



# FD 控制装置 操作说明书 堆列功能

第 5 版

- 在使用机器人之前，请详读本操作说明书，并请遵从所有关于安全事项与正文的指示。
- 关于本机器人的安装、操作、维修，请仅由接受过本公司机器人讲习的人员进行。
- 在使用本机器人的时候，必须遵守各个国家有关工业机器人的法律以及安全相关的法律条例。
- 务必将本操作说明书交付给实际操作的人员。
- 有关本操作说明书的不明之处以及有关本机器人的售后服务，请向记载在封底中的敝社的服务中心查询。

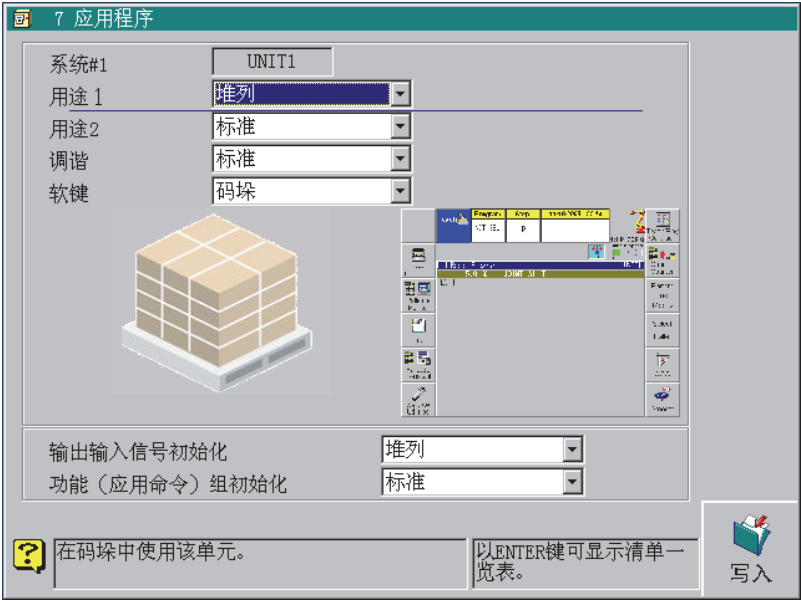
株式会社 不二越



# 前言

在示教开始前，请选择<常数设定><12 格式和初始设定><7 应用程序>画面，则设定如下。**首先要进行此设定操作**之后，再行其他设定操作。

- 用途 1：堆列
- 用途 2：标准
- 调谐：标准
- 软键：堆列
- 输出输入信号初始化：堆列
- 功能（应用命令）组初始化：堆列



请事先切换到 **EXPERT** 以上的操作员资格。  
关于操作员资格，请参照《操作说明书 设定篇》的[4.7 有关操作者的资格]。

**使用 AX 控制装置的用户须知**

在 FD 控制装置使用以下应用命令时，请参阅《PALLET2 Palletize function》。

FN47 PALLET2

FN48 PALLET2\_END

FN49 PALLET2\_RESET

FN65 DSPALLET

# 目 录

## 1 章 概要

1.1 何谓堆列功能 .....	1-1
1.1.1 概要 .....	1-1
1.1.2 常用术语 .....	1-1
1.1.3 性能 .....	1-2
1.2 从示教到运转 .....	1-3
1.2.1 注册托盘座标 .....	1-4
1.2.2 注册堆列模式 .....	1-4
1.2.3 示教 .....	1-4
1.2.4 动作确认/运转 .....	1-4

## 2 章 设置

2.1 设定 .....	2-1
2.1.1 工具常数 .....	2-1
2.1.2 移动量限位 .....	2-2
2.2 堆列专用输入/输出信号 .....	2-3
2.2.1 输入信号 .....	2-3
2.2.2 输出信号 .....	2-4
2.2.3 堆列计数值二进制输出信号 .....	2-4
2.2.4 堆列结束输出信号 .....	2-4
2.3 堆列动作条件 .....	2-5

## 3 章 托盘登录

3.1 托盘登录 .....	3-1
3.1.1 概要 .....	3-1
3.1.2 注册托盘 .....	3-2
3.1.3 注册托盘（程序调用） .....	3-6
3.1.4 修正托盘 .....	3-8
3.1.5 删除托盘 .....	3-9

## 4 章 堆列模式登录

4.1 概要 .....	4-1
4.1.1 登录步骤 .....	4-1
4.2 堆列模式选择 .....	4-2
4.2.1 选择堆列模式 .....	4-2
4.2.2 在文件中输出堆列模式 .....	4-3
4.2.3 从文件中读入堆列模式 .....	4-4
4.2.4 复制堆列模式 .....	4-4
4.2.5 删除堆列模式 .....	4-4

4.3 工件信息设定 .....	4-5
4.4 工件抓取位置的登录.....	4-7
4.4.1 自动计算抓取位置 .....	4-8
4.4.2 手动设定抓取位置 .....	4-10
4.5 重叠模式的设定 .....	4-11
4.5.1 重叠模式（层模板）的设定 .....	4-11
4.5.2 平面模式的重复.....	4-13
4.5.3 平面模式的重叠显示 .....	4-14
4.6 平面模式的设定 .....	4-16
4.6.1 列的设定.....	4-17
4.6.2 联锁/针齿轮的设定 .....	4-18
4.6.3 自定义设定 .....	4-22
4.6.4 平面模式的确认显示 .....	4-26
4.6.5 平面模式的平行移动 .....	4-27
4.7 模式确认.....	4-28
4.8 高度的调整 .....	4-31

## 5 章 示教

5.1 示教概要.....	5-1
5.2 应用命令 .....	5-2
5.2.1 FN249 堆列开始(加堆板开始)、FN250 堆列结束(加堆板结束) .....	5-2
5.2.2 FN251 堆列复位(加堆板重设).....	5-3
5.2.3 FN374 堆列接近(堆板方向选择).....	5-4
5.2.4 FN375 堆列路径自动选择(堆板优化路径).....	5-5
5.2.5 FN376 选择堆列工件抓取位置(堆板选择夹持位置).....	5-6
5.2.6 FN388 选择堆列高度(加堆板选择高度(Z)).....	5-7
5.3 编制程序 .....	5-9
5.3.1 概要 .....	5-9
5.3.2 基本设定.....	5-12
5.3.3 抓取位置的设定 .....	5-14
5.3.4 放置位置的设定.....	5-16
5.3.5 读取程序.....	5-18
5.3.6 修正已编制程序.....	5-19
5.4 其他程序的编制 .....	5-20
5.4.1 堆列路径的选择.....	5-20
5.4.2 堆列工件抓取位置的选择 .....	5-21
5.4.3 堆列高度选择 .....	5-23

## 6 章 便利的功能

6.1 快捷方式.....	6-1
6.1.1 R377 堆列计数复位.....	6-1
6.1.2 R378 堆列计数变更.....	6-1
6.1.3 R379 强制执行堆列.....	6-1
6.2 功能键 .....	6-2

6.2.1 选择托盘.....	6-2
6.2.2 堆列计数的变更.....	6-2
6.2.3 堆列直接修正 .....	6-3
6.3 特殊功能.....	6-4
6.3.1 取得堆列寄存器(获得堆板寄存器).....	6-4
6.3.2 替换堆列寄存器(设置堆板寄存器).....	6-5

---

## 7 章 动作确认/运转

---

7.1 监视当前状态 .....	7-1
7.1.1 显示堆列计数 .....	7-1
7.1.2 变更堆列计数 .....	7-2

---

## 8 章 故障处理

---

8.1 故障处理.....	8-1
---------------	-----

NOTE



# 1章 概要

---

所谓堆列，就是将物品按照一定的顺序整齐地进行摆放。只需通过对一个工件的装载（卸载）动作进行示教以及对工件个数、装载（卸载）方式、工件配置进行指定，就能够简单地对全部工件的装载（卸载）动作进行示教。

- 1.1 何谓堆列功能 ..... 1-1
  - 1.1.1 概要..... 1-1
  - 1.1.2 常用术语..... 1-1
  - 1.1.3 性能..... 1-1
- 1.2 从示教到运转 ..... 1-3
  - 1.2.1 注册托盘座标..... 1-4
  - 1.2.2 注册堆列模式..... 1-4
  - 1.2.3 示教..... 1-4
  - 1.2.4 动作确认/运转..... 1-4



## 1.1 何谓堆列功能

### 1.1.1 概要

所谓堆列，就是将物品（以下称工件）按照一定的顺序整齐摆放。使用本控制装置的堆列功能，只需通过对一个工件的装载（卸载）动作进行示教以及指定工件个数、装载（卸载）方式、工件配置，就能够简单地全部工件的装载（卸载）动作进行示教。另外，有时也将已装载工件按相反顺序卸载的作业称为卸垛。

### 1.1.2 常用术语

以下简单说明堆列功能中经常使用的术语。

表 1.1.1 术语表

术语	说明
工件	装卸对象的总称。
工件信息	一个工件的长度、宽度、高度等信息。
托盘	工件摆放的区域或托盘材质等。
货物	通过堆列作业后所形成的最终形态货物的总称。
货站	交付工件的场所。
托盘坐标系	在托盘上被定义的坐标系。与用户坐标系相同。
堆列模式	货物整体形状。主要由下列数据构成。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 工件信息</li> <li>▪ 工件抓取位置</li> <li>▪ 重叠模式</li> <li>▪ 平面模式</li> </ul>
工件抓取位置	表示用来抓取工件的机械手（指尖轴）的旋转中心与被抓取工件中心间的差值。
重叠模式	各层工件使用哪种平面模式进行堆列。
平面模式	同一平面上的摆放形状。
堆列号码	用于识别堆列模式的号码。
堆列寄存器	用于管理堆列作业的内部变量。
堆列计数	用于表示正在对第几个工件进行堆列处理的数据。 有利于了解堆列作业的进展情况。 堆列计数由以下计数构成。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 层计数</li> <li>▪ 工件计数</li> </ul>
层计数	堆列进行中的层号码。
工件计数	堆列进行中的工件号码。
卸垛	与工件装载动作相反的动作，即卸载动作。
同时堆列	指同时进行多个堆列作业。 （一个堆列作业结束后，开始另外的堆列作业。）
多重堆列	指在堆列作业中执行其他的堆列作业。 将各个堆列移动量加起来，实施移动动作。
接近	将工件放置在托盘上时，为了避开已装载好的工件而填满空隙，所进行的斜向放置的动作。

移动	不改变作业程序中已记录的位置，再生时临时性的位置移动即移动。堆列功能中，以堆列模式信息为基础，向示教位置进行移动，装载（卸载）全部工件。
----	--

1.1.3 性能

表 1.1.2 堆列功能的规格/性能

项目	规格/性能
堆列模式	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 可以注册 255 种装置共通模式。（堆列号码为 1~255）</li><li>▪ 装载层数可以达到 50 层。</li></ul>
工件抓取位置	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1 个堆列模式最多能够注册 4 个。</li></ul>
平面模式	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1 个堆列模式最多能够注册 8 种平面模式。</li></ul>
工件个数	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1 个平面模式最多能够注册 99 个工件。</li></ul>
托盘（座标系）	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 各单元共通，最多能够注册 100 个托盘。</li></ul>
同时堆列数量	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 可同时进行的堆列数量最多为 32。</li><li>▪ 可通过堆列监视器对运行状态进行监视。</li></ul>
多重堆列数量	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 最多可达 8 层。</li></ul>
移动功能	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 除堆列功能（从 PALLET3 开始的功能）外，通常的移动功能（FN58 等）也可以使用。</li></ul> <p>同时使用时，按照 1.堆列功能、2.移动功能的顺序进行移动量的计算。</p>

# 1.2 从示教到运转

本章阐述机器人实施堆列（卸垛）作业的作业流程。

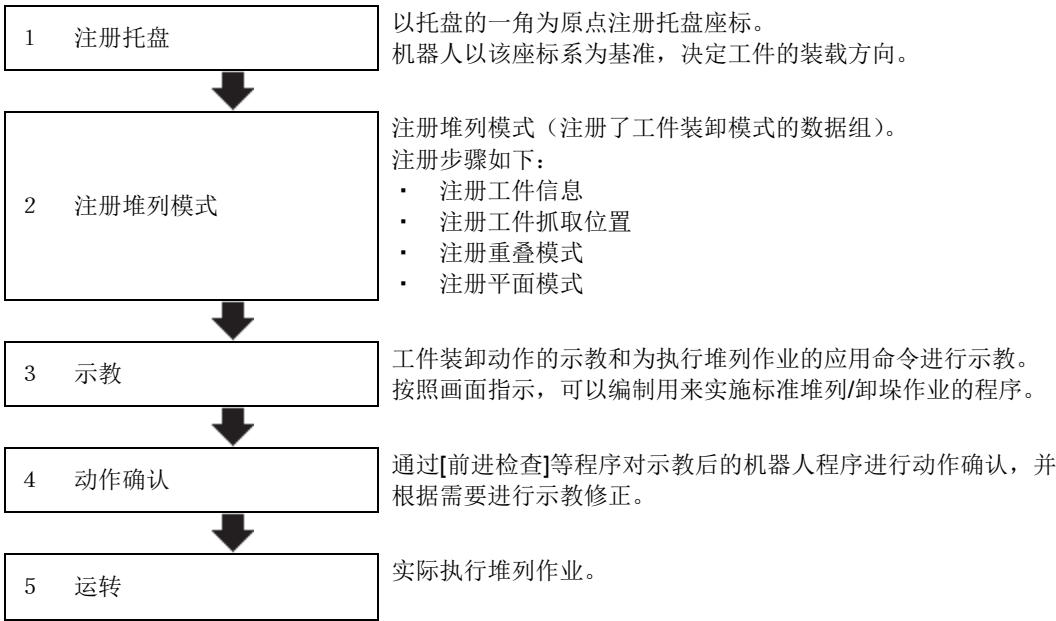
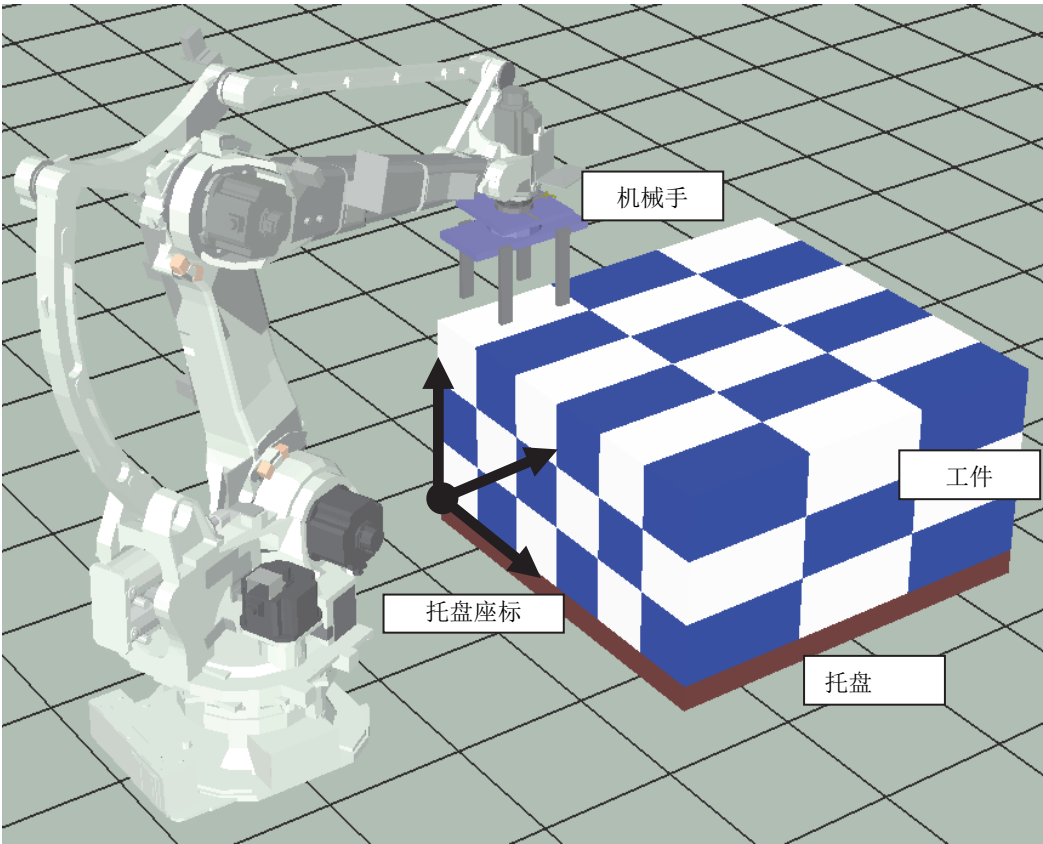


图 1.2.1 从示教到运转的作业



---

### 1.2.1 注册托盘坐标

堆列动作是在托盘坐标系中的移动动作，因此必须预先注册作为基准的托盘坐标系。  
以装载工件时所使用托盘的一角为托盘坐标原点注册托盘坐标。  
托盘坐标的注册通过堆列常数设定的<托盘的登录>进行。

详细内容请参照第 3 章。

---

### 1.2.2 注册堆列模式

所谓堆列模式，就是指注册了工件装卸模式的数据组。  
通过堆列常数设定的<堆列模式登录>进行注册，按照画面的设定来设置参数。其中平面模式的设定，可以从预先设置好的模式（联锁/针齿轮）中选择。另外，可以个别设定所有工件的位置。

详细内容请参照第 4 章。

---

### 1.2.3 示教

堆列使用应用命令（功能）。  
在堆列常数设定的<编制程序>中，能够编制基本的程序。另外，需要对已编制程序的基础部分进行修正时，可以通过本设定画面进行。

关于程序的编制，请参照第 5 章。  
关于已编制程序的修正，请参照 5.3.6 项。

设置了执行复杂动作的应用命令。  
可以参照、设定运行中的堆列注册表（内部变量）。  
    需要参照堆列注册表时，请参照 6.3.1 项。  
    需要设定堆列注册表时，请参照 6.3.2 项。

---

### 1.2.4 动作确认/运转

请通过[前进检查]和 1 步骤再生对所编制的机器人程序进行确认，判明是否为所需动作，再根据需要进行示教修正。机器人程序动作确认完毕后，在再生模式下实际进行 1 周期或连续模式的再生动作。

在确认中需要变更堆列计数器时  
    需要变更堆列计数器时，请参照 6.2.2 项。

机器人放置在某工件的装载位置上，该位置可以反映在堆列模式中。  
    需要进行堆列直接修正时，请参照 6.2.3 项。

需要监视器显示出已经对多少个工件进行了堆列作业时，请参照第 7 章。

当堆列作业中被停止并返回原位置等需要取消移动量时，请输入[R] [0] [ENTER]。

重新启动时，请确认堆列计数是否成为适当值。当进行复位或变更操作时，请参照 6.1 节。

# 2章 设置

---

本章阐述使用堆列功能有关的设置方法。

- 2.1 设定.....2-1
  - 2.1.1 工具常数.....2-1
  - 2.1.2 移动量限位 .....2-2
- 2.2 堆列专用输入/输出信号 .....2-3
  - 2.2.1 输入信号.....2-3
  - 2.2.2 输出信号 .....2-4
  - 2.2.3 堆列计数值二进制输出信号 .....2-4
  - 2.2.4 堆列结束输出信号 .....2-4
- 2.3 堆列动作条件 .....2-5





## 2.1 设定

本堆列功能为选配软件。如在出厂时未作指定则无法使用。另外，应用（用途）必须设定为<堆列>。

### 2.1.1 工具常数

工具前端位置取决于工具的长度和角度。机器人以该工具前端位置为基准执行动作，堆列的<抓取位置>也是以工具的前端位置为基准设定。

该工具的前端位置已设的初始值（法兰中心）无需变更，如果变更时，将以该前端位置为基准生成机器人轨迹。

#### 工具重量

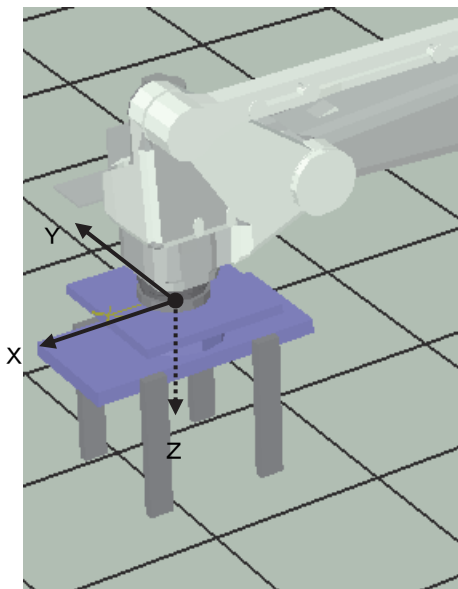
工具重量设定为 2 种（抓取工件的状态和未抓取工件的状态）。

#### 工具角度

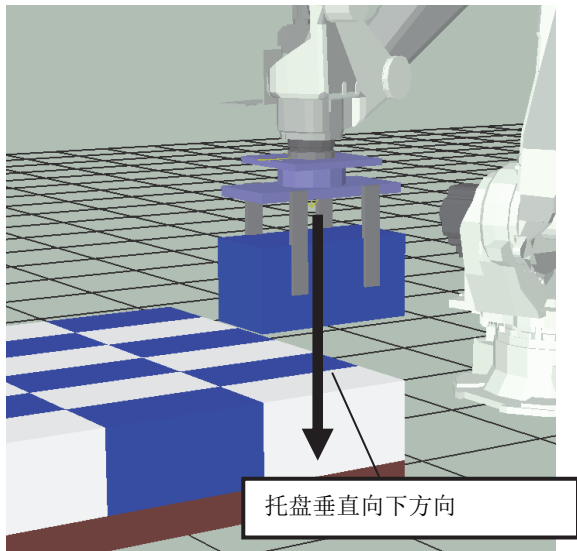
通过工具角度的设定，确定工具坐标系。根据<抓取位置>设定的偏移，按该工具座标设定。

工具角度应设定为抓取工件的机械手将工件放置在托盘上时，托盘的垂直向下方向为工具座标的 Z 轴方向。

如下图所示，通常情况下，初始值与托盘的垂直向下方向是相同的，因此无需变更。



工具前端位置的初始值



工具角度的设定

#### 使用编程序功能（参照 5.3 章）时

生成使用工具 1（T1）和工具 2（T2）的步骤。

工具 1（T1）指抓取工件的状态。

工具 2（T2）指假设未抓取工件的状态。

T1 和 T2 的工具长度应设定相同。

请将 T1 设定为抓取工件状态下的重量、重心；将 T2 设定为未抓取工件状态下的重量、重心。

2.1.2 移动量限位

堆列功能时，参照根据堆列模式的工件配置信息计算所得的移动量，移向与实际记录位置不同的位置。此时，参照的移动量如果因某些原因被设为极大值，则会导致机器人实际作业与指定位置出现大的偏差。

为了预防这一问题的出现，可以预先设置移动量限位。  
通过<常数设定>—<机械常数>—<移动量限位>变更移动量限位。



变更了移动量限位，机器人可能出现意想不到的动作。  
变更时，请务必对再生程序的动作进行确认。

## 2.2 堆列专用输入/输出信号

可以从外部设定变更堆列注册表的信号。

### 2.2.1 输入信号

进行堆列计数复位必须<堆列复位>信号和<堆列号码>信号。另外，预设堆列计数必须<堆列重新设定(复位)>信号和<堆列号码><层号码><工件号码>信号。



1

通过<堆列常数设定>键选择<4 输入/输出信号><1 堆列输入信号>。

另外，通过常数设定选择<40 堆列><4 输入/输出信号><1 堆列输入信号>。  
 >>显示如下设定画面。

表 2.2.1 堆列用输入信号

信号名称	功能说明	备注
堆列号码 (8bit)	指定堆列号码的信号与其他信号组合使用。 堆列号码 (1~255) 通过二进制值指定。	每个单元
堆列重新设定	在信号的上升沿，对指定堆列号码的堆列计数复位。但是，如果对对象堆列处于<再生中或堆列执行中>的状态时，指令将被忽略。 正常执行复位时，输出<堆列复位 ACK 信号>。	每个单元
堆列预设	在信号的上升沿，在指定层号码、工件号码中预设所指定堆列号码的堆列计数值。但是，如果对对象堆列处于<再生中或堆列执行中>的状态时，指令将被忽略。 预设正常被执行时，将输出〈堆列预设 ACK 信号〉。	每个单元
层号码 (6bit)	指定堆列计数预设的层号码。 层号码 (1~50) 通过二进制值指定。	每个单元
工件号码 (7bit)	指定堆列计数预设的工件号码。 工件号码 (1~99) 通过二进制值指定。	每个单元



注意

根据输入信号执行堆列重新设定(复位)或堆列预设时，应在机器人停止中或I等待中执行。机器人运转中，有时无法变更堆列计数。  
 此外，在复数单元中所使用的共同堆列号码的情况下，当使用中的堆列计数被变更时，有时机器人引起异常动作。

