

程序设计说明书

MAZATROL FUSION 640M
MAZATROL FUSION 640M 5X
MAZATROL FUSION 640M NEXUS

MAZATROL 编程

说明书编号: H735PG0019C

机械编号:

在使用本机之前，请充分掌握本说明书内容，进行正确的操作或作业。如果有任何疑问之处，请与就近的本公司营业技术服务中心洽商。

重要说明

1. 务必遵守说明书内的安全事项，以及贴在机械上的安全铭牌的内容。如果没有遵从这些内容，可能会造成重大的人身事故或物品损害。如果需要交换用的安全铭牌，请向本公司订购。
2. 切忌擅自进行影响机械安全性的任何改造。如果希望进行改造，请与本公司洽商。
3. 为说明细节部分，本说明书中部分例图以卸下护罩或门的状态画出。请注意，为安全起见，在实际运转时必须装好。
4. 本说明书根据最新材料编写，然而因为不断的技术革新而万一在所购买的机械与本说明书内容有所不同，请与本公司联系。本公司将会提供正确的资料。
5. 请将本使用说明书保管在机械附近，以便随时查阅。
6. 要重新订购说明书时，请与说明书编号（或机械名称、机械编号、说明书名称）一并与就近的营业技术服务中心联系。

说明书制作：YAMAZAKI MAZAK CORP. 说明书编辑科

安全注意事项

前言

为进一步安全使用安装有 CNC（电脑数控）装置（以下简称 NC）的本机，下面说明有关 NC 的安全注意事项。为此，不仅是进行程序设计的人员，而且是进行机械操作等的人员也需要充分掌握本说明书内容后进行作业。

另外，根据所使用的 NC 不同，由于没有对应的功能、任选装置，因此会有不符合的注意事项，但希望通读一下。

规定

1. 本章介绍对预先可以设想的作业方法和作业状态，从安全方面应注意的事项。然而，难免发生在顾客方面进行超越本公司设想的作业，或发生此种作业状态的情况。为此，不仅需要遵守如下事项，而且顾客自己需要有经常的安全作业意识。
2. 本说明书记载了尽可能多的信息，但是往往会有顾客进行超越本公司所设想作业的情况，对此，无法事先考虑其全部情况并全部列出“不能进行的事项”或“不应进行的事项”。为此，对于本说明书中没有记载为“能够进行”的功能，请解释为“不能进行”。
3. 本说明书使用的危险、警告、注意的含意如下：



危险

：如果不遵守该记载事项，则很可能危及生命。



警告

：如果不遵守该记载事项，则可能导致重大人身伤亡事故。



注意

：如果不遵守该记载事项，则可能导致机械损坏和作业人员负伤。

基本



警告

- 在打开电源后到显示画面为止的时间，切忌触碰操作盘的按键、按钮、开关等。
- 在确认到有正确的数据输入、设置后进行其后的操作。如有数据错误而未能发现进行运转，将会让机械做出预想不到的动作。
- 在实际加工工件之前，进行试运转，必须确认机械正常动作。不可不进行确认而直接进行加工。请利用超驰控制、单程序段运行等功能，或进行空载运转等措施谨慎确认程序正确。另外，如果有刀具路径检查、实体检查等功能，请充分有效利用这些功能。
- 必须确认对于运转内容，进给速度、旋转速度指令有适当的数值。请注意到依所使用刀具或被切削工件等各种各样的加工条件，其运转时的最高进给速度、最高旋转速度会经常与机械能力不同。一旦实行不适当的进给速度、旋转速度，可能会有工件或刀具跳出机外的情况。
- 如果使用补偿功能，请充分确认补偿方向、补偿量等。如果未能完全理解其功能而使用、运转，将会让机械做出预想不到的动作。
- 参数在出厂时设置为符合标准使用的数值。为此，原则上不要进行变更。要变更时，请充分理解该参数的作用后实施。所变更的内容一般将会影响任何程序。如果没完全理解就进行变更，将会让机械做出预想不到的动作。

关于 NC 所提供的加工条件



警告

- 在使用下列条件进行加工时，根据所使用的刀具、夹具、工件等，有时可能需要修改加工条件，而不能原样使用。
 - 加工导航功能所提供的加工条件;
 - 加工事例介绍功能所推荐的刀具加工条件;
 - 切削条件自动决定功能所定的加工条件;
- 充分确认了安全后，完全关好操作门后进行加工。否则，可能导致重大人身伤亡事故。

关于程序设计



警告

- 请充分确认坐标系的设置值是否正确。如果有错误，即使程序指令正确也会有机械在预测之外的位置运转，而会有因与刀具冲突等而造成工件跳出机外的情况。
- 在圆周速度恒定控制中，当圆周速度恒定控制轴的工件坐标的现在值接近 0 时，主轴旋转变得非常快。在机床上会有因卡盘夹持力降低而造成工件脱落的情况。必须指令安全的限制转速。
- 即使进行英寸 / 毫米切换，也不会改变原来所登记的程序、刀具信息、参数值的单位等。请在运转之前充分确认这些数据。如果不确认而进行运转，原来正确的程序也会让机械做出完全不同的动作。
- 如果搞错绝对指令和相对指令而以相反的理解做出的程序运转时，将会让机械做出完全没有预定的动作。请重新确认指令方式。
- 如果在圆弧插补、固定循环等方面有平面选择指令错误时，因为所设想的各动作轴的动作与实际各动作轴相互替换，因此刀具等与工件或机械的一部分会有冲突的危险（仅适用于带 EIA 功能的 NC）。
- 使镜像成为有效时，其后的机械动作会大大变化。请在充分理解后使用（仅适用于带 EIA 功能的 NC）。
- 如果在补偿功能有效期间进行机械坐标系指令、参考点返回指令，补偿会暂时变无效。如果没有充分理解这种情况，可能认为机械仿佛做出作业人员没有预测的动作。请使补偿功能变无效后执行这些指令（仅适用于带 EIA 功能的 NC）。
- 屏蔽功能以被指令刀具的数据为基础进行干涉检查。请设置与实际使用的刀具一致的刀具信息，否则无法正确起作用（仅适用于 M640MT/MT 5X/T/T NEXUS/TN 和 M640M Pro/MT Pro）。
- 在装载 M640M Pro 的机械（INTEGREX e-410/650/1060 等的 e 型机械）和装载 M640MT/MT 5X/T/T NEXUS/TN/MT Pro 的机械（除 e 型机械的 INTEGREX 系列、SQT 系列、MPX 系列、QTN 系列等）中，G 代码和 M 代码的体系不同。
如果错误指令 G 代码或 M 代码，将会让机械做出完全没有预定的动作。请充分理解后再使用。

程序例	M640M Pro 装载机	M640MT/MT 5X/T/T NEXUS/TN/MT Pro 装载机
S1000M3	铣削主轴以 1000 转旋转。	车削主轴以 1000 转旋转。
S1000M203	车削主轴以 1000 转旋转。	铣削主轴以 1000 转旋转。

- 在装载 M640M Pro 的机械（INTEGREX e-410/650/1060 等 e 型机械），在 MAZATROL 程序的分度单元或 EIA 程序的 G68 指令（坐标旋转），能够进行程序坐标的旋转，但是如果在 Y 轴中心使 B 轴旋转 180 度来加工第 2 车削主轴侧时，成为程序坐标的 X 轴正侧朝下的方向，以此状态进行程序时，会有刀具移动到没有预测的部位而造成冲突的情况。
以 X 轴的正侧朝上方向进行程序时，请使用 FRM 偏移单元的镜面功能或 G 指令镜像: G50.1、G51.1。
- 如果改变了程序中所指定的刀具，必须以刀具路径检查、实体检查等功能来确认能否正确动作。如果改变了刀具数据，即使是有加工实绩的程序，也会有动作变化的情况。
如果未能发现到动作的变化而继续运转，可能会有因预想不到的动作导致对工件的干涉。例如，在自动运转启动时，如果刀具刀尖位于按 MAZATROL 程序的共同单元所指定的坯料（包括间隙量）内侧，会视为从该位置到趋近点没有干涉物而进行直接移动，需予以注意。
自动启动时，使刀具刀尖位于按 MAZATROL 程序的共同单元所指定的坯料（包括间隙量）外侧的状态后进行。



注意

- 选择各轴独立位置决定方式使各轴同时快速进给时，在大部分情况，直到终点为止的移动不会成为直线。为此，请在确认好路线上没有障碍物后利用相应的功能。
- 对于采用滑移导轨结构的机械，也会有在进行连续微小进给加工（注意 1）时润滑不良的情况，在最不利的场合可能会有造成导轨粘附等危险。为此，进行这种加工时，需要采取在加工途中插入油膜形成程序（注意 2）等措施，以便良好地保持导轨的润滑。

对象机种及对象轴一览（滑移导轨采用机种）

分类	机种名称	具有滑移导轨结构的轴
车床	INTEGREX 50Y	X 轴、Y 轴、Z 轴
	INTEGREX 50YB	X 轴、Y 轴、Z 轴
	INTEGREX 70Y	X 轴、Y 轴、Z 轴
	INTEGREX 70YB	X 轴、Y 轴、Z 轴
	SLANT TURN 450	X 轴、Z 轴
	SLANT TURN 50N	X 轴、Z 轴
	SLANT TURN 60N	X 轴、Z 轴
	SLANT TURN 80N	X 轴、Z 轴
	TURNING CENTER M-4N	X 轴、Z 轴
	TURNING CENTER M-5N	X 轴、Z 轴
	POWER MASTER	X 轴、Z 轴
	QUICK TURN 40	X 轴、Z 轴
	MEGA TURN 系列	X 轴、Z 轴
	SUPER QUADREX 200/250	Z2 轴
	SUPER QUICK TURN 200/250MY	Y 轴
SUPER QUICK TURN 300MY	Y 轴	
立式加工中心	FJV-35/50/60	Z 轴
	MTV-515/655/815	Z 轴
	V-40/60	Z 轴

另外，有关详细情况和具体例，请参照本机操作说明书第 4 部“1-2 微小加工时的注意事项（滑移导轨结构采用机种）”。

注意 1: 连续微小进给加工指在成为对象的进给轴连续反复进行润滑所必要的行程以下的短行程移动的动作。

注意 2: 油膜形成程序是指在成为加工对象的加工轴加工途中使其长行程移动，在导轨形成油膜的程序。

关于操作



警告

- 通过系统变量#3003、#3004 可以使单程序段运行、进给保持、超驰控制等变为无效。这是由于作业人员进行了使这些操作变无效的重大变更，因此在对有关人员进行充分通知后实施。另外，作业人员要在进行这些操作之前确认系统变量的设置。
- 因自动运转中的手动介入、机械锁定、镜像等，工件坐标系一般被移动。如果希望使手动介入后的运转重新开始或机械锁定、镜像等变无效而继续运转、请充分考虑移动量应付。如果不采取任何措施进行运转、也会有刀具和工件发生冲突的情况。
- 试运转一般在空进给机械来进行动作确认时使用。此时的进给速度成为与程序指令速度不同的试运转速度，因此依情况可能会有以比程序指令快的速度动作的情况。
- 暂时停止运转，对运行中的程序进行插入、删除、重写等后继续运行该程序时，会有机械进行没有预期的动作的情况。原则上不要对执行中程序进行插入、删除、重写等。



注意

- 手动运转要充分确认轴移动的方向和速度进行。
- 在需要进行手动原点返回的机械，打开电源后必须进行手动原点返回。在手动零点返回结束之前，软限制为无效，因此即使超越限制领域，机械也不会停止。这样，可能会导致机械重大损坏。
- 在手动脉冲旋钮进给操作中，请不要弄错脉冲倍率。设成 100 倍后不小心进行旋钮操作，则轴会以超过想象的快速移动。

NC 装置的动作保证

对于以作为本来的 NC 装置的使用目的之外的使用方法而造成的问题，则不成为制造厂保证的对象，请予以充分注意。

作为本来的 NC 装置的使用目的之外而发生的问题如下所示：

1. 在本 NC 装置上使用市售的软件（包括顾客自制的软件），而因为该软件发生的问题；
2. 使用 OS（Windows）的功能而发生的问题；
3. 连接市售的电脑设备而发生的问题；

工作环境

1. 环境温度

运转时 5~40°C

注意： 打开电源时，因温度感应器，5°C 以下时硬盘暖机指示灯点亮而 NC 不能立即启动。用加热器自动加热后指示灯熄灭，然后启动。为防止因急剧的温度变化而造成结露，从 0°C 上升到 5°C 需要约 20 分钟时间。

2. 相对湿度

运转时 30~75%（应无结露）

注意： 湿度增大时，将会成为造成绝缘劣化，或加速零部件劣化的原因。

构成

序文

第 1 部 MAZATROL 编程步骤

- 1 章 MAZATROL 程序
- 2 章 坐标系统
- 3 章 按键功能和开关功能
- 4 章 加工前的操作

第 2 部 MAZATROL 程序功能

- 1 章 调用和结束程序显示
- 2 章 编辑数据
- 3 章 视窗功能
- 4 章 创建新程序
- 5 章 相同刀具的优先功能
- 6 章 坐标测量功能
- 7 章 建立刀尖路径控制数据
- 8 章 后台编程
- 9 章 出现报警的情形
- 10 章 3 位 G-格式

附录

- 1 章 M 代码表
- 2 章 程序例子
- 3 章 遇如下情况应该如何去做？

- 备注 -

序文

本说明书只描述基于 MAZATROL FUSION 640M 系统的 MAZATROL 语言的编程。本说明书中的说明假定读者已经阅读了相关的操作说明书并且完全理解了它的内容。

MAZATROL 语言编程采用人机交互的方法，该方法允许系统的操作与 CRT 显示器上显示的讯息相一致。如此，即使是第一次操作此系统的拥护也可以容易地创建和编写程序。

仔细阅读本说明书和操作说明书以便正确操作 MAZATROL FUSION 640M 系统和最大限度地使用其功能。

注意：

MAZATROL FUSION 640M 通过数字计算控制加工中心，但是可能由于计算误差的处理导致加工不能执行。因此在进行自动加工之前，为了确保加工正确，务必检查这个画面上的刀尖路径。

本说明书的组成

下面简要概述本说明书的组成：

部	题目	上面的行 - 这一部的使用说明
		下面的行 - 这一部的内容
1	MAZATROL 编程步骤	第一次创建 MAZATROL 程序的人们首先必须阅读这一部。实际上按照第四章开始的描述，“进行加工之前的步骤”，来操作 MAZATROL FUSION 640M 系统，那么你就会粗略地了解从刀具登录到创建 MAZATROL 程序整个操作步骤。那些已经有过使用 MAZATROL M-1、M-2、M-32 或 MAZATROL FUSION 640M 系统创建程序经验的人们只通过阅读第二章，“MAZATROL 程序功能”，就能够了解 M640M 系统的功能和用法。
		这里讨论程序的结构、坐标系、和操作键作为使用 MAZATROL 语言创建程序所需要的基本信息。除了程序创建步骤之外，讨论完基本信息之后，按顺序描述关于加工连续处理步骤。
2	MAZATROL 程序功能	只有在了解了第一部中描述的 MAZATROL 程序结构和程序创建步骤之后，才可以使用 MAZATROL FUSION 640M 系统功能。不论什么时候需要，都可以将这一部作为参考使用，譬如，在你创建一个 MAZATROL 程序时，在某个地方你记不太清楚（或已经忘记）如何使用某一功能的情况下。
		这里描述如何调出程序画面、如何编写资料、如何使用某一功能和各个功能的详细情况。这里也讨论在后台模式下如何创建程序，和在警报出现时如何采取措施。
附录		包含 M-代码列表、样本程序和 Q&A（问题和答案）列表。方便时请阅读此附录。

如何使用本说明书

接下来，下面简短描述如何使用本说明书。

1. 在第 2 部，“MAZATROL 程序功能”中，在描述用于执行 MAZATROL 语言功能的操作步骤的地方，在“项目选择”处表明择项目条目的顺序。项目选择期间，将这一章节作为快捷参考使用。
2. 在第 2 部，“MAZATROL 程序功能”中，描述操作步骤地方，操作步骤每一步的描述下的箭头“→”之后是对这个特定操作的结果的描述。

例：

- (1) 按下寻找项目键。

→ 将显示讯息“寻找资料？”并且该项目将更换为下面的地址项目：

↑
上面的带有下画线的区段表示这一操作的结果。

第 1 部

MAZATROL 编程步骤

第 1 部描述 MAZATROL 程序和坐标系统的构成，用于编程和说明简单的编程步骤。

目录

页

1	MAZATROL 程序.....	1-1
2	坐标系统.....	2-1
2-1	机械坐标系统.....	2-1
2-2	工件坐标系统.....	2-2
2-3	机械坐标系统和工件坐标系统.....	2-3
2-4	基础坐标.....	2-3
2-5	辅助坐标.....	2-5
3	按键功能和开关功能.....	3-1
4	加工前的操作.....	4-1
4-1	准备加工图示.....	4-1
4-2	工件图示和毛坯材料.....	4-3
4-3	登录刀具.....	4-5
4-3-1	调用刀具档案画面.....	4-5
4-3-2	登录刀具.....	4-6
4-4	创建简单程序.....	4-10
4-4-1	程序结构.....	4-10
4-4-2	调用程序画面.....	4-11
4-4-3	分配工件号.....	4-11
4-4-4	创建一个程序.....	4-13
4-4-5	创建一个通用单元.....	4-13
4-4-6	创建基础坐标系统单元.....	4-16

4-4-7	面加工单元	4-17
4-4-8	线加工单元	4-26
4-4-9	点加工单元 (1)	4-35
4-4-10	点加工单元 (2)	4-44
4-4-11	结束单元	4-50
4-4-12	程序结束	4-51
4-5	在一个刀具资料档案中登录刀具	4-53
4-5-1	刀袋号和刀号	4-53
4-5-2	刀具资料显示	4-54
4-5-3	刀具编排显示	4-55
4-5-4	登录刀具	4-58
4-6	检查加工路径	4-61

1 MAZATROL 程序

一个工件加工的 MAZATROL 程序原则上包括以下 4 个主要单元：

1. 通用单元

它涉及一个在程序开头必须输入的单元。它规定一个汇编程序所需的通用资料，如材料、始点、加工几个工件等等。

2. 基本坐标系统单元

用于指定机械坐标系统中工件零点的坐标（基础坐标）值。

3. 加工单元

用于指定有关加工方法和加工形式的资料。

加工单元有下列三种类型：

点加工单元



线加工单元



面加工单元

而且，必须的资料要在以下 2 个序列中规定：

刀具序列 用于规定与刀具名称和刀具移动有关的资料。

形状序列 用于规定与加工尺寸相关的资料。

4. 结束单元

在程序结束所创建的单元。
如有必要，也可输入下列单元。

5. 辅助坐标系统单元

用来规定辅助坐标系统 (OFFSET)。

6. 专用模式单元

有以下几个专用模式单元。在这些单元中，对于某些类型的机械，不能使用标有星号 (*) 的单元。

- M 代码输出 M 代码
- 子程序.....调用一个子程序
- 工作台变换*变换工作台
- 分度*用于规定分度台的角度
- 工序结束确定相同刀具优先功能的有效范围

7. 手动程序模式单元

输入本单元是为了用 G 代码和 M 代码创建一个与 EIA/ISO 程序相符合的程序，允许执行微移或非加工移动。

8. MMS 单元

一个基础坐标系统 (WPC) 的自动测量。MMS 单元不能用于某些机床，否则即使已经对其进行程控，也不能执行。

2 坐标系统

在程序准备过程，利用坐标系统引入加工位置和加工形状。

加工中心的坐标系统有三个坐标轴，彼此通过参考零点成正交。

能够通过三个轴（X、Y 和 Z）坐标值对这个坐标系统中的任意一个点进行定义。

坐标系统有二种类型：

- 机械坐标系统
- 工件坐标系统

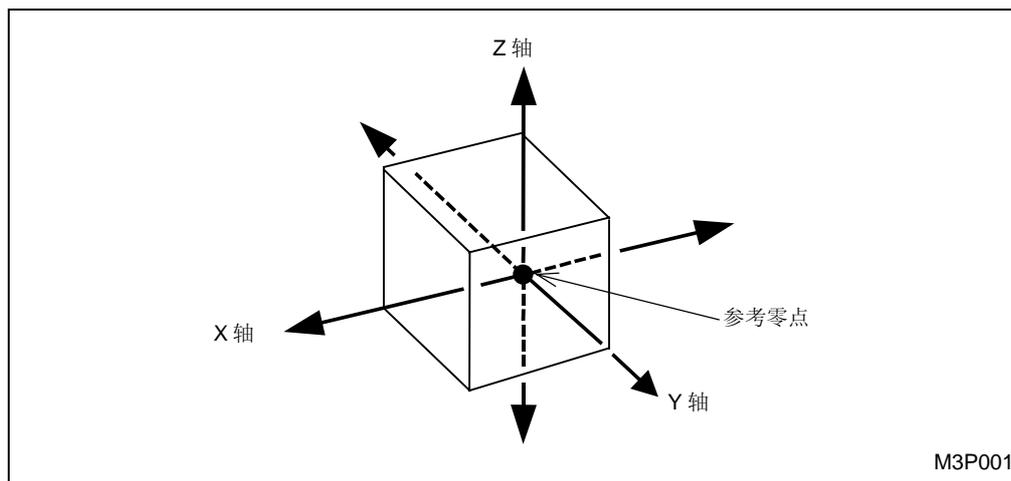


Fig. 2-1 坐标系统

2-1 机械坐标系统

机械实际上是在其自身被称为机械坐标系统的坐标系统中运动。这个坐标系统中的一个参考点被称为机械零点。

通常，机械坐标系统在其离开机械零点的负（反）方向上有一个加工区。

注意： 下图显示了立式加工中心的情况。

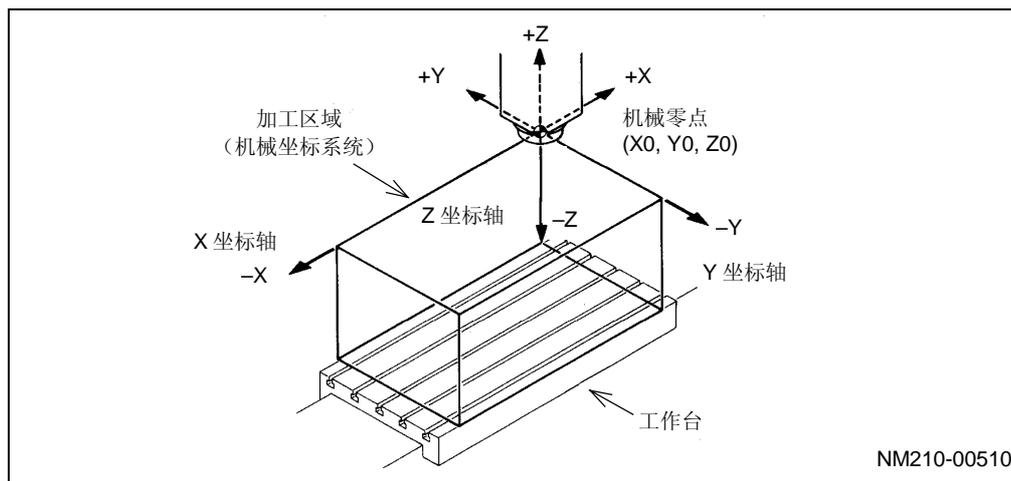


Fig. 2-2 机械坐标系统

2-2 工件坐标系统

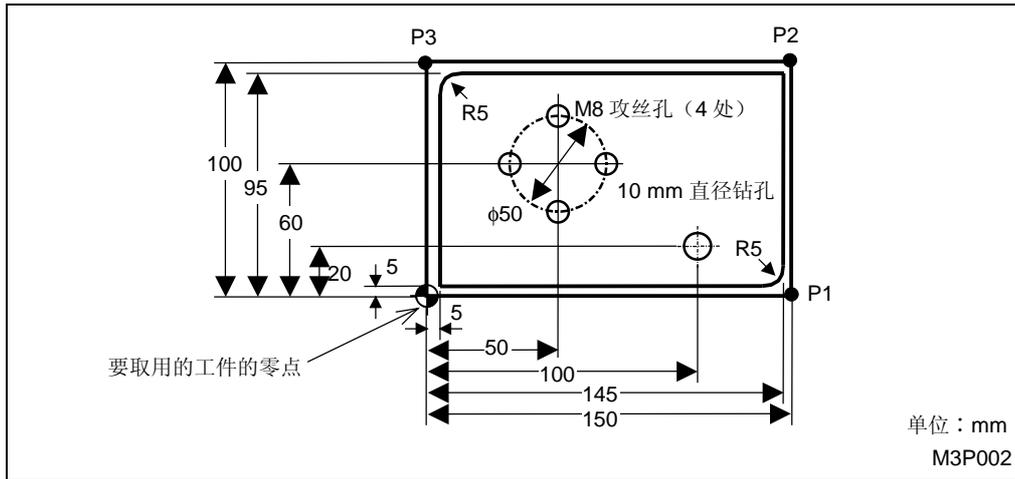
如果程序的准备是以机械坐标系统为基础的，那么加工位置和加工形状的输出就会非常地复杂、乏味和硬性。

因此，需在机械坐标系统中取一个临时参考点来准备程序。

这样所取的点被称为工件零点，把这个点作为参考点的坐标系统被称为工件坐标系统。

例：

工件平面图



- 当在上述工件平面图基础上输入外形尺寸时，工件的左下角被视为工件零点。

- 在这个例子中，图形的坐标值如下：

工件零点 = (0, 0, 0)

P1 = (150, 0, 0)

P2 = (150, 100, 0)

P3 = (0, 100, 0)

