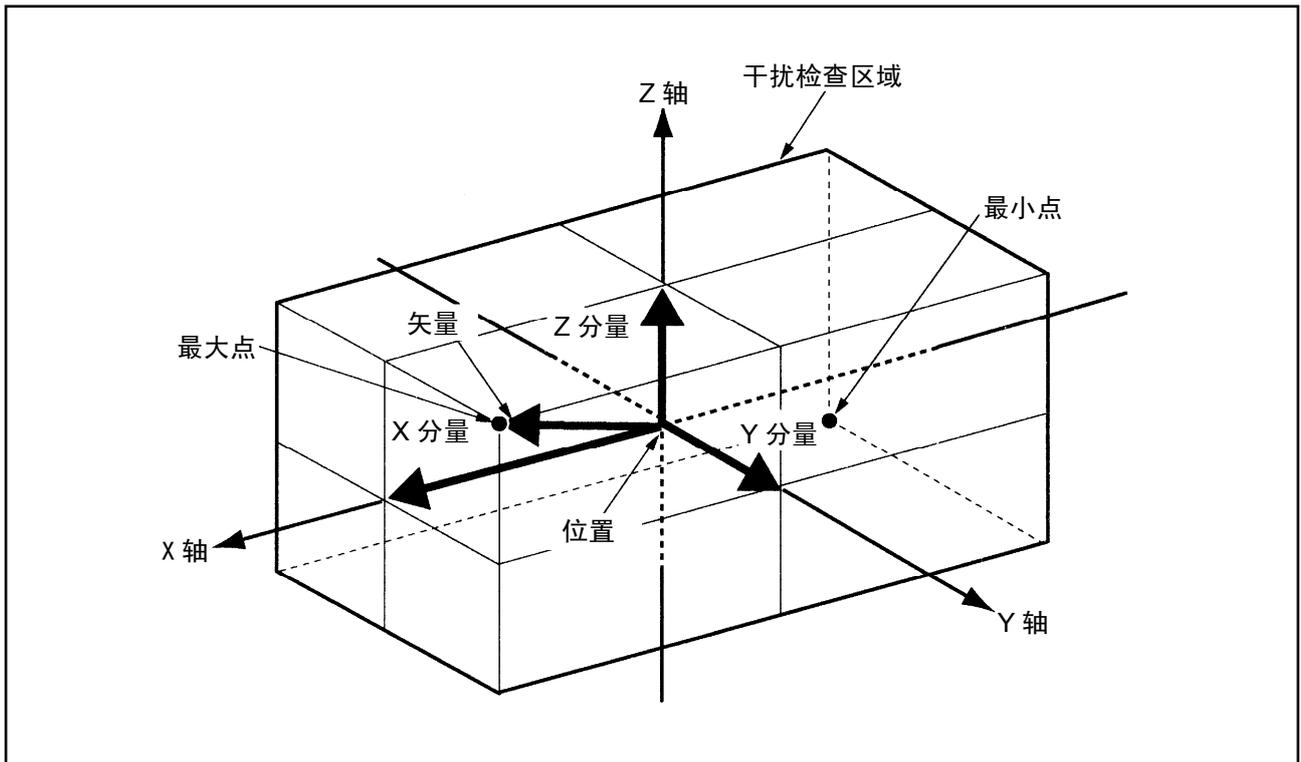


图4-26 干扰检查区域的定义 (简易教导)

由直接指定进行的设定 [F5 值变更.]

直接输入相对于基准坐标系的区域原点位置 (X, Y, Z) 和围绕基准坐标X轴、Y轴、Z轴的旋转角度 (Rx, Ry, Rz) 以及决定了的区域范围的矢量。

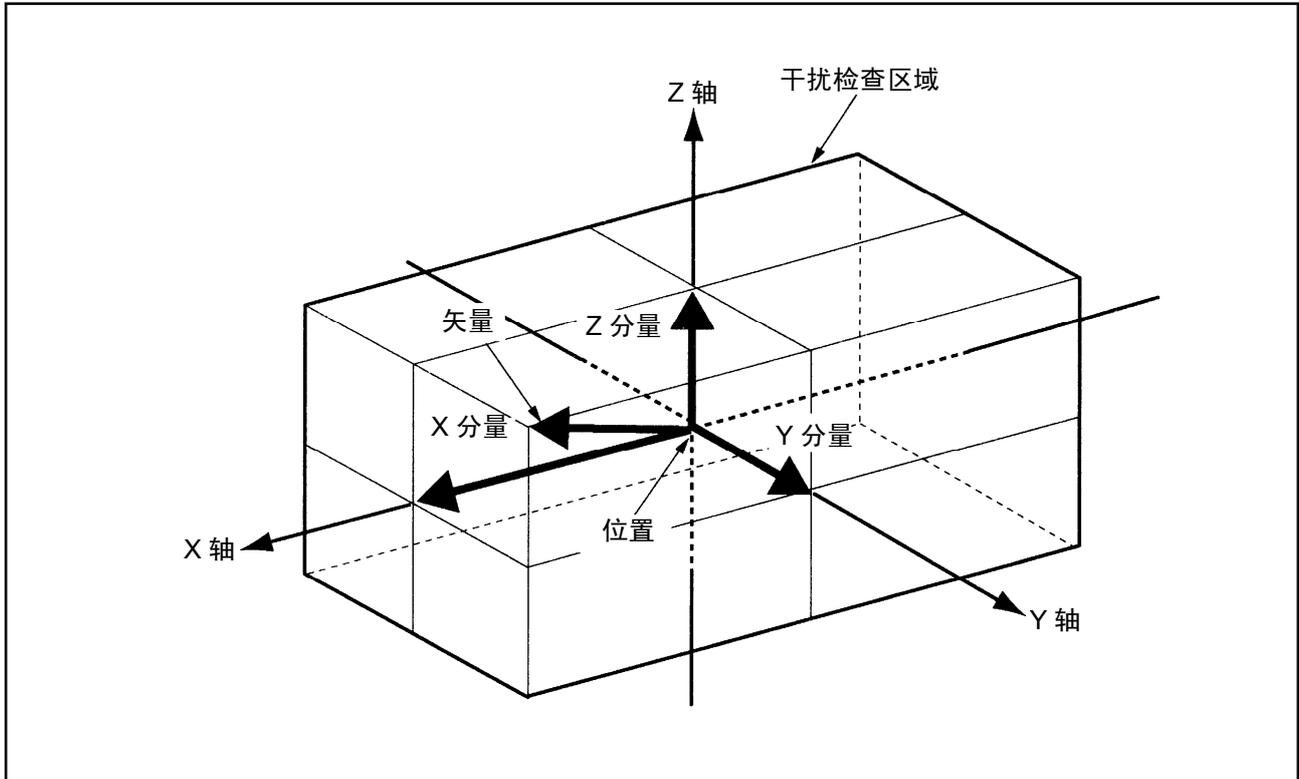


图4-27 干扰检查区域的定义（输入值）

[3] 由 2 点教导进行的干扰区域的设定

- 步骤 1** 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。
- 步骤 2** 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能.]。
- 步骤 3** 在此，使用光标或者漫步旋钮选择想要设定的工件坐标。
在 [辅助功能 (臂)] 视窗，按压 [F6 区域.]。



F4

- 步骤 4** 在 [区域 设定] 视窗，按压 [F4 简易教导.]。
[由 2 点教导进行的区域坐标的设定] 视窗会被显示。



F5

步骤 5 使用光标键或者漫步旋钮，移向基准工件坐标编号与最大点、最小点，使用 [F5 变更设定] 对区域设定所使用的基准工件坐标编号与最大点、最小点的空置的 P 型变量进行设定。



注意：如果是基准坐标，则工件编号设为0。

步骤 6 进入P型变量设定画面，在最大点、最小点上设定的P型变量上使用 [F6 位置输入.]，对各点进行教导。

- (1) 将光标与为2点教导所设定的P型变量对合。
- (2) 用手动操作移向教导机械手的工具前端的点。
- (3) 在设定的P型变量上按压 [F6 位置输入.] 进行教导。
- (4) 对于最大点、最小点，反复步骤 (1)~(3)。



F6

注意

- 进行工具设定与工件设定之后，定义干扰区域。
- 教导最小点与最大点时，请在与基准工件坐标编号相同的工件坐标上设定手动操作模式之后，再进行教导。

步骤 7 按压2次 [Cancel]，返回 [由2点教导进行的区域坐标的设定] 视窗。

步骤 8 在 [由2点教导进行的区域坐标的设定] 视窗的下部，会显示设定的区域，请确认设定值，如果正确则按压 [OK]。确认为不正确的情况下，按压 [Cancel]。



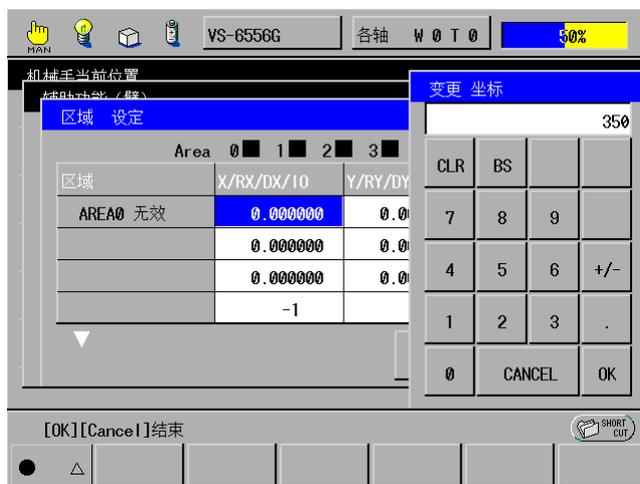
注意： 干扰区域的中心位置经常以基准坐标系 (WORK0) 为基准。因此，指定的编号的工件坐标上的中心点不被计算。

步骤 9 若确认无误，按压 [OK]。输入值进入想要设定的区域编号，区域设定完成。



[4] 由直接教导进行的干扰区域的设定

- 步骤 1** 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。
- 步骤 2** 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能.]。
- 步骤 3** 在 [辅助功能 (臂)] 视窗，按压 [F6 区域.]。
在此，使用光标键或者漫步旋钮选择想要设定的区域。
- 步骤 4** 在 [区域 设定] 视窗，按压 [F5 值变更.]。
显示 [变更 坐标] 视窗。



- 步骤 5** 按压 [变更 坐标] 视窗上的数字键，如果输入设定的数值，则新的值被设定。如果该值正确，则按压 [OK] 确定设定值。

[5] 区域功能有效、无效的设定

可以用区域功能定义的区域数为32个，定义为AREA0~AREA31。对于使其中的哪个区域有效进行设定。

还有，如果增多有效的区域，则进入区域或者查出周期延长，区域查出将延迟。请只把必要的区域设定为有效。

步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。

步骤 2 在 [机械手当前位置] 上按压 [F6 辅助功能]。

步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 上，按压 [F6 区域]。



步骤 4 显示使用光标键或者漫步旋钮想要变更设定的区域定义。



F6

下一步按压 [F6 有效 / 无效]。

步骤 5 干扰区域 有效 / 无效 设定画面会被显示。
将干扰检查设为有效或是无效，然后按压 [OK]。



步骤 6 有效 / 无效的设定被显示在画面上的同时，表示画面上部的区域状态的四角的颜色会进行变化（有效：绿色，无效：黑色）。



按压 [OK]。

[6] 区域查出时输出 I/O 的设定

如果工件坐标原点进入被设定为有效的区域，则打开所指定的 I/O 输出。
打开的 I/O 输出，如下进行设定。

注意：如果设定错误的 I/O 输出，则工具坐标原点进入区域之内时，被指定的 I/O 会打开，请予以注意。

- 步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。
- 步骤 2 在 [机械手当前位置视窗] 上按压 [F6 辅助功能]。
- 步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 上，按压 [F6 区域]。
- 步骤 4 显示使用光标键或者漫步旋钮想要变更设定的区域定义。
- 步骤 5 选择表的最下一列、左边第1号的栏框。



F5

按压 [F5 变更值.]。

- 步骤 6** 输入 I/O 输出编号，并按下 [OK]。
如不进行 I/O 输出，请输入 "-1"。



- 步骤 7** 栏框中的显示被变更为设定值。按压 [OK]。



[7] 区域查出时位置存放 P 型变量的设定

工具坐标原点如果进入被设定为有效的区域，则工具坐标原点赋值到指定了进入区域的瞬间的位置的P型变量。赋值数值的P型变量进行以下设定。

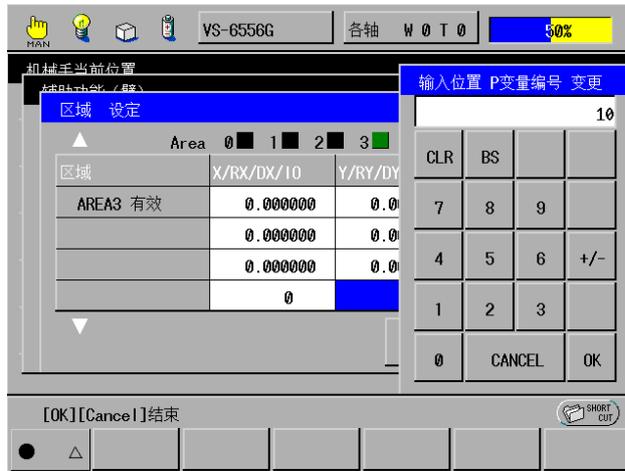
注意：如果设定错误的P型变量，则工具进入区域内时所指定的P型变量会被改写，请予以注意。

- 步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。
- 步骤 2 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能.]。
- 步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 上，按压 [F6 区域]。
- 步骤 4 显示使用光标键或者漫步旋钮想要变更设定的区域定义。
- 步骤 5 选择表的最下一列、右边第 2 号的栏框。



按压 [F5 变更值.]。

- 步骤 6** 输入 P 型变量编号，并按下 [OK]。
如不使用 P 型变量，请输入 "-1"。



- 步骤 7** 栏框中的显示被变更为设定值。按压 [OK]。



[8] 区域查出时错误查出的设定

工具坐标原点进入了被设定为有效的区域的情况下，被视为错误而查出，切断机械手电机电源。这样可以防止机械手侵入到其他区域中。

[Ver.1.8以上版本]:

可以从原来的 "进入空间内时"、"离开空间外时" 的2种中选择区域查出方向。
可将区域功能作为 "动作可能范围" 利用。

设定值与内容

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 0: Err 输出 无 (内部) | 进入空间内时查出。 |
| 1: Err 输出 有 (内部) | 0 + 查出时输出错误。 |
| 2: Err 输出 + 手动 (内部) | 1 + 错误解除之后, 用手动操作可以回避。 |
| 3: Err 输出 无 (外部) | 离开空间外时查出。 |
| 4: Err 输出 有 (外部) | 3 + 查出时输出错误。 |
| 5: Err 输出 + 手动 (外部) | 4 + 错误解除之后, 用手动操作可以回避。 |

操作路径: [F2 臂] - [F6 辅助功能.] - [F6 区域]



注意 (1): 在区域查出时, 工具坐标原点对区域实际发生干扰之后, 发生错误电机电源被切断。在发生错误之后, 工具坐标原点在干扰区域里, 在该状态下即使欲打开电机电源, 也会再次发生错误而电机电源被切断。发生了错误的情况下, 暂且将错误查出设定为无效之后接通电机电源, 用手动操作等将工具坐标原点移到区域之外, 然后请再次将错误查出设定为有效。

注意 (2): [Ver. 1.8以上版本的注意事项]

将外部查出 (设定值3~5) 设定2个位置以上的情况下, 各个范围的重叠部分成为可以动作范围。没有重叠部分的情况下, 机械手将变得不能动作, 在这种情况下请变更设定。

注意 (3): 使用重叠区域时的注意事项, 请参照下一页。

■使用重叠区域时的注意事项

设定重叠区域，而且，如果使用同一编号的区域输出信号，则只有最初进入的区域为有效。

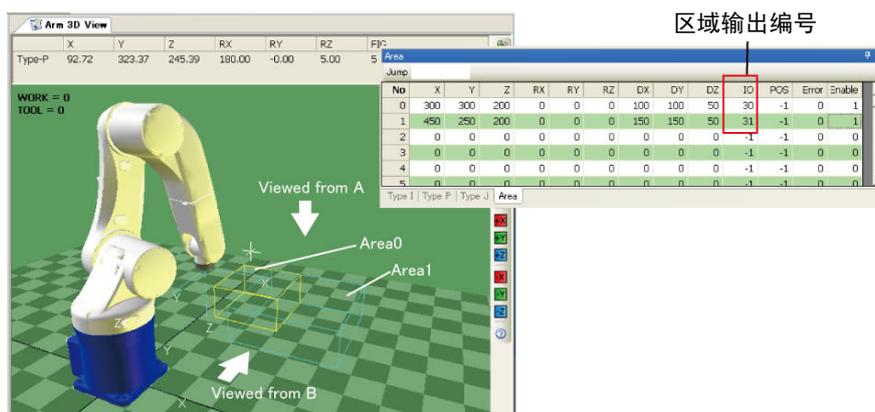
注1：即使继续进入与重叠相邻的区域，也不输出信号。

注2：不使用同一编号的区域输出信号的情况下没有问题。

注3：区域不重叠的情况下没有问题。

<说明>

关于设定重叠区域，而且设定同一编号的区域输出信号时的区域信号输出状态进行说明。



<臂动作示例>

图形	图形 1	图形 2	图形 3
A 方向			
B 方向			
记号			

<不同图形 区域信号输出状态>

图形 1	进入区域 0 输出 ON。离开区域 0 输出 OFF。在上图中，离开区域 0 在区域 1 停滞，但在该状态下即使再次接通电机电源，输出也还是 OFF。但是，再次接通电源时判断处于区域 1，输出 ON。
图形 2	进入区域 1 输出 ON。离开区域 1 输出 OFF。
图形 3	进入区域 0 输出 ON。离开区域 0 输出 OFF。 从重叠同一面的区域进入的情况下，先行离开的区域为有效。

工具坐标进入区域时，是否作为错误进行查出，要进行以下的设定。

■ 错误查出设定的操作方法

- 步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。
- 步骤 2 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能.]。
- 步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 上，按压 [F6 区域]。
- 步骤 4 显示使用光标键或者漫步旋钮想要变更设定的区域定义。
- 步骤 5 选择表的最下列、最右边的栏框。



F5

按压 [F5 变更值.]。

步骤 6 选择错误输出的有无，按压 [OK]。



步骤 7 栏框中的显示被变更为设定值。按压 [OK]。



[9] 利用 WINCAPSIII进行区域设定

- 步骤 1** 启动 WINCAPSIII，利用程序员级别身份登录。
打开该机械手的项目。
选择 [视图(V)] - [工具 / 工件 / 区域设定]。
区域视窗显示出来。



No.	X	Y	Z	RX	RY	RZ	DX	DY	DZ	I/O	POS	Error	Enable
0	100	200	100	0	0	45	100	200	50	30	-1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0

- 步骤 2** 输入区域的各项数据。

X, Y, Z: 区域的中心位置

RX, RY, RZ: 区域的方向

DX, DY, DZ: 表示区域范围的矢量

IO: 工具坐标原点进入区域范围之内期间被ON的I/O编号

POS: 存放查出工具坐标原点进入区域范围之内的瞬间的工具手指端位置的P型全局变量的编号

ERR: 工具坐标原点进入区域范围之内时，设定成被视为错误是查出还是不查出

0: 不作为错误查出

1: 作为错误查出

ENABLE: 设定进行还是不进行区域查出

0: 不进行区域查出

1: 进行区域查出

步骤 3 输入区域数据后，转发机械手控制器区域数据。
选择 [通信(N)] - [发送接收数据(T)]。



区域数据在发送后立即生效。

[10] 来自干扰区域的回避方法

如果机械手进入干扰区域，会发生禁止区域0进入～禁止区域31进入错误（错误2490～2497、26B0～26C7）。将区域设定的“干扰时错误输出设定”设定为[2：错误输出+手动]时，仅限于下列操作，可以用多功能教导器、小型教导器对机械手进行操作，并且可以回避到干扰区域外。

模式	操作				
	电机ON	手动键	变量移动	电机LOCK	直接
手动	可以	可以	不可以	可以	不可以
教导检查	不可以		不可以	不可以	
内部自动	不可以			不可以	
外部自动	不可以			不可以	

区域查出时的错误输出 + 手动的设定

- 步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。
- 步骤 2 在 [机械手当前位置视窗] 上按压 [F6 辅助功能]。
- 步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 上，按压 [F6 区域]。
- 步骤 4 显示使用光标键或者漫步旋钮想要变更设定的区域定义。

步骤 5 选择表的最右边的栏框。按压 [F5 变更值.]。



F5

步骤 6 选择 [2: Err输出 + 手动 (内部)], 按压 [OK]。

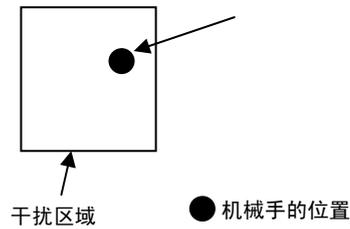


步骤 7 栏框中的显示被变更为设定值。按压 [OK]。



回避步骤

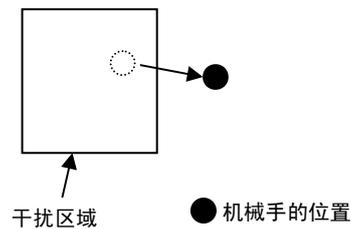
步骤 1 机械手侵入干扰区域，发生错误。



步骤 2 将自动允许SW置于OFF，将模式设为手动模式。



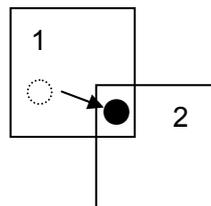
步骤 3 操作机械手直到干扰区域之外。



注意1. 在有干扰物的方向也可以进行动作，所以请向没有干扰物的方向进行操作。

注意2. 再次进入干扰区域的情况下，会发生侵入禁止区域0~侵入禁止区域31的错误（错误2490~2497，26B0~26C7）。

注意3. 如下图干扰区域重叠的情况下，从干扰区域1动作开始到进入干扰区域2的位置，发生侵入禁止区域2。在这种情况下发生错误之后，通过进行前述的回避操作恢复机械手动作。



4.1.3 关于手腕、肘、臂的形态

[1] 32 种的形态

6轴机械手，对于工具前端的1个位置和姿势 (X、Y、Z、RX、RY、RZ)，如以下所述，在臂、肘、手腕、第6轴、第4轴上可以采取不同的形态。

在图4-28~4-32中，对于臂、肘、手腕、第6轴、第4轴的各自形态的不同进行说明。

如果将这些形态进行组合，则可以发现对于1个位置和姿势可以采取32种形态。将该形态的组合列于附录表4-2中。此外，在图4-33中，列出了V系列机械手的臂、肘、手腕形态的8种组合的示例。

表4-2 机械手形态

值	第4轴形态	第6轴形态	手腕形态	肘形态	臂形态
0	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
1	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
2	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
3	SINGLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	LEFTY
4	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
5	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
6	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
7	SINGLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY
8	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
9	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
10	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
11	SINGLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	LEFTY
12	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
13	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
14	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
15	SINGLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY
16	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
17	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
18	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
19	DOUBLE 4	SINGLE	FLIP	BELOW	LEFTY
20	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
21	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
22	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
23	DOUBLE 4	SINGLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY
24	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	RIGHTY
25	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	ABOVE	LEFTY
26	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	RIGHTY
27	DOUBLE 4	DOUBLE	FLIP	BELOW	LEFTY
28	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	RIGHTY
29	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	ABOVE	LEFTY
30	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	RIGHTY
31	DOUBLE 4	DOUBLE	NONFLIP	BELOW	LEFTY

(1) 臂形态

臂形态，由第1轴、第2轴、第3轴的值决定。

臂形态，可以采取左手系列反手 (LEFTY)、右手系列正手 (RIGHTY) 的2种形态。

(J1~J6表示各个轴。)

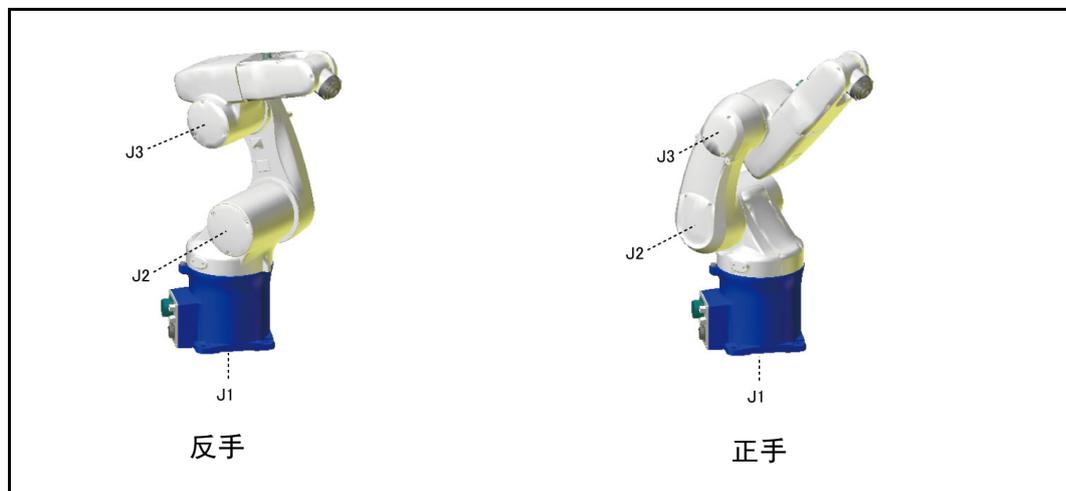


图4-28 臂形态

(2) 肘的形态

肘形态由第2轴、第3轴的值决定。

肘的形态可以采取蜷起 (ABOVE) 和伸直 (BELOW) 的2种类型。

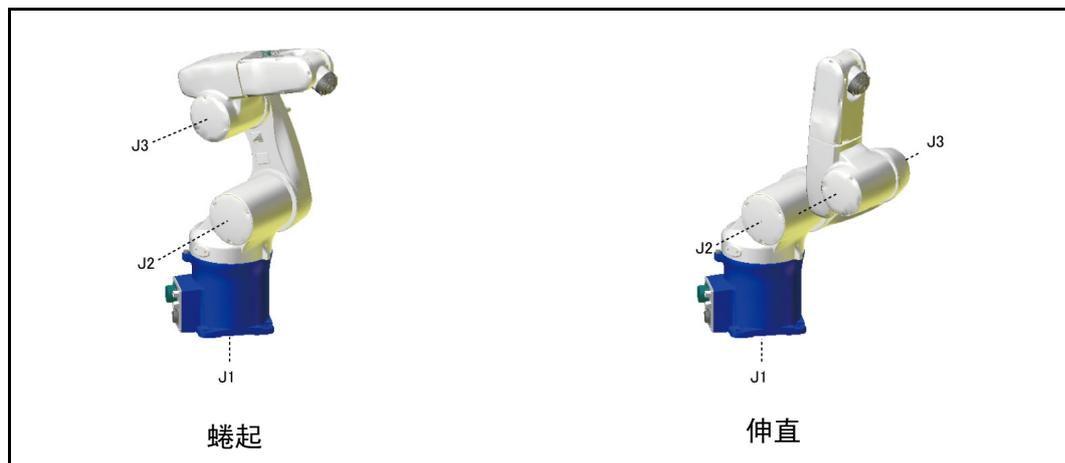


图4-29 肘形态

(3) 手腕形态

手腕形态由第4轴、第5轴的值决定。手腕的形态可以采取翻动(FLIP) 和不翻动(NONFLIP) 的2种类型。

不翻动就是从翻动形态不改变手掌部位的姿势而让第4轴旋转180度的形态。

(J1~J6表示各个轴。)

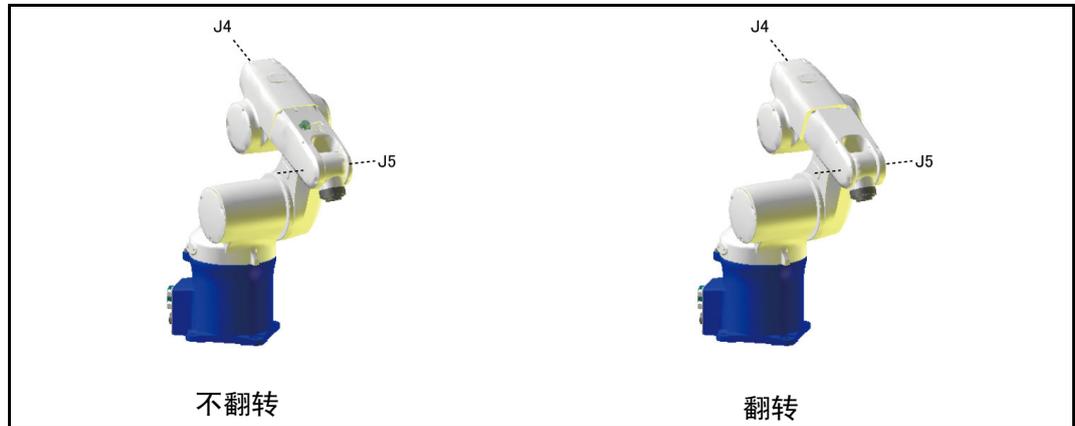


图4-30 手腕形态

(4) 第6轴形态

第6轴形态由第6轴的值决定。第6轴的形态可以采取单(SINGLE) 和双(DOUBLE) 的2种类型。

第6轴的旋转角度 θ_6 为 $(-180 < \theta_6 \leq 180)$ 时是单, 为 $(180 < \theta_6 \leq 360)$ 或者 $-360 < \theta_6 \leq -180$ 时是双。

在 $\theta_6 = 180^\circ$ 和 $\theta_6 = 181^\circ$ 时第4轴形态改变。将位置数值进行数值变更时, 请注意第4轴形态的设定。(欲修正为 $\theta_6 = 181^\circ$ 的情况下, 如果不修正第4轴形态, 则为 $\theta_6 = -179^\circ$ 。)

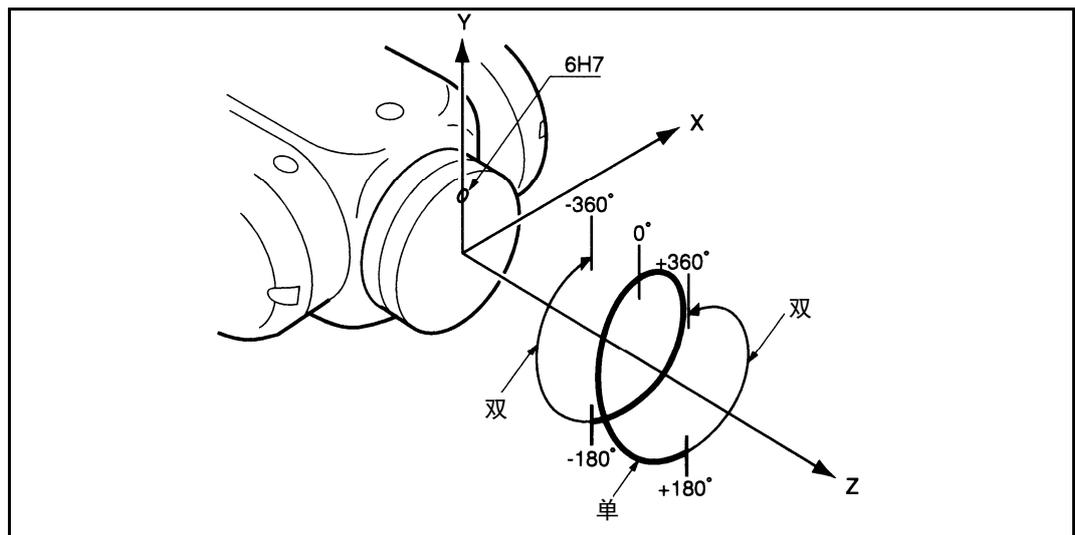


图4-31 第6轴形态

(5) 第 4 轴形态

第4轴形态，由第4轴的值决定。

第4轴的形态可以采取单4 (SINGLE 4) 和双4 (DOUBLE) 的2种类型。

第4轴的旋转角度 θ_4 为 $(-180 < \theta_4 \leq 180)$ 时是单4，为 $(180 < \theta_4 \leq 185$ 或者 $-185 < \theta_4 \leq -180)$ 时是双4。

在 $\theta_4 = 180^\circ$ 和 $\theta_4 = 181^\circ$ 时第6轴形态改变。将位置数值进行数值变更时，请注意第6轴形态的设定。(打算修正为 $\theta_4 = 181^\circ$ ，但第6轴形态不被修正时则成为 $\theta_4 = -179^\circ$ 。)

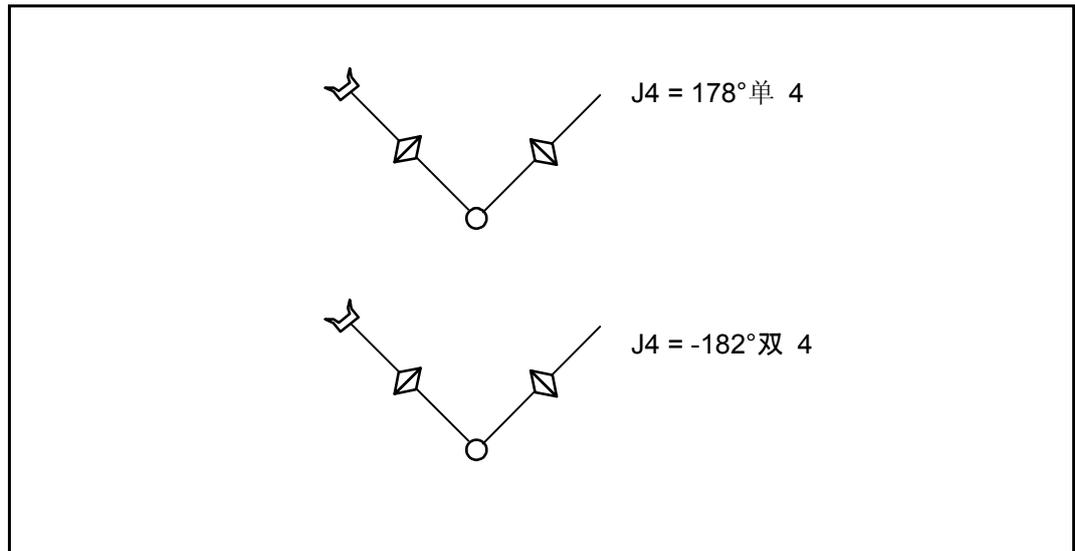


图4-32 第4轴形态

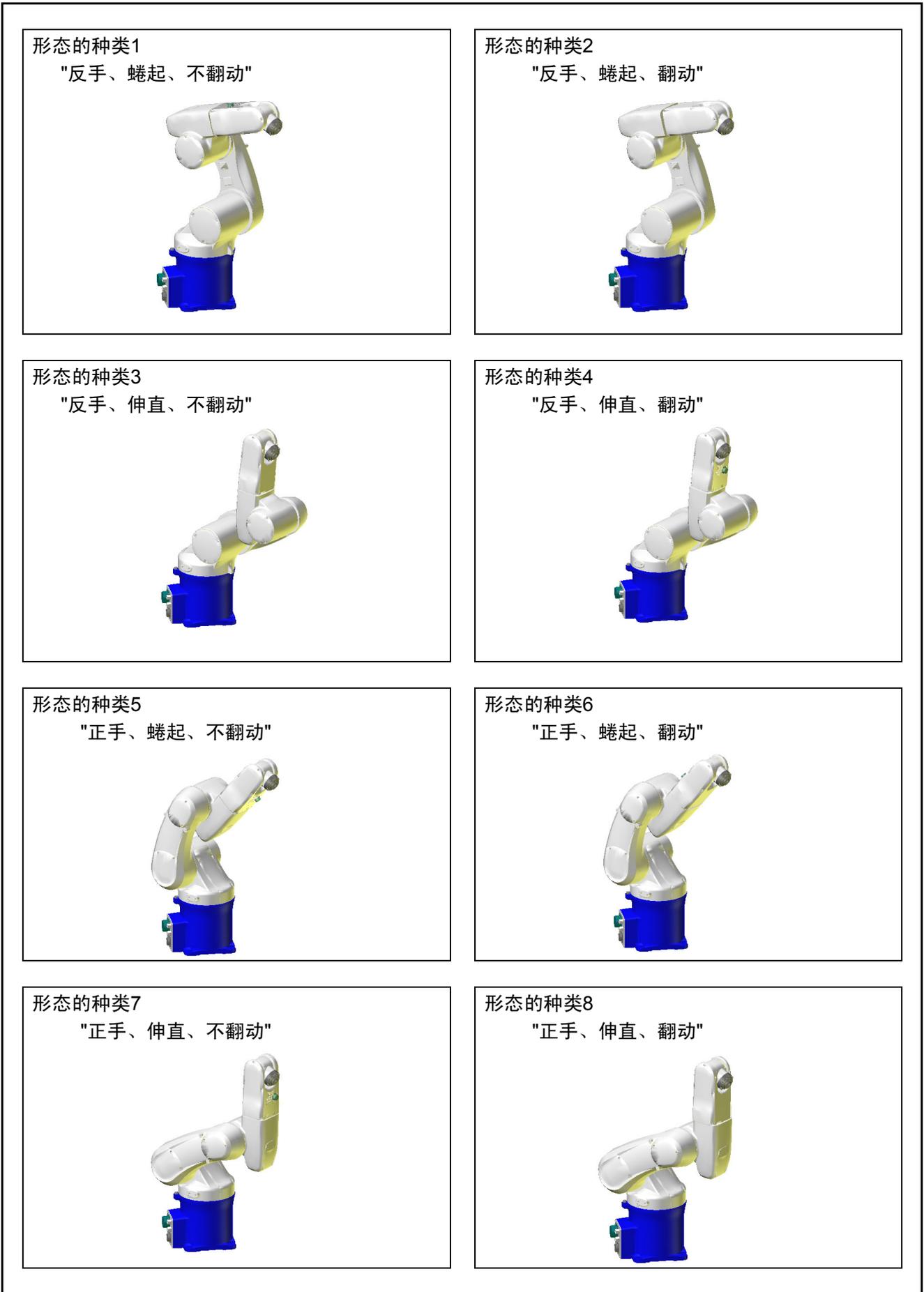
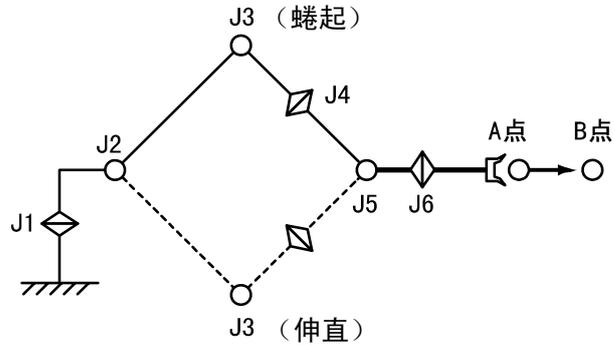


图4-33 臂、肘、手腕形态的组合示例

注意：执行CP动作指令时，在出发点时的位置和姿势即使相同，但如果臂、肘、手腕的形态不同，各个轴也会进行不同的动作移向目标位置。因此，形态在出发点不同的CP动作，要事前对各个轴的设备等是否有干扰进行确认之后，再实施移动。

但是，在工具前端所看到的移动路径，即使形态改变也是相同的。



注意：机械手的结构上，对于任意的1个位置和姿势，并不都能采取所有32种的形态。

根据位置和姿势，有时只能采取例如反手、蜷起、不翻动的形态。

（在通常的动作范围内，大多是只能采取反手、蜷起、不翻动或者反手、蜷起、翻动的2种形态。此外，4轴形态大多是单4时。）

[2] 形态的界限

关于臂、肘、手腕、第6轴、的各种形态的边界条件进行说明。

使用第5轴的旋转轴和第6轴的旋转轴交叉点 "Pw" 的位置进行臂、肘、手腕的边界的判断。(参照图4-34)