2.2.2 输出信号



- 1
- 通过<堆列常数设定>键选择<4 输入/输出信号><2 堆列输出信号>。  
另外，通过常数设定选择<40 堆列><4 输入/输出信号><2 堆列输出信号>。  
» 显示如下设定画面。

堆列输出信号

堆列重新设定ACK	U1	0
堆列中	U1	0
预设 ACK 信号	U1	0

参照

堆列被重新设定时ON。 [0 - 2048]

写入

表 2.2.2 堆列用输出信号

信号名称	功能说明	备注
堆列重新设定 ACK	接收到<堆列重新设定>输入信号，堆列计数复位时启动的 ON 信号。 在下一个堆列作业开始时关闭。	每个单元
堆列中	堆列执行中信号 ON。 堆列结束或堆列复位时 OFF。 同时进行多个堆列作业时，全部堆列作业结束或复位时 OFF。	每个单元
预设 ACK 信号	接收到<堆列预设>输入信号，堆列计数预设时启动的 ON 信号。 在下一个堆列作业开始时关闭。	每个单元

2.2.3 堆列计数值二进制输出信号

堆列计数值的实时二进制输出信号。不必分配，作为应用命令<FN249 堆列开始>的参数，指定通用输出信号进行输出。  
关于应用命令<FN249 堆列开始>，请参照 5.2.1 项。

2.2.4 堆列结束输出信号

表示一个模式的堆列（卸垛）已结束的输出信号。作为确认工件装卸作业正常结束的信号使用。  
不必分配，作为应用命令<FN250 堆列结束>的参数，指定通用输出信号进行输出。  
关于应用命令<FN250 堆列结束>，请参照 5.2.1 项。

重点

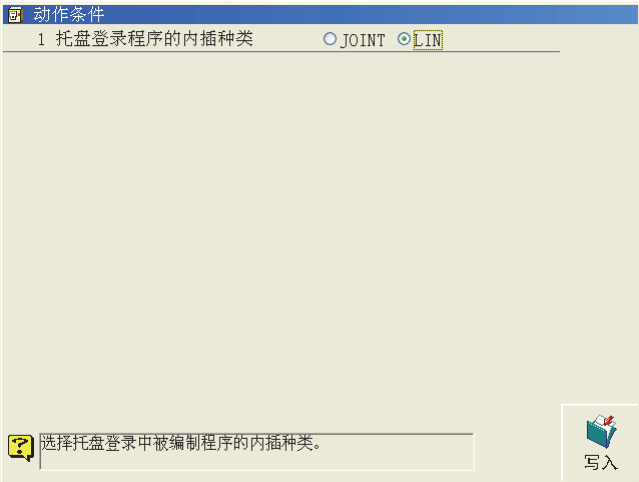
出厂设置为程序首次运行时的通用信号全部清空状态。需要跳过程序使用上述信号时，通过<常数设定>— <6 输出输入信号>— <1 条件设定>的<5 在步骤 0 上的输出信号>可以变更该设定。

## 2.3 堆列动作条件

设定与堆列功能相关的条件。



- 1
- 从<堆列常数设定>键选择<5 动作条件>。  
另外，通过常数设定选择<40 堆列><5 动作条件>。  
»显示如下设定画面。



2.3.1 <动作条件>画面中的设定项目

项目	初始值	设定范围	说明
托盘登录程序的内插种类	LIN	JOINT/LIN	选择托盘登录时所编制程序的内插种类。

NOTE

# 3章 托盘登录

---

本章阐述作为堆列动作基准的托盘登录方法。

3.1 托盘登录.....	3-1
3.1.1 概要.....	3-1
3.1.2 注册托盘.....	3-2
3.1.3 注册托盘（程序调用） .....	3-6
3.1.4 修正托盘.....	3-8
3.1.5 删除托盘.....	3-9





## 3.1 托盘登录

注册作为堆列基准的坐标系。

### 3.1.1 概要

堆列动作就是托盘上的位移动作，因此必须预先注册作为基准的托盘。  
以装载工件时所使用托盘上的一角为原点注册坐标。

托盘从下列 3 点进行定义。

- ①托盘的基准位置
- ②从基准位置向托盘 X 轴方向移动的位置
- ③从基准位置向托盘 Y 轴方向移动的位置

注册在<托盘的登录>画面上进行。另外，也可以利用记录了上述 3 点的程序登录托盘。

对托盘来说，重要的并非原点位置，而是各个坐标轴的方向。这些方向决定工件装卸的位置。请从确定为原点的位置开始正确记录（X、Y、Z）方向。

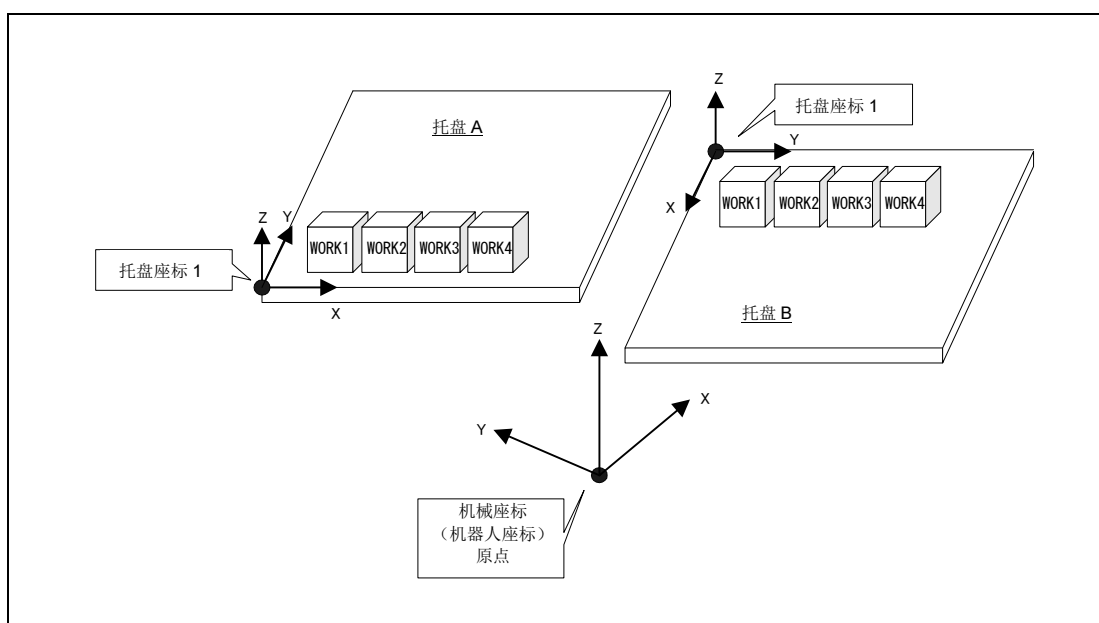


图 3.1.1 托盘坐标

3.1.2 注册托盘

在托盘登录画面上，记录 3 点进行注册。在注册时，编制程序。

1 示教模式。



2 通过堆列常数设定选择<1 托盘的登录>。  
» 托盘一览表显示如下。

1 托盘的登录

为了决定工件的装载方向，注册托盘。  
输入一览表中没有的号码时，为新注册。  
能够选择一览表中的号码以及变更设定内容。

托盘一览表

号码	名称	种类	程序号码
----	----	----	------

请输入托盘号码。或从一览表中选择。 [1-100]



3 输入所注册托盘的号码，按 Enter 键。  
» 托盘的登录画面显示如下。  
» 默认名称为<PALLET\*\*> (\*\*是所选择的托盘号码。)

托盘的登录

设定托盘位置和方向。  
如插图所示移动机器人，将光标移动到适当的项目上按「记录当前位置」。  
可以读取已编制程序的移动命令（→读取程序）。  
记录3点后，按「写入」。

托盘编号 1 名称 PALLET01

1. 原点

X0 0.00mm  
Y0 0.00mm  
Z0 0.00mm

2. X方向

X0 0.00mm  
Y0 0.00mm  
Z0 0.00mm

3. Y方向

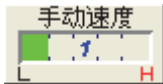
X0 0.00mm  
Y0 0.00mm  
Z0 0.00mm

请将工件放置在Column的一个角，再按下F8键。

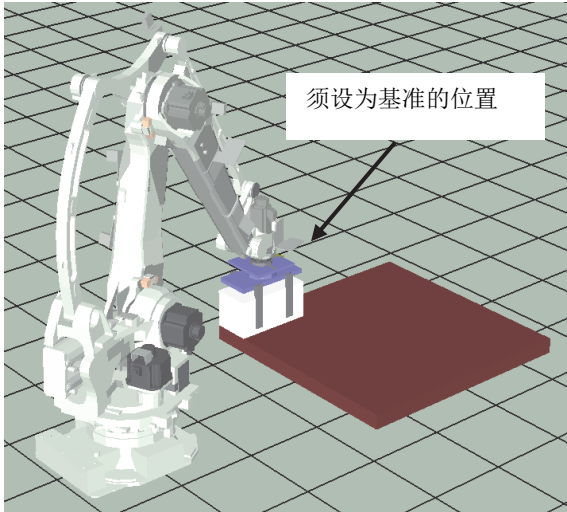
记录现在的位置

读取程序

写入



- 4 用机器人抓取工件，定位托盘的基准位置。  
例如：使托盘的基准角与工件的角一致。  
此时，  
-可以用 f7 键变更手动操作速度。  
-可以用坐标轴键变更手动操作轴。



记录现在的位置

- 5 光标选定<1.原点>，按 f8<记录现在的位置>键。  
>>在<1.原点>的 X0、Y0、Z0 中显示当前的 TCP 位置。

**托盘的登录**

设定托盘位置和方向。  
如插图所示移动机器人，将光标移动到适当的项目上按「记录当前位置」。可以读取已编制程序的移动命令（→读取程序）。  
记录3点后，按「写入」。

托盘编号  名称

**1. 原点**

X0	<input type="text" value="1501.20mm"/>
Y0	<input type="text" value="626.52mm"/>
Z0	<input type="text" value="519.95mm"/>

**2. X方向**

X0	<input type="text" value="0.00mm"/>
Y0	<input type="text" value="0.00mm"/>
Z0	<input type="text" value="0.00mm"/>

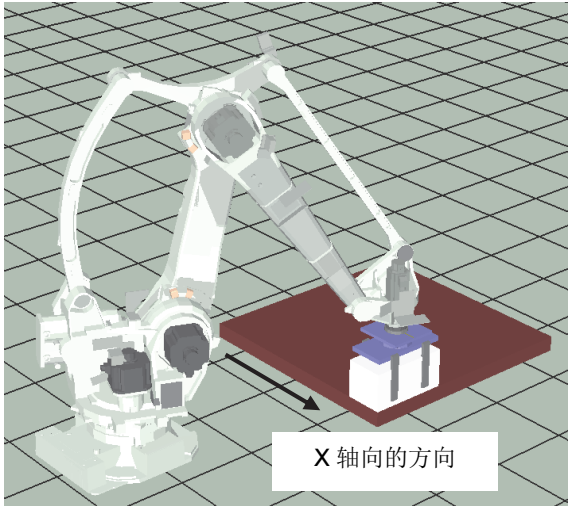
**3. Y方向**

X0	<input type="text" value="0.00mm"/>
Y0	<input type="text" value="0.00mm"/>
Z0	<input type="text" value="0.00mm"/>

请将工件放置在Column的一个角，再按下F8键。

**写入**

- 6 使抓取工件的机器人向托盘的 X 轴方向移动。  
此时，请勿改变工件相对托盘的角度。  
另外，请将工件的一端对准托盘的一端。



记录现在的位置

- 7 光标选定<2.X 方向>，按 f8<记录现在的位置>键。  
>>在<2.X 方向>的 X0、Y0、Z0 中显示当前的 TCP 位置。

**托盘的登录**

设定托盘位置和方向。  
如插图所示移动机器人，将光标移动到适当的项目上按「记录当前位置」。可以读取已编制程序的移动命令（→读取程序）。  
记录3点后，按「写入」。

托盘编号  1 名称  PALLET01

1. 原点

X0	1501.20mm
Y0	626.52mm
Z0	519.95mm

2. X方向

X0	1501.19mm
Y0	-626.40mm
Z0	519.95mm

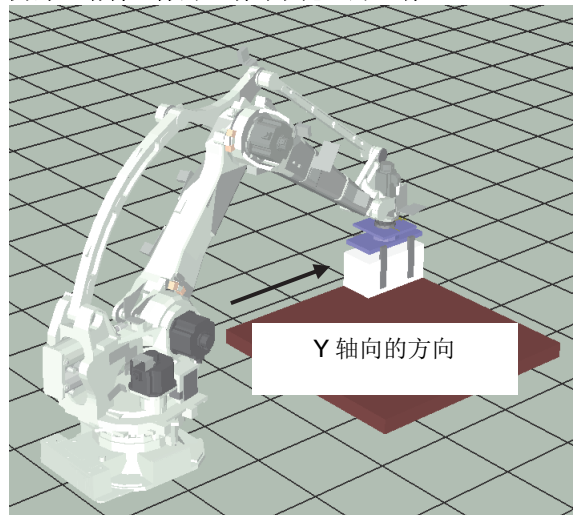
3. Y方向

X0	0.00mm
Y0	0.00mm
Z0	0.00mm

请在从原点沿着托盘的X方向移动后的位置，按下F8键。

写入

- 8 使抓取工件的机器人相对<1.原点>中登录的位置，向托盘的 Y 轴方向移动。  
此时，请勿改变工件对托盘的角度。  
另外，请将工件的一端对准托盘的一端。



记录现在的位置

- 9 光标选定<3.Y 方向>，按 f8<记录现在的位置>键。  
>>在<3.Y 方向>的 X0、Y0、Z0 中显示当前的 TCP 位置。

**托盘的登录**

设定托盘位置和方向。  
如插图所示移动机器人，将光标移动到适当的项目上按「记录当前位置」。可以读取已编制程序的移动命令（→读取程序）。  
记录3点后，按「写入」。

托盘编号  1 名称  PALLET01

1. 原点

X0	1501.20mm
Y0	626.52mm
Z0	519.95mm

2. X方向

X0	1501.19mm
Y0	-626.40mm
Z0	519.95mm

3. Y方向

X0	2502.59mm
Y0	626.54mm
Z0	519.95mm

请在从原点沿着托盘的Y方向移动后的位置，按下F8键。

写入

**10 按 F12<写入>键。**

>>显示下列提示信息。

这是为记录坐标信息而输入程序号码的提示信息。  
输入号码将编制为 3 点的程序。

写出

坐标系信息写入程序。  
请输入新的程序号码。[1 - 9999]

**11 输入所保存程序号码，按<Enter>键。**

>>至此，托盘数据被保存。



托盘登录时编制的程序不影响堆列动作。  
但是，托盘登录后对该托盘进行修正时必须修改程序。

3.1.3 注册托盘（程序调用）

使用已记录了 3 点的已有程序注册托盘。

- 1

示教模式。
- 2

步骤 1：原点  
步骤 2：X 方向  
步骤 3：Y 方向  
按上述内容编制程序。  
此时，请将工具号码与步骤统一。
- 3

通过堆列常数设定选择<1 托盘的登录>。  
»托盘一览表显示如下。



1 托盘的登录

为了决定工件的装载方向，注册托盘。  
输入一览表中没有的号码时，为新注册。  
能够选择一览表中的号码以及变更设定内容。

托盘一览表

号码	名称	种类	程序号码
1	PALLET01	UNIT1	1

请输入托盘号码。或从一览表中选择。 [1-100]



- 4

输入所登录托盘的编号，按 Enter 键。  
»托盘的登录画面显示如下。

托盘的登录

设定托盘位置和方向。  
如插图所示移动机器人，将光标移动到适当的项目上按「记录当前位置」。  
可以读取已编制程序的移动命令（→读取程序）。  
记录3点后，按「写入」。

托盘编号 1 名称 PALLET01

1. 原点  
X0 0.00mm  
Y0 0.00mm  
Z0 0.00mm

2. X方向  
X0 0.00mm  
Y0 0.00mm  
Z0 0.00mm

3. Y方向  
X0 0.00mm  
Y0 0.00mm  
Z0 0.00mm

手动速度

记录现在的位置

读取程序

写入

请将工件放置在Column的一个角，再按下F8键。



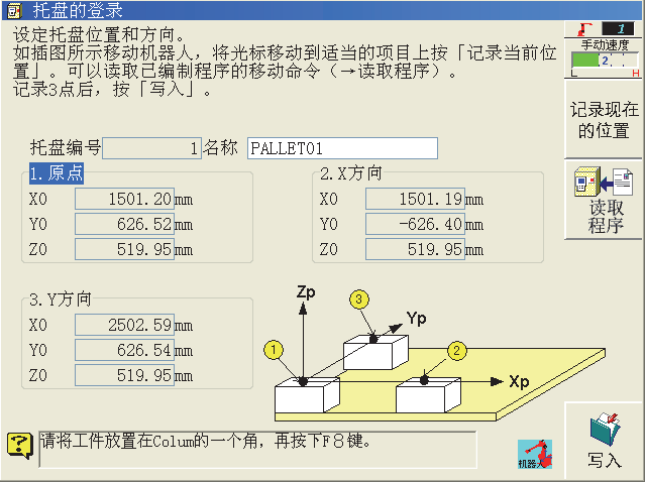
5 按 f9<读取程序>键。

»程序一览显示如下。



6 选择读取程序，按<Enter>键。

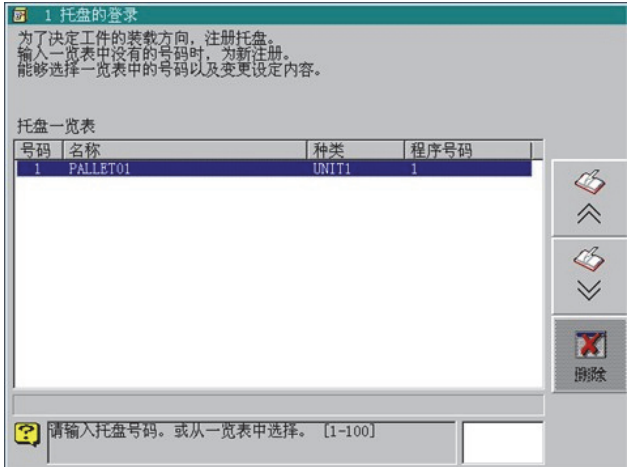
»读取程序画面如下。



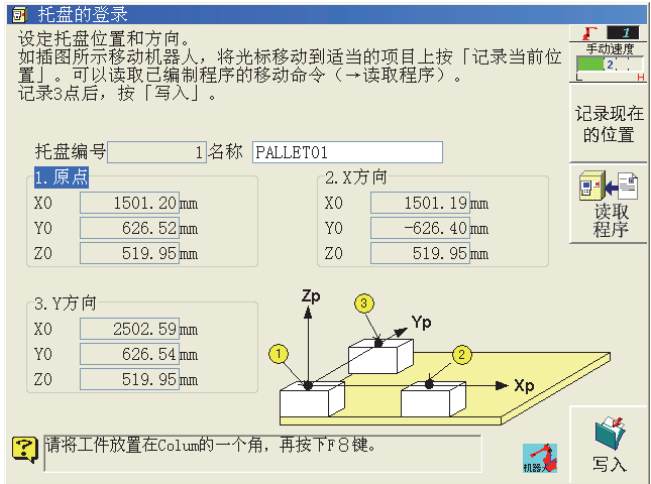
3.1.4 修正托盘

可以通过托盘一览表选择已有托盘，对托盘进行修正。

- 1 示教模式。
- 2 通过堆列常数设定选择<1 托盘的登录>。  
»托盘一览表显示如下。



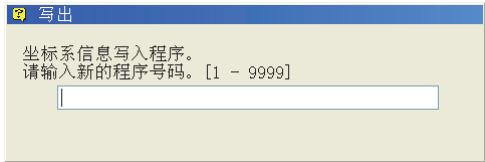
- 3 光标选定表中已有的托盘，按 Enter 键。  
»托盘登录画面的中 3 点位置 (X0、Y0、Z0) 显示如下。



- 4 光标选定须修正的点，按 f8<记录现在的位置>键。  
»在所选择点的 X0、Y0、Z0 中显示当前的 TCP 位置。



- 5 按 f12<写入>键。  
»显示下列提示信息。  
»在编辑框中显示该托盘登录时保存座标信息的程序号码。



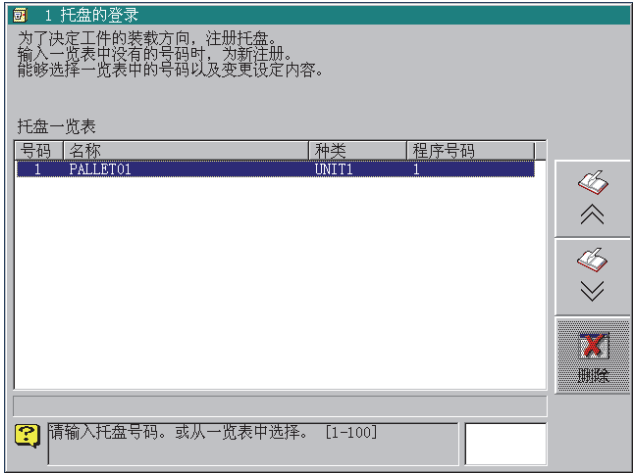
- 6 输入所保存程序号码，按<Enter>键。  
»至此，托盘数据被保存。



### 3.1.5 删除托盘

可以从托盘一览表删除已有托盘。

- 1 示教模式。
- 2 通过堆列常数设定，选择<1 托盘的登录>。  
»托盘一览表显示如下。



- 3 光标选定表中已有的托盘，按<动作可能>+f11<删除>键。  
»确认提示信息显示如下。
- 确认显示  
删除托盘 [1] 。  
[OK] [取消]

- 4 按 OK，托盘被删除。  
按取消，不删除托盘，返回一览表画面。  
即使删除托盘，保存了坐标信息的程序不会被删除。



删除托盘时，请确认该托盘没有在任何堆列模式中使用。使用没有托盘的堆列模式时，执行堆列功能时会发生异常，机器人停止运转。

NOTE

# 4章 堆列模式登录

本章阐述用高功能堆列定义堆列数据时的设定方法。

4.1 概要.....	4-1
4.1.1 登录步骤.....	4-1
4.2 堆列模式选择 .....	4-2
4.2.1 选择堆列模式.....	4-2
4.2.2 在文件中输出堆列模式 .....	4-3
4.2.3 从文件中读入堆列模式 .....	4-4
4.2.4 复制堆列模式.....	4-4
4.2.5 删除堆列模式.....	4-4
4.3 工件信息设定 .....	4-5
4.4 工件抓取位置的登录.....	4-7
4.4.1 自动计算抓取位置 .....	4-8
4.4.2 手动设定抓取位置 .....	4-10
4.5 重叠模式的设定.....	4-11
4.5.1 重叠模式（层模板）的设定 .....	4-11
4.5.2 平面模式的重复 .....	4-13
4.5.3 平面模式的重叠显示 .....	4-14
4.6 平面模式的设定.....	4-16
4.6.1 列的设定 .....	4-17
4.6.2 联锁/针齿轮的设定 .....	4-18
4.6.3 自定义设定 .....	4-22
4.6.4 平面模式的确认显示 .....	4-26
4.6.5 平面模式的平行移动 .....	4-27
4.7 模式确认.....	4-28
4.8 高度的调整 .....	4-31



# 4.1 概要

## 4.1.1 登录步骤

按照下列步骤进行堆列模式的登录。  
步骤为连续作业，无法进行个别设定。  
各个画面的设定结束后，按 **f10**<下一步>键。另外，希望返回前一画面时，按 **f9**<返回>键。