采用工件零点，简便了加工尺寸的输入，也简便了编程。

2-3 机械坐标系统和工件坐标系

将工件装到机械工作台上后，机械坐标系统和工件坐标系之间的关系就如下图所示。

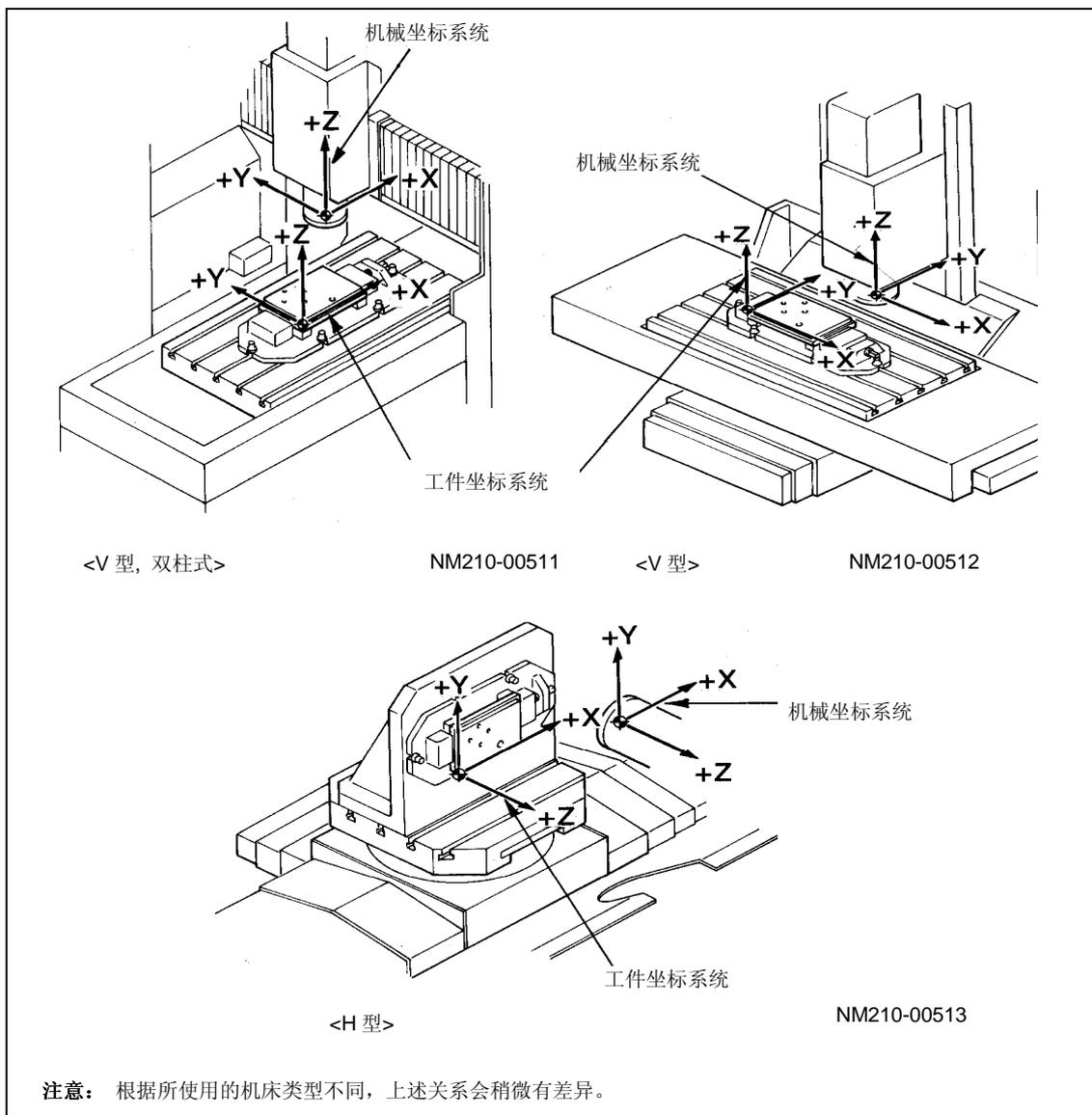


Fig. 2-3 机械坐标系统和工件坐标系

2-4 基础坐标

尽管依据工件坐标系准备程序，但机械是在机械坐标系统中运动。

因此，有必要将机械坐标系统和工件坐标系之间的位置关系输入到程序中。

所输入的单元被称为基本坐标单元。

基础坐标是作为机械坐标系统中工件零点的坐标值被输入的。

将工件装到机械上之后，使用坐标测量功能输入基础坐标的单元。

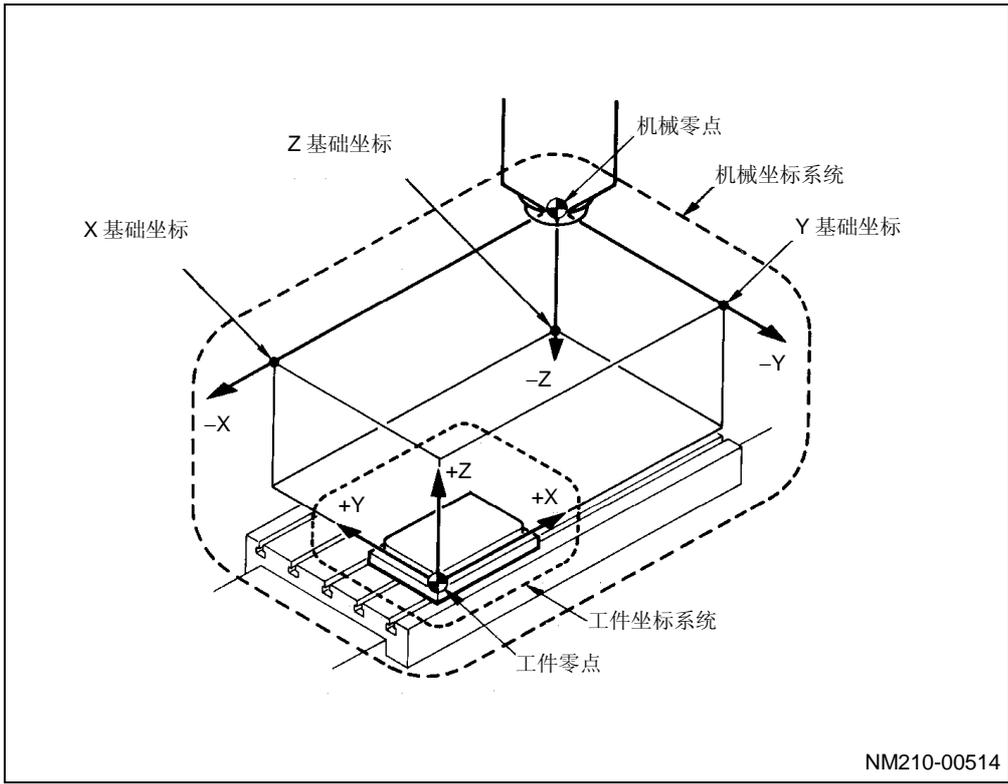
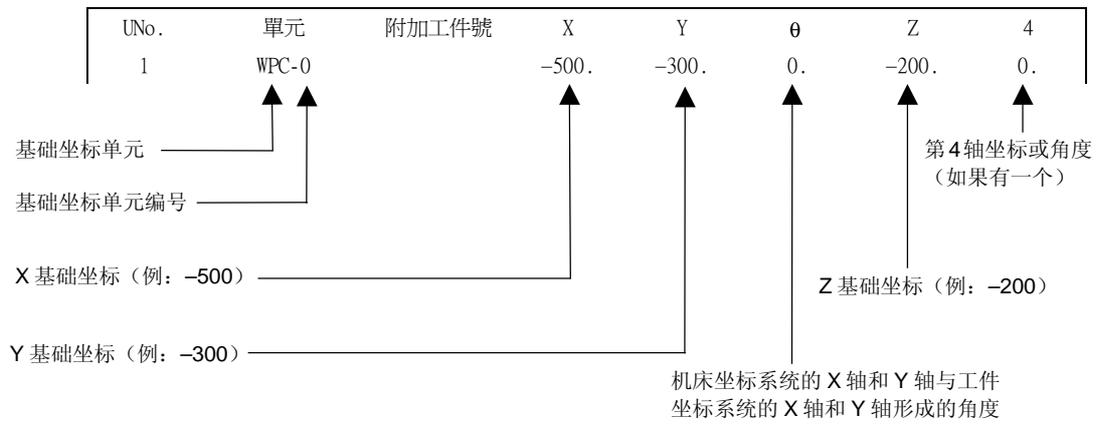


Fig. 2-4 基础坐标

基础坐标单元的输入例子：

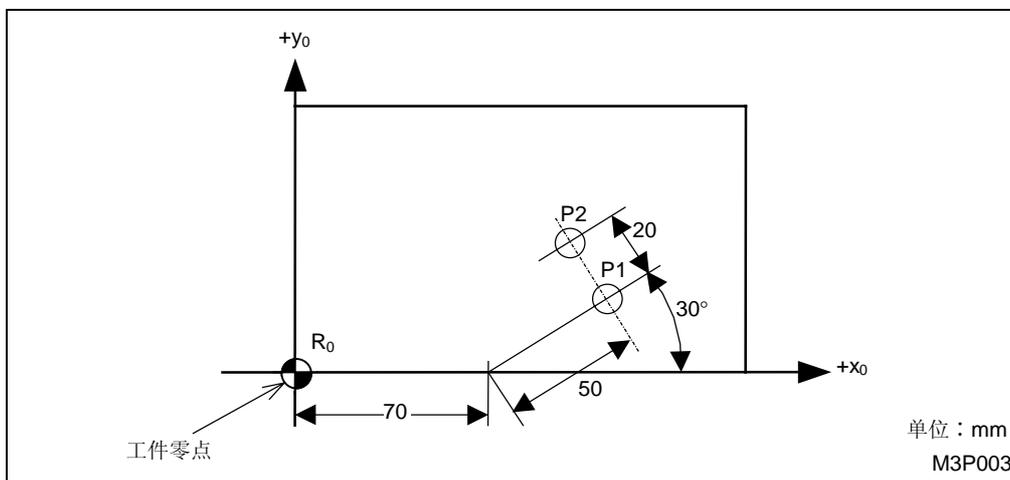


2-5 辅助坐标

为便于进一步简化程序的编制，用辅助坐标系统将工件零点偏移 to 任何位置。

辅助坐标单元 (OFFSET) 是作为一个工件零点偏移值而输入的。

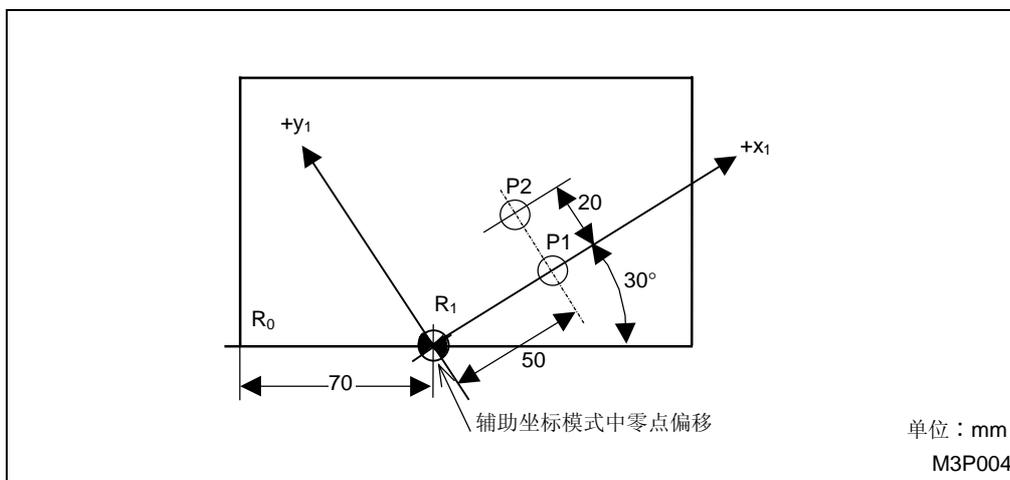
1. 输入辅助坐标的例子



在本例中，孔 P1 位置的输入需要一个非常复杂的计算。

$$P1 = (70 + 50 \times \frac{\sqrt{3}}{2}, 50 \times \frac{1}{2})$$

然而，使用辅助坐标就可容易地完成这一输入。



如上图所示，将工件零点偏移至 R1，按如下所示输入位置 P1 和位置 P2。

$$P1 = (50, 0)$$

$$P2 = (50, 20)$$

在这种情况下，要编程的辅助坐标单元如下：

UNo.	单元	U (X)	V (Y)	D (θ)	W (Z)
2	OFFSET	70.	0.	30.	0.

辅助坐标单元 ———— ↑
 X 轴上偏移 ———— ↑
 Y 轴上偏移 ———— ↑
 与工件坐标系之间的角度 ———— ↑
 Z 轴上偏移 ———— ↑

2. 删除辅助坐标

在以下情况下，辅助坐标系统无效：

- A. 在子程序中规定的辅助坐标系统在返回主程序时无效。

如果主程序程序包含一个辅助坐标系统，就得返回到该辅助坐标系统。

- B. 当引入一个新的基础坐标系统时，辅助坐标系统就无效。在这种情况下，就呈现没有一个辅助坐标系统的状态。（如果在 Fig. 2-5 所示的子程序中规定了基础坐标系统，返回到主程序会产生主程序的辅助坐标系统无效的后果。）

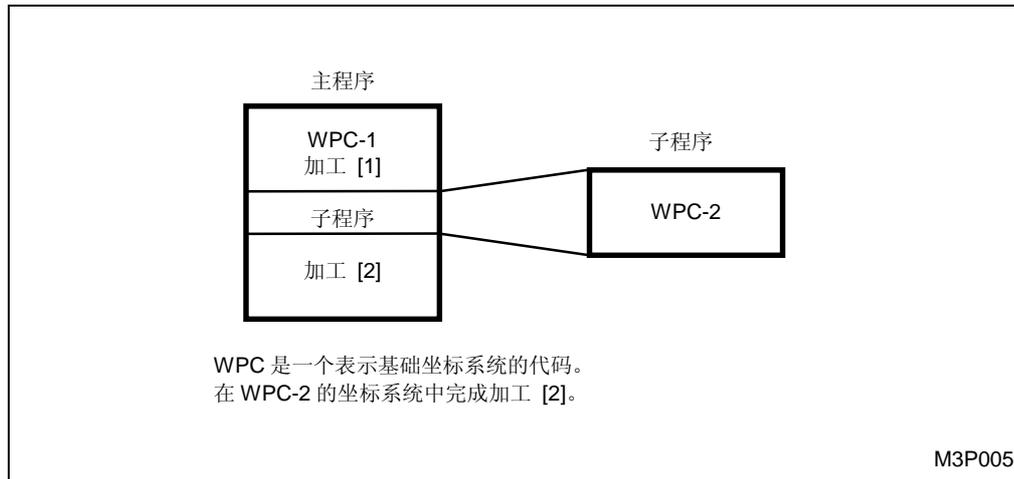


Fig. 2-5 执行完子程序后的基础坐标系统

3 按键功能和开关功能

仅使用如Fig. 3-1和Fig. 3-2所示操作面板上虚线部分所显示的按键和开关，即可创建一个MAZATROL 程序。

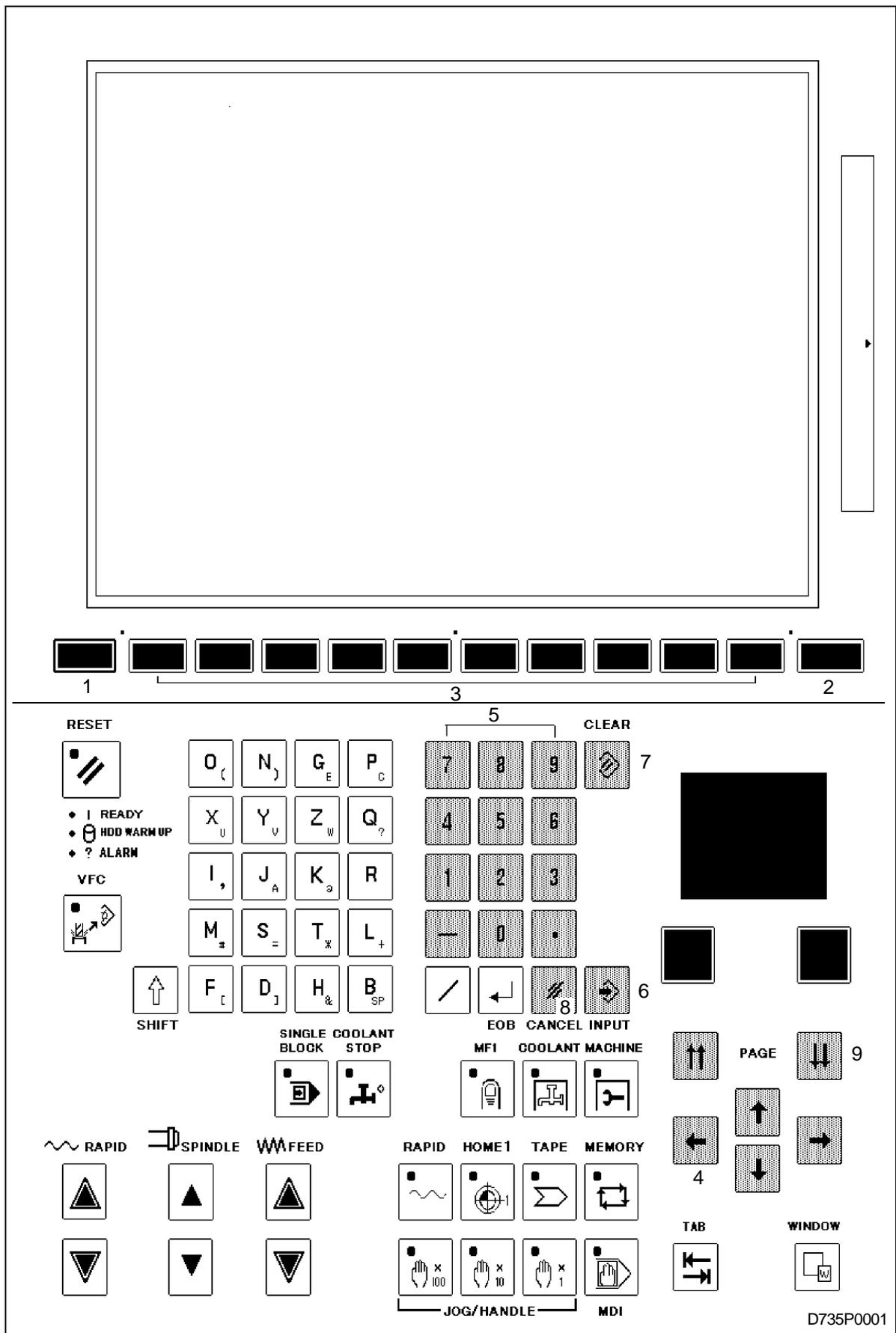


Fig. 3-1 用于创建 MAZATROL 程序 <M640M, M640M-5X> 的按键和开关 (阴影部分)

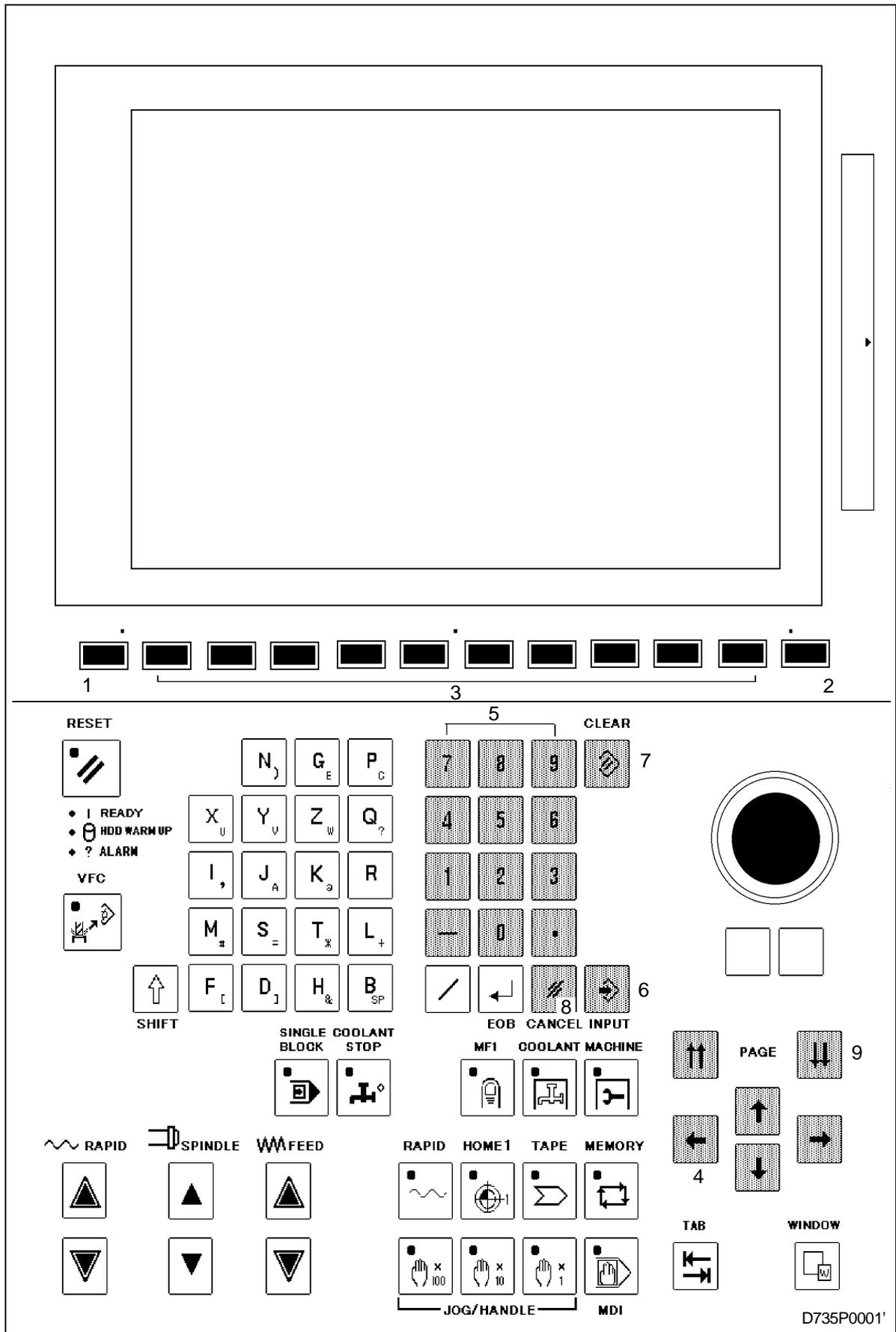


Fig. 3-2 用于建立 MAZATROL 程序 <M640M NEXUS> 的按键和开关 (阴影部分)

表 3-1 按键功能和开关功能

序号	名称	说明
1	显示选择键	按此键，选择显示。按此键，会导致在项目选择区域中显示一个显示选择项目。
2	项目选择键	按此键，选择在屏幕底部显示的选择项目。
3	项目键	分配给项目显示区域中所显示的十个项目资料中每一个资料的一个专用键。按适当的键，就可以执行由特定显示所规定的操作或输入由特定显示所规定的资料
4	光标键	按适当的键，沿所要求的方向移动光标。如果按住光标键不放，光标就会沿相应方向连续地移动。
5	数字键	使用这些键输入 0 至 9 的数字，减号 (-) 和/或小数点 (.)。
6	INPUT 键	按此键，注册在资料显示区内键入的资料。
7	CLEAR 键	按此键，清除在资料选择区域中所显示的当前资料。此键也可用于清除警报显示。
8	CANCEL 键	按此键，删除已经显示在显示区域中的资料。按此键，可删除光标所在位置的资料。
9	PAGE 键	按适当的键，能够逐单元移动光标。如果按住此键不放，就会连续地逐单元地移动光标。