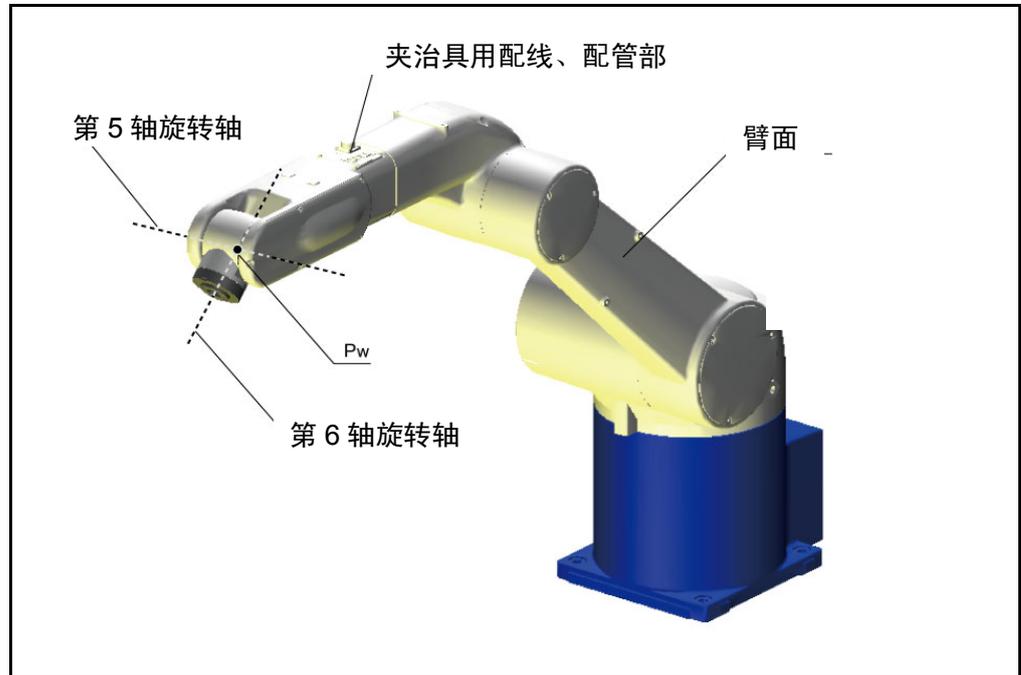


图4-34 "Pw" 的位置

各种形态的边界位置称为特异点。

像MOVE、APPROACH、DEPART等进行CP动作的指令(参照编程手册"3.3 插补控制")是不能通过特异点的附近的。

轨道上有处于特异点附近时,有可能发生ERROR6080号台(速度超程)或者ERROR6070号台(软件限位超程)而造成机械手停止。

(1) 反手、正手

对于臂面从垂直方向看到的 "Pw" 的位置，在第1轴的旋转轴的左边时是反手形态可移动范围、在右边时是正手形态可移动范围。

注意：第5轴的支轴中心 "Pw" 的位置在第1轴的旋转轴的上方时，则成为在2个形态的边界上，这个位置叫做特异点。

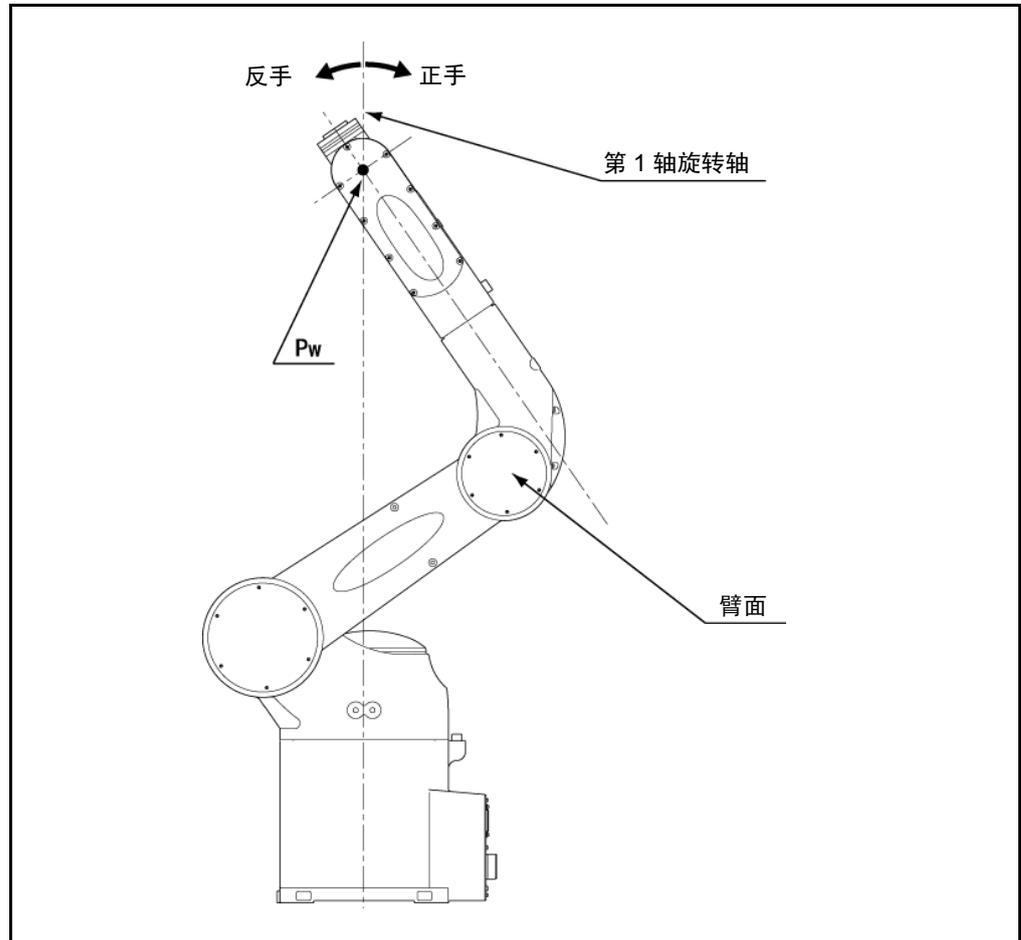


图4-35 反手、正手的界限

(2) 蜷起、伸直

对于臂中心线，在 "Pw" 的位置位于 +侧时是蜷起形态可移动的范围。位于 - 侧时是伸直形态可移动的范围。

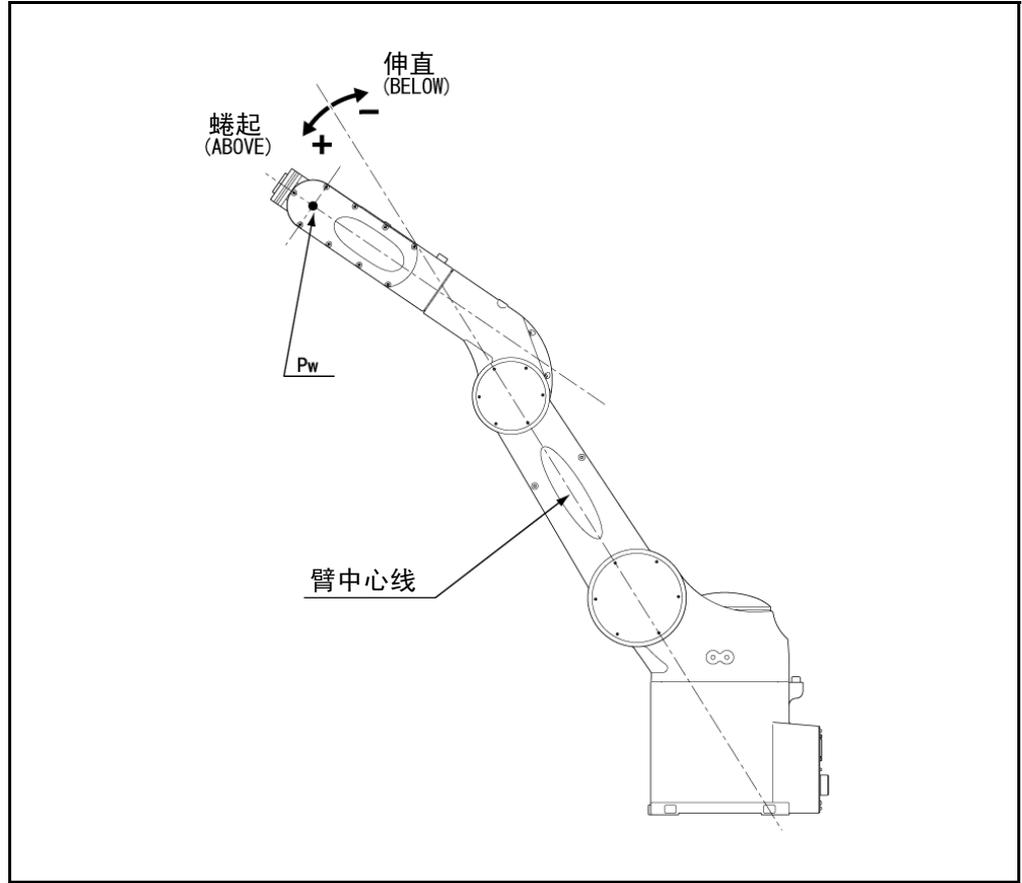


图4-36 蜷起、伸直的界限（反手时）

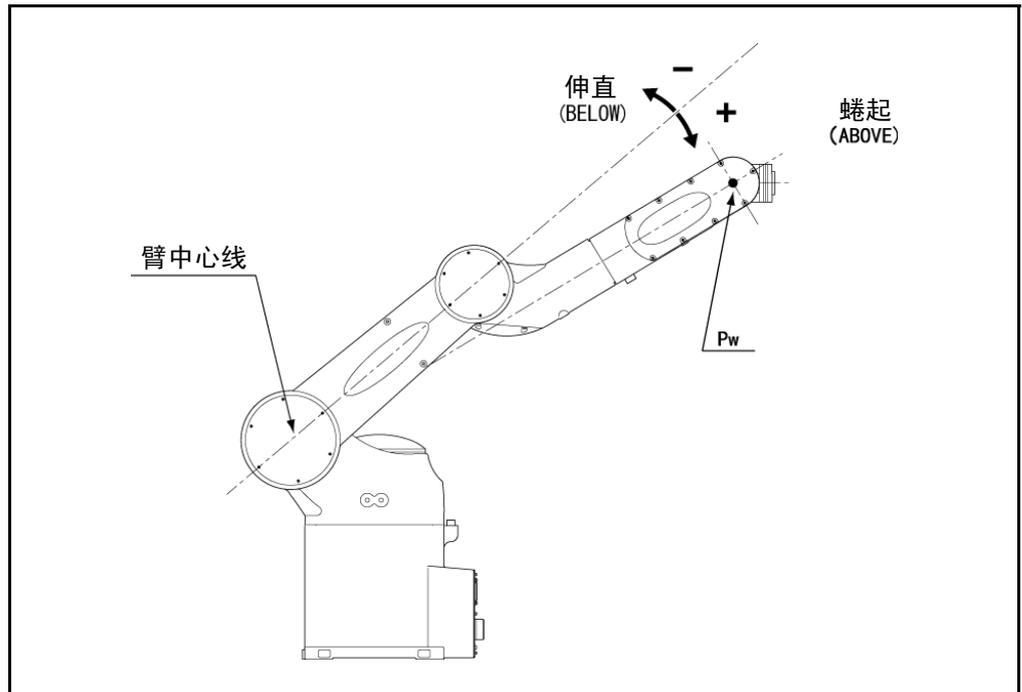


图4-37 蜷起、伸直的界限（正手时）

(3) 翻转、不翻转

以第4轴的旋转轴中心线为基准，法兰面的朝向位于上侧时是翻动，而位于下侧时是不翻动。（图4-38、图4-39位于下侧）

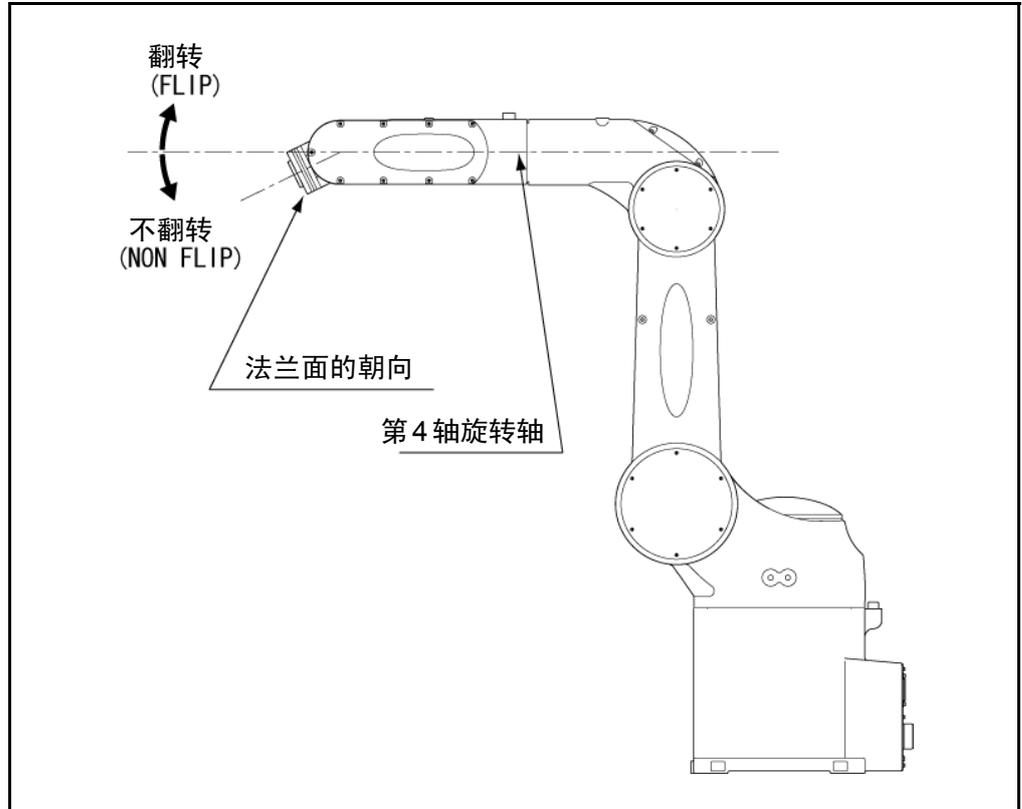


图4-38 翻动、不翻动的界限（反手时）

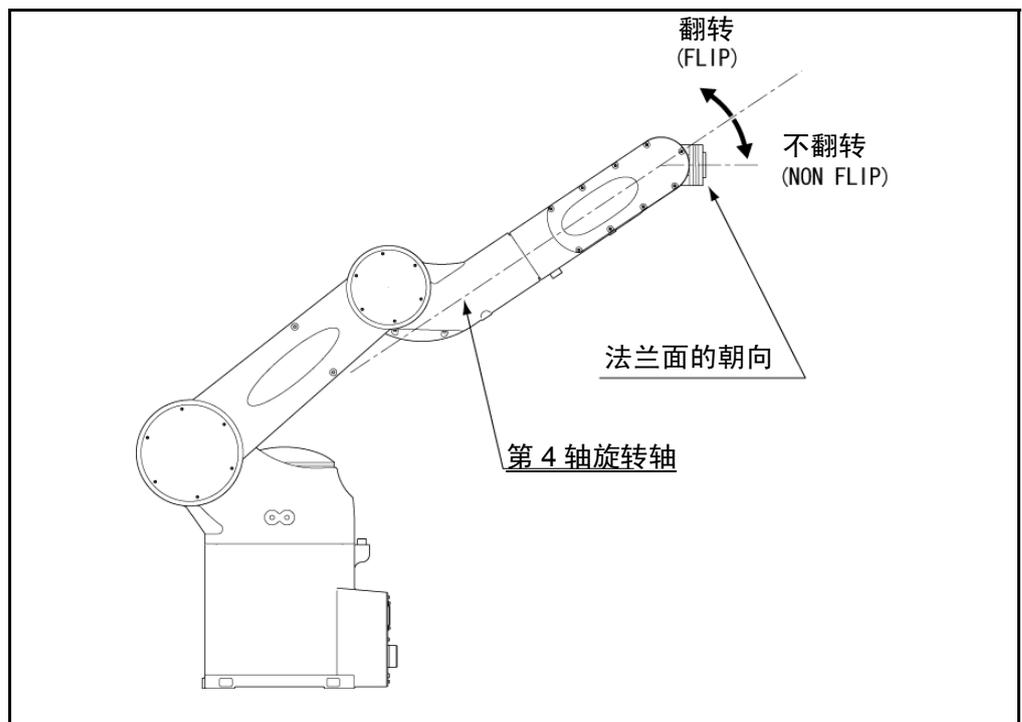


图4-39 翻动、不翻动的界限（正手时）

(4) 单轴、双轴

第6轴的旋转角度 θ_6 为 $(-180 < \theta_6 \leq 180)$ 时是单, 为 $(180 < \theta_6 \leq 360$ 或者 $-360 < \theta_6 \leq -180)$ 时是双。

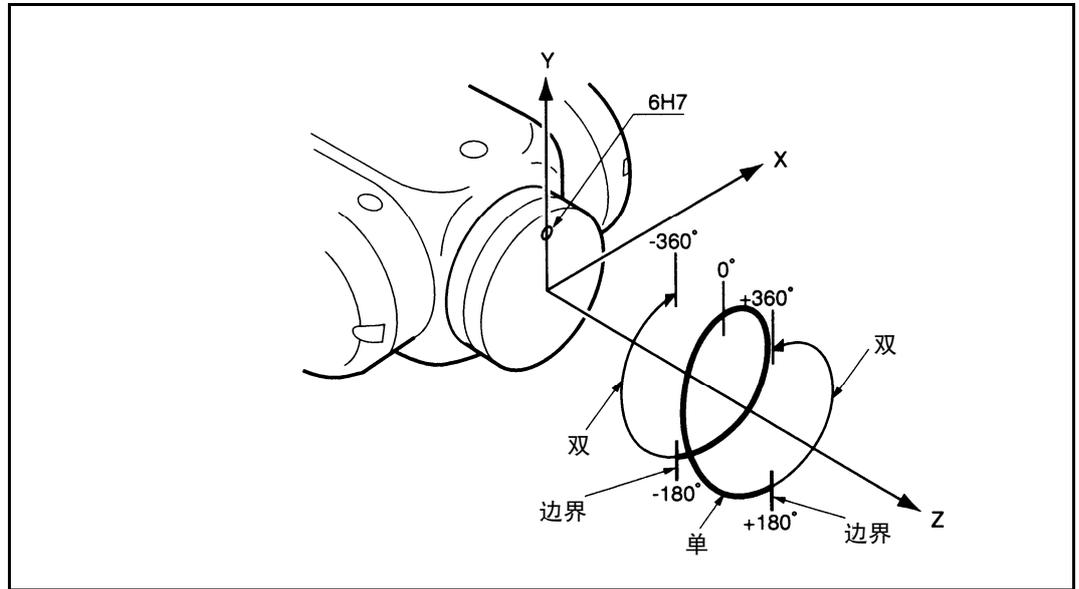


图4-40 单轴、双轴的界限

4.2 4轴机械手的坐标系、干扰区域以及形态 (H* -G 系列)

4.2.1 关于坐标系

关于操作机械手时所需坐标系的基础知识进行说明。

[1] 基准坐标系

[1.1] 基准坐标系与工件坐标系

基准坐标系即通用坐标系，是三维直角坐标。其原点是机械手的底座中心。

基准坐标系的X轴表示为 X_b 、Y轴为 Y_b 、Z轴为 Z_b 。

该 X_b 、 Y_b 、 Z_b 与 "3.2.1 [2] X-Y模式" 的图中的X、Y、Z轴是相同的。

工件坐标系，被定义为各个轴与基准坐标系的各个轴平行的三维直角坐标系。

工件坐标系，是在机械手欲要操作的目标对象工件的每个作业空间上被定义的三维直角坐标。原点为在任意的位置可定义的任意数。如图4-1所示，其原点为目标对象工件的包络长方体的一个顶点。工件坐标是用相对于基准坐标的坐标原点位置 (X, Y, Z) 和围绕基准坐标的X轴、Y轴、Z轴的旋转角度 (R_x, R_y, R_z) 来表示。

工件坐标未定义的情况下是基准坐标。

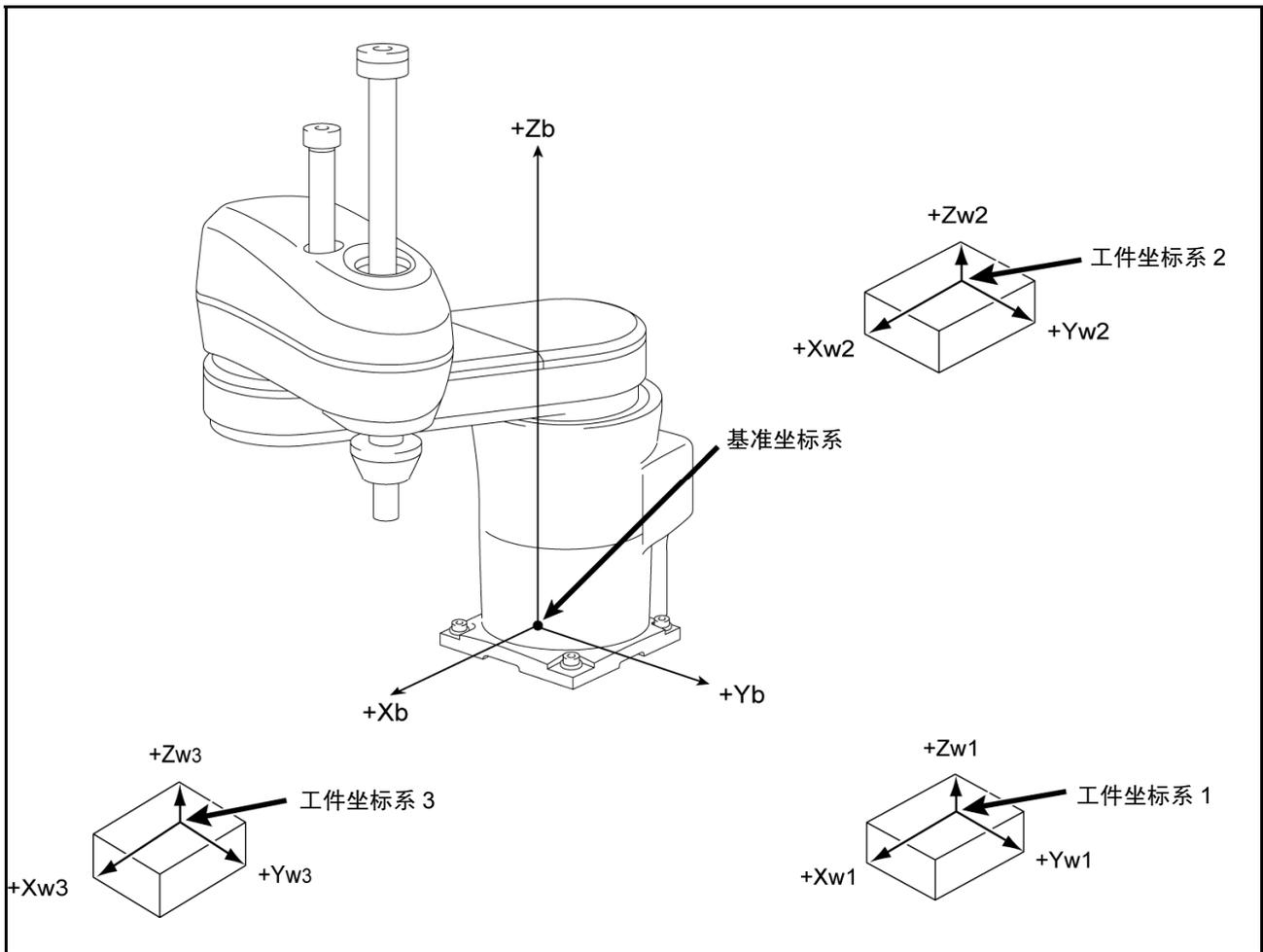


图4-41 工件坐标系与基准坐标系

[1.2] 位置数据

位置数据，是指机械手的法兰中心（工具定义有效时工具前端）的位置与表示此时的机械手的姿势的5要素（4轴机械手的情况下）的基准坐标系的数据。

表示机械手的当前位置及移动目标位置的时候，使用包括机械手的姿势在内的该位置数据。

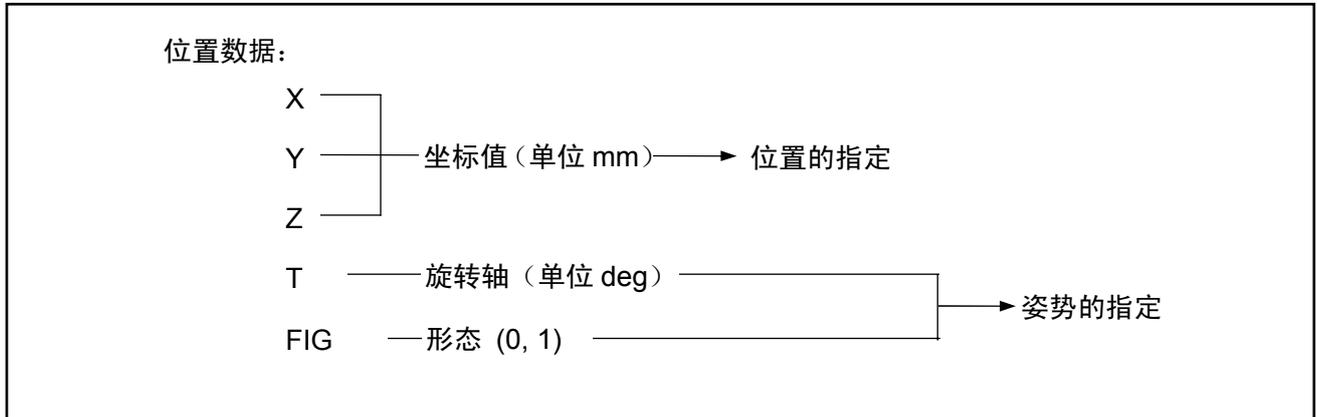


图4-42 位置数据的构成

用X、Y、Z表示的坐标值是，用基准坐标系 (X_b 、 Y_b 、 Z_b) 表示机械手的法兰中心（工具定义有效时为工具的前端）的位置的值，单位是 [mm]。

用T所示的旋转角度，就是机械手工具 ϕ 坐标系（工具定义有效时为工具坐标系）的X轴与基准坐标系的 X_b 轴的夹角，单位是 [deg]。

用FIG表示的形态是指机械手臂的关节所取得的形态。关于形态，在 "4.2.3 关于臂的形态" 中进行说明。

[1.3] 工件坐标系的设定

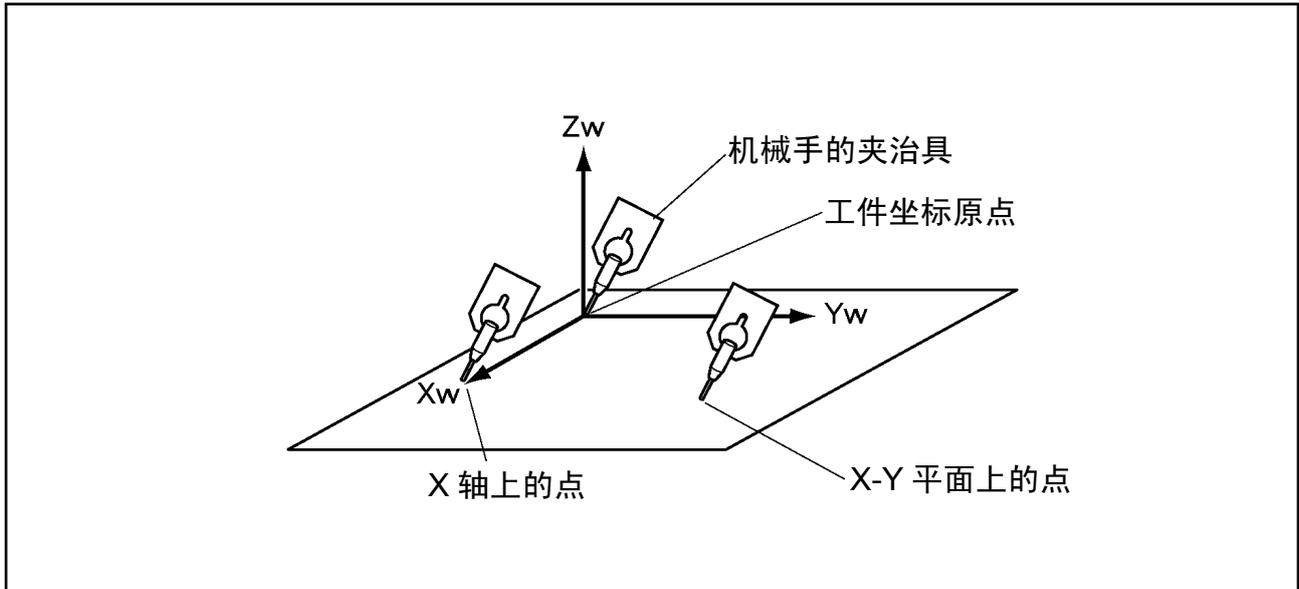
设定工件坐标的方法准备有以下2种。

3点教导进行的设定

[F2 臂] - [F6 辅助功能.] - [F5 工件.] - [F4 简易教导]

是设定教导工件坐标的原点与X轴上的点、X-Y平面上的点的3个点的工件坐标的方法。

注：设定方法请参照p.4-6。



通过直接指定进行的设定

[F2 臂] - [F6 辅助功能.] - [F5 工件.] - [F5 值变更.]

直接输入相对于基准坐标系的坐标原点位置 (X, Y, Z) 和围绕基准坐标的X轴、Y轴、Z轴的旋转角度 (Rx, Ry, Rz)。

注：设定方法请参照p.4-9。

[1.4] 外部 TCP 功能

4轴机械手也可使用外部TCP功能，但处于Z轴方向的运行时，外部TCP功能无法发挥。设定方法等详见6轴机械手的TCP功能（以工件坐标原点为中心进行旋转动作）。

[2] 工具坐标系

[2.1] 工具定义

输入与工具的尺寸对合的数值数据。通过使用工具定义，与实际安装的工具及夹治具相对合，可以将工具前端向任意的位置移动。

工具前端是指用X-Y模式被固定的点。即，用X-Y模式表示的坐标位置就是工具前端。在接通电源的时刻，第4轴的旋转中心就是工具前端。如果与实际的工具相对合进行工具定义，则用X-Y模式所表示的坐标就是实际的工具前端位置。如果使用工具定义设为X-Y模式，则多功能教导器显示坐标只被偏移用工具定义所指定的值。

如果使用工具定义，则机械手自动地进行工具定义所输入的长度量的位置修正。即使是教导相同的位置，在使用还是不使用工具定义的情况下，工具前端位置只补偿用工具定义所指定的值。

用X-Y模式，能够手动旋转第4轴或者工具前端。此时，在使用还是不使用工具定义的情况下，旋转中心会如图4-43和图4-44所示发生变化。

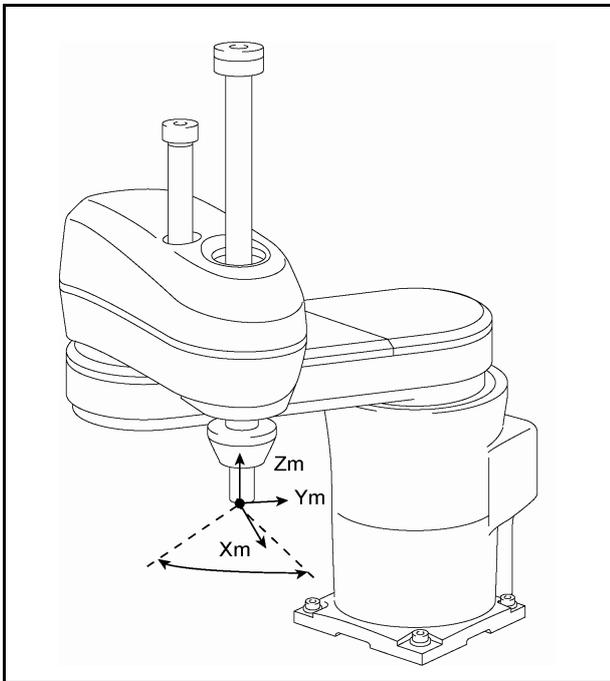


图 4-43 不使用工具定义，用 X-Y 模式手动旋转第 4 轴时

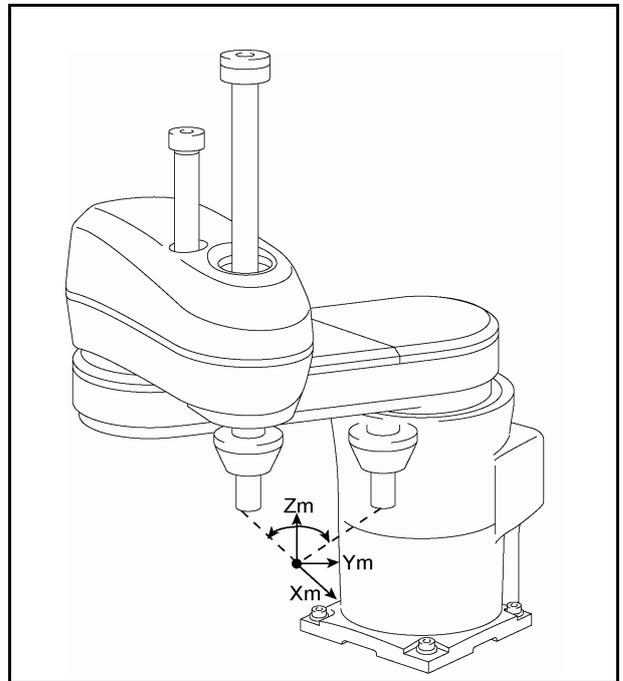


图 4-44 使用工具定义，用 X-Y 模式手动旋转第 4 轴时

[2.2] 工具定义的输入方法

是指使用多功能教导器输入使用的工具、夹治具等的数值。

工具定义是在以第4轴的旋转中心为原点的X-Y坐标上，输入数值。将该坐标叫做工具坐标。工具坐标如图4-45所示。

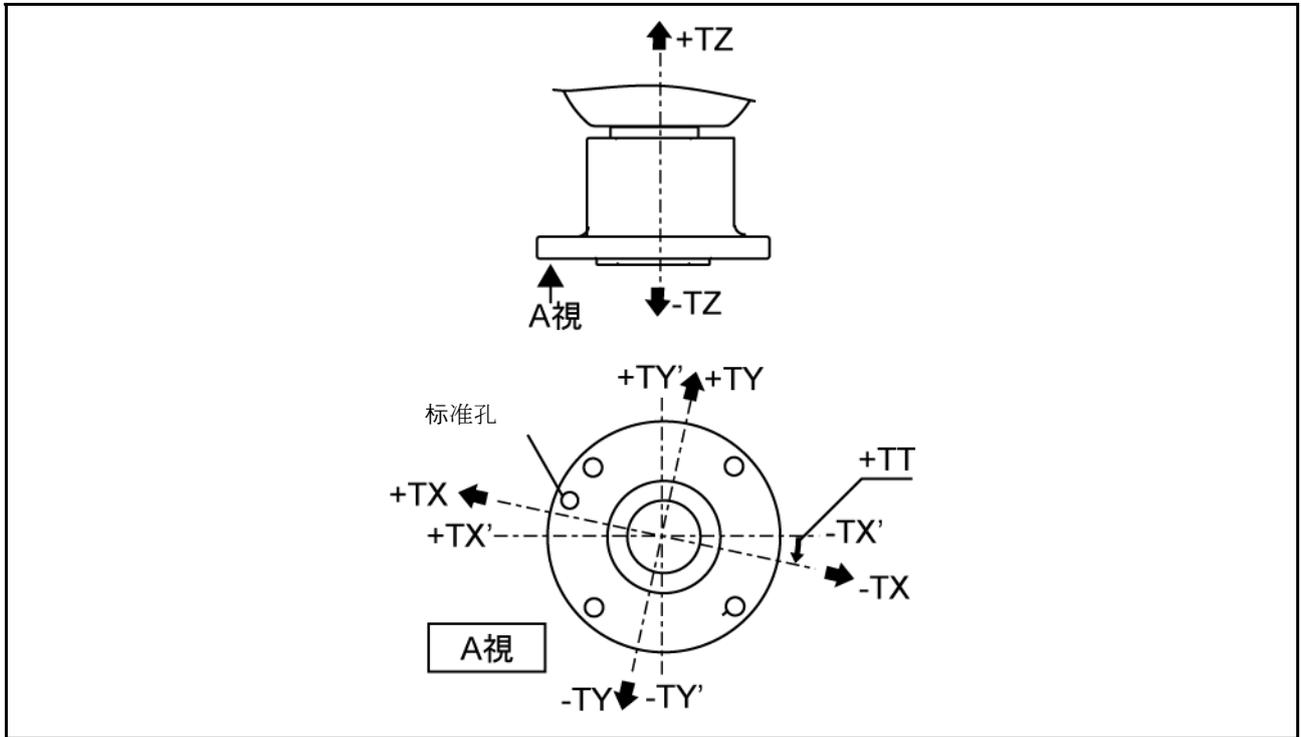


图4-45 工具坐标系

工具定义的输入参数如表4-3所示。各个输入参数表示各个工具坐标上的工具补偿值。

表 4-3 工具要素与参数

工具要素	意思	单位
X	TX 方向偏移量	mm
Y	TY 方向偏移量	mm
Z	TZ 方向偏移量	mm
T	TT 方向偏移量	度

工具定义的输入与显示方法

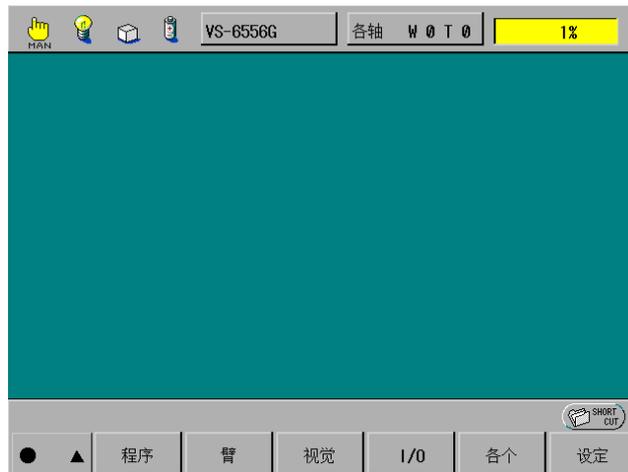
关于使用多功能教导器进行工具定义的方法进行说明。

在此作为示例定义TOOL1。

关于TOOL2~TOOL63，工具定义的输入方法也是相同的。

此外，显示或想要变更已经被定义的工具坐标的值时，也可以用相同的操作进行显示变更。

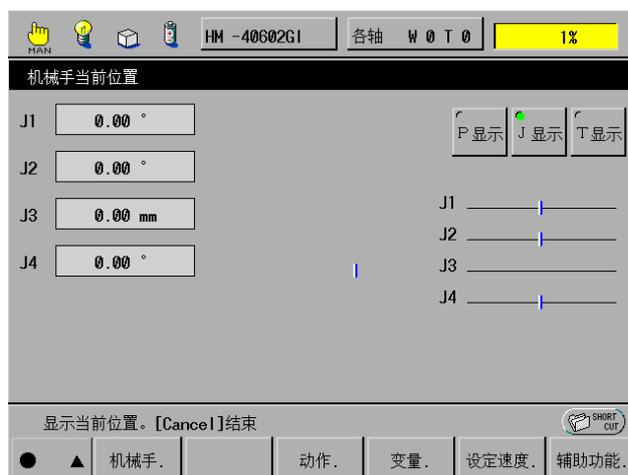
步骤 1 在多功能教导器的基本画面上按压 [F2 臂]。



F2

显示 [机械手当前位置] 视窗。

步骤 2 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F6 辅助功能.]。



F6

显示 [辅助功能 (臂)] 视窗。

步骤 3 在 [辅助功能 (臂)] 视窗, 按压 [F4 工具.]。



F4

显示 [设定 工具] 视窗。

步骤 4 使用光标或者漫步旋钮, 选择TOOL1的X栏。

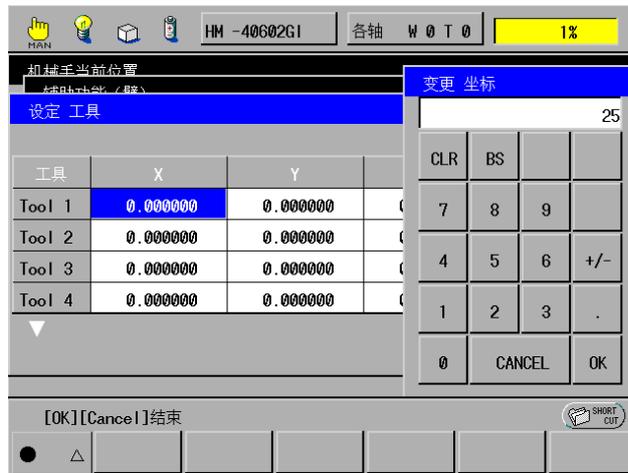
TOOL1的X栏框被翻转显示。

按压 [F5 变更值]。



显示 [变更 坐标] 视窗。

步骤 5 按压 [变更 坐标] 视窗的数字键，输入X方向的偏移量，按压 [OK]。



[变更 坐标] 视窗消失，在TOOL1的X栏框输入X方向的偏移量。

要接受该设定请按压 [OK]，要取消请按压 [Cancel]。



步骤 6 在TOOL1的Y、Z、T的各个栏框，也同样输入数值。
步骤与步骤4、步骤5是相同的。

步骤 7 TOOL1的X、Y、Z、T的全部输入完毕后，按压 [OK]。
到此，TOOL1的工具定义已经完成。

工具定义的注意事项

进行工具定义时的注意事项如下所示。

- (1) **CHANGETOOL** 语句只可以在由 **TAKEARM** 语句获取了机械手控制权的程序上执行。
此外，通过执行 **TAKEARM** 语句，工具定义自动地在 **TOOL0**（机械界面坐标）上被初始化。
- (2) 在程序内，从输入了 **CHANGETOOL** 语句的步骤开始其工具有效，然后到 **CHANGETOOL** 语句被输入的步骤为止，其工具定义是有效的。
- (3) 在程序内，**CHANGETOOL** 语句完全没有被输入的时候，默认的 **TOOL0**（机械界面坐标）是有效的。
- (4) 用手动模式通过 **[M-MOD]** 选择工具坐标系之后，手动操作的 **TOOL** 模式只要不变更，其工具定义就是有效的。
- (5) 如果在记录当前位置、姿势时是有效的工具编号与执行向其位置姿势进行移动时有效的工具编号不同，则机械手法兰面的位置、姿势因为会移动到与记录时的位置、姿势不同的位置、姿势，请予以注意。
例如，在创建程序时，在 **TOOL0** 状态下记录了 **APPROACH** 的目标位置、姿势之后，用插入模式在其 **APPROACH** 指令之前的步骤插入了工具定义编号 **n (≠0)** 的情况下，如果执行其程序，则机械手的法兰中心会以与工具定义的不同的部分，从记录下的位置向偏移的位置、姿势移动。
- (6) 程序执行时的工具与手动模式时的工具被保存在相同空间。
程序执行之后，即使切换为手动模式的情况下，程序执行时所设定的工具也同样有效。
- (7) 当前有效的工具编号能够在多功能教导器上进行确认。请参照 p.4-27 "当前有效的工具定义的确认"。

关于各个指令以及工具定义的详细内容，请参照编程手册的 "12.1 动作控制、**APPROACH**" 以及 "9.5 工具坐标、**TOOL**"。此外，也请参照本手册的 p.4-19 "[2.7] 工具定义"。

4.2.2 干扰区域

干扰区域就是对机械手与其他设备进行干扰检查的设定空间。

图4-26所示的基准坐标系和工件坐标系是设定的基准。

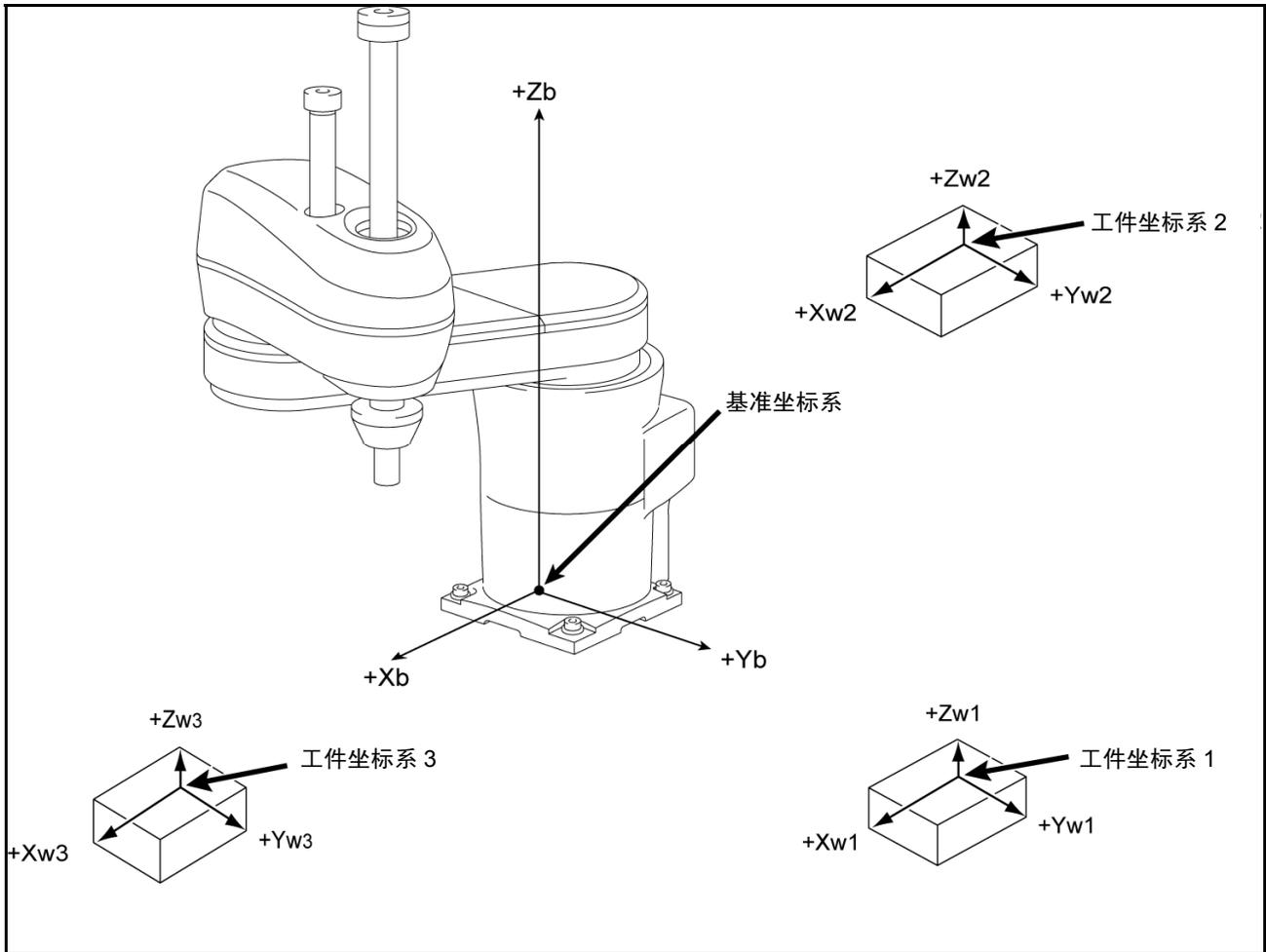


图4-46 工件坐标系与基准坐标系

[1] 与干扰区域相关的注意事项

- (1) 干扰区域的中心位置通常是以基准坐标系 (WORK0) 的原点为基准。
- (2) 即使变更工件坐标系, 干扰检查区域的位置也不会改变。

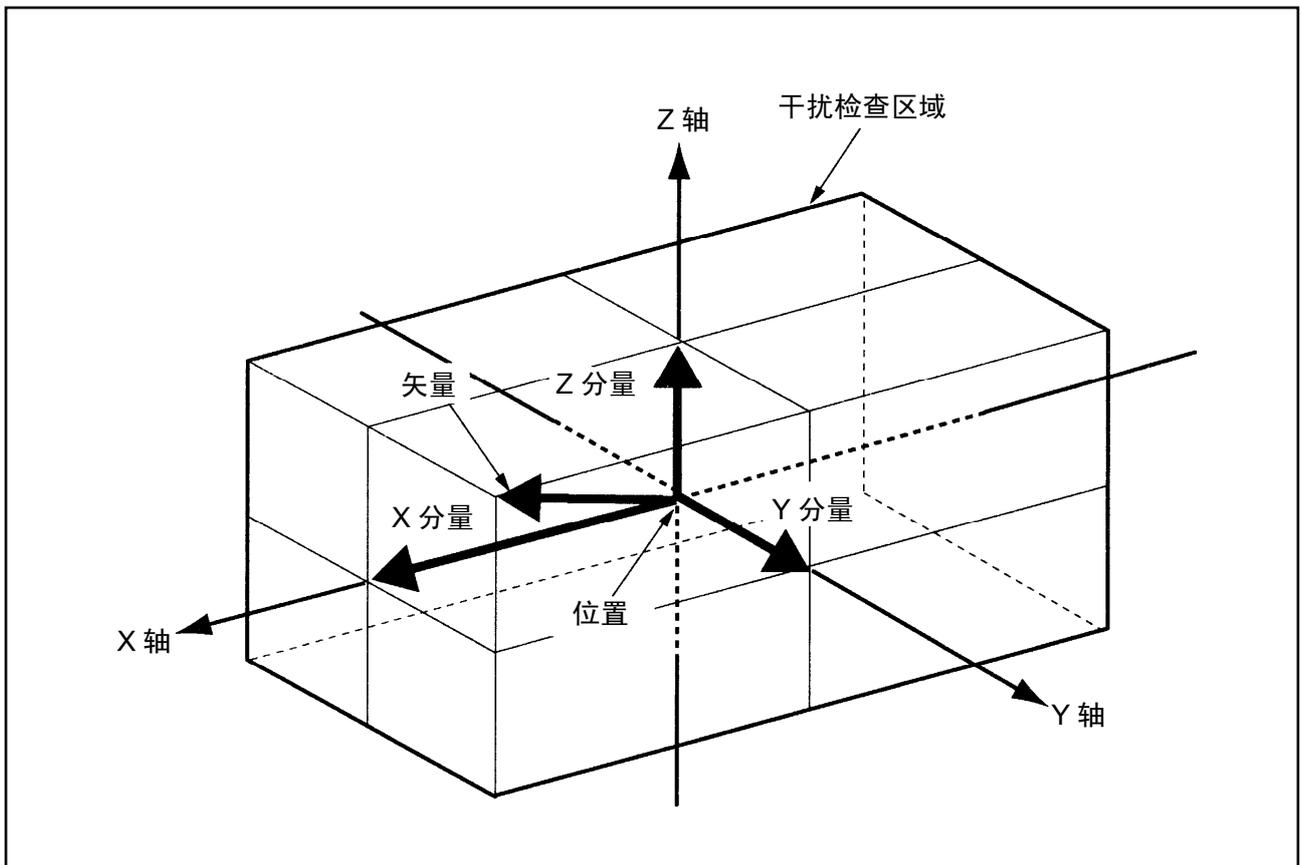
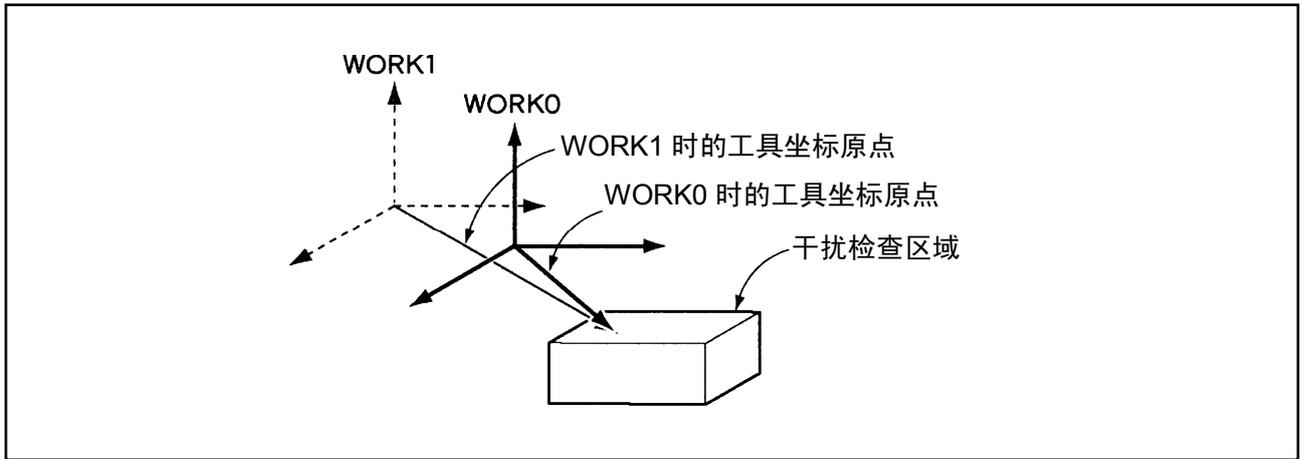


图4-47 干扰检查区域的定义

[2] 干扰区域的中心位置与角度、范围的设定

设定干扰区域的方法准备有以下2种。

2点教导所进行的设定 [F4 简易教导]

是设定对设定干扰区域的工件坐标的编号与最大点、最小点的2个点进行教导的区域的方法。在这里的最大点与最小点是指设定了编号的工具坐标上的最大点与最小点。图4-48是对该设定进行的图解。

注：设定方法请参照p.4-34。

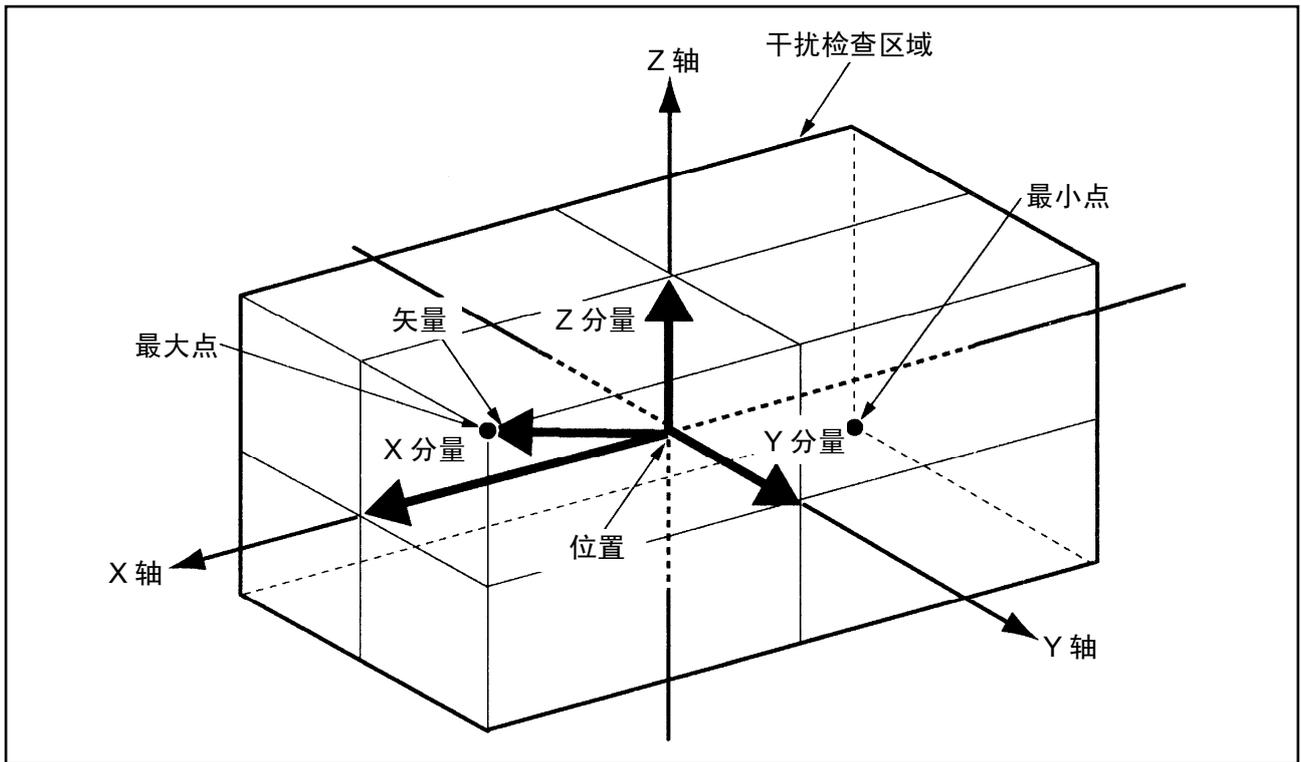


图4-48 干扰检查区域（简易教导）

第4章 坐标系与形态

由直接指定进行的设定 [F5 值变更.]