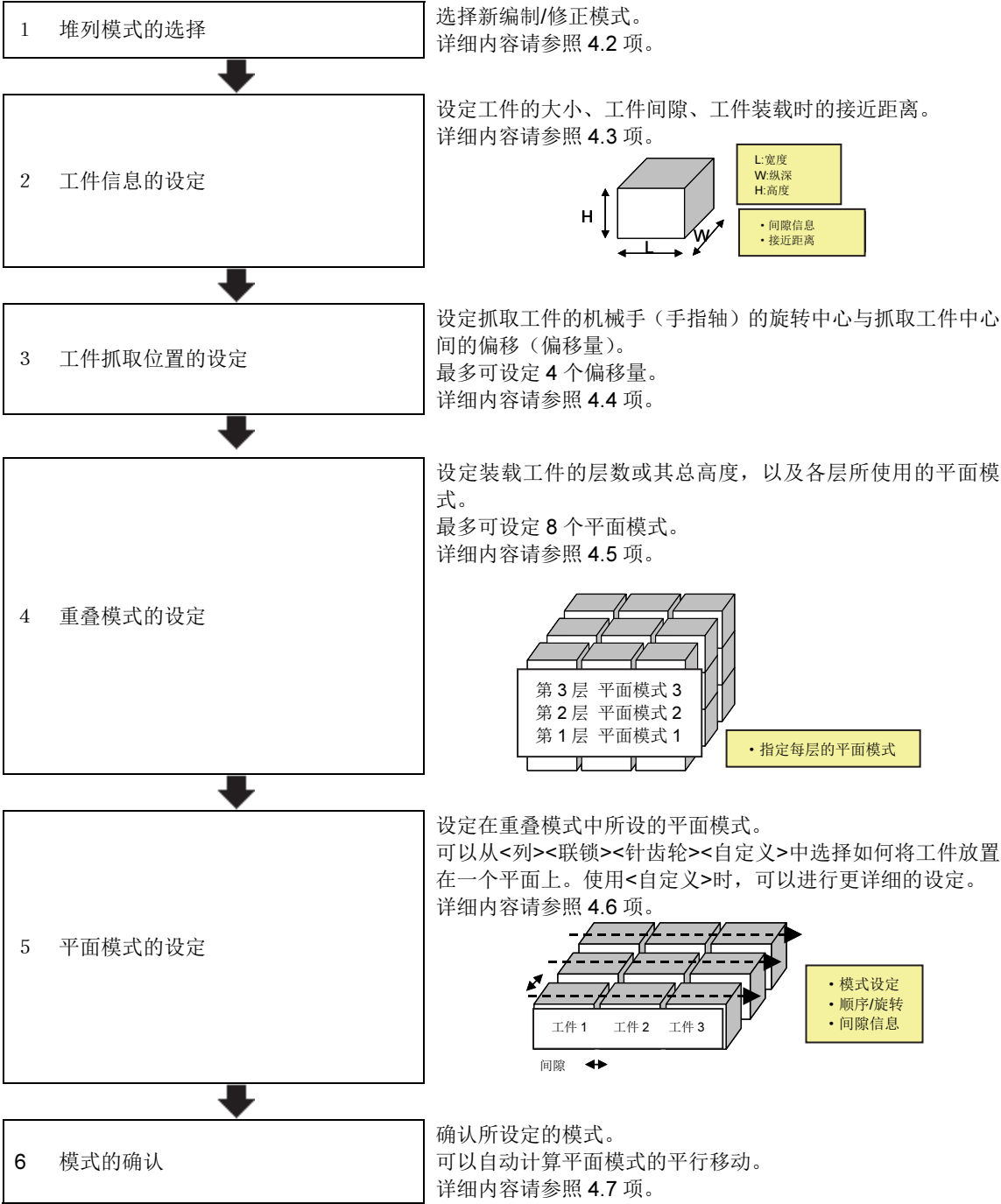


图 4.1.1-1 堆列模式的设定步骤

在堆列功能中，共能定义 255 种堆列模式。  
所设定的内容记录在堆列数据文件（Ac00Pltz.CON）中。

# 4.2 堆列模式选择

新编制或从一览表中选择须修正的堆列模式。

在堆列模式一览表中可以进行下列操作。

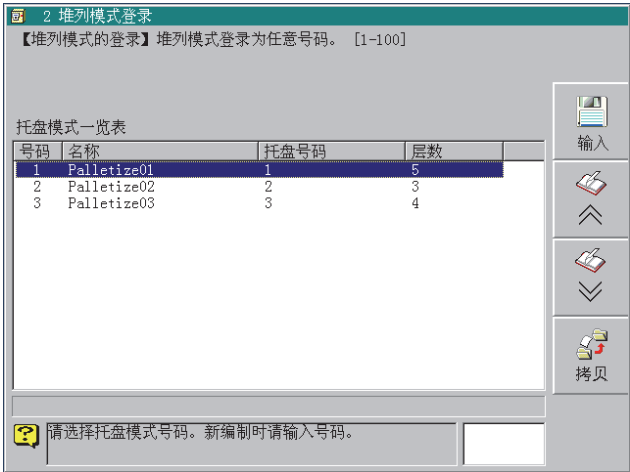
- 选择已有模式，或登录新模式
- 在文件中输入(读入)堆列模式
- 从文件中输出(写出)堆列模式
- 复制堆列模式
- 删除堆列模式

## 4.2.1 选择堆列模式

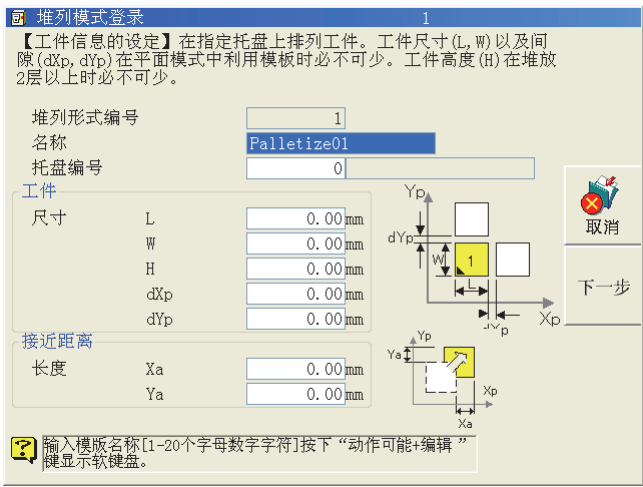
1 示教模式。



2 通过堆列常数设定选择<2 堆列模式登录>。  
»一览表画面显示如下。



3 输入须登录的号码，按<Enter>键。  
需要对已有数据进行变更时，光标选定须变更的模式，按<Enter>键。  
»工件信息的设定画面显示如下。

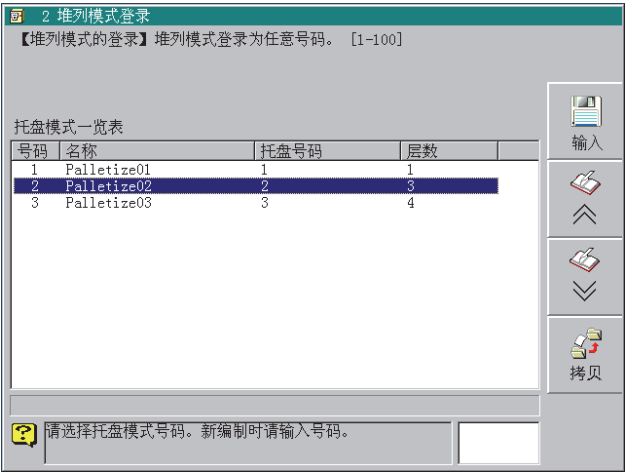


继续进行<工件信息的设定>时，请参照 4.3 项。

4.2.2 在文件中输出堆列模式

其他的机器人也需要使用相同模式时，可以将一个堆列模式调到一个文件中。

- 1 从一览表画面选择须输出的模式。  
»所选模式突出显示。



- 2 一览表画面下按<动作可能>键+f8<输出>键。  
»调出画面显示如下。  
»调出文件名默认为“PLTZ\*.TXT”（\*\*自动设定为所输出的堆列模式号码）。

文件名的示例：



- 3 选择保存位置，输入文件名，按 f12<执行>键。  
»正常输出时，返回模式一览表显示画面。

文件名变更时，选择文件名的编辑框，通过<动作可能>键+<编辑>键显示软键盘。



变更输出文件名时，请勿变更<.TXT>后缀部分。  
如果变更，则无法读取文件。

### 4.2.3 从文件中读入堆列模式

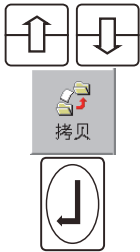
可以读入从其他机器人调出的堆列模式文件。



- 1 在一览表画面按 **f8<输入>** 键。
- 2 将显示文件选择画面，光标对准要读取文件「PLTZ\*.TXT」，按 **f12<执行>** 键。
- 3 将显示托盘模式号码的输入画面，输入要保存读入数据的托盘模式号码，按 **<Enter>** 键。  
    >数据被读入到所选择的模式号码中，将显示在一览表。  
    输入已有号码时，显示覆盖确认提示信息。覆盖时，选择 **<OK>** 键，按 **<Enter>**。

### 4.2.4 复制堆列模式

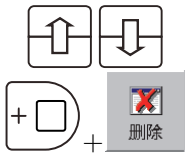
可以将一览表中显示的模式复制到另外的号码中。



- 1 通过一览表画面选择所写出模式。  
    >所选择模式突出显示。
- 2 按 **f11<拷贝>** 键。
- 3 所显示的托盘模式号码输入画面上输入复制位置的号码，按 **<Enter>** 键。  
    >复制所输入号码中的数据，显示在一览表中。  
    >输入已有号码时，显示覆盖确认提示信息。

### 4.2.5 删除堆列模式

可以删除一览表中显示的模式。



- 1 通过一览表画面选择所调出的模式。  
    >所选择模式突出显示。
- 2 通过一览表画面按 **<动作可能>+f11<删除>** 键。  
    >显示确认提示信息。
- 2 确定删除时，选择 **<可行>**。  
    >模式删除后，一览表中不再显示。



## 4.3 工件信息设定

设定工件的大小、工件间隙以及接近时的距离等。



平面模式设定中使用<列><联锁><针齿轮>时，必须使用工件的尺寸 L/W 以及间隙 dXp/dYp。使用<自定义>时不做考虑。

- 1 输入堆列名称。**  
»通过<动作可能+编辑>键显示软键盘。

一览表

- 2 输入托盘号码。**  
»光标选定托盘号码时，显示 f8<一览表>键，可从托盘一览表中选择。

- 3 输入工件信息。**  
**4 输入接近距离。**  
有关接近详情，请参照 5.2.3 项。

下一步

- 5 数据设定结束后，按 f10<下一步>键。**  
»显示下一步<工件抓取位置登录>画面。  
关于<工件抓取位置登录>，请参照 4.4 项。

表 4.3.1 &lt;工件信息设定&gt;画面中的设定项目

项目	初始值	设定范围	说明
堆列形式编号	---	----	所选择、输入的号码显示在一览表画面中。 无法变更。
名称	Palletize01	20 字以内	模式名称。
托盘编号	1	1~100	选择作为移动基准的托盘。 光标选定该项目时，显示 f8<一览表>键，可以从托盘一览表中选择。
工件 尺寸 L	0.0	0.0~999.9	指第 1 个工件放置在托盘上时，托盘 X 方向上的长度。 平面模式的平面类型为<列><联锁><针齿轮>时使用。
W	0.0	0.0~999.9	指第 1 个工件放置在托盘上时，托盘 Y 方向上的长度。 平面模式的平面类型为<列><联锁><针齿轮>时使用。
H	0.0	0.0~999.9	指 1 个工件的高度。
dXp	0.0	0.0~999.9	托盘 X 方向的工件间隙。 平面模式的平面类型为<列><联锁><针齿轮>时使用。
dYp	0.0	0.0~999.9	托盘 Y 方向的工件间隙。 平面模式的平面类型为<列><联锁><针齿轮>时使用。
接近距离 X a	0.0	0.0~9999.9	在托盘坐标系上的距离中设定接近时 X 方向的距离。
Y a	0.0	0.0~9999.9	在托盘坐标系上的距离中设定接近时 Y 方向的距离。

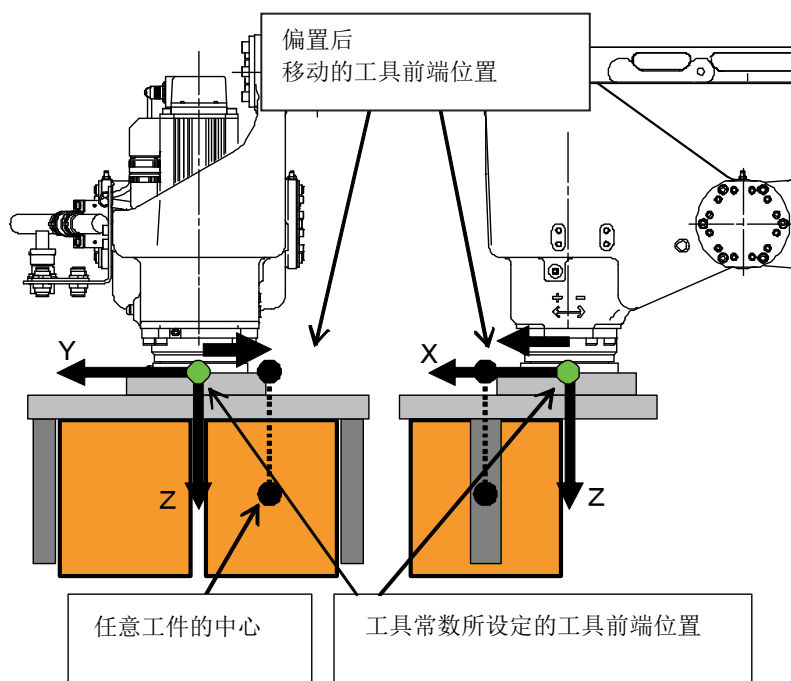
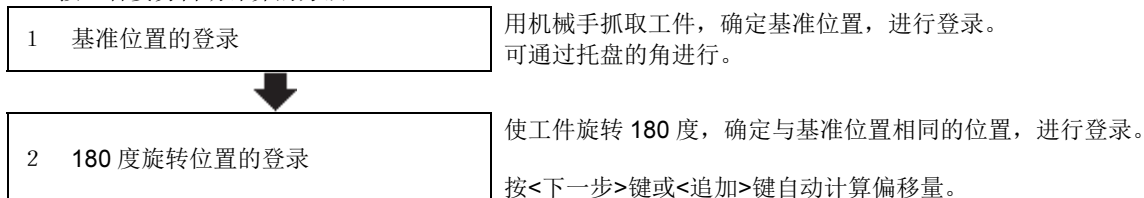
## 4.4 工件抓取位置的登录

设定抓取工件的机械手（手指轴）的旋转中心与所抓取工件中心间的偏移（偏移量）。如果设定不正确，则工件旋转放置时会发生偏移。

最多可以登录 4 个。机械手抓取 2 个以上工件，然后一个一个分别放置时，在切换登录的同时进行再生。

登录方法包括通过 2 种姿势自动计算和直接输入数值这两种方法。

按 2 种姿势自动计算的方法

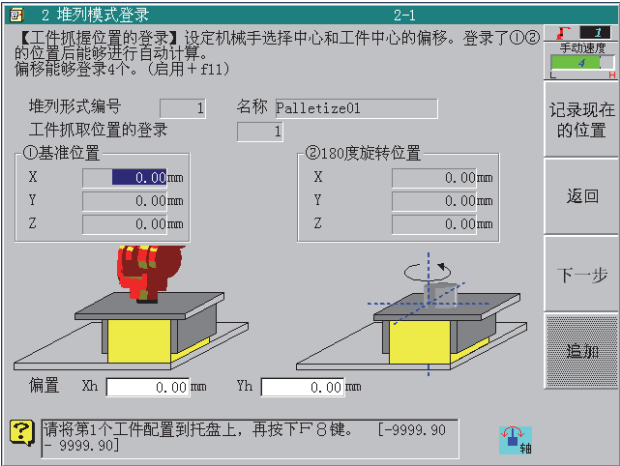


用程序执行 FN376 选择堆列工件抓取位置(堆板选择夹持位置)，则参数所选择的偏移量会增加到当前工具前端位置中。通常，机械手旋转中心中的工具前端位置可以移动到工件中心。

图 4.2.5-1 工件抓取位置的原理

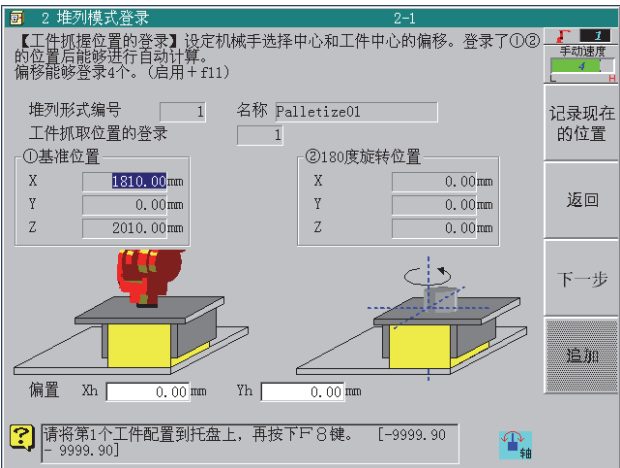
4.4.1 自动计算抓取位置

1 光标选定<①基准位置>中的<X>。



记录现在的  
位置

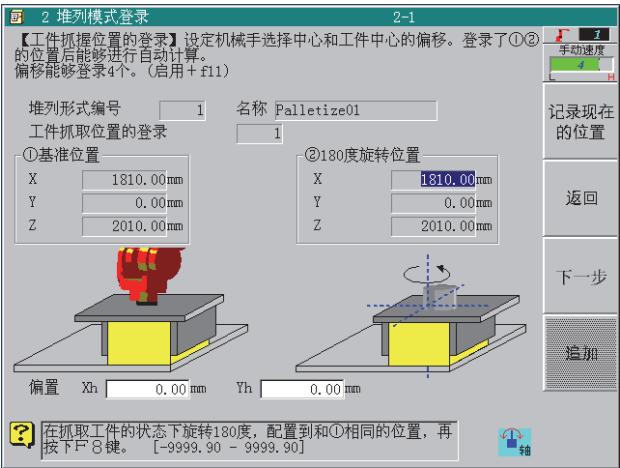
2 抓取工件的机器人定位在基准位置上，按 f8<记录现在的位置>键。  
»在基准位置的 X、Y、Z 中显示当前机器人手臂的中心位置。

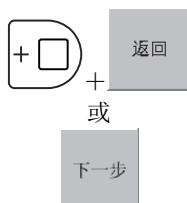


记录现在的  
位置

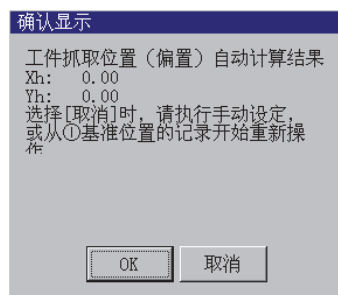
3 光标选定<②180 度旋转位置>中的<X>。

4 相对基准位置，使工件旋转 180 度，定位在与基准位置相同的位置上，按 f8<记录现在的位置>键。  
»在 180 度旋转位置的 X、Y、Z 中显示当前机器人手臂的中心位置。





- 5** 增加抓取位置时，按<动作可能>键+f11<追加>键。  
完成抓取位置登录时，按 f10<下一步>键。  
»自动计算结果显示如下。



- 6** 如果所显示的抓取位置数值没有问题，选择<OK>，按<Enter>键。  
»按<动作可能>键+f11<追加>键时，将再次显示抓取位置登录画面。  
»按 f10<下一步>键时，将显示<重叠模式的设定>画面。  
关于<重叠模式的设定>，请参照 4.5 项。

- 7** **6**中选择<取消>时，请从基准位置记录重新进行设定。

**重点**

需要中途停止自动计算时，请直接输入偏移量。  
2 个记录位置执行复位。

4.4.2 手动设定抓取位置



- 1 光标选定<偏置(偏移量)Xh>或<Yh>，输入数值，按<Enter>键。  
    >>已记录位置，在<基准位置><180 度旋转位置>中显示数值时，则全部复位为 0.0。

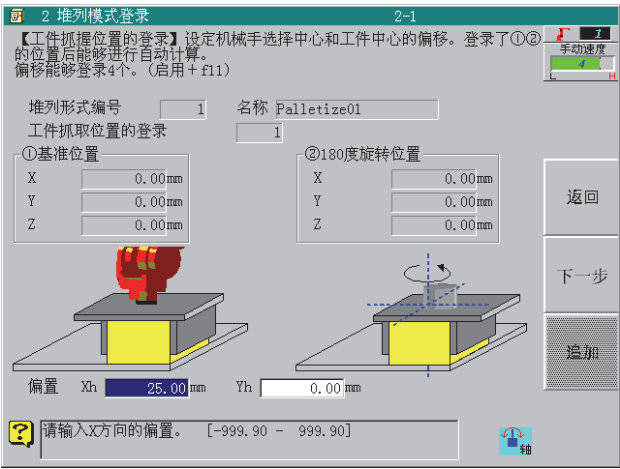


表 4.4.1 <工件抓取位置的设定>画面中的设定项目

项目	初始值	设定范围	说明
堆列形式编号	---	----	编辑中的堆列形式编号。 不能变更。
名称	---	----	模式名称。不能变更。
工件抓取位置的登录	1	1~4	工件抓取位置的登录号码。 通过追加，可显示为 1~4。
基准位置 X、Y、Z	0.0	----	自动计算抓取位置所需的基准位置。 通过 f8<记录现在的位置>键显示当前的位置。不能进行手动变更。
180 度旋转位置 X、Y、Z	0.0	----	自动计算抓取位置所需的 180 度旋转位置。 通过 f8<记录现在的位置>键显示当前的位置。不能进行手动变更。
偏置(偏移量) Xh	0.0	-999.9~999.9	抓取工件的机械手（指尖轴）旋转中心与所抓取工件中心在 X 方向上的偏移量。 不能自动计算或手动变更。
Yh	0.0	-999.9~999.9	抓取工件的机械手（指尖轴）旋转中心与所抓取工件中心在 Y 方向上的偏移量。 不能自动计算或手动变更。

# 4.5 重叠模式的设定

## 4.5.1 重叠模式（层模板）的设定

设定堆列层数和各层的平面模式（面图形）。

1

输入层数。

»根据所输入的层数，在重叠模式中显示设定行。

堆列模式登录

3

【重叠模式的设定】设定装载层数，分配每一层的平面模式。应在考虑货物倒塌危险装载高度的基础上，设定整体高度。

确认显示

堆列形式编号

1名称 Palletize01

层数

5

货物高度

0.00mm

货物形状

整齐码放

层模板

	面图形编号	高度修正 mm
层1	1	0.00
层2	1	0.00
层3	1	0.00
层4	1	0.00
层5	1	0.00

返回

下一步

输入总层数。 [ 1 - 50 ]

2

输入货物高度。

关于<高度的调整>请参照 4.8 项。

3

设定货物形状。

»根据所选择的形状变更重叠模式的显示。

货物形状 整齐码放

重叠图形

	面图形编号	高度修正 mm
1层	1	0.00
2层	1	0.00
3层	1	0.00
4层	1	0.00
5层	1	0.00

货物形状<整齐码放>

货物形状 交互

重叠图形

	面图形编号	高度修正 mm
1层	1	0.00
2层	2	0.00
3层	1	0.00
4层	2	0.00
5层	1	0.00

货物形状<交互>

货物形状 自定义

重叠图形

	面图形编号	高度修正 mm
1层	1	0.00
2层	2	0.00
3层	1	0.00
4层	2	0.00
5层	1	0.00

货物形状<自定义>

4

输入平面模式号码。

但是，在货物形状设定为<整齐码放><交互>时，不能变更。  
设定为<自定义>时，能够进行平面模式重复设定。详细内容请参照 4.5.2 项<平面模式的重复>。

下一步

5

数据设定完成后，按 f10<下一步>键。

»显示<平面模式登录>画面。  
关于<平面模式的设定>，请参照 4.6 项。

4.5.1 <重叠模式的设定>画面中的设定项目

项目	初始值	设定范围	说明	
堆列形式编号	---	----	编辑中的堆列模式号码。 不能变更。	
名称	---	----	模式名称。不能变更。	
层数	1	1～50	堆列的总层数。	
货物高度	0.0	0.0～9999.9	堆列结束时货物的总高度。	
货物形状	整齐码放	整齐码放/交互/ 自定义	重叠模式有下列选项。	
			整齐码放	每层只使用一种平面模式。每层的平面模式号码统一为<1>，不能变更。
			交互	2 种平面模式交替使用。每层的平面模式设定为<1><2>交替进行，不能变更。
			自定义	能够设定任意的重叠模式。
层模版(重叠模式) 面图形编号(平面模式)	1	1～8	设定每层使用哪种平面模式。 只有货物形状设定为<自定义>时才能设定。	
高度修正	0.0	-9999.9～9999.9	对每层高度进行修正时设定。 关于高度设定，请参照 4.8 项。	



## 4.5.2 平面模式的重复

货物形状设定为<自定义>时，可以使 1~n 层的重叠模式在之后的层中重复进行。

- 1 货物形状选定<自定义>，设定 1~n 层。  
光标选定 n+1 层。

**堆列模式登录** 3

【重叠模式的设定】设定装载层数，分配每一层的平面模式。应在考虑货物倒塌危险装载高度的基础上，设定整体高度。

堆列形式编号  名称

层数

货物高度

货物形状

**层模版**

	面图形编号	高度修正 mm
层1	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层2	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层3	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层4	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层5	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层6	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层7	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>

输入平面号码。 [1 - 8]