注意： 序号列中数码与其在Fig. 3-1和Fig. 3-2中的数码相对应。

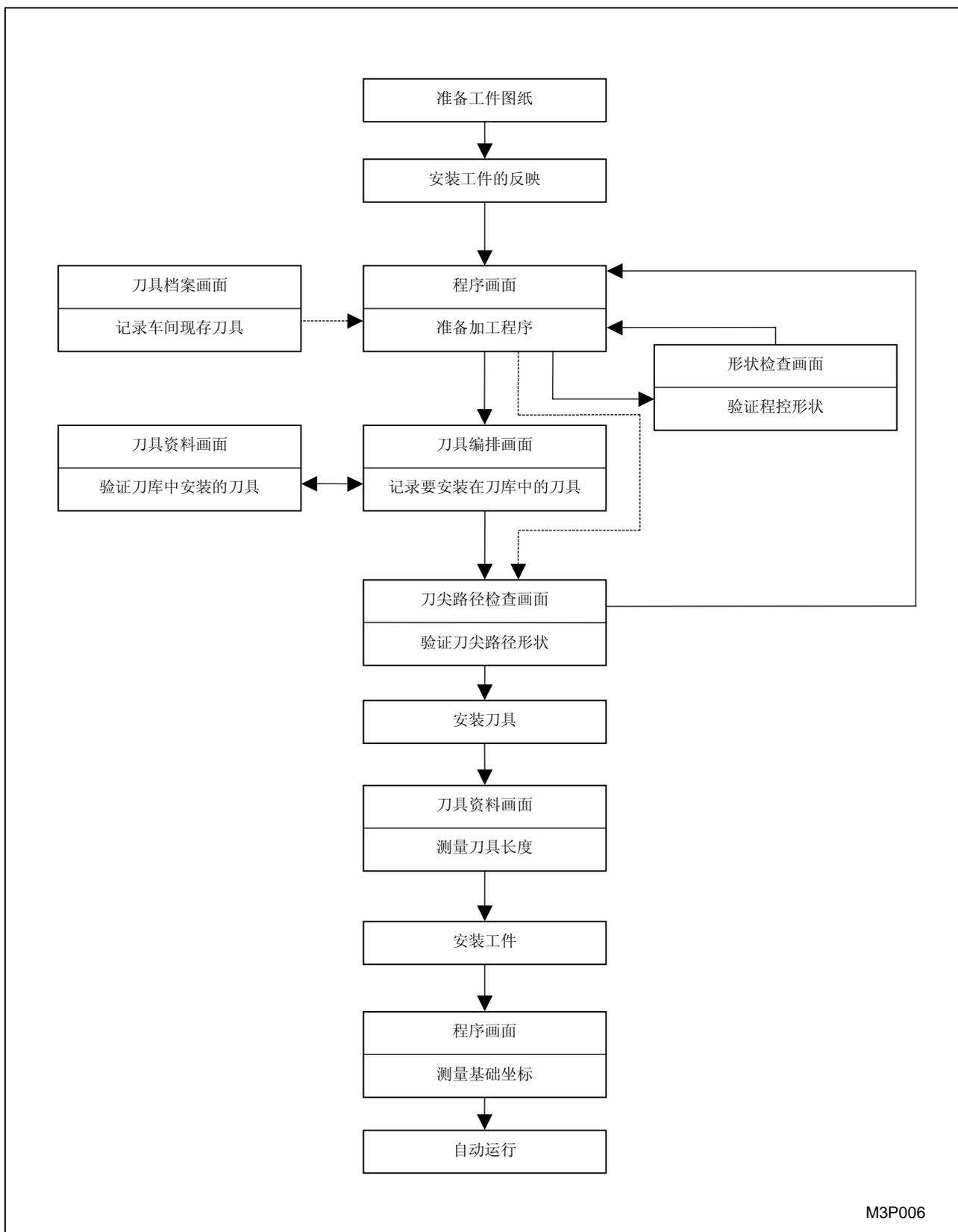
4 加工前的操作

4-1 准备加工图示

对于加工工件，调整程序和准备刀具和工件是很必要的。下列流程图展示了进行加工前的一般流程。

注意 1: 即使刀具未被记录于刀具资料中，也能够对刀尖路径进行监控。刀尖路径按刀具的直径等于公称径和刀具长度等于 0 进行编排。

注意 2: 如果所使用刀具未被记录于刀具资料中，则不能执行自动运行。



M3P006

Fig. 4-1 加工前的操作流程

4-2 工件图示和毛坯材料

下面是 4-4 章节中要创建一个程序的工件图示。

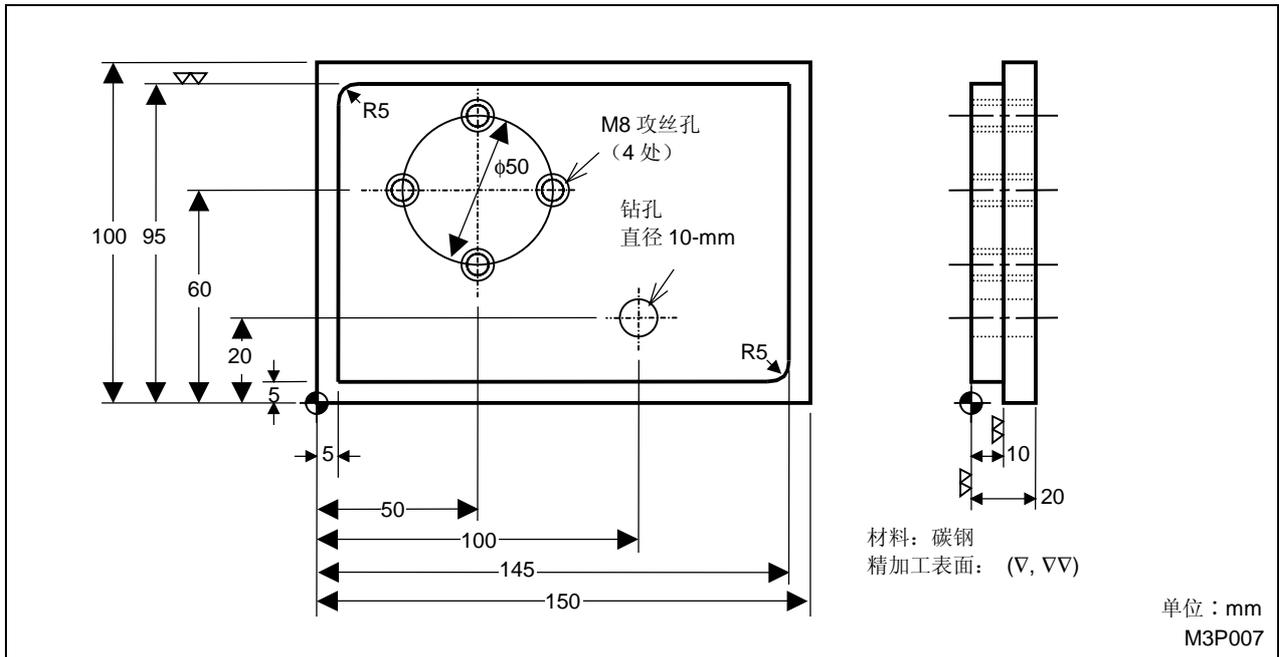
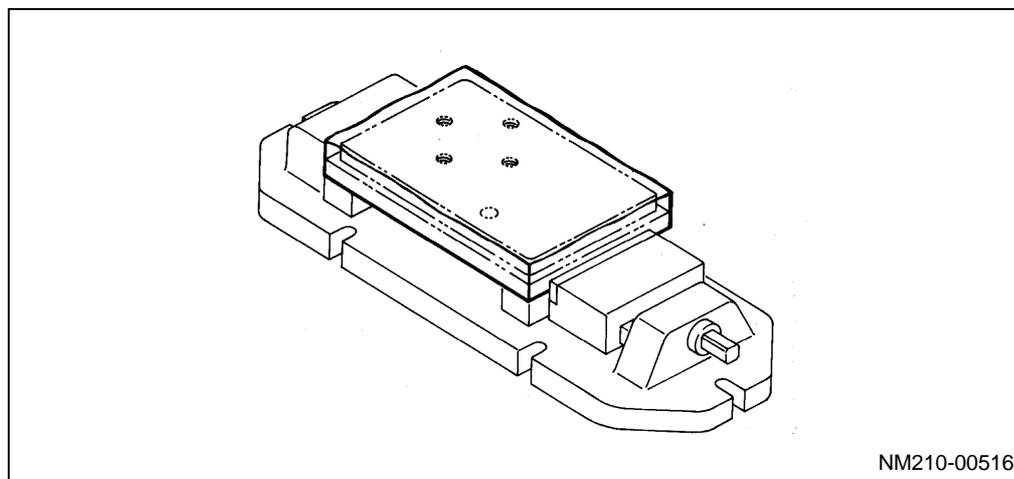
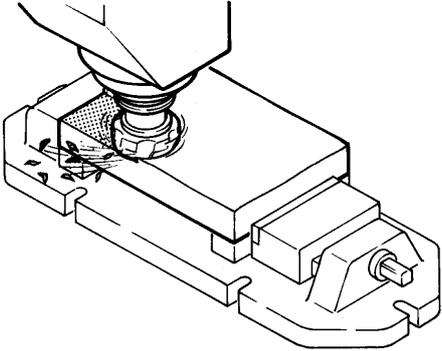
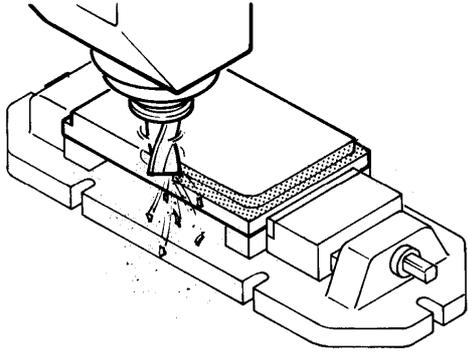
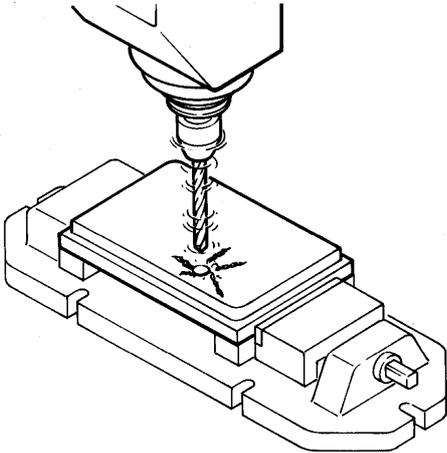
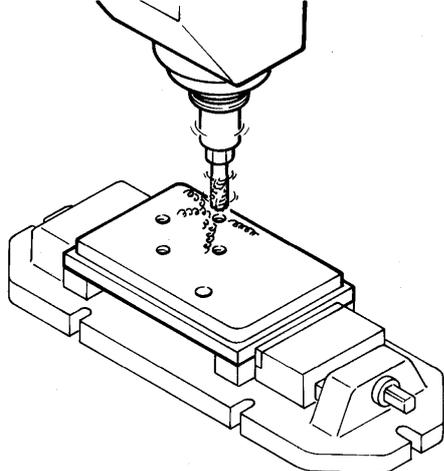


Fig. 4-2 工件图示例子

下图是夹持在一个台钳上的要加工工件。



此工件的加工包括下面四道工序:

<p>[1] 铣工件的顶面</p>  <p>NM210-00517</p>	<p>[2] 立铣工件的边缘</p>  <p>NM210-00518</p>
<p>[3] 钻一个 10-mm 直径的通孔</p>  <p>NM210-00519</p>	<p>[4] 钻 4 个 M8 攻丝孔</p>  <p>NM210-00520</p>

4-3 登录刀具

首先，打开电源，把轴返回到零点。

然后，用钥匙把编程开关旋至“ENABLE”位置。

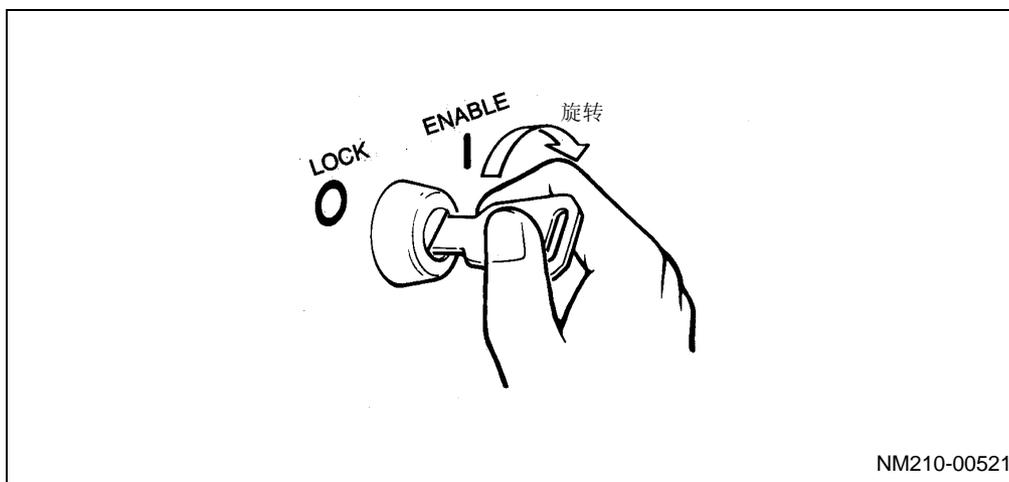
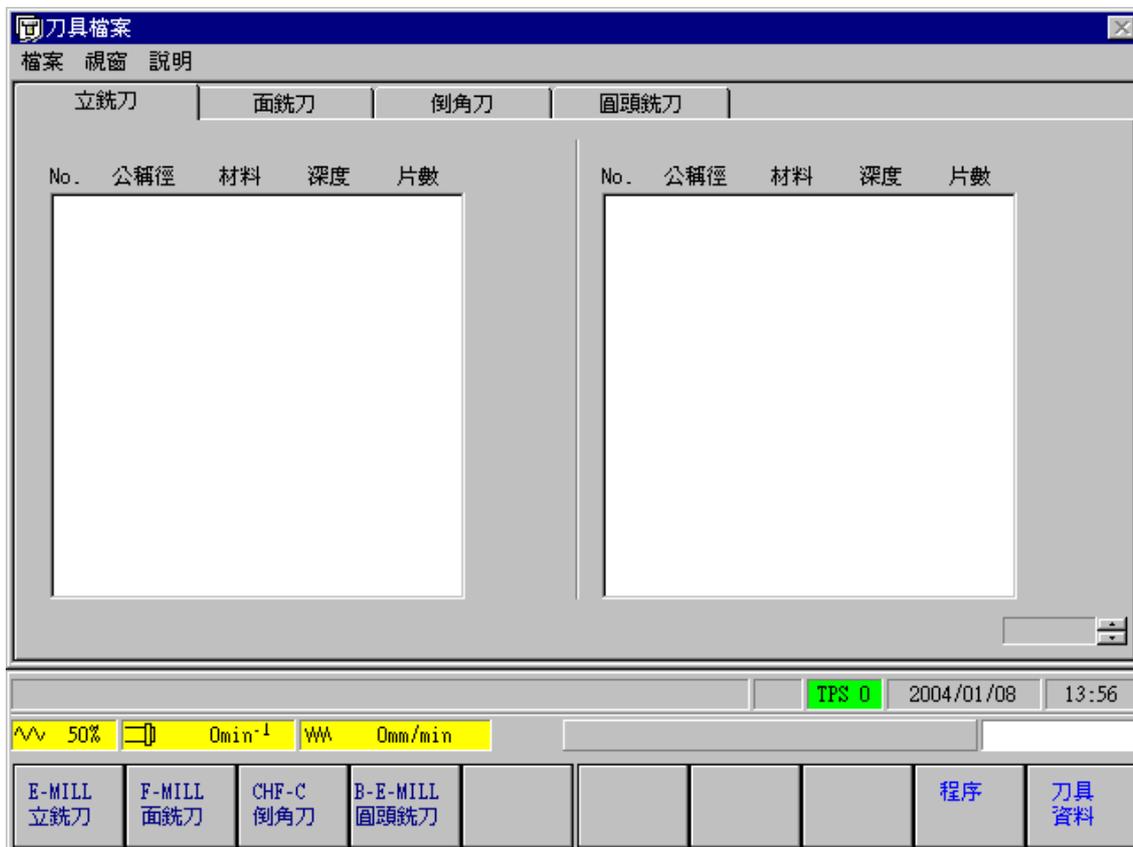


Fig. 4-3 重新编程开关

在创建程序之前，必须将车间内有关刀具的资料登录在一个刀具档案内。未登录的刀具不能够用于编程或自动运行。

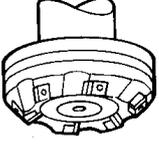
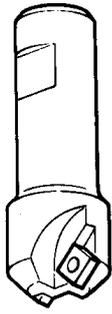
4-3-1 调用刀具档案画面

先按下显示选择器键，再按下[刀具资料]项目键，调用刀具资料显示。然后按下[刀具档案]项目键，调用下列刀具档案画面。



D735P0002E

在刀具档案画面中登录刀具。要在这里登录的刀具如下：

立铣刀	面铣刀	倒角刀	圆头铣刀
			
NM210-00522	NM210-00532	NM210-00524	NM210-00525

不需要登录这 4 种类型之外的刀具。在编程期间，刀具由 NC 单元自动选择。

4-3-2 登录刀具

在本章中，使用如下所示两种类型的刀具进行编程。

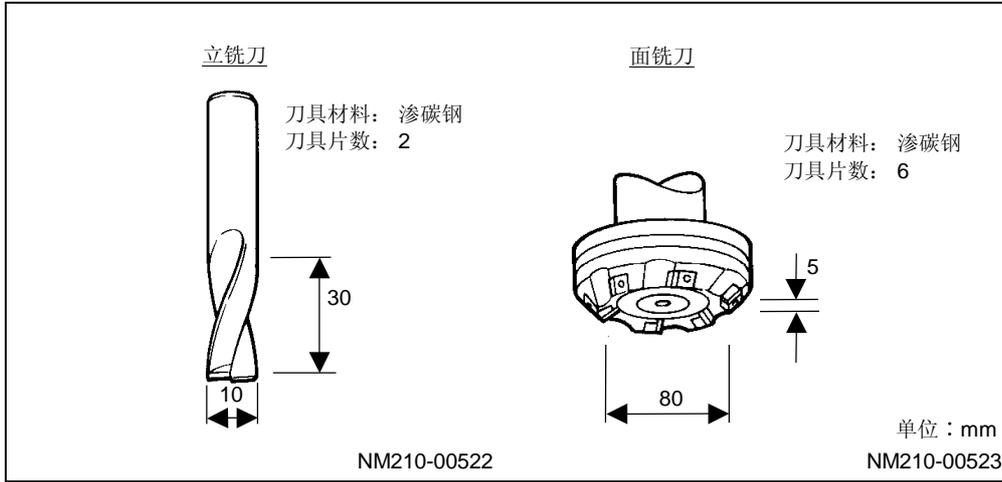


Fig. 4-4 已登录的刀具例子

1. 登录立铣刀

用 PAGE 键，寻找注有 E-MILL10.A 刀具的显示。

最多能够登录 256 把刀具。如果找到了刀具，这表明刀具已经被登录；因此，可按照“登录面铣刀”中所述继续进行。

- (1) 按下游标键  并把游标定位在一个未登录的刀号上。



D735P0003E

→ 信息显示区中就会显示讯息“工具登录 <设定>?”。

- (2) 按下 INPUT 键 , 登录刀具。

→ 会显示讯息“刀具公称径?”。

- (3) 输入一个近似的刀具直径值（在本例子中，按下数字键  和  输入 10，然后再按下 INPUT 键 ）。

→ 会显示讯息“刀具 ID 编号 <项目键>?”。

- (4) 给特定的刀具输入一个专用的代码（在本例子中，按下 [A]，输入 A）。



D735P0004E

→ 会显示讯息“刀具材料 <项目键>?”。

- (5) 从刀具材料项目中选择刀具材料。登录于切削状态画面中的材料名称会以项目的形式显示出来（在本例子中，按下 [渗碳] 项目键，选择渗碳）。

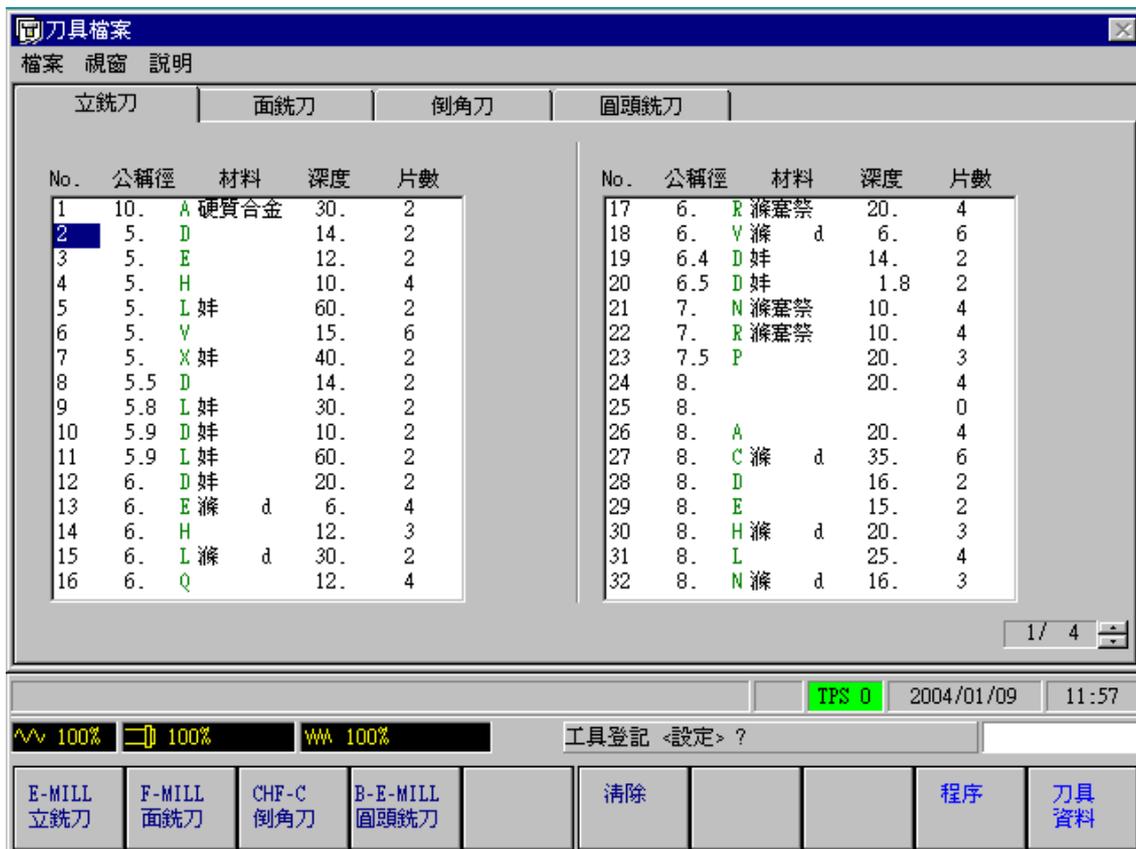
→ 会显示讯息“轴方向最大切削量?”。

- (6) 输入一道切削工序轴向切削的最大深度（在本例子中，按下数字键  和  输入 30，然后再按下 INPUT 键 ）。

→ 会显示讯息“刀具片数?”。

(7) 输入刀具的刀具片数（在本例子中，按下数字键 **2** 输入 2，然后再按下 INPUT 键 ）。

→ 如下所示完成 10 mm 直径立铣刀的登录。



D735P0005E

2. 登录面铣刀

步骤与登录 10 mm 直径立铣刀所要求的步骤相似。如下所示，所显示的讯息和所需按的键，分别在两侧相对地标注出来。

(1) 按下 [F-MILL 面铣刀] 项目键。

检查在刀具档案（面铣）画面中是否包括所示的刀具 80. A。如果找到了刀具，那么这就表明刀具已经被登录。就不需要如下所示的各个步骤了。

(2) 把游标定位到一个未登录的刀号上。

(3) 工具登记 <设定>? 

(4) 刀具公称径? **8** **0** 

(5) 刀具 ID 编号 <项目键>? A

(6) 刀具材料 <项目键>? 碳

(7) 轴方向最大切削量? **5** 

(8) 刀具片数? 6 

→ 这样就完成了对 80 mm 直径面铣刀的登录，如下所示。



D735P0006E

4-4 创建简单程序

4-4-1 程序结构

在创建一个 MAZATRO 程序之前，先讲述 MAZATRO 程序的结构。每一个 MAZATRO 程序都包括数个单元。相反地，各个程序单元的组合形成一个程序。一个程序每一部分的名称，将在下面通过要创建的程序部分进行讲述。

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距						
[1] →	0 碳鋼	20.	1	OFF									
UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4						
[2] →	1 WPC-1		-300.	-200.	0.	-100.							
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R						
[3] →	2 FACE MIL	0.	3.	2		0.							
SNo.	刀具	公徑	No.接近	X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
(A) →	R 1 F-MILL	80.	A	?	?	XBI		3.	56.	29	0.053		
(B) →	FIG PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y		CN1	CN2	CN3		CN4		
[4] →	1 SQR	0.	0.	150.	100.								
UNo.	單元	CONTI.號	ATC	X	Y	Z	4	角度					
[4] →	3 END	0	0										

TPS 0 2004/01/09 15:22

加工單元 <項目鍵> ?