直接输入相对于基准坐标系的区域原点位置 (X, Y, Z) 与围绕基准坐标的X轴、Y轴、Z轴的旋转角度 (Rx, Ry, Rz)，定义区域范围的矢量。

注：设定方法请参照p.4-37。

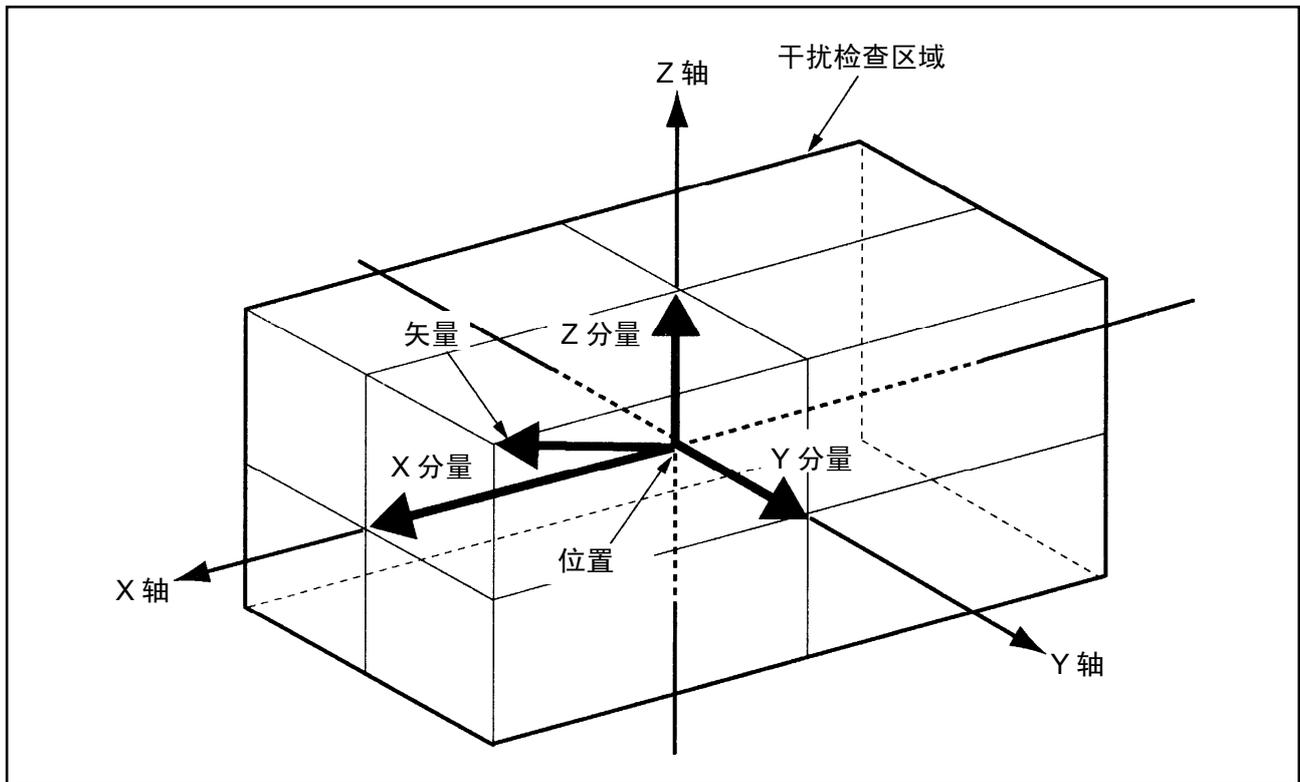


图4-49 干扰检查区域（数值输入）

[3] 区域功能有效、无效的设定

设定方法请参照4.1.2 [5]。

[4] 区域查出时输出 I / O 的设定

设定方法请参照4.1.2 [6]。

[5] 区域查出时位置存放 P 型变量的设定

设定方法请参照4.1.2 [7]。

[6] 区域查出时错误检测的设定

设定方法请参照4.1.2 [8]。

[7] 由 WINCAPSIII进行区域设定

设定方法请参照4.1.2 [9]。

[8] 来自干扰区域的回避方法 [Ver. 1.4 以上版本]

设定方法请参照4.1.2 [10]。

4.2.3 关于臂的形态

为了4轴机械手的固定，可以采用图4-50以及图4-51所示的2种姿势。

表4-4 机械手形态

值	形态
0	SINGLE-RIGHTY
1	SINGLE-LEFTY
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	DOUBLE-RIGHTY
9	DOUBLE-LEFTY
10	

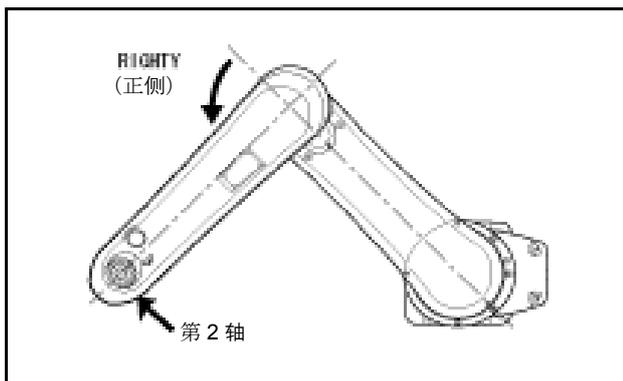


图4-50 右手系统

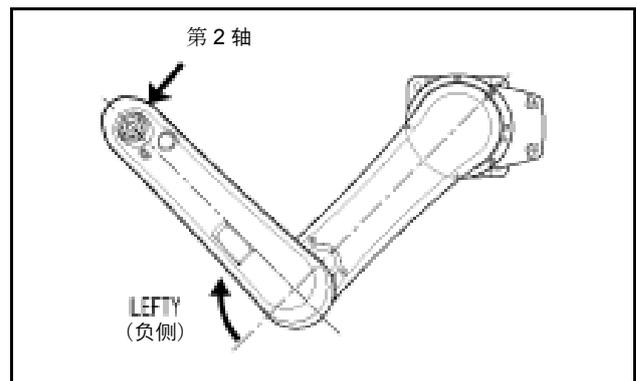
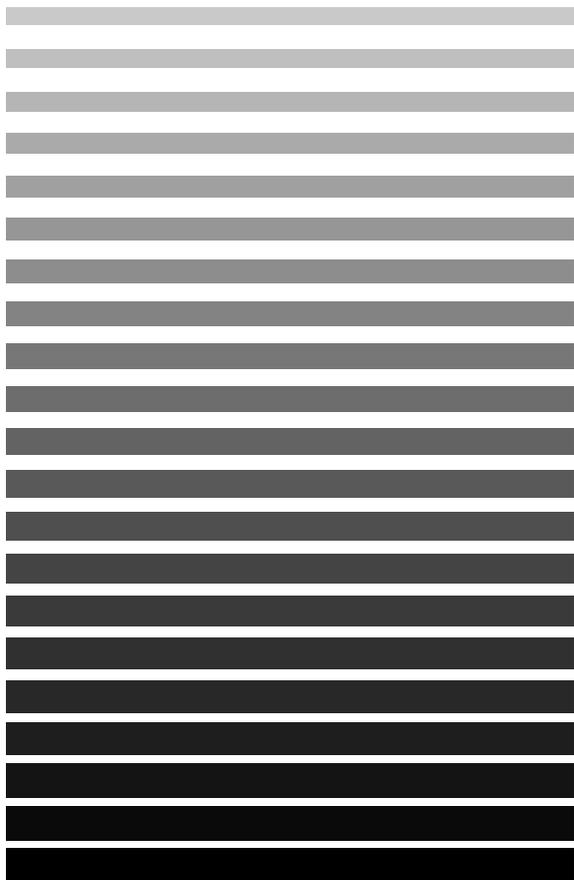


图4-51 左手系统

如图4-50所示，从上面观察机械手，（地面设置的情况下）将第2轴位于基准坐标系X轴的正方向一侧的状态叫做右手系；如图4-51所示，第2轴位于其负方向一侧的状态叫做左手系。

第 5 章

多功能教导器的指令



本章就多功能教导器的功能键所分配的各种指令进行说明。5.1节显示指令的菜单分类目录。在以后的节中，说明那些指令的详细内容并显示其操作方法。

注1: 请不要让多功能教导器、小型教导器发生掉落，或对其施加强烈冲击及振动。

注2: 请用手指触摸多功能教导器、小型教导器，禁止使用笔尖等尖头的物体。否则可能导致LCD画面破损。

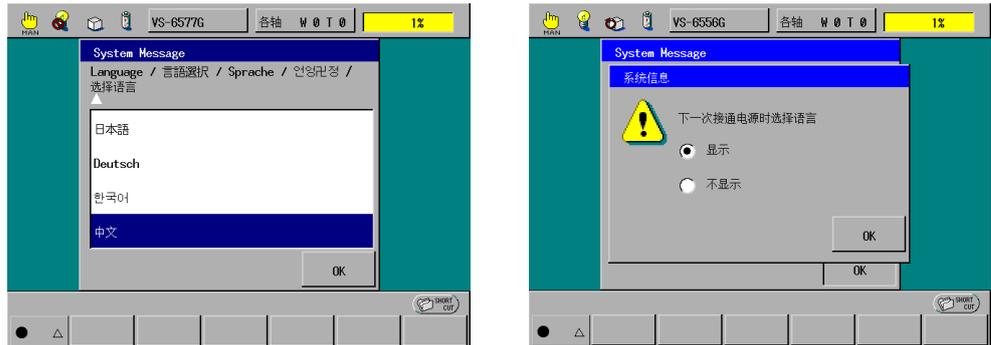
第 5 章 多功能教导器的指令

5.1 指令菜单

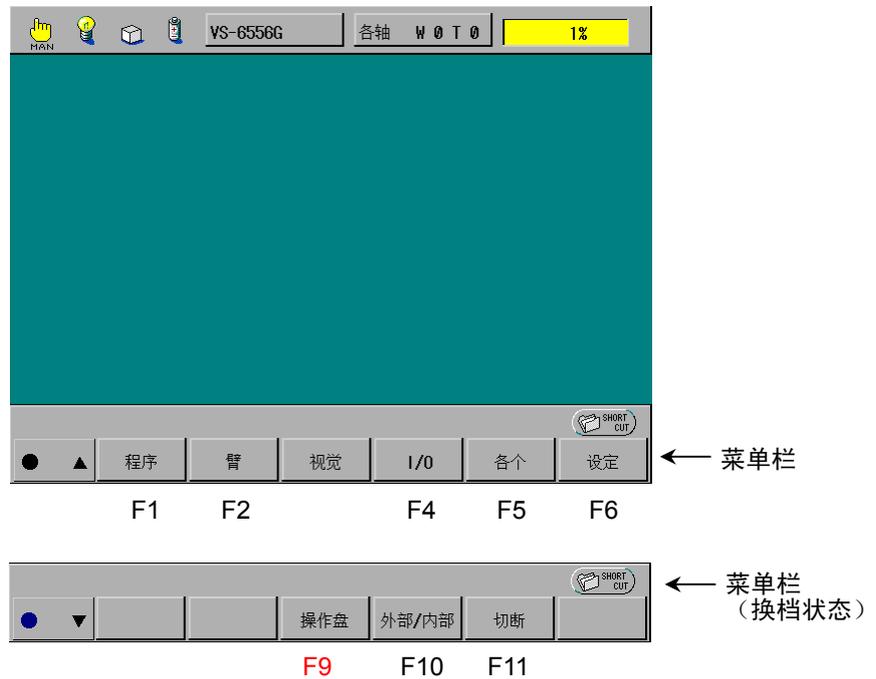
如果使用多功能教导器的键、按钮、以及开关，则在液晶画面上可以显示各种画面。各个画面也都具有独自的指令菜单。在指令菜单中，按压功能键选择指令。

5.1.1 基本画面

- (1) 最初接通控制器的电源时会显示语言选择画面。
注：Ver. 2.2以前版本的情况下，如果接通电源，则会显示基本画面。
- (2) 选择使用的语言按压OK。
- (3) 为了在第二次以后，不显示语言选择画面，要选择 "不显示"。



- (4) 显示基本画面。指令菜单内的指令，可以从该基本画面依次前行。



基本画面的菜单

5.1.2 菜单分类目录

基本画面

F1	程序
F1	新建程序.
F2	删除
F3	复制
F4	变量.
F5	编辑.
F6	辅助功能
F7	新建 PRJ
F10	语法错误
F12	使用设定
F2	臂
F1	机械手.
F3	动作.
F4	变量.
F5	设定速度.
F6	辅助功能
F7	P 显示
F8	J 显示
F9	T 显示
F10	Monitor
F12	维护.
F3	视觉
F4	I/O
F1	上一页
F2	下一页
F3	编号转移
F4	模拟清空
F5	ON/OFF
F6	辅助功能
F10	模拟清空
F5	各个
F1	上一页
F2	下一页
F6	设定
F1	加载!
F2	LOG 显示
F3	U 盘
F4	存储信息
F5	通信设定.
F6	维护.
F7	选项.
F8	保存!
F9	保存程序
F9	操作盘
F10	外部/内部
F11	切断

5.2 [程序一览] 视窗的显示

操作路径: [F1 程序]

基本画面的 [F1 程序] 指令, 如5.1.2项所示, 手动模式、教导检查模式、以及自动模式3个模式的各个菜单的层级结构是不同的。

关于手动、教导检查、以及自动模式下的 [F1 程序] 指令的功能, 分别在5.2.1项、5.2.2项、以及5.2.3项进行说明。

5.2.1 [程序一览] 视窗的显示 (手动模式)

如果在手动模式的基本画面上按压 [F1 程序]，则显示下图的 [程序一览] 视窗。



各项目的意思如下所示。

- "程序名" 是在PAC程序中、用PROGRAM语句定义的程序名。
注：Ver. 2.2以上版本，也显示文件夹名、标题文件名、操作盘文件名。
- "文件名" 是PAC程序的源文件名。"文件名" 和 "程序名" 不一定一致。
- "执行" 表示对应文件在程序编译之后是否可以执行。PAC文件的情况下，一般显示为 "可以"。
- "文件" 表示PAC程序的源文件是否被存放在机械手控制器中。被存放在机械手控制器中的情况下，显示为 "有"。
- "变更" 在控制器上创建执行格式文件之后，如果在PAC程序上加入变更，则显示为 "有变更"。从WINCAPSIII只转发PAC程序的情况等，显示为 "有变更"。
- "使用" 在程序的编译时，表示PAC程序是否成为编译对象。成为编译对象的情况下，显示为 "使用"；不是编译对象的情况下，显示为 "未使用"。是否作为程序编译对象通过切换 "使用设定标志 (Flag)" 进行指定。

手动模式的 [F1 程序] 菜单的层级结构如下一页所示。

手动模式

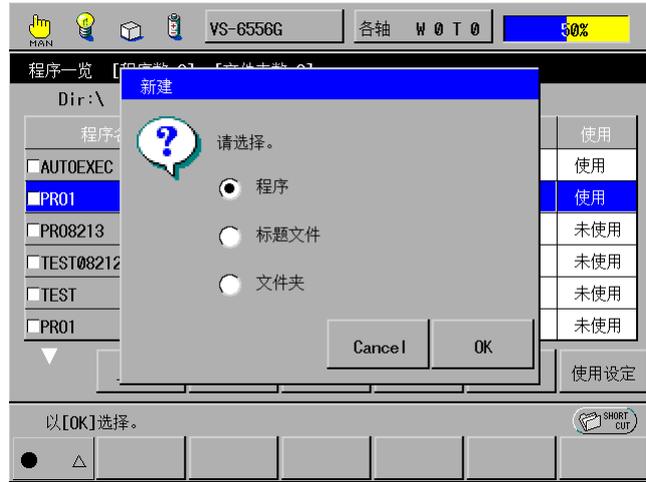
F1	程序
F1	新建程序.
F2	删除
F3	复制
F4	变量.
F1	I. 整数
F2	F. 实数
F3	V. Vctor
F4	P. 位置
F5	J. 轴值
F6	登录变量
F8	D. 实数
F10	T. 同次
F11	S. 文字
F12	使用变量数
F5	编辑.
F1	创建新行.
F2	删除行
F3	复制行
F4	粘贴
F5	编辑行
F6	保存
F10	语法错误
F11	BP 设定
F6	辅助功能
F1	PRJ 设定.
F3	选项
F5	BP 停止设定
F7	设定连续.
F8	SS 设定.
F9	步骤倒退
F10	加载设定
F12	编译
F7	新建 PRJ
F10	语法错误
F12	使用设定

新建程序的创建（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F1 新建程序.]

在新创建程序时使用。

- (1) 如果在 [程序一览] 视窗上按压 [F1 新建程序.]，则显示如下所示的 [新建] 对话框。选择“程序”。



- (2) 如果在 [新建] 对话框上按压 [OK] 按钮，则显示以下所示的 [输入程序名]。



(3) 输入新程序的名称，按压 [OK] 按钮。

于是，显示新程序编辑用的以下的 [程序] 视窗，可以在此处创建新程序。



新建程序的删除（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F2 删除]

删除在 [程序一览] 视窗上选择的现有的程序。

(1) 选择在 [程序一览] 视窗上选择的程序。



F2

(2) 如果按压 [F2 删除]，则显示以下所示的 [系统讯息] 对话框。



(3) 在 [系统讯息] 对话框上按压 [OK] 按钮。

于是，选择的程序被删除，显示 "可以删除程序吗?" 的系统讯息。

(4) 按压 [OK] 按钮。

如果按压 [Cancel] 按钮，则选择的程序不被删除，返回到 [程序一览] 视窗。

程序的复制（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F3 复制]

可以复制在 [程序一览] 视窗上选择的现有的程序、页眉文件、文件夹。

注1: 文件夹功能的追加【Ver. 2.2】以上版本, 可以复制 "标题文件" 与 "文件夹", 但不能复制操作盘文件。

注2: 如果复制了文件夹, 那么文件夹内的要素也成为复制对象。操作盘文件包含在文件夹中的情况下, 操作盘文件也会被复制。

<复制>

(1) 在 [程序一览] 视窗上选择复制对象的程序。



F3

(2) 如果按压 [F3 复制], 则显示以下所示的 [复制 / 粘贴]。

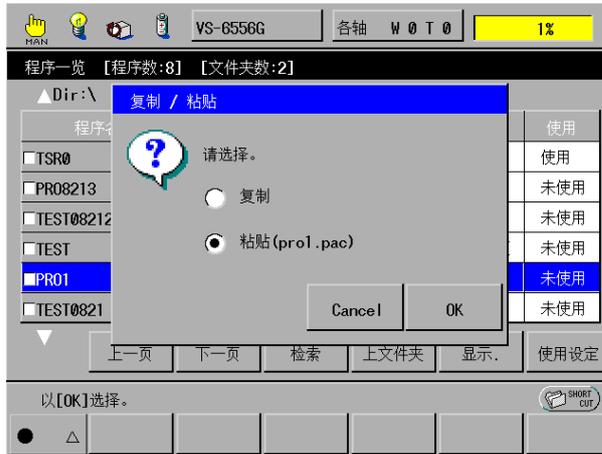


(3) 如果选择复制按压 [OK] 按钮, 则选择的程序文件被复制。

〈粘贴〉

(1) 在想要粘贴的程序一览视窗上按[F3 复制]。

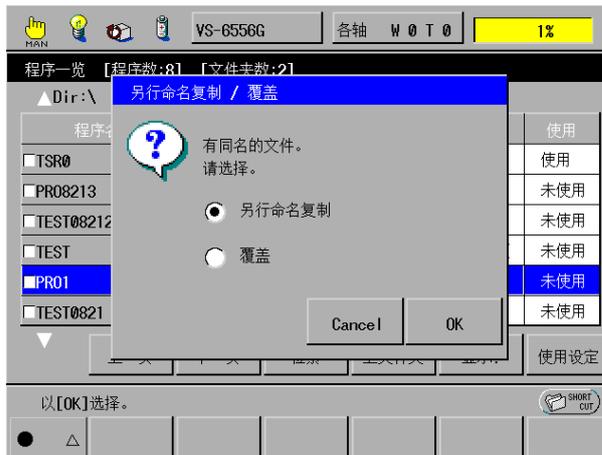
“粘贴”之后会显示粘贴对象的文件名。粘贴对象文件是最后复制的文件。



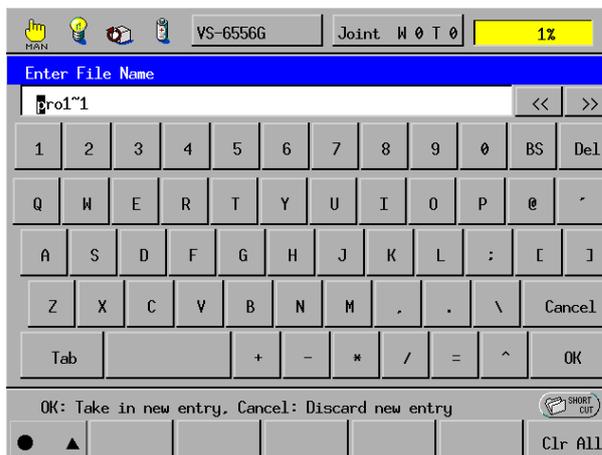
(2) 如果选择粘贴、按压 [OK]，则粘贴在当前的文件夹上。

有同名文件夹的情况下，因为如下所示的 [另行命名复制 / 覆盖] 会被显示，所以选择 "另行命名复制" 或者 "覆盖"。

注：覆盖文件夹的情况下，复制位置的文件夹具有复制元件文件夹内没有的要素时，其要素照原样保留。



(3) 如果选择[用别名复制]，会在下图的画面上变更、保存文件名。



变量值的显示、变更（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.]

显示、变更各种变量的值及正在使用的变量。

- (1) 如果在 [程序一览] 视窗上按压 [F4 变量.]，则显示下图的 [选择变量类型] 视窗。



- (2) 选择变量的类型或者变量使用个数。
与此对应的视窗（参照下页以后内容）会被显示。

整数型变量值的显示、变更

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.] — [F1 I.整数]

显示、变更整数型变量的值。

如果按压 [F1 I.整数]，则显示以下的 [整数型 (Integer)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK]，则目的变量名被显示。
[F5 变更值]	显示数字键。如果从数字键上输入赋值变量的值、按压 [OK]，则其值被赋值变量。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK]，则显示 "可以将变量○复制在×上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK]，则当前选择的变量的值被复制在指定的变量。

单精度实数型变量值的显示、变更

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.] — [F2 F.实数]

显示、变更单精度实数型变量的值。

如果按压 [F2 F.实数]，则显示以下的 [单精度实数型 (Float)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK]，则目的变量名被显示。
[F5 变更值]	显示数字键。如果从数字键上输入赋值变量的值、按压 [OK]，则其值被赋值变量。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK]，则显示 "可以将变量○○复制到○○上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK]，则当前选择的变量的值被复制到指定的变量。

矢量型变量值的显示、变更

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.] — [F3 V.Vctor]

显示、变更矢量型变量值。

如果按压 [F3 V.Vctor]，则显示以下的 [矢量 (Vector)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK]，则显示目的变量名。
[F5 变更值]	显示数字键。如果从数字键上输入赋值变量的值、按压 [OK]，则其值被赋值变量。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK]，则显示 "可以将变量○○复制到○○上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK]，则当前选择的变量值被复制到指定的变量。

位置型变量值的显示、变更

操作路径: [F1 程序] — [F4 变量.] — [F4 P.位置]

显示、变更位置型变量的值。

如果按压 [F4 P.位置], 则显示以下的 [位置型 (Position)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK], 则目的变量名被显示。
[F4 移动]	"在变量○○的位置上动作" 这一系统讯息被显示。按压 [OK] 的过程中, 机械手臂向所指定的位置移动。届时, 也可以指定PTP或者CP动作。并且可以向包括趋近长度在内的目标位置移动(Ver2.61以后)。在移动中途想要暂停时, 请松开[OK]按钮, 即可在设定的目标位置停止。如果再次按[OK]按钮, 则向目标位置移动(Ver.2.61以后)。
[F5 变更值]	显示数字键。如果从数字键上输入赋值变量的值、按压 [OK], 则其值被赋值变量。
[F6 位置输入.]	显示 "可以将当前位置输入在变量○○上?" 系统讯息。如果按压 [OK], 则当前的位置在选择变量上作为值被进行设定。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK], 则显示 "可以将变量○○复制到○○上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK], 则当前选择的变量的值被复制到指定的变量。

轴型变量值的显示、变更

操作路径: [F1 程序] — [F4 变量.] — [F5 J.轴值]

显示、变更轴型变量的值。

如果按压 [F5 J.轴值], 则显示以下的 [轴型 (Joint)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK], 则目的变量名被显示。
[F4 移动]	"在变量○○的位置上动作" 这一系统讯息被显示。按压 [OK] 的过程中, 机械手臂向所指定的位置移动。届时, 也可以指定PTP或者CP动作。并且可以向包括趋近长度在内的目标位置移动(Ver2.61以后)。在移动中途想要暂停时, 请松开[OK]按钮, 即可在设定的目标位置停止。如果再次按[OK]按钮, 则向目标位置移动(Ver.2.61以后)。
[F5 变更值]	如果从数字键上输入赋值变量的值、按压 [OK], 则其值被赋值变量。
[F6 位置输入.]	显示 "可以将当前位置输入在变量○○上?" 系统讯息。如果按压 [OK], 则当前的位置在选择变量上作为值被进行设定。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK], 则显示 "可以将变量○○复制到○○上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK], 则当前选择的变量的值被复制到指定的变量。

登录变量的显示

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.] — [F6 登录变量]

参照预先被登录的变量。用于在程序执行过程中不能指定行的情况及想要参照多个程序的变量的情况。

通过按压程序文本所显示画面的 "WATCH" 按钮或变量选择画面上的 [F6 登录变量] 按钮，登录显示功能的画面会被显示。



详细内容请参照 "3.4.8 局部 (Local) 变量功能"。

倍精度实数型变量值的显示、变更

操作路径: [F1 程序] — [F4 变量.] — [F8 D.实数]

显示、变更倍精度实数型变量的值。

如果按压 [F8 D.实数], 则显示以下的 [倍精度实数 (Double)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK], 则目的变量名被显示。
[F5 变更值]	显示数字键。如果从数字键上输入赋值变量的值、按压 [OK], 则其值被赋值变量。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK], 则显示 "可以将变量○○复制到○○上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK], 则当前选择的变量的值被复制在指定的变量。

齐次变换型变量值的显示、变更

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.] — [F10 T.同次]

显示、变更齐次变换型变量的值。

如果按压 [F10 T.同次]，则显示以下的 [齐次变换型 (Tran.)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK]，则目的变量名被显示。
[F4 移动]	"在变量○○的位置上动作" 这一系统讯息被显示。按压 [OK] 的过程中，机械手臂向所指定的位置移动。届时，也可以指定PTP或者CP动作。 并且可以向包括趋近长度在内的目标位置移动(Ver2.61以后)。在移动中途想要暂停时，请松开[OK]按钮，即可在设定的目标位置停止。如果再次按[OK]按钮，则向目标位置移动(Ver.2.61以后)。
[F5 变更值]	显示数字键。如果从数字键上输入赋值变量的值、按压 [OK]，则其值被赋值变量。
[F6 位置输入.]	"可以将当前位置输入在变量○○上?" 这一系统讯息被显示。如果按压 [OK]，则当前的位置在选择变量上作为值被进行设定。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK]，则显示 "可以将变量○○复制到○○上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK]，则当前选择的变量的值被复制到指定的变量。

字符串型变量值的显示、变更

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.] — [F11 S.字符]

显示、变更字符串型变量的值。

如果按压 [F11 S.字符]，则显示以下的 [字符串型 (String)] 视窗。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	显示变量清单的前一页。
[F2 下一页]	显示变量清单的后一页。
[F3 编号转移]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入变量名、按压 [OK]，则目的变量名被显示。
[F5 变更值]	显示 [字符串 输入] 视窗（参照下一页）。如果使用字符按钮输入字符串、按压 [OK]，则输入的字符串被赋值变量。
[F7 变量复制]	显示 [变量复制源变量编号] 视窗。如果输入变量值的复制目标对象的变量名、按压 [OK]，则显示 "可以将变量○○复制在○○上吗?" 这一系统讯息。如果选择 [OK]，则当前选择的变量的值被复制在指定的变量。

如果按压 [F5 变更值]，则以下的 [字符串 输入] 视窗被显示。如果使用字符按钮变更字符串型变量的值、按压 [OK]，则确定。

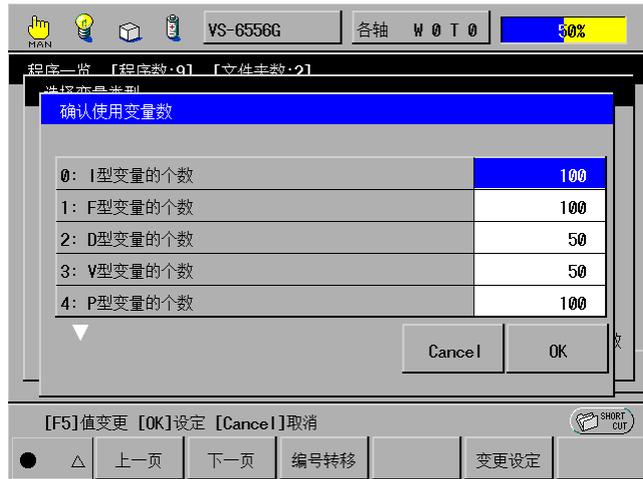


变量使用个数的显示、变更

操作路径： [F1 程序] — [F4 变量.] — [F12 使用变量数]

显示、变更各类型的变量的使用个数。

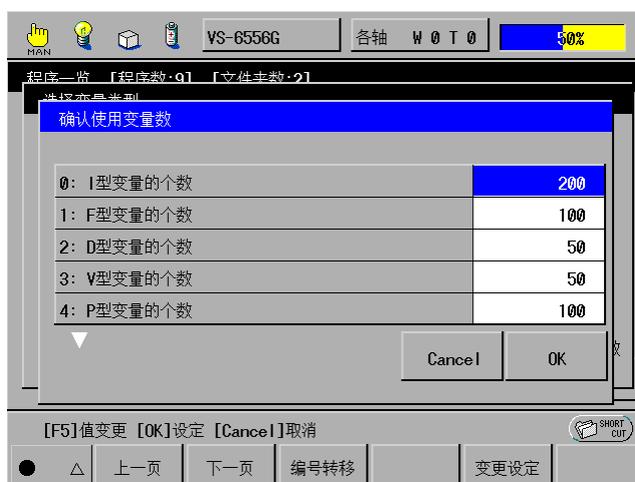
(1) 如果按压 [F12 使用变量数]，则显示以下的 [确认使用变量数] 视窗。



(2) 如果选择想要变更使用个数的项目、按压 "F5 变更设定"，则显示以下的 [变更参数] 视窗。



- (3) 如果输入新设定的值、按压 [OK]，则新设定的值被显示在 [确认使用变量数] 视窗上。



- (4) 确认设定内容之后、如果按压 [OK]，则如下所示显示系统讯息。如果在此按压 [OK]，则进行程序编译。如果程序编译加载正常完成，则变量的使用个数在该时刻被变更。



- (5) 如果在 (4) 中按压 [Cancel]，则变量的使用个数在该时刻不被变更，直到进行下一次程序编译时使用个数的变更才有效。

注：

[关于全局变量的个数]

在该控制器中，仅限在进行执行程序的加载时，才能变更变量的使用个数。

为此，如果变更变量的使用个数的设定，则首先要通过程序编译对反映了变量使用个数的变更的执行文件进行创建之后再加载。从加载完成的时刻开始，可以使用变更了的变量。

程序的编辑（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.]

编辑在 [程序一览] 视窗上选择的程序。

(1) 选择编辑对象的程序。



F5

(2) 如果按压 [F5 编辑.]，则选择的程序被显示在如下所示的程序编辑视窗上。



F1 F2 F3 F4 F5 F6
(F10)

(3) 按压功能键，选择编辑的类型（创建新行、删除行、复制行、粘贴、编辑行、保存、或者语法错误）。于是，与该类型对应的视窗（参照下页以后内容）被显示。

新建程序行的插入（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F1 创建新行.]

在 [程序一览] 视窗上选择的行后面，插入新程序行。

- (1) 选择现有的程序行（新程序行被插入在该行之后）。
- (2) 在程序编辑视窗上按压 [F1 创建新行.]。于是，如下所示的用于编码的视窗被显示。



- (3) 使用字符按钮，输入1行部分的程序。
- (4) 按压 [OK] 按钮，将输入的程序行插入程序。
- (5) 按压 [F6 保存]。
于是，显示 "执行程序的保存 / 编译吗?" 这一系统讯息。
- (6) 按压 [OK] 按钮，编译已编辑的程序。

如果按压 [Cancel]，则系统讯息消失，用于编码的视窗会被再次显示。在该视窗上，仍然显示之前刚刚输入的新程序行。在此如果按压 [OK] 按钮，则输入的新程序行被忽略，返回到 [程序一览] 视窗。如果按压 [Cancel] 按钮，则显示 "程序被变更，撤消该程序吗?" 这一系统讯息。

[F1 用户登录]	直接移到用范畴选择所选择的 "收藏" 画面。
[F2 流程命令]	直接移到用范畴选择所选择的 "流程控制语句" 画面。
[F3 动作命令]	直接移到用范畴选择所选择的 "机械手控制语句" 画面。
[F4 范畴选择]	显示范畴选择画面。
[F5 前次选择]	直接移到之前刚刚选择的范畴的指令选择画面。
[F6 全部删除]	将正在输入的字符全部消除。

程序行的删除（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F2 删除行]

在程序编辑视窗上选择的程序行被删除。

- (1) 选择删除目标对象的程序行。
- (2) 在程序编辑视窗上如果按压 [F2 删除行]，则选择的行被删除。



F2

- (3) 按压 [F6 保存]。
"请指定程序的保存方法。" 显示系统讯息。

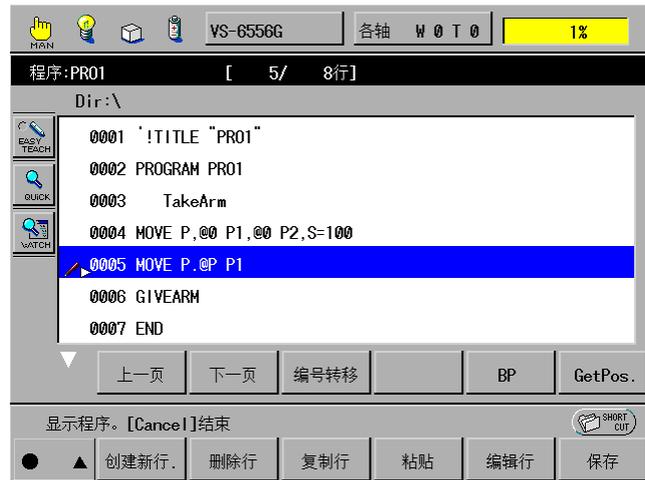


- (4) 按压 [OK] 按钮选择保存方法。
如果按压 [Cancel] 按钮，则系统讯息消失，程序编辑视窗被再次显示。为此处于删除程序行之后的状态，但在此如果按压 [OK] 按钮，则程序行的删除操作被忽略，返回到 [程序一览] 视窗。如果按压 [Cancel] 按钮，则显示 "程序被变更，撤销该程序吗?" 这一系统讯息。

程序行的复制（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F3 复制行]

在程序编辑视窗（下图）上选择的程序行被复制在存储器内。被复制的数据在 [F4 粘贴] 指令执行时被粘贴。



F3

程序行的粘贴（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F4 粘贴]

用 [F3 复制行] 复制在存储器内的程序行，被粘贴在程序编辑视窗内选择的行的后面。

- (1) 在如下图所示的程序编辑视窗上，选择现有的程序行（复制的程序行被粘贴在该行的后面）。
- (2) 按压 [F4 粘贴]。



F4

- (3) 按压 [F6 保存]。
于是，显示 "执行程序的保存 / 编译吗?" 这一系统讯息。
- (4) 按压 [OK] 按钮，编译已编辑的程序。
如果按压 [Cancel] 按钮，则系统讯息消失，返回到程序编辑视窗。在该程序编辑视窗中，仍然显示之前刚刚粘贴的程序行。在此如果按压 [OK] 按钮，则程序行的粘贴操作被忽略，返回到 [程序一览] 视窗。如果按压 [Cancel] 按钮，则显示 "程序被变更，撤消该程序吗?" 这一系统讯息。

程序行的编辑（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F5 编辑行]

编辑程序编辑视窗上选择的程序行。

- (1) 选择想要编辑的程序行。
- (2) 在程序编辑视窗上按压 [F5 编辑.]。于是，如下所示的用于编码的视窗被显示。



- (3) 使用字符按钮，编辑1行部分的程序。
- (4) 按压 [OK] 按钮，将已编辑的程序行返回到程序中。
- (5) 按压 [F6 保存]。
于是，显示 "执行程序的保存 / 编译吗?" 这一系统讯息。
- (6) 按压 [OK] 按钮，编译已编辑的程序。

如果按压 [Cancel] 按钮，则系统讯息消失，程序编辑视窗被显示。在该程序编辑视窗中，仍然显示编辑之后的新程序行。在此如果按压 [OK] 按钮，则程序行的编辑操作被忽略，返回到 [程序一览] 视窗。如果按压 [Cancel] 按钮，则显示 "程序被变更，撤消该程序吗?" 这一系统讯息。

[F1 用户登录]	直接移到用范畴选择所选择的 "收藏" 画面。
[F2 流程命令]	直接移到用范畴选择所选择的 "流程控制语句" 画面。
[F3 动作命令]	直接移到用范畴选择所选择的 "机械手控制语句" 画面。
[F4 范畴选择]	显示范畴选择画面。
[F5 前次选择]	直接移到之前刚刚选择的范畴的指令选择画面。
[F6 全部删除]	将正在输入的字符全部消除。

编辑完的程序的保存编译（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F6 保存]

对已编辑的程序执行保存与编译。但是，对于 [程序一览] 视窗的 "使用" 栏（使用设定标志 (Flag)）处于 "未使用" 状态的程序，则只能执行保存。该栏处于 "使用" 状态的情况下，可以执行保存与程序编译的两项。

执行程序编译时，显示以下的视窗。



执行程序编译的结果是：如果程序有错误，则显示 "语法错误"。一旦有错程序就无法执行，所以必须错误语法全部修正。

如果在手动模式下按压 [F1 程序] — [F10 语法错误]，则在任何时间都能确认语法错误。

语法错误的显示（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F10 语法错误]

显示下图所示的语法错误。

语法错误显示功能在修正程序内的语法错误时是非常便利的。请将程序的语法错误全部修正为正确。



断点的设定（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 编辑.] — [F11 BP 设定]

在程序的任意步骤设定断点。断点是指在程序执行过程中，到达任意的步骤均能自动地瞬时停止，程序停止的功能。



辅助功能（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.]]

可以利用项目编辑用的如下所示的辅助功能。



换档状态



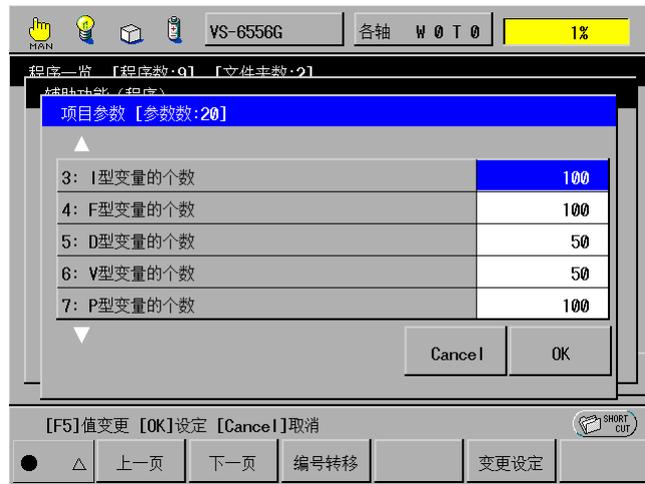
项目的设定（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.] — [F1 PRJ 设定.]

进行对项目上使用的变量的参数的设定及项目相关的各种设定。

关于参数的详细内容，请参照编程手册 I 第22章（附录）"22.4 使用条件参数"。

- (1) 如果在 [辅助功能（程序）] 视窗上按压 [F1 PRJ设定.]，则如下的 [项目参数] 视窗被显示。

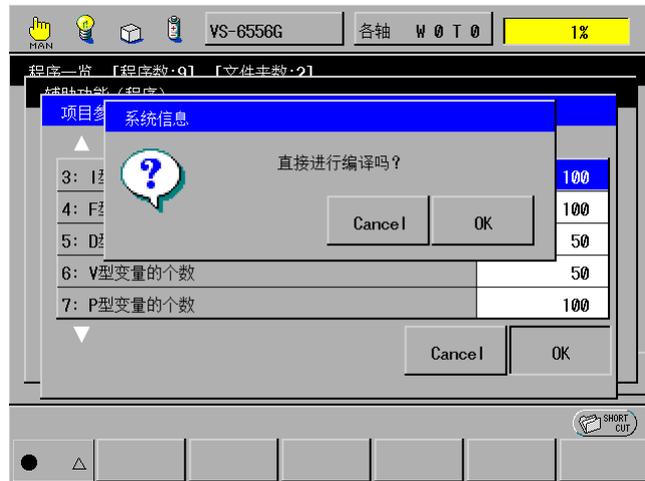


F5

- (2) 如果选择变更设定的项目，按压 [F5 变更设定]，则如下的 [变更参数] 视窗被显示。



- (3) 如果输入新设定的值，按压 [OK]，则新设定的值被显示在 [项目参数] 视窗上。
- (4) 确认设定内容之后按压 [OK]，将新设定内容设为有效。
在此如果按压 [Cancel] 按钮，则设定的变更无效。
- (5) 为了将变更内容反映在当前的项目上，表示是否执行程序编译的如下的系统讯息会被显示。



要立即反映变更内容的情况下按压 [OK]，执行程序编译。

如果按压 [Cancel]，则变更内容不被立即反映，而是在下一次的程序编译时被反映。

编译选择的设定（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.] — [F3 选项]

设定程序编译选择。

- (1) 在 [辅助功能（程序）] 视窗上如果按压 [F3 选项]，则显示以下所示的 [选项编译] 视窗。



F5

- (2) 如果选择变更设定的项目，按压 [F5 变更设定]，则如下的 [变更编译选项] 视窗被显示。



- (3) 如果输入新设定的值并按压 [OK]，则新设定的值被显示在 [选项编译] 视窗上。
- (4) 确认设定内容之后按压 [OK]，将新设定内容设为有效。
在此如果按压 [Cancel]，则设定的变更无效。

第 5 章 多功能教导器的指令

参数名	初始值	输入值	说明
日期检查 (0:OFF 1:ON)	0	0: OFF 1: ON	
明确的类型定义 (0:OFF 1:ON)	1	0: OFF 1: ON	如果不用定义语句, 后缀符明确定义局部 (Local) 变量, 则会发生错误。该选项无效, 没有明确记述的情况下被视为单精度型变量。
程序块表	100		对存储循环和条件语句等的嵌套状态的作业空间的大小进行设定。该数值与编译程序的嵌套的可能深度是相等的。
行表	2000		对登录行信息的作业空间的大小进行设定。该数值与编译程序的可能行数是相等的。
I/O 表	50		对登录 I / O 变量信息的作业空间的大小进行设定。该数值与可以定义的 I / O 变量数是相等的。
DIM 表	150		对登录排列变量的信息的作业空间的大小进行设定。该数值与可以定义的排列变量数是相等的。
独立链	8000		对登录地址的链接信息的作业空间的大小进行定义。这是标签、分支命令以及循环命令的跳转位置, 解决全局变量等的地址时所使用的空间。
名称表	16000		对登录标签等与名称有关的信息的作业空间的大小进行设定。这是登录保留字和用户定义标签等信息的空间。
检查常量范围	1		在创建执行程序时, 对用常量所记述的语句等的自变量 (argument) 范围进行校验。
符号表 (种类)	300000		设定登录符号信息的作业空间的大小。
重新配置表 (种类)	10000		为了解决地址绝对要设定必要的作业空间的大小尺寸。
名称表 (种类)	16384		

断点停止模式的设定（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.]
— [F5 BP 停止设定]

到达设定了断点的步骤时，

- 仅限断点停止程序的瞬时停止
- 瞬时停止正在执行的全部程序

选择任何一种停止模式。

(1) 如果在 [辅助功能 (程序)] 视窗上按压 [F5 BP停止设定]，则以下所示的 [BP停止时的程序停止设定] 视窗被显示。



(2) 选择变更设定的项目，按压 [OK]，将设定设为有效。
在此如果按压 [Cancel]，则设定的变更无效。

有关连续启动的设定（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.]
— [F7 设定连续.]

进行有关连续启动的设定。

- (1) 在 [辅助功能（程序）] 视窗上如果按压 [F7 设定连续.]，则显示以下所示的 [连续启动设定] 视窗。



F5

- (2) 如果选择变更设定的项目，按压 [F5 设定变更]，则如下的 [变更参数] 视窗被显示。



- (3) 如果输入新设定的值，按压 [OK]，则新设定的值被显示在 [连续启动设定] 视窗上。
- (4) 确认设定内容之后，按压 [OK] 将新设定内容设为有效。
在此如果按压 [Cancel]，则设定的变更无效。

有关安全起动的设定（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.] — [F8 SS 设定.]