确认显示  
重复  
返回  
下一步



- 2 按 f8<重复>键。  
»显示下列确认提示信息。

**确认显示**

3层后的平面模版在1- 2层重复。

OK 取消

- 3 按<OK>后，从第 n+1 层开始重复 1~n 层的设定。

**堆列模式登录** 3

【重叠模式的设定】设定装载层数，分配每一层的平面模式。应在考虑货物倒塌危险装载高度的基础上，设定整体高度。

堆列形式编号  名称

层数

货物高度

货物形状

**层模版**

	面图形编号	高度修正 mm
层2	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层3	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层4	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层5	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层6	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="0.00"/>
层7	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0.00"/>

输入平面号码。 [1 - 8]

确认显示  
重复  
返回  
下一步

### 4.5.3 平面模式的重叠显示

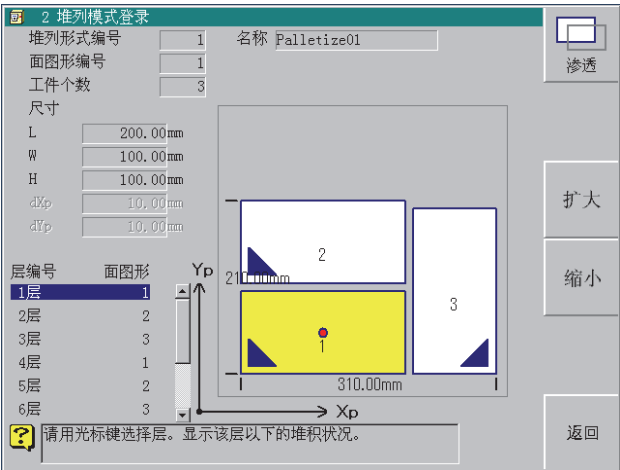
用图形显示编辑中的工件配置。可以多层重叠显示，因此可以确认工件的重叠。

重点

这是对根据平面模式设定所登录的每层工件的说明。  
初次登录堆列模式时，这一阶层还没有设定平面模式，因此不会显示有意义的内容。请先设定平面模式。  
关于平面模式的设定，请参照 4.6 项<平面模式的设定>。

确认  
显示

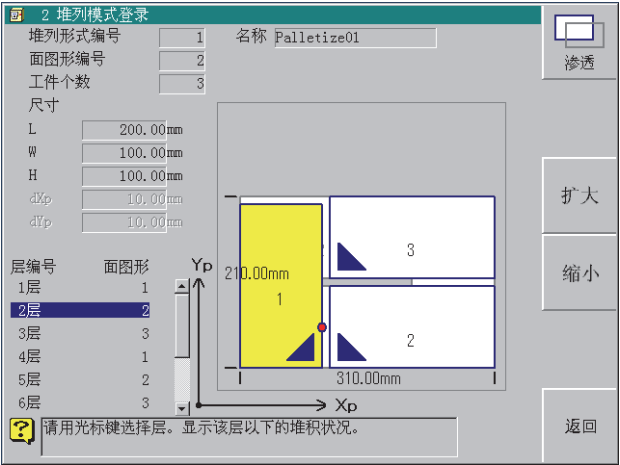
- 1 通过重叠模式设定画面按 f7<确认显示>键。  
    >>编辑中的第 1 层（最下层）的平面模式图形显示如下。



另外，还会显示通过工件配置计算出的货物尺寸。



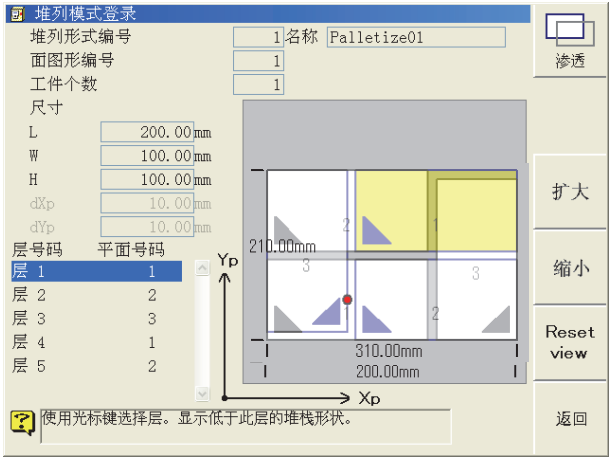
- 2 用上下键选择层号码。  
    >>重叠显示所选择层以下的全部平面模式。  
    最上层以外的平面模式全部用灰色线显示。



货物尺寸可以从显示的所有面的工件配置算出。



- 3 按 f7<渗透>键。  
»能够透过最上层的显示，确认与下层的重叠状况。



再次按<渗透>键或用上下键重新选择层，可返回常规显示画面。



- 4 按 f9<扩大>键。  
»图形扩大。
- 5 按 f10<缩小>键。  
»图形缩小。
- 6 按 f11<显示复位(Reset view)>键。 »复位图形移动/扩大/缩小。
- 7 按 f12<返回>键。  
»图形显示结束，返回重叠模式设定画面。



画面的显示项目是用光标上下移动所显示选择中的平面模式相关信息。  
关于显示项目的详细内容，请参照 4.6.4 〈平面模式的确认显示〉。

# 4.6 平面模式的设定

设定如何配置工件。

- 工件的配置可以从 4 种类型中选择。
- 一个平面上最多登录 99 个工件。
- 平面可以整体移动。

表 4.6.1 平面模式的类型

项目	说明	例
列	工件沿 X、Y 方向按照顺序配置。 设定 X 方向和 Y 方向上的工件个数。  按照工件尺寸 L/W、工件间隙 dXp/dYp 的设定，呈格子状配置。	
连锁	从预先设置好的候选配置中选择工件的配置。  按照工件尺寸 L/W、工件间隙 dXp/dYp 的设定，确定每个工件的位置。	
针齿轮	从预先设置好的候选配置中选择工件的配置。  按照工件尺寸 L/W、工件间隙 dXp/dYp 的设定，确定每个工件的位置。	
自定义	可自由配置工件。 能够进行工件中心的 X、Y、Z 座标以及 Z 轴旋转设定。 还可以设定接近方向。	



用设定画面的 f7<确认显示>键，可确认各个设定内容。

关于确认显示，请参照 4.6.4 项<平面模式的确认显示>。



需要个别修正列/连锁/针齿轮的配置时，请按设定画面的 f11<修正>键。  
编辑中的数据扩展到自定义中。

但是，执行修正后，在设定内容保持不变的情况下，无法返回列/连锁/针齿轮。

4.6.1 列的设定

设定在托盘的 X 方向、Y 方向上分别摆放的工件个数。  
工件的配置顺序设定如下。

1 <平面类型>设定为<列>。

»在画面下部显示列的工件配置图。

堆列模式登录

4-1

堆列形式编号

1名称 Palletize01

面图形编号

1

平面类型

列

工件个数

Xp 1个 Yp 1个

平行移动

X 0.00mm Y 0.00mm

确认显示

拷贝

返回

下一步

修正

x:k  
y:l

..

(kx1)

Yp

① ② ③ .. ④

Xp

选择平面类型。

2 输入工件个数。

3 输入平行移动量。

关于平行移动，请参照 4.6.5 项<平面模式的平行移动>。

4 须直观确认配置状态时，请按 f8<确认显示>键。

»所设定的内容显示为图形。

详细内容请参照 4.6.4 项<平面模式的确认显示>。

5 须微调整设定时，按 f11<修正>键。

»<平面类型>变更为<自定义>，所设定内容为自定义显示。

关于<自定义>的设定方法，请参照 4.6.3 项的<自定义设定>。

确认  
显示

修正



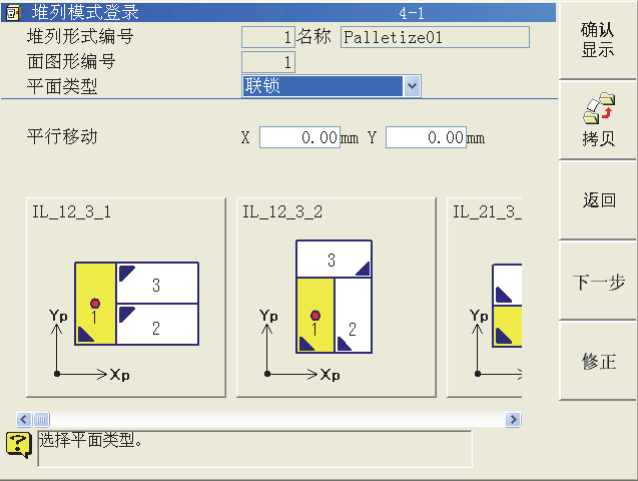
执行修正后，在设定内容保持不变的情况下，无法返回列。如变更<平面类型>，在本画面中的设定将被复位。

### 4.6.2 联锁/针齿轮的设定

联锁和针齿轮的设定方法相同。  
下面以联锁为例进行说明。

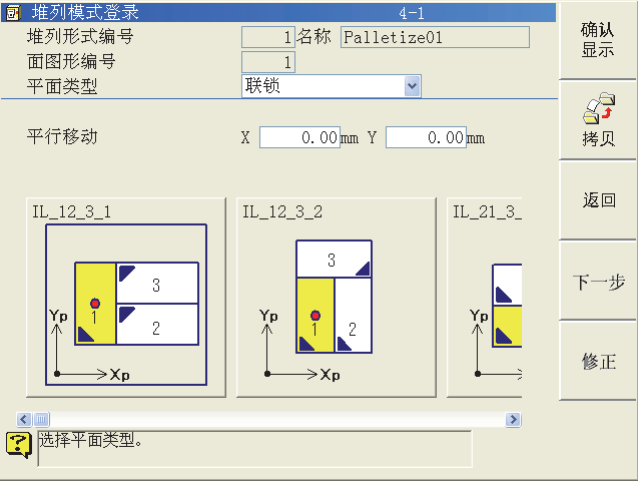
**1 平面类型变更为<联锁>(或针齿轮)。**

»候选配置显示如下。



**2 光标选定候选配置。**

»如下所示，在光标选定位置上，蓝色细线框住候选配置。  
(光标选定 IL\_12\_3\_1。)



**3 用左右键选择候选配置，按<Enter>键。**

»所选的候选配置被蓝色粗线框住。

**3 输入平行移动量。**

关于平行移动，请参照 4.6.5 项<平面模式的平行移动>。

确认显示

**4 须直观确认配置状态时，按 f8<确认显示>键。**

»所设定内容显示为图形。

详细内容请参照 4.6.4 项<平面模式的确认显示>。

修正

**5 须微调调整设定时，按 f11<修正>键。**

»<平面类型>变更为<自定义>，所设定内容为自定义显示。

关于<自定义>的设定方法，请参照 4.6.3 项<自定义设定>。

**重要**

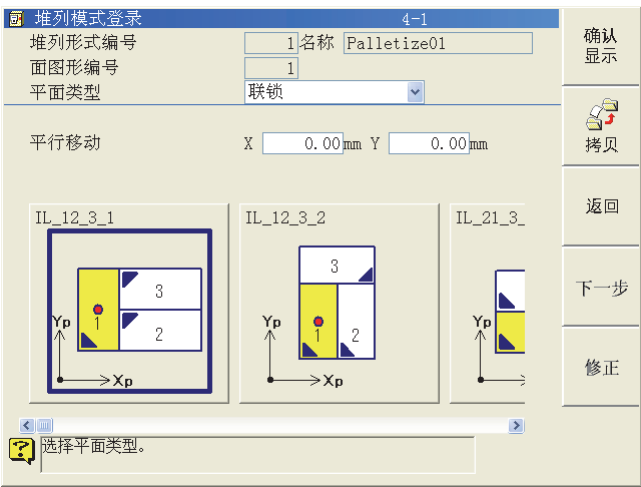
各个工件的实际方向和位置取决于尺寸设定和<平面类型>的设定。上页中显示的图表是模板(样品)，工件的实际排列与其模板间会有差异。因此，请务必使用 f8<确认显示>键对工件的排列进行确认。

**重要**

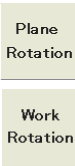
执行修正后，在设定内容保持不变的状况下，无法返回<联锁>(或针齿轮)。如变更<平面类型>，则本画面的设定将被复位。

平面模式和工件旋转

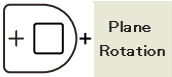
可以旋转堆列形式。



变为当前所选择平面模式本身被旋转 180 度(并且工件也分别以中心旋转 180 度)。

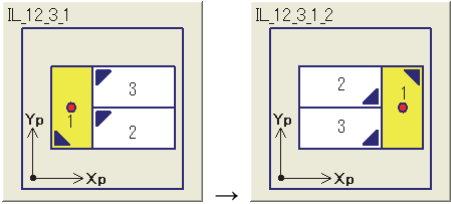


变为当前所选择平面模式的所有工件分别以中心旋转 180 度。



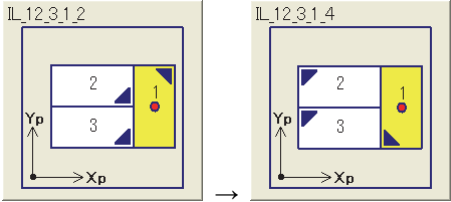
- 1** 将登录平面模式画面中选择欲旋转的模板，按动作可能+平面旋转(Plane Rotation)键 (f7 键)。

»模板被旋转 180 度。



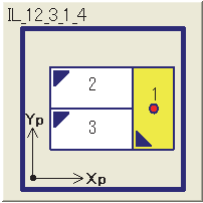
- 2** 按动作可能+工件旋转(Work Rotation)键 (f8 键)。

»所选模板中的所有工件将被旋转 180 度。



- 3** 按<Enter>键。

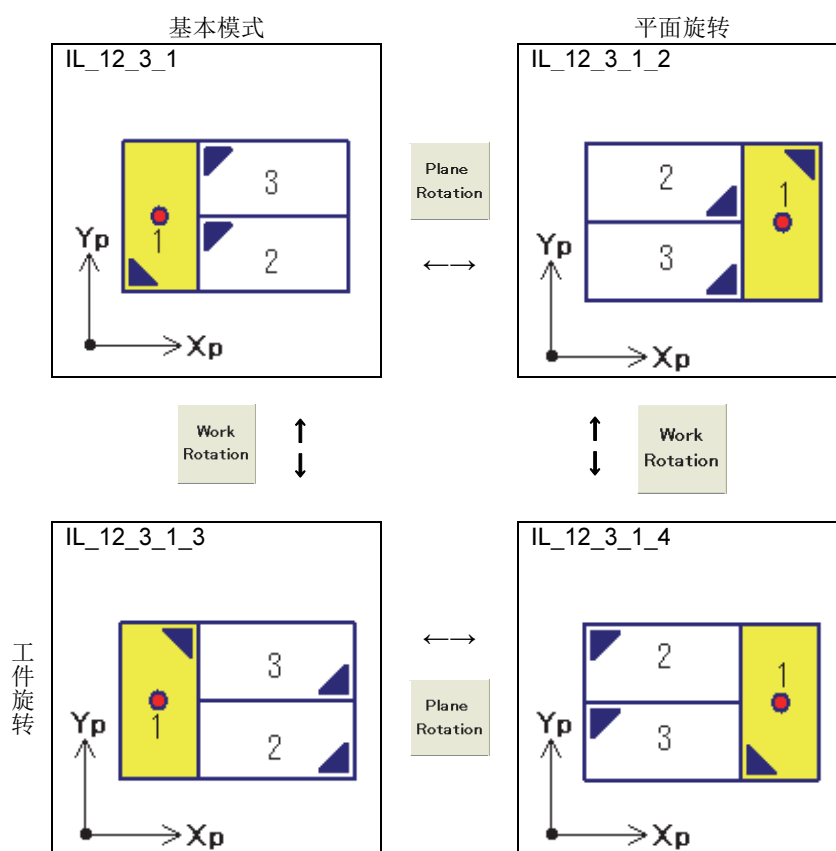
»所选择的候选配置被蓝色粗线框住。





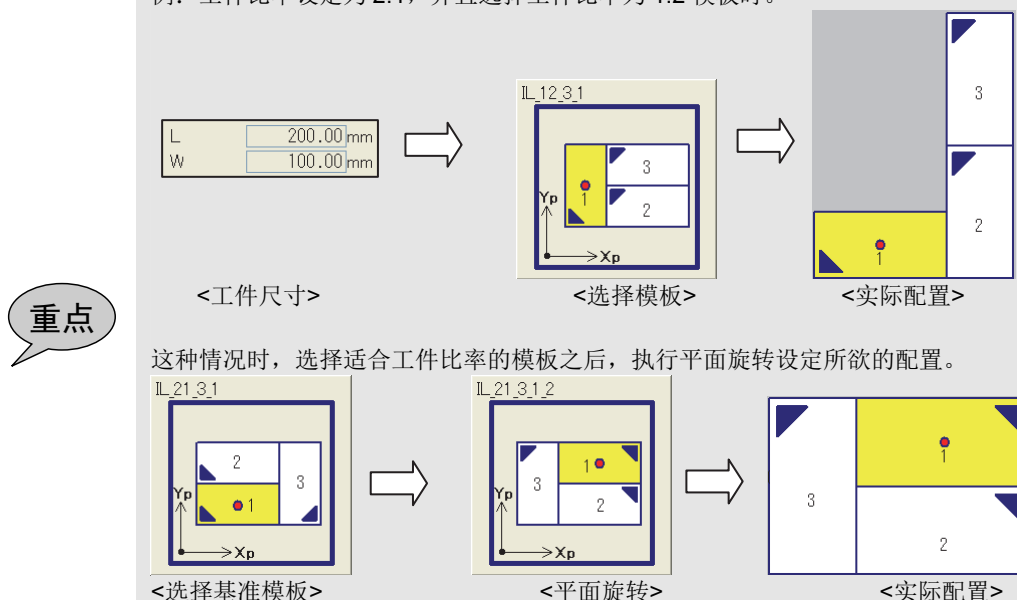
## 模板的显示变化

初始登录将显示基本式样。通过 **f** 键变更平面旋转(Plane Rotation)与工件旋转(Work Rotation)的显示模式。确定选择之后, 如果重新打开设定画面时, 所选择的模板将会显示。



工件尺寸和模板比率不一致时, 无法形成如下图所示的配置。

例: 工件比率设定为 2:1, 并且选择工件比率为 1:2 模板时。



并且需要变更工件顺序或旋转每个工件时, 通过修正键(**f11**)使<平面类型>设定为<自定义>, 就能修正编辑中的数据。

重点

- 旋转平面模式时，由于示教点被改变，因此需要以手动或[平行移动 自动设定]来设定平行移动。
  - 所有模板的工件姿势( $\Theta_z$ )设为 $\pm 180$ 度以内。根据平面旋转(Plane Rotation)／工件旋转(Work Rotation)，并非所有工件姿势向同一方向旋转。
  - 平面类型设定为[联锁][针齿轮]时，只能选择已有模板配置。
- 个别旋转工件或改变重叠顺序时，通过 **f** 键把<平面类型>改变成[自定义]。

### 4.6.3 自定义设定

平面类型选择<自定义>时，可以自由设定工件的配置。  
从<列><联锁><针齿轮>画面按修正 **f** 键时，设定数据变为<自定义>显示。

重要

<平面类型>选择<自定义>时，无法使用工件尺寸 L/W、工件间隙 dXp/dYp。  
但是，工件尺寸 L/W 在<确认显示>时需使用。

#### 1 平面类型变更为<自定义>。

»工件配置数据显示如下。

No.	X	Y	Z	$\Theta_z$	接近方向
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0

#### 2 输入工件个数。

»显示所输入个数的配置数据。

No.	X	Y	Z	$\Theta_z$	接近方向
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0

从<列><联锁><针齿轮>画面按修正 **f** 键时，设定数据变为自定义用，显示为已输入状态。

#### 3 输入各个工件的号码和配置 (X、Y、Z、 $\Theta_z$ )。

(0.0, 0.0, 0.0、0.0) 时，示教点直接再生。  
关于高度 Z，请参照 4.8 项高度的调整。

**4 设定接近方向。**

关于接近方向，请参照[5.2.3 FN374 堆列接近（堆板方向选择）]。

**5 输入平行移动量。**

关于平行移动，请参照[4.6.5 平面模式的平行移动]。

**6 确认设定时，按 f8<确认显示>键。**

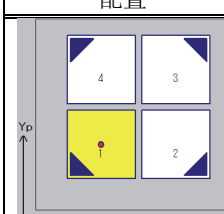
»所设定内容显示为图形。

详细内容请参照[4.6.4 平面模式的确认显示]。

## 4.6.2 &lt;平面模式（自定义）的设定&gt;画面中的设定项目

项目	初始值	设定范围	说明
No.	0	1 ~ 99	配置工件的顺序。
X	0.0	-9999.9 ~ 9999.9	托盘坐标系 X 方向的工件中心位置。 设定与示教点的相对距离。
Y	0.0	-9999.9 ~ 9999.9	托盘坐标系 Y 方向的工件中心位置。 设定与示教点的相对距离。
Z	0.0	-9999.9 ~ 9999.9	托盘坐标系 Z 方向的工件中心位置。 可以对每个工件的高度进行微调。 关于高度，请参照 4.8 项。
$\Theta z$	0.0	-360 ~ 360	工件的旋转角度。 示教点为<0 度>。
接近方向	0	0 ~ 8	设定接近方向。 <0>时，无法接近。 详细内容请参照 5.2.3 项。

例:

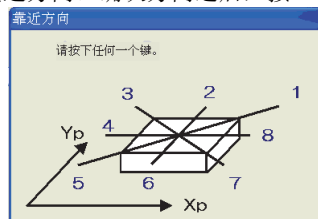
配置	工件	No.	X	Y	Z	$\Theta z$	接近方向
	L: 100 W: 100 H: 100	1	0.0	0	0.0	0	0
		2	110.0	0.00	0.0	90	0
		3	110.0	110.0	0.0	180	0
		4	0.0	110.0	0.0	-90	0

## 显示指南

按 f 键([接近方向指南])会显示说明接近方向的弹出窗口。显示中不能进行编辑。按下 R 键，将返回编辑画面。

**1 按接近方向指南（f 11 键）。**

»显示接近方向。确认方向之后，按 R 键也返回编辑画面。



平面模式和工件旋转

进行托盘模式的旋转。

堆列模式登录

4-1

堆列形式编号

1名称

Palletize01

面图形编号

1

平面类型

自定义

工件个数

4个

平行移动

X

0.00mm

Y

0.00mm

No.