點加工 線加工 面加工 MANU PRO 單動 OTHER 特殊 WPC 基本座標 補助座標 完畢 形狀檢查

D735P0007E

[1] 通用单元
与整个程序有关的基础资料，如工件材料，要在此单元输入。

[2] 基础坐标系单元
机械坐标系中工件零点的坐标值在此单元输入。

[3] 加工单元
提供不同类型的加工单元。在此单元输入与一种加工方法和加工尺寸相关的选择。
(A) 刀具序列 包括与一把刀具运行有关的资料输入。
(B) 形状序列 包括与图纸上加工形状有关的资料输入。

[4] 结束单元
表示一个程序的结束（如：加工完成）。

Fig. 4-5 程序结构

4-4-2 调用程序画面

首先，如前显示刀具档案画面时那样，出现程序画面：

- (1) 按下显示选择器键。
 - (2) 按下 [程序] 项目键。
- 就会出现如下所示的程序画面。



D735P0008E

注意： 上述显示状态被称作列表模式。
列表模式是一个程序内容检查模式。
详见第 2 部 1-1 章节“列表模式和创建模式”。

4-4-3 分配工件号

给要创建的各个程序编号。这些编号标识各个程序，就如同工件图中用来识别工件的工件编号。这些号码被当作工件编号。对于每一个程序可以从 1 到 99999999 中选择所要求的号码。这里，要设定的工件号是 1234。

- (1) 按下 [工件号寻找] 项目键。

- (2) 工件号

→ 会显示讯息“新程序 <编程>?”。

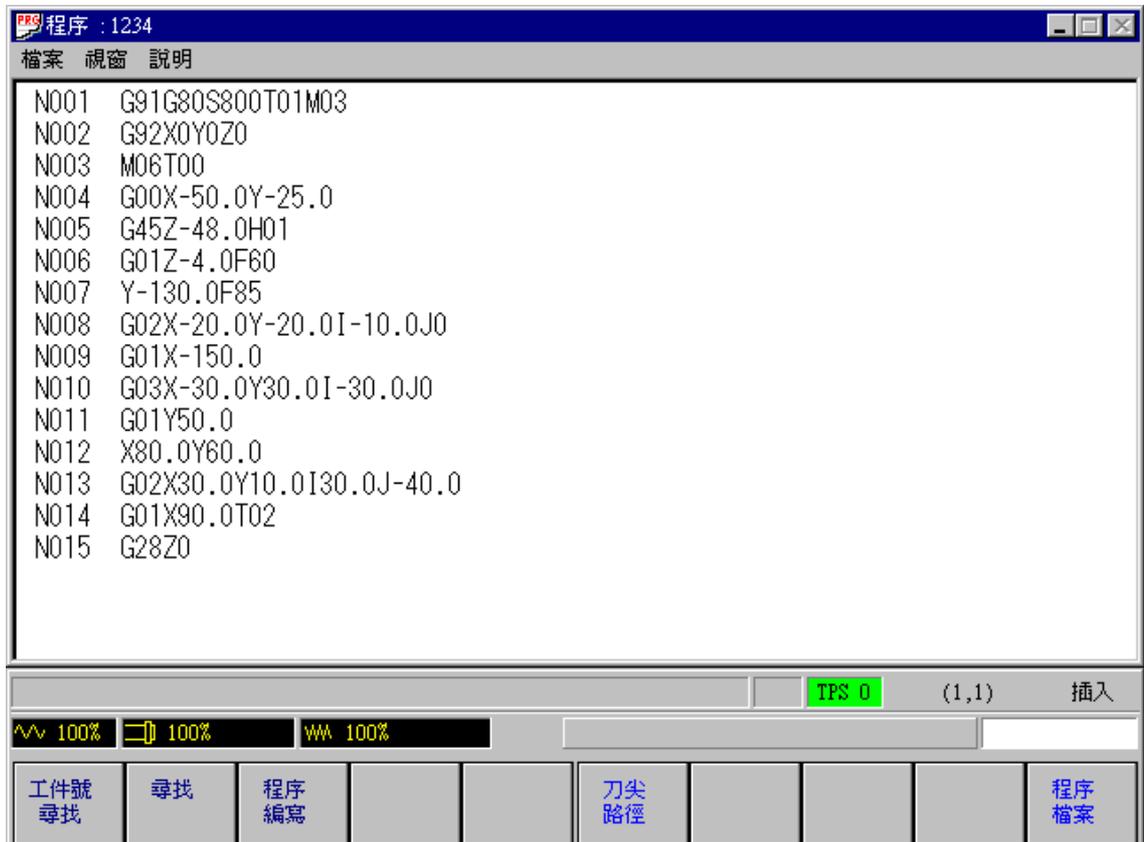
如果还显示 [1] 或 [2] 项，而不是此条讯息（如下所示），那么这就表明已经使用了工件号 1234 来标识工件。如果这样的话，就要输入一个不同的工件号。

[1] MAZATROL 程序



D735P0009E

[2] EIA/ISO 程序



D735P0010E

注意： 在 M640M 中，能够创建两种不同的程序。上述的程序 [1] 被称为一个 MAZATROL 程序，程序 [2] 被称为一个 EIA/ISO 程序。

4-4-4 创建一个程序

让我们创建一个程序。

(1) 设定完工件号之后，按下 [MAZATROL 程序] 项目键。

- ➔ 会出现 Fig. 4-6 中所示的显示。表明能够进行程序创建。这一状态被称为创建模式。如果系统中有 EIA/ISO 编程功能（选项），就会显示下述项目。

工件號 尋找	EIA/ISO 程序	MAZATROL 程序						
-----------	---------------	----------------	--	--	--	--	--	--

(2) 将会出现如下画面。能够进行程序创建。



D735P0011E

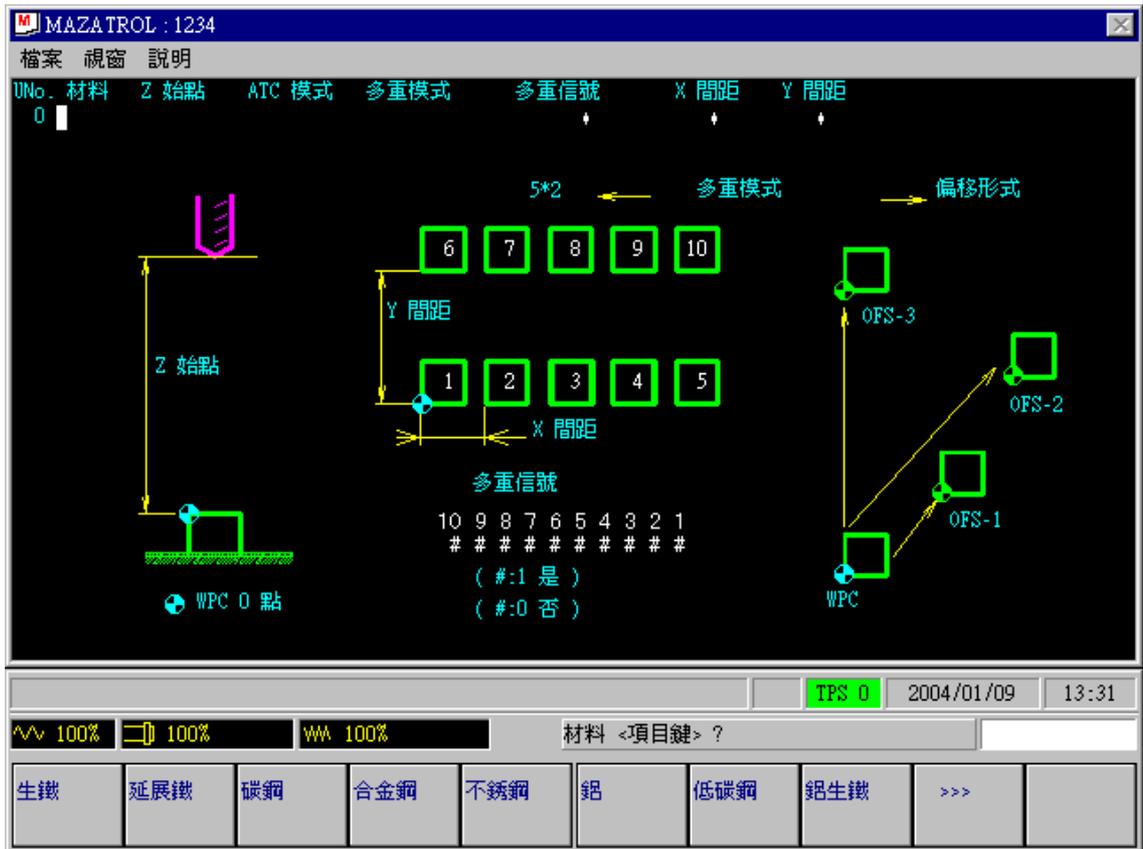
Fig. 4-6 程序画面（编辑模式）

4-4-5 创建一个通用单元

通用单元是必须在一个程序的起始处创建的程序单元。整个程序上的基础资料均被输入此单元。

在创建通用单元之前，先讲述一下说明视窗。在把资料输入到单元之前，为了简便编程，所有要输入资料的详细情况都显示在萤幕上。这一显示被称为说明视窗显示。进行如下操作以显示说明视窗：

- (1) 按下 [说明] 项目键。
出现如下说明视窗画面。



D735P0012E

现在开始创建通用单元。在此，规定项目“材料”，“Z 始点”和“ATC 模式”的资料。

材料 规定工件材料。

Z 始点 规定接近用于加工目的的工件的刀具的初始高度（见下图）。

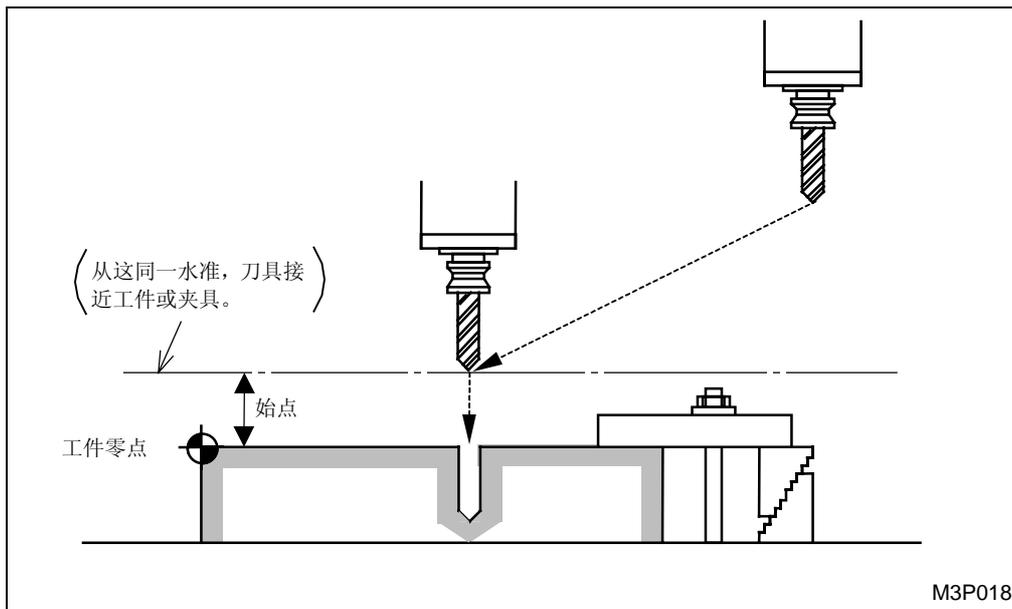


Fig. 4-7 刀尖路径

ATC 模式 规定刀具返回 ATC 位置换刀的方式。

多重模式 如果在工作台上进行一个以上的同类型的工件连续加工，就使用这一功能。但不要在这里使用这一功能。

- (2) 材料 <项目键>?.....碳钢
- (3) 清除 Z 开始点?.....
- (4) 退刀方法 <0:各轴, 1:同时>?
- (5) 多重加工模式 <项目键>?无多重加工

按如下方法创建通用单元。

当创建单元时，说明视窗关闭，程序将等待将资料输入到下个单元。



D735P0013E

4-4-6 创建基础坐标系统单元

让我们设置基础坐标（加工坐标系统中工件的零点坐标值）。在把工件置于机床上之后，用坐标测量功能（参见第 2 部）输入这一资料。这里输入资料是假定已经将工件装到了如下所示的位置。

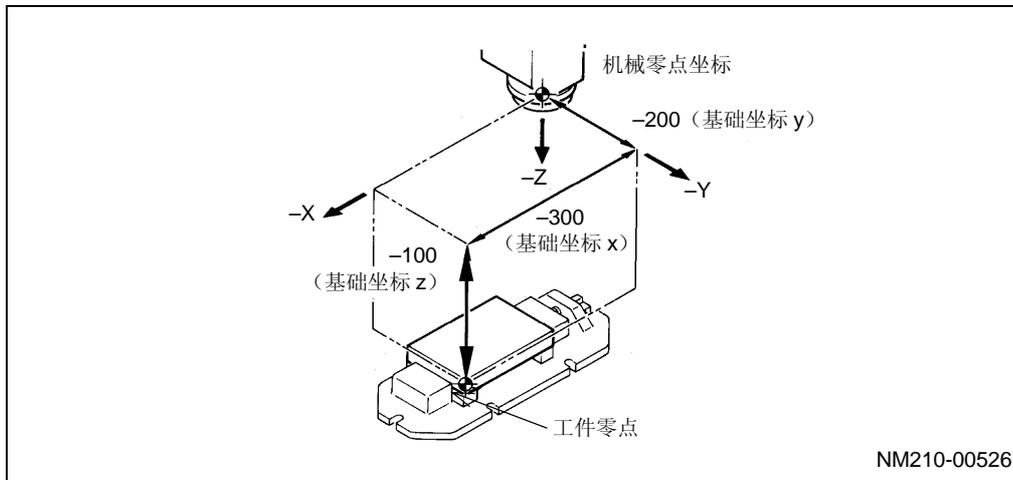
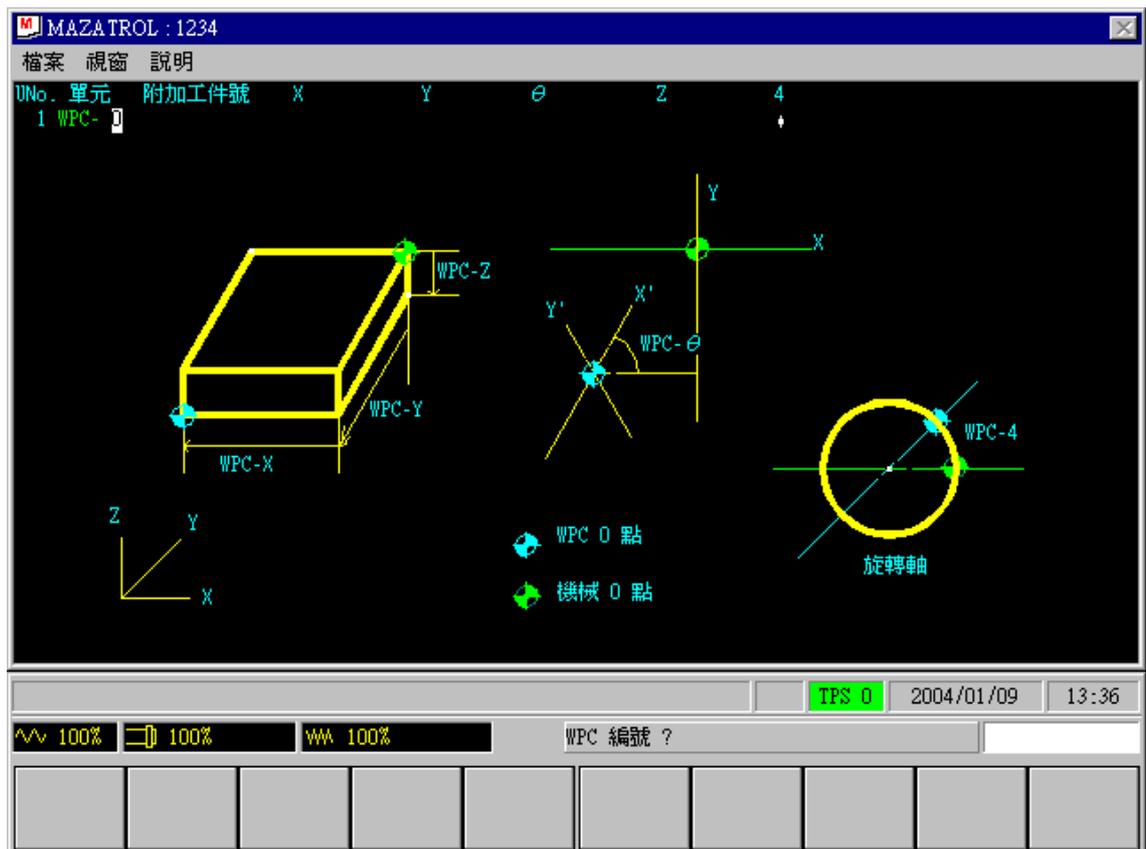


Fig. 4-8 工件安装位置

- (1) 在显示讯息“加工单元 <项目键>?”时，按下 [WPC 基本坐标] 项目键。
 - (2) 按下 [说明] 项目键。
- 会出现如下说明视窗。“WPC”是工件坐标的缩写。



D735P0014E

- (3) WPC 编号? 1 →
- (4) 基本坐标 WPC-X? - 3 0 0 →

- (5) 基本坐标 WPC-Y?
- (6) 基本坐标 WPC-θ?
- (7) 基本坐标 WPC-Z?
- (8) 基本坐标 WPC-4?

按如下方法创建基础坐标系统单元。

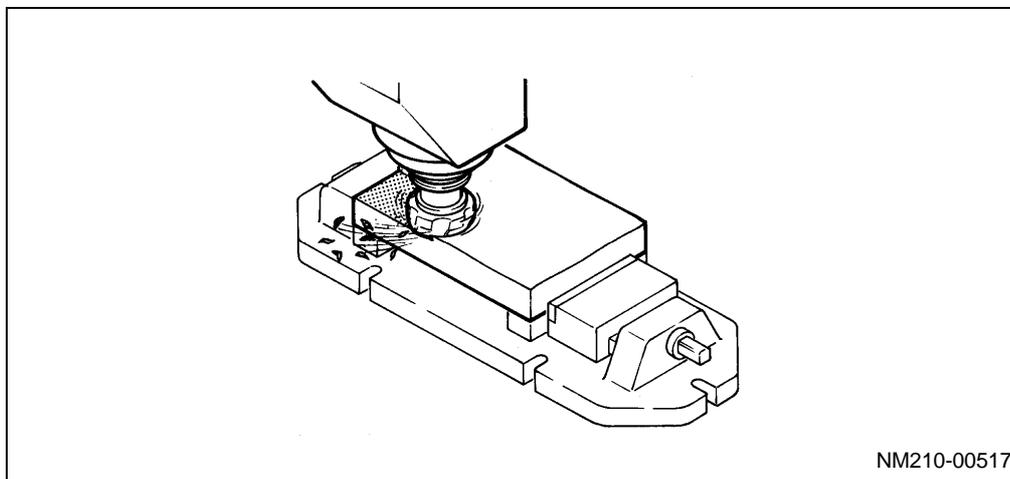
在创建单元时，说明视窗关闭，程序等待将资料输入到下个单元。



D735P0015E

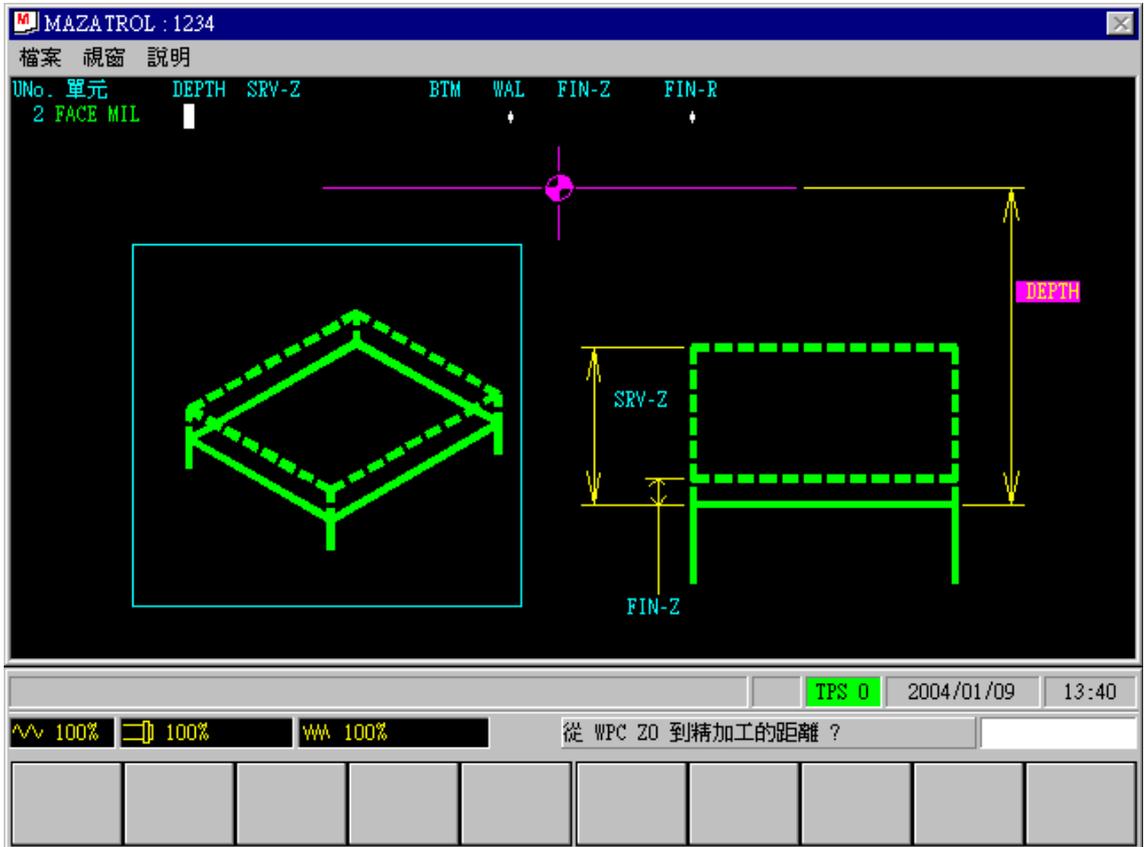
4-4-7 面加工单元

让我们编制一个铣削某一材料顶面的单元程序。这一加工单元被称为一个面铣单元。



1. 创建面加工单元

- (1) 在显示讯息“加工单元 <项目键>?”时，按下 [面加工] 项目键。
 - (2) “加工单元 <项目键>?.....F-MILL 面铣刀
 - (3) 按下 [说明] 项目键。
- 会出现如下说明视窗。

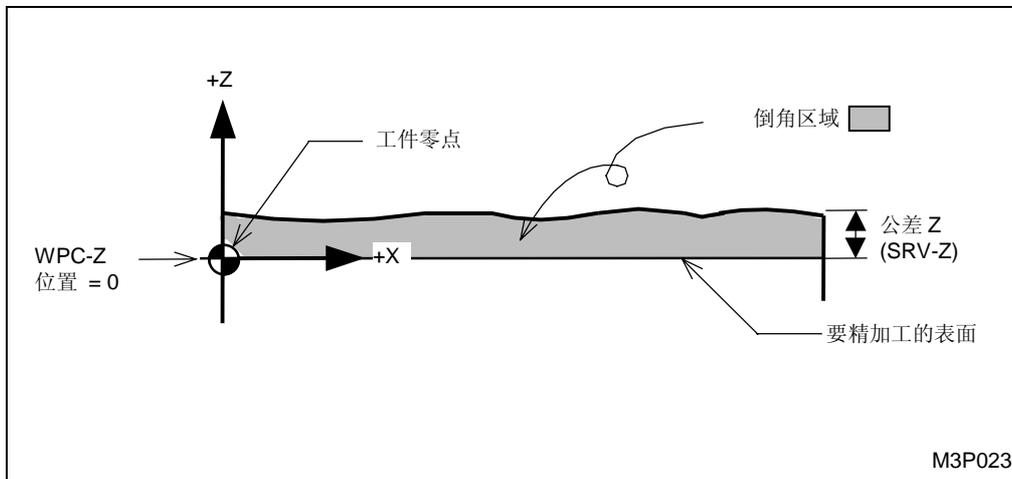


D735P0016E

现在，开始创建面加工单元。在这里规定项目“DEPTH”、“SRV-Z”、“BTM”和“FIN-Z”的资料。

DEPTH 输入从 Z 轴工件零点到要精加工表面之间的距离。

这里，因为工件零点在精加工面上，深度是零。



M3P023

Fig. 4-9 深度和 SRV-Z

SRV-Z..... 输入工件的倒角厚度。因为工件表面不是平面，可以输入一个近似值。

BTM 输入一个适当的表示要精加工的工件加工表面光洁度的精加工代码。

FIN-Z 输入精铣厚度。如果用一个项目的精加工代码来规定底部的粗糙度，就会自动设定这一资料。

- (4) 从 WPC Z0 到精加工的距离?
- (5) Z 轴余量?
- (6) 底面光洁度 <项目键>?
- (7) 完成辅助 Z?

(当底面光洁度被输入时，FIN-Z 值就会被自动设定。由此，利用正确的游标键，操作者就能够直接到下个资料项目。)

现在就完成了一个如下所示的加工单元。通常，根据加工单元的资料，适合特定刀具序列的一把刀具被自动选定。这里就已经选定了一把面铣刀。



D735P0017E

2. 创建刀具序列

- (1) 显示讯息“刀具名称 <项目键>?”时，按下光标键 。
- (2) 按下 [刀具档案] 项目键，在萤幕上调用刀具档案画面，检查画面中是否包括预先所登录的刀具。

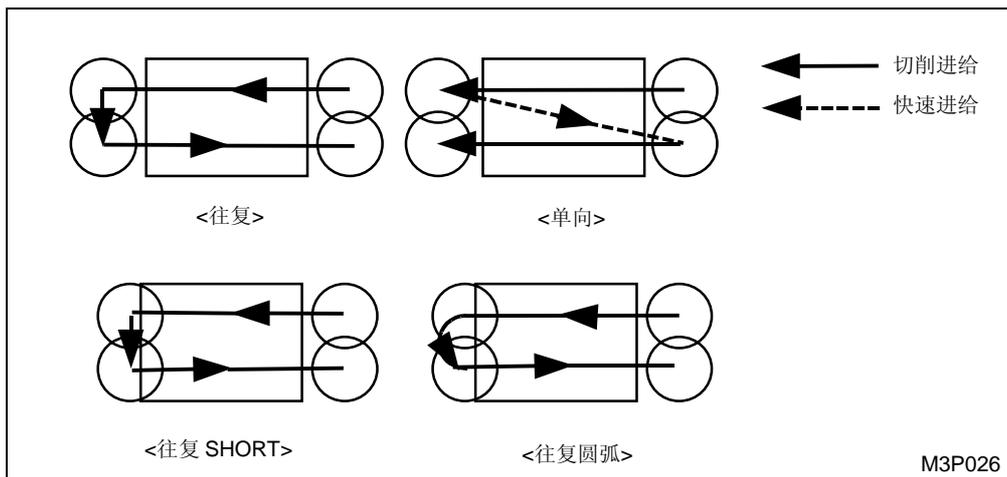
→ 下面的刀具档案（面铣刀）画面显示了 80 mm 面铣刀已经被登录。



D735P0018E

- (3) 按下 [程序] 项目键返回到程序画面，继续编程。
 - (4) 刀具公称径?.....   
 - (5) 刀具档案编码?A
 - (6) 优先加工编号?..... 
- (由于这里未使用相同刀具的优先功能，跳到下个项目。参见第 2 部第 5 章。)
- (7) 接近 X 点，自动 → <项目键>? 自动决定
 - (8) 接近 Y 点，自动 → <项目键>? 自动决定
 - (9) 切削方向 <项目键>?X BI-DIR 往复 X

可能的切削方向如下所示。



- (10) 切削深度? 自动决定
- (11) 切削宽度? 自动决定
- (12) 周速, 自动 → <项目键>? 自动决定
- (13) 进给, 自动 → <项目键>? 自动决定
- (14) M 代码?
- (15) M 代码?