进行关于安全起动的设定。

- (1) 在 [辅助功能（程序）] 视窗上如果按压 [F8 SS 设定.]，则显示以下所示的 [设定安全启动] 视窗。



F5

- (2) 如果选择变更设定的项目，按压 [F5 变更设定]，则如下的 [变更参数] 视窗被显示。



- (3) 如果输入新设定的值，按压 [OK]，则新设定的值被显示在 [设定安全启动] 视窗上。
- (4) 确认设定内容之后，按压 [OK] 将新设定内容设为有效。
在此如果按压 [Cancel]，则设定的变更无效。

有关启动倒退启动的设定

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.]
— [F9 步骤倒退]

进行有关启动倒退启动的设定。

- (1) 在 [辅助功能（程序）] 视窗上如果按压 [F9 步骤倒退]，则显示以下所示的 [步骤倒退设定] 视窗。



- (2) 选择变更设定的项目，按压 [OK] 将设定设为有效。
在此如果按压 [Cancel]，则设定的变更无效。
- (3) 为了实际反映设定内容，请暂且切断机械手控制器的电源之后，再次接通。

有关项目的自动加载的设定

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.]
— [F10 加载设定]

进行关于项目的自动加载的设定。

- (1) 在 [辅助功能 (程序)] 视窗上如果按压 [F10 加载设定]，则显示以下所示的 [项目加载的设定] 视窗。



- (2) 选择变更设定的项目，按压 [OK] 将设定设为有效。

在此如果按压 [Cancel]，则设定的变更无效。

- (3) 为了实际反映设定内容，请暂且切断机械手控制器的电源之后，再次接通。

项目的程序编译

操作路径： [F1 程序] — [F6 辅助功能.]
— [F12 编译]

进行项目的程序编译。

- (1) 在 [辅助功能 (程序)] 视窗上如果按压 [F12 编译]，则显示以下所示的 [系统讯息] 视窗。



- (2) 如果按压 [OK]，则编译开始。

在此如果按压 [Cancel]，则程序编译不被执行，而返回到 [辅助功能 (程序)] 视窗。

在程序编译成功的情况下，接着项目被加载，返回到 [辅助功能 (程序)]。

此外，如果程序编译失败，则显示以下所示的 [编译LOG] 视窗。



在该视窗中，程序的语法错误会被显示。

请参考错误讯息，修正程序。

新建项目的创建（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F7 新建 PRJ]

将存放在机械手控制器上的程序全部取消，创建新项目。

- (1) 按压 [F7 新建PRJ]。显示下图所示 [系统讯息] 对话框。
- (2) 按压 [OK] 按钮。



语法错误的显示（手动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F10 语法错误]

显示语法错误。

语法错误的显示，在修正程序内的语法错误的情况下是非常便利的。请将程序的语法错误全部修正为正确。



程序的使用设定标志 (Flag) 的切换 (手动模式)

操作路径: [F1 程序] — [F12 使用设定]

切换是否执行程序的编译。

程序的编译时, 系统要首先确认各个程序的使用设定标志 (Flag) 之后, 再开始对其标志 (Flag) 处于"使用" 状态的程序进行程序编译。

在1个项目上即使同时存在2个以上名称相同的程序文件, 只要在这些同名的程序文件中只有1个文件的使用设定标志 (Flag) 处于 "使用" 状态, 程序编译就不会发生错误。对于使用设定标志 (Flag) 处于 "未使用" 状态的程序, 不被程序编译。

使用设定标志 (Flag) 处于 "使用" 状态的程序的情况下, 如果编辑保存程序, 程序编译就会被自动地执行。

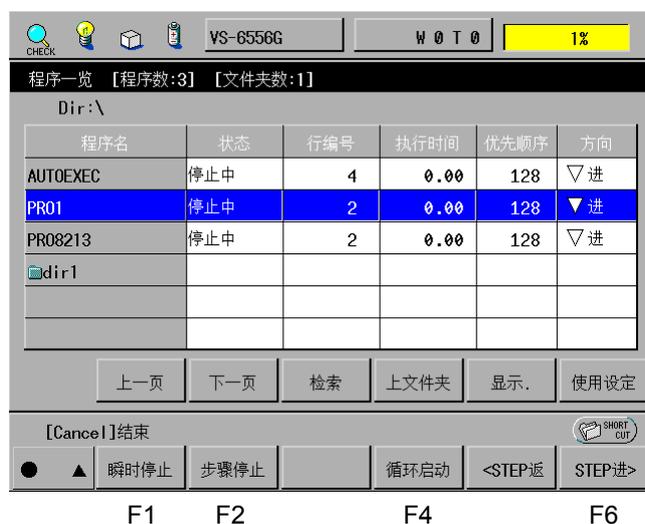
- (1) 在下图所示的 [程序一览] 视窗上, 按压菜单栏的 [F12 使用设定], 将作为程序编译目标对象的程序的使用设定标志 (Flag) ("使用" 栏) 设为 "使用"。
用 [程序一览] 视窗下部的 [使用设定] 按钮也可以进行该操作。



F12

5.2.2 [程序一览] 视窗的显示 (教导检查模式)

在教导检查模式的基本画面上如果按压 [F1 程序]，则显示以下所示的 [程序一览] 视窗。



换档状态



各项目的意思如下所示。

- "程序名" 是在PAC程序中用PROGRAM语句所定义的程序名。
- "状态" 是程序的执行状态。
- "行编号" 是当前执行过程中、或者暂时停止当中的行。
- "执行时间" 是从启动程序之后到结束程序的执行时间。执行时间会被显示的，只是名称为PROxx (xx是数字) 的程序。此外，在持续启动的情况下，会显示每1个循环的执行时间。
- "优先顺序" 是程序执行时的优先顺序。数值越小，则优先顺序越高而被执行。
- "方向" 表示当前正在进行的是单步运行动作还是单步倒退动作的哪一个。

教导检查模式的 [F1 程序] 菜单的层级结构如下一页所示。

教导检查模式

F1	程序
F1	瞬时停止
F4	循环启动
F5	<STEP 返
F6	STEP 进>
F7	程序清零
F9	优先顺序
F11	显示.
F12	PrintDbg
	F1 上一页
	F2 下一页
	F6 清空显示

处于选择状态的程序的瞬时停止（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F1 瞬时停止]

在 [程序一览] 视窗上选择的程序瞬时停止。

在下图的 [程序一览] 视窗上如果按压 [F1 瞬时停止]，则选择的程序会马上停止。



F1

参考：如果按压 [F1 瞬时停止]，则只有选择的程序停止，但如果按压 [STOP] 键，则所有的程序停止。

步骤停止（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F2 步骤停止]

在执行了当前的程序步骤之后，下图所示的 [程序一览] 视窗上选择的程序会停止。



F2

循环启动（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F4 循环启动]

[程序一览] 视窗上选择的程序被执行1个循环。

(1) 在下图所示的 [程序一览] 视窗上，选择要执行的程序。



F4

(2) 按压 [F4 循环启动]。于是，会显示如下 [系统讯息] 对话框。



(3) 一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。任何开关都请按压至执行完成为止。

注意：所显示的经过时间，是从程序开始到结束的时间，其中也包括由于步骤停止以及瞬时停止所造成的暂时的停止时间。

单步倒退（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F5 <STEP 返]

在 [程序一览] 视窗的程序清单上选择的程序返回1个步骤。

(1) 在以下所示的 [程序一览] 视窗上，选择返回1个步骤的程序。



(2) 如果按压 [F5 <STEP返]，则显示下图所示的系统讯息。同时按压双重安全开关与 [OK] 的过程中，程序返回1个步骤。



单步运行执行（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 STEP 进>]

在 [程序一览] 视窗上选择的程序被执行1个单步运行。

(1) 在下图所示的 [程序一览] 视窗上，选择要执行的程序。



F6

(2) 按压 [F6 STEP进>]。于是，会显示如下 [系统讯息] 对话框。



(3) 一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。任何一个开关都请持续按压至执行完成为止。

[程序清零] 视窗的显示（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F7 程序清零]

显示 [程序清零] 视窗。

- (1) 如果在 [程序一览] 视窗上选择设为停止状态的程序，按压 [F7 程序清零]，则显示下图所示的系统讯息。
如果按压 [OK]，则对应程序的状态变为停止中。
如果按压 [Cancel] 按钮，则对应程序不被复位，而返回到 [程序一览] 视窗。

注意：当前正在执行的程序也为停止状态。



程序的优先顺序的设定（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F9 优先顺序.]

可以设定在 [程序一览] 视窗上选择的程序的优先顺序。

- (1) 选择所需要的轴。
- (2) 按压 [F9 优先顺序.]，显示以下所示的数字键。



- (3) 使用数字按钮，输入优先顺序 (102~255)。
注：特权任务的优先顺序无法变更。
- (4) 按压 [OK] 按钮。

处于选择状态的程序编码显示（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F11 显示.]

显示 [程序一览] 视窗上选择的程序的编码。

- (1) 选择所需要的轴。
- (2) [F11 显示.] 按压按钮。于是，如下所示的程序编码视窗被显示。



即使是在显示程序编码视窗时，也可以使用 [F1 瞬时停止]、[F2 步骤停止]、[F4 循环启动]、[F6 STEP进>]、[F7 变量.]、[F8 I/O.]、[F9 优先顺序.] 以及 [F12 PrntDbg] 指令。

调试视窗的显示（教导检查模式）

操作路径： [F1 程序] — [F12 PrntDbg]

显示调试视窗，显示PAC语言的PRINTDBG命令的执行结果。

如果使用PRINTDBG命令，则可以确认程序的执行结果及计算的中途结果。

在调试视窗上，可以将之前的执行结果显示40行。如果翻动画面，以前的数据会被显示。

红色三角形的标识器，是表示PRINTDBG命令当前正在执行的行。

如果执行如下所示的样品程序，则在调试视窗上显示如下图所示的执行结果。

```
!TITLE "PrintDbg test program"  
PROGRAM TEST  
  DIM COUNTER AS INTEGER  
  
  FOR COUNTER = 1 TO 5  
    PRINTDBG "Value ="; COUNTER  
    IF COUNTER = 3 THEN EXIT FOR  
  NEXT  
  
  PRINTDBG "Result = ";COUNTER  
END
```



5.2.3 [程序一览] 视窗的显示 (自动模式)

如果在自动模式的基本画面上按压 [F1 程序]，则如下所示的 [程序一览] 视窗被显示。



各项目的意思如下所示。

- "程序名" 是在PAC程序中用PROGRAM语句所定义的程序名。
- "状态" 是程序的执行状态。
- "行编号" 是当前执行过程中、或者暂时停止当中的行。
- "执行时间" 是从启动程序之后到程序结束为止的执行时间。执行时间会被显示的，只是名称为PROxx (xx是数字) 的程序。此外，在持续启动的情况下，会显示每1个循环的执行时间。
注：V1.4以上版本，在执行单步运行的情况下，显示每1个步骤的执行时间。
- "优先顺序" 是程序执行时的优先顺序。数值越小优先顺序越高而被执行。

自动模式的 [F1 程序] 菜单的层级结构如下一页所示。

自动模式

F1	程序
F1	瞬时停止
F2	步骤停止
F3	循环停止
F4	启动.
F6	STEP 进>
F7	程序清零
F9	优先顺序
F10	连续启动
F11	显示.
F12	PrntDbg
	F1 上一页
	F2 下一页
	F6 清空显示

选择的程序的瞬时停止（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F1 瞬时停止]

在 [程序一览] 视窗上选择的程序瞬时停止。

在下图的 [程序一览] 视窗上如果按压 [F1 瞬时停止]，则选择的程序会马上停止。



F1

参考：如果按压 [F1 瞬时停止]，则只有选择的程序停止，但如果按压 [STOP] 键，则所有的程序停止。

步骤停止（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F2 步骤停止]

在执行了当前的程序步骤之后，下图所示的 [程序一览] 视窗上选择的程序会停止。



F2

循环停止（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F3 循环停止]

执行到当前程序的最终步骤之后，下图的 [程序一览] 视窗上选择的程序会停止。



F3

注意：所显示的经过时间，是从程序开始到结束的时间，其中也包括由于步骤停止以及瞬时停止所造成的暂时停止时间。

选择的程序的启动（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F4 启动.]

[程序一览] 视窗上选择的程序被循环启动或者连续启动。

(1) 在下图所示的 [程序一览] 视窗上，选择要执行的程序。



F4

(2) 按压 [F4 启动.]。于是，会显示如下 [程序启动] 对话框。



(3) 选择了 "单循环启动" 或 "连续启动" 之后，按压 [OK] 按钮。

注意：所显示的经过时间，是从程序开始到结束的时间，其中也包括由于步骤停止以及瞬时停止所造成的暂时停止时间。

单步运行执行（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F6 STEP 进>]

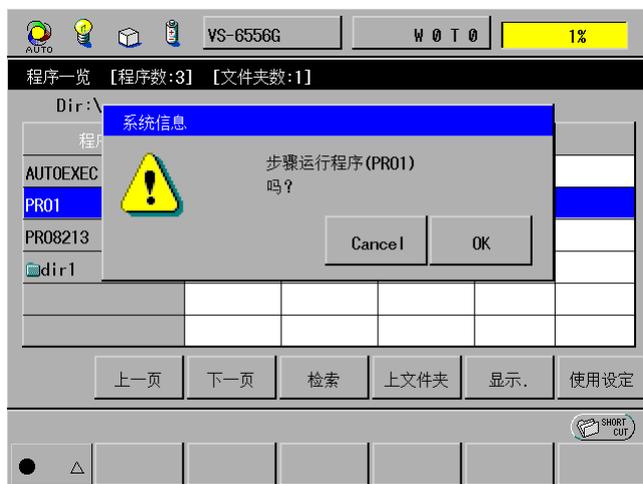
在 [程序一览] 视窗上选择的程序被执行1个单步运行。

(1) 在下图所示的 [程序一览] 视窗上，选择要执行的程序。



F6

(2) 按压 [F6 STEP进>]。于是，会显示如下 [系统讯息] 对话框。



(3) 按压 [OK] 按钮。

注意：所显示的经过时间是从步骤开始到结束的时间，其中也包括由于暂时停止所造成的暂时停止时间。此外，由于单步运行的开始、结束所产生的处理时间的影响，使得经过时间有时比实际的经过时间 +0.00~+0.03秒。[V1.4以上版本]

[程序清零] 视窗的显示（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F7 程序清零]

显示 [程序清零] 视窗。

- (1) 如果在 [程序一览] 视窗上选择设为停止状态的程序，按压 [F7 程序清零]，则显示下图所示的系统讯息。
如果按压 [OK]，则对应程序的状态为正在停止。
如果按压 [Cancel] 按钮，则对应程序不被复位，而返回到 [程序一览] 视窗。

注意：当前正在执行的程序也为停止状态。



程序的优先顺序的设定（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F9 优先顺序.]

可以设定在 [程序一览] 视窗上选择的程序的优先顺序。

- (1) 选择所需要的轴。
- (2) 按压 [F9 优先顺序.]，显示以下所示的数字键。



- (3) 使用数字按钮，输入优先顺序 (102~255)。
注：特权任务的优先顺序无法变更。
- (4) 按压 [OK] 按钮。

连续启动（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F10 连续启动.]

可以执行连续启动。

- (1) 在可以连续启动的程序存在的情况下，如果在 [程序一览] 视窗上按压 [F10 连续启动.]，则显示以下所示的系统讯息。



- (2) 在进行连续启动的情况下，请按压 [OK]。
如果按压 [Cancel]，则连续启动不被执行。
在可以连续启动的程序不存在的情况下，则显示以下所示的系统讯息。



注意：可以连续启动的程序的状况被显示为“连续停止”。

选择的程序的编码显示（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F11 显示.]

显示 [程序一览] 视窗上选择的程序的编码。

- (1) 选择所需要的轴。
- (2) 按压 [F11 显示.]。于是，如下所示的程序编码视窗被显示。



即使是在显示程序编码视窗时，也可以使用 [F1 瞬时停止]、[F2 步骤停止]、[F3 循环停止]、[F4 启动.]、[F6 STEP进>]、[F7 变量.]、[F8 I/O.]、[F9 优先顺序.]、以及 [F12 PrntDbg] 指令。

调试视窗的显示（自动模式）

操作路径： [F1 程序] — [F12 PrntDbg]

显示调试视窗，显示PAC语言的PRINTDBG命令的执行结果。

如果使用PRINTDBG命令，则可以确认程序的执行结果及计算的中途结果。

在调试视窗上，可以将之前的执行结果显示40行。如果翻动画面，以前的数据会被显示。

红色三角形的标识器，是表示PRINTDBG命令当前正在执行的行。

如果执行如下所示的样品程序，则在调试视窗上显示如下图所示的执行结果。

```
!TITLE "PrintDbg test program"  
PROGRAM TEST  
  DIM COUNTER AS INTEGER  
  
  FOR COUNTER = 1 TO 5  
    PRINTDBG "Value ="; COUNTER  
    IF COUNTER = 3 THEN EXIT FOR  
  NEXT  
  
  PRINTDBG "Result = "; COUNTER  
END
```



5.3 机械手当前位置的显示

操作路径： [F2 臂]

在基本画面上如果按压 [F2 臂]，则显示 [机械手当前位置] 视窗。



如果按压 [P] [J] [T] 的各个按钮，则当前位置的显示将被分别变更为位置型、轴型、齐次转换型。

J1~J6（4轴机械手的情况下为J1~J4）的仪表，表示各个轴在可运行范围中处于哪个位置。

[F2 臂] 菜单的层级结构如下一页所示。

F2	臂
F1	机械手.
F3	动作.
F1	上一页
F2	下一页
F5	WORK 编号
F6	TOOL 编号
F4	变量.
F1	I. 整数
F2	F. 实数
F3	V. Vctor
F4	P. 位置
F5	J. 轴值
F6	登录变量
F8	D. 实数
F10	T. 同次
F11	S. 文字
F12	使用变量数
F5	设定速度.
F6	辅助功能
F2	查出碰撞
F3	直接
F4	工具.
F5	工件.
F6	区域.
F7	使用条件.
F10	过载预测
F11	控制 LOG.
F12	执行 CAL
F7	P 显示
F8	J 显示
F9	T 显示
F10	Monitor
F12	维护.
F1	动作范围.
F2	RANG.
F3	制动器.
F4	Z. B A L
F5	PM 信息.
F6	CALSET.
F7	设定轴
F1	臂组
F3	制动器
F4	链接信息
F5	自动增益
F6	CALSET
F7	轨道设定
F8	设定伺服
F9	臂无效
F11	ENC rst
F8	扩展
F10	ENC 信息.
F11	ENC rst
F12	设定 ENC.

机械手类型的选择

操作路径： [F2 臂] — [F1 机械手.]

选择机械手的类型。在使用8轴机械手或者使用2台4轴机械手的情况下备有该指令。如果使用该指令，则可以使用多功能教导器在6轴与附加轴（2根）之间进行切换，或者在2台4轴机械手之间进行切换。

在多功能教导器上臂的移动方向键只有6个，但在机械手控制器上能够控制到8轴（控制1台6轴机械手与2根附加轴、或者控制2台4轴机械手等）。为此，为了使用多功能教导器的6个移动方向键对7根以上的轴进行控制，需要使用该指令对控制进行切换、对这些扩展部分的轴进行控制。

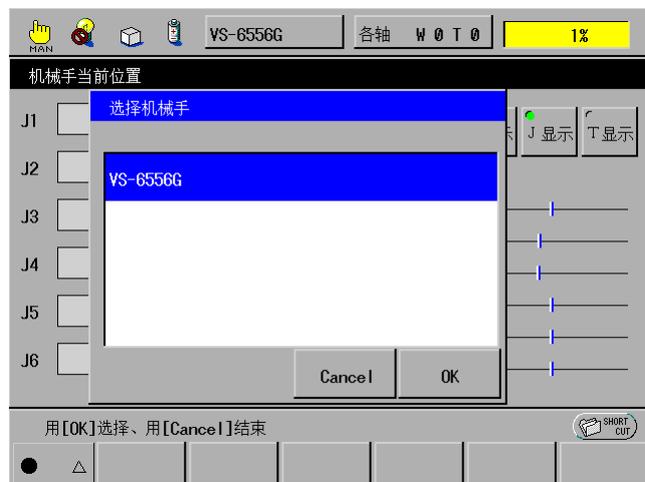
该指令与 [R-SEL] 键具有相同的功能。

(1) 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F1 机械手.]。



F1

(2) [选择机械手] 视窗如下显示。选择所持有的机械手类型，按压 [OK] 按钮。



参考：这个视窗仅展示出了VS-***系列型号的机械手的一部分。详细的机械手型号，请参照“各模块的版本信息的显示”。

动作模式、工件坐标系、工具坐标系的切换

操作路径： [F2 臂] — [F3 动作.]

可以切换动作模式、工件坐标系、工具坐标系。

该指令与 [M-MOD] 键具有相同的功能。

(1) 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F3 动作.]。



F3

(2) 显示如下图所示的 [选择动作模式] 视窗。选择所需要的动作模式、工件坐标系、工具坐标系，按压 [OK] 按钮。



变量值的显示、变更

操作路径： [F2 臂] — [F4 变量.]

显示、变更各种变量的值及正在使用的变量的个数。
该指令与手动模式的 [F1 程序] — [F4 变量.] 具有相同的功能。

整数型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F1 I.整数]

参照p.5-12。

单精度实数型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F2 F.实数]

参照p.5-13。

矢量型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F3 V.Vctor]

参照p.5-14。

位置型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F4 P.位置]

参照p.5-15。

连接型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F5 J.轴值]

参照p.5-16。

登录变量的显示

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F6 登录变量]

参照p.5-17。

倍精度实数型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F8 D.实数]

参照p.5-18。

齐次变换型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F10 T.同次]

参照p.5-19。

字符串型变量值的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F11 S.字符]

参照p.5-20。

变量使用个数的显示、变更

[F2 臂] — [F4 变量.] — [F12 使用变量数]

参照p.5-22。

相对于速度、加速度、减速度的减速比的设定

操作路径： [F2 臂] — [F5 设定速度.]

设定所编程的速度、加速度、减速度的减速比（百分比）。此外，进行速度模式 / 微动模式的切换。

该指令与 [SPEED] 键具有相同的功能。

(1) 在 [机械手当前位置] 视窗，按压 [F5 设定速度.]。



F5

(2) 因为下图所示的 [外部速度设定] 视窗会被显示，所以设定速度、加速度、以及减速度的减速比，或者进行速度模式 / 微动模式的切换。按压 [OK] 按钮。



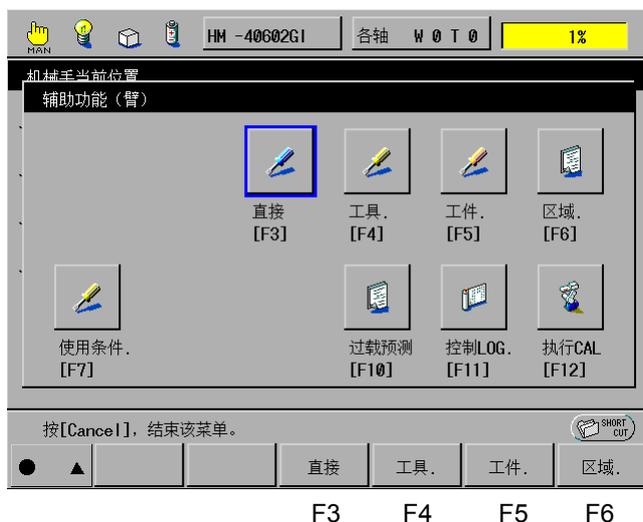
参考：关于详细的设定方法，请参照2.7节。

辅助功能

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.]

可以利用与坐标系的定义、干扰区域的定义、使用条件、过载预测、以及CAL动作相关的辅助功能。

(1) 按压 [F6 辅助功能.]，显示 [辅助功能 (臂)] 视窗。



(2) 按压功能键，选择所需要的辅助功能。显示对应的视窗（参照下页以后内容）。

碰撞检测功能

操作路径： [F2 臂]—[F6 辅助功能.]—[F2 碰撞检测.]



“这是无需使用特殊传感器即可检测机械手和手指的工具与外围设备的碰撞，并紧急停止机械手，减少碰撞造成的损害的功能”

详情请参照编程手册 I。

直接模式

注：UL规格机械手不具备此功能。

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F3 直接]

在切断电机电源的状态下，（不要使用多功能教导器）用手动作机械手之后，可以进行姿势 (Pose) 变量（J、P、T型变量）的教导。

（在变量上教导当前位置的情况下，通常需要接通电机电源。）

注1：由于HS-G系列以及HM-G-W（HM-G系列 防尘防溅型）机械手因为不持有Z轴的气动平衡气缸，所以直接模式的操作方法与原来的4轴机械手不同。

注2：HM-G-W系列的HM-4A***G-W（可搬运质量20kg类型）中没有直接模式。

注3：如果是早期的G系列全球型机械手，直接模式以及制动器解除的操作均需要持续按压双重安全开关（许可开关）。

注4：XR-G系列在直接模式下不能解除第3轴（Z轴）的制动器。

■ <HS-G 以及 HM-G-W> 以外的 4 轴机械手的情况下

- (1) 如果在 [维护功能 (臂)] 视窗上按压 [F3 直接]，则显示 [调整Z轴气动平衡] 对话框，可以对气动平衡气缸进行调整。该 "调整Z轴气动平衡" 在接通控制器的电源之后，只需要以直接模式进行最初设定的情况下执行。



- (2) 按照指示进行气体平衡调整。不处于 "空气压力OK!" 状态的情况下，遵照多功能教导器的指示对气动平衡器进行调整之后，按压 [OK] 按钮。若显示 "气体压力OK!"，按压 [OK]。

- (3) 显示如下所示的 [系统讯息] 对话框。
按压 [OK]。



- (4) 按压 [OK] 则 [系统讯息] 对话框会被显示，关闭电机的电源，按压 [OK]。



- (5) 解除制动器的讯息被显示。按压 [OK]。



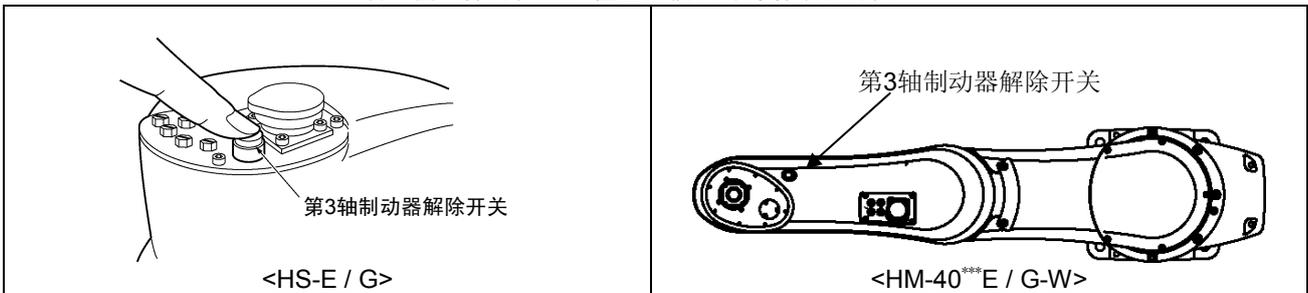
注意1: 请不要快速重复地进行直接模式的开始、结束操作。否则有可能会发生错误5790 "直接模式时的速度超程"。
注意2: 在用手移动机械手时, 请握塑料壳以外的部位。

■ <HS-G 以及 HM-40***G-W> 机械手的情况下

HS-G以及HM-G-W机械手因为不持有Z轴的气动平衡气缸，所以直接模式的操作方法与原来的4轴机械手不同。

- (1) 如果在 [维护功能 (臂)] 视窗上按压 [F3 直接]，则显示直接模式的对话框。
HS-G以及HM-40***G-W机械手的情况下，在此按压 [OK]、通过按压机械手上部的制动器解除开关，解除制动。

注：制动器解除开关是只在直接模式时为有效的开关。



△注意：在直接模式下如果解除制动器，则Z轴会掉落。在确认不会受伤以及造成设备损伤之后，再进行操作。

注意：在用手移动机械手时，请握塑料壳以外的部位。



- (2) 按压 [OK]，开始直接模式。



工具坐标系的定义

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F4 工具.]

定义工具坐标系。

(1) 如果在 [辅助功能（臂）] 视窗上按压 [F4 工具.]，则显示以下所示的视窗。



F5

(2) 在上述的视窗上选择定义目标对象的项目，按压 [F5 变更值]。会显示如下的数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值，按压 [OK] 按钮。

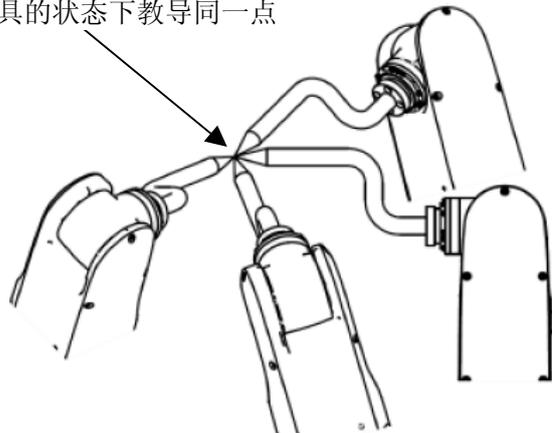
工具坐标系的简易教导

操作路径: [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F4 工具.] — [F4 简易教导.]

功能概要

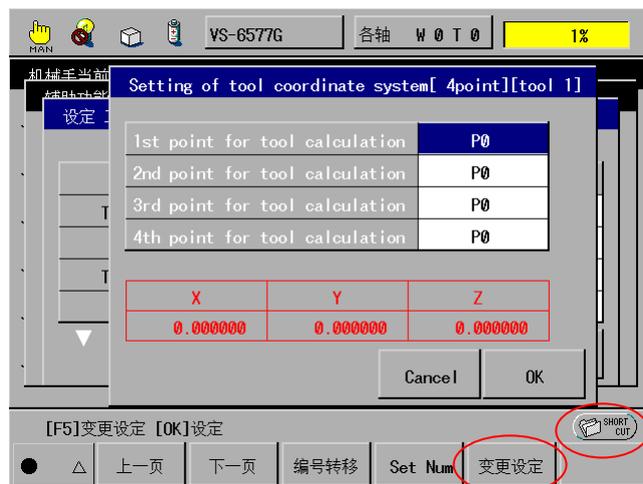
可以通过安装实际的工具并对相同点进行4点教导来进行工具坐标系的工具设定。无需根据图纸计算数值即可进行包括制作工具时的误差等在内的实际的工具设定。

在安装工具的状态下教导同一点



可以通过大幅度改变4点的姿势来进行更加正确的设定。

- (1) 在工具设定画面上选择想要设定的工具，按 [F4 简易教导.]，会显示[用4点教导设定工具坐标系]画面。



第5章 多功能教导器的指令

(2) 用P型变量来指定在事先安装工具的状态下使同一点变化姿势的4个教导点。

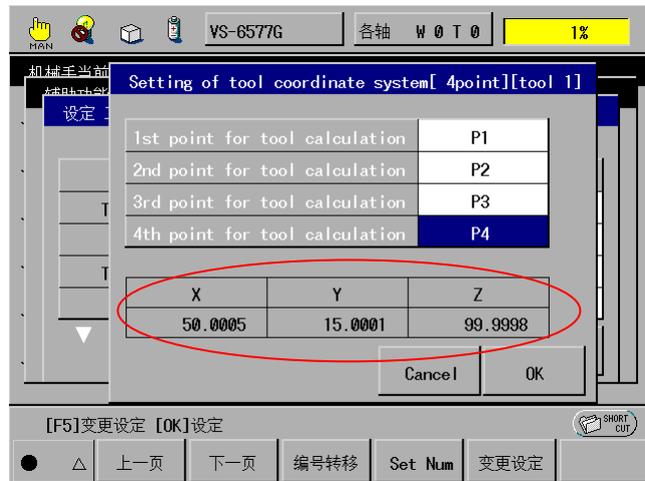


按[F5 变更设定.]，输入P型变量编号。

工具设定值以黑色文字显示在4点教导指定的下方。

如果按[OK]，数值就会被输入到工具设定中。如果再按[OK]，工具就会被设定。

以粉红色的文字显示时，因点很相近等理由，处于不能计算设定值的状态。请重新教导4点的点。



工具坐标系的定义

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F5 工件.]

定义工件坐标系。

(1) 如果在 [辅助功能（臂）] 视窗上按压 [F5 工件.]，则显示以下所示的视窗。



F5

(2) 在上述的视窗上选择定义目标对象的项目，按压 [F5 变更值]。会显示如下的数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值，按压 [OK] 按钮。

工件坐标系的简易教导（手动模式）

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F5 工件.]
— [F4 简易教导.]

可以简单地设定工件坐标系的值。

通过对3点（工件坐标系的原点、工件坐标系的X轴上的点、工件坐标系的X-Y平面上的点）的指定，可以设定工件坐标系。



3点的坐标排列在直线上的情况等，不能正常地设定工件坐标系的值。
在这种情况下，显示如下所示的视窗。



关于工件坐标系的设定的详细内容，6轴机械手请参照第4章4.1.1项 [1.3]，
4轴机械手请参照4.2.1项 [1.3]。

干扰区域的定义

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F6 区域.]

定义干扰区域（长方体领域）。如果前端负荷（即使是一部分）侵入定义的干扰区域内，则系统会将其识别为干扰。系统在这种情况下，如果I/O端口地址被设定，则可以启动所指定的任务。

(1) 如果在 [辅助功能（臂）] 视窗上按压 [F6 区域.]，则显示以下所示的视窗。



F5

(2) 在上述的视窗上选择定义目标对象的项目，按压 [F5 变更值]。会显示如下的数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值，按压 [OK] 按钮。

干扰区域的简易教导（手动模式）

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F6 区域.]
— [F4 简易教导.]

可以简单地设定区域的值。

即，根据工件坐标系、区域最小点、区域最大点这3个要素可以设定干扰区域。



使用条件的设定

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F7 使用条件.]

对最佳可搬运质量、机械手的安装方法、前端负载的质量、负荷重心位置（机械手控制器的参数）等使用条件进行设定、变更。

(1) 如果在 [辅助功能（臂）] 视窗上按压 [F7 使用条件.]，则显示以下所示的视窗。



F5

(2) 在上述的视窗上选择定义目标对象的项目，按压 [F5 变更设定]。会显示如下的数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值，按压 [OK] 按钮。

电机的功率以及相当于机械手控制器的再生阻抗的过载预测值的显示

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F10 过载预测]

显示一系列的轴电机的功率、以及相当于机械手控制器的再生阻抗的预测过载（百分比）。

- (1) 如果在 [辅助功能（臂）] 视窗上按压 [F10 过载预测]，则显示以下所示的 [系统讯息] 对话框。



- (2) 如果按压 [OK] 按钮，则该对话框关闭。

在记录控制数据时，系统计算出过载预测值。为此，为了更新过载预测值，如下一页的样品程序所示，在求取过载预测值的动作开头，首先需要创建执行STARTLOG的程序。

在开始记录之后，最大10秒钟时间的过载预测值会被计算。从开始记录 (STARTLOG) 至结束 (STOPLOG) 的时间在10秒以内时，期间的过载预测值将被计算出。

记录时间超过10秒钟的情况下，最初的10秒钟的过载预测值会被计算。为此，求取过载预测值的动作周期超过10秒钟的情况下，请将控制数据的各个记录时间设为10秒以内，并确认一系列的过载预测值。

为了更新过载预测值，需要执行STARTLOG。

(记录用的样品程序)

PROGRAM PRO1 'Main program'

TAKEARM

CLEARLOG: Clears log data before STARTLOG

STARTLOG: Start of logging

CALL SUB1

CALL SUB2

STOPLOG : End of logging

(执行STARTLOG后10秒以内执行STOPLOG
时, 显示期间的过载预测值)

GIVEARM

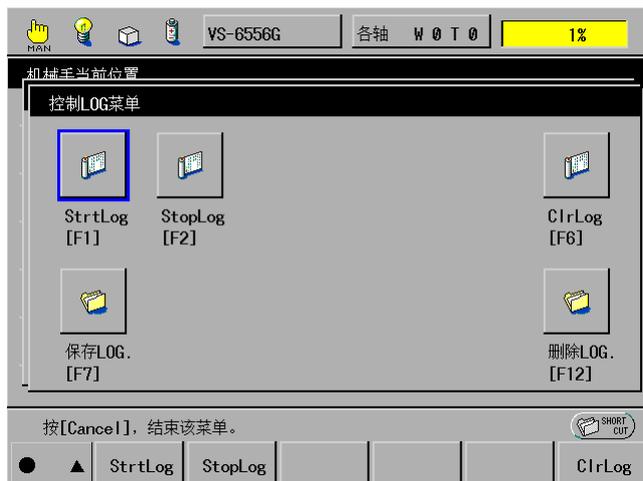
END

控制记录的开始 / 结束以及备份

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F11 控制 LOG.]

执行控制记录的开始、结束及备份等。

(1) 如果按压 [F11 控制LOG.]，则显示以下的 [控制LOG菜单] 视窗。



(2) 如果按压 [F1 StrtLog]，则开始进行控制记录。

如果按压 [F2 StopLog]，则可以强制停止所进行的控制记录。

如果按压 [F6 ClrLog]，则当前的控制记录数据被清空，并可以记录新的数据。

如果按压 [F7 保存LOG.]，则操作用存储器上所记录的控制记录数据将被保存在闪存存储器。如果切断控制器的电源，则操作用存储器上的数据被消除，但闪存存储器上的数据即使是切断控制器的电源也不会被消除。被记录在闪存存储器上的记录数据，通过用WINCAPSIII指定，可以在电脑上读出。

如果按压 [F8 删除LOG.]，被记录在闪存存储器上的记录数据被删除。

CAL 动作的执行

操作路径： [F2 臂] — [F6 辅助功能.] — [F12 执行 CAL]

CAL动作被执行。

- (1) 如果在 [辅助功能 (臂)] 视窗上按压 [F12 执行CAL]，则显示以下所示的 [系统讯息] 对话框。



- (2) 对接通电机电源进行确认，按压 [OK] 按钮。
显示如下所示的 [系统讯息] 对话框。



- (3) 在上述的对话框上按压 [OK] 按钮。

机械手的当前位置的表现方法：变更为位置型变量类型

操作路径： [F2 臂] — [F7 P 显示]

机械手的当前位置的表现方法被变更为位置型变量类型。

如果在 [机械手当前位置] 视窗上按压 [F7 P 显示]，则变为如下图所示的画面，机械手的当前位置用位置型变量来表现。

该指令与位于 [机械手当前位置] 视窗右上角的 [P 显示] 按钮具有相同的功能。



机械手的当前位置的表现方法：变更为轴型变量类型

操作路径：[F2 臂] — [F8 J显示]

机械手的当前位置的表现方法被变更为轴型变量类型

如果在[机械手当前位置]视窗上按压[F8 J显示]，则变为如下图所示的画面，机械手的当前位置用轴型变量来表现。

该指令与位于[机械手当前位置]视窗右上角的[J显示]按钮具有相同的功能。



机械手的当前位置的表现方法：变更为齐次变换型变量类型

操作路径： [F2 臂] — [F9 T 显示]

机械手的当前位置的表现方法被变更为齐次变换型变量类型。

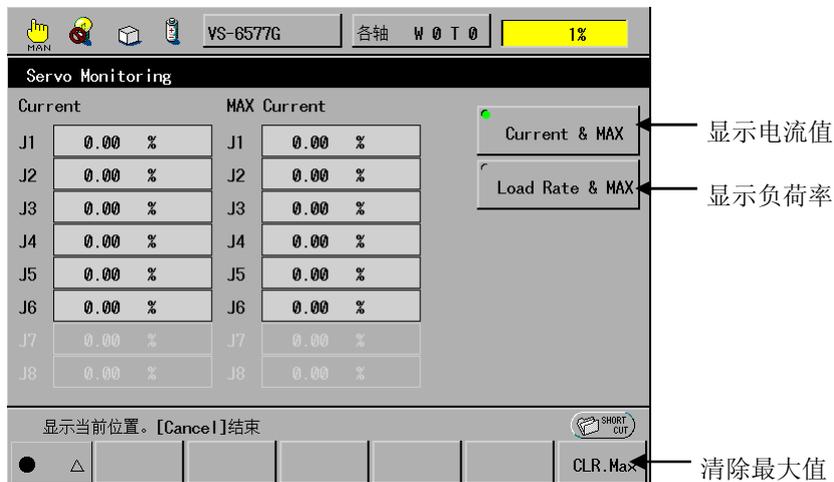
如果在 [机械手当前位置] 视窗上按压 [F9 T 显示]，则变为如下图所示的画面，机械手的当前位置用齐次变换型变量来表现。

该指令与位于 [机械手当前位置] 视窗右上角的 [T 显示] 按钮具有相同的功能。



伺服电机功能：显示各轴的电流值和负荷率

操作路径： [F2 臂] — [F10 伺服电机]



监视项目	监视内容
电流值	显示当前各轴的电流值。（额定比）
最大电流值	显示各轴的电流值的最大值。 可用 [F6 清除最大值] 清除。
负荷率	显示当前各轴的负荷率。
最大负荷率	显示各轴的负荷率的最大值。 可用 [F6 清除最大值] 清除。

注意事项

- 刚接通控制器电源时，不能显示稳定的负荷率。过30秒左右就会稳定，因此，请在稳定之后再清除最大值进行监视。
- 伺服电机上显示的负荷率为当前负荷率。
在探讨连续运转的负荷率时，请在程序内使用STARTLOG和STOPLOG进行过载预测，并使用该预测值。（参照：操作指南 第5章 对电机能力和机械手控制器再生电阻的过载预测值的显示）

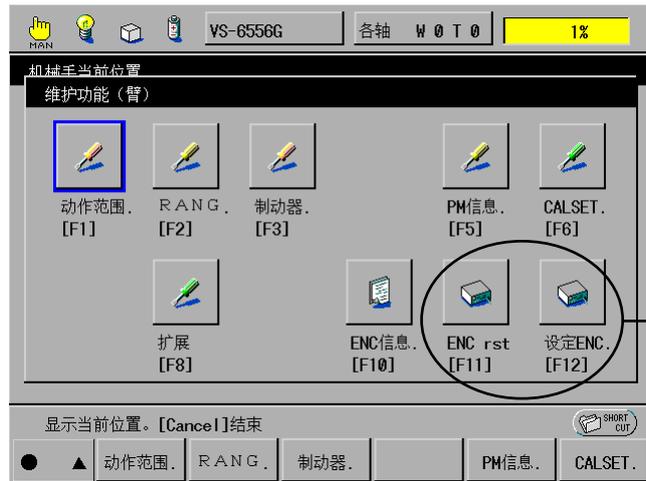
显示 [维护功能（臂）] 视窗

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.]

显示 [维护功能（臂）] 视窗。

- (1) 如果在 [机械手当前位置] 视窗上按压 [F12 维护.]，则显示以下的 [维护功能（臂）] 视窗。

6 轴



4 轴



- (2) 选择所需要的维护功能。显示对应的视窗（参照下页后内容）。

动作范围（软件限位）的设置

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.] — [F1 动作范围]

设定动作范围（软件限位）。

(1) 在 [维护功能（臂）] 视窗，按压 [F1 动作范围]。

如下显示 [动作范围（软件限位）] 视窗。



F5

(2) 选择要变更的目的项目，按压 [F5 变更设定]。

显示数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值，按压 [OK] 按钮。

于是，输入的值被显示在 [动作范围（软件限位）] 视窗上。

(4) 按压 [OK]。

要取消输入的值，按压 [Cancel] 键。

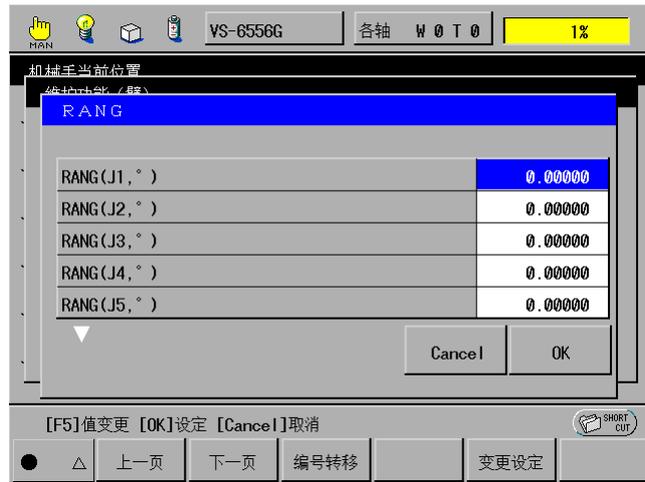
RANG 的设定

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.] — [F2 RANG.]

设定 RANG (Ready Angle: 准备角度)。

(1) 在 [维护功能 (臂)] 视窗, 按压 [F2 RANG.]。

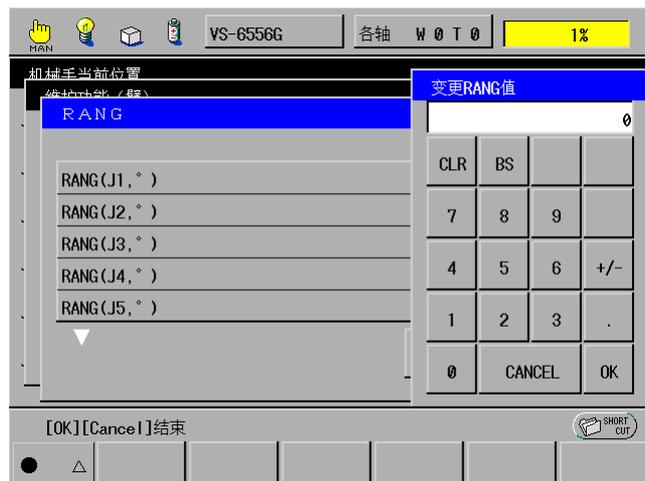
如下显示 [RANG] 视窗。



F5

(2) 选择要变更的目的项目, 按压 [F5 变更设定]。

显示数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值, 按压 [OK] 按钮。

于是, 输入的值被显示在 [RANG] 视窗上。

(4) 按压 [OK]。

要取消输入的值, 按压 [Cancel] 键。要返回 [维护功能 (臂)] 视窗, 按压 [OK] 或者 [Cancel] 键。

制动器的解除与锁定

注：在UL规格机械手中没有此功能。

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.] — [F3 制动器.]

注意：如果是早期的G系列全球型机械手，直接模式以及制动器解除的操作需要持续按压双重安全开关（许可开关）。

■6 轴机械手的情况下 (VM-G、VS-G、VP-G)

执行制动器J1~J6的解除或者锁定。

(1) 在 [维护功能 (臂)] 视窗，按压 [F3 制动器.]。

如下显示 [制动器解除设定] 视窗。



(2) 选择所需要的制动器。

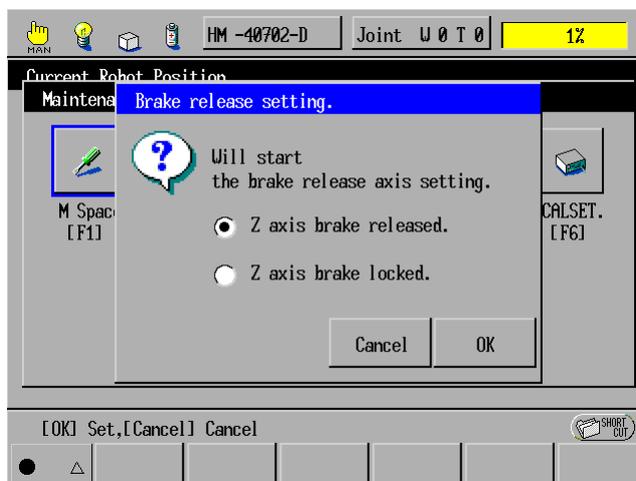
(3) 如果按压 [F5 ON / OFF]，则选择的轴的显示色发生变化。制动器被解除的状态用绿色、被锁定的状态用黑色显示。

为了锁定所有轴的制动器，按压 [F4 未选全部轴]，为了解除所有轴的制动器锁定，按压 [F6 选全部轴]。

(4) 如果确认制动器的状态按压 [OK] 按钮，则制动器的新设定为有效。

■ 4 轴机械手的情况

执行Z轴制动器的解除或者锁定。



注意：在用手移动HS-G、HM-G系列时，请握塑料壳以外的部位。

Z轴的气动平衡调整（4轴专用）

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.] — [F4 Z.BAL]

用4轴机械手调整Z轴的气动平衡器。在6轴机械手不使用该功能。

- (1) 如果在 [维护功能（臂）] 视窗上按压 [F4 Z.BAL]，则显示以下所示的 [系统讯息] 对话框。对接通电机电源进行确认，按压 [OK]。

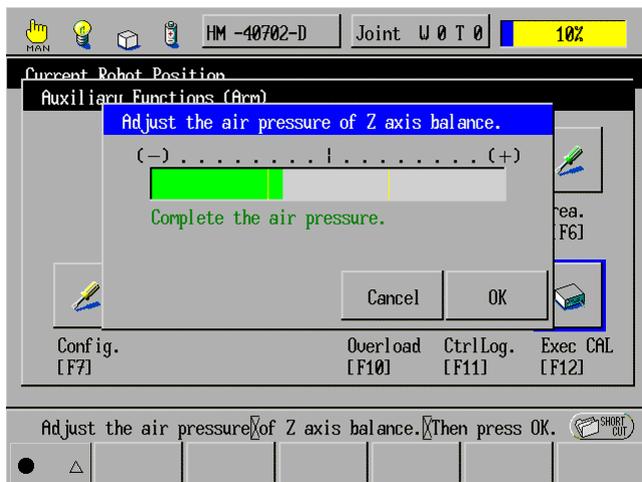


- (2) 根据画面上的指示来调整空气压力。如果显示如下的[Z轴空气平衡调整]视窗，就按 [OK]。



第 5 章 多功能教导器的指令

在Z轴的气动平衡器不适当的情况下，会显示警告讯息，所以要遵照指示再次调整气动平衡器。



(2) 调整完成之后按压 [OK]。会显示以下所示的结束讯息，按压 [OK] 按钮。



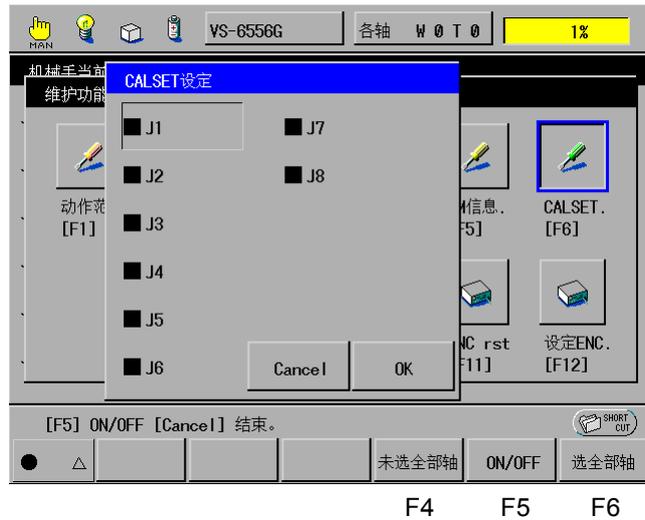
轴的 CALSET 的选择 / 解除选择

操作路径: [F2 臂] — [F12 维护.] — [F6 CALSET.]