X

Y

Z

θ<sub>z</sub>

接近方向

1	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0

选择平面类型。

确认显示

拷贝

返回

下一步

3 2 1  
4 8  
5 6 7

Plane Rotation

Work Rotation

Rotate Direction Plus

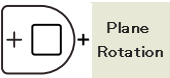
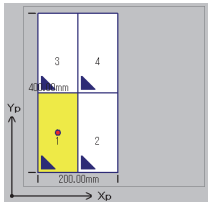
以(0.0, 0.0)为中心平面模式旋转 90 度。并且工件也旋转 90 度。

所有工件以工件中心旋转 90 度。但，平面模式不会旋转。

可以改变旋转方向。平面/工件通用 [正]或[负]

1 选择[自定义]。

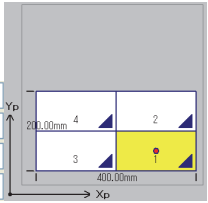
1	0.00	0.00	0.00	0.00	5
2	100.00	0.00	0.00	0.00	7
3	0.00	200.00	0.00	0.00	3
4	100.00	200.00	0.00	0.00	1



2 按动作可能+平面旋转(Plane Rotation) 键( f 7 键)。

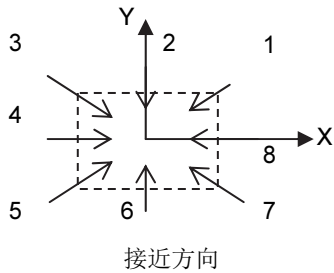
»将所有工件成为以示教点中心为旋转+90 度的配置。  
此时，工件本身也以工件中心为旋转+90 度。  
此外，接近方向也同样被旋转而发生变更。

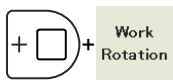
1	0.00	0.00	0.00	90.00	7
2	0.00	100.00	0.00	90.00	1
3	-200.00	0.00	0.00	90.00	5
4	-200.00	100.00	0.00	90.00	3



接近方向的旋转

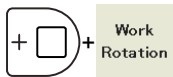
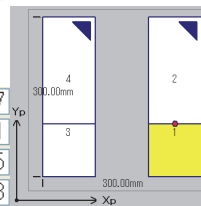
-90 度旋转	旋转之前	+90 度旋转
7	1	3
8	2	4
1	3	5
2	4	6
3	5	7
4	6	8
5	7	1
6	8	2





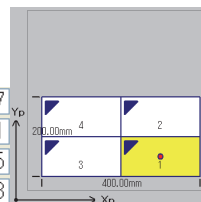
- 3 按动作可能+工件旋转(Work Rotation)键( f 8 键)。**  
 >所有工件将成为以工件中心为基准旋转 90 度的模式。

1	0.00	0.00	0.00	180.00	7
2	0.00	100.00	0.00	180.00	1
3	-200.00	0.00	0.00	180.00	5
4	-200.00	100.00	0.00	180.00	3



- 4 重新按动作可能+工件旋转(Work Rotation)键( f 8 键)。**  
 >所有工件将成为以工件中心为基准旋转 90 度的模式。

1	0.00	0.00	0.00	270.00	7
2	0.00	100.00	0.00	270.00	1
3	-200.00	0.00	0.00	270.00	5
4	-200.00	100.00	0.00	270.00	3



### 重点

平面模式以工件配置点（0.0、0.0）为中心进行旋转。  
 工件旋转以各自工件中心进行旋转。  
 旋转平面模式时，接近方向也被旋转。

### 提示

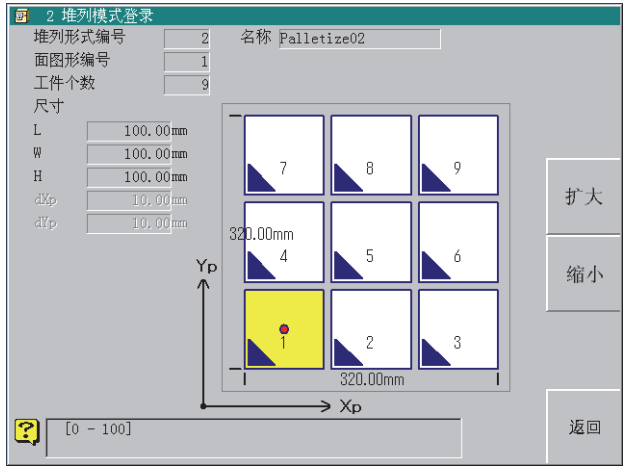
平面模式旋转为+90 度时，所有工件姿势也被旋转+90 度。  
 因此，根据机械手和电缆的连接，有时旋转平面模式之后，工件姿势也需要旋转-360 度。

4.6.4 平面模式的确认显示

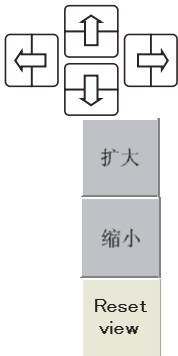
通过图形确认编辑中的平面模式。

确认  
显示

- 1 通过平面模式设定画面，按 f7<确认显示>键。  
»编辑中的模式通过图形显示如下。





另外，显示由工件配置算出的货物尺寸。



- 2 按上下左右键。  
»图形上下左右移动。
- 3 按 f9<扩大>键。  
»图表扩大。
- 4 按 f10<缩小>键。  
»图表缩小。
- 5 按 f11<显示复位(Reset view)>键。  
»复位图表的移动/扩大/缩小。
- 6 按 f12<返回>键。  
»结束图形显示，返回平面模式设定画面。

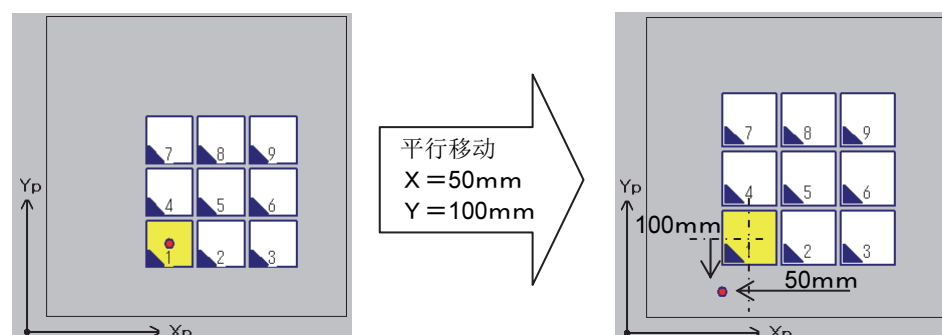
表 4.6.3 <确认显示>画面中的显示项目

项目	说明
堆列形式编号	编辑中的堆列模式号码。
名称	模式名称。
面图形（平面模式）编号	编辑中的平面模式号码。
工件个数	编辑中的平面模式的工件个数。
尺寸 L	工件的尺寸 L
W	W
H	H
尺寸 dXp	工件间隙 dXp
尺寸 dYp	工件间隙 dYp
	第 1 个工件显示为黄色。其他的工件显示为白色。 工件内部的数字指工件装载的顺序。 左下角的三角形记号表示工件的方向，工件旋转后，记号也相应旋转。

项目	说明
	表示堆列的示教点。 通常，示教点是第 1 个工件的中心。但是，设定了平行移动时，随其移动位置发生变化。 请参照 4.6.5 项<平面模式的平行移动>。
	该平面上工件排列的最大尺寸分别显示为 X、Y。

### 4.6.5 平面模式的平行移动

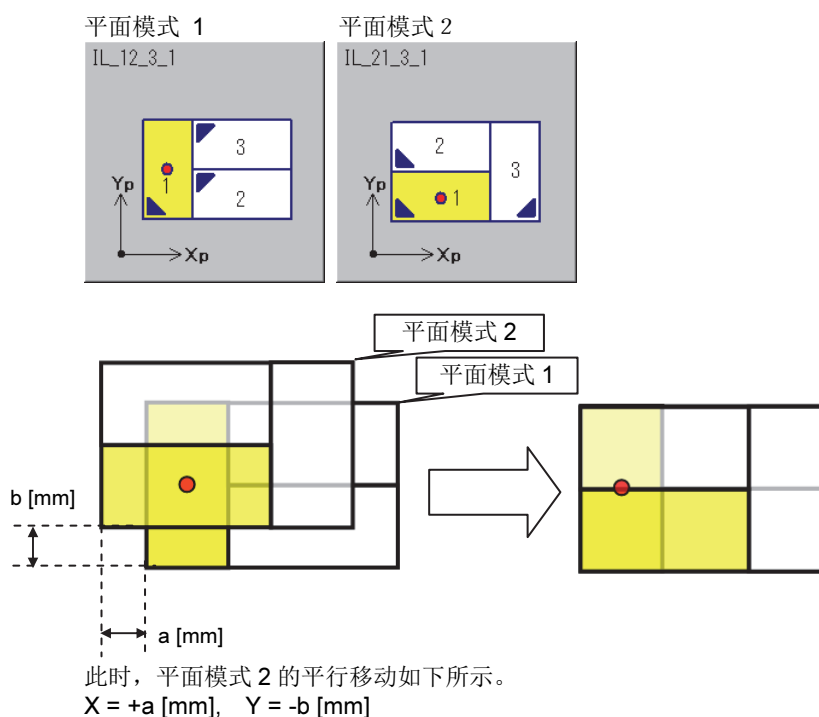
进行上下层的微调，可以通过各个平面模式对平面进行整体平行移动。  
执行平行移动，如下所示，工件整体相对移动基准点进行了平行移动。



重要

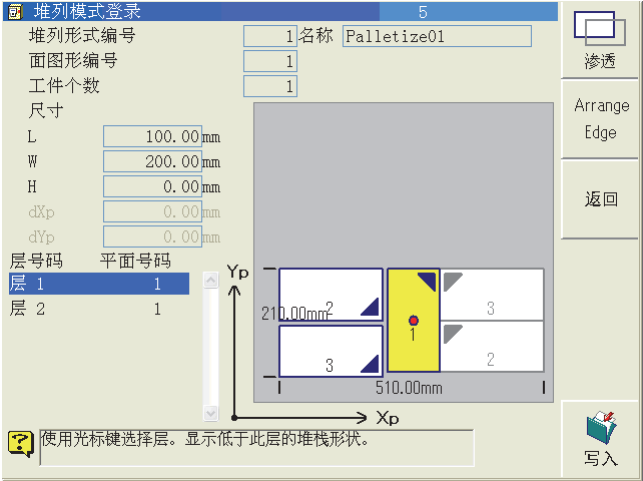
设定了平行移动时，示教点不再是第一个工件的中心。

#### 必须进行平行移动的示例



4.7 模式确认

将堆列模式编制画面的最后，会显示模式确认画面。  
模式确认画面可以显示与[平面模式的重叠显示]（参照 4.5.3 项）相同的画面，并且能确认每层的模式。此外，自动计算（后述）平面模式的平行移动量。



平面模式的平行移动 自动计算

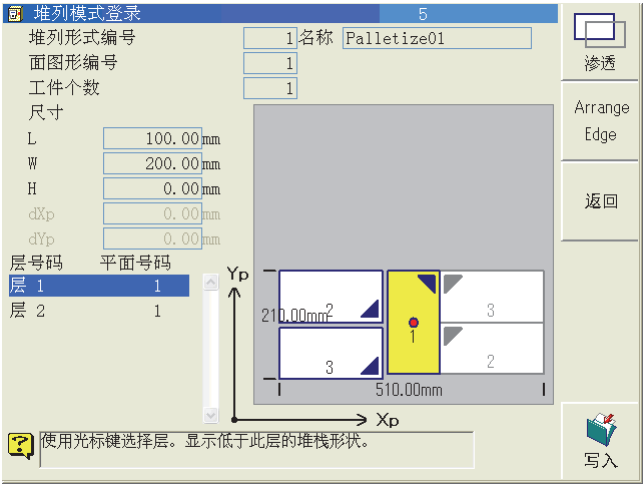
可以自动计算各平面模式的平行移动量。将自动计算平行移动量，使基准平面模式的基准边与所对象的平面模式基准边为一致。通过基准平面[平面模式 1]自动计算[平面模式 2]时的示例如下所示。

平面模式 1	平面模式 2	基准边
进行重叠显示，则出现如图所示平面模式 1 和 2 的偏离现象。		
此时，进行自动计算变更平面模式 2 的示教位置（平行移动）。		
因此，平面模式 1 和 2 将重叠。		





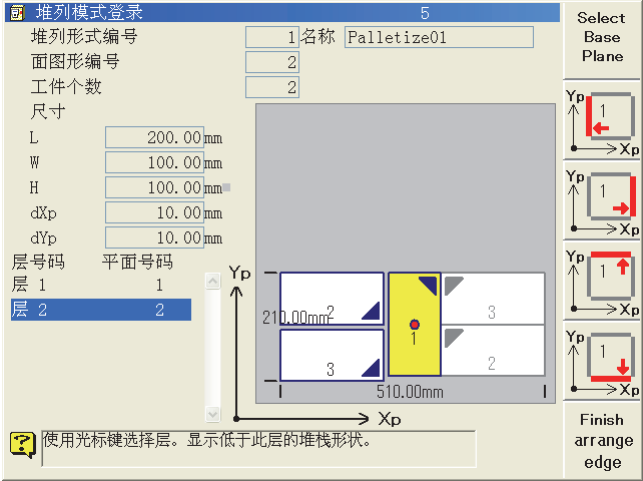
1 选择使用欲自动计算平面模式的层次。  
也可以选择使用此平面模式的任意层次。



Arrange  
Edge

2 按 f 7 <边对齐(Arrange Edge)>。

»显示如图所示 f 键一览。  
边对齐(Arrange Edge)f 键的中间，将显示作为基准的平面模式号码。

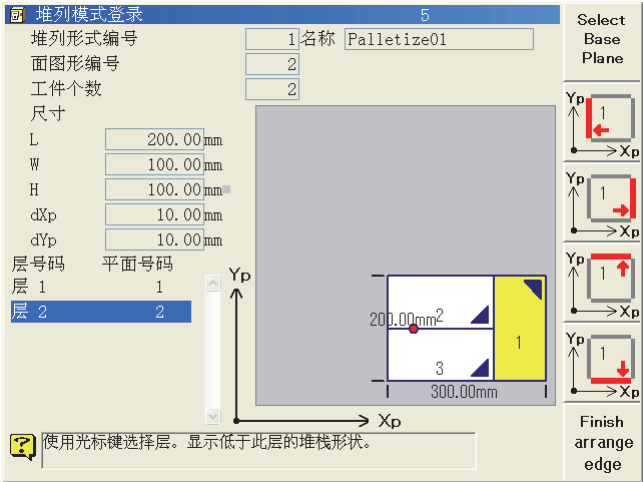


执行边对齐 f 键

	应算出 <b>平行移动(X)</b> ，将基准平面模式的工件中 <b>最小 Xp 座标</b> 工件角度与边对齐平面模式的工件中 <b>最小 Xp 座标</b> 工件角度为一致。
	应算出 <b>平行移动(X)</b> ，将基准平面模式的工件中 <b>最大 Xp 座标</b> 工件角度与边对齐平面模式的工件中 <b>最大 Xp 座标</b> 工件角度为一致。
	应算出 <b>平行移动(Y)</b> ，将基准平面模式的工件中 <b>最大 Yp 座标</b> 工件角度与边对齐平面模式的工件中 <b>最大 Xp 座标</b> 工件角度为一致。
	应算出 <b>平行移动(Y)</b> ，将基准平面模式的工件中 <b>最小 Yp 座标</b> 工件角度与边对齐平面模式的工件中 <b>最小 Xp 座标</b> 工件角度为一致。



**3 按<执行边对齐>键。**  
»自动计算所选择平面模式的平行移动量，将反映在显示画面上。



**4 结束边对齐作业之后，请按<结束边对齐(Finish arrange edge)>键。**

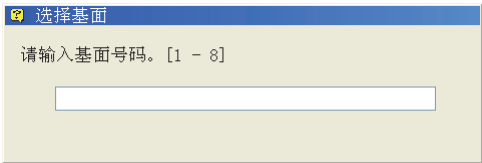


按照每平面模式设定平行移动量。  
平行移动量适用于所有被选择的复数层次平面模式。  
不能设定每一层次的平行移动量。

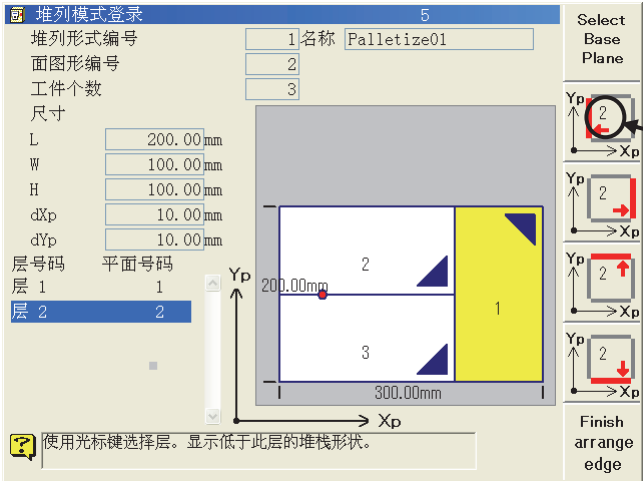
变更基准平面



**1 按 f 7 <选择 基准平面(Select Base Plane)>键。**  
»显示如下所示的信息。



输入成为基准平面的号码，按 [Enter]。  
»变更执行边对齐键的基准平面号码。



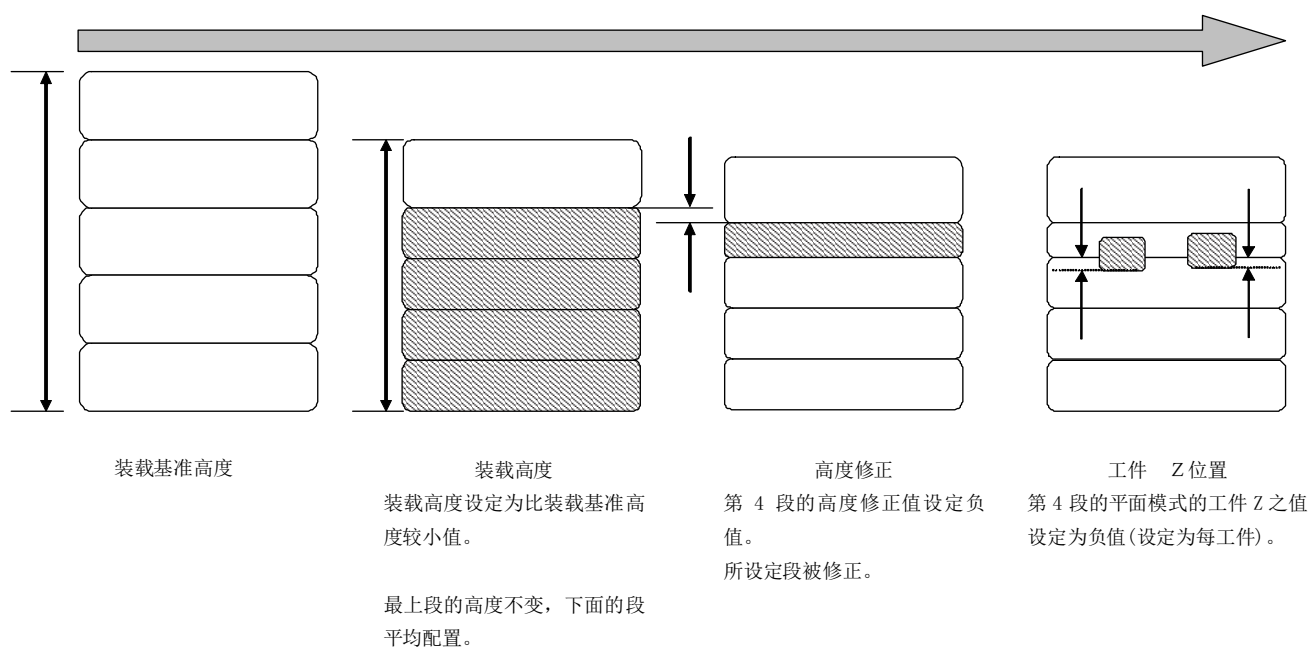
将变为基准平面号码选择的数据。

## 4.8 高度的调整

每层的工件的高度由下列参数决定。

表 4.8.1 高度的设定项目

项目	设定画面	对象	说明
货物基准高度		全体	堆列总高度的基准。 通过<工件尺寸 H>×<层数>算出。
工件尺寸 H	工件信息的设定重叠		
层数	模式设定		
货物高度	重叠模式的设定	全体	该值比货物基准高度小时, 对最上层以外的各层高度进行修正。
高度修正	重叠模式的设定	每层	可对每层的高度进行个别变更。 对<货物高度>所修正的数值再次进行修正。
工件 Z	平面模式的设定	个别工件	可对每个工件的高度进行个别变更。 对<货物高度>和<高度修正>所修正的数值再次进行修正。



高度修正

NOTE

# 5章 示教

本章阐述堆列功能的示教内容。堆列通过多个应用命令（功能）的组合得以实现。

5.1 示教概要.....	5-1
5.2 应用命令.....	5-2
5.2.1 FN249 堆列开始(加堆板开始)、FN250 堆列结束(加堆板结束).....	5-2
5.2.2 FN251 堆列复位(加堆板重设).....	5-3
5.2.3 FN374 堆列接近(堆板方向选择) .....	5-4
5.2.4 FN375 堆列路径自动选择(堆板优化路径) .....	5-5
5.2.5 FN376 选择堆列工件抓取位置(堆板选择夹持位置).....	5-6
5.2.6 FN388 选择堆列高度(加堆板选择高度(Z)).....	5-7
5.3 编制程序.....	5-9
5.3.1 概要 .....	5-9
5.3.2 基本设定 .....	5-12
5.3.3 抓取位置的设定 .....	5-14
5.3.4 放置位置的设定 .....	5-15
5.3.5 读取程序 .....	5-15
5.3.6 修正已编制程序 .....	5-15
5.4 其他程序的编制.....	5-15
5.4.1 堆列路径的选择 .....	5-15
5.4.2 堆列工件抓取位置的选择.....	5-15
5.4.3 堆列高度选择.....	5-15



## 5.1 示教概要

堆列通过应用命令（功能）记录在作业程序中。  
以堆列号码等为参数，指定开始/结束等。

基本应用命令如下表所示。关于各个命令的详细内容，在以后的项目中说明。  
另外，为执行高度动作，可使用堆列注册表操作功能。此内容，请参照 6.3 项。

表 5.1-1 堆列所使用的应用命令

FN 代码编号	FN 名称	概要
249	堆列开始(加堆板开始)	开始所指定号码的堆列作业。
250	堆列结束(加堆板结束)	结束所指定号码的堆列作业。
251	堆列复位(加堆板重设)	对指定号码的堆列计数强制复位（强制结束）。
374	堆列接近(堆板方向选择)	堆列动作中执行接近动作。
375	堆列路径自动选择(堆板优化路径)	自动调整前后移动路径到退避位置。
376	选择堆列工件抓取位置(堆板选择夹持位置)	变更工件抓取位置。
388	选择堆列高度(加堆板选择高度(Z))	以前后移动路径来自动调整高度。

## 5.2 应用命令

### 5.2.1 FN249 堆列开始(加堆板开始)、FN250 堆列结束(加堆板结束)

FN249 是堆列开始命令。

通过本应用命令开始堆列动作。<堆列动作>就是以指定堆列号码和堆列计数为基准算出移动量，从原始位置到只偏移该移动量的目标位置的再生动作。此移动动作直到执行 FN250 堆列结束应用命令为止，将一直被执行。

通过参数可分别指定层计数值和工件计数值的输出信号号码。执行堆列开始和结束命令时，这些信号被更新。

助记符	号码	中文名称
PALLET3	FN249	堆列开始(加堆板开始)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列号码	开始堆列号码（1-255）
第 2 参数	层计数信号号码	输出层计数值的 0 信号号码（0-2048） 计数值以二进制形式输出，本信号为最低有效字节。 从本信号开始最大 6 比特连续使用。（1～50 层） 指定 0 时无输出。
第 3 参数	工件计数信号号码	输出工件计数值的 0 信号编码（0-2048） 计数值以二进制值形式输出，本信号为最低有效字节。 从本信号开始最大 7 比特连续使用。（1～99 个） 指定 0 时无输出。
第 4 参数	类型	指定堆列/卸垛。 （0：堆列/1：卸垛）

FN250 是堆列结束命令。与 FN249 堆列开始命令配套使用。

结束正在进行的堆列作业，堆列的工件计数增加 1 个。增量结果超过该层工件数时，层计数增加 1 层，工件计数返回 1。

超过该堆列层数时，层计数返回 1，作业结束信号 ON。

卸垛时，计数从工件最大值开始逐一递减。

助记符	号码	中文名
PALLET3_END	FN250	堆列结束(加堆板结束)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列号码	结束堆列号码（1—255）
第 2 参数	作业结束信号号码	所指定堆列作业全部结束时，所指定的通用输出信号 ON。（0—2048） 指定 0 时无输出。

如下图所示，记录了从步骤 N PALLET3：堆列开始(FN249)经过步骤 N+3 到 PALLET3\_END：堆列结束（FN250）的过程。

再生后，机器人到达步骤 N，就会按照 FN249 指定的堆列号码和堆列计数器计算移动量，执行移动动作。例如通过下图所示的虚线轨迹。

到达步骤 N+3，则执行 FN250，结束堆列动作。移至步骤 N+4 的记录点。



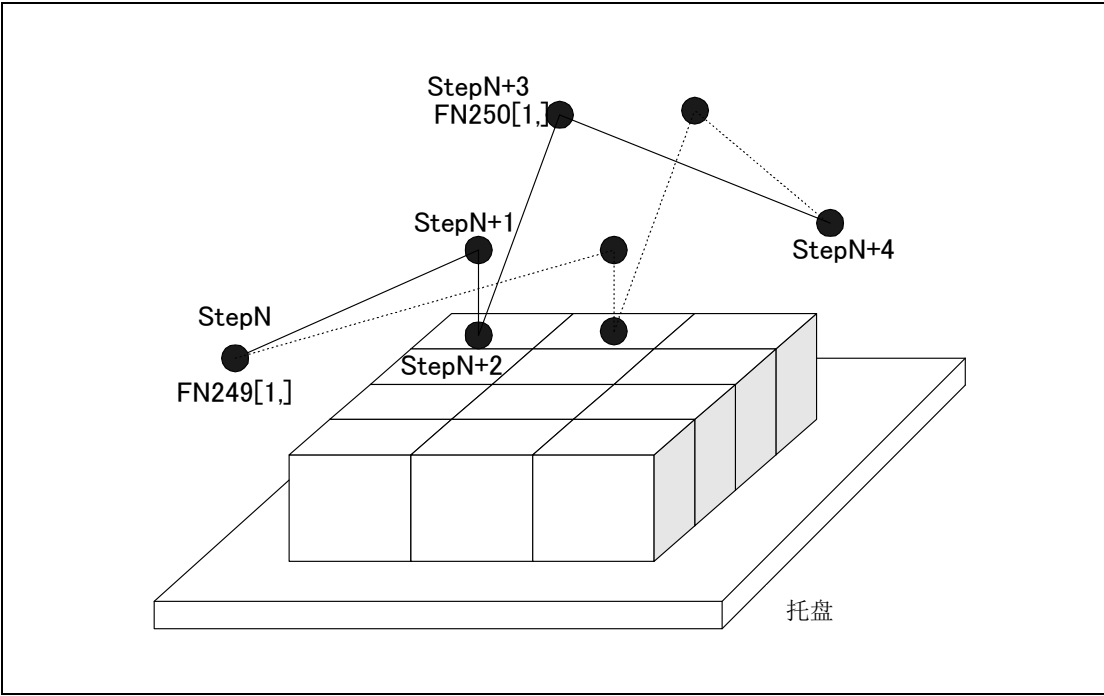


图 5.2.1-1 从 FN249 堆列开始~FN250 堆列结束的动作示例

重点

当堆列作业中被停止并返回原位置等需要取消移动量时，请输入[R] [0] [ENTER]。重新启动时，请确认堆列计数是否成为适当值。当进行复位或变更操作时，请参照 6.1 节。