现在完成了如下所示的一个刀具序列。对于多数的资料项目，按下 [自动决定] 项目键，就能够设定最佳资料。由于刀尖路径检查完成，所以必需的资料被自动设定。而项目“接近 X”和“接近 Y”仍保持“?”。



D735P0019E

3. 切削参数

这里将阐述已经在上述创建刀具序列步骤的第 (12) 和 (13) 步中自动设定的切削参数。

刀具的旋转速度（圆周速度）和刀具的进给速度被称为切削参数。

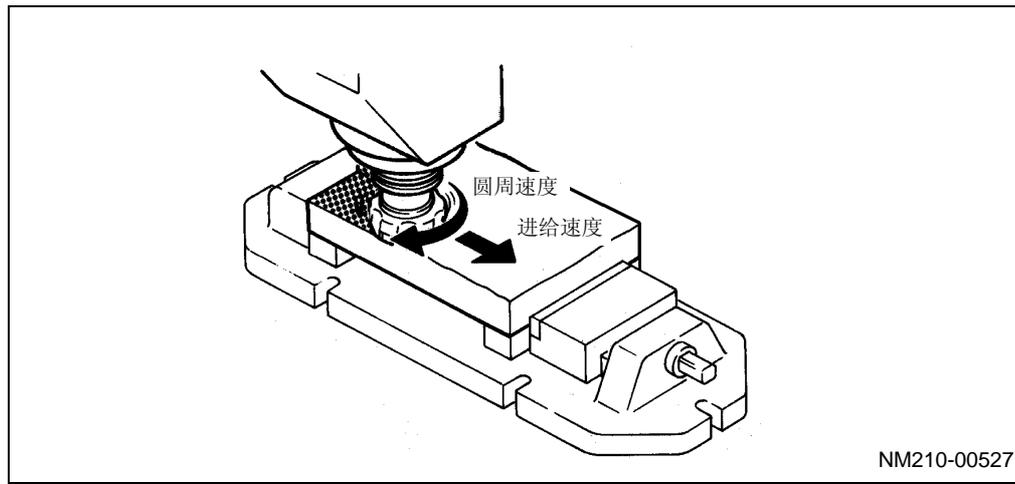
圆周速度 (C-SP):

刀具在外围运动的速度(m/min)。每分钟转数与圆周速度的关系由下述公式确定。

$$\text{圆周速度 (m/min)} = \frac{\text{刀具直径 (mm)} \times \text{每分钟转数 } [\text{min}^{-1}(\text{rpm})] \times 3.14}{1000}$$

进给速度 (FR):

刀具旋转一周，工件被切削的距离 (mm/rev)。此速度被称为同步进给速度。

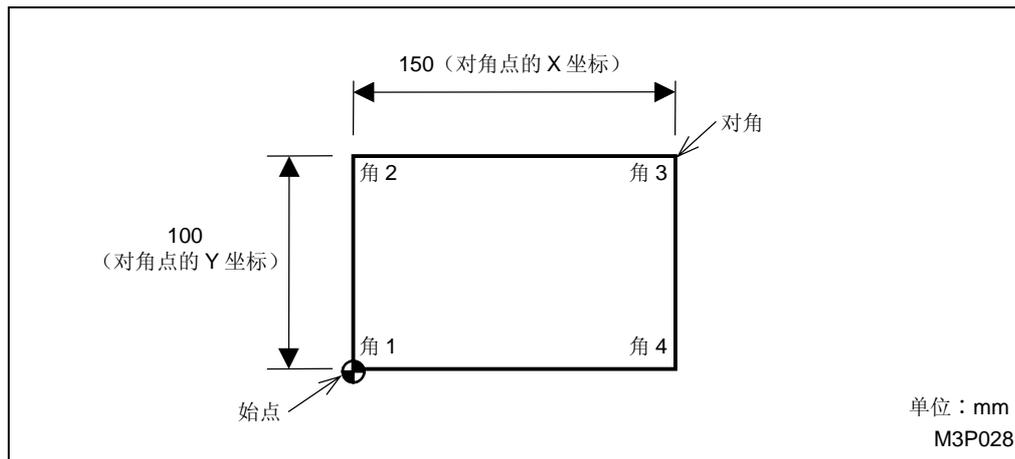


4. 创建形状序列

下面，让我们编制一个形状序列的程序。

从图示上读取加工区域，输入加工形状所必需的坐标值。对于面铣，要对工件的顶面进行加工。

因此，如下所示输入一个轮廓的尺寸。



注意： 始点的 X 和 Y 坐标是工件的零点坐标。

- (1) 形状的选择 <项目键>?.....SQUARE
- (2) 拐角 1 X 坐标?..... 0 [↔]
- (3) 拐角 1 Y 坐标?..... 0 [↔]
- (4) 拐角 3 X 坐标?..... 1 5 0 [↔]

(5) 拐角 3 Y 坐标?..... 1 0 0 ↩

(6) 拐角 1 倒角量?..... ↓

(7) 形状的选择 <项目键>?..... 形状完了

完成了一个如下所示的形状序列。



D735P0020E

5. 形状检查

检查形状检查画面，以确保输入的资料中没有错误。

对于形状检查画面的各个功能，这里只讲述形状连续显示，对于清除形状、形状的分步显示那些功能，请参见关于其它功能讯息的使用说明书的 6-3 章节“形状检查画面”。

(1) 按下 [形状检查] 项目键。

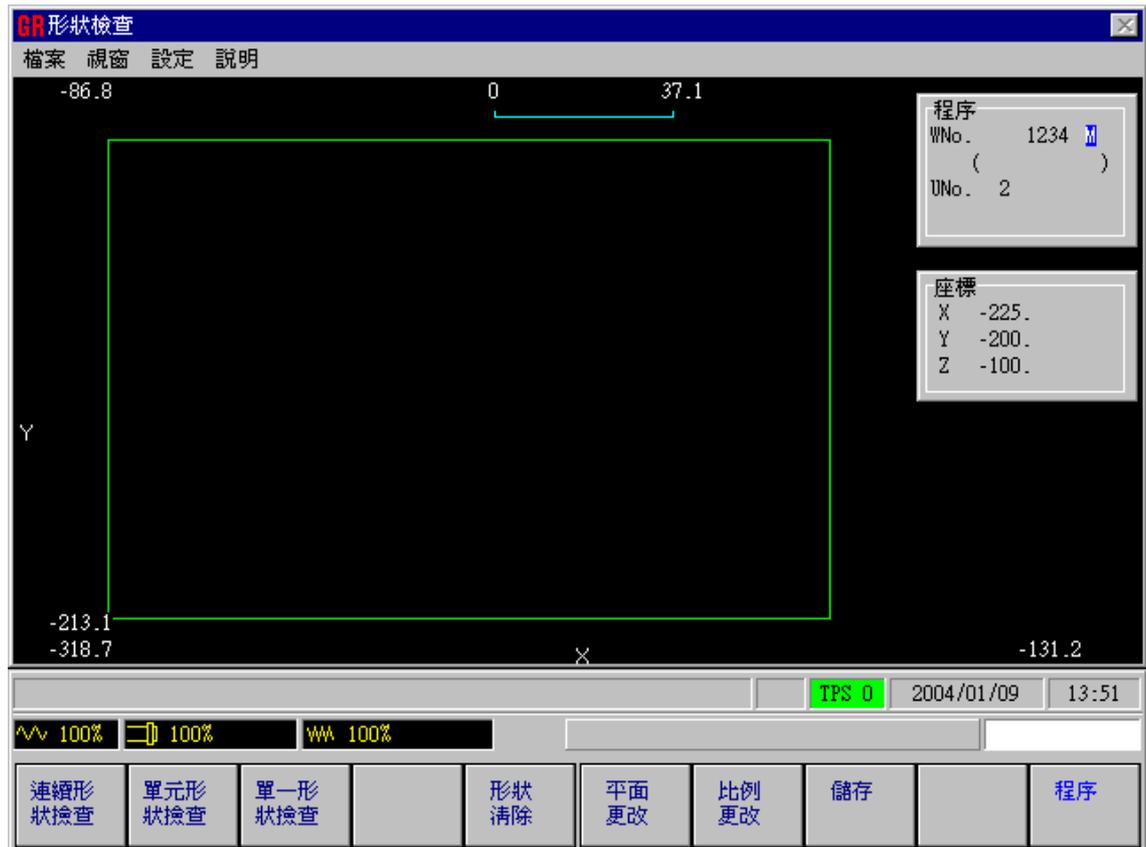
→ 会出现如下形状检查画面。



D735P0021E

(2) 按下 [连续形状检查] 项目键，连续显示形状。

→ 形状将被连续显示。萤幕上所连续显示的形状是被加工倒角的那些点。



D735P0022E

- (3) 按下 [形状清除] 项目键, 清除形状。
- (4) 重复按几次 [单一形状检查] 项目键, 在萤幕上逐步调用形状。
 - ➔ 当形状的最后组显示时, 项目的反衬显示状态被清除。

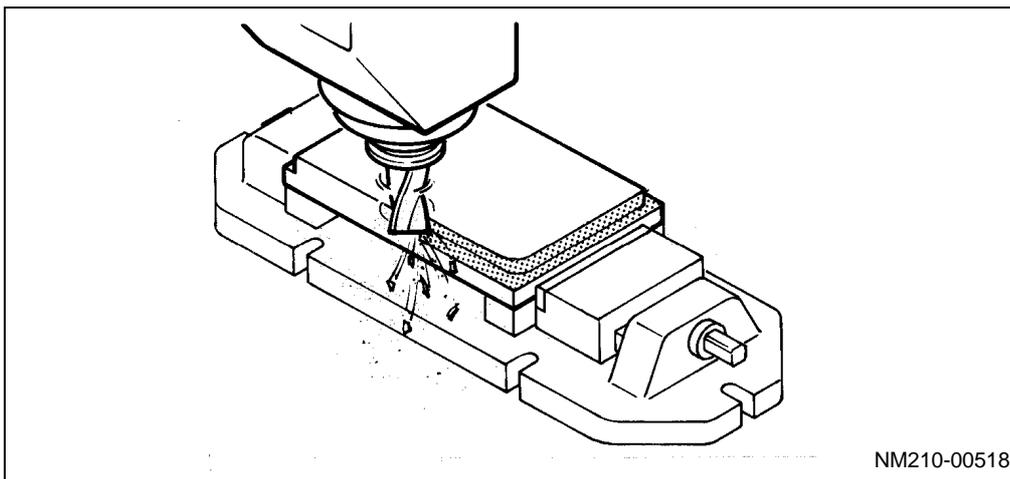


D735P0023E

(5) 按下 [程序] 项目键，恢复程序画面。
这样就完成了面加工中所使用的一个面加工单元。

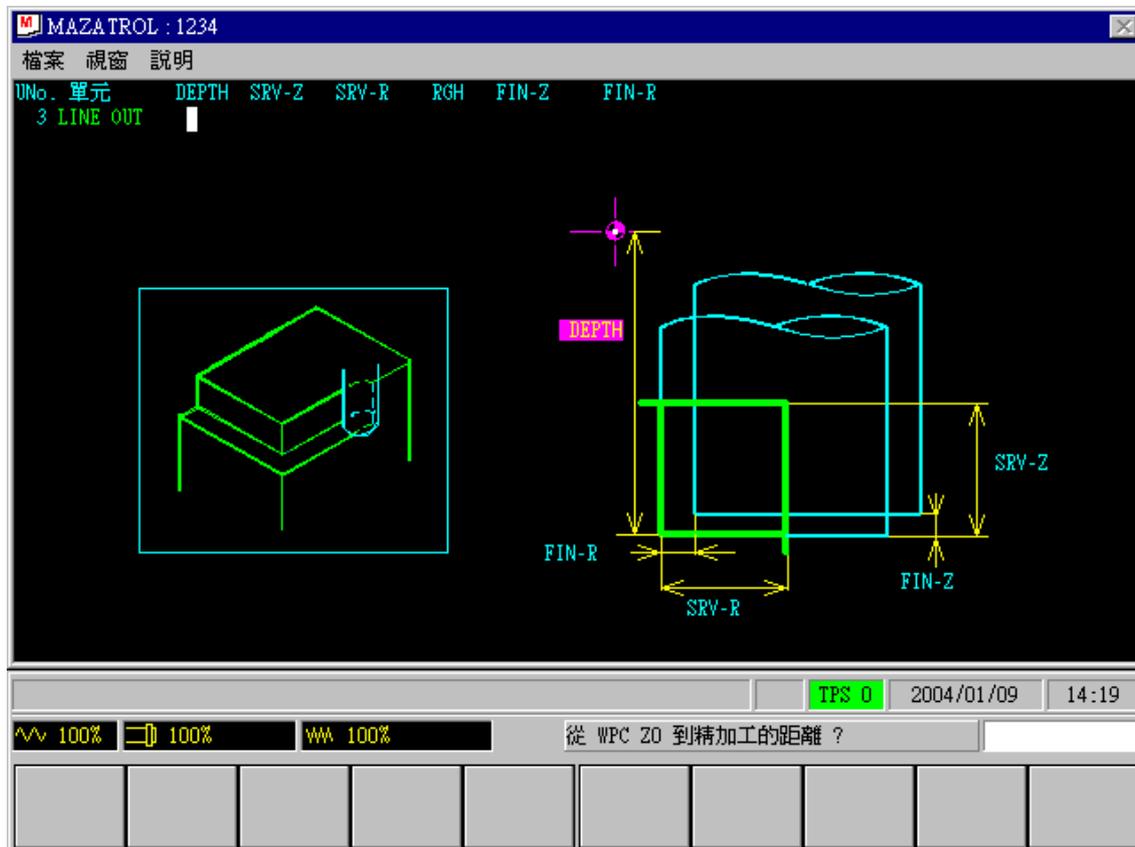
4-4-8 线加工单元

让我们创建一个材料侧面分步轮廓加工单元。此加工单元被称为一个外线加工。



1. 创建线加工单元

- (1) 显示讯息“加工单元 <项目键>?”时，按下 [线加工] 项目键。
- (2) 加工单元 <项目键>?LINE OUT
- (3) 按下 [说明] 项目键。
→ 出现说明视窗。



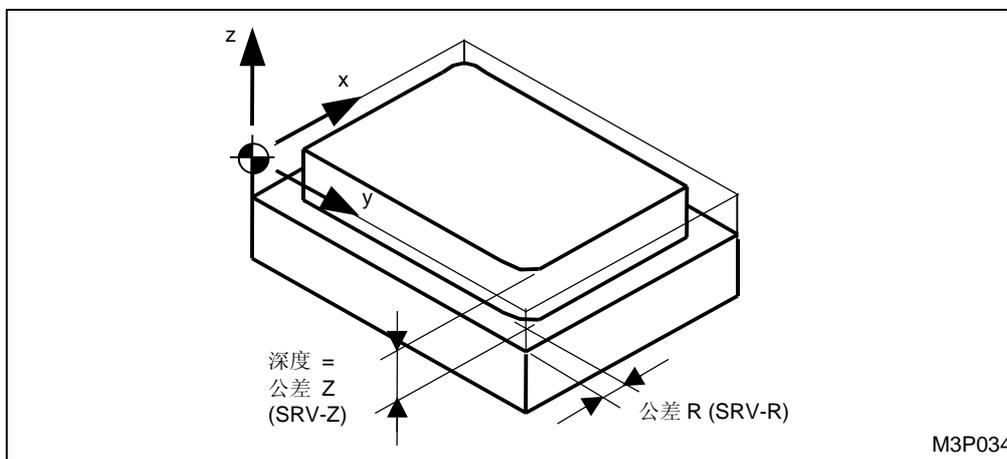
D735P0024E

现在，开始创建线加工单元。在这里规定用于项目“DEPTH”、“SRV-Z”、“SRV-R”和“RGH”的资料。

DEPTH 输入一个深度值 10。

SRV-Z..... 输入 Z 轴方向从平面到已铣削面要倒角的工件壁厚（见下图）。

SRV-R..... 输入半径方向要倒角的工件壁厚（见下图）。



M3P034

Fig. 4-10 SRV-Z 和 SRV-R

- (4) 从 WPC Z0 到精加工的距离?
- (5) Z 轴余量?
- (6) X/Y 轴余量?
- (7) 加工表面光洁度 <项目键>?
- (8) 完成辅助 Z?
- (9) 完成辅助 R?

现在完成了如下所示的一个线加工单元。这一显示表明已经自动选定了要编程的特定刀具序列的一个立铣刀。



D735P0025E

2. 创建刀具序列

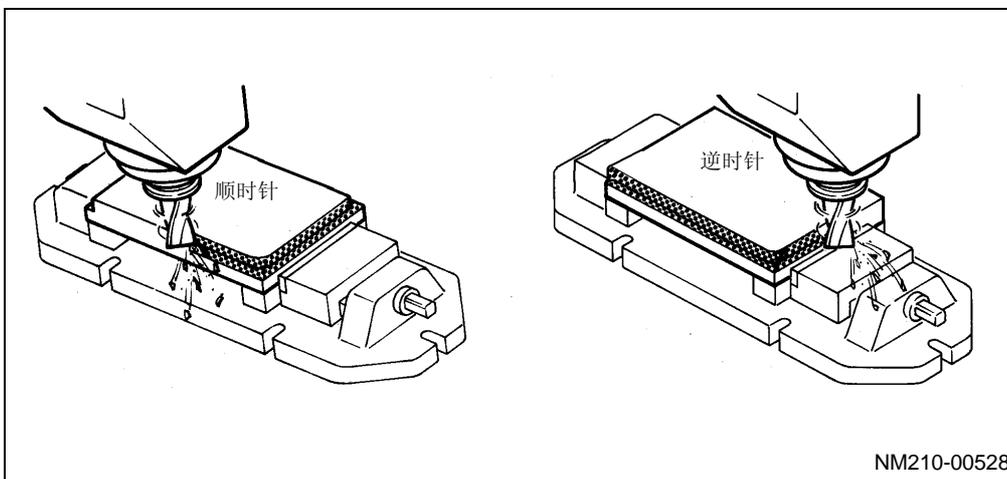
- (1) 当显示讯息“刀具名称 <项目键>?”时，按游标键 。
- (2) 按下 [刀具档案] 项目键，在萤幕上调用刀具档案画面，检查目前所登录的刀具是否包括在画面中。
→ 下述刀具档案（立铣刀）画面表明 10 mm 直径立铣刀被登录。



D735P0026E

- (3) 按下 [程序] 项目键，返回到程序画面并继续编程。
 - (4) 刀具公称径?.....   
 - (5) 刀具档案编号 <项目键>?..... A
 - (6) 优先加工编号?..... 
- (由于这里没有使用对于相同刀具的优先功能，跳到下个项目。参见第 2 部第 5 章。)
- (7) 接近 X 点，自动 → <项目键>? 自动决定
 - (8) 接近 Y 点，自动 → <项目键>? 自动决定
 - (9) 切削方向 <项目键>? CW CUT

(规定切削旋转方向。能够切削的方向有顺时针 (CW) 和逆时针 (CCW) 两种。)



NM210-00528

- (10) Z 轴进给 <项目键> 或倍数 <设定>?..... 
- (11) 切削深度? 自动决定
- (12) 周速，自动 → <项目键>? 自动决定
- (13) 进给，自动 → <项目键>? 自动决定
- (14) M 代码?..... 
- (15) M 代码?..... 

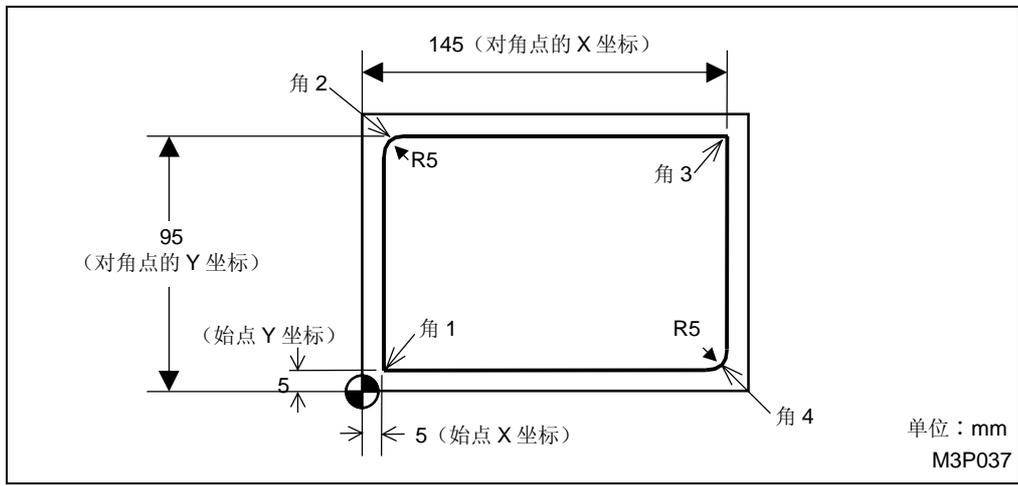
现在就完成了如下所示的一个刀具序列。



D735P0027E

3. 创建形状序列

下面，让我们编制一个形状序列的程序。对于外线加工，要加工材料的侧面。按如下所示设定一个形状的尺寸。



(1) 出现讯息“形状的选择 <项目键>?”显示时，按下 [SQUARE] 项目键。

- (2) 拐角 1 坐标 X? 5 [↔]
- (3) 拐角 1 坐标 Y? 5 [↔]
- (4) 拐角 3 坐标 X? 1 4 5 [↔]
- (5) 拐角 3 坐标 Y? 9 5 [↔]
- (6) 拐角 1 倒角量? [→]

- (7) 拐角 2 倒角量?..... 5 
- (8) 拐角 3 倒角量?..... 
- (9) 拐角 4 倒角量?..... 5 
- (10) 形状的选择 <项目键>?..... 形状完了

现在完成了如下所示的一个形状序列。

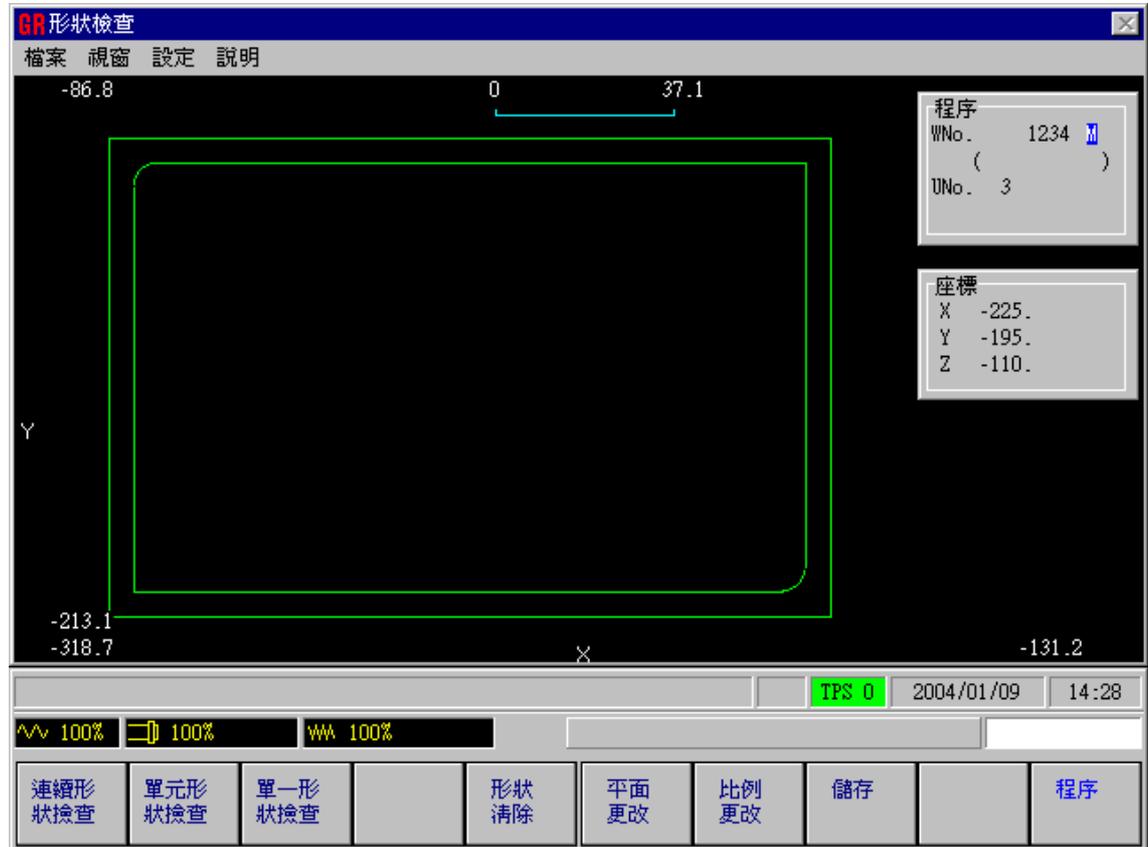


D735P0028E

4. 形状检查

这里，让我们在萤幕上调用形状检查画面。

- (1) 按下 [形状检查] 项目键，调用形状检查画面。
- (2) 按下 [连续形状检查] 项目键。



D735P0029E

在这里阐述平面更改功能。在 (2) 步中所显示的形状就是从上面看的工件形状。通过这一功能，就能够显示侧视或斜视的形状。

可选择的平面是如下所示的 4 种类型之一。也能够同时显示两个平面对之中的一对 (XY-XZ (XY 平面和 XZ 平面) 或 XY-YZ (XY 平面和 YZ 平面))。详细情况，请参见使用说明书的 6-3 章节“形状检查画面”。