执行要修正 (CALSET) 的轴的选择 / 解除选择。

(1) 在 [维护功能 (臂)] 视窗, 按压 [F6 CALSET.]。

如下显示 [CALSET设定] 视窗。



(2) 选择所需要的轴。

(3) 如果按压 [F5 ON / OFF], 则选择的轴的显示色发生变化。请将实施CASET的轴设为绿色、不实施的轴设为黑色。

要解除所有轴的选择按压 [F4 未选全部轴], 要选择所有的轴按压 [F6 选全部轴]。

(4) 确认轴的状态, 如果按压 [OK] 按钮, 则新设定为有效。

参考: 关于CASET操作, 请参照安装与维护指南 "CALSET"。

编码器信息的显示

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.] — [F10 ENC 信息.]

显示编码器信息。

- (1) 如果在 [维护功能 (臂)] 视窗上按压 [F10 ENC信息.]，则显示以下所示的 [编码器信息] 视窗。



在该 [编码器信息] 视窗上，显示机械手控制器的系统状态与轴的状态。状态正常的情况下，绿色灯亮灯，异常的情况下，为熄灭状态。

- (2) 如果按压 [OK] 或者 [Cancel] 按钮，则返回到 [维护功能 (臂)] 视窗。

电机编码器数据的复位

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.] — [F11 ENC rst]

电机编码器的数据被复位。

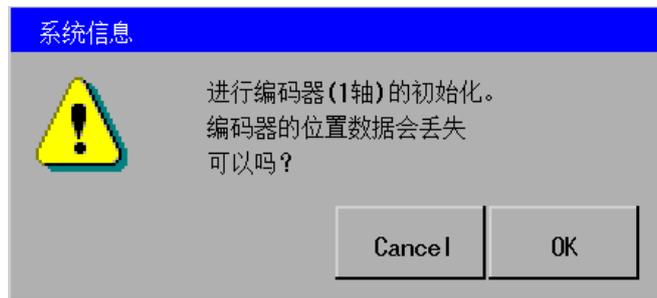
因编码器备份电池的寿命问题发生错误641*（*是表示所属轴的1~6的数字）时，或控制器电源OFF时机械手受到过大的冲击发生错误677*（*是表示所属轴的1~6的数字）时，需要将编码器复位进行CALSET。

在此介绍编码器复位的方法。

(1) 在维护功能（臂）视窗上，如果按压 [F11 ENC rst]，则出现输入清零轴编号画面。



(2) 如果输入要复位的轴的编号按压 [OK]，则出现用于确认的系统讯息。



(3) 如果按压 [OK]，则相应轴的编码器复位。

电机编码器的 ID 数据的设定

操作路径： [F2 臂] — [F12 维护.] — [F12 设定 ENC.]

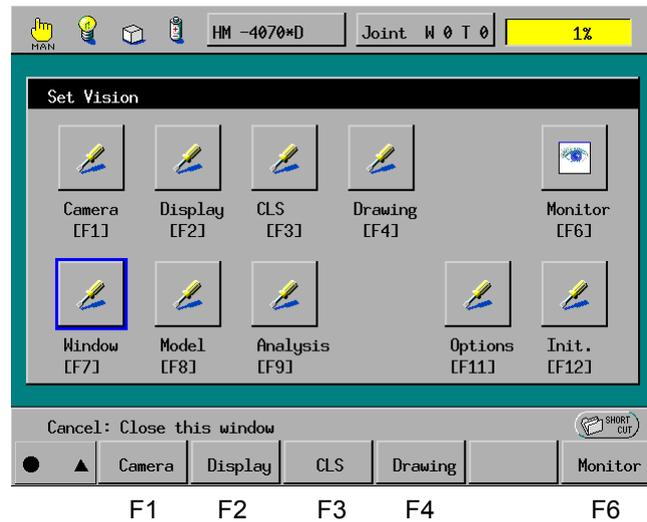
设定电机编码器的ID数据。

该指令是由本公司的主要服务人员使用。请用户不要使用。

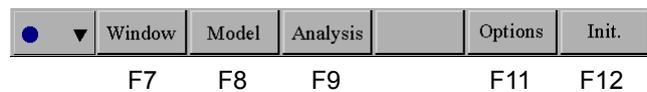
5.4 [Vision 设定] 视窗的显示

操作路径: [F3 视觉]

在基本画面按压 [F3 视觉] 时, 显示表示视觉功能菜单的如下 [Vision设定] 画面。



换档状态



注: 使用 [F3 视觉] 的视觉功能时, 请全部在事前确认以下的情况。

- 选购件的 μ Vision 板是内置于机械手控制器上。
- 需为手动模式。
- 视觉信号 (semaphore) 要开放。(TAKEVIS 指令未获取)

F3	视觉
F1	相机入
F2	设定监视器显示
F3	清空画面
F4	设定描绘模式
F6	TP 监视
F1	新建
F2	连续读入
F3	停止
F7	视窗
F1	更新
F2	编辑
F3	删除
F5	变更值
F7	相机入
F8	相机图
F8	编辑模板
F1	显示模型
F2	新建
F3	删除
F5	变更值
F7	相机入
F8	相机图
F9	解析
F1	相机入
F2	相机图
F3	视窗
F4	检索模型
F5	变更值
F7	通常显示
F8	2 值显示
F11	设定
F12	初始化

图像信号的取得

操作路径： [F3 视觉] — [F1 照相机]

将来自照相机的影像信号输入到内置的视觉卡上。

"照相机编号"：指定连接的照相机的编号。

"表编号"：指定输入时的一览表目录的编号。

表编号0：正常（辉度值：0~255）

表编号1：70%辉度压缩（辉度值：0~175）

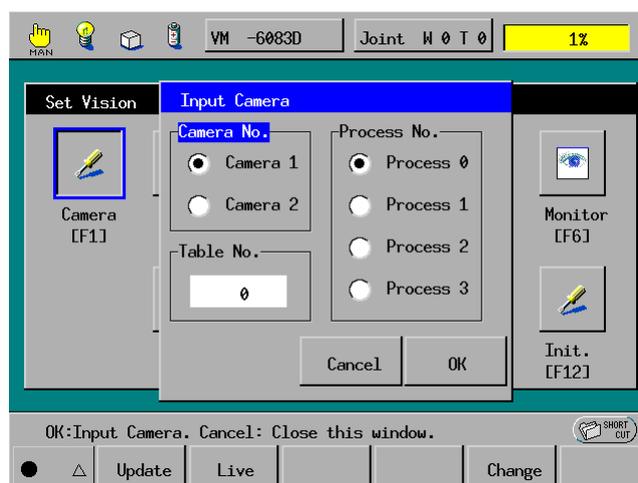
表编号2：γ修正

表编号3：反衬

表编号4：70%辉度压缩反衬

表编号5~15：用户设定表

"处理画面编号"：指定输入位置的处理画面编号。



可以使用的功能键	
[F1 更新]	遵照设定执行照相机输入。 [照相机输入] 视窗不结束。
[F2 照相机图像]	在一览表目录 0 号（固定）显示监视器上所选择的照相机的影像。（作为监视器选择的照相机的影像在一览表目录 0 号上被显示）。
[F5 值变更]	表编号被变更。

监视器显示画面的设定

操作路径: [F3 视觉] — [F2 监视器显示设定]

设定向监视器上的显示画面。

"描绘": 指定要描绘的绘制画面。

"照相机&处理": 指定要显示的影像。

"表编号": 指定监视器显示时的一览表目录的编号。

表编号0: 正常 (辉度值: 0~255)

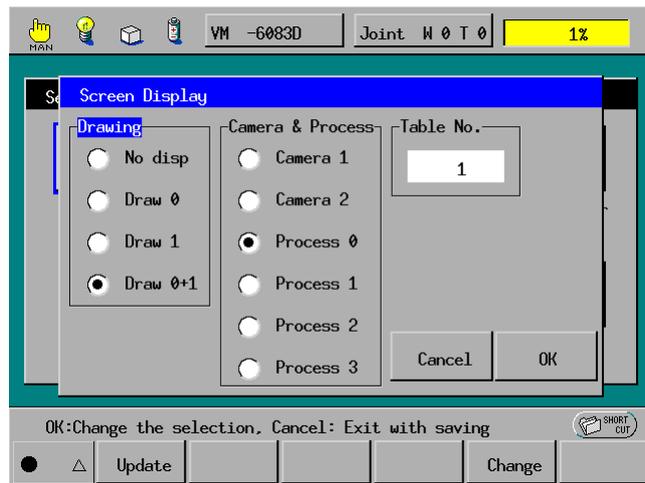
表编号1: 70%辉度压缩 (辉度值: 0~175)

表编号2: γ 修正

表编号3: 反衬

表编号4: 70%辉度压缩反衬

表编号5~15: 用户设定表



可以使用的功能键	
[F1 更新]	遵照设定执行监视器显示设定。 [监视器显示设定] 视窗不结束。
[F5 值变更]	变更表编号。

描绘、处理画面的清空

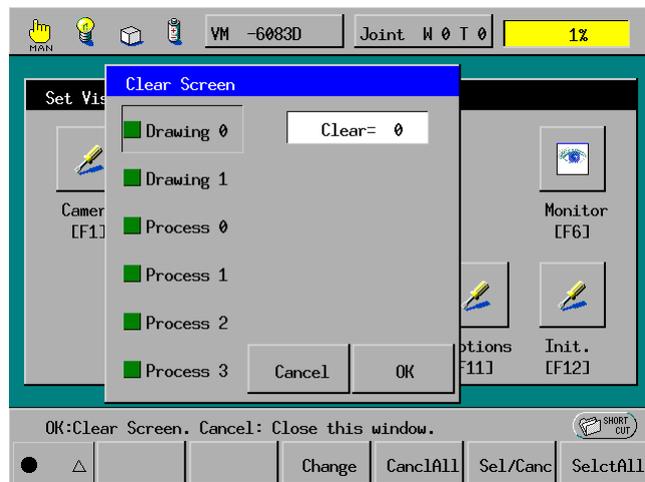
操作路径： [F3 视觉] — [F3 画面清空]

描绘、处理画面的数据被消除（清空）。

"清空值"：指定清空所使用的值。处理画面被指定的值的辉度值涂抹。

绘制画面的背景是0为直通（透明）。

通常请指定0。



可以使用的功能键	
[F3 值变更]	变更清空值。
[F4 全解除]	所有的画面的选择被解除。
[F5 选择 / 解除]	执行清空的画面的选择、解除选择。
[F6 全选择]	所有的画面被选择。

描绘目标画面的设定

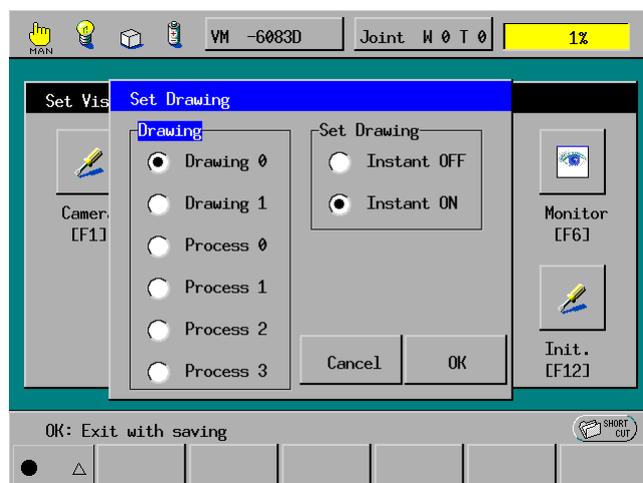
操作路径： [F3 视觉] — [F4 描绘模式设定]

设定描绘目标的画面。

打开菜单时的选择值是视觉板内的当前的设定值。

在程序动作过程中，只要不用VISSCREEN进行再次设定，则描绘位置为菜单上所指定的画面。

在下图设定的情况下，与执行 "VISSCREEN 1, 0, 1" 的情况相同。



向多功能教导器液晶画面上的照相机、处理画面影像的显示

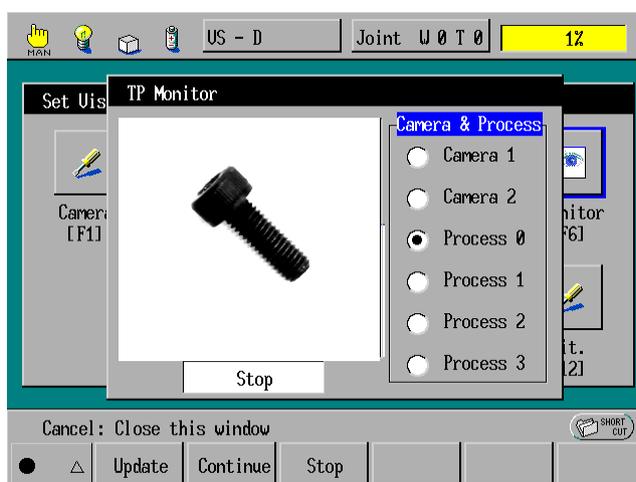
操作路径： [F3 视觉] — [F6 TP 监视器]

在多功能教导器（以下称TP）上的液晶画面上，照相机、处理画面的影像被显示。

显示分辨率为256 × 240像素、16级可调。显示速度是2帧 / 秒（照相机影像时）。

处理画面3在照相机影像时因作为录像捕捉存储器（照相机影像的暂时存储位置）使用，其信息会丢失。

此外，会暂时变为黑白画面，但不是故障。如果结束该菜单画面，则返回到原来的彩色显示。



可以使用的功能键	
[F1 更新]	遵照设定 TP 画面的显示被更新。
[F2 连续读入]	输入被连续执行。 选择了照相机的情况下，为 2 帧 / 秒（每 0.5 秒更新 1 次）的动画影像。
[F2 停止]	连续输入被停止。

注) TP 监视器功能，请将屏幕保护设为未使用来使用。

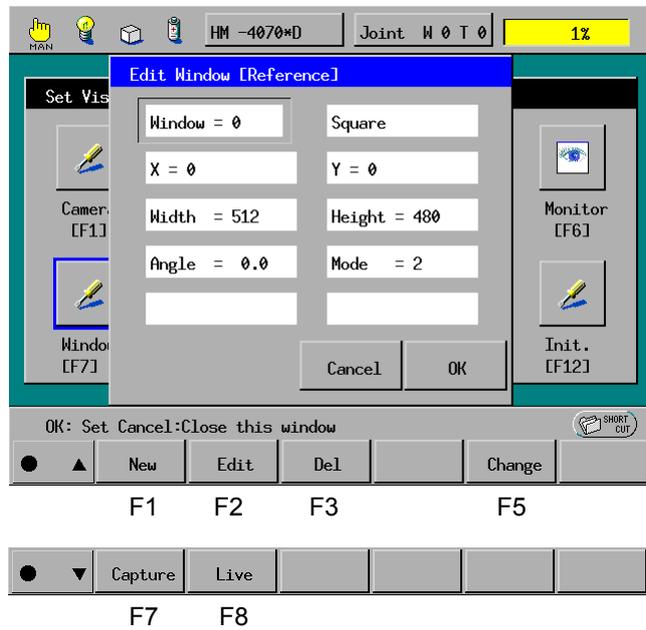
图像解析用视窗的参照（参照模式） [Ver. 1.5 以上版本]

操作路径： [F3 视觉] — [F7 视窗]

参照图像解析上使用的视窗的参数值以及所选择的视窗编号的图形。

- "视窗编号": 视窗的编号 (0~255)
- "视窗种类": 视窗的形状 (矩形、直线、圆、椭圆、扇形)
- "X原点": 登录视窗的原点的X坐标 (0~511)
- "Y原点": 登录视窗的原点的Y坐标 (0~480)

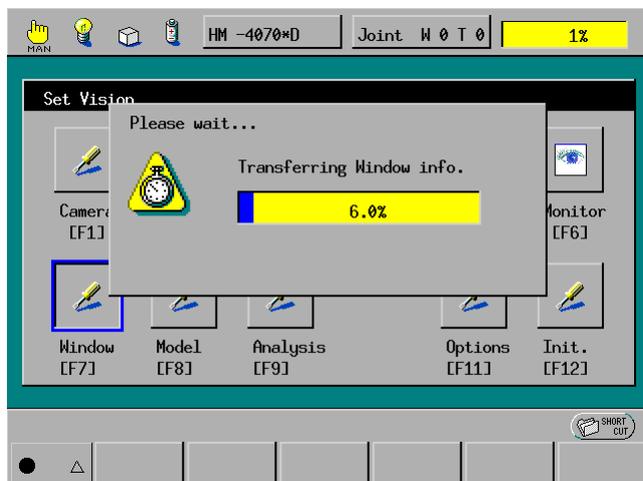
其他的信息根据视窗的形状而不同。关于视窗形状，请参照编程手册的 "WINDMAKE"。



可以使用的功能键	
[F1 新建]	新登录视窗（编辑模式）。
[F2 编辑]	编辑已登录的视窗（编辑模式）。
[F3 删除]	删除所选择的视窗编号的数据。 删除的数据全部丢失。
[F5 值变更]	变更视窗编号值。
[F7 照相机输入]	将照相机影像输入（捕捉）、显示在处理画面上。
[F8 照相机图像]	切换为照相机影像。

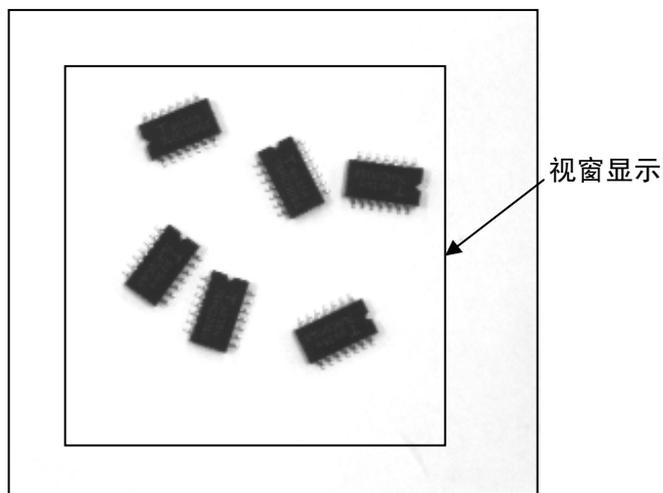
如果按压 [OK]，则将所选择的视窗编号的图形输出在监视器上。

执行 "新建"、"编辑"、"删除" 时，从 μ Vision卡上获取所需要的数据。届时，如下图所示表示进展状况的进展栏会被显示。处理有时也需要花几秒钟。



表示所选择的视窗编号的图形在监视器上的输出示例。

(是影像图。视窗的显示颜色与实际影像不同。)



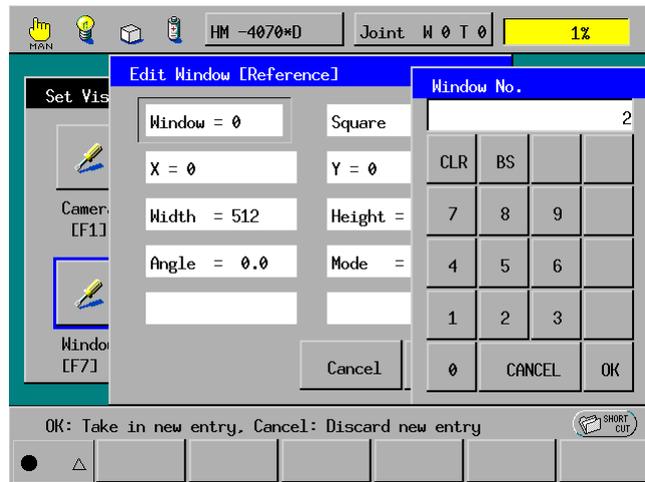
新建视窗的创建、编辑、登录（编辑模式） [Ver. 1.5 以上版本]

操作路径： [F3 视觉] — [F7 视窗] — [F1 新建]

可以进行新建视窗的创建、编辑、登录。

"视窗编号": 视窗的编号 (0~255)

请输入新创建的视窗编号。



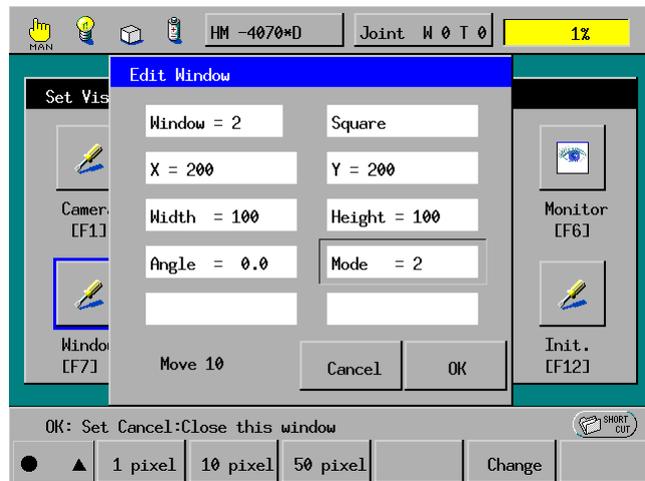
"视窗种类": 视窗的形状（矩形、直线、圆、椭圆、扇形）

"X原点": 登录视窗的原点的X坐标 (0~511)

"Y原点": 登录视窗的原点的Y坐标 (0~480)

其他的信息根据视窗的形状而不同。关于视窗形状，请参照编程手册的 "WINDMAKE"。

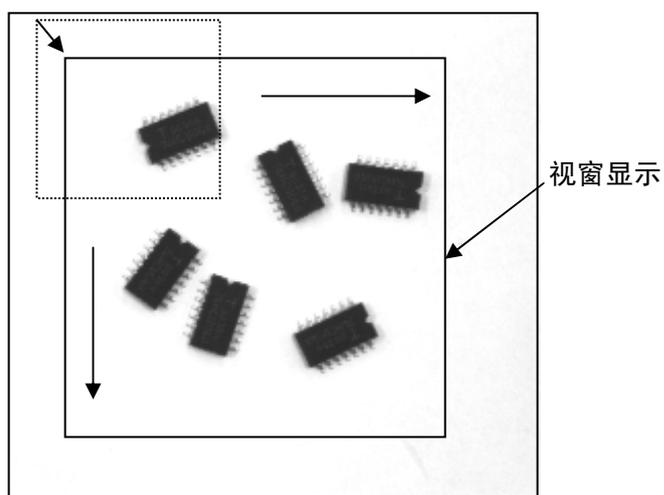
如果按压 [OK]，则在系统讯息之后为以下的编辑画面。



可以使用的功能键	
[F1 1 像素]	将移动量指定为 1 个像素单位。
[F2 10 像素]	将移动量指定为 10 个像素单位。
[F3 50 像素]	将移动量指定为 50 个像素单位。
[F5 值变更]	变更各个模板数据。
[F7 照相机输入]	将照相机影像输入（捕捉）、显示在处理画面上。
[F8 照相机图像]	切换为照相机影像。

通过变更视窗的各个参数，可以变更视窗的大小尺寸。

通过确认监视器画面，可以对已变更为根据需要的大小尺寸进行确认。



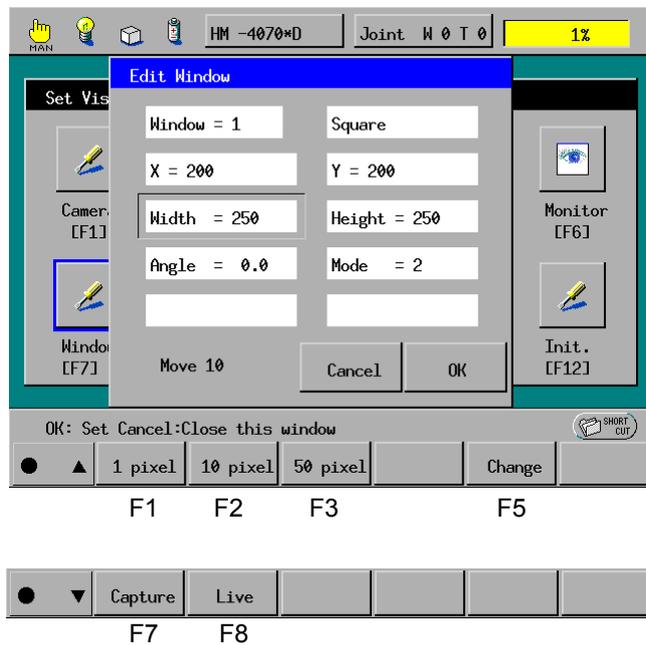
现有视窗的编辑、登录（编辑模式） [Ver. 1.5 以上版本]

操作路径： [F3 视觉] — [F7 视窗] — [F2 编辑]

可以进行已经登录的视窗的编辑。

- "视窗种类": 视窗的形状（矩形、直线、圆、椭圆、扇形）
- "X原点": 登录视窗的原点的X坐标 (0~511)
- "Y原点": 登录视窗的原点的Y坐标 (0~480)

其他的信息根据视窗的形状而不同。关于视窗形状，请参照编程手册的 "WINDMAKE"。
编辑现有的视窗以外的操作全部与新创建相同。



可以使用的功能键	
[F1 1 象素]	将移动量指定为 1 个像素单位。
[F2 10 象素]	将移动量指定为 10 个像素单位。
[F3 50 象素]	将移动量指定为 50 个像素单位。
[F5 值变更]	变更各个模板数据。
[F7 照相机输入]	将照相机影像输入（捕捉）、显示在处理画面上。
[F8 照相机图像]	切换为照相机影像。

登录模型的参照（参照模式）

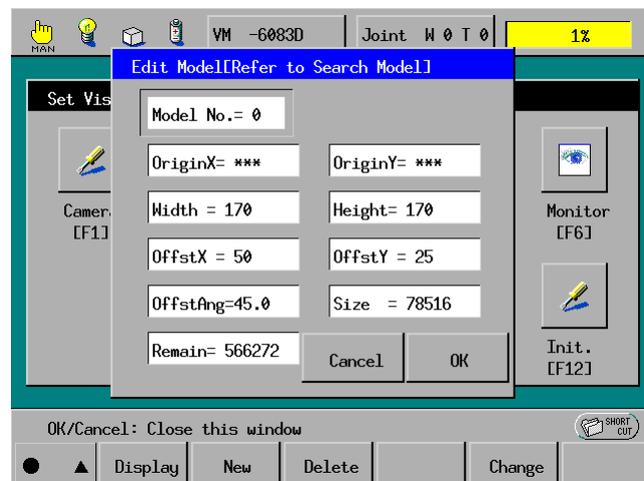
操作路径： [F3 视觉] — [F8 模板编辑]

参照检索功能上使用的登录模型的数据。

- "模板编号": 登录模型的编号 (0~99)
- "原点 X": 登录模型的原点的 X 坐标 (16~485)
- "原点 Y": 登录模型的原点的 Y 坐标 (16~454)
- "宽度": 登录模型的宽度 (10~256)
- "高度": 登录模型的高度 (10~256)
- "偏移 X": 距离原点的偏移 X (-511~ +511)
- "偏移 Y": 距离原点的偏移 Y (-511~ +511)
- "偏移角度": 距离角度原点的偏移角度 (-360~360)
- "大小": 登录模型的文件大小
- "剩余": 剩余的可以登录存储器容量

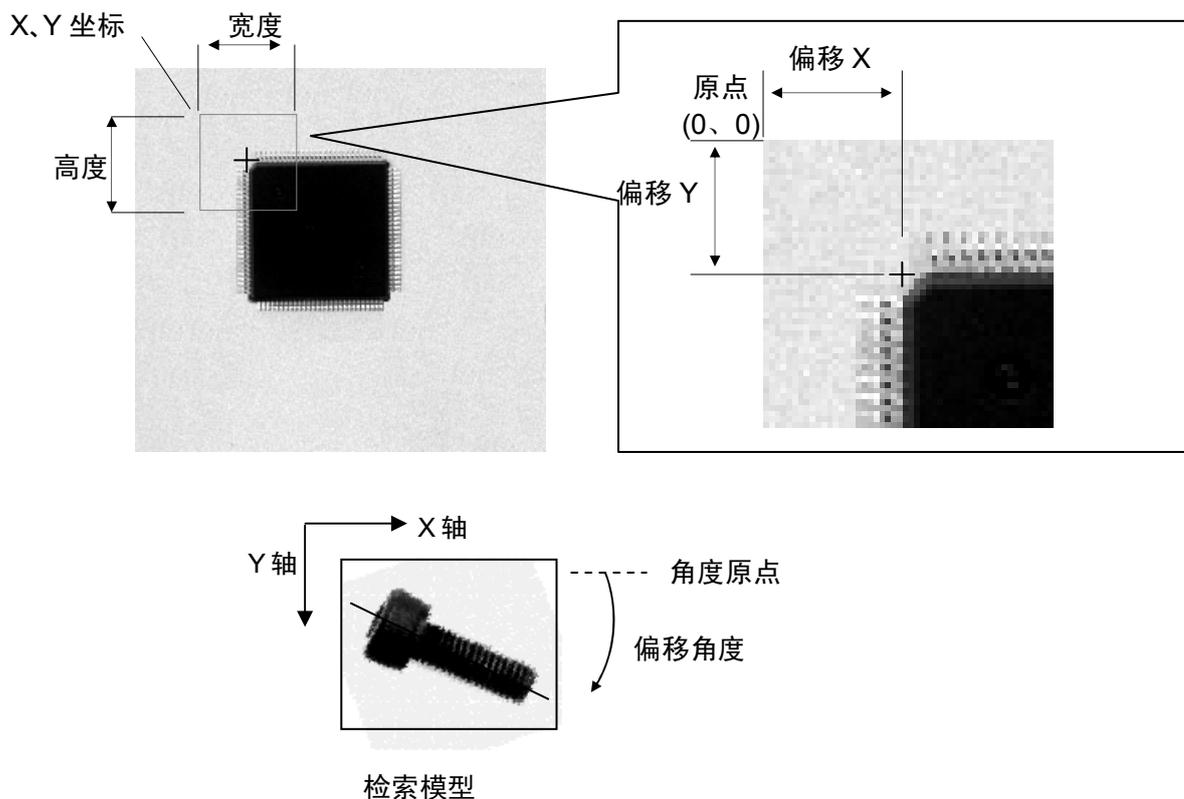
在登录数据上不指定原点X、Y的值时，该项上会显示 "***"。

模板显示：新创建时，处理画面3因作为工件区域使用，所以其内容被变更。



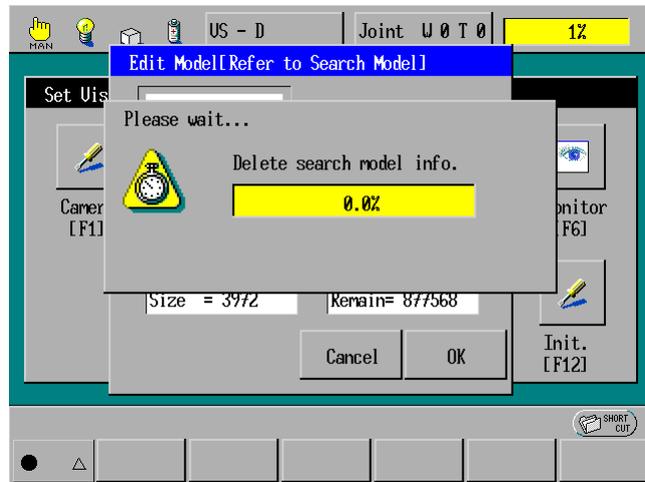
可以使用的功能键	
[F1 模板显示]	所选择的模板编号的图像被显示在监视器上。
[F2 新创建]	新登录模板（编辑模式）。
[F3 删除]	选择的模板编号的数据被删除。 删除的数据全部丢失。
[F5 值变更]	模板编号值被变更。
[F7 照相机输入]	将照相机影像输入（捕捉）、显示在处理画面上。
[F8 照相机图像]	切换为照相机影像。

各个项目的说明图



在 [偏移角度] 上指定来自角度原点的偏移值。如图所示，登录在检索模型上的目标对角度原点如果在有偏移时指定 [偏移角度]，则在 [SHMODEL] 测量结果 [角度] 上能够反映偏移值。

为了从视觉卡上获取模板编辑、删除、新创建所需要的数据，执行各个功能时，如下图所示表示进展状况的进展栏会被显示。
会由于登录模型的数而不同，但处理有时也需要花几秒钟。



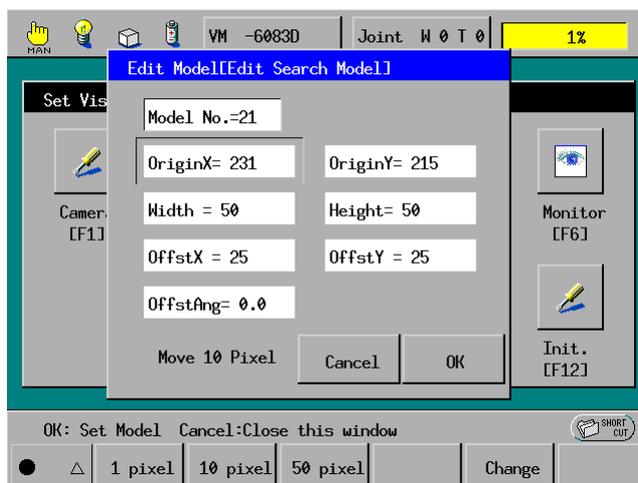
模板的创建、编辑、登录（编辑模式）

操作路径： [F3 视觉] — [F8 模板编辑] — [F2 新创建]

可以进行模板的创建、编辑、登录。

- "模板编号": 登录的模型的编号 (0~99)
- "原点X": 登录模型的原点的X坐标 (16~485)
- "原点Y": 登录模型的原点的Y坐标 (16~454)
- "宽度": 登录模型的宽度 (10~256)
- "高度": 登录模型的高度 (10~256)
- "偏移X": 距离原点的偏移X (-511~+511)
- "偏移Y": 距离原点的偏移Y (-511~+511)
- "偏移角度": 距离角度原点的偏移角度 (-360~360)

在监视器画面上显示模板的登录范围。请以显示作为参考，设定各个值。



可以使用的功能键	
[F1 1 象素]	将移动量指定为 1 个像素单位。
[F2 10 象素]	将移动量指定为 10 个像素单位。
[F3 50 象素]	将移动量指定为 50 个像素单位。
[F5 值变更]	各个模板数据被变更。

图像的解析 [Ver. 1.5 以上版本]

操作路径: [F3 视觉] — [F9 解析]

无需程序设定, 可以从多功能教导器上试验性地进行图像解析。

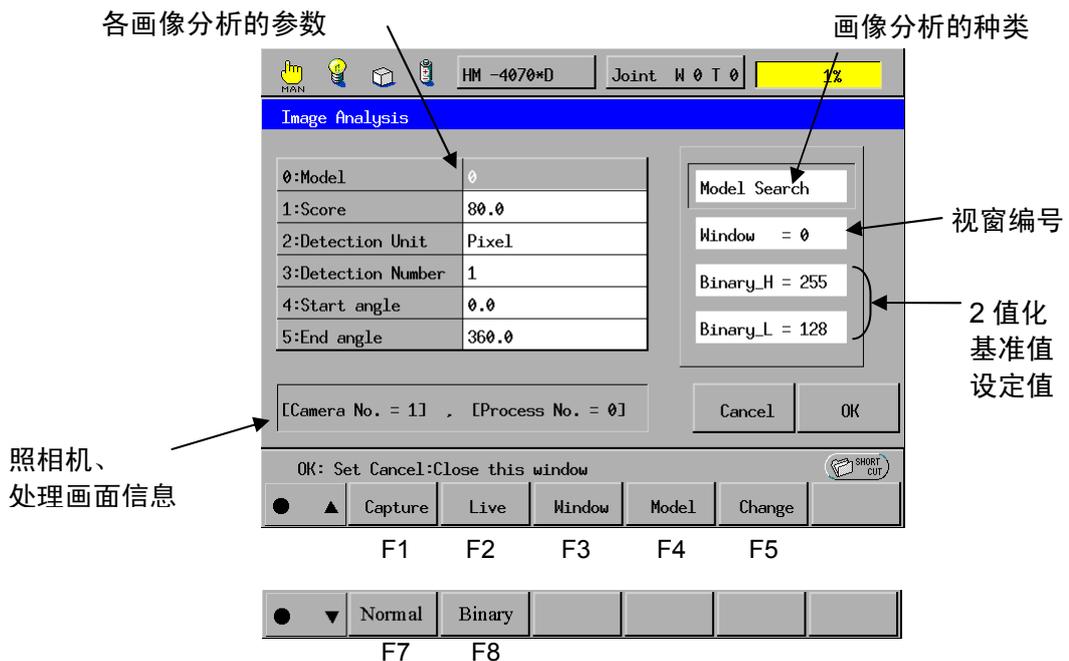
图像解析的种类

图像解析功能	图像处理命令	备注
模型检索	SHMODEL	
标注	BLOB	在指定时间内没有结束标注时, 则会造成错误。
边缘	VISEGE	在扇形视窗上设定 360°以上时, 对于 360°以上的部分进行解析。
面积、重心、主轴角	VISMEASURE	进行面积、重心等特征抽出。
QR 编码	VISREADQR	读取 QR 编码。
过滤器处理	VISFILTER	对于输入画面进行过滤器处理。
检索圆	SHCIRCLE	
检索棱角	SHCORNER	在查出过程中发生了超时的情况下, 显示到此为止的查出数。 ※超时时间可以从 [F3 视觉] - [F11 设定] 用检索超时时间进行变更。

关于各个参数的设定, 请参照编程手册的各种图像处理命令。

视窗编号: 处理目标对象的视窗编号

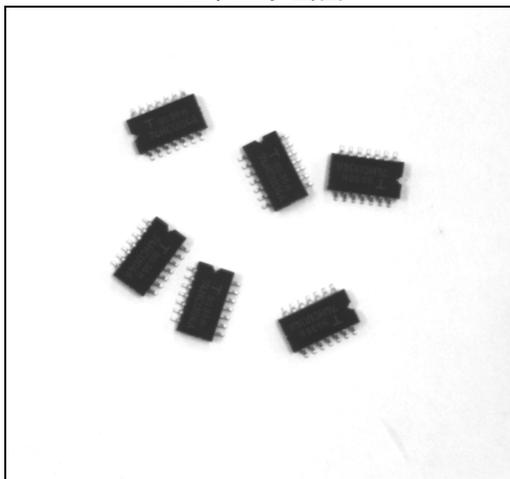
2进制化设定值: 指定2进制化的设定值。



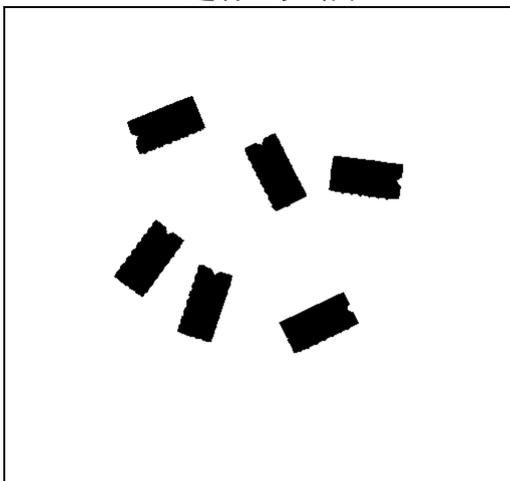
可以使用的功能键	
[F1 照相机输入]	将照相机影像输入（捕捉）、显示在处理画面上。
[F2 照相机图像]	切换为照相机影像。
[F3 视窗]	可以设定暂时想要设定的视窗形状、大小尺寸。
[F4 检索模型]	模型检索时的目标对象模板影像暂时显示在监视器上。
[F5 值变更]	对各种设定值进行变更。
[F7 正常显示]	将影像用 256 级可调显示。
[F8 2 值显示]	将影像用 2 级可调显示。

如果指定2进制显示，则基于2值化基准值的设定值而将其2值化基准值并显示在监视器上。是照相机影像的情况下也一样实时显示2进制。

通常显示画面



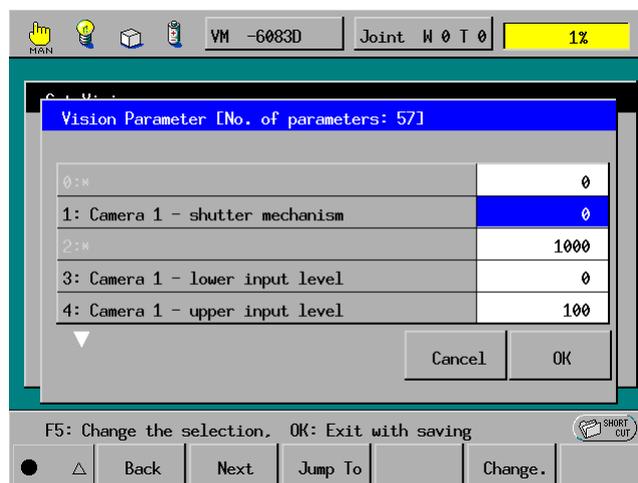
2 进制显示画面



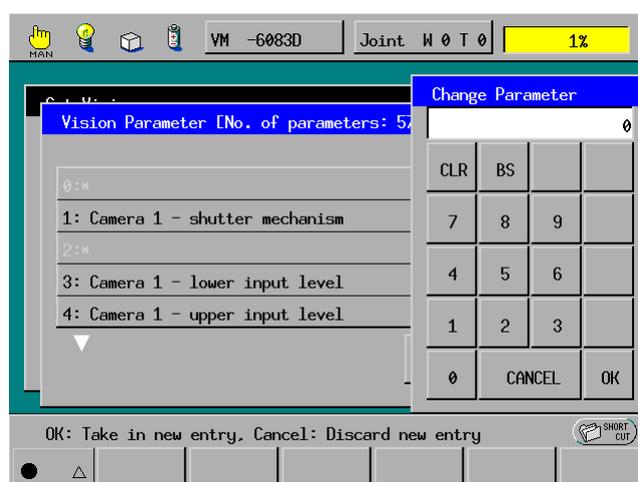
视觉卡的设定、变更

操作路径： [F3 视觉] — [F11 设定]

设定、变更视觉卡的各种设定值。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	设定数据的前一页被显示。
[F2 下一页]	设定数据的后一页被显示。
[F3 编号跳过]	显示 [编号转移] 视窗。如果使用数字键输入设定数据的编号，按压 [OK]，则所需要的设定数据被显示。
[F5 设定变更]	在对设定进行变更时使用。



视觉卡的初始化

操作路径： [F3 视觉] — [F12 初始化]

视觉卡被初始化。

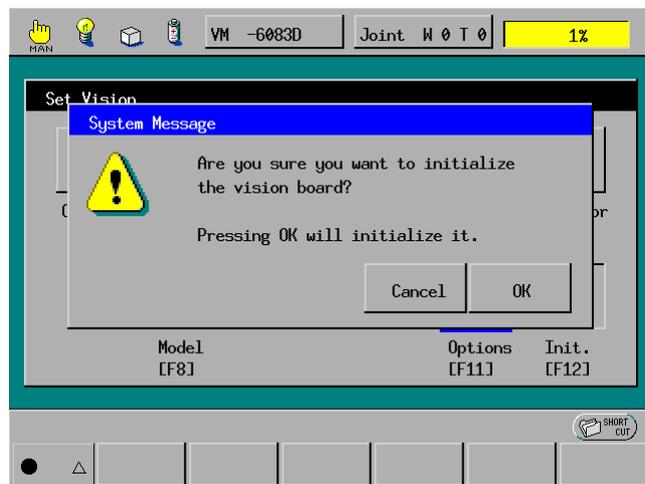
程序上设定的暂时存储的视窗数据、描绘设定、处理画面存储器内的影像数据，全部被初始化。

请在视觉卡发生异常等错误时使用。

(1) 如果按压 [OK]，则执行初始化。

该初始化，仅限于在手动模式下可以执行。

在WINCAPSIII、教导器等设定过程中请不要执行初始化。视觉卡被初始化，有时不能正确进行设定。使用时请注意。

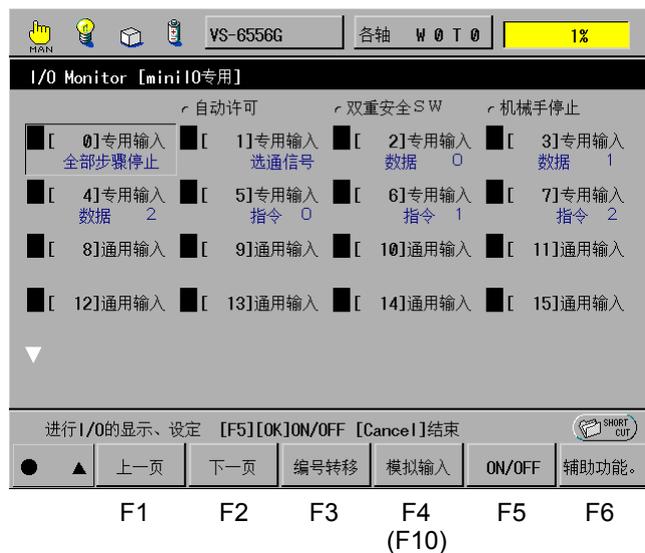


5.5 I/O 信号的显示与机械手动作的仿真

操作路径: [F4 I/O]

显示 [I/O Monitor] 视窗。在该视窗上, 可以进行I/O信号的监视及、使用I/O信号的机械手动作的仿真。

(1) 如果在基本画面上按压 [F4 I/O], 则以下所示的 [I/O Monitor] 视窗被显示。



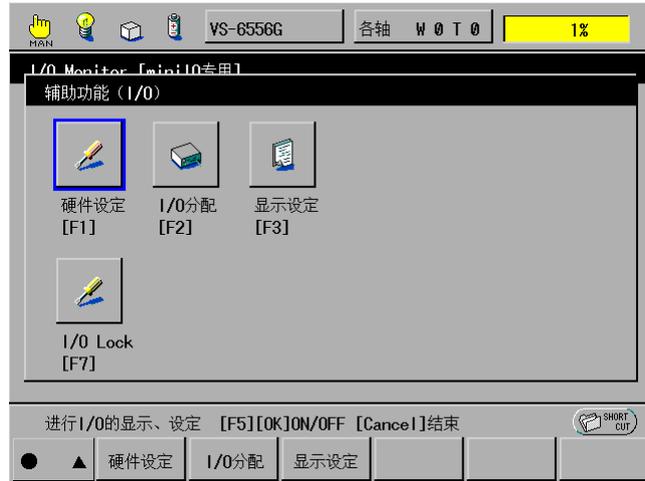
可以使用的功能键	
[F1 上一页]	I/O信号清单的前一页被显示。
[F2 下一页]	I/O信号清单的后一页被显示。
[F3 编号转移]	[I/O编号转移] 视窗被显示。如果使用数字键输入I/O端口地址, 按压 [OK], 则所需要的输入信号或者输出信号被显示。
[F4 模拟输入]	在选择的系统输入端口上可以接受模拟输入。在对应的输入端口上显示 "!" 记号, 在画面上部的状态栏上显示模拟I/O图标。该功能在测试程序时使用。
[F5 ON / OFF]	"可以将I/O [xxx] 置于ON (或者OFF) 吗?" 这一系统讯息被显示。如果按压 [OK] 按钮, 则选择的输入端口为ON (或者OFF)。
[F6 辅助功能.]	关于详细内容请参照下一页。
[F10 疑似清空]	疑似输入设定被解除。

辅助功能的利用

操作路径: [F4 I/O] — [F6 辅助功能.]