5.2.2 FN251 堆列复位(加堆板重设)

使用本应用命令时，对指定堆列号码的堆列计数进行强制复位（清零）。其次进行堆列时，复位后的堆列将第一个工件开始进行作业。

可以在堆列开始或堆列结束中进行复位作业。在堆列开始状态下进行复位作业时，将结束堆列。一旦开始该堆列，复位时将会关闭该堆列的层计数及工件计数信号。

复位时，<堆列复位 ACK>信号（专用信号）为 ON。

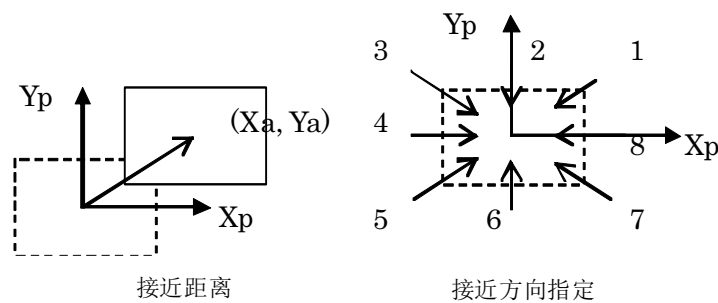
助记符	号码	中文名称
PALLET3_RESET	FN251	堆列复位(加堆板重设)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列号码	指定须复位计数的堆列号码。 (1—255)

5.2.3 FN374 堆列接近(堆板方向选择)

接近就是指避开已装载工件，同时填满空隙而斜向放置的动作。通常情况下，根据装载方向不同接近方向也多发生变化，因此仅靠单纯的移动动作无法实现。

通过堆列模式设定指定一个接近距离以及每个工件的接近方向。执行本应用命令后，从下一个步骤开始按照该设定执行接近动作。



助记符	号码	中文名称
PALLET3_APR	FN374	堆列接近(堆板方向选择)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列号码	对象堆列号码（1—255）
第 2 参数	路径选择	0：接近下降 1：下降接近

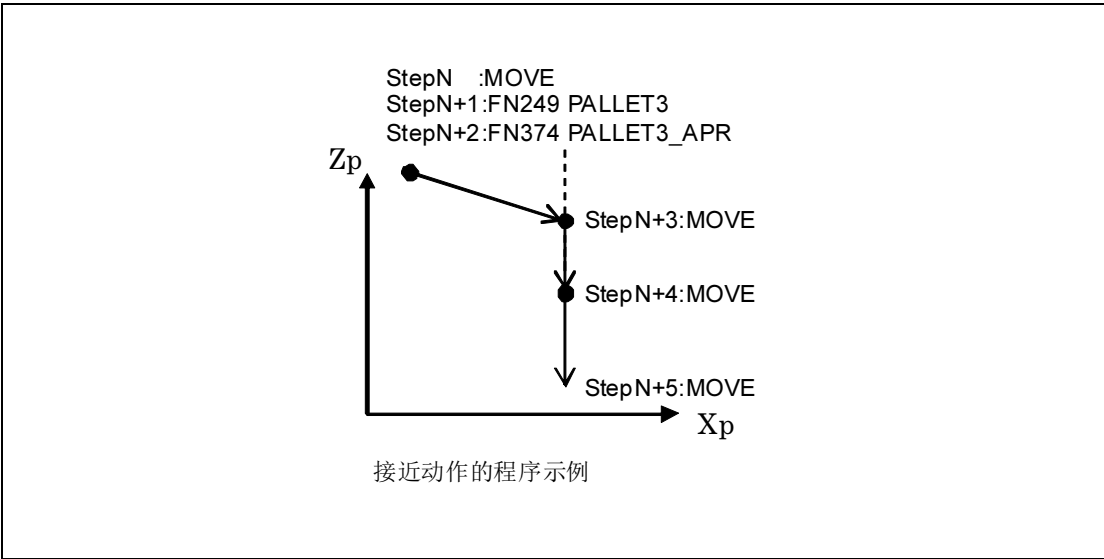
接近动作

对 PALLET3\_APR 记录的下一个移动命令(下降接近时包括再下一个移动命令)进行接近移动。请注意移动命令追加的情况。

如下图所示，步骤 N+1 记录了堆列开始（FN249）。步骤 N+2 记录了堆列接近（FN374），步骤 N+2、N+3、N+4 是连续移动命令。

机器人按照 FN249 指定的堆列模式和当时的堆列计数，开始堆列移动动作。

在堆列接近（FN374）的下一个移动命令中，按照所设定该工件的接近方向选择，在堆列移动上叠加接近移动。



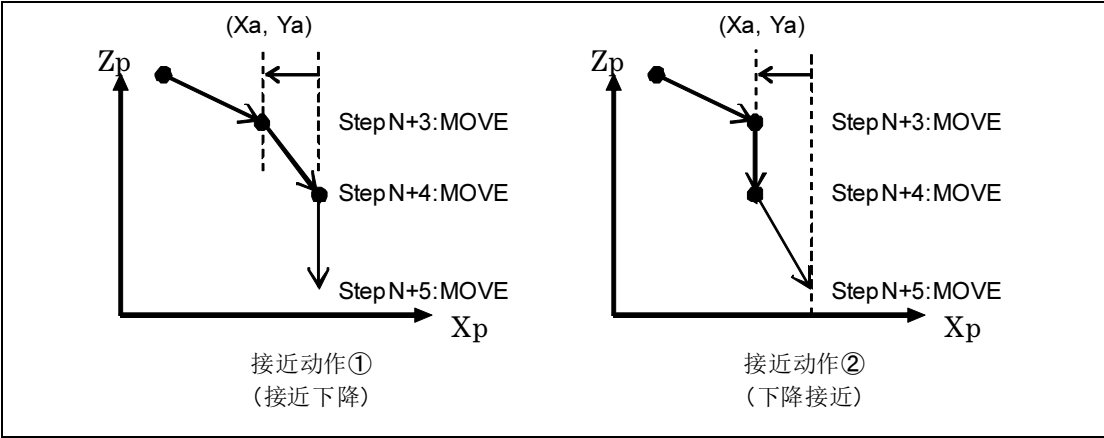


图 5.2.3-1 动作例

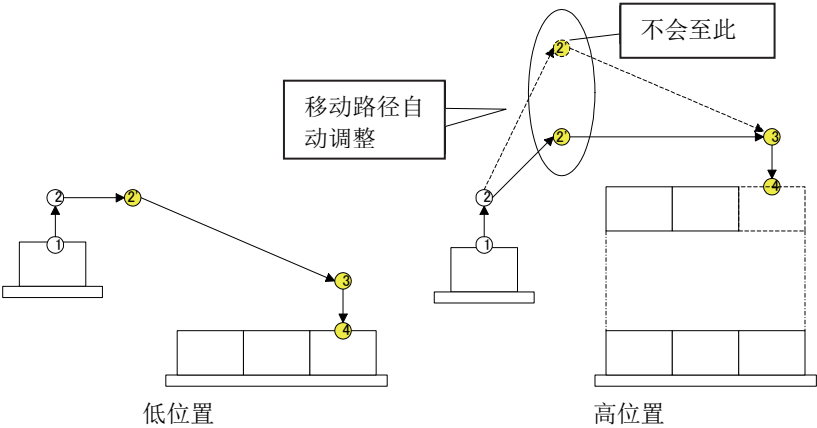
5.2.4 FN375 堆列路径自动选择(堆板优化路径)

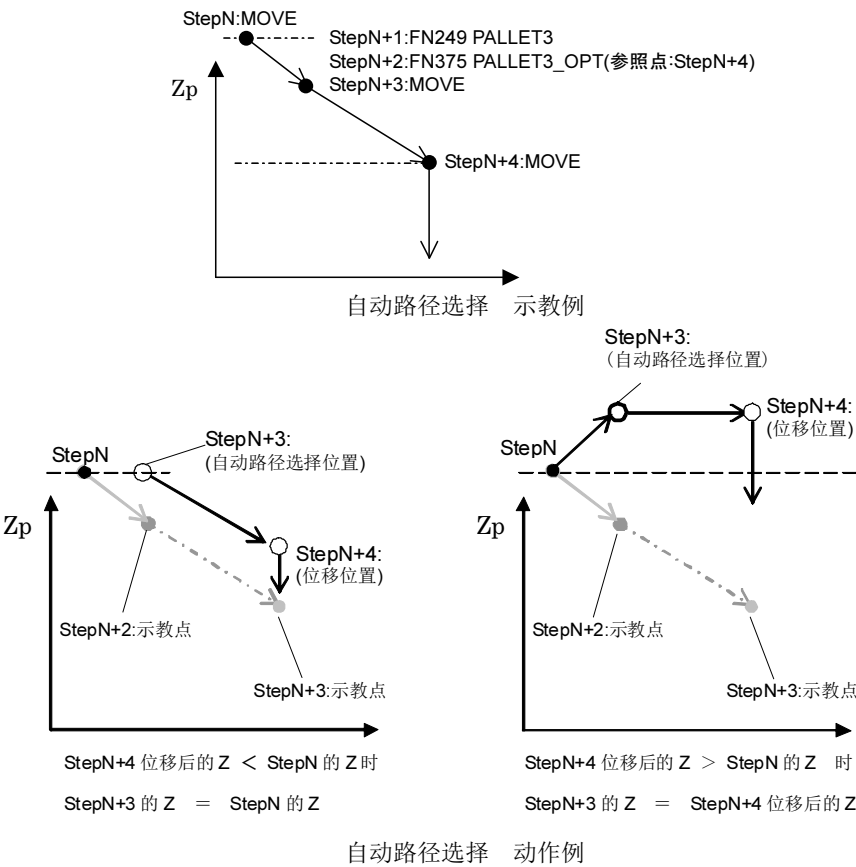
货物形状较大时，为避开货物或干扰物而进行示教，会出现无用动作。  
本应用命令具有从前后移动路径到下一个移动命令位置间进行自动调整的功能。

助记符	号码	中文名称
PALLET3_OPT	FN375	堆列路径自动选择(堆板优化路径)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列号码	对象堆列号码（1—255）
第 2 参数	参照步骤	进行比较的移动命令步骤（1—9999）

具体说，就是将 2 个移动命令的目标位置进行比较，再使 Z 座标高的一方与<下一个移动命令>的 Z 座标重合。  
2 个移动命令分别是本应用命令的<前移动命令>和参数指定的<参照移动命令>。  
Z 座标通过对象堆列模式所使用的托盘坐标系基准计算得出。





5.2.5 FN376 选择堆列工件抓取位置(堆板选择夹持位置)

堆列模式中注册的最多 4 个<工件抓取位置>中选择 1 个。

对于一次性抓取多个工件后再逐一放置的情况。虽然机器人按照堆列模式中注册的工件位置执行动作，但由于每个工件的抓取位置有变化，使其无法正确地放置到托盘上。

使用本应用命令，可使每个工件切换到正确的抓取位置，使机器人的目标位置与工件中心一致。

从未执行过本应用命令时，<工件抓取位置>选择为 1。

如果<工件抓取位置>变更，则直到该堆列号码复位为止，都保持该选择。

助记符	号码	中文名
PALLET3_SELGR	FN376	选择堆列工件抓取位置(堆板选择夹持位置)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列 号码	对象堆列号码（1—255）
第 2 参数	工件抓取位置	所选择工件抓取关系（1—4）

5.2.6 FN388 选择堆列高度(加堆板选择高度(Z))

通过 FN375[堆列路径自动选择(堆板优化路径)],可以调整高度方向(Z 方向)(如图 5.2.6-1 所示)。但,由于对象步骤处于堆列区间之中,则适用于 X-Y 方向的移动。因此,有时 X-Y 方向出现多余的动作。此外,因墙壁等需要限制机器人的动作范围时,由于 X-Y 方向的移动而导致机器人碰撞墙壁等事故。

选择堆列高度时,需要对象步骤记录在堆列区间之外,仅修正 Z 座标。仅在移动高度时为有效,不得 X-Y 方向移动记录位置。

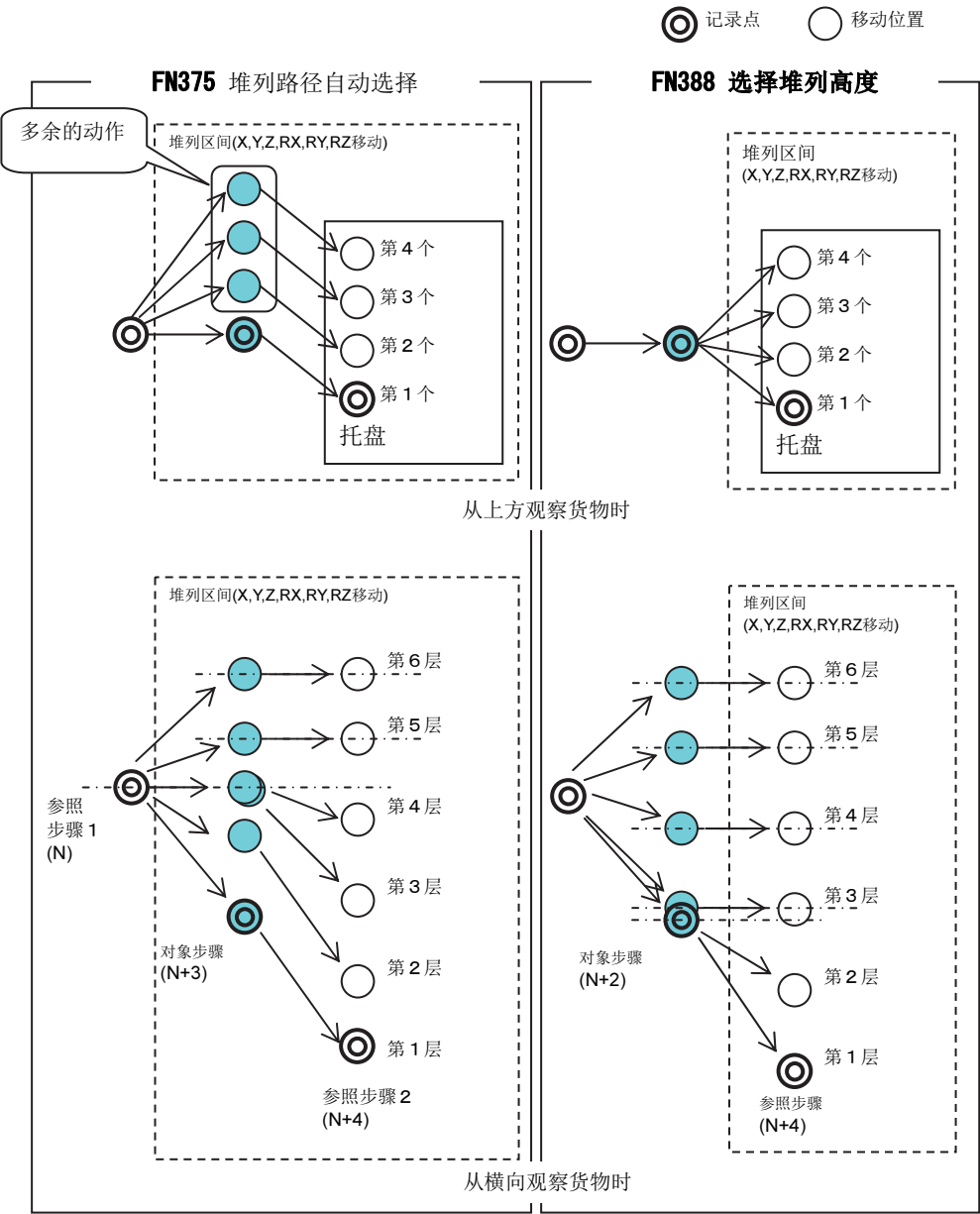



图 5.2.6-1 FN375 堆列路径自动选择和 FN388 选择堆列高度

助记符	号码	中文名
PALLET3_SELZ	FN388	选择堆列高度(加堆板选择高度(Z))


参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列号码	对象堆列号码（1－255）
第 2 参数	参照步骤	比较移动命令步骤（1－9999）

记录应用命令的下一步骤移动命令将成为高度修正的对象步骤。  
将对象步骤的 Z 座标与参数所指定的取决于堆列号码的堆列移动后参照步骤 Z 座标进行比较，在使高的一方与对象步骤的 Z 座标重合。


- 与 FN375[堆列路径自动选择(堆板优化路径)]不同之处如下所示。
- Z 座标计算仅限于机器人座标系。
- 因使用在对象堆列区间之外，所以 Z 座标之外的记录位置不会改变。



关于对象步骤，请记录在堆列区间之外。  
记录在堆列区间之内时，进行高度修正之后会增加堆列移动量。



参照步骤 Z 位置取决于功能参数所指定的堆列号码。即使参照步骤处于已指定堆列号码的堆列区间之外，此步骤同样也算出为堆列移动的步骤。  
机器人有时会出现意想不到的动作，请加以注意。



高度修正以使用堆列寄存器计算 Z 座标。  
使用 PALLET3\_SETREG(FN378)等应用命令变更寄存器时，会出现修正对象的步骤高度与堆列区间高度有所不同，请加以注意。

# 5.3 编制程序

## 5.3.1 概要

按照画面设定，只需设定参数，即可编制基本的堆列（卸垛）程序。该步骤为连续作业。  
程序按下列步骤编制。

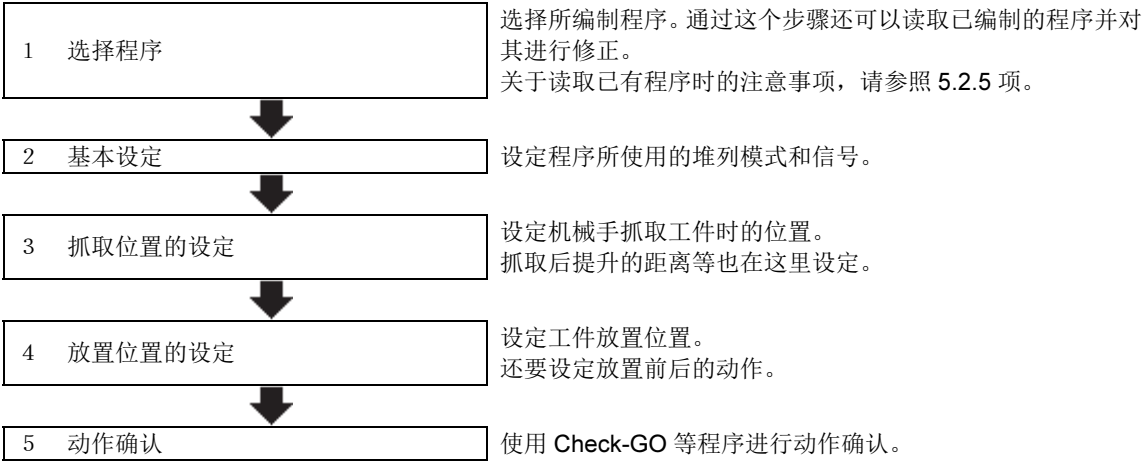


图 5.3.1-1 堆列 程序编制步骤

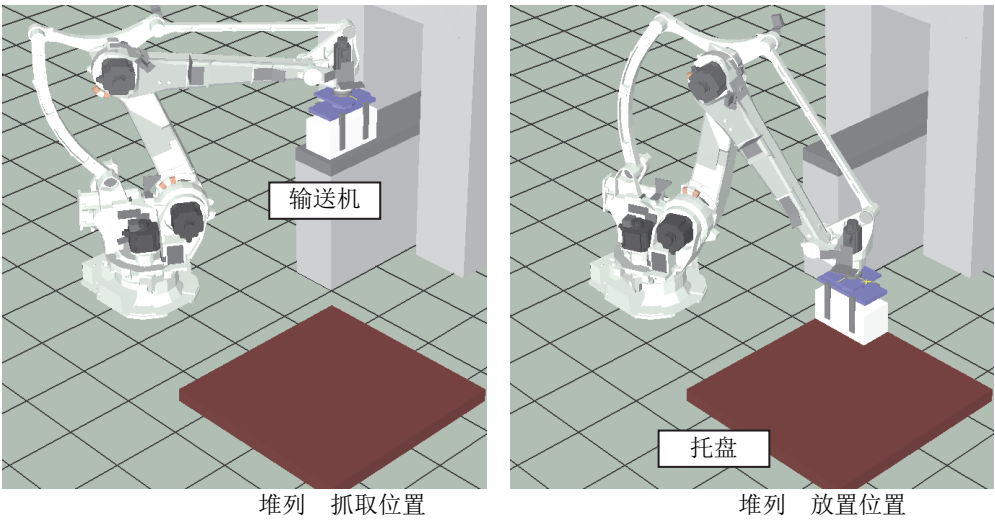


图 5.3.1-2 堆列抓取位置和放置位置示例

堆列 程序

编制程序的动作如下。以②为抓取位置抓取工件，从④的位置开始接近。然后在⑥的位置将工件放置在托盘上，向⑦的位置转移。堆列功能从③的位置开始，到⑦的位置结束。

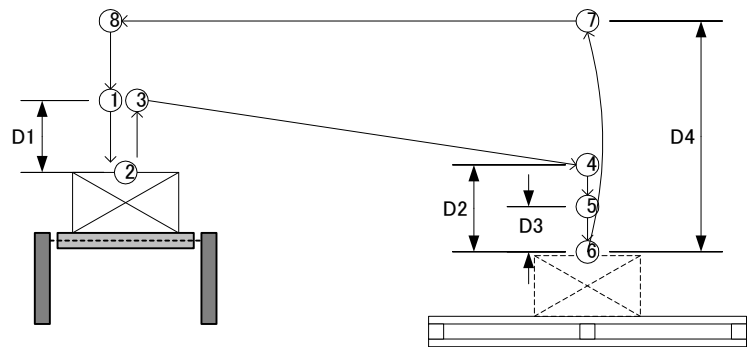


图 5.3.1-3 编制程序的动作（堆列）

1	REM[""]	PROGRAM_NAME	程序名称
2	*TOP	PLT_P0_TOP	循环标记
3	SETM [O2,0]	PLT_P0_OFF_HC	“机械手关闭”信号 OFF
4	SETM [O1,1]	PLT_P0_ON_HO	“机械手打开”信号 ON
5	100% LIN A8 T2	PLT_P1_P	
6	WAITI[I3]	PLT_P1_WAIT_WK	“等待工件”等待信号
7	WAITI[I1]	PLT_P1_WAIT_HO	“机械手打开”等待信号
8	30% LIN A1 T2	PLT_P2_P	
9	SETM [O1,0]	PLT_P2_OFF_HO	“机械手打开”信号
10	SETM [O2,1]	PLT_P2_ON_HC	“机械手关闭”信号 ON
11	WAITI[I2]	PLT_P2_WAIT_HC	“机械手关闭”等待信号
12	100% LIN A8 T1	PLT_P3_D1=100	
13	PALLET3[1,0,O3,O4]	PLT_START	堆列
14	PALLET3_APP [1,1]	PLT_APR	接近
15	100% LIN A8 T1	PLT_P4_D2=200	
16	100% LIN A8 T1	PLT_P5_D3=100	
17	30% LIN A1 T1	PLT_P6_P	
18	SETM [O2,0]	PLT_P6_OFF_HC	“机械手关闭”信号 OFF
19	SETM [O1,1]	PLT_P6_ON_HO	“机械手打开”信号 ON
20	100% LIN A8 T2	PLT_P7_D4=2000	
21	PALLET3_END [1,O5]	PLT_END	堆列结束
22	100% LIN A8 T2	PLT_P8_P	
23	GOTO *TOP	PLT_P8_JP	返回循环起点
24	END	PROGRAM_END	程序结束

重点

移动命令所使用的工件号码分类如下。  
T1（工具 1）··· 抓取工件步骤的工具号码  
T2（工具 2）··· 未抓取工件步骤的工具号码



卸垛 程序

编制程序的动作如下。以②为抓取位置抓取工件，提升至③。然后在⑥的位置上将工件放置在托盘上，向⑤的位置转移。不执行接近。另外，堆列功能在向①移动前已开始，在③的位置结束。