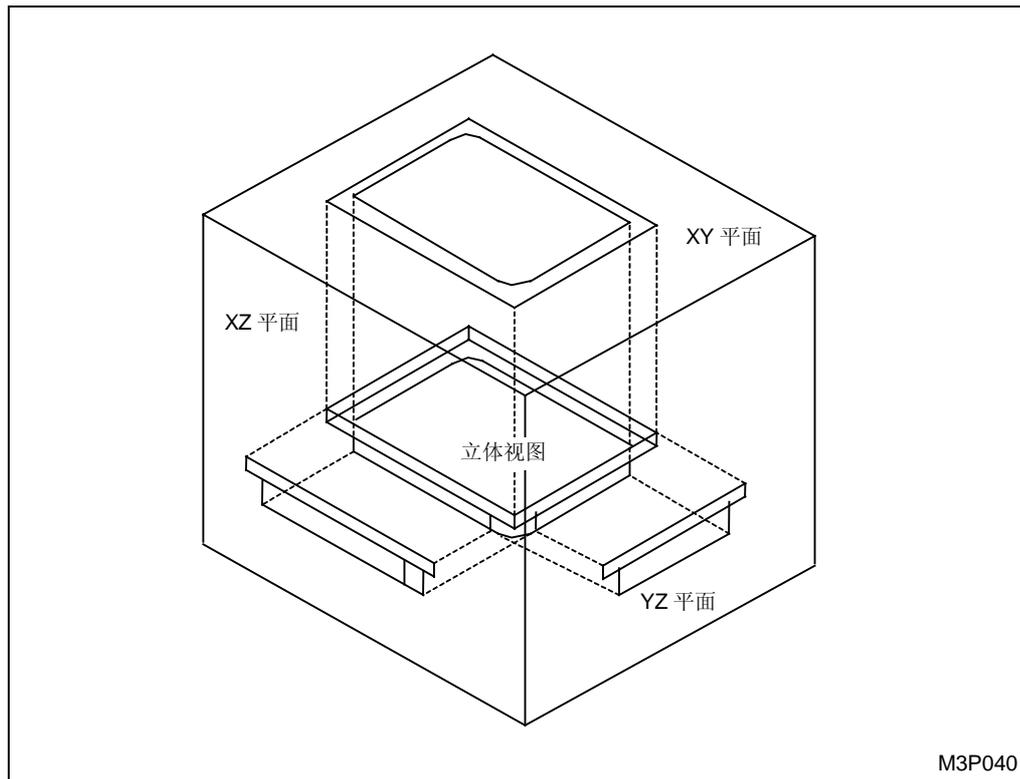
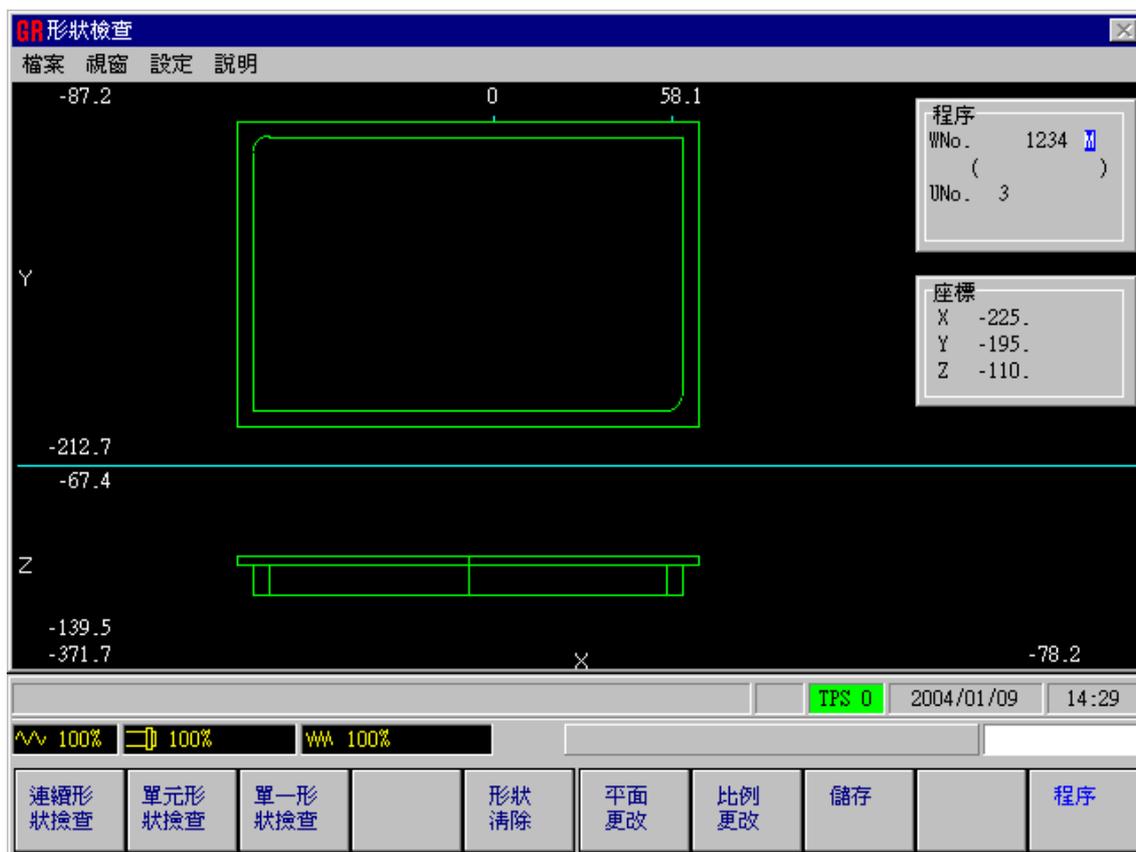


Fig. 4-11 平面选择

现在，让我们显示各种平面形状。

XY-XZ 平面

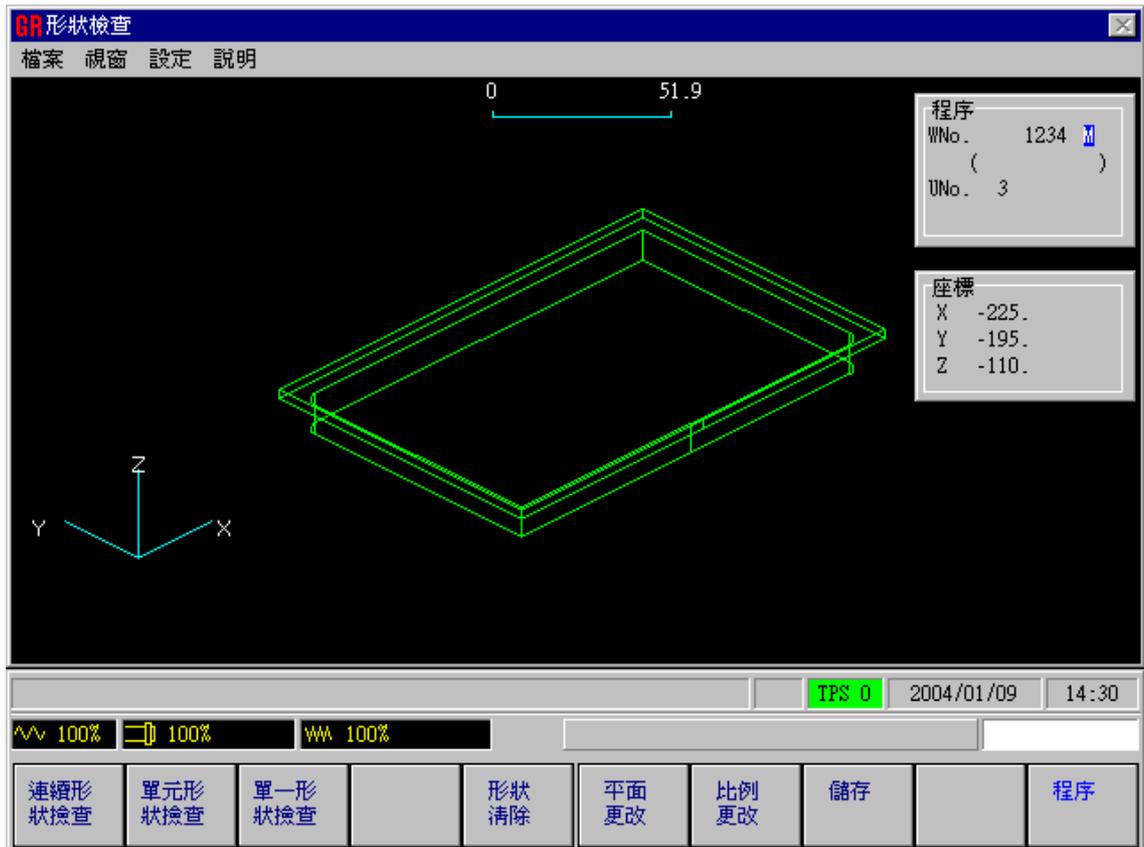
- (3) 按下 [平面更改] 项目键。
- (4) 按下 [XY-XZ] 项目键。
 - ➔ 选择俯视形状和侧视形状。
- (5) 按下 [连续形状检查] 项目键，连续显示形状。
 - ➔ 如下所示，同时显示一个俯视形状 (XY 平面) 和一个侧视形状 (XZ 平面)。



D735P0030E

三维平面

- (6) 按下 [平面更改] 项目键。
- (7) 按下 [三维] 项目键。
 - ➔ 选定俯斜视的一个形状。
- (8) 按下 [连续形状检查] 项目键，连续地显示形状。
 - ➔ 形状将以如下所示的立体视图形式显示。



D735P0031E

(9) 按下 [平面更改] 项目键。

(10) 按下 [XY] 项目键，将显示改变到 XY 平面画面。

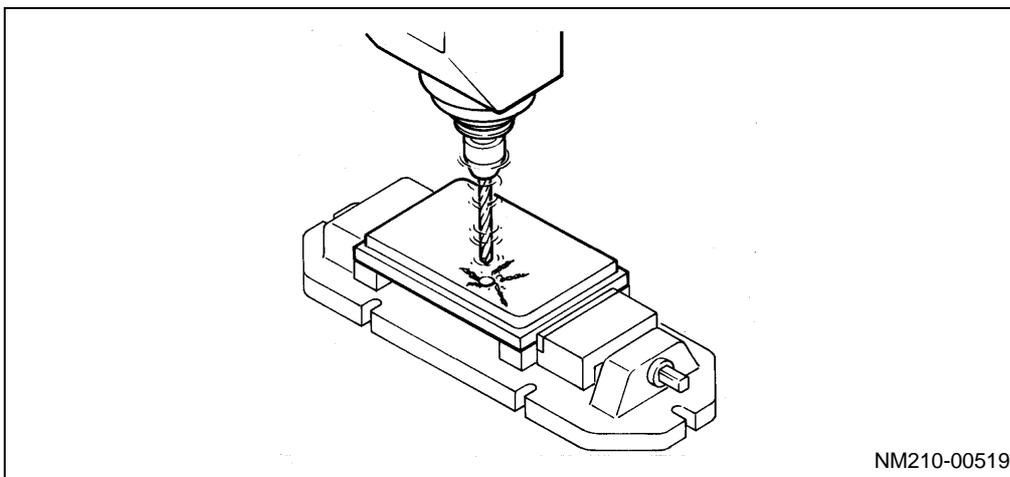
注意： 所选择的平面保持其形状，直到已经选择另一个平面为止。

(11) 按下 [程序] 项目键。恢复到程序画面。

这就完成了一个外线加工单元。

4-4-9 点加工单元 (1)

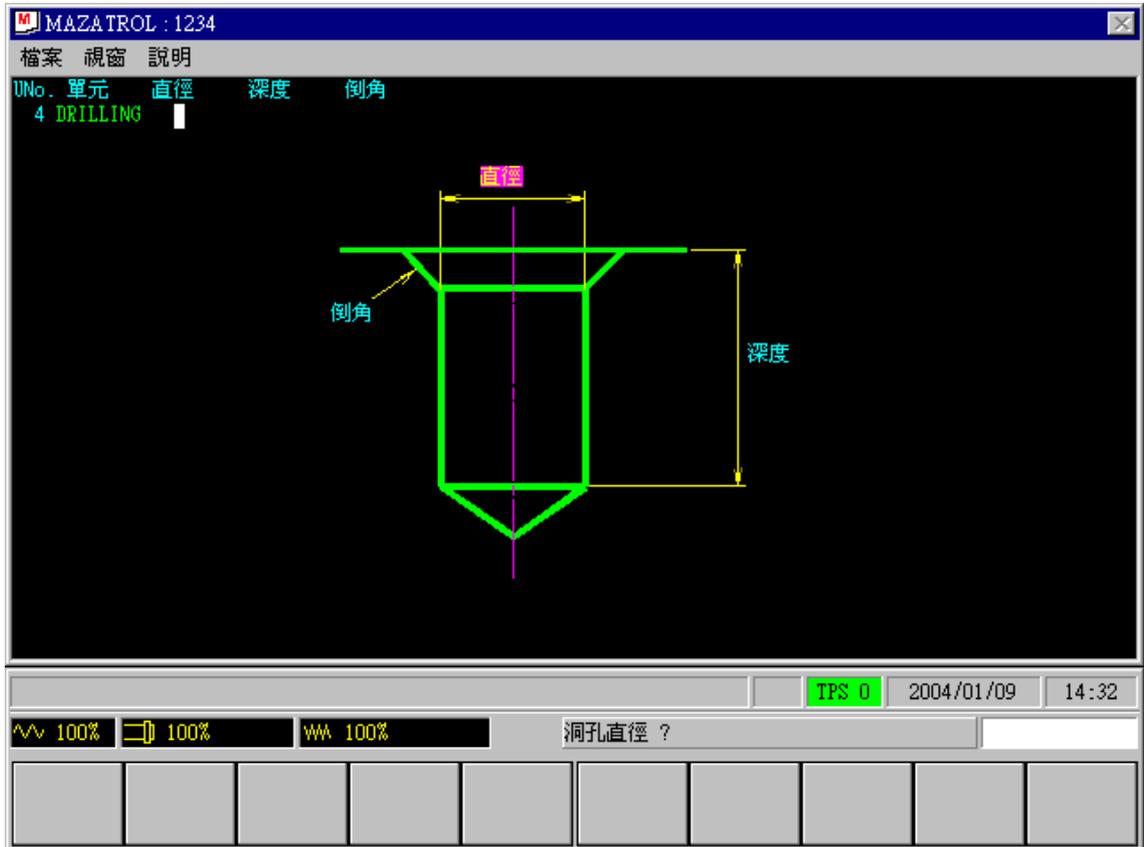
让我们创建一个用于钻一个 10 mm 直径通孔的程序单元。这个加工单元被称为一个钻削单元。



NM210-00519

1. 创建点加工单元 (1)

- (1) 当显示讯息“加工单元 <项目键>?”时，按下 [点加工] 项目键。
- (2) 加工单元 <项目键>?DRILLING
- (3) 按下 [说明] 项目键。
→ 出现如下所示的说明视窗。

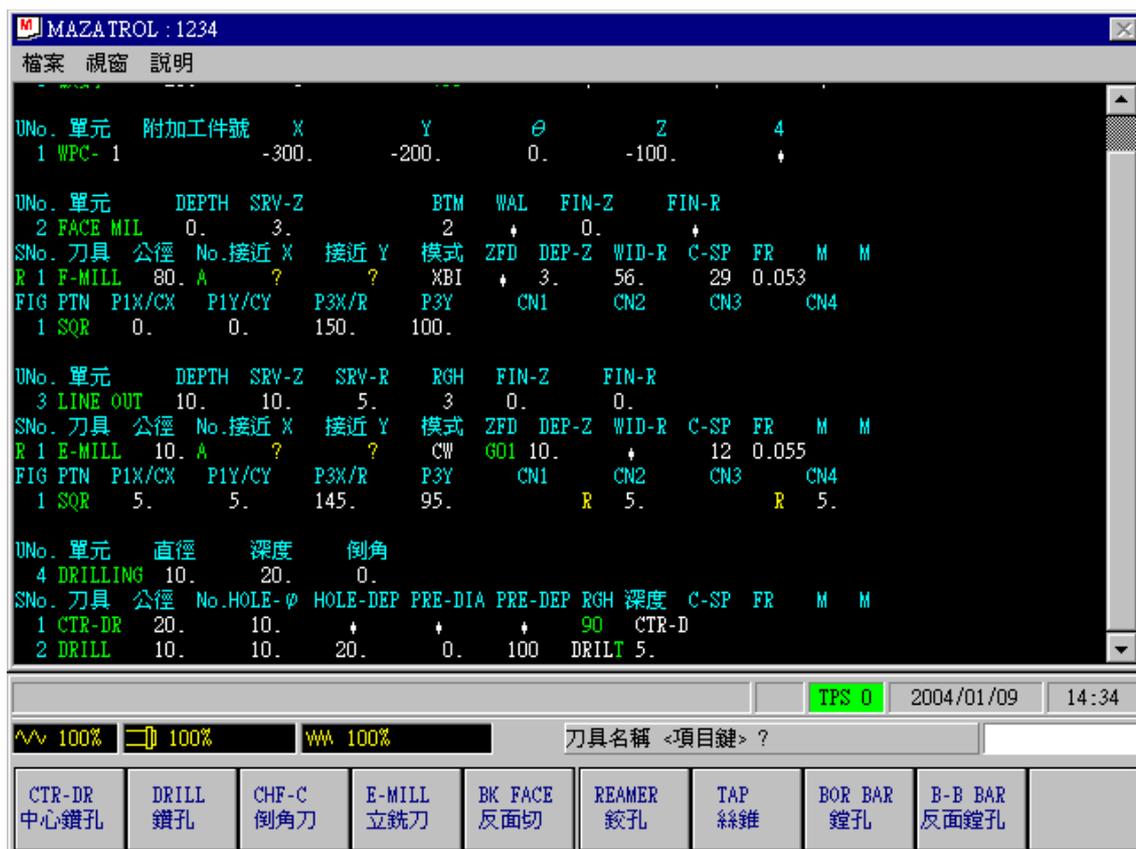


D735P0032E

现在，开始创建点加工单元。在这里规定项目“直径”、“深度”和“倒角”的资料。

- (4) 洞孔直径?
- (5) 洞孔深度?
- (6) 倒角宽度?

现在就完成了一个如下所示的加工程序单元。这表示用于要编制程序的刀具序列的一个点和一个钻头被自动选定。



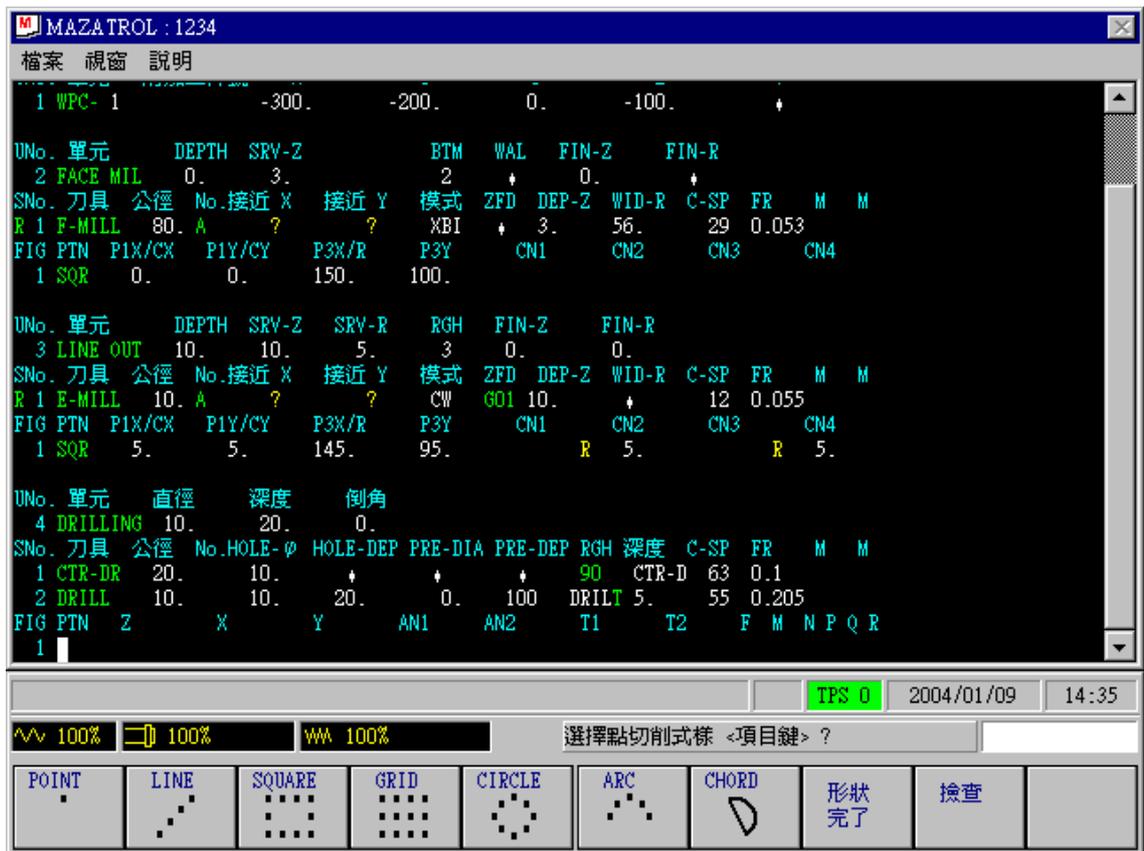
D735P0033E

2. 创建刀具序列

对于点加工单元，由于大多数的刀具序列资料是自动设定的，所以有必要现在就设定切削参数（圆周速度和进给速度）。

- (1) 当显示“刀具名称 <项目键>?”讯息时，连续按 6 次光标键 ，把光标移动到项目“C-SP”之下的位置。
- (2) 周速，自动 → <项目键>? HSS AUTO
- (3) 进给，自动 → <项目键>? HSS AUTO
- (4) M 代码? 
- (5) M 代码? 
- (6) 连续按下 8 次光标键 ，把光标移动到项目“C-SP”之下的位置。
- (7) 周速，自动 → <项目键>? HSS AUTO
- (8) 进给，自动 → <项目键>? HSS AUTO
- (9) M 代码? 
- (10) M 代码? 

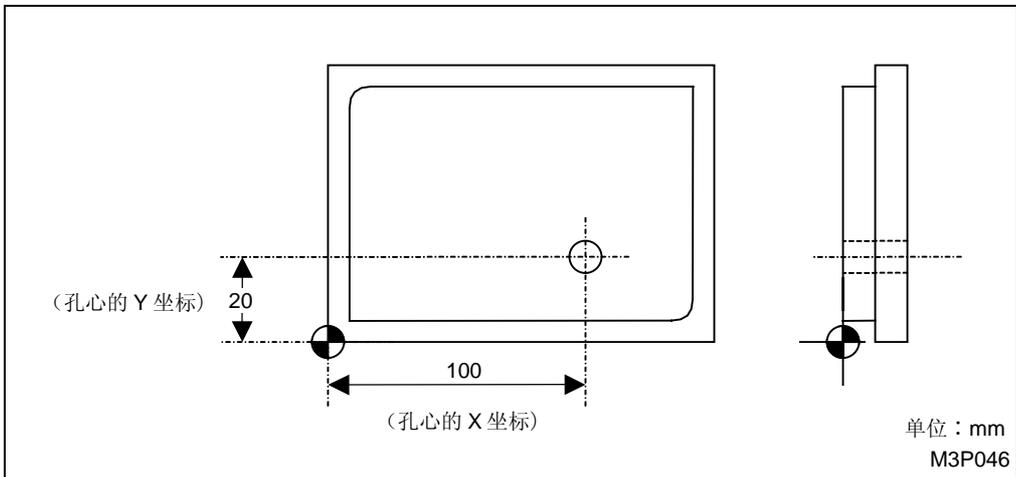
现在完成了一个如下所示的刀具序列。



D735P0034E

3. 创建形状序列

下面，创建一个形状序列。对于钻削，按如下所示输入孔心的坐标。



(1) 当显示“选择点切削式样 <项目键>?”讯息时，按下 [POINT] 项目键。

(2) 加工面坐标-Z? 0 [→]

(3) 孔中心坐标-X? 1 0 0 [→]

(4) 孔中心坐标-Y? 2 0 [→]

(5) 刀具路径 <0: XY, 1: Y → X, 2: X → Y>? 0 [→]

(要从如下所示的 3 种类型中选择到下个孔的刀尖路径。然而，如果刀具要进给的孔不存在，由于所选择的功能不能使用，就输入 0。)

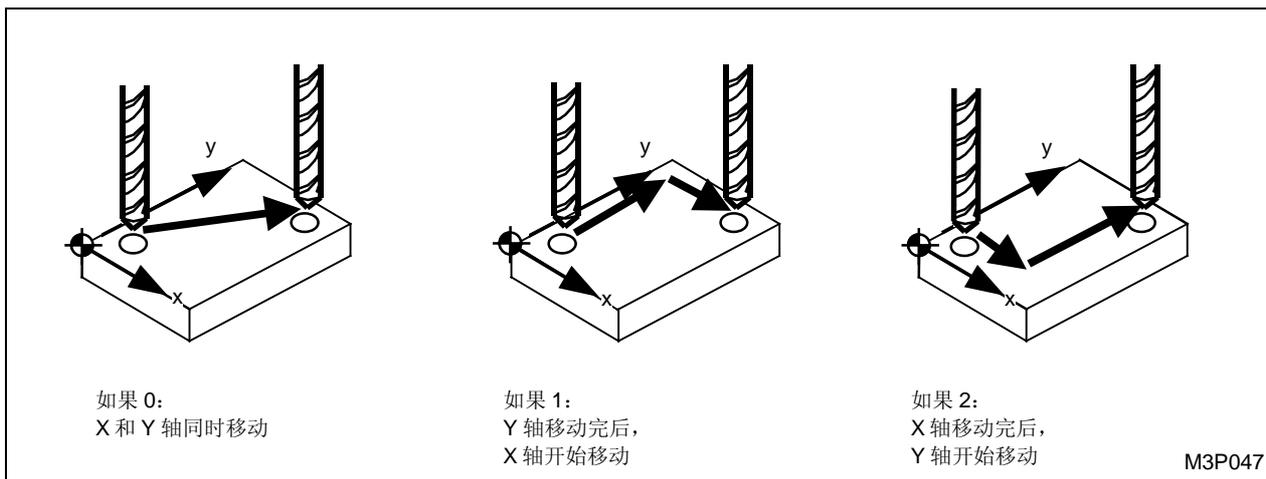


Fig. 4-12 刀尖路径

(6) 省略始点加工 <0:否, 1:是>? 0

(如果 0: 进行钻削; 1: 只进行定位。)

(7) 返回位置 <0:始点, 1:R>? 0

从如下所示的两种类型中选择刀尖路径到下个孔的高度。(如果刀具要进给的孔并不存在, 由于所选择的功能不能够使用, 就输入 0。)