可以利用与I/O有关的辅助功能。

- (1) 如果在 [I/O Monitor] 视窗上按压 [F6 辅助功能.]，则显示以下所示的 [辅助功能 (I/O)] 视窗。



F1

硬件装置的设定

操作路径: [F4 I/O] — [F6 辅助功能.] — [F1 硬件设定]

执行I/O分配模式及DeviceNet扩展功能等的硬件装置设定。

- (1) 如果在 [辅助功能 (I/O)] 视窗上按压 [F1 硬件设定]，则显示以下所示的 [设定I/O硬件] 视窗。



F5

- (2) 如果选择所需要的项目按压 [F5 变更设定]，则可以变更设定值。

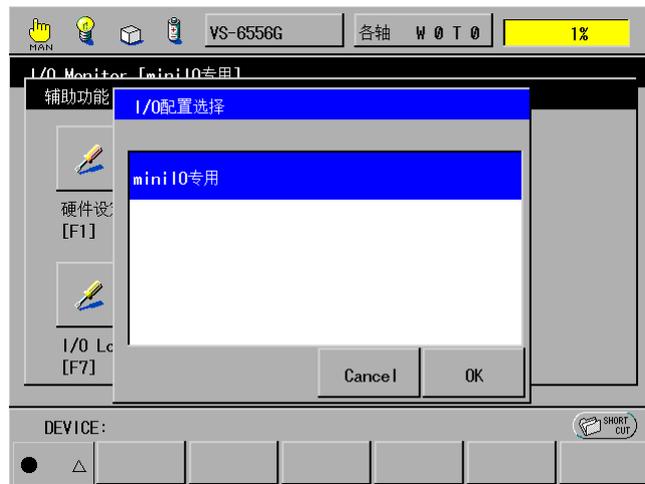
标准模式与互换模式的切换方法 [Ver. 1.6 以上版本]

操作路径: [F4 I/O]— [F6 辅助功能.] — [F2 I/O 分配]

切换标准配置模式与互换配置模式。

- (1) 如果在 [辅助功能 (I/O)] 视窗上按压 [F2 I/O分配], 则显示以下所示的 [I/O配置选择] 视窗。

注: 装配有DeviceNet主局的情况下, 显示 [专用端口配置选择] 视窗。详细内容请参照DeviceNet主局使用说明书 "第3章 I/O配置"。



- (2) 使用漫步旋钮或者光标键, 选择配置。

- (3) 按压 [OK]。

会显示如下的系统讯息。



- (4) 按压 [OK]。

返回到 [辅助功能 (I/O)] 视窗。

- (5) 暂时切断机械手控制器的电源, 再次置于 "接通"。

由此, I/O的配置模式可以变更。

机器锁定时 I/O 输出限制的设定 [Ver. 1.4 以上版本]

操作路径: [F4 I/O]— [F6 辅助功能.] — [F7 I/O Lock]

机器锁定时对限制 I/O 的输出的范围进行设定。

- (1) 如果在 [辅助功能 (I/O)] 视窗上按压 [F7 I/O Lock]，则显示以下所示的 [选择 I/O 锁定 设定] 视窗。
- (2) 如果选择设定的 I/O 输出限制，按压 [OK]，则设定的 I/O 输出限制为有效。接着，显示 [解除机器锁定时的输出状态设定] 视窗。



设定的种类与禁止范围

- | | |
|--------|---|
| 全部允许 | 即使机器锁定也没有 I/O 的输出限制，会被全部输出。 |
| 禁止通用输出 | 机器锁定时，禁止所有作为通用输出可以使用的端口的输出。 |
| 禁止专用输出 | 机器锁定时，禁止所有作为专用输出可以使用的端口的输出。但是，端口 16 是不能禁止的。 |
| 禁止全部输出 | 机器锁定时，禁止除端口 16 之外的所有输出。 |

- 注意① 如果在“全部允许”以外的情况下进行机器锁定，则实际 I/O 输出会被限制，但在多功能教导器上的 I/O 显示会遵照程序被更新。

注意② I/O 锁定设定在每次接通电源时均被初始化，必须返回到“禁止所有输出”。

注意③ 机器锁定时，不能变更 I/O 锁定设定。请解除一次机器锁定之后，变更 I/O 锁定设定。

- (2) 如果选择设定的解除机器锁定时的输出状态，按压 [OK]，则解除设定的机器锁定时的输出状态为有效。



注意：机器锁定时的I/O输出限制的设定在每次接通电源时均被初始化，必须返回到"复位至原来的I/O状态"。

5.6 各个操作面板的显示

操作路径： [F5 各个]

在多功能教导器的画面上显示各个操作面板。

- (1) 如果在基本画面上按压 [F5 各个]，则显示如下图所示的 [各个操作面板] 视窗。
 如果按压操作面板上的按钮，则按钮的颜色进行黑 (OFF) ⇄ 绿 (ON) 切换。如果在操作面板上进行 ON / OFF 的切换，则内部的 I / O 值 (128~211) 被变更。



可以使用的功能键	
[F1 上一页]	各个操作面板的前一页被显示。
[F2 下一页]	各个操作面板的后一页被显示。

5.7 显示 [设定 (主机)] 视窗

操作路径: [F6 设定]

显示 [设定 (主机)] 视窗。

(1) 如果在基本画面上按压 [F6 设定], 则显示 [设定 (主机)] 视窗。



(2) 选择所需要的设定功能。与此对应的视窗 (参照下页以后内容) 会被显示。

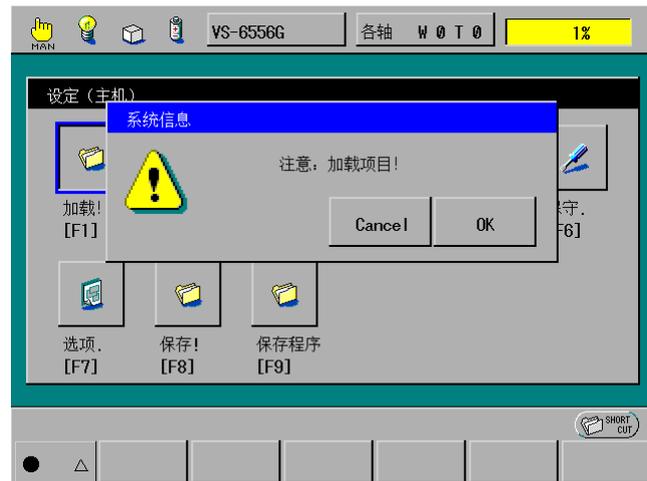
F6	设定
F1	加载!
F2	LOG 显示
F1	错误 LOG
F2	操作 LOG
F5	Triger
F3	U 盘
F1	读取.
F2	写入.
F12	辅助功能
F4	存储信息
F5	通信设定.
F1	通信权.
F2	设定串行
F3	解调器
F4	设定地址
F5	设定网关
F7	高速传输
F10	用户
F11	服务器
F12	通信缓冲区
F6	维护.
F1	运行时间
F2	版本
F3	日期
F4	电池
F5	动作距离
F7	DATA 清空
F10	风扇停止
F7	选项.
F3	保护
F5	设定画面
F6	设定语言
F8	扩展功能
F11	ROBTYP E
F12	更新.
F8	保存!
F9	保存程序

项目的加载

操作路径： [F6 设定] — [F1 加载!]

从电脑的教导系统转发的项目被加载，可以在机械手控制器上执行。

(1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F1 加载!], 则显示 [系统信息] 对话框。



(2) 如果按压 [OK] 按钮，则开始进行项目的加载。

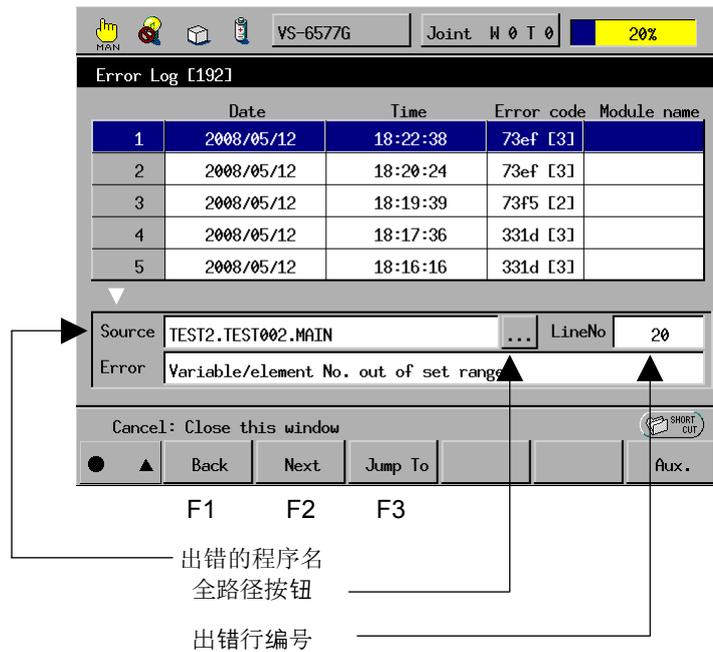
错误记录的显示

操作路径： [F6 设定] — [F2 LOG 显示] — [F1 错误 LOG]

显示错误记录。

操作记录可以保存1000个新记录。

- (1) 通过 [F6 设定] - [F2 LOG显示] - [F1 错误LOG] 的操作，[错误LOG] 视窗被显示。



在记录清单下部，显示选择的编号错误的详细信息。

在[行编号]和[发生源]的区域不显示任何内容。

※错误记录的数量为1000个。

- (2) 为了确认以前的记录，要使用光标键、漫步旋钮、[F1 上一页]、或者 [F2 下一页] 翻动记录清单。此外，如果按压 [F3 编号转移] 则显示数字键，所以如果输入所需要的错误记录的行编号，则会显示对应的记录。
- (3) [Ver. 1.8以上版本]:
 从 [记录] 视窗通过 [F6 辅助功能] — [F1 记录等级] 的操作，可以设定存储在记录上的错误等级。
 超过设定等级的错误被存储在记录中。

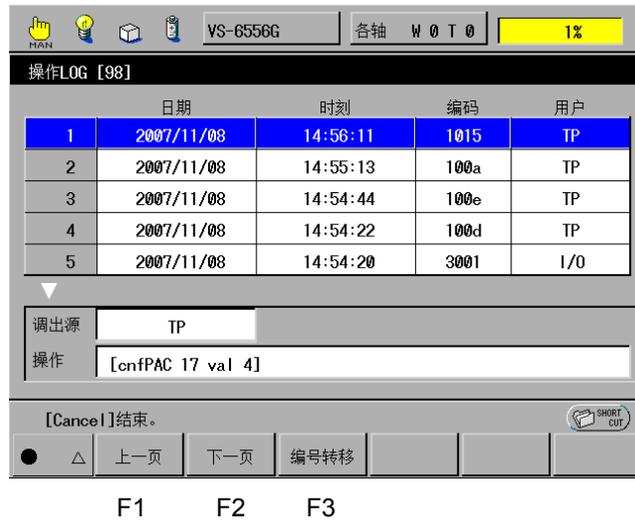
注：低于设定等级的错误只是不被存储，在记录上并非错误消失。另外，"紧急停止 开启 600C（错误等级0）" 与错误等级无关被存储在记录上。



操作记录的显示 [Ver. 1.9 以上版本]

操作路径: [F6 设定] — [F2 LOG 显示] — [F2 操作 LOG]

(1) 下图中表示操作记录显示画面。



※错误记录的数量为1000个。

(2) 在记录清单下部，显示选择的编号的操作内容。

操作记录清单的用户表示操作的调出源。

用户有以下的种类。

TP : 表示教导器上的操作。

PC : 表示来自WICAPS的操作。

I/O: 表示来自I/O的操作。

SYS: 表示被系统调出的操作。

注1: [紧急停止] 即使是教导器的操作，用户也为I/O。

注2: 根据操作，有时用 [cnfPAC 9 val 1] 的格式来显示。这就意味着根据操作环境设定值被变更了。

[cnfPAC 9 val 1] 意味着PAC参数目录的第9号被改写为数值1。

关于环境设定值，请参照编程手册 I 第22章（附录）22.3 "环境设定值"。

注3: 由于残留着维护上所需要的操作，并非残留着所有的操作。

通过 [U 盘] 进行的 "读入"、"写入"

操作路径: [F6 设定]-[F3 U 盘]

您可用U盘接收WINCAPS等计算机内的项目数据。

您可以在U盘中写入项目数据，或读取U盘内的项目数据。

另外，您还可以在U盘内创建多个项目数据，或选择U盘内的多个项目数据进行读取。

动作确认完毕 U 盘

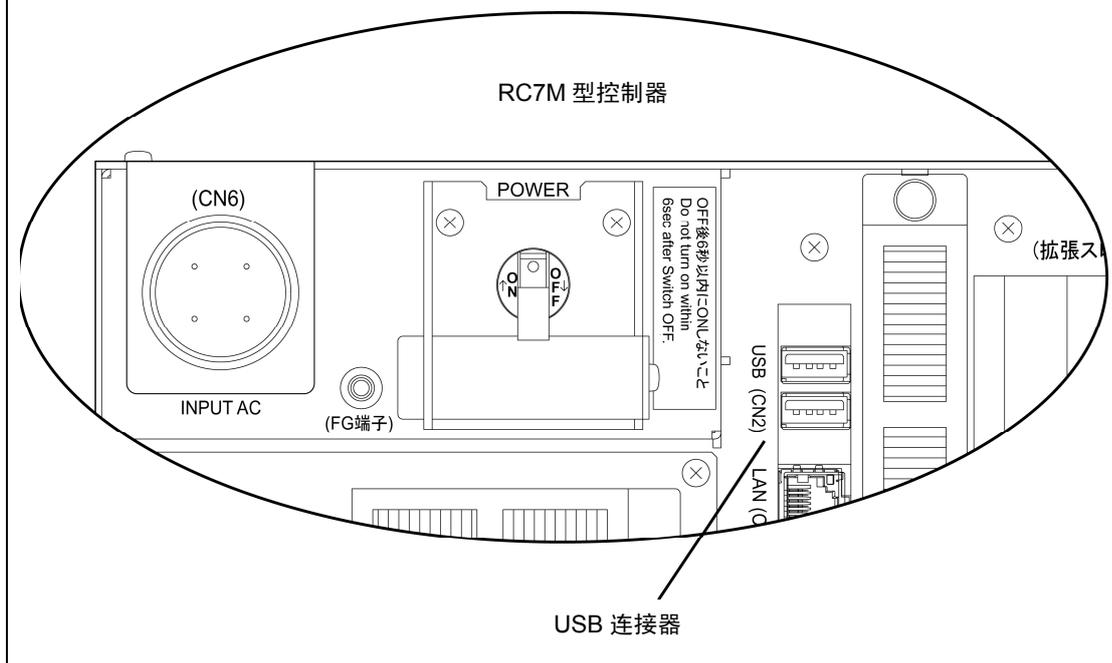
制造商	型式 (注)
株式会社I-O DATA数据机器 "I-O DATA"	EDP-####M, EDC-####M
Logitec	LMC-####UDA

注意: (1) ###, 表示功率的数值

(2) 对U盘进行格式化时的 "文件系统", 必须选择 "FAT".

(3) 在U盘上进行存取访问时, 请不要触摸U盘或拔出存储器以及切断机械手控制器的电源。

(4) 请将U盘直接插入USB接口。请不要使用USB延长线。



U 盘处理的数据

U盘处理以下类型的数据。请根据需要选择要读写的数据。

数据类型	内容	备注
程序	源文件 (PAC, H, PNL) 执行格式文件 (NIC, MAP) 各种设定文件 (DAT)	能够写入到U盘上的只有使用设定标志 (Flag) 为 "使用" 的文件。
变量数据	所有通用数据 变量使用个数信息	如果将变量数据读入到机械手控制器中, 则控制器中的变量使用个数也会进行切换
I/O数据	I/O设定数据 扩展卡用设定数据	
臂数据	臂参数 工具 / 工件 / 区域坐标系定义	<ul style="list-style-type: none"> • 请绝对不要读取其它的机械手的臂数据。 • 关于工具、工件数据, 是不能反映TOOL、WORK指令所确定的值变更的数据写入到U盘上。在需要反映变更时, 请在进行系统参数保存 (参照操作指南 P5-179) 之后重新写入。
视觉数据	视觉机器设定数据	写入专用
LOG数据	通信设定 版本信息 各种LOG数据	
备份数据	各种数据	【Ver. 2.3以上版本】

机械手控制器与 WINCAPSIII之间的数据的交接

机械手控制器与WINCAPSIII之间的数据交接, 可以通过U盘进行。

关于WINCAPSIII上的操作方法, 请参照WINCAPSIII指南的4.3.4节以及4.3.5节。

U 盘数据的变更禁止

请绝对不要用机械手控制器对存放在U盘上的数据进行变更。

U盘数据里输入了对数据破坏进行检查或者保修数据的正确读写的检查编码。因此, 如果对数据进行变更, 则不能进行读取。

从 U 盘向机械手控制器的读取 [RC7_Ver. 2.2 以上版本]

将保存在U盘上的数据读取到机械手控制器。

操作路径： [F6 设定] — [F3 U 盘] — [F1 读取.]

- (1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F3 U 盘]，则 [USB 存储菜单] 被显示。



- (2) 如果选择 [F1 读取.]，则显示 U 盘上存放的项目。



- (3) 如果选择要读入控制器的项目、按压 [F5 选择] → [OK]，则显示 [选择读取文件] 视窗。



⚠注意：请绝对不要读取其它的机械手的臂数据。机械手会误动作，非常危险。

- (4) 如果选择要读入的数据、按压 [OK] 按钮，则显示 CALSET 值、RANG 值的更新确认讯息。



(5) 如果按压 [OK] 按钮，则开始进行数据读取，在结束之后显示系统讯息。



(6) 数据读取完成之后，请再次启动机械手控制器。

⚠注意：如果不再次启动，则机械手有时不能正常动作。

对变量数据进行读取时的注意事项

如果从U盘读取新的的变量数据，则存放在机械手控制器上的当前的变量将被改写所读取的变量。

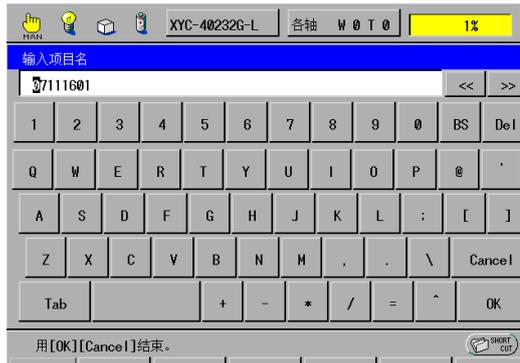
例如，当前的整数型变量的个数是50个、存放在U盘上的整数型变量的个数是30个的情况下，如果从U盘的读取处理完成，则到目前为止的第31号~第50号的变量就会消失。

从机械手控制器向 U 盘上进行数据写入 [RC7_Ver. 2.2 以上版本]

存放在机械手控制器上的数据被写入到U盘（被保存）。

操作路径： [F6 设定] — [F3 U 盘] — [F2 写入.]

- (1) 如果在 [USB 存储菜单] 上按压 [F2 写入.]，则在显示 [输入项目名] 视窗时输入项目名。



- (2) 如果按压 [OK]，则显示 [选择保存文件] 视窗。



- (3) 如果按压 [OK] 按钮，则将备份数据保存（写入）到 U 盘上。



在 U 盘内保存控制记录设定 [RC7_Ver. 2.2 以上版本]

操作路径：[F6 设定]—[F3 U 盘]—[F12 辅助功能.]—[F11 控制记录]

将数据记录在U盘上时，设定控制记录数据是否也要记录。

控制记录尺寸大小，也不需要作为设备数据的备份。为此，请只限于将控制记录数据保存在U盘上将控制记录的保存功能设为有效。

- (1) 如果在 [USB 存储菜单] 上按压 [F12 辅助功能.]—[F11 控制记录]，则显示 [控制LOG保存设定] 视窗。



- (2) 选择 "有效" 或 "无效" 后按压 [OK]。

机械手控制器的存储器信息的显示

操作路径： [F6 设定] — [F4 存储信息]

显示机械手控制器的存储器信息。

- (1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F4 存储信息]，则显示 [控制器存储信息] 视窗。



在该视窗上，变量存储器以及程序存储器的使用容量 / 总容量被显示。

- (2) 如果按压 [OK] 按钮，则 [控制器存储信息] 视窗就会关闭。

[通信设定菜单] 的显示

操作路径: [F6 设定] — [F5 通信设定.]

[通信设定菜单] 的显示。

(1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F5 通信设定.], 则显示 [通信设定菜单]。



(2) 选择所需要的设定功能。与此对应的视窗（参照下页以后内容）会被显示。

通信权的设定

操作路径: [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F1 通信权.]

对各个通信端口的通信权和读取 / 写入权进行设定。

(1) 如果在 [通信权设定菜单] 上按压 [F1 通信权.]，则显示 [通信权 设定] 视窗。



F5

注意: 由于COM1用于与多功能教导器的通信, 所以不能对设定值进行变更。COM2用于和计算机的教导系统进行通信。COM3和COM4用于功能扩展。Ethernet作为Ethernet用端口使用。

(2) 选择目的端口, 按压 [F5 变更设定]。如下显示 [通信权 选择] 视窗。

注意: "只能读入" 或 "可读可写" 只可以在COM2、COM3、COM4、Ethernet端口中的一侧进行设定。



参考：[通信权 选择] 视窗上所显示的3个选择分支的定义如下所述。

- "不能使用"： 所选择的通信端口不能使用。
- "只能读入"： 在计算机教导系统等外部机器上，允许从机械手控制器上进行数据读取。
- "可读可写"： 在计算机教导系统等外部机器上，允许与机械手控制器进行数据交换。

(3) 选择目的项目后按压 [OK] 按钮。显示 [通信权 设定] 视窗。

(4) 如果确认新设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。

如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。

以太网的连接设定

多台连接（自动登录 IP）的设定方法

操作路径： [F6 设定] – [F5 通信设定.] – [F1 通信权.]

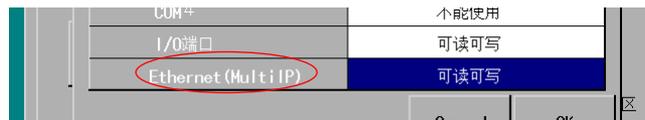
在 [通信权 设定] 画面上按 [F2 多个IP] 。



显示 [使用多个IP 设定] 画面。选择[允许]，然后按[OK]。



[通信权 设定] 画面的[EtherNet]会变为[EtherNet (多个IP)]，多台连接（自动登录 IP）已被设定。



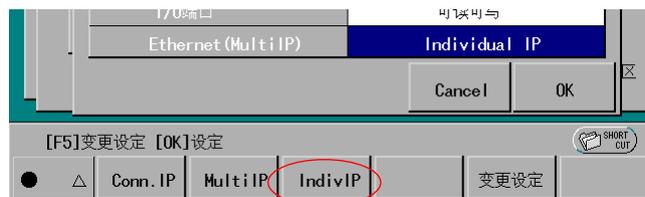
通信权（不可以使用、只可以读入、可以读入 / 写入）的指定，在所有的计算机上均为相同设定。

多台连接（个别 IP 指定）的设定方法

如果进行多台连接（自动登录IP）的设定，在 [通信权 设定] 的[EtherNet(多个IP)]上按了[F5 变更设定.]的 [通信权 选择] 画面上，[个别IP指定]就可以选择了。



如果选择[个别IP指定]，然后按[OK]，会在 [通信权 设定] 画面上显示 [F3 指定IP] 按钮。



如果按 [F3 指定IP]，会显示[个别IP指定 设定]画面。

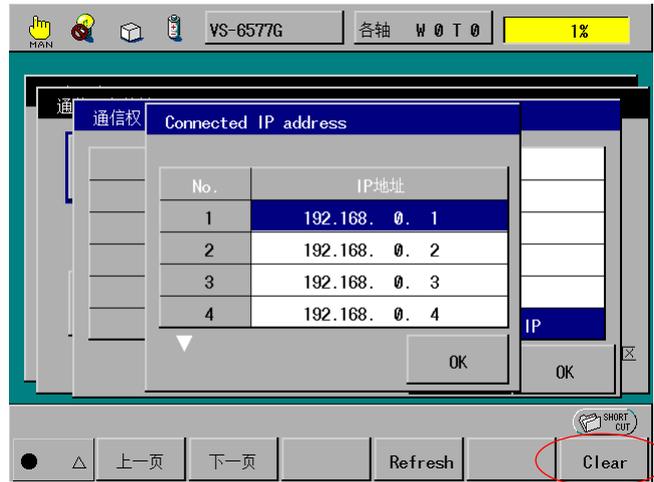


请移动光标，按 [F5 变更数值.]，指定IP地址及其通信权。如果按[OK]即被设定。

可连接计算机的变更

操作路径： [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F1 通信权.] —
[F1 连接完毕 IP]

显示可连接的计算机的IP地址一览。



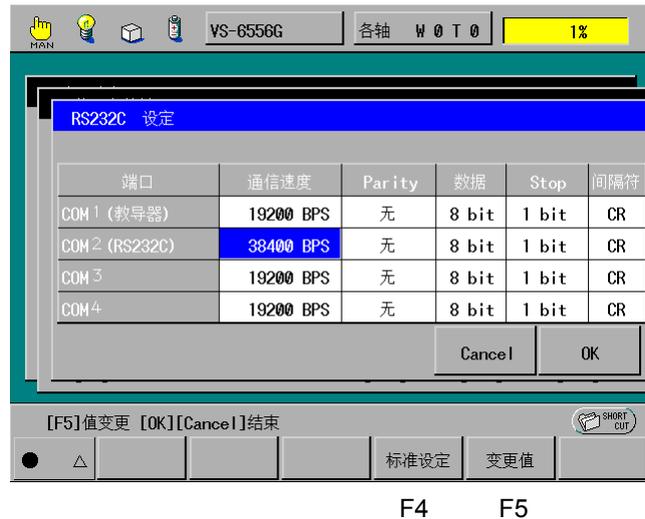
选择想要清除的IP地址，然后进行 [F6 清除]。
即可连接新的计算机。如果按 [F4 更新]，即更新连接完毕IP地址。

设定 RS-232C 串行界面各端口的通信速度

操作路径： [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F2 设定串行]

设定RS-232C串行界面各端口的通信速度。

- (1) 如果在 [通信权设定菜单] 上按压 [F2 设定串行]，则显示 [RS232C 设定] 视窗。



F4 F5

注意：由于COM1用于与多功能教导器的通信，所以不能对设定值进行变更。COM2用于和计算机教导系统进行通信，默认的通信速度为19,200 bps。COM3和COM4用于功能扩展。

注意：如果提高通信速度，则容易发生通信错误。

- (2) 选择目的端口，按压 [F5 变更值]。显示 [通信速度 选择] 视窗。



第 5 章 多功能教导器的指令

- (3) 选择所需要的通信速度，按压 [OK] 按钮，关闭 [通信速度 选择] 视窗。
- (4) 如果确认新设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。
如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。

如果在 [RS232C 设定] 视窗上按压 [F4 标准设定]，则会变为以下所示的默认值。
COM1（教导器）的默认值不能变更。

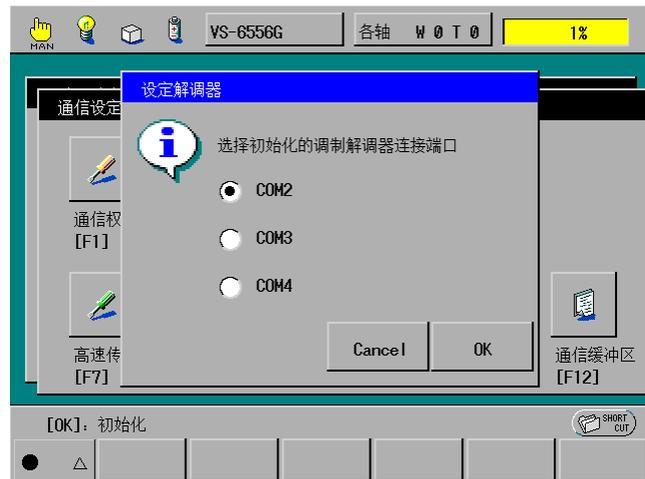
端口	通信速度 (bps)	奇偶	数据 (字符长度)	结束比特	改行编码
COM1（教导器）	19200	无	8比特	1比特	CR
COM2 (RS232C)	19200	无	8比特	1比特	CR
COM3	19200	无	8比特	1比特	CR
COM4	19200	无	8比特	1比特	CR

调制解调器的初始化

操作路径： [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F3 解调器]

所选择的调制解调器端口上所连接的调制解调器被初始化。

(1) 如果在 [通信权设定菜单] 上按压 [F3 解调器]，则显示 [设定解调器] 视窗。



(2) 如果选择所需要的调制解调器的连接位置的调制解调器端口后按压 [OK] 按钮，则显示以下所示的视窗讯息。



(3) 如果确认系统讯息并按压 [OK] 按钮，则开始对调制解调器进行初始化。

如果初始化结束，则显示 "调制解调器的初始化成功" 这一系统讯息。

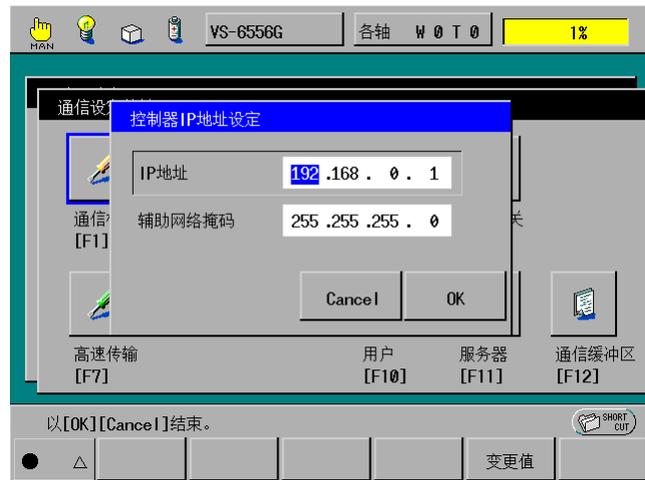
(4) 如果按压 [OK] 按钮，则 [系统讯息] 对话框关闭。

机械手控制器 IP 地址的设定

操作路径： [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F4 设定地址]

设定机械手控制器的IP地址。

- (1) 如果在 [通信设定菜单] 上按压 [F4 设定地址]，则显示 [控制器IP地址设定] 视窗。



F5

- (2) 选择要设定的项目，按压 [F5 变更值]。会显示如下的数字键。



- (3) 如果使用数字键输入所需要的值后按压 [OK] 按钮，则所输入的新的数值就会被显示在 [控制器IP地址设定] 视窗上。
- (4) 如果确认设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。
如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。如果按压 [OK] 按钮或 [Cancel] 按钮，则 [控制器IP地址设定] 视窗关闭。

网关的设定

操作路径： [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F5 设定网关]

对网关和发送地址进行设定。

(1) 如果在 [通信设定菜单] 上按压 [F5 设定网关]，则显示 [路径设定] 视窗。



F5

(2) 选择要设定的项目，按压 [F5 变更值]。

会显示如下的数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值，按压 [OK] 按钮。

输入的新数值显示在 [路径设定] 视窗上。

(4) 如果确认设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。

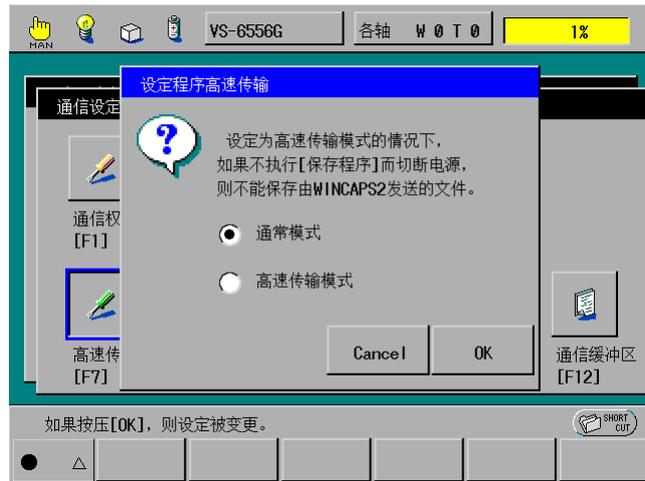
如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。如果按压 [OK] 按钮或 [Cancel] 按钮，则 [路径设定] 视窗关闭。

程序传输高速化的设定 [Ver. 1.4 以上版本]

操作路径: [F6 设定] — [F5 通信设定] — [F7 高速传输]

设定从电脑教导系统接收项目时的高速传送模式。

- (1) 如果在 [通信设定菜单] 上按压 [F7 高速传输], 则显示 [设定程序高速传输] 视窗。



- (2) 选择 "通常模式" 或 "高速传输模式" 后按压 [OK]。

"高速传输模式" 设定时的注意事项

用传输高速化设定选择 "高速传输模式" 时接收结束, 因为所接收的数据也不会被保存, 所以如果切断机械手控制器的电源, 数据就会丢失。接收结束之后, 请务必在 [设定 (主机)] 视窗上进行 [F9 保存程序]。

机械手控制器的用户设定 [Ver. 1.9 以上版本]

操作路径: [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F10 用户]

对机械手控制器的用户进行设定。

(1) 如果在 [通信设定菜单] 上按压 [F10 用户], 则显示 [用户通信设定] 视窗。



(2) 为了选择连接位置的IP地址, 按压 [F5 变更值], 然后按压 [F5 Edit]。会显示如下的数字键。



(3) 如果使用数字键输入所需要的值后按压 [OK] 按钮, 则所输入的新数值就会被显示在 [用户通信设定] 视窗上。

- (4) 为了设定连接地址的端口编号，选择端口并按压 [F5 变更值]。
会显示如下的数字键。



- (5) 如果使用数字键输入所需要的值后按压 [OK] 按钮，则所输入的新数值就会被显示在 [用户通信设定] 视窗上。
- (6) 为了设定分隔符，选择分隔符并按压 [F5 变更值]。
如下显示 [分隔符 选择] 视窗。



- (7) 如果选择分隔符编码后按压 [OK]，则所选择的新数值就会被显示在 [用户通信设定] 视窗上。
- (8) 如果确认设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。
如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。如果按压 [OK] 按钮或 [Cancel] 按钮，则 [用户通信设定] 视窗关闭。

机械手控制器的服务器设定 [Ver. 1.9 以上版本]

操作路径: [F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F11 服务器]

对机械手控制器的服务器进行设定。

(1) 如果在 [通信设定菜单] 上按压 [F11 服务器], 则显示 [服务器通信设定] 视窗。



(2) 为了设定连接端口编号, 选择端口并按压 [F5 变更值]。

会显示如下的数字键。



如果使用数字键输入所需要的值后按压 [OK] 按钮, 则所输入的新数值就会被显示在 [服务器通信设定] 视窗上。

(4) 为了设定分隔符，选择分隔符并按压 [F5 变更值]。

如下显示 [分隔符 选择] 视窗。



(5) 如果选择分隔符编码后按压 [OK] 按钮，则所选择的新数值就会被显示在 [服务器通信设定] 视窗上。

(6) 如果确认设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。

如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。
如果按压 [OK]按钮或 [Cancel] 按钮，则 [服务器通信设定] 视窗关闭。

通信缓冲区存储器大小设定

操作路径：[F6 设定] — [F5 通信设定.] — [F12 通信缓冲区]

RS-232C串行界面各端口的通信缓冲区容量可变更。

通信缓冲区大小容量通常不需要对出厂时的设定值进行变更，但在应用程序需要时，请使用该功能对大小容量进行变更。

注意：如果重新设定通信缓冲区大小，读取的数据或未保存在存储器内的数据会被删除。请根据必要，使用输入输出控制语句的RS232C端口以及串行二进制通信命令（参照编程手册 I）结束读取之后，重新设定通信缓冲区大小。

- (1) 如果在 [通信设定菜单] 上按压 [F12 通信缓冲区]，则 [通信缓冲区容量设定] 视窗被显示。



注意：由于#0 COM1用于和多功能教导器的通信，所以不能对其设定值进行变更。
用于和#1 WINCAPSIII进行通信。
#2 COM3和#3 COM4用于功能扩展。
从#4到#7用于服务器，从#8到#15用于用户。

- (2) 选择目的端口，按压 [F5 变更设定]。
显示 [通信缓冲区容量选择] 视窗。



- (3) 选择所需要的通信缓冲区大小容量后按压 [OK] 按钮，关闭 [通信缓冲区容量选择] 视窗。
(4) 如果确认新设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。

注意：如果按压 [OK] 按钮使新设定值有效，则未读出的数据就会被废弃。
根据需要使用输入输出控制部分的RS232C端口以及串行二进制通信命令（参照编程手册）结束读出之后，重新对通信缓冲区大小容量进行设定。

[维护设定] 视窗的显示

操作路径: [F6 设定] — [F6 维护.]

显示维护设定画面。

(1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F6 维护.]，则如下显示 [维护设定] 视窗。



(2) 选择所需要的功能。与此对应的视窗（参照下页以后内容）会被显示。

机械手控制器通电时间以及机械手作业时间的显示

操作路径： [F6 设定] — [F6 维护.] — [F1 作业时间]

显示机械手控制器以及机械手的通电时间和运转时间。

- (1) 如果在 [维护设定] 视窗上按压 [F1 运行时间]，则如下图所示显示 [通电时间] 视窗。

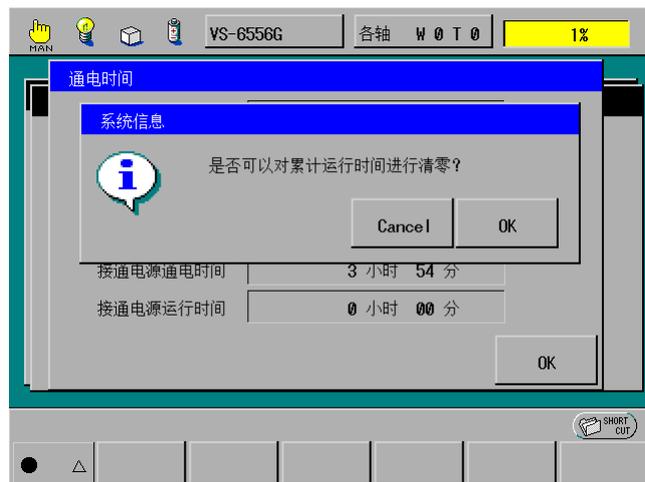


- "总通电时间" : 是出厂后控制器的累计通电时间。
- "总运行时间" : 是机械手的总运行累计时间。
- "累计通电时间" : 是用户清空上次累计通电时间后的累计通电时间。
- "累计运行时间" : 是用户清空上次累计运行时间后的累计作业时间。
- "接通电源通电时间" : 是从此次接通机械手控制器的电源作为开始的总通电时间。
- "接通电源运行时间" : 是从此次接通控制器的电源作为机械手运行的总累计时间。

- (2) 如果按压 [F4 累计通电], 则显示是否可以复位累计通电时间的确认讯息。
若无问题按压 [OK]。



- 如果按压 [F5 累计运行], 则显示是否可以复位累计运转时间的确认讯息。若无问题
按压 [OK]。



各模块的版本信息的显示

操作路径： [F6 设定] — [F6 维护.] — [F2 版本]

显示机械手控制器内的各模块的版本信息。

(1) 如果在 [维护设定] 视窗上按压 [F2 版本]，则显示 [版本] 视窗。



可以使用的功能键	
[F5 型号显示]	可显示机械手的详细型号。 仅限VS-***系列的机械手有效。
[F6 电源]	可显示机械手控制器内的电源装置类型与版本。

机械手控制器内置的日历与时钟的设定

操作路径： [F6 设定] — [F6 维护.] — [F3 日期]

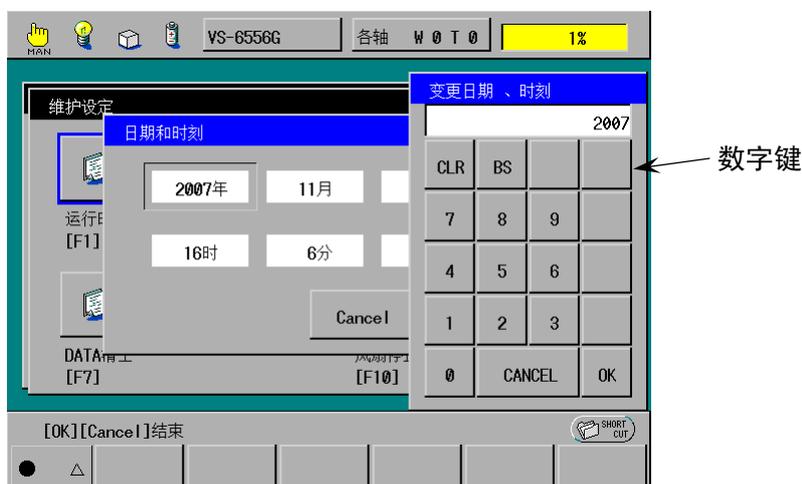
对机械手控制器中内置的日历和时钟进行设定。

(1) 如果在 [维护设定] 视窗上按压 [F3 日期]，则显示 [日期和时刻] 视窗。



F5

(2) 选择要设定的项目，按压 [F5 变更值]。
会显示如下的数字键。



(3) 如果使用数字键输入所需要的值后按压 [OK] 按钮，则输入的新数值就会被显示在 [日期和时刻] 视窗上。

(4) 如果确认设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。

如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则就会显示 "参数被变更，是否结束?" 这一系统讯息。如果按压 [OK]，则设定值的变更被取消。如果 [Cancel] 按钮，则返回到 [日期和时刻] 视窗。

电池的下次点检日期的设定

操作路径： [F6 设定] — [F6 维护.] — [F4 电池]

设定机械手控制器的存储器备份电池的下次点检日期。

如果达到指定的点检日期，则 "控制器的备份电池更换日期" 这一系统讯息就会被显示在多功能教导器的菜单栏上。

- (1) 如果在 [维护设定] 视窗上按压 [F4 电池]，则如下图所示的 [电池下一次检查日] 视窗就会被显示。

在该视窗的上部显示当前设定值（当前为2002年1月1日）。

电池的寿命约为2年。为此，在日期输入区域，从打开该视窗的时刻（当前假定为2000年1月1日）开始2年之后的日期作为默认的点检日期被显示。



F5

- (2) 只是为了确认当前设定值而打开该视窗时，请按压 [Cancel] 按钮。

在变更所显示的默认点检日期时，按压 [OK] 按钮。

为了设定新的点检日期，选择需要变更的项目并按压 [F5 变更值]。会显示如下的数字键。



(3) 使用数字键输入所需要的值，按压 [OK] 按钮。

注意：月份的设定使用数字按钮，1月时输入 "1"，2 月时输入 "2"…12月时输入 "12"。

输入的新设定值被显示在 [电池下一次检查日] 视窗上。

注意：请确认新的点检日期是从实际更换新的电池日期开始2年以内的日期。

(4) 如果确认新设定值后按压 [OK] 按钮，则新设定值有效。

如果取代 [OK] 按钮而按压 [Cancel] 按钮，则设定值的变更就会被取消。如果按压 [OK] 按钮或 [Cancel] 按钮，则 [电池下一次检查日] 视窗关闭。

动作距离的显示

操作路径： [F6 设定] — [F6 维护.] — [F5 动作距离]

显示机械手的各个轴的动作距离。

(1) 如果在 [维护设定] 视窗上按压 [F5 动作距离]，则显示 [总动作距离] 视窗。



F6

"总动作" 是机械手出厂后各轴的累计作业距离。

"动作距离" 是用户复位动作后的累计作业距离。

如果按压 [F6 清零]，则可以将动作距离复位。

如果按压 [F6 清零]，则由于显示如以下所示的系统讯息，要按压 [OK]。



程序、变量数据的清空

操作路径： [F6 设定] — [F6 维护.] — [F7 DATA 清空]

可全部删除用户程序以及0清空所有全局变量。

- (1) 如果在 [维护设定] 视窗上按压 [F7 DATA清空]，则选择要取消的数据的视窗被显示。



- (2) 从以下所述中选择要取消的数据并按压 [OK]。

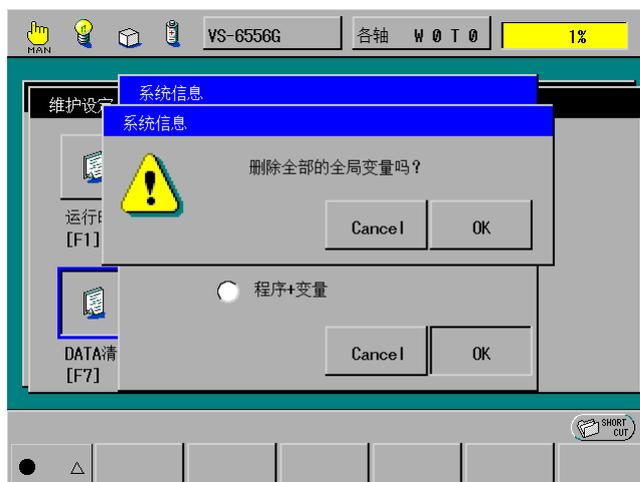
程序 : 删除所有的用户程序。
变量 : 删除所有的全局变量（0清空）。
程序 + 变量 : 删除所有的用户程序和所有的全局变量。

- (3) 显示下图所示的系统信息，如果按压 [OK]，则执行删除。

(程序的删除确认讯息)



(变量的删除确认讯息)



[选择设定] 菜单的显示

操作路径: [F6 设定] — [F7 选项.]