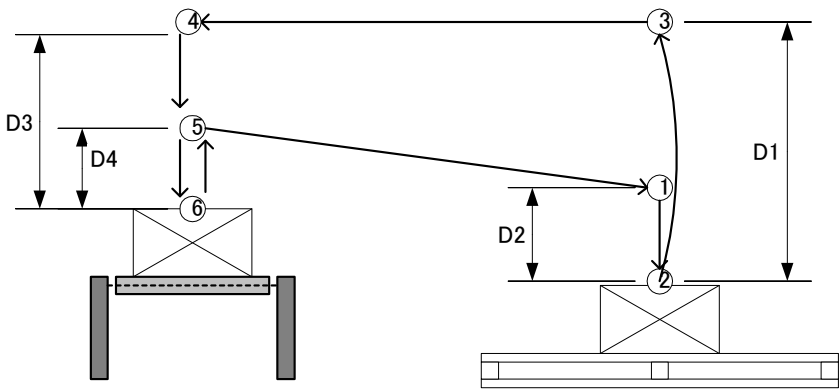


图 5.3.1-4 编制程序的动作（卸垛）

1	REM[""]	PROGRAM_NAME	程序名称
2	*TOP	PLT_P0_TOP	循环标记
3	PALLET3[5,1,O3,O4]	DPLT_START	
4	100% LIN A8 T2	DPLT_P1_D1=200	
5	SETM[O1,0]	DPLT_P1_OFF_HO	“机械手打开”信号 OFF
6	SETM[O2,0]	DPLT_P1_OFF_HC	“机械手关闭”信号 OFF
7	SETM[O1,1]	DPLT_P1_ON_HO	“机械手打开”信号 ON
8	10% LIN A1 T2	DPLT_P2_P	
9	SETM[O1,0]	DPLT_P2_OFF_HO	“机械手打开”信号 OFF
10	SETM[O2,1]	DPLT_P2_ON_HC	“机械手关闭”信号 ON
11	WAITI[I2]	DPLT_P2_WAIT_HC	“机械手关闭”等待信号
12	100% LIN A8 T1	DPLT_P3_D2=500	
13	PALLET3_END[5,O5]	DPLT_END	堆列结束
14	WAITI[I3]	DPLT_P3_WAIT_WK	“取出工件”等待信号
15	100% LIN A8 T1	DPLT_P4_D3=500	
16	100% LIN A8 T1	DPLT_P5_D4=200	
17	SETM[O2,0]	DPLT_P5_OFF_HC	“机械手关闭”信号 OFF
18	10% LIN A1 T1	DPLT_P6_P	
19	SETM[O1,1]	DPLT_P6_SET_HO	“机械手打开”信号 ON
20	WAITI[I1]	DPLT_P6_WAIT_HO	“机械手打开”等待信号
21	100% LIN A8 T2	DPLT_P7_P	
22	GOTO[*TOP]	DPLT_P7_JP	
23	END	PROGRAM_END	

重点

移动命令所使用的工具号码分类如下。

T1（工具 1）... 抓取工件步骤的工具号码

T2（工具 2）... 未抓取工件步骤的工具号码

堆列和卸垛可以按相同步骤编制。  
以下说明堆列程序的编制步骤。

5.3.2 基本设定

设定程序所使用的堆列模式和各种信号。



- 1
- 通过堆列常数设定选择<3 编制程序>。  
    >程序一览显示画面如下。

程序一览显示

UNIT1

程序一览

程序号码	步骤数	说明
ST210F01.001	5	PALLET01
ST210F01.002	5	PALLET02
ST210F01.003	5	PALLET03
ST210F01.010	24	

序升

详细

请输入程序号码，按Enter键。进行修正时，请从明细表中选择。



- 2
- 输入须编制的程序号码，按<Enter>键。  
    >基本设定画面显示如下。  
    选择已有程序（光标选定）按<Enter>键即可读取已有程序。  
    关于读取程序时的注意事项，请参照 5.3.6 项<修正已编制程序>。

3 编制程序

1/3

程序号码

11

名称

堆列形式编号

1

Palletize01

动作

☒ 堆列

☐ 不执行堆列

接近路径

☒ 接近下降

☐ 下降接近

程序的环路

☒ 进行

☐ 不进行

层计数信号 (O)

0

工件计数信号 (O)

0

作业完成信号 (O)

0

机械手开信号 (O)

0

机械手开等待信号 (I)

0

机械手闭信号 (O)

0

机械手闭等待信号 (I)

0

工件等待信号 (I)

0

下一步

请选择程序的动作

选择<动作>为<不执行堆列>,或读取已有卸垛程序时,画面显示如下。(不能执行接近。)

3 编制程序

1/3

程序号码

11

名称

Palletize01

堆列形式编号

1

动作

堆列

不执行堆列

接近路径

接近下降

下降接近

程序的环路

进行

不进行

层计数信号(O)

0

工件计数信号(O)

0

作业完成信号(O)

0

机械手开信号(O)

0

机械手开等待信号(I)

0

机械手闭信号(O)

0

机械手闭等待信号(I)

0

工件投入许可信号(I)

0

下一步

请选择程序的动作

下一步

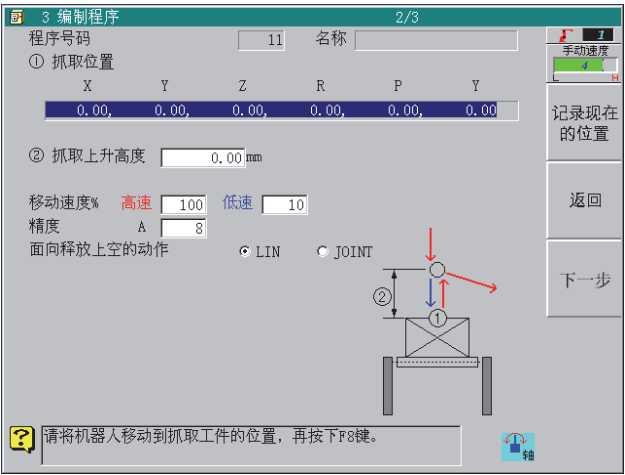
- 3 输入各参数，按 f10<下一步>键。
- 关于参数的详细内容，请参照下表。
- 另外，读取已有程序时，显示设定值。

表 5.3-1 <基本设定>画面中的设定项目

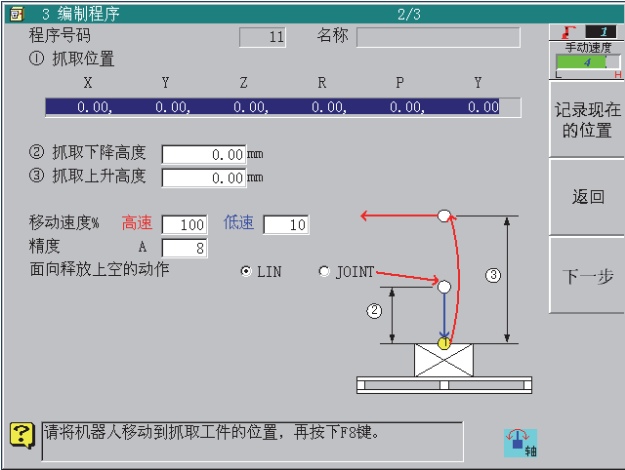
项目	初始值	设定范围	说明
程序号码	---	----	通过一览画面选择、显示输入的号码。 不能变更。
名称	无		程序名称。
堆列模式号码（名称）	1	1~255	输入所编制程序使用的堆列模式号码。 将光标移至此处，按 f8<一览>键，即可从堆列模式一览表中进行选择。
动作	堆列	堆列/卸垛	设定在程序中执行堆列，还是执行卸垛。
接近路径 （仅限堆列）	接近下降	接近下降/下降接近	设定接近路径。
程序的环路	进行	进行/不进行	选择是否从程序的末尾跳到开头。
层计数信号(O)	0	0~2048	堆列开始功能中所使用的层计数信号号码。
工件计数信号(O)	0	0~2048	堆列开始功能中所使用的工件计数信号号码。
作业完成信号(O)	0	0~2048	工件结束功能中所使用的作业完成信号号码。
机械手开信号(O)	0	0~2048	打开机械手时的输出信号。 设定为 0 时，不记录使用这个信号的步骤。
机械手开等待信号(I)	0	0~2048	等待机械手打开的输入信号。 设定为 0 时，不记录使用这个信号的步骤。
机械手闭信号(O)	0	0~2048	机械手关闭时的输出信号。 设定为 0 时，不记录使用这个信号的步骤。
机械手闭等待信号(I)	0	0~2048	等待机械手关闭的输入信号。 设定为 0 时，不记录使用这个信号的步骤。
等待工件信号 （仅限堆列）	0	0~2048	等待工件的输入信号。 设定为 0 时，不记录使用这个信号的步骤。
工件投入许可信号 （仅限卸垛）	0	0~2048	等待工件投入许可的信号。 设定为 0 时，不记录使用这个信号的步骤。

### 5.3.3 抓取位置的设定

- 1
- 光标选定<抓取位置>。  
»显示 f8<记录现在的位置>。



<卸垛>时显示下列画面。

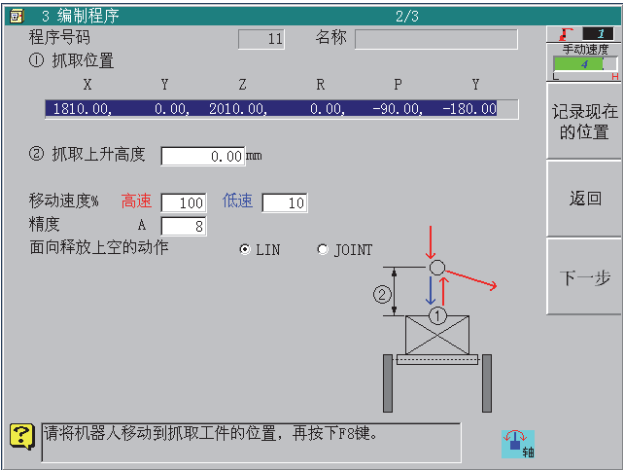


- 2
- 机器人处于取出工件的位置/姿势。  
卸垛时，处于第1层的第1个工件位置。  
此时，  
可以用 f7<速度>键变更手动操作速度。  
用坐标键可以变更手动操作坐标系。

记录现在  
的位置

- 3
- 按 f8<记录现在的位置>。

»当前的位置/姿势显示如下。



下一步

- 4
- 输入各个参数，按 f10<下一步>键。

关于参数的详细内容，请参照下表。

表 5.3-2 <抓取位置>画面中的设定项目（堆列）

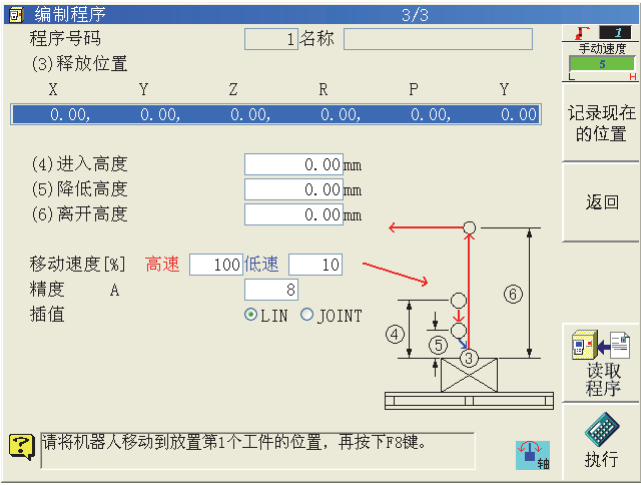
项目	初始值	设定范围	说明
程序号码	---	----	编辑中的程序号码。 不能变更。
名称	----	----	编辑中的程序名称。 不能变更。
①抓取位置	---	----	显示抓取位置/姿势。不能直接编辑数值。 通过 f8<记录现在的位置>键，记录位置。
②抓取上升高度	0.0	0.0~9999.9	抓取工件后的提升高度。
移动速度 高速	100	1~100	抓取工件后的移动速度。（红色箭头）
低速	10	1~100	去抓取工件时的移动速度。（蓝色箭头）
精度	8	1~8	抓取工件后的移动精确度。
面向释放上空的动作	LIN	LIN / JOINT	从 LIN（直线插补）和 JOINT（关节插补）中选择从 抓取上升位置向投放位置上空移动的动作。

表 5.3-3 <抓取位置>画面中的设定项目（卸垛）

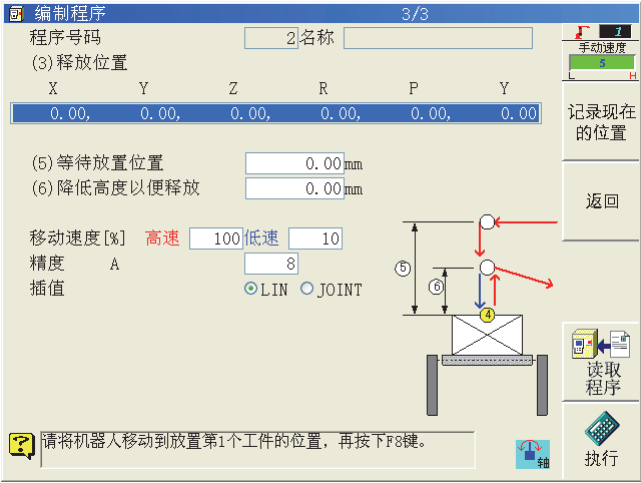
项目	初始值	设定范围	说明
程序号码	---	----	编辑中的程序号码。 不能变更。
名称	----	----	编辑中的程序名称。 不能变更。
①抓取位置	---	----	显示抓取位置/姿势。不能直接编辑数值。 通过 f8<记录现在的位置>键，记录位置。
②抓取下降高度	0.0	0.0~9999.9	向抓取位置开始减速的高度。
③抓取上升高度	0.0	0.0~9999.9	抓取工件后提升的高度。
移动速度 高速	100	1~100	接近工件以及抓取工件后的移动速度。（红色箭头）
低速	10	1~100	抓取工件时的移动速度。（蓝色箭头）
精度	8	1~8	接近工件以及抓取工件后的移动精确度。
面向释放上空的动作	LIN	LIN / JOINT	从 LIN（直线插补）和 JOINT（关节插补）中选择从 抓取上升位置向投放位置上空移动的动作。

5.3.4 放置位置的设定

- 1
- 光标选定<释放位置>。  
»显示 f8<记录现在的位置>。



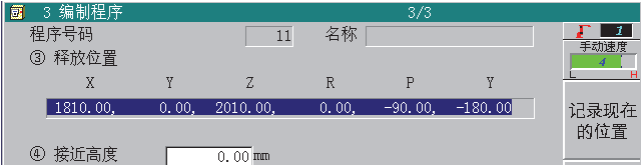
<卸垛>时，显示下列画面。



- 2
- 机器人处于放置第 1 个工件的位置/姿势。  
卸垛时处于工件取出位置。

可以用 f7<速度>键变更手动操作速度。  
可以用座标键变更手动操作坐标系。

- 3
- 按 f8<记录现在的位置>。  
»当前的位置/姿势显示如下。



- 4
- 输入各个参数，按 f12<执行>键。  
»程序编制完成。  
出现错误时，请按提示信息的内容进行操作。  
关于参数的详细内容，请参照下表。

记录现在的  
位置

执行

表 5.3-4 &lt;释放位置&gt;画面中的设定项目（堆列）

项目	初始值	设定范围	说明
程序号码	---	----	编辑中的程序号码。 不能变更。
名称	----	----	编辑中的程序名称。 不能变更。
③释放位置	---	----	显示第 1 个工件的放置位置/姿势。不能直接编辑数值。 通过 f8<记录现在的位置>键，记录位置。
④进入高度	0.0	0.0~9999.9	开始接近的高度。
⑤降低高度	0.0	0.0~9999.9	从接近到放置工件动作开始的高度。
⑥离开高度	0.0	0.0~9999.9	放置工件后转移的高度。
移动速度 高速	100	1~100	接近和放置工件后的移动速度。（红色箭头）
低速	10	1~100	放置工件时的移动速度。（蓝色箭头）
精度	8	1~8	接近和放置工件后的移动精确度。
插值	LIN	LIN / JOINT	从 LIN（直线插补）和 JOINT（关节插补）中选择从 放置上升位置向抓取位置上空移动的动作。

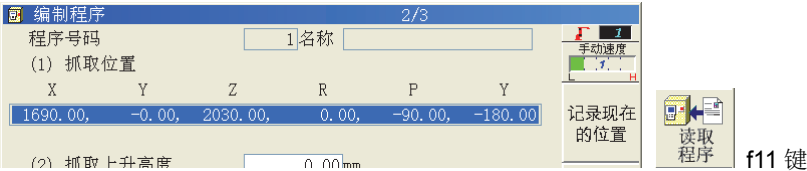
表 5.3-5 &lt;释放位置&gt;画面中的设定项目（卸垛）

项目	初始值	设定范围	说明
程序号码	---	----	编辑中的程序号码。 不能变更。
名称	----	----	编辑中的程序名称。 不能变更。
③释放位置	---	----	显示第 1 个工件的放置位置/姿势。不能直接编辑数值。 通过 f8<记录现在的位置>键，记录位置。
④等待放置位置	0.0	0.0~9999.9	等待工件投放许可信号的位置。
⑤降低高度以便释放	0.0	0.0~9999.9	开始向放置位置减速的高度。
移动速度 高速	100	1~100	搬运工件时的移动速度。（红色箭头号）
低速	10	1~100	放置工件时的移动速度。（蓝色箭头号）
精度	8	1~8	搬运工件时的移动精确度。
插值	LIN	LIN / JOINT	从 LIN（直线内插）和 JOINT（关节内插）中选择从 放置上升位置向抓取位置上空移动的动作。

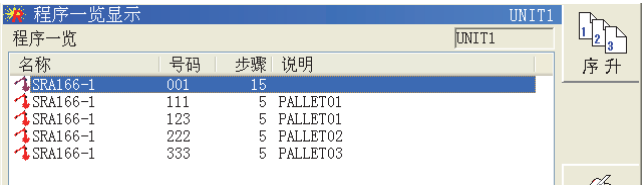
5.3.5 读取程序

可以从现有的程序设定抓取位置/释放位置。  
在读取程序时，从读取目的地的步骤获得位置信息。  
不保持读取程序和编制程序之间的关联性。例如，读取程序之后即使变更读取目的地步骤的记录位置，也不能改变读取抓取位置/释放位置时的位置。

- 1
- 选择抓取位置/释放位置。  
»位置信息的背景成为蓝色，会显示 f 1 1 键。



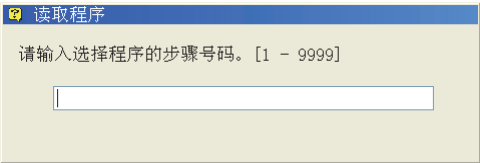
- 2
- 按[读取程序] f 1 1 键。  
»显示程序一览。



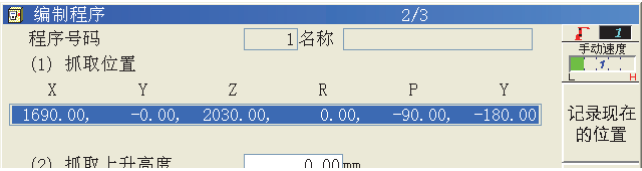
按 [详细] 键，能确认程序内容。



- 3
- 选择程序，按 [Enter]键。  
»显示如下所示步骤号码的选择画面。



- 4
- 输入步骤号码，按 [Enter]键。  
»指定步骤示教位置设定为抓取位置。



所选择的步骤出现异常时，显示错误信息，并无法读取位置。

- 不存在步骤时
- 不为移动命令时
- 不同机构的程序时



5.3.6 修正已编制程序

可以调用已编制的程序，并修正其内容。  
但，变更了屏幕编辑或通常的示教操作时，无法读取本菜单。  
本菜单所编制的程序步骤中，标记有注释说明。（参照图 5.3.1-3 编制程序的动作（堆列）、图 5.3.1-4）  
通过本菜单进行读取时，将进行注释与步骤记录内容的比较，确认一致性。

表 5.3-6 步骤一致性的确认

检查内容	读取时的动作	程序编制时的动作
无信号输出步骤。	信号设定作为<0>读取。	
被插入无关步骤。	手动插入的步骤在读取时被忽略。	无关步骤在程序编制完成后仍然存在。
步骤注释与移动命令的内容存在差异。	显示继续读取确认提示信息。 继续读取时，步骤注释值显示在设定画面中。	对象步骤通过设定值重新计算的移动命令覆盖。
多个步骤中使用的参数值与该步骤间的差异。	显示继续读取确认提示信息。 继续读取时，在相应步骤中，步骤号码最小的步骤参数为有效设定值。	用设定值覆盖第2步之后的参数。
存在多个相同步骤注释。	显示继续读取确认提示信息。 继续读取时，步骤号码最小的步骤识别为有效步骤。	第2步之后的步骤被删除。

但是，出现下列情况时，中止读取程序。

- 步骤注释与该步骤内容无法匹配。
- 不存在下列步骤的情况。

堆列 . . .

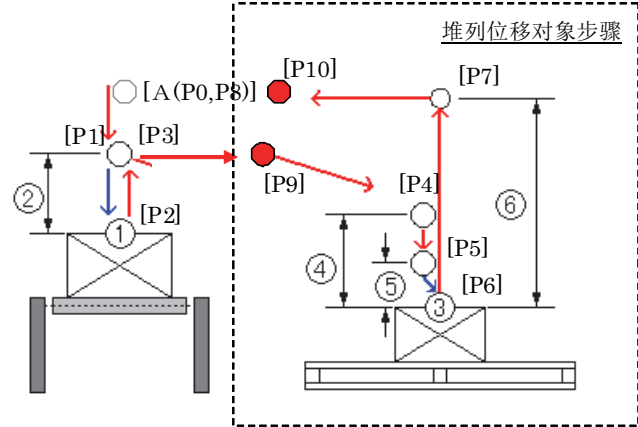
卸垛 . .