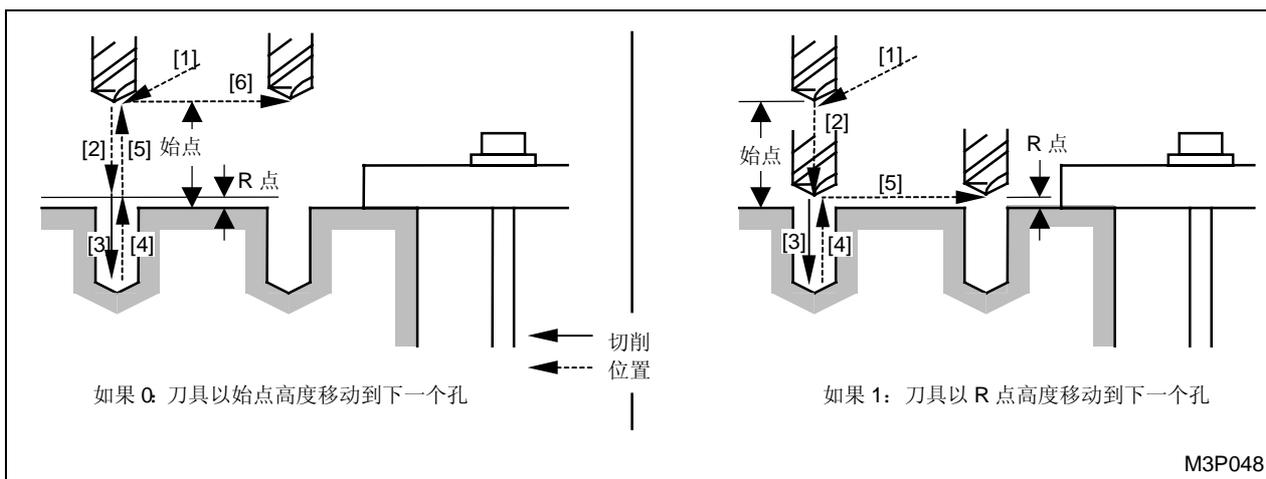
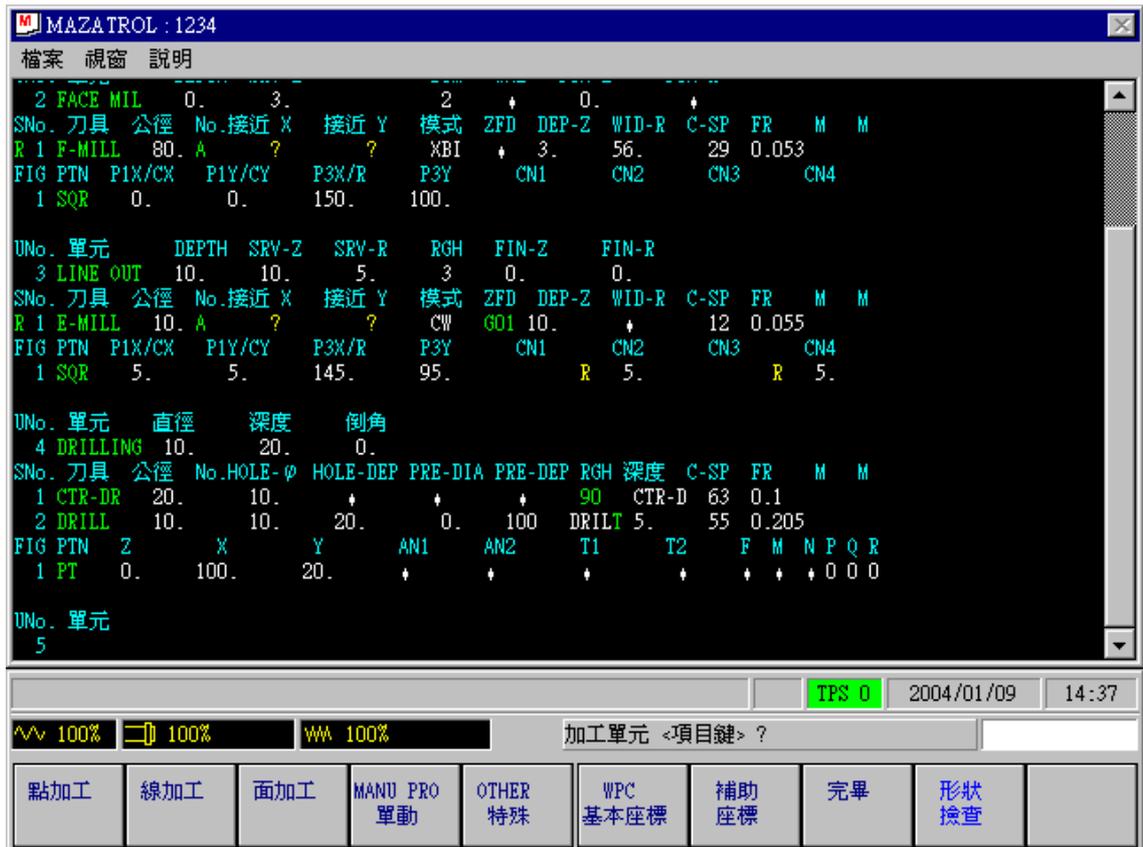


Fig. 4-13 返回位置

(8) 选择点切削式样 <项目键>? 形状完了

现在就完成了如下所示的形状序列。

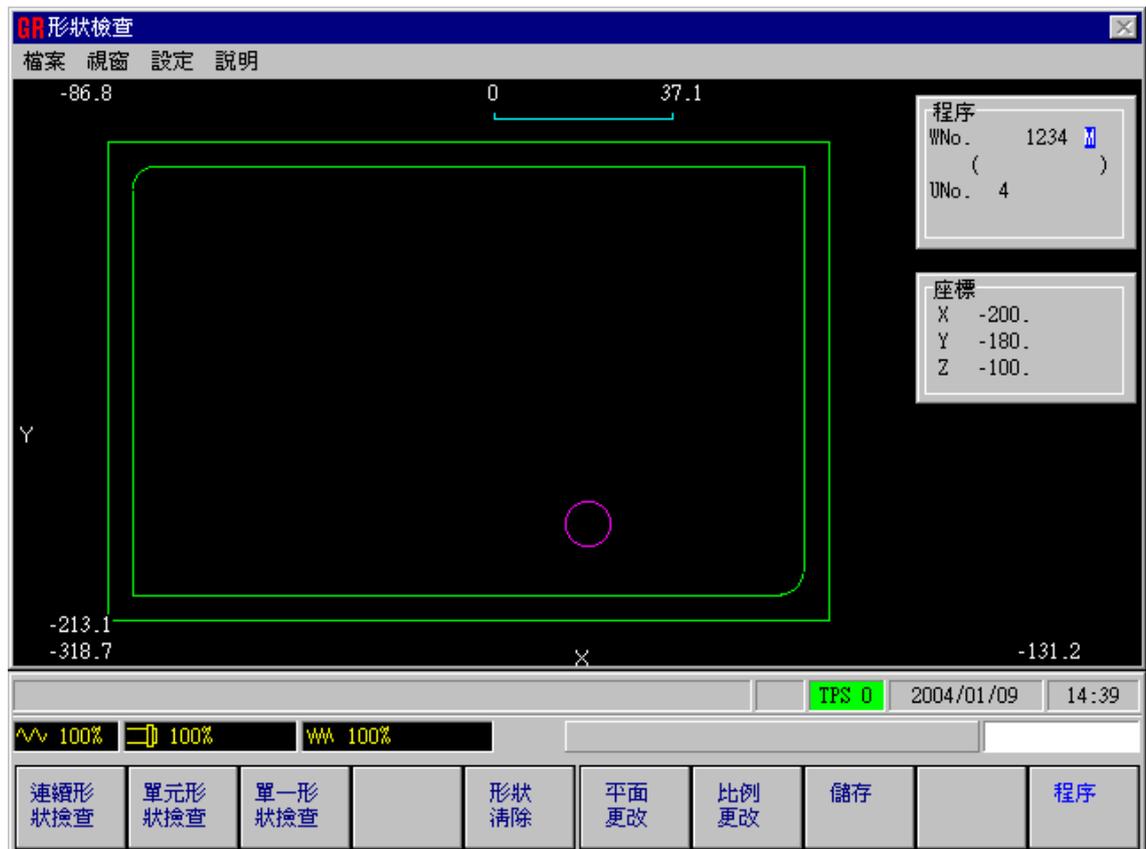


D735P0035E

4. 形状检查

让我们在萤幕上调用形状检查画面，对形状进行检查。

- (1) 按下 [形状检查] 项目键，调用形状检查画面。
- (2) 按下 [连续形状检查] 项目键。



D735P0036E

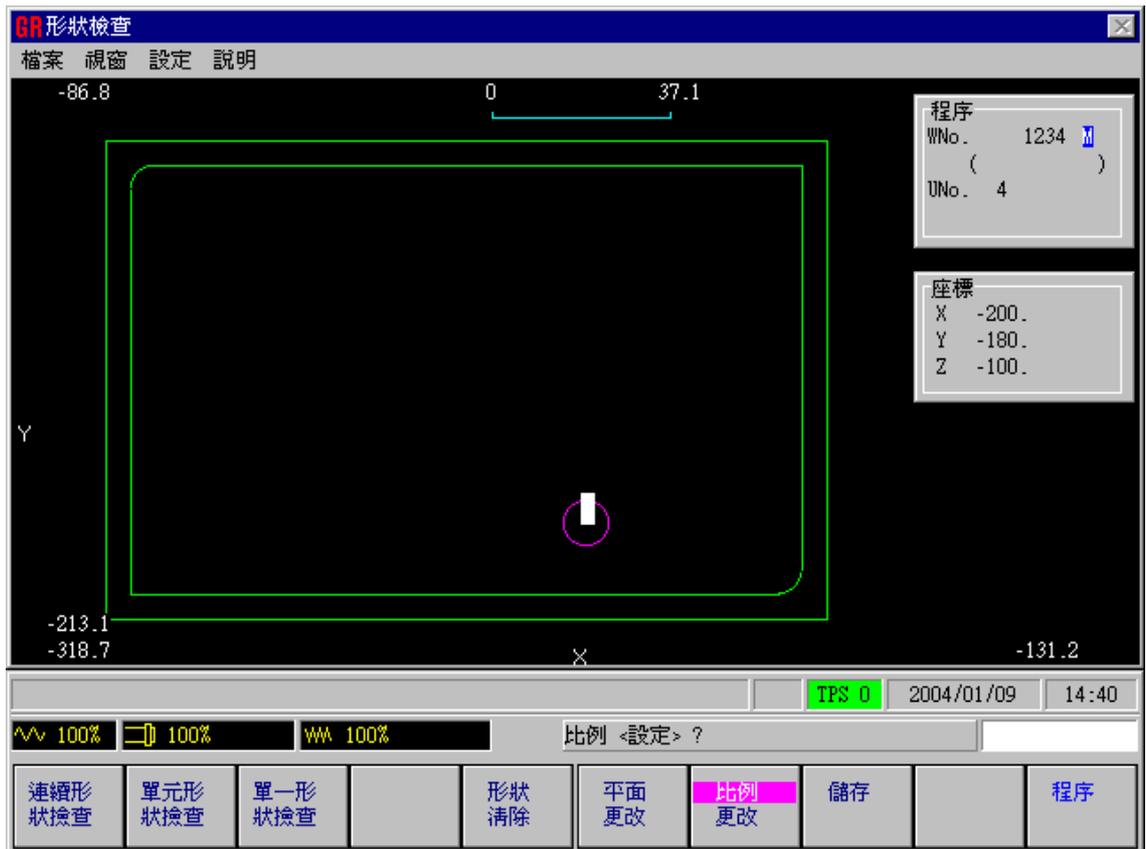
这里要解释比例更改功能。此功能允许形状的放大/缩小以及改变形状显示位置。

形状的放大

让我们用比例更改功能显示一个放大形式的 10 mm 直径孔。

(3) 按下 [比例更改] 项目键。

(4) 使用光标键  ，按如下所示的方法把光标放在 10 mm 直径孔的位置上。



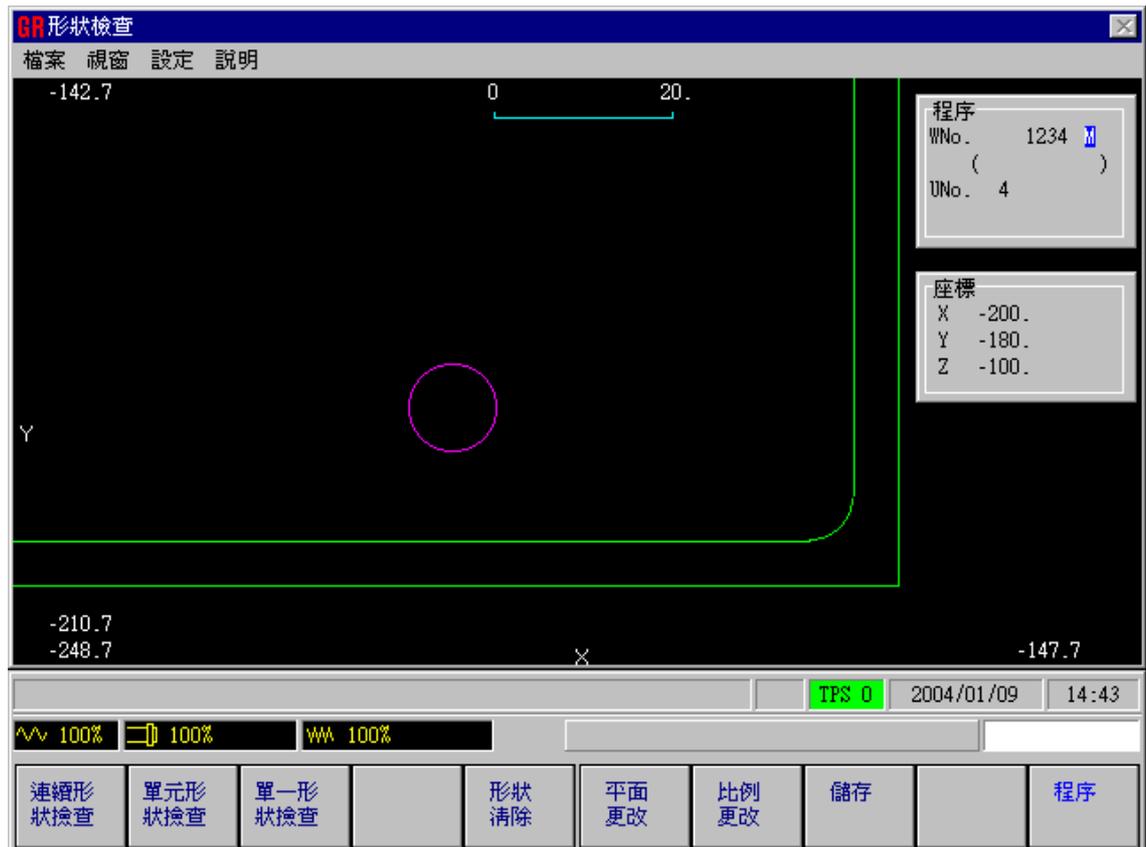
D735P0037E

(5) 比例 <設定>? **2** **0**

(形状的大小被改变，萤幕顶部中心线的长度变成 20 mm。)

(6) 按下 [连续形状检查] 项目键。

➔ 如下所示，形状已经被放大，其中心在 10 mm 孔中心坐标。



D735P0038E

缩小形状

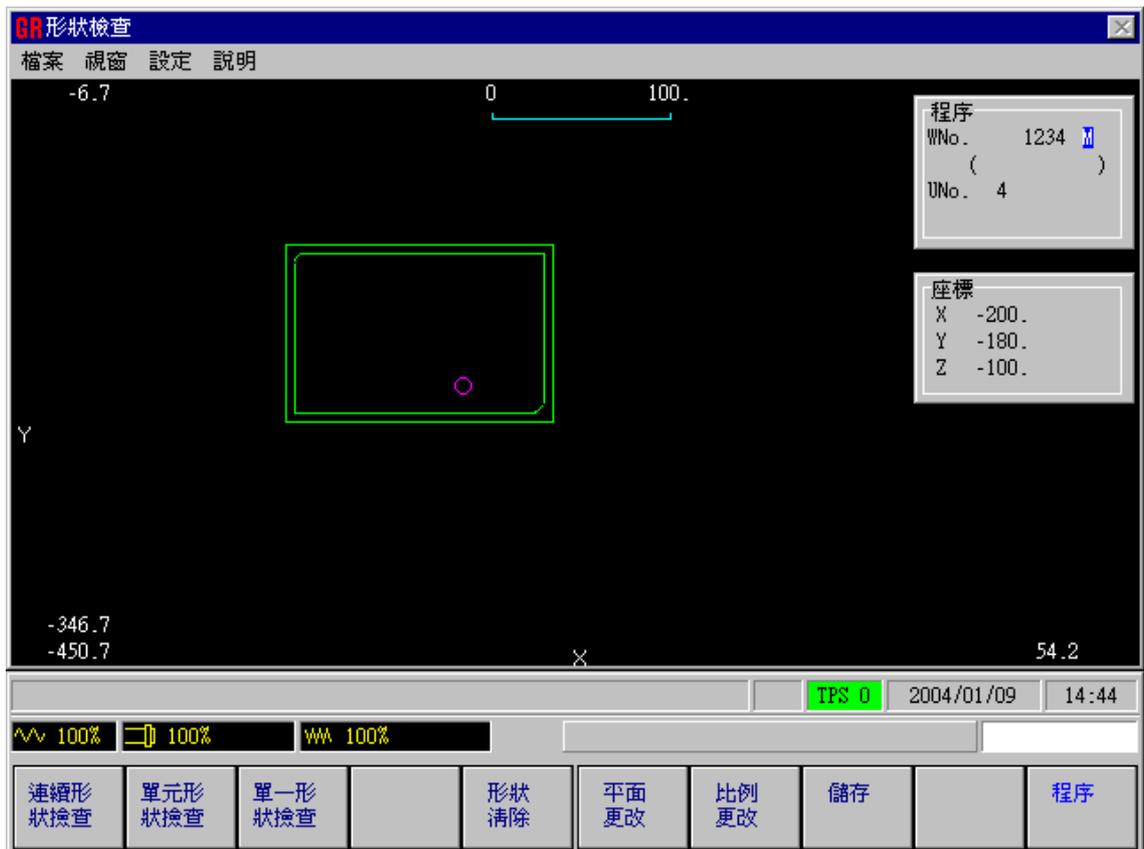
(7) 按下 [比例更改] 项目键。

(8) 比例 <设定>?

(形状大小被改变，萤幕顶部中心的线的长度变成 100 mm。)

(9) 按下 [连续形状检查] 项目键。

→ 如下所示，形状尺寸已经被缩小。

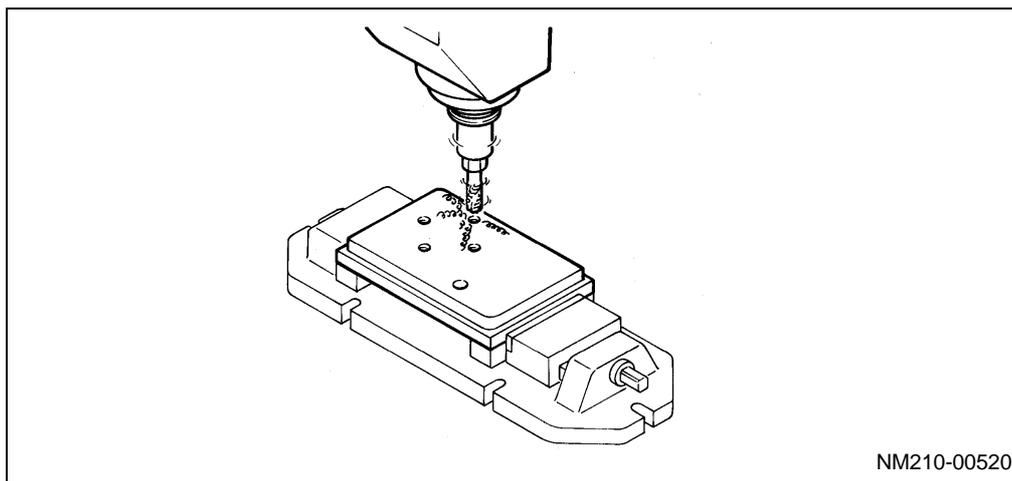


D735P0039E

(10) 按下 [程序] 项目键恢复到程序画面。
这就完成了一个点加工单元的创建。

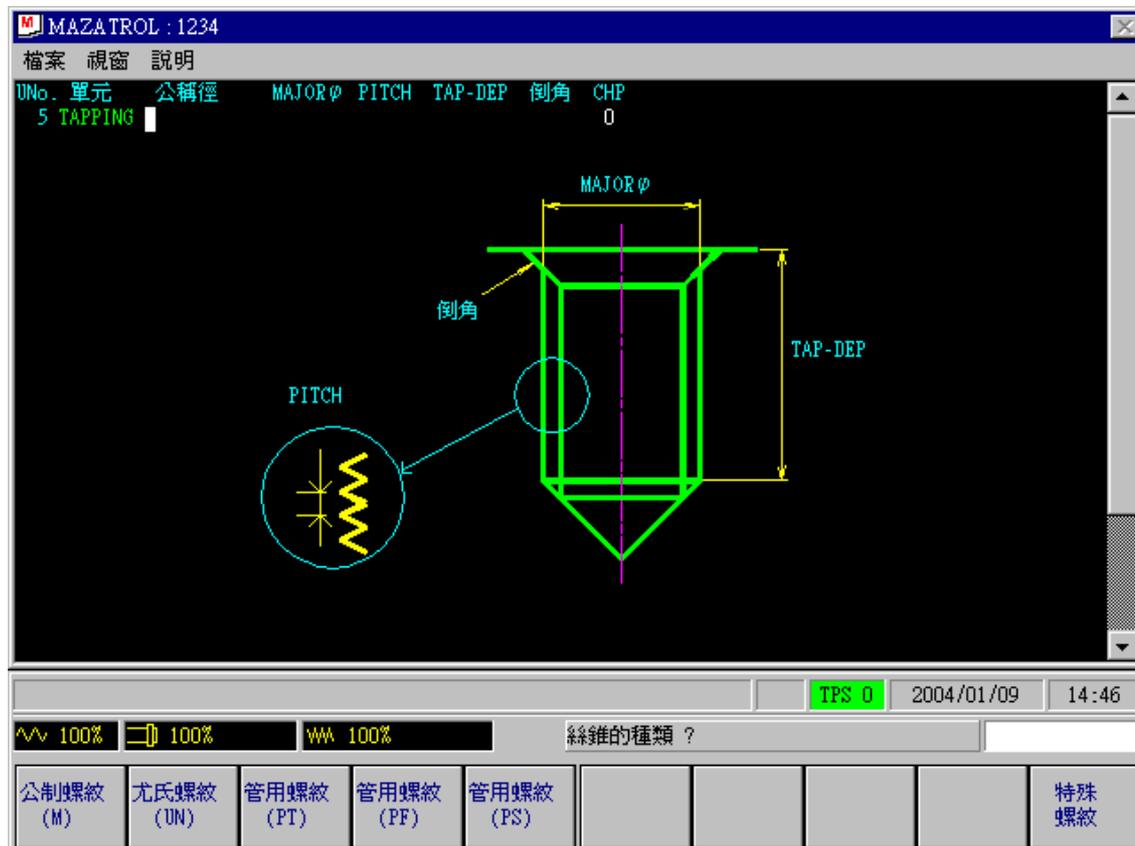
4-4-10 点加工单元 (2)

让我们创建一个用来钻削 4 个 M8 攻丝通孔的单元。这个加工程序单元被称为一个攻丝单元。



1. 创建点加工单元 (2)

- (1) 当显示讯息“加工单元 <项目键>?”时，按下 [点加工] 项目键。
- (2) 加工单元 <项目键>?TAPPING
- (3) 按下 [说明] 项目键。

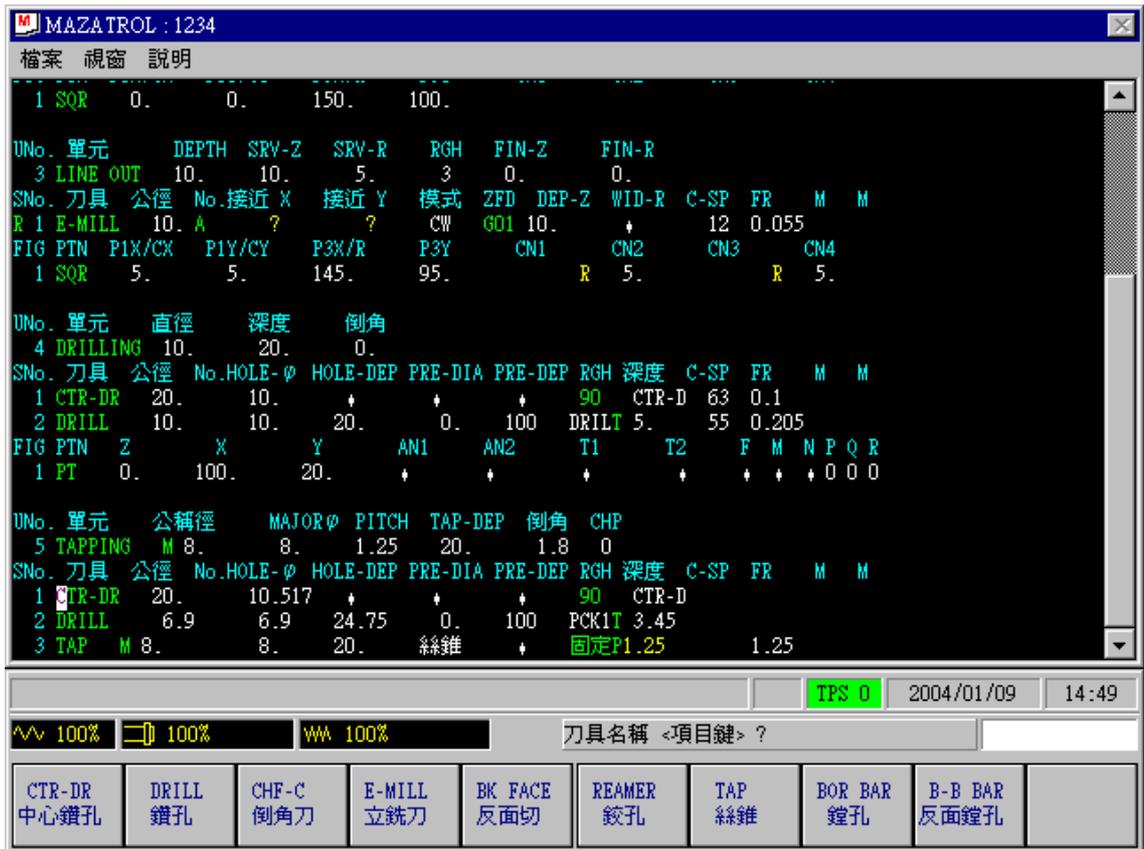


D735P0040E

现在，开始创建点加工单元。在这里规定项目“公称径”和“TAP-DEP”的资料。

- (4) 丝锥的种类?.....公制螺紋 (M)
- (5) 实际的丝锥直径?
- (设定丝锥直径能够使外径、节距和倒角大小被自动设定。)
- (6) 丝锥深度?
- (7) 倒角宽度?
- (8) 清除切屑 <0:否, 1:是> ?