显示 [设定选项] 菜单。

(1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F7 选项.]，则显示 [设定选项]。



(2) 选择所需要的设定功能。与此对应的视窗（参照下页以后内容）会被显示。

保护模式的设定

操作路径： [F6 设定] — [F7 选项.] — [F3 保护]

为防止因不注意而通过多功能教导器编辑参数和程序，对其实施保护。

(1) 如果在 [设定选项] 菜单上按压 [F3 保护]，则显示如下图所示的 [设定保护模式] 视窗。

(2) 如果选择设定的保护模式后按压 [OK]，则所设定的保护模式变为有效。

注：该保护模式如下表所示，不能只从多功能教导器上进行编辑。

模式设定	内容
参数 程序 禁止编辑	禁止在多功能教导器上对 "参数"、"变量"、"程序" 进行编辑。
参数 禁止编辑	禁止在多功能教导器上对 "参数" 进行编辑。
解除锁定	多功能教导器上的保护被解除。



屏幕保护的设定

操作路径： [F6 设定] — [F7 选项.] — [F5 设定画面]

可设定多功能教导器的屏幕保护功能。

(1) 如果在 [设定选项] 菜单上按压 [F5 设定画面]，则显示 [设定画面] 视窗。

(2) 对多功能教导器的画面进行设定。

如果按压 [OK] 按钮，则所显示的设定有效。

<设定项目>

屏幕保护程序使用设定 (0: 未使用 1: 使用 2: 画面灭灯※)

是 "0未使用"、"1使用" 的设定。

"2" 只熄灭背光灯。

(※Ver 2.61以后)。

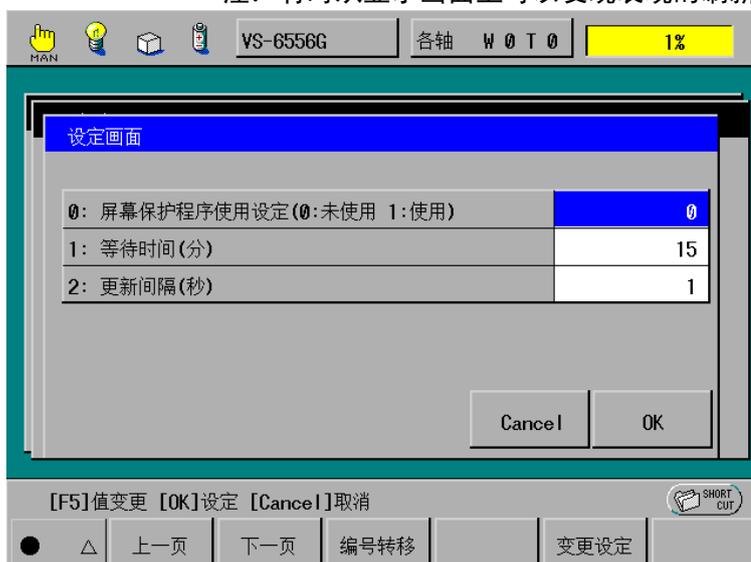
等待时间 (分)

不按压 "触摸面板" 或 "硬件装置按钮" (MOTOR、F1等) 时，该设定值如果经过一定时间，多功能教导器的屏幕保护就会运行。以分为单位，范围是1~9999。

更新间隔 (秒)

如果屏幕保护运行，则画面就会以黑白显示，白和黑会部分地按顺序进行翻转。此时的白和黑的翻转间隔就是刷新闻隔。以秒为单位，范围是1~9。

注：有时从显示画面上可以发现表现的刷新闻隔会在 1~4 倍之间变换。



注：关于液晶显示器的余像

在液晶显示器上，如果常时间持续显示同一个画面，则有时会发生余像。

即使是在多功能教导器上，由于是使用液晶显示器，有时也会发生余像。余像没有性能、功能、安全等方面的问题，但如果按照本项的说明进行屏幕保护设定，就可以消除余像。

注：屏幕保护运行时，通过按多功能教导器的 "触摸面板" 或 "硬件装置按钮" 可以解除屏幕保护，但在 "紧急停止"、"MOTOR OFF"、"模式切换开关 (自动、手动等)"、"STOP" 以外，其操作本身被忽略。

例如，在打开画面设定视窗时，如果屏幕保护运行，则即使按压 [F5 变更设定]，只是解除屏幕保护而不会显示数字键。

语言的选择

操作路径： [F6 设定] — [F7 选项.] — [F6 设定语言]

多功能教导器的画面上所显示的语言被切换为所选择的语言。

(1) 如果在 [设定选项] 菜单上按压 [F6 设定语言]，则显示 [PROG EDIT] 视窗。



(2) 选择目标语言，然后按[OK]按钮。如果关闭处于打开状态的视窗，即变为指定的语言的基本画面，语言的设定变为有效。

注：德文、韩文、中文的情况下，在部分画面上可能会出现英文标注。

扩展功能的追加

操作路径： [F6 设定] — [F7 选项.] — [F8 扩展功能]
— [F5 追加功能]

将扩展功能设置为可以使用。

一旦设定为可以使用，因为在控制器电源置于OFF后仍将保持可以使用的状态，所以不需要再次设定。

- (1) 在选件设定视窗若按压 [F8 扩展功能]，则显示功能扩展视窗。（显示已经被扩展的功能。）
- (2) 若按压 [F5 追加功能]，则显示密码输入画面。
- (3) 输入需要追加的功能密码后按压 [OK]。



- (4) 在出现功能追加的系统讯息时，如果按压 [OK]，则显示追加的功能。



注：删除扩展功能时，按压 [F4 删除功能] 并输入相应的密码。

- (5) 关闭控制器电源重新启动，功能即可生效。

扩展功能的密码		
扩展功能	密码	参照部位
依从功能（前端力限制功能）	6519	编程手册 I "3.5.3 前端力限制功能"
特权任务	1111	"3.4.10 特权任务（简易PLC功能）"
特权任务扩展功能	1112	"3.4.11 特权任务扩展功能"
错误存放功能	3237	编程手册 I "8.13.2 错误存放功能"
增设板的功能有效化	附加密码	参见选件机器说明书
ORiN	1214	参见ORiN使用说明书
操作盘新功能	1453	参见操作盘功能说明书
Mini I/O 全通用	6319	参见ORiN使用说明书
DETECT指令	1312	参见编程手册 I "DETECT"

机械手类型的设定

操作路径： [F6 设定] — [F7 选项.] — [F11 ROBTYP E]

该功能是机械手控制器设定机械手类型的功能，在制造商服务时使用。
请用户不要操作。

机械手控制器系统的更新

操作路径： [F6 设定] — [F7 选项.] — [F12 更新.]

该功能是机械手控制器的系统更新功能，由本公司服务人员使用，请用户不要操作。

系统参数的保存

操作路径： [F6 设定] — [F8 保存!]

将存放在机械手控制器上的系统参数进行保存。经过保存之后，即使切断机械手控制器的电源，也能保持这些参数值。

(1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F8 保存!]，则显示 [系统信息] 对话框。



(2) 如果按压 [OK] 按钮，则系统参数被保存，显示以下所示的 [系统信息] 对话框。



(3) 如果按压 [OK] 按钮，则该 [系统信息] 对话框关闭。

程序的保存

操作路径： [F6 设定] — [F9 保存程序]

对存放在机械手控制器上的程序进行保存。经过保存之后，即使切断机械手控制器的电源，也能保持这些程序。

(1) 如果在 [设定 (主机)] 视窗上按压 [F9 保存程序]，则显示 [系统信息] 对话框。



(2) 如果按压 [OK] 按钮，则开始进行程序保存。

(3) 如果程序保存结束后，则显示如下所示的 [系统信息] 对话框。



(4) 如果按压 [OK] 按钮，则该 [系统信息] 对话框关闭。

5.8 TP 简易操作盘

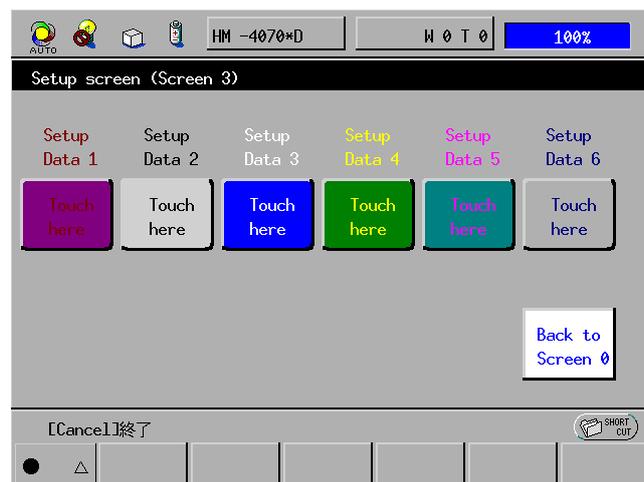
操作路径： [F9 操作盘]

在多功能教导器的屏幕上编辑创建简易操作盘的画面。任意的大小、位置、颜色的按钮的创建以及在画面上的粘贴以PAC语言实现。

通过运行一次动作按钮、页设定PAC程序，使操作盘有效。另外，一度设定后，如果不进行清空操作，则操作盘将持续动作。

详细说明请参照编程手册I的 "13.5 TP简易操作盘" 以及编程手册II "PAC共用程序库 (Library)"。

从多功能教导器的基本画面选择 [F9: 操作盘]，显示操作盘。



(画面示例)

5.9 内部自动模式与外部自动模式的切换

操作路径： [F10 外部 / 内部]

在内部自动模式和外部自动模式之间执行切换。

在执行该指令时，机械手控制器需要处于内部自动模式或外部自动模式。

(1) 如果在基本画面上按压 [F10 外部 / 内部]，则显示如下视窗。



(2) 如果 [OK] 按钮，则模式被切换。

5.10 卸下多功能教导器之前的准备

操作路径： [F11 切断]

要卸下多功能教导器，需要准备机械手控制器。从机械手控制器上卸下多功能教导器时，请务必执行该指令。

在执行该指令时，请事前确认以下事项。

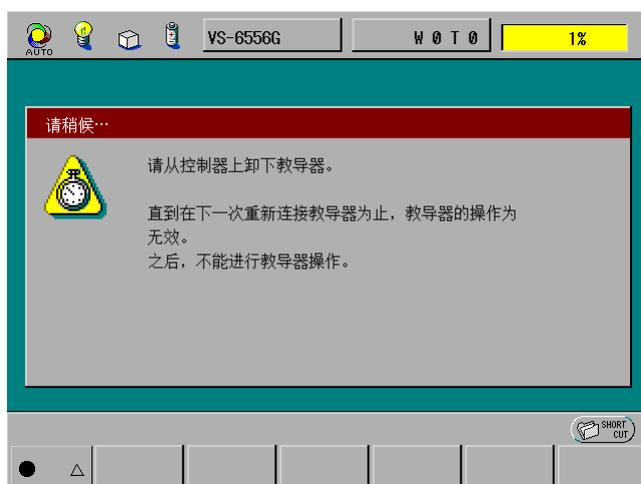
- 1) 机械手控制器处于自动模式。
- 2) 输入紧急停止信号。

(1) 如果在基本画面上按压 [F11 切断]，则显示如下视窗。



(2) 按压 [OK] 按钮。

于是，显示如下所示的程序编码视窗。



(3) 从机械手控制器上卸下多功能教导器。

第 6 章

小型教导器的操作

在本章中，关于小型教导器的操作方法进行说明。

注：请勿使小型教导器发生掉落或对其施加强烈冲击及振动。

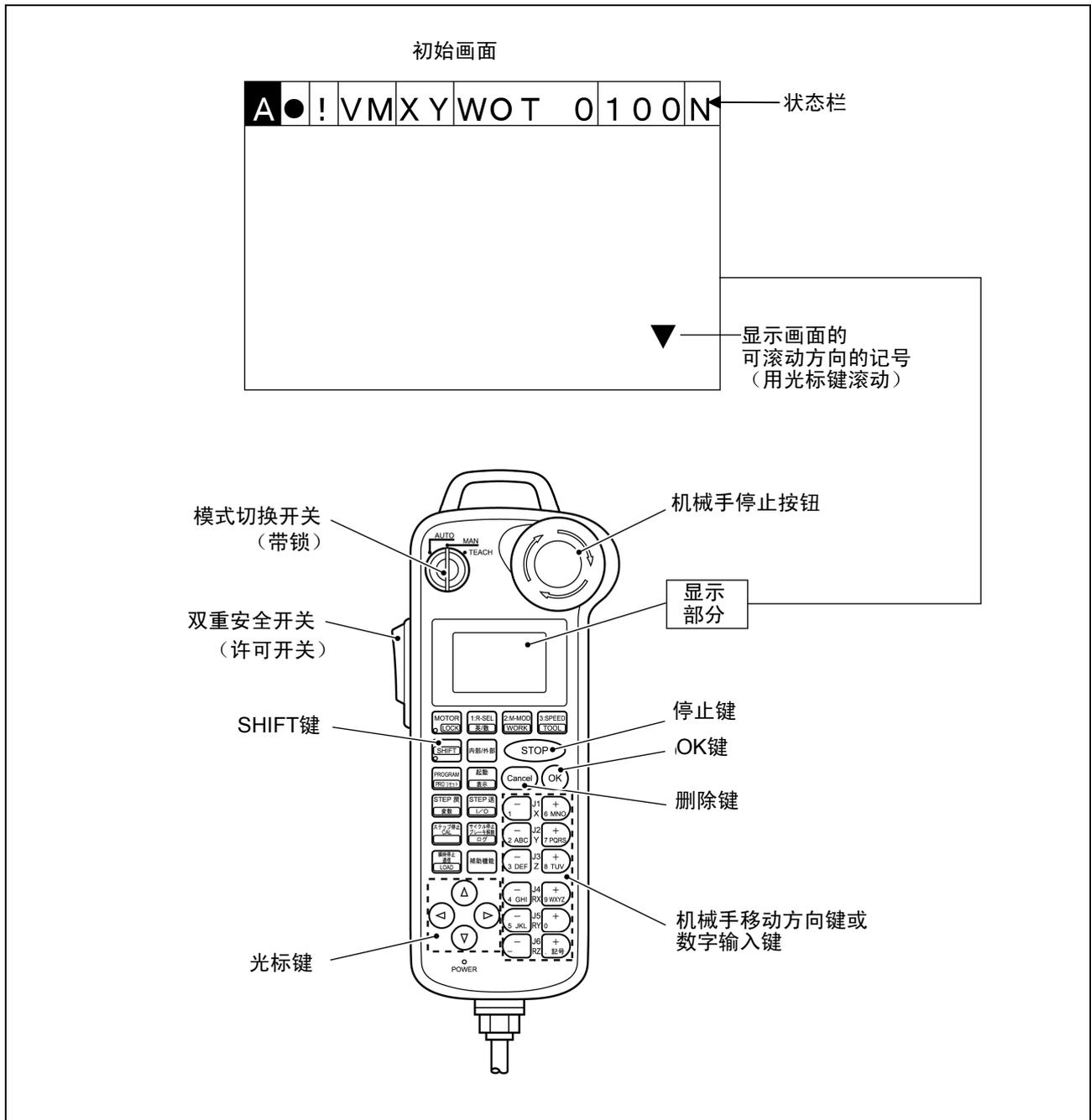
第 6 章 小型教导器的操作

6.1 小型教导器的操作菜单分类目录

小型教导器使用键、按钮、以及开关进行操作。在下页的操作菜单分类目录上记载了可以用小型教导器操作的项目，按照以下的步骤对其操作方法进行说明。

6.1.1 初始画面

如果接通机械手控制器的电源，则小型教导器上会显示如下所示的初始画面。在画面的最上方有状态栏，随时显示动作模式、程序的状态、连接机械手的模型、速度和其他信息。详细内容请参照第1章的 "1.4 小型教导器的使用"。



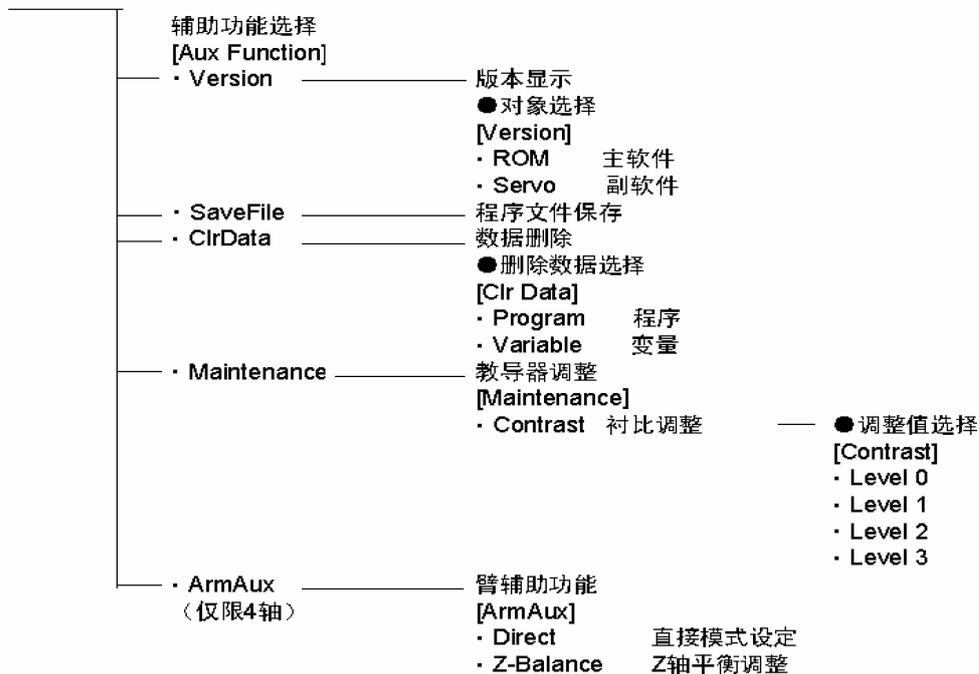
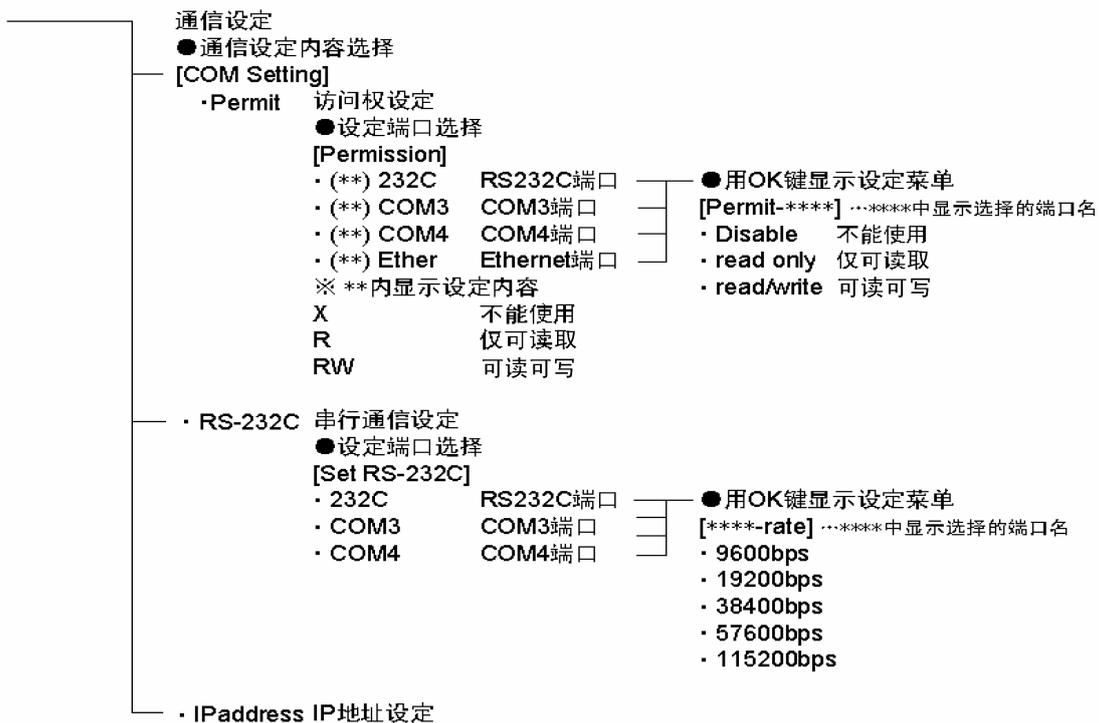
第6章 小型教导器的操作

6.1.2 操作菜单分类目录

	(操作键)	(操作模式)	(操作项目)
基本画面	MOTOR	[手动、自动、教导检查模式]	电动机电源
	LOCK	[手动、自动、教导检查模式]	机器锁定
	1:R-SEL	[手动、自动、教导检查模式]	机械手选择
	2:M-MOD	[手动模式]	动作模式选择:
	WORK	[手动模式]	工件编号选择
	3:SPEED	[手动、自动、教导检查模式]	速度设定
	3:SPEED	[手动模式]	微动功能设定
	TOOL	[手动模式]	工具编号选择
	内部 / 外部	[自动、外部模式]	内部、外部选择
	PRO	[手动、自动、教导检查模式]	模式一览表 ●用OK键显示有效菜单 · SearchPRO PRO检索 · Display 内容显示
	PRO复位	[手动、自动、教导检查模式]	执行程序复位 · Programs 通常程序 · SupvsrTsk 特权任务
	表示	[手动、自动、教导检查模式]	当前值显示 ●以左右键变更型 J型 T型 P型
	变量	[手动、自动、教导检查模式]	变量显示 ●以左右键变更型 J型 T型 I型 F型 D型 V型 P型 ●用OK键显示有效菜单 [Function] · JumpTo 编号转移 · Move 变量移动 (仅限P、T、J) · Change 变更值 · GetPos 获取当前值 (仅限P、T、J) · Copy 变量复制 · 趋近移动 (仅适用于P、T、J) (Ver 2.61以后)
	I/O	[手动、自动、教导检查模式]	I/O监视器显示 ●用OK键显示有效菜单 [Function] · ON / OFF I / O ON / OFF · JumpTo 编号转移
	CAL	[手动模式]	执行CAL
	制动器解除	[手动模式]	· 全轴、各轴选择 (6轴机械手) · Z轴制动器 (4轴机械手)
	记录	[手动、自动、教导检查模式]	记录功能选择
	通信	[手动模式]	通信设定
	加载	[手动、自动、教导检查模式]	执行项目加载
	辅助功能	[手动模式]	辅助功能选择

至下页

至下页



6.2 小型教导器的操作方法

6.2.1 电机电源的 ON / OFF

■ 操作键: [MOTOR]



■ 操作方法

如果按压 [MOTOR] 键，则电机电源接通。(LED亮灯)

如果在电机电源接通状态下按压 [MOTOR] 键，则电机电源被切断。(LED熄灭)

6.2.2 机器锁定与解除

■ 操作键: [LOCK]

[SHIFT] + [MOTOR]



■ 操作方法

如果按压 [LOCK] 键，则为机器锁定状态。(LED闪烁)

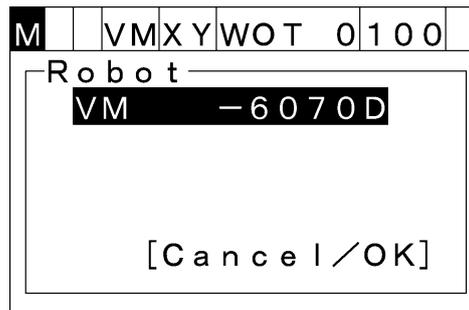
如果在机器锁定状态下按压 [LOCK]，则机器锁定被解除。(LED熄灭)

6.2.3 选择机械手

■ 操作键: [1:R-SEL]

■ 操作方法

(1) 如果按压 [1:R-SEL], 则 "可以选择的机械手" 会被显示



(2) 在启动时会显示已设定的机械手。用上下光标键选择机械手按压 [OK], 变更操作目标对象机械手。

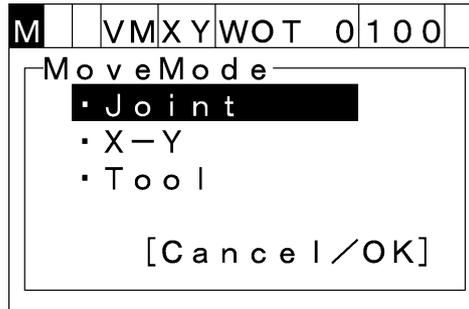
如果按压 [Cancel], 则操作目标对象机械手的变更无效。

6.2.4 动作模式切换功能

■ 操作键: [2:M-MOD]

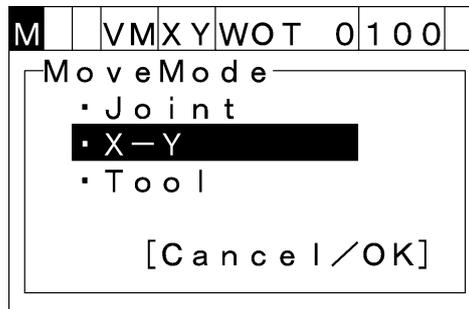
■ 操作方法

(1) 如果按压 [M-MOD], 则如下所示的 "动作模式设定一览" 会被显示。



(2) 通过手动操作, 使用上下光标键从 "Joint"、"X-Y"、"Tool" 中选择想要使用的动作模式, 按压 [OK] 变更动作模式。

如果按压 [Cancel], 则动作模式的变更无效。

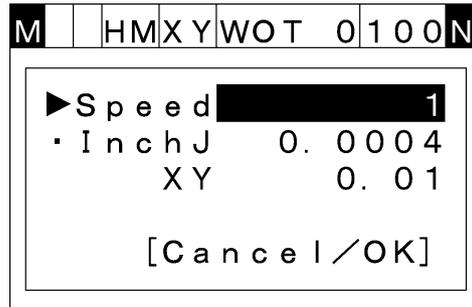


6.2.6 速度设定功能

■ 操作键: [3:SPEED]

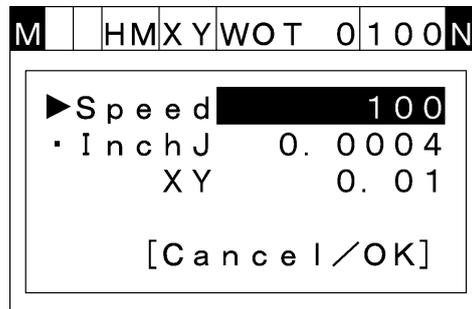
■ 操作方法

(1) 如果按压 [3:SPEED]，则如下所示的 "速度设定画面" 会被显示。



(2) 如果用上下光标键选择 "Speed" 之后输入数值 (0.1~100) 按压 [OK]，则可以变更速度。

如果按压 [Cancel]，则速度的变更无效。

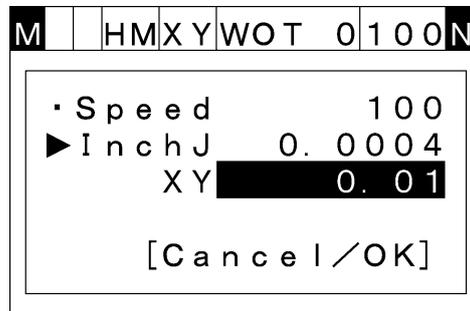


此外，可以通过 "速度设定画面" 用左右光标键以 "5" 为单位增减速度。

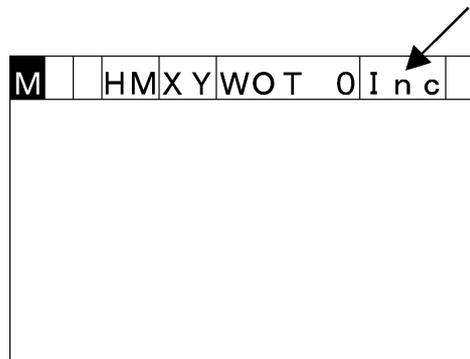
(3) 微动距离的设定

如果用上下光标选择 "XY", 输入数值按压 [OK], 则可以变更微动距离。

如果按压 [Cancel], 则变更内容无效。



如果设为微动模式, 则在状态栏的右端显示为 "Inc".



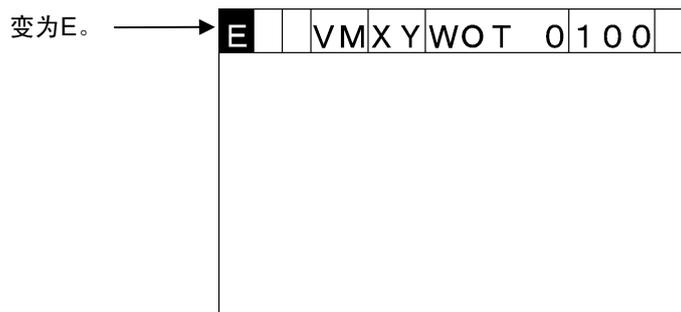
6.2.9 内部 / 外部切换

■ 操作键： [内部 / 外部]

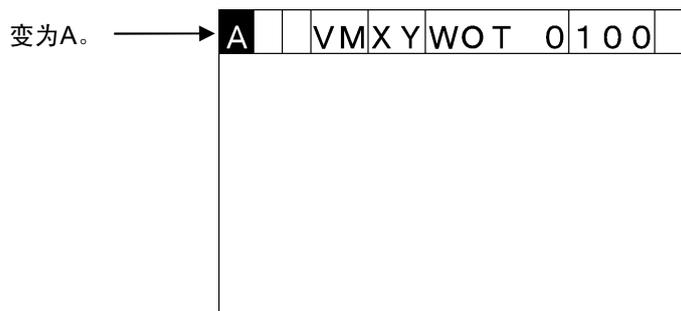


■ 操作方法

(1) 如果在初始画面上在内部自动模式时按压 [内部 / 外部] 键，则成为外部自动模式。



(2) 如果在初始画面上在外部自动模式时按压 [内部 / 外部] 键，则成为内部自动模式。



6.2.10 程序操作

■ 操作键: [PRO]

■ 操作方法

(1) 如果按压 [PRO], 则如下所示的 "程序一览画面" 会被显示。

A	VMXYWOT	0100
Task [2] Stat ▶		
PRO1	OnHalt	
PRO2	OnHalt	

(2) 如果按压 [OK], 则如下所示的 "功能一览" 会被显示。

- SearchPRO : 程序名称的检索
- Display: 程序的显示

A	VMXYWOT	0100
Functions		
• SearchPRO		
• Display		
[Cancel/OK]		

(3) 如果上下光标键, 选择 "Display" 按压 [OK], 则如下所示的 "程序的属性" 会被显示。

A	VMXYWOT	0100
PRO1	:	5
'!TITLE "PRO1"		
PROGRAM PRO1		
1 / 20		

显示开头位置 程序行数

(4) 如果用上下光标键翻动画面, 则可以确认程序的内容。

(1) 确认程序的详细内容

按压 [PRO] 在所显示的 "程序一览画面" 上使用左右光标键使画面进行左右翻动，可以检查程序的详细内容（执行状态、程序的行、执行时间、优先顺序）。

在启动时，显示执行状态。

(1.1) 程序执行状态的显示

可以确认程序的执行状态。

A		VMXYWOT	0100
Task [2] Stat▶			
PRO1		OnHalt	
PRO2		OnHalt	

(1.2) 程序执行行的显示

可以确认正在执行的程序的行。

A		VMXYWOT	0100
Task [2] ◀Line▶			
PRO1		10	
PRO2		2	

(1.3) 程序执行时间的显示

可以确认程序的执行时间。（单位为秒）

A		VMXYWOT	0100
Task [2] ◀Time▶			
PRO1		6.17	
PRO2		0.00	

(1.4) 优先次序的显示

可以确认程序执行的优先等级。

A	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Task [2] ◀ Pri										
PRO1								128		
PRO2								128		

(2) 程序启动

(1) 按压 [PRO] 在所显示的 "程序一览画面" 上, 使用上下光标键, 选择启动程序。

A	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Task [2] Stat ▶										
PRO1								OnHalt		
PRO2								OnHalt		

(2) 按压 [启动], 显示如下所示的 "程序启动模式一览"。

- Single: 单循环启动 (只执行1次程序。)
- Cycles: 连续启动 (反复运行程序。)
- Cont-Exec: 连续启动 (启动正在连续停止的程序。)

A	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
PRO1										
▶ Single										
• Cycles										
• Cont-Exec										
[Cancel/OK]										

(3) 用上下光标键选择启动方法, 按压 [OK]。被选择的程序开始动作。

注: 在程序运行开始之前, 请确认电机电源已接通。

A●	VMXYWOT	0100
Task [2] Stat ▶		
PRO1	Delayed	
PRO2	OnHalt	

(4) 要想停止正在执行的程序，按压 [步骤停止]、[循环停止]、[瞬时停止] 中的任意一个。机械手停止。

(3) 步骤启动

(1) 按压 [PRO] 在所显示的 "程序一览画面"，使用上下光标键选择启动程序。

A	VMXYWOT	0100
Task [2] Stat ▶		
PRO1	OnHalt	
PRO2	OnHalt	

(2) 按压 [STEP前进]，显示如下所示的 "步骤启动画面"。

A	VMXYWOT	0100
PRO1		
?	Step Forward	
?	Running OK?	
[Cancel/OK]		

(3) 如果按压 [OK]，则执行程序的一个步骤。

注：在运行开始之前，请确认电机电源已接通。

- (4) 要想停止正在执行的程序，按压 [步骤停止]、[循环停止]、[瞬时停止] 中的任意一个。机械手停止。

A●	VMXYWOT	0100
Task [2] Stat▶		
PRO1	De l y e d	
PRO2	O n H a l t	

(4) 教导检查动作

(4.1) 单循环启动

- (1) 用模式切换开关，切换为教导检查模式。

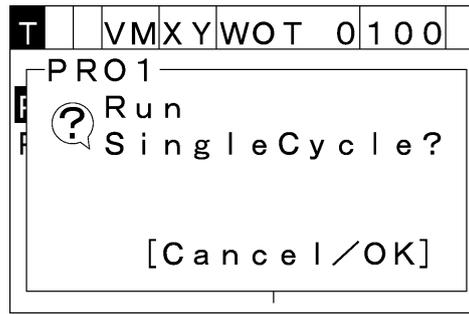
变为T。 →

T	VMXYWOT	0100
---	---------	------

- (2) 按压 [PRO]，显示如下所示的 [程序一览画面]。用上下光标键选择启动程序。

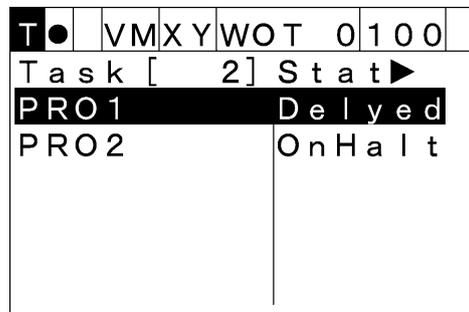
T	VMXYWOT	0100
Task [2] Stat▶		
PRO1	O n H a l t	
PRO2	O n H a l t	

- (3) 按压 [启动], 显示如下所示的 "循环启动画面"。



- (4) 一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。执行程序的一个循环。
请持续按压双重安全开关与 [OK] 两个按钮，直到程序的执行完成。

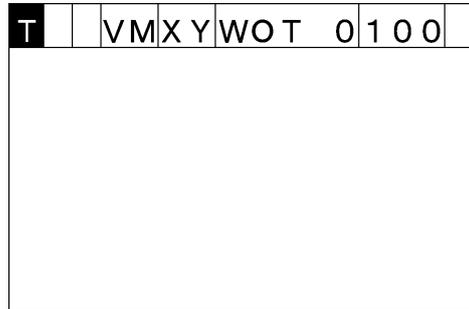
注：在开始运行之前，请确认电机电源已接通。



- (5) 在执行完成之前，如果放开双重安全开关与 [OK] 中的哪一个，则机械手会立即停止。
此外，如果按压 [步骤停止]、[循环停止]、[瞬时停止] 中的任意一个，则机械手停止。

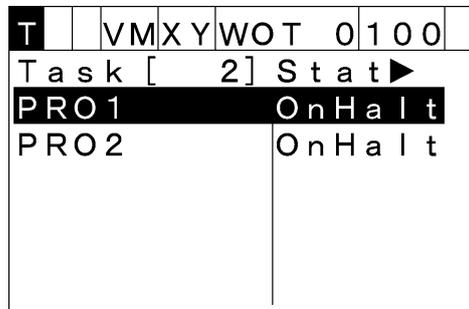
(4.2) 单步运行、单步倒退

(1) 用模式切换开关，切换为教导检查模式。

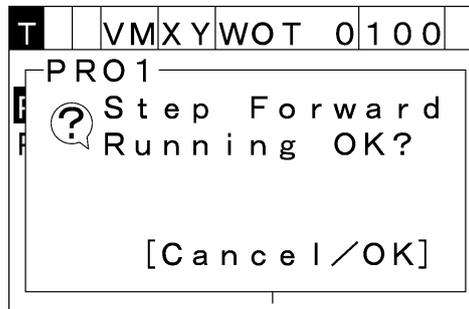


(2) 按压 [PRO]，显示如下所示的 "程序一览"。

用上下光标键选择启动程序。

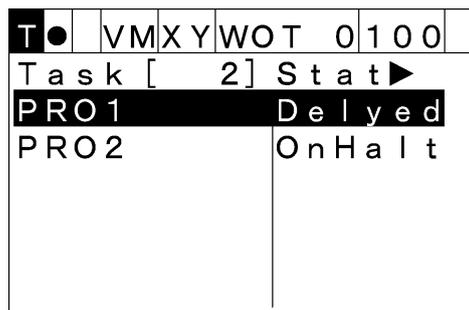


(3) 按压 [STEP前进]，显示如下所示的 "步骤启动画面"。



(4) 一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。执行程序的1个单步运行。
请持续按压双重安全开关与 [OK] 两个按钮，直到程序的执行完成。

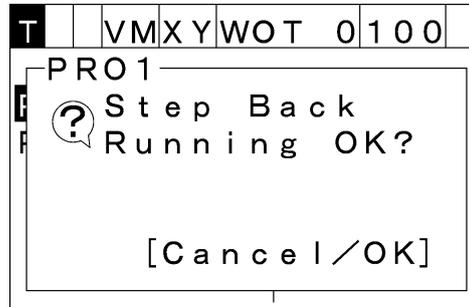
注：在开始运行之前，请确认电机电源已接通。



- (5) 在执行完成之前，如果按压双重安全开关与 [OK] 中的哪一个，则机械手会立即停止。

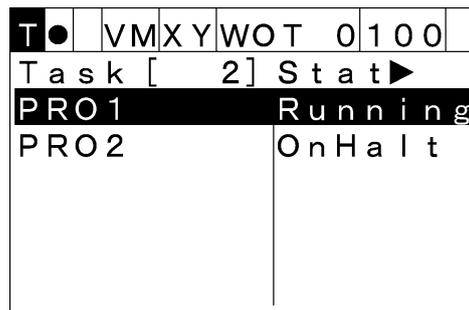
此外，如果按压 [步骤停止]、[循环停止]、[瞬时停止] 中的任意一个，则机械手停止。

- (6) 按压 [STEP返回]，显示如下所示的 "步骤返回画面"。



- (7) 一边按压双重安全开关一边按压 [OK]。执行程序的1个单步倒退。请持续按压双重安全开关与 [OK] 两个按钮，直到程序的执行完成。

注：在开始运行之前，请确认电机电源已接通。



- (8) 在执行完成之前，如果按压双重安全开关与 [OK] 中的哪一个，则机械手会立即停止。

此外，如果按压 [步骤停止]、[循环停止]、[瞬时停止] 中的任意一个，则机械手停止。

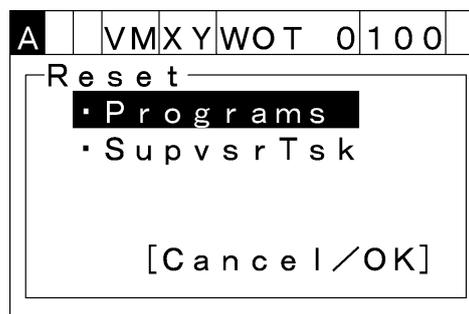
6.2.11 程序复位

■ 操作键: [PRO 复位] [SHIFT] + [PRO]

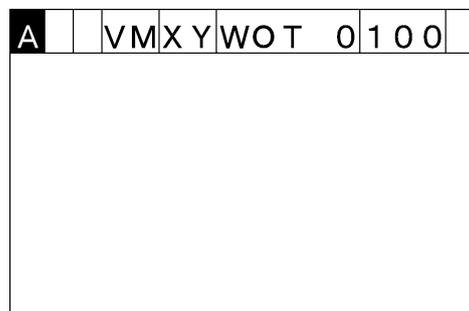
■ 操作方法

- (1) 按压 [PRO复位], 显示如下所示的 "程序复位画面"。
用上下光标选择想要复位的项目。

- Programs: 通常任务程序
- SupvsrTsk: 特权任务程序



- (2) 如果按压 [OK], 则所选择的程序返回到开头, 变为停止状态。
如果按压 [Cancel], 则程序复位无效, 返回到初始画面。



(4.1) JumpTo

如果用上下光标键选择 "JumpTo" 按压 [OK], 则 "转移目标位置输入画面" 会被显示。如果输入转移目标位置编号按压 [OK], 则移动到任意的变量编号。
如果按压 [Cancel], 则返回到 "变量显示画面"。

M		H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0	N
Jump To													
[Cancel/OK]													0
[Cancel/OK]													

(4.2) Change

如果用上下光标键选择 "Change" 按压 [OK], 则 "变更变量设定值画面" 会被显示。如果输入设定值按压 [OK], 则变更为任意的设定值。
如果按压 [Cancel], 则变更无效, 返回到 "变量显示画面"。

M		H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0	N
I [0]													
[Cancel/OK]													0
[Cancel/OK]													

(4.3) Copy

如果用上下光标键选择 "Copy" 按压 [OK], 则 "复制目标位置变量编号输入画面" 会被显示。如果输入复制目标位置按压 [OK], 则复写为任意的变量。
如果按压 [Cancel], 则变更无效, 返回到 "变量显示画面"。

M		H	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0	N
Copy To													
[Cancel/OK]													0
[Cancel/OK]													

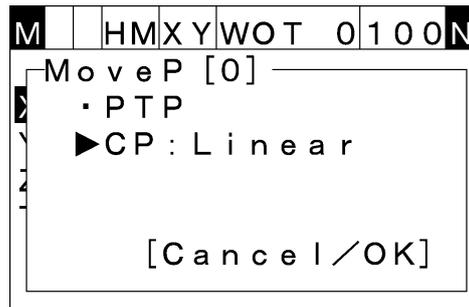
(4.4) Move

如果用上下光标键选择 "Move" 按压 [OK], 则 "指定位置动作画面" 会被显示。
如果按压 [Cancel], 则变更无效, 返回到 "变量显示画面"。

选择动作, 如果一边按压双重安全开关一边持续按压 [OK], 则移动到指定位置。
(只限于手动模式、教导检查模式下移动。)

■重新向指定位置移动 (Ver 2.61以后)

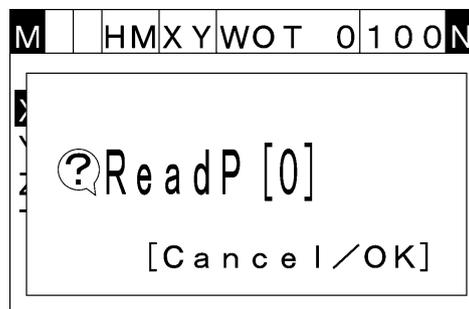
在向目标位置移动的过程中, 想要暂时停止时, 请松开[OK]按钮。会返回设定的目标位置画面, 如果重新按[OK]按钮, 会重新向目标位置移动。如果按[Cancel], 会返回变量画面。



(4.5) GetPos

如果用上下光标键选择 "GetPos" 按压 [OK], 则 "当前位置读取画面" 会被显示。
如果按压 [Cancel], 则变更无效, 返回到 "变量显示画面"。

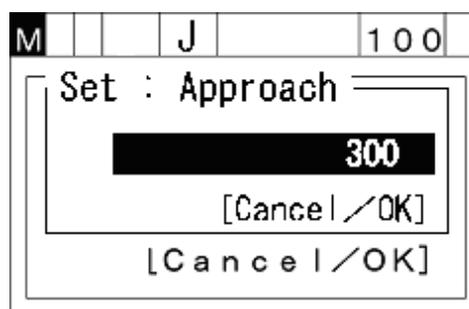
如果按压 [OK], 则在指定变量上获取当前的机械手的坐标。



(4.6) AprMove (仅全球变量) (Ver.2.61以后)

可以进行包括趋近长度在内的移动 (参照编程手册 "APPROACH")。如果用上下光标键选择 "AprMove", 然后按[OK], 可以指定趋近长度。如果指定趋近长度, 然后按[OK], 目标位置即变为包括趋近长度在内的位置。在同时按[OK]和误操作自动停机开关这两个按钮期间, 将向目标位置移动。

如果在中途松开[OK]按钮, 可以使目标位置就此停止。如果再次同时按[OK]和误操作自动停机开关, 会向目标位置移动。如果按[Cancel], 目标位置即被解除, 将返回变量画面。



6.2.14 I/O信号的显示

■ 操作键：[I/O] 键 [SHIFT] + [STEP 进给]

■ 操作方法

I/O各个端口与配置的简称

I/O 端口	I/O 端口的简称	I/O 配置	I/O 配置的简称
通用输入	GI	可选择 I/O 配置	Selctbl
通用输出	GO	设备网络主局配置	DVMastr
专用输入	DI	互换配置	Compati
专用输出	DO	标准配置	Standrd
夹治具输入	HI	注：Ver1.95 以上版本，在本表中所示的 "I/O 各个端口与配置的简称" 会显示在小型教导器上。	
夹治具输出	HO		
内部 I/O	IT		
CC-Link 系统输入空间	SI		
CC-Link 系统输出空间	SO		
CC-LINK 远程注册 输入领域 (RWw)	WI		
CC-LINK 远程注册 输出领域 (RWr)	WO		

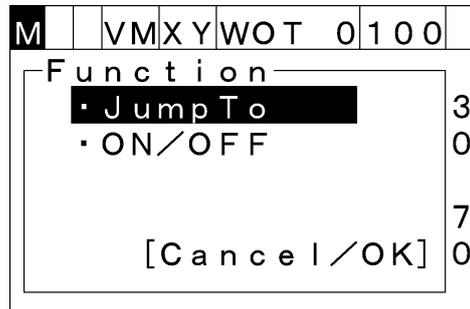
(1) 按压 [I/O]，显示如下所示的 "I/O信号状态画面"。

M	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
DI	0	DI	0	DI	0	DI	0	DI	0	
DI	4	DI	0	DI	0	DI	0	DI	0	
[Standrd]										

(2) 用上下左右光标键，选择任意的I/O信号状态。

M	VM	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
DI	0	DI	0	DI	0	DI	0	DI	0	
DI	4	DI	0	DI	0	DI	0	DI	0	
[Standrd]										

- (3) 在选择任意的I/O信号时按压 [OK], 显示如下所示的 "I/O信号操作一览"。
如果按压 [Cancel], 则返回到 "I/O信号状态画面"。

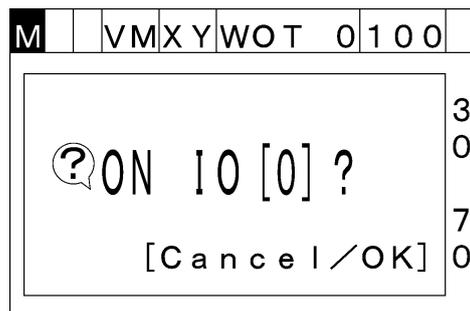


- (4) 如果用上下光标键选择想要选择的功能, 按压 [OK] 则各个功能被执行。

(4.1) ON / OFF

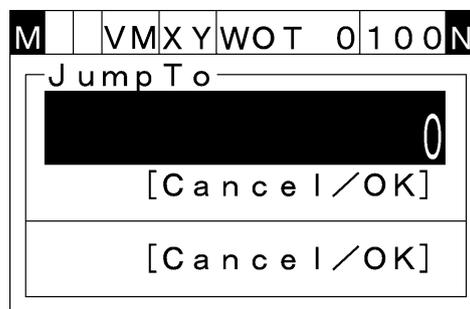
用上下光标键选择 "ON / OFF", 如果一边按压双重安全开关一边按压 [OK], 则可以切换信号状态。

如果按压 [Cancel], 则返回到 "I/O信号状态画面"。



(4.2) JumpTo

如果用上下光标键选择 "JumpTo" 按压 [OK], 则移动到任意的I/O编号。
如果按压 [Cancel], 则返回到 "I/O信号状态画面"。



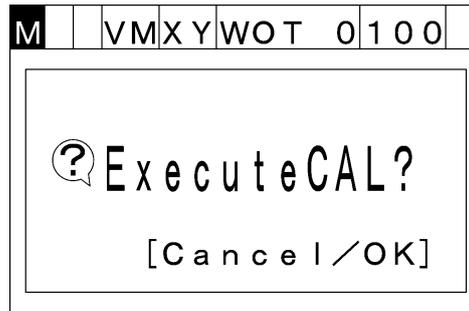
此外, 在 "I/O信号状态画面" 上按压 [SHIFT], 通过操作上下左右光标键, 可以以画面为单位切换显示。