堆列开始(加堆板开始)（FN249）  
堆列结束(加堆板结束)（FN250）  
堆列接近(堆板方向选择)（FN374）  
堆列开始(加堆板开始)（FN249）  
堆列结束(加堆板结束)（FN250）

5.4 其他程序的编制

5.4.1 堆列路径的选择

堆列路径选择功能的使用例如下所示。



1	REM	程序名称
2	*TOP	
3	RESET [O1]	
4	SET[O2]	
5	100% LIN A8 T2	向 P1 移动
6	WAITI[I3]	
7	WAITI[I2]	
8	30% LIN A1P T2	向 P2 移动
9	RESET[O2]	
10	SET[O1]	
11	WAITI[I1]	
12	100% LIN A8 T1	向 P3 移动 (比较①)
13	PALLET3[1,0,O10,O20]	堆列
14	PALLET3_APR[1,1]	接近 ON
15	PALLET3_OPT[1,17]	路径选择 (参照步骤 17)
16	100% LIN A8 T1	向 P9 移动
17	100% LIN A8 T1	向 P4 移动 (比较②)
18	100% LIN A8 T1	向 P5 移动
19	30% LIN A1P T1	向 P6 移动
20	RESET[O1]	
21	SET[O2]	
22	100% LIN A8 T2	向 P7 移动 (比较①)
23	PALLET3_OPT[1,26]	路径选择 (参照步骤 26)
24	100% LIN A8 T1	向 P10 移动
25	PALLET3_END[1,O30]	堆列结束
26	100% LIN A8 T2	向 P8 移动 (比较②)
27	GOTO *TOP	返回循环起点
28	END	

(注 1)  
P9 的高度 (托盘座标系中的 Z 座标) 以 P3 和 P4 (的高度) 为基础通过自动路径选择而得。  
(注 2)  
P10 的高度 (托盘座标系中的 Z 座标) 以 P7 和 P8 (的高度) 为基础通过自动路径选择而得。

### 5.4.2 堆列工件抓取位置的选择

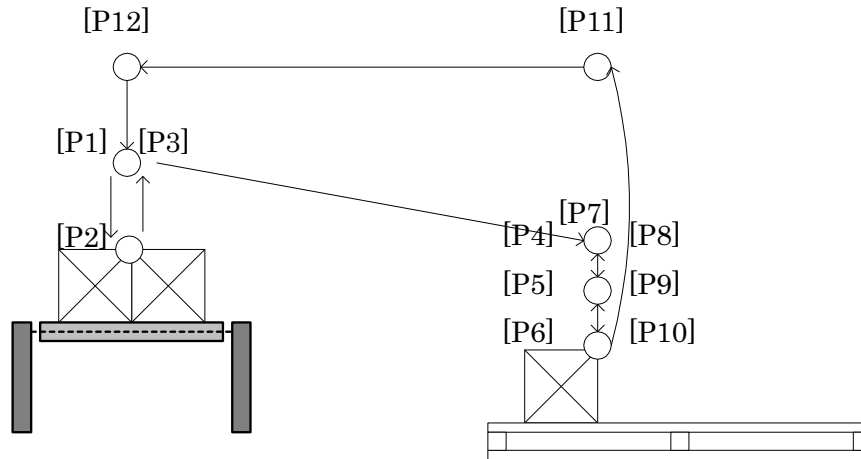
工件抓取位置选择功能使用例如下所示。以抓取 2 个工件，再逐一放置到托盘为例。

工件放置路径在同一点上记录 2 次。（<P4.5.6>和<P8.9.10>）。示教请以第 1 个工件为基准。

开始第 1 次堆列时，通过 PALLET3\_SELGR 命令将工件抓取位置选择为 1。

放置第 1 个工件后，为使工件计数开始，运行 PALLET3\_END。

在放置第 2 个工件前，再次通过 PALLET3 开始堆列。并通过 PALLET3\_SELGR 命令将工件抓取位置选择切换到 2。

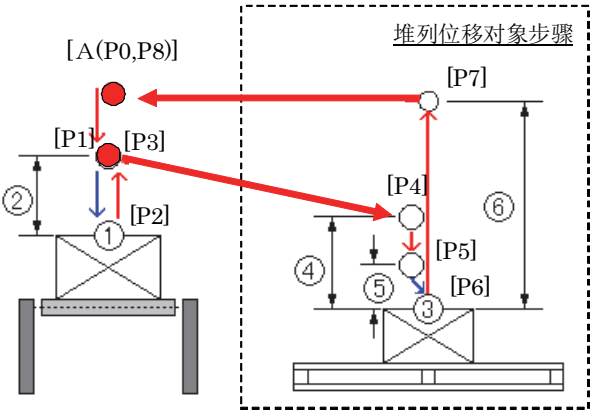


1	REM[]	程序名称
2	RESET [O1]	“机械手 1 关闭”信号 OFF
3	RESET [O3]	“机械手 2 关闭”信号 OFF
4	SET [O2]	“机械手 1 打开”信号 ON
5	SET [O4]	“机械手 2 打开”信号 ON
6	*TOP	
7	100% LIN A8 T2	向 P1 移动
8	WAITI[I15]	等待“工件等待”信号
9	WAITI[I12]	等待“机械手 1 打开”信号
10	WAITI[I14]	等待“机械手 2 打开”信号
11	30% LIN A1P T2	向 P2 移动
12	RESET [O2]	“机械手 1 打开”信号 OFF
13	RESET [O4]	“机械手 2 打开”信号 OFF
14	SET [O1]	“机械手 1 关闭”信号 ON
15	SET [O3]	“机械手 2 关闭”信号 ON
16	WAITI[I11]	等待“机械手 1 关闭”信号
17	WAITI[I13]	等待“机械手 2 关闭”信号
18	100% LIN A8 T1	向 P3 移动
19	PALLET3[1,0,O10,O20]	开始堆列
20	<b>PALLET3_SELGR[1]</b>	<b>机械手抓取关系设定为 1</b>
21	PALLET3_APP[1,1]	接近 ON
22	100% LIN A8 T1	向 P4 移动
23	100% LIN A8 T1	向 P5 移动
24	30% LIN A1P T1	向 P6 移动
25	RESET [O1]	“机械手 1 关闭”信号 OFF
27	SET [O2]	“机械手 1 打开”信号 ON
28	100% LIN A8 T2	向 P7 移动
29	PALLET3_END[1,O30]	堆列结束
30	PALLET3[1,0,O10,O20]	堆列开始
31	<b>PALLET3_SELGR[2]</b>	<b>机械手抓取关系设定为 2</b>
32	PALLET3_APP[1,1]	接近 ON
33	100% LIN A8 T1	向 P8 移动
34	100% LIN A8 T1	向 P9 移动
35	30% LIN A1P T1	向 P10 移动
36	RESET [O3]	“机械手关闭 2”信号 OFF

37	SET[O4]	“机械手打开 2”信号 ON
38	100% LIN A8 T2	向 P11 移动
39	PALLET3_END[1,O30]	堆列结束
40	100% LIN A8 T2	向 P12 移动
41	GOTO *TOP	返回开头
42	END	

5.4.3 堆列高度选择

堆列高度选择功能的使用例如下所示。



1	REM	程序名称
2	*TOP	
3	RESET [O1]	
4	SET[O2]	
5	100% LIN A8 T2	向 P1 移动
6	WAITI[I3]	
7	WAITI[I2]	
8	30% LIN A1P T2	向 P2 移动
9	RESET[O2]	
10	SET[O1]	
11	WAITI[I1]	
12	<b>PALLET3_SELZ[1,16]</b>	<b>高度选择 (参照步骤 16)</b>
13	<b>100% LIN A8 T1</b>	<b>向 P3 移动 (比较①)</b>
14	PALLET3[1,0,O10,O20]	堆列开始
15	PALLET3_APR[1,1]	接近 ON
16	<b>100% LIN A8 T1</b>	<b>向 P4 移动 (比较②)</b>
17	100% LIN A8 T1	向 P5 移动
18	30% LIN A1P T1	向 P6 移动
19	RESET[O1]	
20	SET[O2]	
21	<b>100% LIN A8 T2</b>	<b>向 P7 移动 (比较①)</b>
22	PALLET3_END[1,O30]	堆列结束
23	<b>PALLET3_SELZ[1,21]</b>	<b>高度选择 (参照步骤 21)</b>
24	<b>100% LIN A8 T2</b>	<b>向 P8 移动 (比较②)</b>
25	GOTO *TOP	返回循环起点
26	END	

(注 1)

P3 的高度 (机械坐标系中的 Z 座标) 为高度选择功能修正之前的 P3 和 P4 高度进行比较, 在使高的一方与 Z 座标重合。

(注 2)

P8 的高度 (机械坐标系中的 Z 座标) 为高度选择功能修正之前的 P8 和 P7 高度进行比较, 在使高的一方与 Z 座标重合。

**重点** 堆列高度选择功能应记录在堆列区间之外。

**重点** 堆列高度选择功能中所指定的参照步骤应注册在欲指定堆列编号的堆列区间内步骤上。

NOTE

# 6章 便利的功能

本章阐述对堆列动作确认、运转中使用的便利功能和特殊功能。

- 6.1 快捷方式.....6-1
  - 6.1.1 R377 堆列计数复位 .....6-1
  - 6.1.2 R378 堆列计数变更 .....6-1
  - 6.1.3 R379 强制执行堆列 .....6-1
- 6.2 功能键 .....6-2
  - 6.2.1 选择托盘 .....6-2
  - 6.2.2 堆列计数的变更 .....6-2
  - 6.2.3 堆列直接修正.....6-3
- 6.3 特殊功能.....6-4
  - 6.3.1 取得堆列寄存器(获得堆板寄存器).....6-4
  - 6.3.2 替换堆列寄存器(设置堆板寄存器).....6-5





## 6.1 快捷方式

### 6.1.1 R377 堆列计数复位

参数所指定的堆列计数复位（层计数、工件计数全部清“0”）。还可以对所有的堆列计数复位。

项目名	内容	设定范围
堆列号码	请输入需要复位的堆列号码。 输入<0>时，全部堆列计数复位。	0: 全部堆列 1~255

### 6.1.2 R378 堆列计数变更

可以设定堆列计数为任意值。

项目名	内容	设定范围
堆列号码	请输入须变更计数的堆列号码。	1~255
层计数	请输入新的层号码。	1~50
工件计数	请输入新的工件号码。	1~99

### 6.1.3 R379 强制执行堆列

在再生停止状态下执行堆列。与执行<FN249 堆列开始(加堆板开始)>命令处于相同状态。  
可以设定堆列计数为任意值。

项目名	内容	设定范围
堆列号码	请输入需变更的堆列号码。	1~255
层计数	请输入新的层号码。	1~50
工件计数	请输入新的工件号码。	1~99



执行 R 代码启动程序，则紧接着的移动命令开始执行位移动作，请注意。

## 6.2 功能键

### 6.2.1 选择托盘

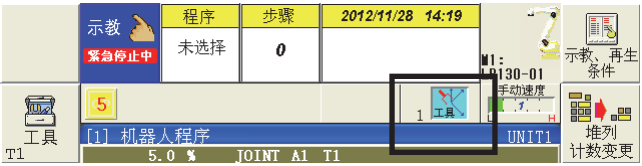
进行手动操作时，可以变更座标系为指定的托盘。

托盘  
选择

- 1 按<托盘选择>键。  
    » 托盘一览表显示如下。

托盘一览表			
号码	名称	种类	程序号码
1	PALLET01	UNIT1	1
2	PALLET02	UNIT1	2
3	PALLET03	UNIT1	3

- 2 光标选定要选择的托盘，按<Enter>键。  
    » 座标系显示为所选择的托盘号码。座标系显示页面显示为<用户>。



### 6.2.2 堆列计数的变更

可以变更堆列计数为任意值。

堆列  
计数变更

- 1 按<堆列计数变更>键。  
    » 提示信息显示如下。

堆列计数变更

请输入所变更的堆列模式号码。[1 - 100]

- 2 输入堆列模式号码，按<Enter>键。  
    » 提示信息显示如下。

堆列计数变更

请输入新的层号码。[1 - 10]

1,

- 3 输入新的层号码，按<Enter>键。  
    » 提示信息显示如下。

堆列计数变更

请输入新的工件号码。[1 - 3]

1, 2,

- 4 输入新的工件号码，按<Enter>键。  
    » 输入的数值设定为堆列计数值。  
    请通过堆列监视器确认设定内容。  
    关于堆列监视器，请参照第 7 章。

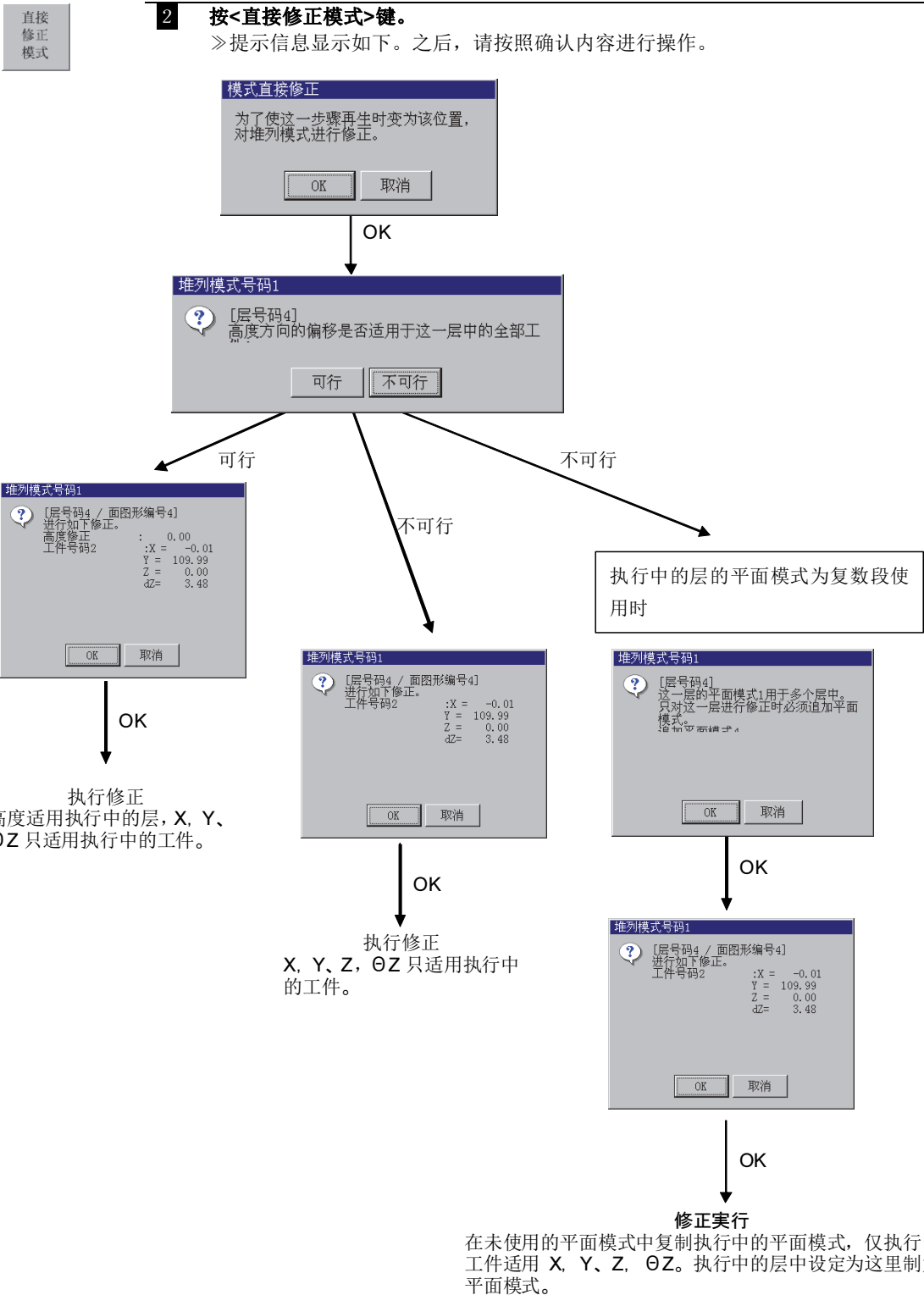
### 6.2.3 堆列直接修正

可以通过机器人手动操作选定工件位置，并从该位置对堆列模式进行修正。

**1** 在堆列运行中停止机器人动作，再通过手动操作将机器人移动到须放置工件的位置。

**2** 按<直接修正模式>键。

» 提示信息显示如下。之后，请按照确认内容进行操作。



6.3 特殊功能

6.3.1 取得堆列寄存器(获得堆板寄存器)

堆列寄存器指用来管理堆列状态的内部变量。通常情况下，无需强调系统软件，但在程序中通过参照、变更数值，可以实现更复杂的动作。

- <例>
- 根据现在的计数值改变动作路径。
  - 故意跳过计数。
  - 修正位移量。

本应用命令是将堆列寄存器调入任意变量的命令。变更后的数值重新写入寄存器时使用<FN378 PALLET\_SETREG>。

助记符	号码	中文名称
PALLET3_GETREG	FN377	取得堆列寄存器(获得堆板寄存器)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	变量号码	所保存的变量号码。 变量种类可从 V!、V%、L!、L%中选择。
第 2 参数	堆列号码	获取的堆列号码（1—255）
第 3 参数	寄存器类型（开始）	指定<寄存器类型一览>No。 （1—16）
第 4 参数	寄存器类型（结束）	指定<寄存器类型一览>No。 （1—16） 开始～结束的连续注册值通过指定的变量连续取得。

表 6.3-1 寄存器一览表

No.	要素	说明	型	范围	可写入
1	堆列号码	对象堆列号码	整数	1～255	
2	托盘号码	对象托盘号码	整数	1～100	
3	运转状态	表示停止中/运行中。	整数	0/1	
4	种类	表示堆列/卸垛。	整数	0/1	○
5	层计数	执行中的层号码	整数	0～50	○
6	工件计数	执行中的工件号码	整数	0～99	○
7	总计数	执行中的总计数 （层与工件的编号）	整数	0～4950	
8	工件抓取关系	使用中的工件抓取关系号码	整数	1～4	○
9	接近方向	现在工件的接近方向	整数	0～8	○
10	层计数信号号码	层计数最低有效位的信号号码	整数	0～1024	○
11	工件计数信号号码	工件计数最低有效位的信号号码	整数	0～1024	○
12	作业结束信号	作业结束信号号码	整数	0～1024	○
13	位移量 X	对象堆列现在的位移量 X（以托盘座标系为基准）	实数	—	○
14	位移量 Y	对象堆列现在的位移量 Y（以托盘座标系为基准）	实数	—	○
15	位移量 Z	对象堆列现在的位移量 Z（以托盘座标系为基准）	实数	—	○
16	位移量 θz	对象堆列现在的位移量 θz（以托盘座标系为基准）	实数	—	○

6.3.2 替换堆列寄存器(设置堆板寄存器)

堆列寄存器指用来管理堆列状态的内部变量。通常情况下，无需强调系统软件，但在程序中通过参照、变更数值，可以实现更复杂的动作。

- <例>
- 根据现在的计数值改变动作路径。
  - 故意跳过计数。
  - 修正位移量。

本应用命令是将堆列寄存器调入任意变量的命令。变更后的数值重新写入寄存器时使用<FN377 PALLET\_GETREG>。

存在无法写入寄存器的内容。关于哪些寄存器可以写入，请参照<表 6.3-1 寄存器一览表>。指定了无法写入的寄存器时，虽然不会报警，但也不能变更。

助记符	号码	中文名称
PALLET3_SETREG	FN378	替换堆列寄存器(设置堆板寄存器)

参数	数据	内容、设定范围
第 1 参数	堆列号码	设定的堆列号码（1—255）
第 2 参数	寄存器类型（开始）	指定<寄存器类型一览>No。（1—16）
第 3 参数	寄存器类型（关闭）	指定<寄存器类型一览>No。（1—16） 开始～结束的连续寄存器通过指定的变量连续写入。
第 4 参数	变量号码	所替换变量号码。 变量种可从 V!、V%、L!、L%中选择。



寄存器会影响机器人的动作。请注意避免进行不必要的重写。



变更<层计数><工件计数>时，仅此操作位移量不会变化。执行<FN249 堆列开始(加堆板开始)>命令时，计算出与该计数值相应的位移量。

NOTE

# 7章 动作确认/运转

---

本章阐述堆列动作确认/运转中使用的便利功能。

7.1 监视当前状态 .....	7-1
7.1.1 显示堆列计数.....	7-1
7.1.2 变更堆列计数.....	7-2





## 7.1 监视当前状态

### 7.1.1 显示堆列计数

堆列功能中，可同时进行多个堆列作业（同时堆列、多重堆列）。为了能够确认当前的状态，可以对“哪个堆列模式当前正在进行第几个工件的堆列作业”进行监视。

“当前第几个工件”的数值称为堆列计数。通过<FN249 堆列开始(加堆板开始)>命令开始新的堆列作业时，计数值变为 1，通过<FN250 堆列结束(加堆板结束)>命令进行增量。总之，通过开始命令显示将要装载的工件号码，通过结束命令显示下一个工件号码。

堆列作业完全结束时，层计数值与工件计数值均变为 1。

按下列步骤，可以实时参照机器人动作中的堆列计数值。

1 再生或示教模式。

2 按<堆列监视器>。  
    > 监视画面显示如下。



[2] 堆列监视器					
No.	托盘	层	工件	名称	
1	1	4 / 10	2 / 3	Palletize01	
2	2	0 / 3	0 / -	Palletize02	
3	3	0 / 4	0 / -	Palletize03	

项目	内容
No.	执行中的堆列号码。 注册的堆列模式全部显示。
托盘	显示对象堆列模式正在使用的托盘。
层	显示执行中的层号码和总层数。 未执行时，显示为<0/总层数>。
工件	显示执行中的层的工件号码和总工件数。 未执行时，显示为<0/->。

### 7.1.2 变更堆列计数

通过堆列监视器的编辑模式，可以变更计数。



- 1
- 按<堆列监视器>。**

» 堆列监视器画面显示如下。

[2] 堆列监视器					
No.	托盘	层	工件	名称	
1	1	4 / 10	2 / 3	Palletize01	
2	2	0 / 3	0 / -	Palletize02	
3	3	0 / 4	0 / -	Palletize03	



- 2
- 按<编辑>键。**

» 编辑模式显示如下。

示教	程序	步骤	2012/11/28 14:39
紧急停止中	未选择	0	

[2] 堆列监视器

No.	托盘	层	工件	名称
1	1	1 / 5	1 / 4	Palletize01
2	1	0 / 3	0 / -	Palletize02
3	1	0 / 4	0 / -	Palletize03
4	1	0 / 2	0 / -	Palletize04

取消

写入

- 3
- 选择须变更的层或工件，输入须变更的数值。**

希望停止堆列时，请将层或工件设定为<0>。

需要将堆列从未执行状态变更为执行状态时，请将层和工件全部设定为<0>以外的数值。



- 4
- 按 f12<写入>键。**

» 计数变更。

[2] 堆列监视器					
No.	托盘	层	工件	名称	
1	1	4 / 10	3 / 3	Palletize01	
2	2	0 / 3	0 / -	Palletize02	
3	3	0 / 4	0 / -	Palletize03	

# 8章 故障处理

---

本章阐述与堆列功能相关的故障处理。

8.1 故障处理.....8-1



## 8.1 故障处理

报警

**A2201** 堆列开始和结束的指定不确切。

[原因] 在[FN249 堆列开始(加堆板开始)]命令或[FN250 堆列结束(加堆板结束)]命令未正确成对时检测。

[措施] 应确认开始和结束命令是否成对记录,如果出现错误记录时,请修正机器人程序。不管记录在机器人程序中的开始命令和结束命令是否正确而出现此错误时,有可能开始状态与结束状态为不一致,则应执行[R0 步骤计数器的复位]。

报警

**A2202** 超出了同时可执行的堆列数 (32 个)。

[原因] 在同时执行 32 个以上的堆列时检测。

[措施] 请通过<R377 堆列计数重新设定>或<R378 堆列计数变更>结束正在执行的不必要的堆列作业。

报警

**A2203** 为堆列数据异常。

[原因] 从[FN249 堆列开始(加堆板开始)]命令和堆列数据计算移动量。

此时,没能正确计算出移动量时会检测。没能正确计算的原因为未设定计算所需的数据。

[措施] 应确认堆列数据。

报警

**A2204** 为多层堆列超量。

[原因] 在正要执行 8 层以上的多层堆列时检测。

[措施] 应修正为 8 层以内的机器人程序。此外,应结束执行[R377 堆列计数重新设定]或[R378 堆列计数变更]时的无需堆列作业。

报警

**A2173** 为移动量超程。

[原因] 在超过移动限位值而要超程移动时,会发生此错误。

[措施] 请确认移动限位值的设定值。此外,应修正堆列,避免误进行移动动作。

报警

**A2861** 指定的堆列编号没有注册。

[原因] 功能等指定编号的堆列形式没有注册。

[措施] (1)请指定已注册的堆列编号。

(2)注册所指定编号的堆列形式。

报警

**A2862** 指定的堆列编号没有执行过。

[原因] 执行一次堆列动作就会注册到堆列注册表中,并可保持到复位前。

没有注册到注册表的堆列编号不能执行此操作。

[措施] (1)请指定已执行过的堆列编号。

(2)此操作前,请先执行指定编号的堆列动作。

报警

**A2863** 请指定执行中的堆列编号。

[原因] 仅限执行中的堆列编号可以执行此操作。

[措施] (1)请指定执行中的堆列编号。

(2)此操作前,请先执行指定编号的堆列动作。

NOTE



总公司 东京都港区东新桥1-9-2 汐留住友大厦17层 邮编 105-0021  
Tel +81-3-5568-5245 Fax +81-3-5568-5236

**中国**

**那智不二越（上海）贸易有限公司**

上海市普陀区丹巴路98弄7号 龙裕财富中心11层 邮编 200062  
Tel 021-6915-2200 Fax 021-6915-5427

**重庆分公司**

重庆市江北区红鼎国际名苑C座17-18, 17-19 邮编 400020  
Tel 023-8816-1967 Fax 023-8816-1968

**沈阳分公司**

辽宁省沈阳市沈河区悦宾街1号方圆大厦304室 邮编 110000  
Tel 024-3120-2252 Fax 024-2250-5316

**北京分公司**

北京市朝阳区朝外大街乙12号 昆泰国际大厦 0-1110室 邮编 100020  
Tel 010-5879-0181 Fax 010-5879-0182

**长春事务所**

长春市绿园区普阳街1688号长融大厦B座707室 邮编 130061  
Tel 0431-8507-8700 Fax 0431-8507-8701

**广州事务所**

广州市番禺区东环路431号港信城B座505室 邮编 510120  
Tel 020-2293-9503 Fax 020-2293-9503

**那智不二越（江苏）精密机械有限公司**

江苏省张家港市经济技术开发区(南区)南园路39号 邮编 215618  
Tel 0512-3500-7616 Fax 0512-3500-7615

**上海不二越精密轴承有限公司**

上海市嘉定区马陆镇丰茂路258号易通工业园 邮编 201801  
Tel 021-6915-6200 Fax 021-6915-6202

**耐锯（上海）精密刀具有限公司**

上海市嘉定区马陆镇丰茂路258号易通工业园 邮编 201801  
Tel 021-6915-5899 Fax 021-6915-5898

**东莞建越精密轴承有限公司**

东莞市洪梅镇幽涌村  
Tel 0769-8843-1300 Fax 0769-8843-1330

**著作权 株式会社 不二越  
机器人事业部**

富山市不二越本町1-1-1, JAPAN 邮编930-8511  
Tel +81-76-423-5137  
Fax +81-76-493-5252

关于本著作的诸权利归株式会社 那智不二越公司所有。任何人在不以正式书面文件形式通知株式会社不二越公司的情况下, 禁止复制翻印其中的一部或者全部。因情况需要改版时我司将不予以特别通知。  
如存在缺页或者错页的情况下给予更换。

本产品的最终使用客户如从事军事相关, 或者武器制造的情况下, 因「外国外汇及外贸管理法」的限制, 将成为出口受限对象。在出口时, 请务必做好全面的审查并取得相关出口手续资格。

本说明书的原文是日文版。