6.2.15 CAL动作的执行

■ 操作键：[CAL] (只限于手动模式)

■ 操作方法

(1) 按压 [CAL]，显示如下所示的 "CAL动作确认画面"。



(2) 确认电机的电源已接通，按压 [OK] 开始CAL动作。
如果按压 [Cancel]，则将CAL动作设为无效返回到前一画面。

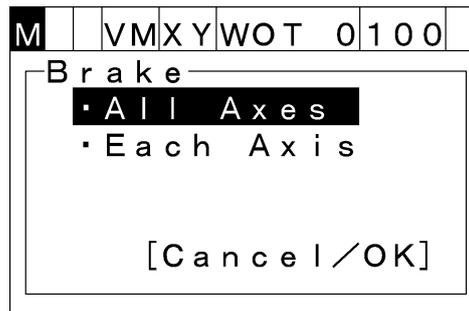
6.2.16 制动器解除与锁定

注：UL规格机械手不具备此功能。

■ 操作键： [制动器解除] （只限于手动模式）

6 轴机械手情况下的操作方法

(1) 按压 [制动器解除]，显示如下所示的 "制动器设定一览"。



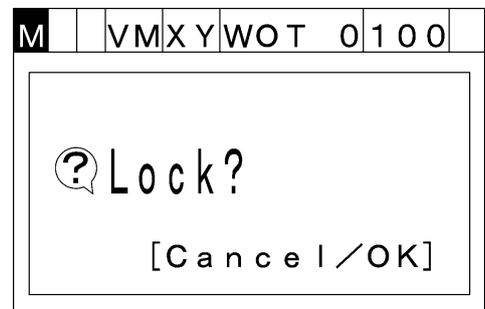
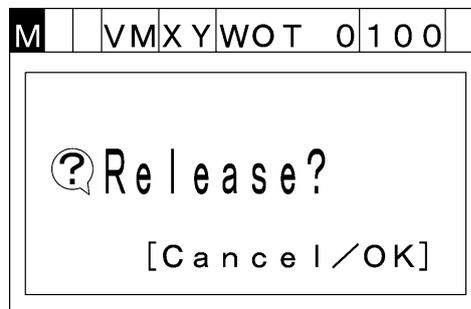
(2) 如果用上下光标键选择想要选择的轴设定按压 [OK]，则显示 "制动器控制画面"。

(2.1) All Axes

如果用上下光标键选择 "All Axes" 按压 [OK]，则 "全轴制动器设定画面" 会被显示。如果按压 [Cancel]，则返回到前一画面。



如果用上下光标键选择 "Release" 按压 [OK]，则显示 "全轴制动器解除画面"；
如果选择 "Lock" 按压 [OK]，则显示 "全轴制动器锁定画面"。



如果按压 [OK]，则解除或者锁定所有轴制动器。

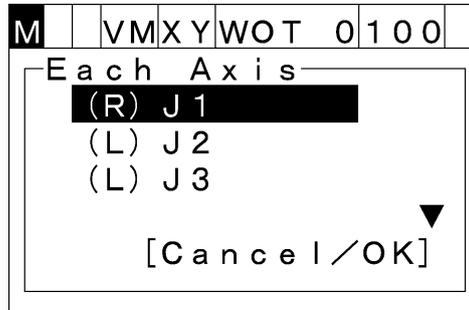
如果按压 [Cancel]，则制动器解除、锁定无效。

(2.2) Each Axis

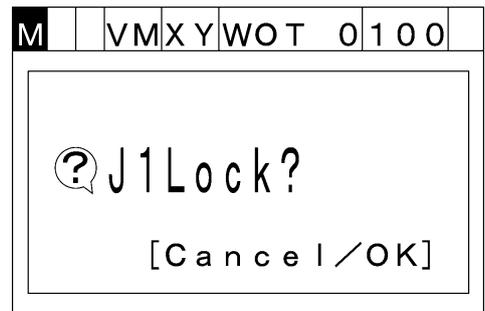
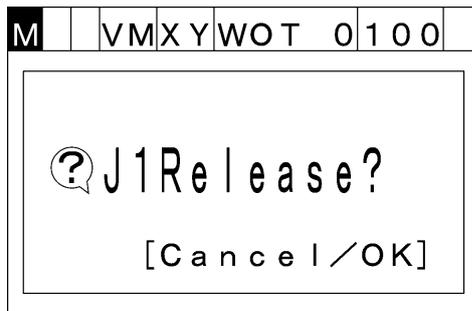
如果用上下光标键选择 "Each Axis" 按压 [OK], 则 [各轴制动器设定] 画面会被显示。

() 内的字符表示各个轴的制动器状态, (R) 表示正在解除制动器 (Release)、(L) 表示正在锁定制动器 (Lock)。

如果按压 [Cancel], 则制动器设定结束。



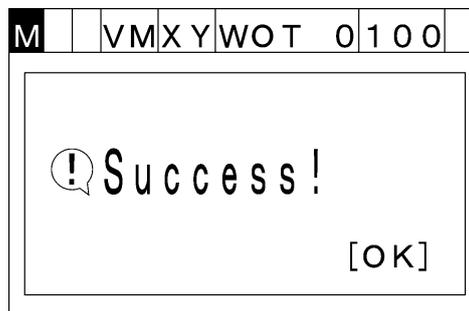
如果用上下光标键将光标对合任意的轴按压 [OK], 则显示制动器解除、锁定的切换画面。



如果按压 [OK], 则可以切换制动器的解除、锁定。

如果按压 [Cancel], 则制动器解除、锁定无效。

此外, 如果制动器的解除、锁定执行成功, 则进行如下所示的显示。

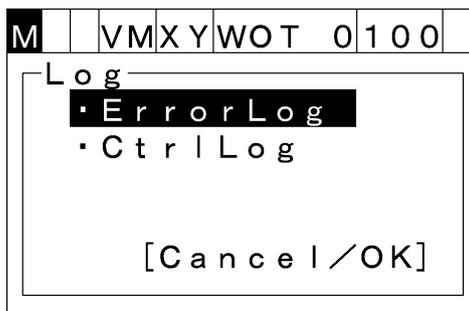


6.2.17 LOG操作

■操作键： [LOG]

■操作方法

如果按压 [LOG] 键，则 "LOG选择画面" 会被显示。



(1) ErrorLog

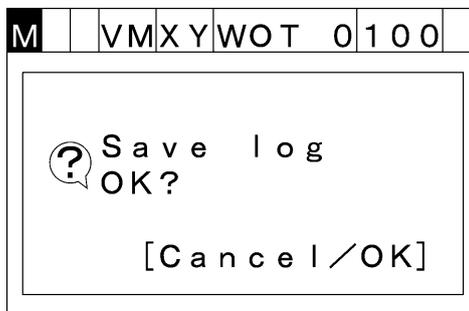
如果用上下光标键选择 "ErrorLog" 按压 [OK]，则错误一览被显示。
用上下光标键翻动画面，可以确认任意的错误LOG。

如果按压 [Cancel]，则LOG操作结束。

M	VMXYWOT	0100
NumCodeLTime		
1	21874	13:15:35
2	600c0	13:15:34
3	21e30	12:13:45
4	21e30	12:13:30
5	600c0	12:11:30

(2) CtrlLog

如果用上下光标键选择 "CtrlLog" 按压 [OK]，则如下所示的 "控制LOG保存确认画面" 会被显示。



在此如果按压 [OK]，则控制LOG被保存；如果按压 [Cancel]，则控制LOG保存无效。

6.2.18 通信权的设定

■ 操作键： [通信] (只限于手动模式)

■ 操作方法

(1) 按压 [通信]，显示如下所示的 "通信设定一览"。

M				V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
COM Setting														
· Permit														
· RS-232C														
· IP address														
[Cancel/OK]														

(2) 用上下光标键选择 "Permit" 按压 [OK]，显示如下所示的 "端口选择一览"。

(X): 不可以使用、(R): 只可以读入、(RW): 可以读入 / 写入
如果按压 [Cancel]，则通信设定结束。

M				V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Permission														
· (X) 232C														
· (X) COM3														
· (X) COM4														
[Cancel/OK]														

(3) 用上下光标键从 "232C"、"COM3"、"COM4"、"Ether" 中选择想要变更通信权的端口，按压 [OK]。如下所示的 "通信选择一览" 被显示。

如果按压 [Cancel]，则通信设定结束。

M				V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
Permit-COM2														
· Disable														
· read only														
· read/write														
[Cancel/OK]														

用上下光标键从 "Disable" (不可以使用)、"read only" (只可以读取)、"read / write" (可读可写) 中选择通信权按压 [OK]，变更通信权。

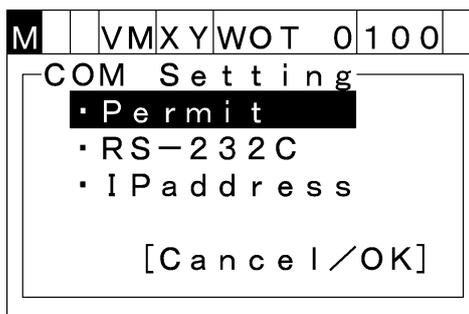
如果按压 [Cancel]，则通信权的变更无效。

6.2.19 串行通信速度的设定

■ 操作键： [通信] (只限于手动模式)

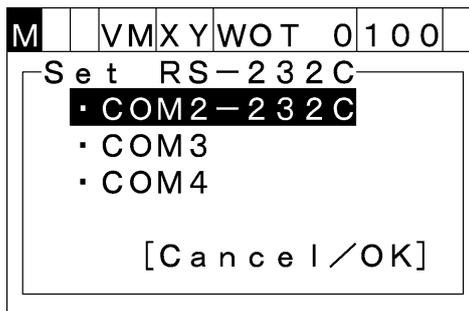
■ 操作方法

(1) 按压 [通信]，显示如下所示的 "通信设定一览"。



(2) 用上下光标键选择 "RS-232C" 按压 [OK]。显示如下所示的 "可以使用的通信端口一览"。

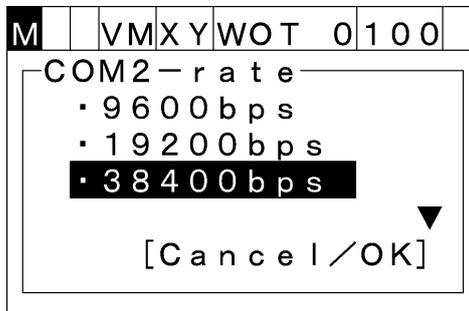
如果按压 [Cancel]，则通信设定结束。



(3) 用上下光标键从 "COM2-232C"、"COM3"、"COM4" 中选择想要变更通信速度的端口。

如果选择端口按压 [OK]，则如下所示的 "通信速度选择一览" 会被显示。

如果按压 [Cancel]，则通信设定结束。



(4) 用上下光标键从 "9600bps"、"19200bps"、"38400bps"、"57600bps"、"115200bps" 中选择速度，按压 [OK] 变更通信速度。

如果按压 [Cancel]，则通信速度的变更无效。

6.2.20 IP地址的设定

■ 操作键： [通信] (只限于手动模式)

■ 操作方法

(1) 按压 [通信]，显示如下所示的 "通信设定一览"。

M				V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
COM Setting														
· Permit														
· RS-232C														
· IP address														
[Cancel/OK]														

(2) 如果用上下光标键选择 "IP address" 按压 [OK]，则如下所示的 "IP地址的设定画面" 会被显示。

如果按压 [Cancel]，则通信设定结束。

M				V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
· IP address														
10. 8. 109. 86														
· Subnet mask														
255. 255. 255. 0														

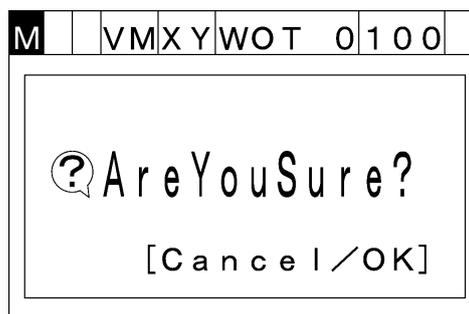
(3) 用上下左右光标键选择项目，用数值输入键可以变更数值。

M				V	M	X	Y	W	O	T	0	1	0	0
· IP address														
8. 8. 109. 86														
· Subnet mask														
255. 255. 255. 0														

在8上变更的示例

如果按压 [Cancel]，则变更无效。通常 "Subnet mask" 不需要变更。

(4) 如果按压 [OK], 则如下所示的确认画面会被显示。



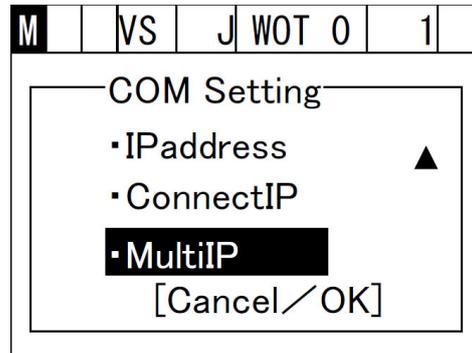
如果按压 [OK], 则变更后的值有效。

如果按压 [Cancel], 则变更无效。

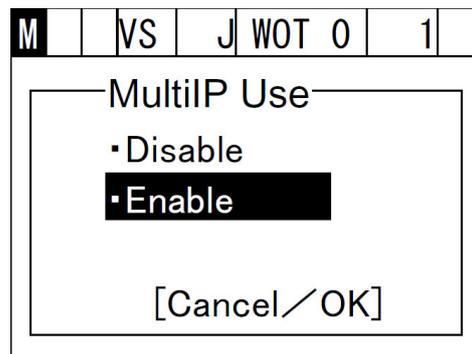
6.2.21 多台连接的设定方法

多台连接（自动登录 IP）的设定方法

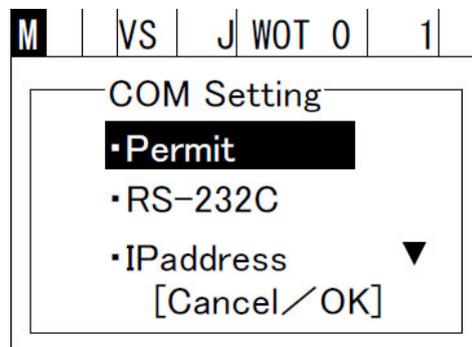
如果按基本画面- [通信], 会显示通信设定一览[COM Setting]画面。用上下光标键选择 [MultiIP], 然后按[OK]。



显示多个IP使用设定（MultiIP Use）画面。选择[Enable], 然后按[OK]。

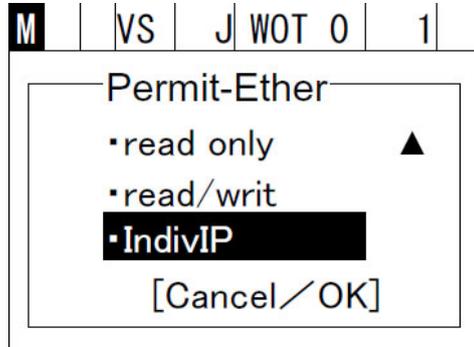


设定多个IP连接被设定后, 显示通信设定一览[COM Setting]画面。

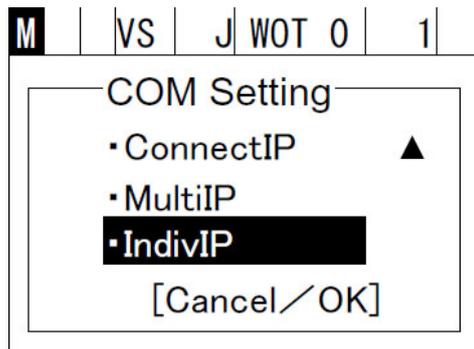


多台连接（个别 IP 指定）的设定方法

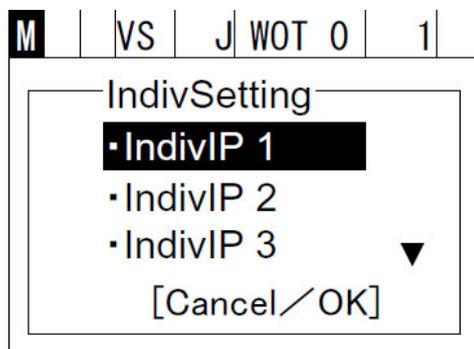
如果设定多个IP连接，就可以用EtherNet的通信权选择[Permit-Ether]来选择个别IP指定[IndivIP]。



如果选择[IndivIP]，然后按[OK]，就可以进行EtherNet的个别IP连接。就可以在通信设定一览[COM Setting]画面上显示个别IP设定[IndivIP]。选择个别IP设定[IndivIP]，然后按[OK]。



显示个别IP指定设定画面[IndivSetting]。最多可以分别在10个IP地址中设定通信权。选择个别IP编号，然后按[OK]。



选择[IPAddress], 然后按[OK], 指定计算机的IP地址, 选择[Permit (RW)], 然后按[OK], 指定该通信权的种类。

M		VS		J	WOT	0		1
----------	--	----	--	---	-----	---	--	---

IP 1 Setting

IPAddress

Permit(RW)

[Cancel/OK]

IP地址输入画面

M		VS		J	WOT	0		1
----------	--	----	--	---	-----	---	--	---

IP address

10. 8.102.235

[Cancel/OK]

通信权指定画面

M		VS		J	WOT	0		1
----------	--	----	--	---	-----	---	--	---

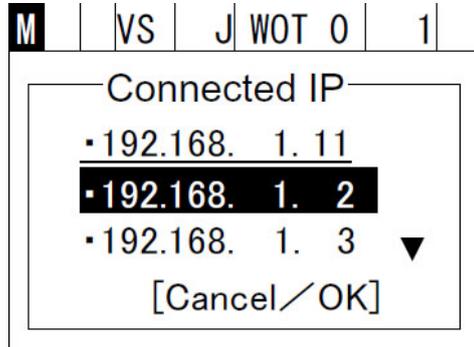
Permission

- Disable
- read only
- read/writ**

[Cancel/OK]

可连接 IP 地址的变更方法：小型教导器

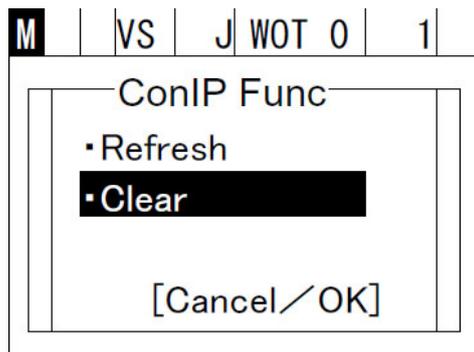
按[通信]键, 在通信设定一览[COM Setting]上选择连接完毕IP[Connect IP], 然后按[OK]。



在[Connect IP]画面上显示当前可连接的计算机的IP地址。

带有标记的IP地址带下划线显示。

选择想要清除的IP地址, 然后按[OK]。



如果在[ConIP Func]画面上选择[Clear], 然后按[OK], 就会被清除, 变成[0.0.0.0]。

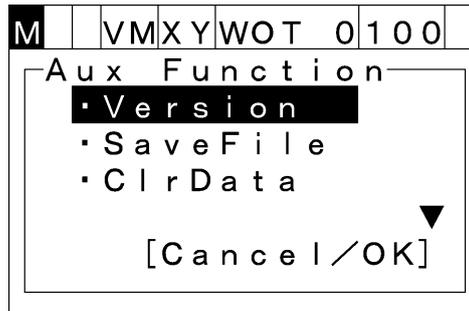
就可以访问新的计算机了。

6.2.23 辅助功能（4轴、6轴机械手共同项目）

■ 操作键： [辅助功能]

■ 操作方法

(1) 按压 [辅助功能]，显示 "辅助功能选择一览"。

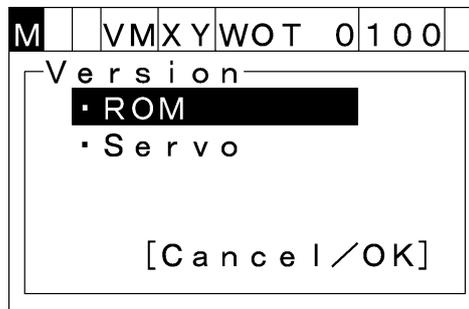


(2) 用上下光标键选择想要选择的功能，按压 [OK]。

(2.1) Version

用上下光标键选择 "Version"，按压 [OK]。如下所示的 "版本显示目标对象菜单" 被显示。

如果按压 [Cancel]，则辅助功能设定结束。



如果选择 "ROM" 按压 [OK]，则显示主系统软件版本。

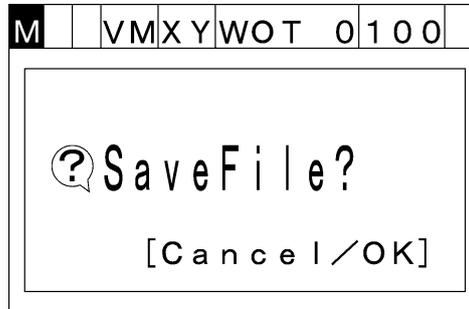
如果选择 "Servo" 按压 [OK]，则显示伺服控制器辅助系统的版本。

(2.2) Save File

用上下光标键选择 "SaveFile", 按压 [OK]。如下所示的 "程序文件保存确认画面" 被显示。

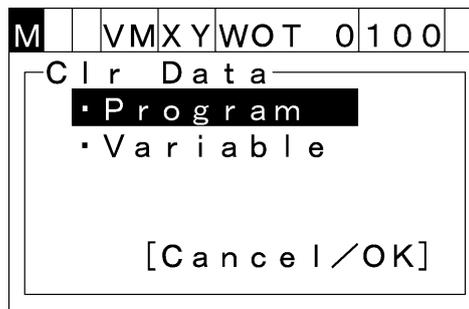
如果按压 [OK], 则程序文件被保存。

如果按压 [Cancel], 则辅助功能设定结束, 程序文件不被保存。



(2.3) Clr Data

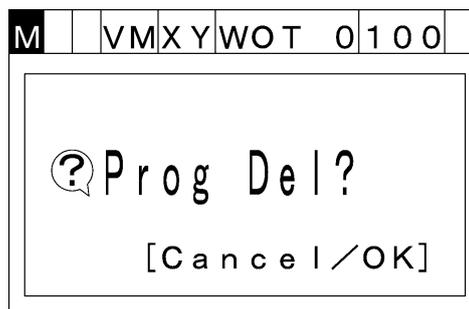
用上下光标键选择 "ClrData", 按压 [OK]。显示以下所示的 "清空数据确认画面"。



程序的清空

用上下光标键选择 "Program", 按压 [OK]。显示如下所示的 "程序清空确认画面"。

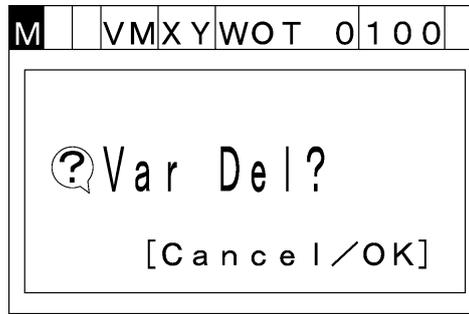
如果按压 [Cancel], 则辅助功能设定结束。



在此如果按压 [OK], 则所有的程序被清空; 如果按压 [Cancel], 则程序的清空无效。

变量的清空

用上下光标键选择 "Variable", 按压 [OK]。显示如下所示的 "变量清空确认画面"。如果按压 [Cancel], 则辅助功能设定结束。



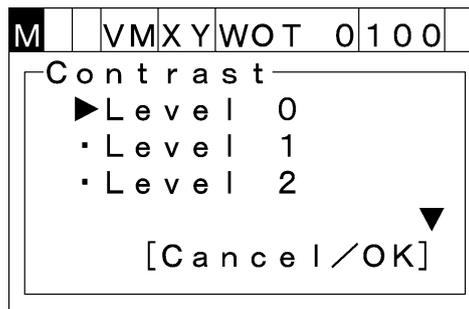
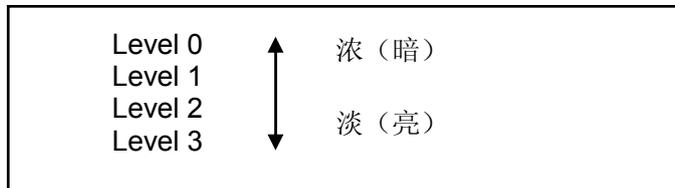
在此如果按压 [OK], 则所有的变量被清空; 如果按压 [Cancel], 则变量清空无效。

(2.4) Maintenance {小型教导器的辉度调整功能}

在工厂出厂时, 小型教导器的LCD显示画面被调整为标准的辉度, 但根据使用环境想要调整辉度的情况下, 是可以分4个层级调整的。

操作方法: ①从 [辅助功能] —[Maintenance] 显示辉度调整画面 (Contrast)。

- ②如果从 4 个层级的等级选择辉度 (通常是 Level 1 或者是 Level 2) 按压 [OK], 则数秒后会变为设定等级。如果按压 [Cancel], 则辅助功能设定结束, 变更无效。



注: 如果显示辉度调整画面, 则光标经常是在Level 0的位置, 但这并不是当前的辉度等级。当前的设定等级不被显示。

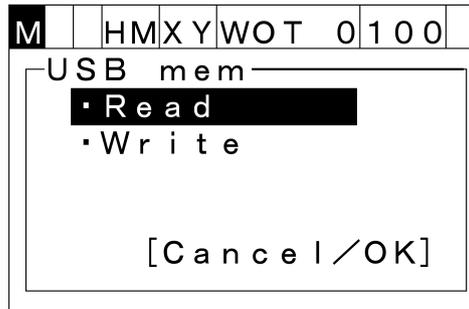
(2.5) USB mem {U盘的操作} [Ver.3.0之后]

您可使用U盘，读取、写入项目数据。

此功能与多功能教导器能用U盘读入、写入的功能相同。

详情请参照 "通过 [U盘] 进行的 "读入"、"写入" "。

但是，如果是小型教导器，需要一次性读取、写入，不能对 "U盘中的数据" 中所记载的数据种类进行选择。因此，小型教导器不能读取未完全完成的项目数据。

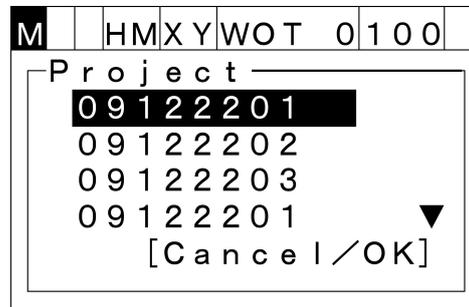


注意：请勿读取其他机械手的项目数据。机械手如出现错误动作，是非常危险的。

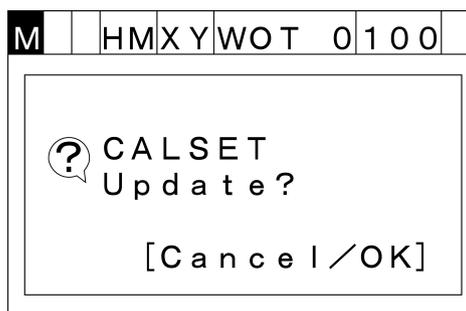
补充说明：要想进行此操作，需事先将U盘插入控制器，并使之识别。

读取

(1) 用上下光标键选择 "Read"，按 "OK"。项目选择画面即会显示出来。

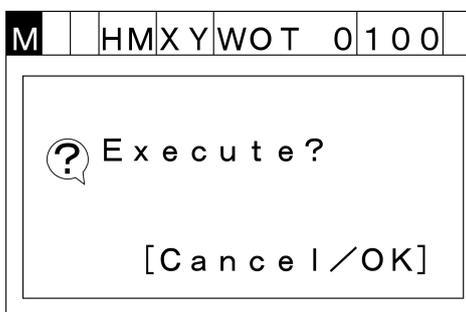


(2) 选择读取项目，按[OK]，需确认是否读取（覆盖）CALSET数据的信息会显示出来。

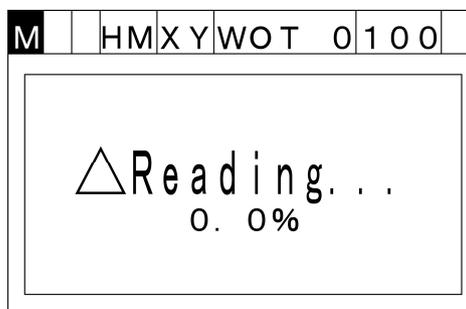


需要读取CALSET数据之外的数据时，请按[CANCEL]，需要读取包括CALCEL数据在内的所有数据时，请按[OK]。

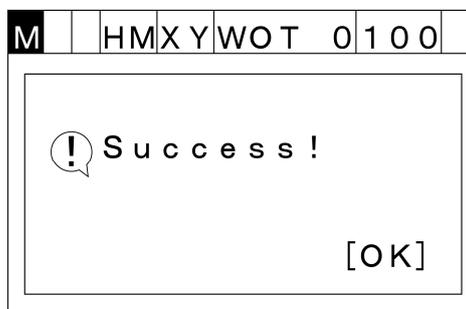
(3) 需要确认是否读取的画面会显示出来。按[CANCEL]，即可结束U盘的操作。



(4) 按[OK]开始读取。读取需要一些时间。



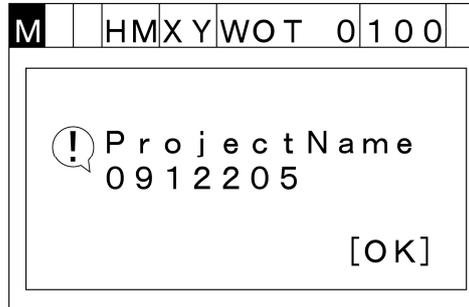
(5) 读取完成后，以下画面即会显示出来。



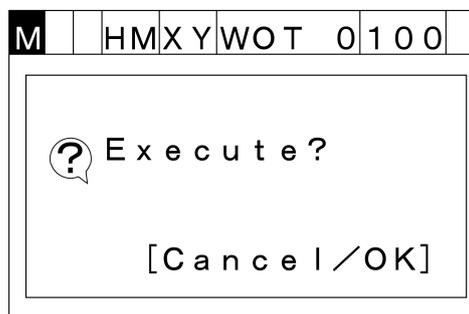
注意：读取完成之后，请重新启动机械手控制器。如果不重新启动，机械手有时会无法正常工作。

写入

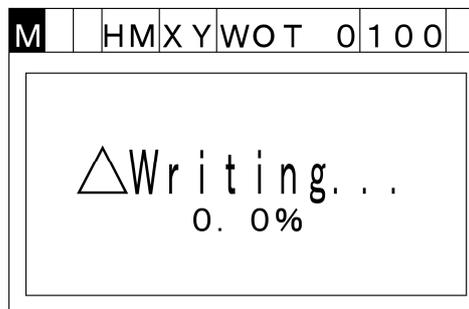
(1) 利用上下光标键选择 "Write", 按[OK]。写入时, 项目名称将会显示出来。



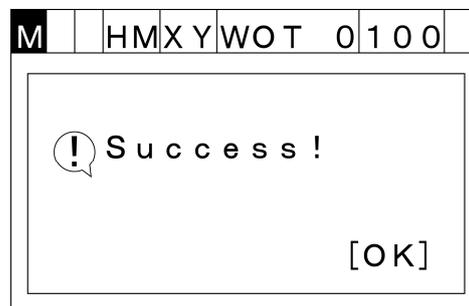
(2) 确认是否开始写入的画面会显示出来。按[CANCEL], 即可结束U盘的操作。



(3) 按[OK], 即可开始写入。写入需要花一些时间。



(4) 写入完毕后, 以下画面会显示出来。



6.2.24 由小型教导器进行维护操作（追加） [Ver. 2.3 以上版本]

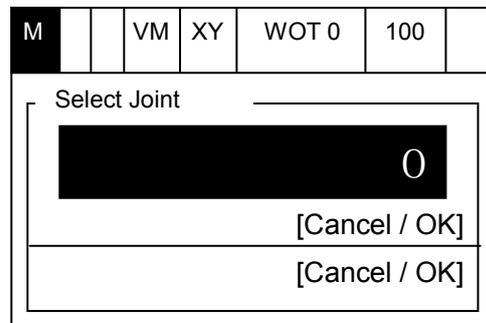
追加了以下的维护功能不仅可由多功能教导器、也可用小型教导器进行操作的功能。

- (1) CALSET 操作
- (2) 编码器复位操作
- (3) 机械手控制器内置的日历与时钟的设定（日期显示与设定）
- (4) 电池的下一次点检日期的设定

[1] CALSET 操作

操作路径： [辅助功能] — [ArmAux] — [CalSet]

- (1) 显示选择CalSet轴的画面。



- (2) 选择要CALSET的轴。

注意：如果选择0，则进行所有轴的CALSET。

- (3) 如果按压 [OK]，则被执行。

注：关于CASET操作，请参照安装与维护指南 "CASET"。

[2] 编码器复位（只限于路径连接编码器用）

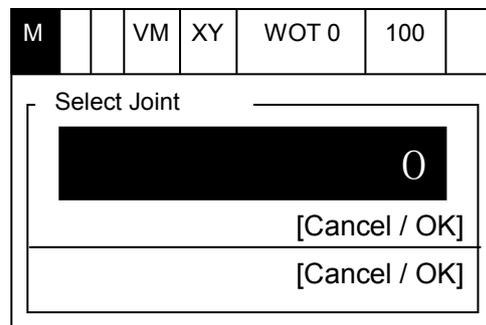
电机编码器的数据被复位。

因编码器备份电池的寿命等发生错误 641*（*是表示目标对象轴的 1~6 的数字）时，或控制器电源 OFF 时机械手受到过大的冲击发生错误 677*（*是表示目标对象轴的 1~6 的数字）等时，需要将编码器复位进行 CALSET。

注意：用于路径连接编码器以外的情况下，显示为Disable!!而不发挥功能。

操作路径： [辅助功能] — [ArmAux] — [EncRst]

(1) 显示选择要编码器复位的轴的画面。



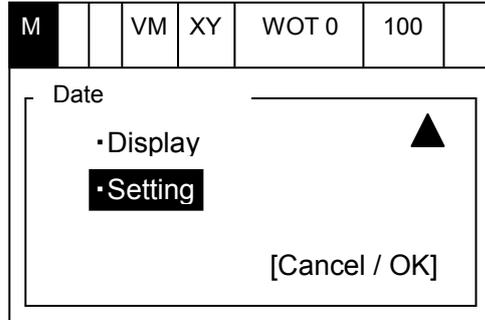
(2) 选择要编码器复位的轴。

(3) 如果按压 [OK]，则相应轴的编码器被复位。

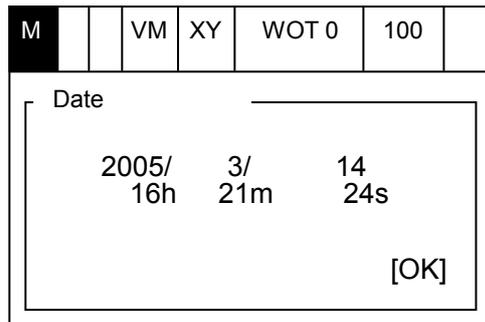
[3] 机械手控制器内置的日历与时钟的设定（日期显示与设定）

操作路径： [辅助功能] — [Maintenance] — [Date]

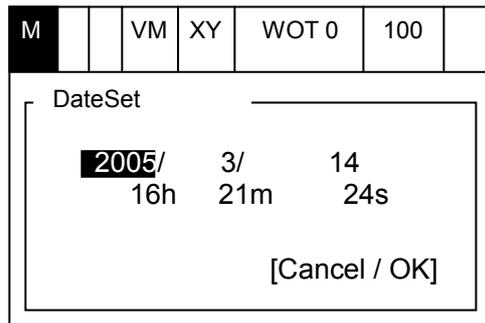
(1) 日期 (Date) 的 "显示与设定" 的画面被显示。



(2) 如果选择 [-Display]，则显示日期



(3) 如果选择 [-Setting]，则为日期设定画面。



用左右键选择设定的项目，使用数字键输入所需要的值。
如果按压 "OK" 按钮，则被设定。

[4] 电池的下一次点检日期的设定

设定机械手控制器的存储器备份电池的下一次点检日期。

如果到了指定的点检日期，则 "Error 2103"（控制器的备份电池更换日期）这一等级 1 的错误会定期地被显示。

操作路径： [辅助功能] — [Maintenance] — [Battery]

- (1) 显示下一次点检日期的设定画面。

M		VM	XY	WOT 0	100
Battery Replacement					
2005/ 3/ 14					
[Cancel / OK]					

- (2) 用左右键选择要设定的项目，使用数字键输入所需要的值。
如果按压 "OK" 按钮，则被设定。

注意：电池的定期更换通常是2年。（参照安装与维护指南）

在这种情况下，更换了电池时，从控制器上的当前时刻开始设定2年之后。

6.2.25 直接模式（4 轴机械手专用辅助功能）

注：在UL规格机械手中没有此功能。

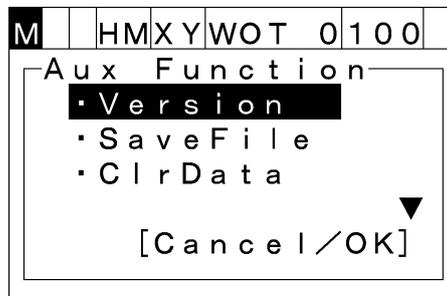
■操作键： [辅助功能] （只限于手动模式）

■操作方法

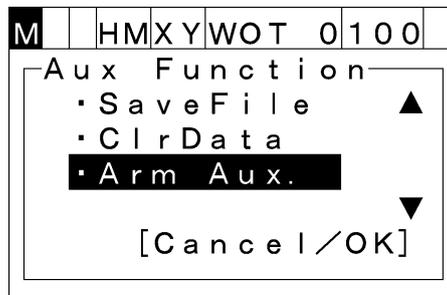
要想开始直接模式，电机电源是 "切断"，CAL必须完成。但是，接通了控制器电源之后，初次设定直接模式的情况下，要进行Z轴气动平衡器调整，所以有必要将电机电源设为 "接通"。

开始方法

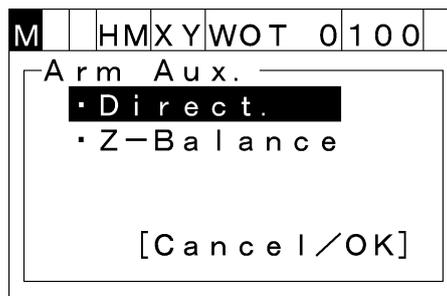
(1) 按压 [辅助功能]，显示 "辅助功能选择一览"。



(2) 用上下光标键进行翻动，选择 "Arm Aux."。

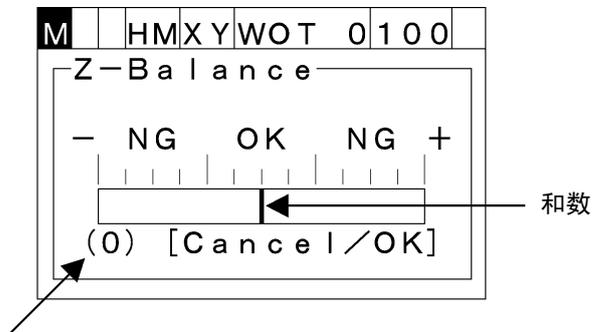


(3) 如果在选择 "Arm Aux." 之后按压 [OK]，则显示 "臂辅助画面一览"。
如果按压 [Cancel]，则画面被消除。



注：(4)~(6) 的 "Z轴气动平衡器调整"，只限于在接通控制器电源之后，初次设定直接模式的情况下执行。

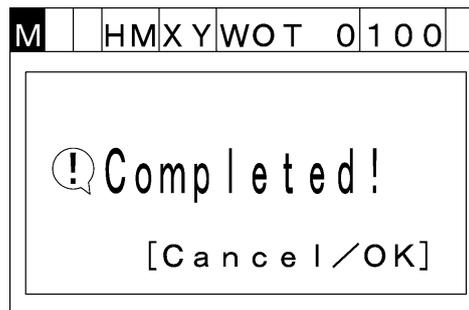
- (4) 如果选择 "Direct" 按压 [OK]，则显示 "调整Z轴气动平衡器画面" 如果按压 [Cancel]，则画面被消除。
请调节气体压力使仪表的和数在 "OK" 的范围之内。



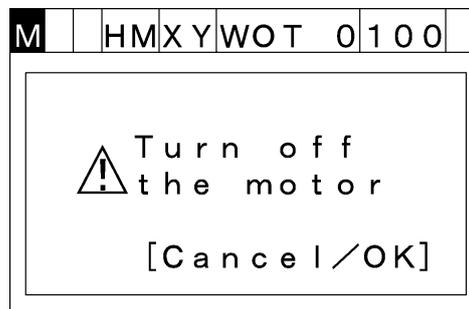
该标记表示当前的气动平衡器的状态。

- 0 : 是适当的。
- ▲ : 请提高气体压力。
- ▼ : 请降低气体压力。

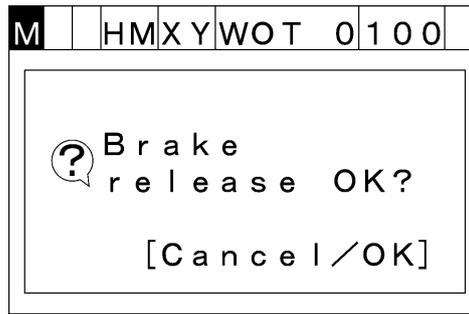
- (5) 如果调整Z轴气动平衡器按压 [OK]，则显示调整完成。



- (6) 如果按压 [OK]，则显示 "要求切断电机电源" 的系统讯息。
如果按压 [Cancel]，则操作被中断。

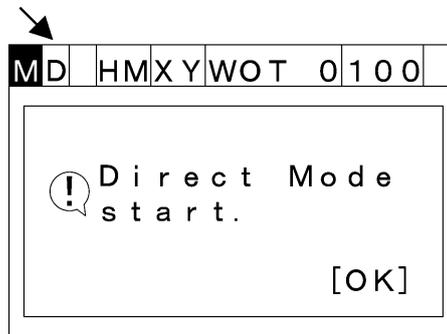


(7) 如果将电机电源OFF按压 [OK]，则显示 "确认Z轴制动器解除画面"。



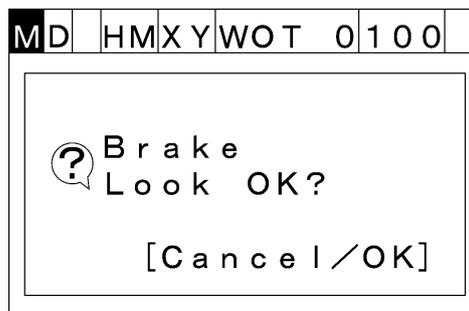
(8) 如果按压 [OK]，则解除Z轴制动器，开始直接模式。
如果成为直接模式，则在状态栏的左端显示 "D" 字符。

"D" 被显示。

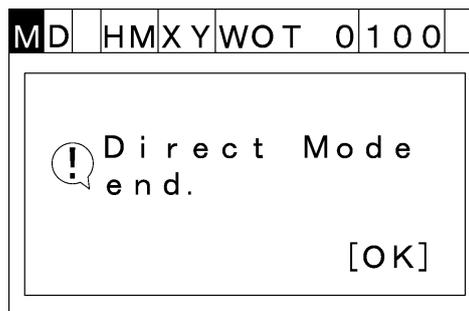


结束方法

(1) 在结束时，进行与开始方法操作 (1)~(3) 相同的操作之后，选择 "Direct" 按压 [OK]，显示 "确认Z轴制动器锁定画面"。如果按压 [Cancel]，则操作被中断。



(2) 如果按压 [OK]，则锁定Z轴制动器，结束直接模式。



6.2.26 调整 Z 轴平衡器（4 轴机械手专用辅助功能）

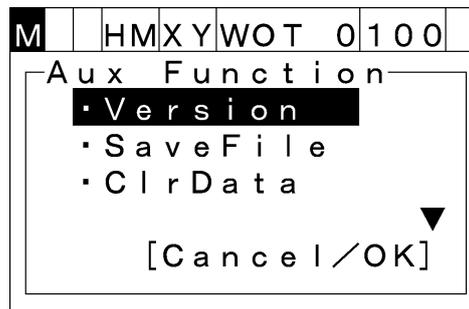
■ 操作键： [辅助功能] （只限于手动模式）

■ 操作方法

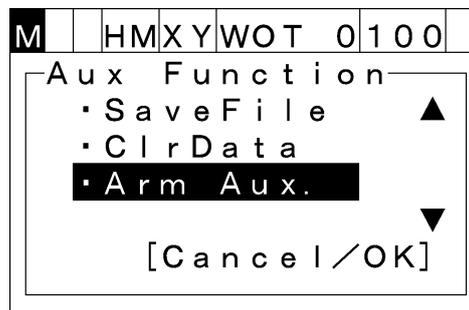
要想进行Z轴平衡器调整，必须接通电机电源。

开始方法

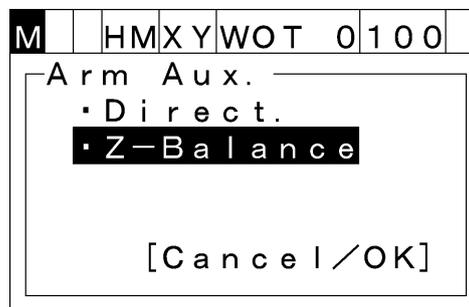
(1) 按压 [辅助功能]，显示 "辅助功能选择一览"。



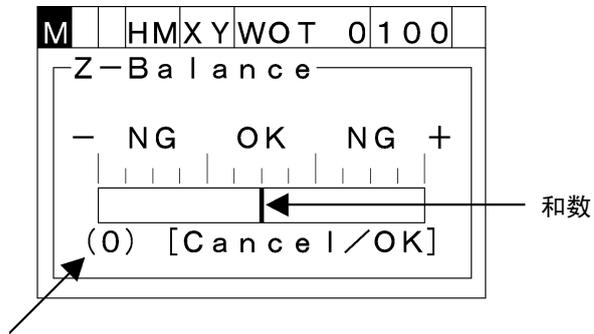
(2) 用上下光标键进行翻动，选择 "Arm Aux."。



(3) 选择 "Arm Aux." 之后，按压 [OK]。显示 "臂辅助画面一览"。
如果按压 [Cancel]，则画面被消除。



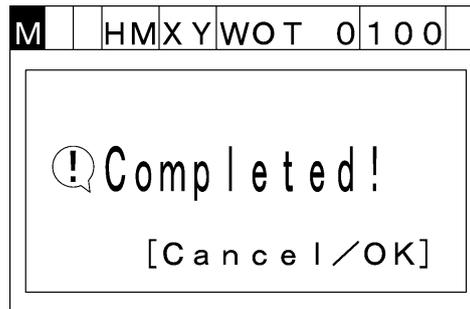
- (4) 选择 "Z-Balance" 按压 [OK]。显示 "调整Z轴气动平衡器画面"。
 如果按压 [Cancel]，则画面被消除。
 请调节气体压力使仪表的和数在OK的范围之内。



该标记表示当前的气动平衡器的状态。

- : 是适当的。
- ▲ : 请提高气体压力。
- ▼ : 请降低气体压力。

- (5) 如果调整Z轴气动平衡器按压 [OK]，则显示调整完成。



- (6) 如果按压 [OK] 或者 [Cancel]，则结束Z轴气动平衡器的调整。

DENSO 机械手
垂直多关节型 V* 系列
水平多关节型 H* 系列
直角坐标型 XYZ 系列
内置型 XR 系列

操作指南

初 版 2008 年 1 月

第 2 版 2009 年 4 月

第 3 版 2011 年 9 月

DENSO WAVE INCORPORATED

9N**C

- 未经允许禁止复制或转载本使用说明书的部分或全部内容。
- 本说明书的内容若有变动，恕不另行通知。
- 关于本说明书的内容，在编辑时虽然力求万无一失，但若发现有不当之处、错误以及遗漏等情况，请与本公司联系。
- 对于使用本说明书所造成的后果及影响，本公司概不负责，敬请谅解。