现在完成了如下所示的一个点加工单元。这表明在输入完点加工单元的资料之后，给要编程的刀具序列自动选定一个点、一把钻头和一個丝锥。

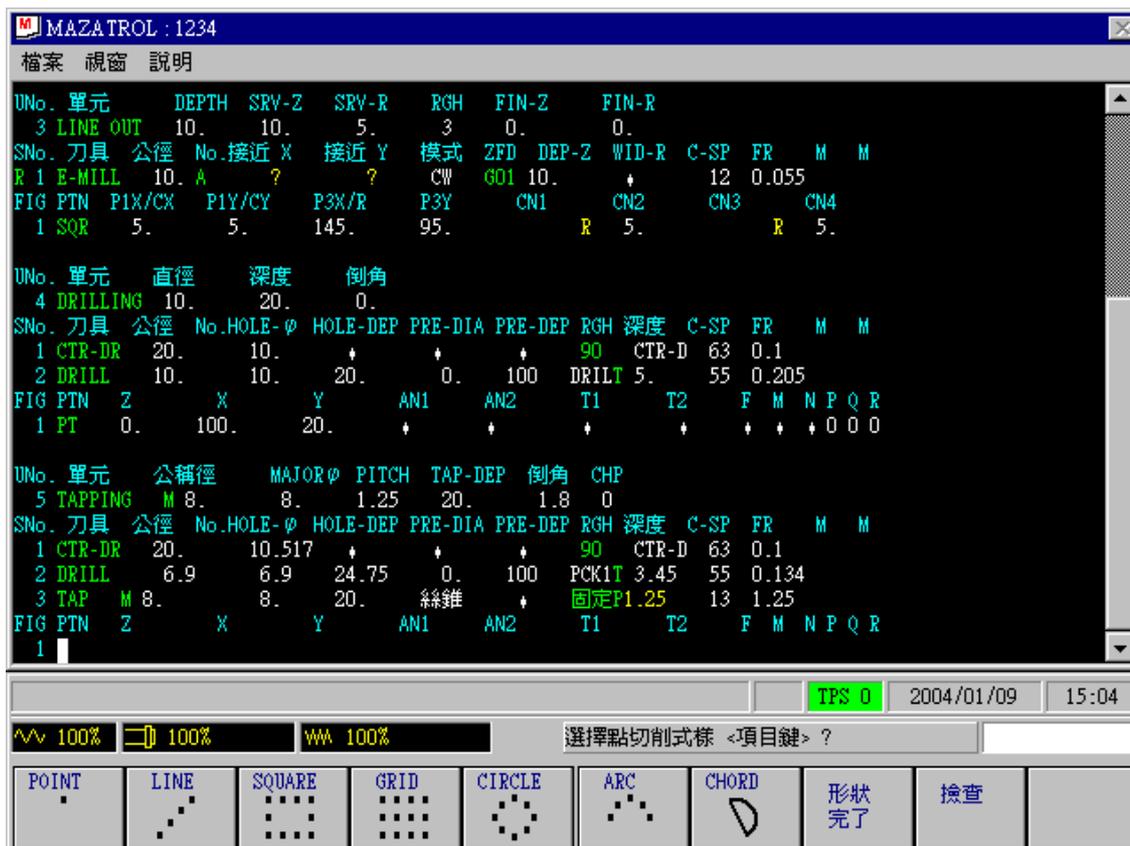


D735P0041E

2. 创建刀具序列

- (1) 连续按 6 次游标键 ，把游标移动到项目“C-SP”之下的位置。
- (2) 周速，自动 → <项目键>?HSS AUTO
- (3) 进给，自动 → <项目键>?HSS AUTO
- (4) M 代码?.....
- (5) M 代码?.....
- (6) 连续按下 8 次游标键 ，把游标移动到项目“C-SP”之下的位置。
- (7) 周速，自动 → <项目键>?HSS AUTO
- (8) 进给，自动 → <项目键>?HSS AUTO
- (9) M 代码?.....
- (10) M 代码?.....
- (11) 连续按下 8 次游标键 ，把游标移动到项目“C-SP”之下的位置。
- (12) 周速，自动 → <项目键>?HSS AUTO
- (13) 进给，自动 → <项目键>?HSS AUTO
- (14) M 代码?.....
- (15) M 代码?.....

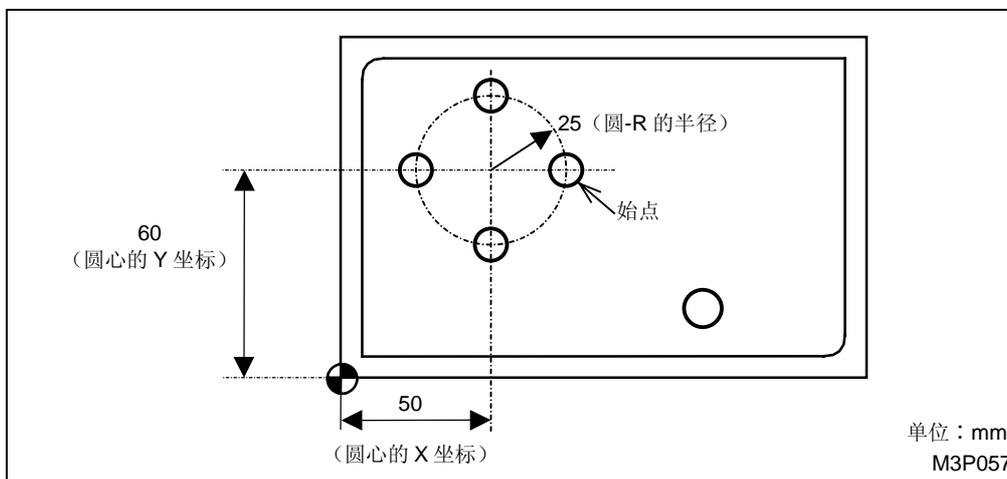
现在完成了如下所示的一个刀具序列。



D735P0042E

3. 创建形状序列

下面，创建一个形状序列。对于攻丝，要钻 4 个孔。这些孔按如下所示作为一个形状来设定。



(1) 当显示“选择点切削式样 <项目键>?”讯息时，按下 [CIRCLE] 项目键。

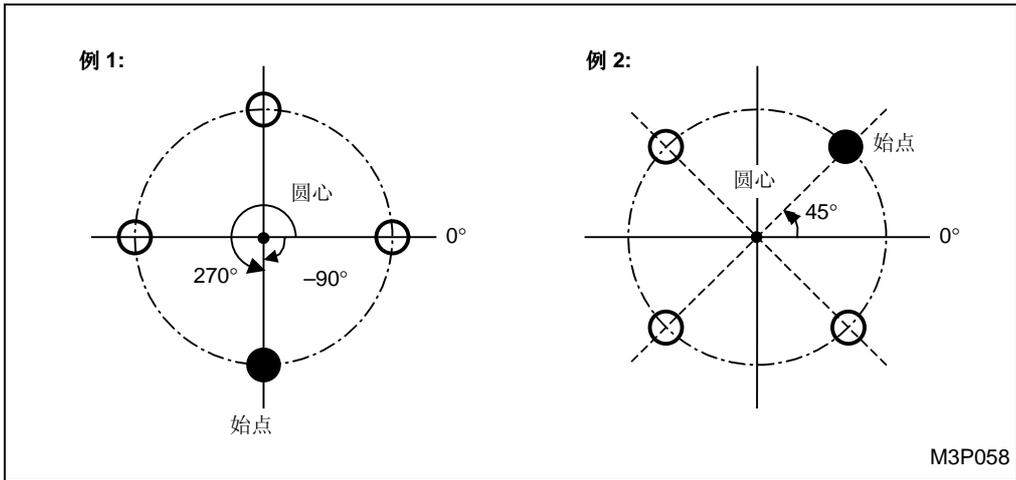
(2) 加工面坐标-Z?

(3) 圆中心 X 坐标?

(4) 圆中心 Y 坐标?

(5) 始点和 X 轴的角度?

(输入连接圆心和要钻的第一个孔连线相对于 X 轴的角度。)



- (6) 圆中心半径 R?
- (7) 孔数?.....
- (8) 返回位置 <0:始点, 1:R>?

(有关返回位置, 参见 Fig. 4-13。)

- (9) 选择点切削式样 <项目键>? 形状完了

现在就完成了如下所示的一个形状序列。

MAZATROL : 1234

檔案	視窗	說明
R 1	E-MILL	10. A ? ? CW G01 10. + 12 0.055
FIG PTN	P1X/CX	P1Y/CY P3X/R P3Y CN1 CN2 CN3 CN4
1	SQR	5. 5. 145. 95. R 5. R 5.
UNo.	單元	直徑 深度 倒角
4	DRILLING	10. 20. 0.
SNo.	刀具	公徑 No.HOLE-φ HOLE-DEP PRE-DIA PRE-DEP RGH 深度 C-SP FR M M
1	CTR-DR	20. 10. + + + 90 CTR-D 63 0.1
2	DRILL	10. 10. 20. 0. 100 DRILT 5. 55 0.205
FIG PTN	Z	X Y AN1 AN2 T1 T2 F M N P Q R
1	PT	0. 100. 20. + + + + + 0 0 0
UNo.	單元	公稱徑 MAJORφ PITCH TAP-DEP 倒角 CHP
5	TAPPING	M 8. 8. 1.25 20. 1.8 0
SNo.	刀具	公徑 No.HOLE-φ HOLE-DEP PRE-DIA PRE-DEP RGH 深度 C-SP FR M M
1	CTR-DR	20. 10.517 + + + 90 CTR-D 63 0.1
2	DRILL	6.9 6.9 24.75 0. 100 PCK1T 3.45 55 0.134
3	TAP	M 8. 8. 20. 絲錐 + 固定P1.25 13 1.25
FIG PTN	Z	X Y AN1 AN2 T1 T2 F M N P Q R
1	CIR	0. 50. 60. 0. + 25. + + 4 + + 1
UNo.	單元	6

TPS 0 2004/01/09 15:05

加工單元 <項目鍵> ?

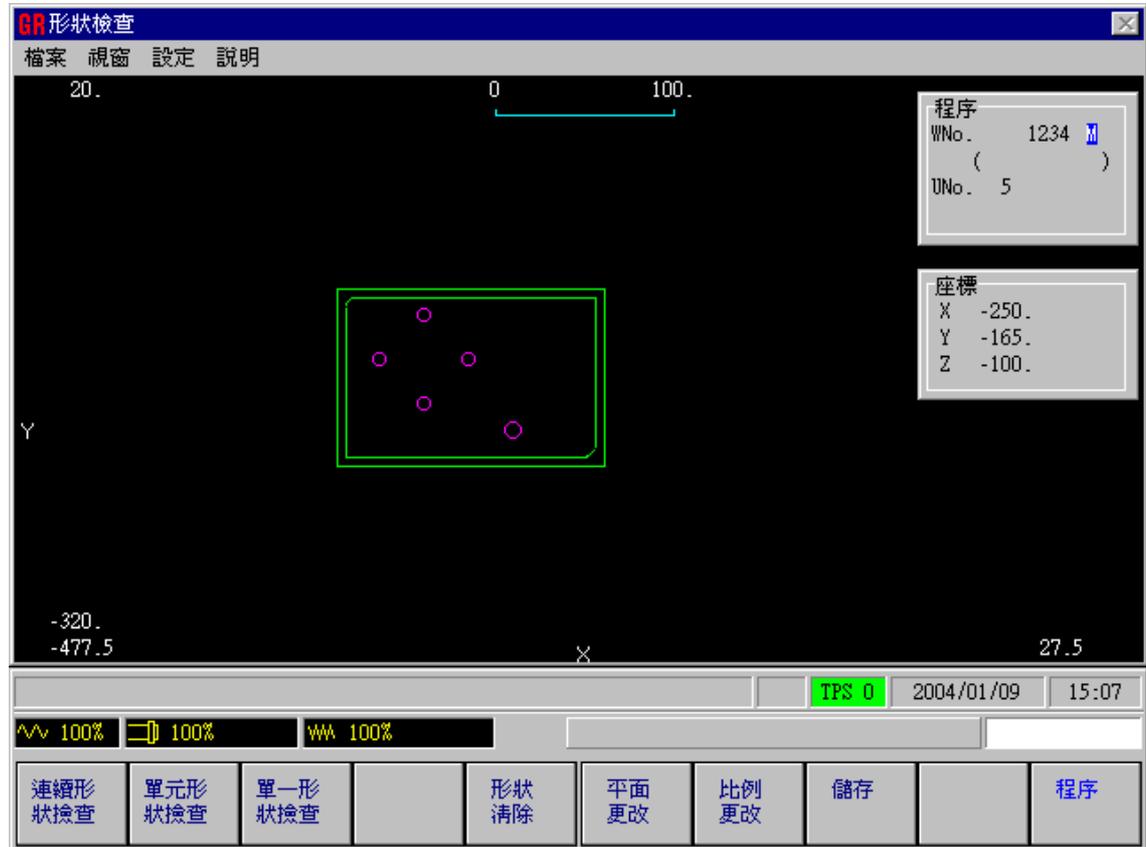
點加工 線加工 面加工 MANU PRO 單動 OTHER 特殊 WPC 基本座標 補助 座標 完畢 形狀 檢查

D735P0043E

4. 形状检查

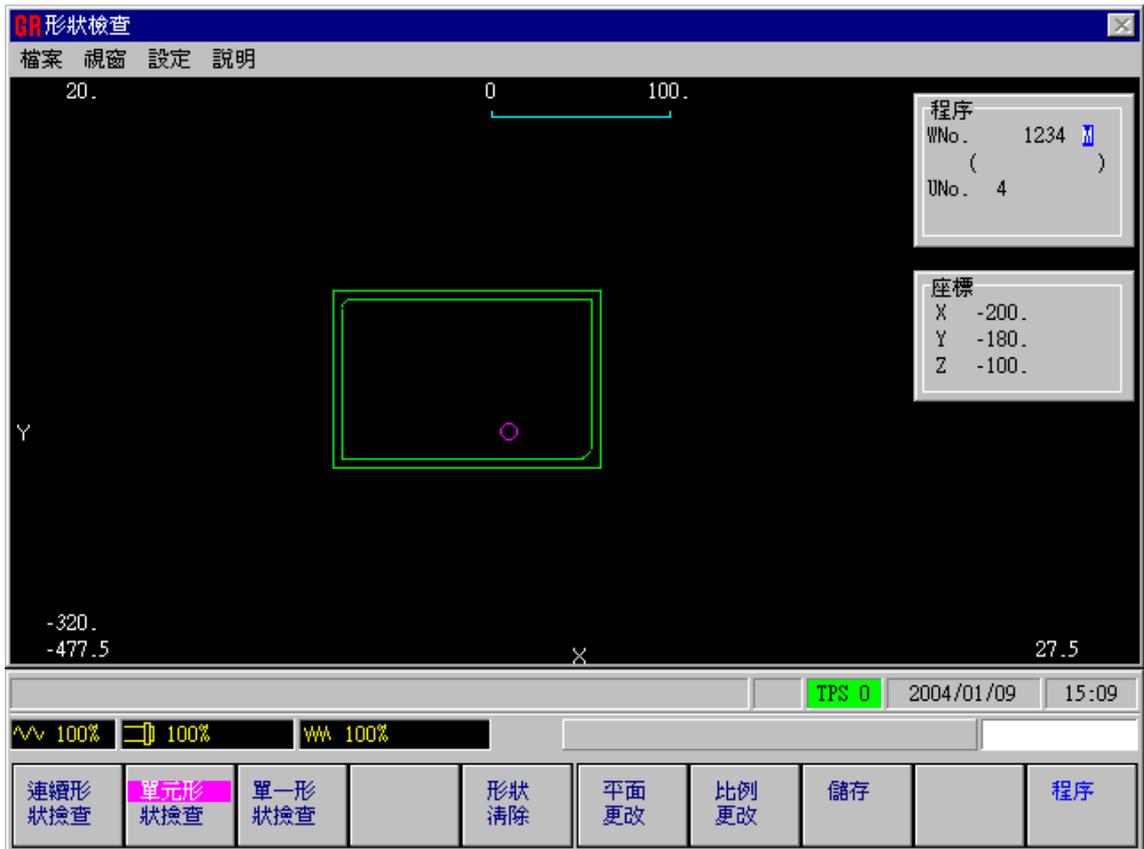
让我们在形状检查画面上调用形状。

- (1) 按下 [形状检查] 项目键。
- (2) 按下 [连续形状检查] 项目键。



D735P0044E

- (3) 按下 [形状清除] 项目键，清除形状。
- (4) 按几次 [单元形状检查] 项目键，显示基于一个单元的形状。
当最后形状已经被显示时，单元形状检查的反衬显示状态被删除。
下述显示说明点加工单元 (1) 的单元号 4 的形状。



D735P0045E

(5) 按下 [程序] 项目键恢复到程序画面。
这样就完成了一个点加工（攻丝）单元的创建。

4-4-11 结束单元

让我们创建一个说明程序结束的结束单元。

(1) 当显示讯息“加工单元 <项目键>?”时，按下 [完毕] 项目键。

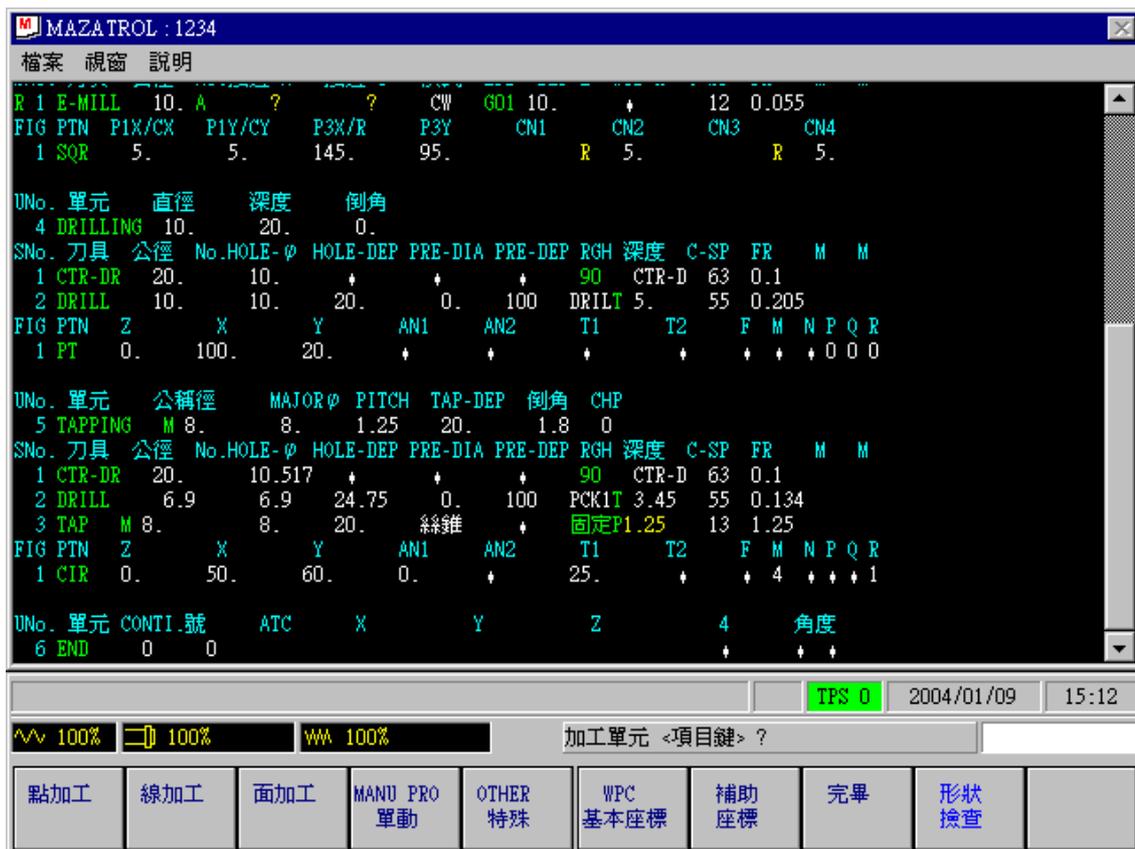
(2) 继续 <0:否, 1:是>?

(确定是否要创建一个加工程序。如果是 0，程序在特定的步骤结束；如果是 1，程序返回到其开头并返回到对下个工件的加工。)

(3) 配件数 <0:否, 1:是>?.....

(规定是否要对加工运行重复的次数进行记数。如果是 0，不进行记数；如果是 1，进行记数并且把结果显示于萤幕的位置画面上。)

现在就完成了一个如下所示的结束单元，其就意味着结束程序的创建。



D735P0046E

4-4-12 程序结束

- (1) 按下项目选择器键。
- (2) 按下 [程序完毕] 项目键。

显示已创建的程序

让我们把已经创建的程序返回到其开头。重复按下光标键 ，使萤幕连续上滚，以显示现有部分之前的程序部分。按下光标键 ，使程序向前。

另外，用 PAGE 键  ，也能够对程序进行检查。如果这样，光标的运动是以一个单元为基础的。

下面显示整个程序（启用光标键检查程序）：

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式		多重模式		多重信號		X 間距	Y 間距				
0	碳鋼	20.	1		OFF		◆		◆	◆				
UNo.	單元	附加工件號		X	Y	θ	Z	4						
1	WPC-1			-300.	-200.	0.	-100.	0.						
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM		WAL	FIN-Z	FIN-R						
2	FACE MIL	0.	3.	2		◆	0.	◆						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M	
R 1	F-MILL	80.A		?	?	XBI	◆	3.	56.	29	0.053			
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R		P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4				
1	SQR	0.	0.	150.		100.								
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z		FIN-R						
3	LINE OUT	10.	10.	5.	3	◆		0.						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M	
R 1	E-MILL	10.A		?	?	CW	G01	10.	◆	12	0.055			
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R		P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4				
1	SQR	5.	5.	145.		95.	R5.		R5.					
UNo.	單元	直徑	深度	倒角										
4	DRILLING	10.	20.	0.										
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M	
1	CTR-DR	20.		10.	◆	◆	◆	90	◆	63	0.1			
2	DRILL	10.		10.	20.	0.	100	DRIL	T5.	55	0.205			
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1	PT	0.	100.	20.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	0	0	0
UNo.	單元	公徑	MAJOR φ	PITCH	TAP-DEP	倒角		CHP						
5	TAPPING	M8.	8.	1.25	20.	1.8		0						
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M	
1	CTR-DR	20.		10.517	◆	◆	◆	90	◆					
2	DRILL	6.9		6.9	24.75	0.	100.	PCK1	T3.45					
3	TAP	M8.		8.	20.	◆	◆	固定	P1.25	1.25				
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1	CIR	0.	50.	60.	0.	◆	25.	◆	◆	4	◆	◆	◆	1
UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	4	角度					
6	END	0	0						◆					

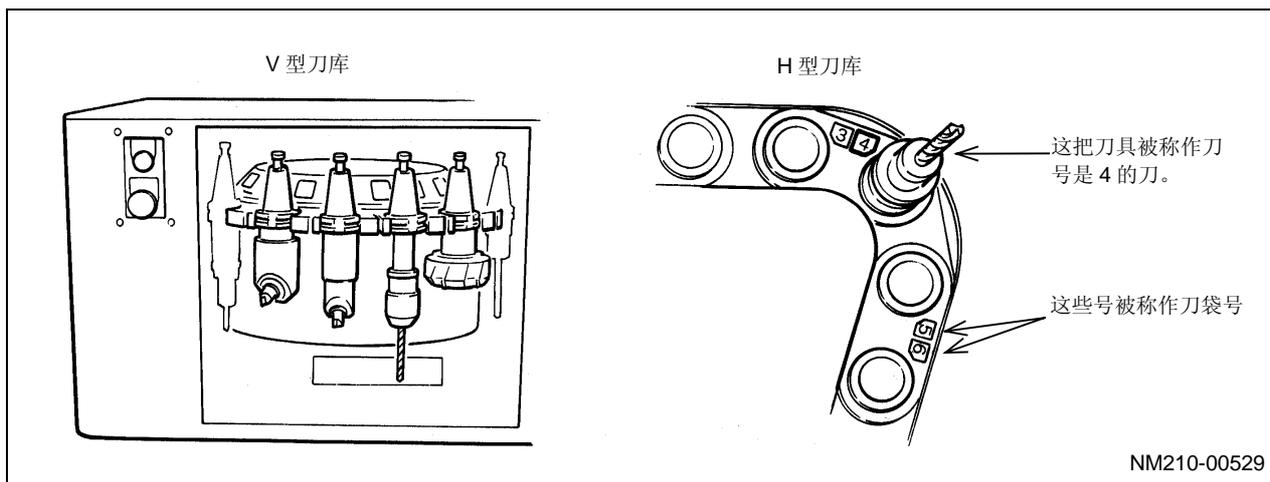
Fig. 4-14 样板程序

4-5 在一个刀具资料档案中登录刀具

在创建一个程序期间，加工所需要刀具的名称和公称径应该已经被输入。要自动加工一个工件，就必须提前把那些刀具安装在刀库上。另外，要安装到刀库中的刀具，必须在一个刀具资料档案中登录。在一个刀具资料档案中登录刀具被称为给刀具分配刀袋号。

4-5-1 刀袋号和刀号

刀袋号是指一个刀库侧面上所编排的号码。已经安装到刀袋里的刀具是由刀袋号所规定的。提供给一把刀具的刀袋的标识号被称为刀号。



注意： 根据要使用的机床类型，刀库的设计会略有不同。

4-5-2 刀具资料显示

执行下述键操作，调用刀具资料画面。

- (1) 按下显示选择器键。
 - (2) 按下 [刀具资料] 项目键。
- 就会出现按如下所示的刀具资料画面。

刀具资料画面功能

刀具资料画面展现安装在刀库中的刀具类型。刀具的类型是以刀号的顺序进行显示的；所显示的刀号在萤幕的左端。

如果萤幕上没有显示刀具类型，这表明刀库内没有安装刀具。在刀具资料画面上的刀袋号与刀库的刀袋号相对应。这两种类型的刀袋号之间的关系能够如下所示进行说明。

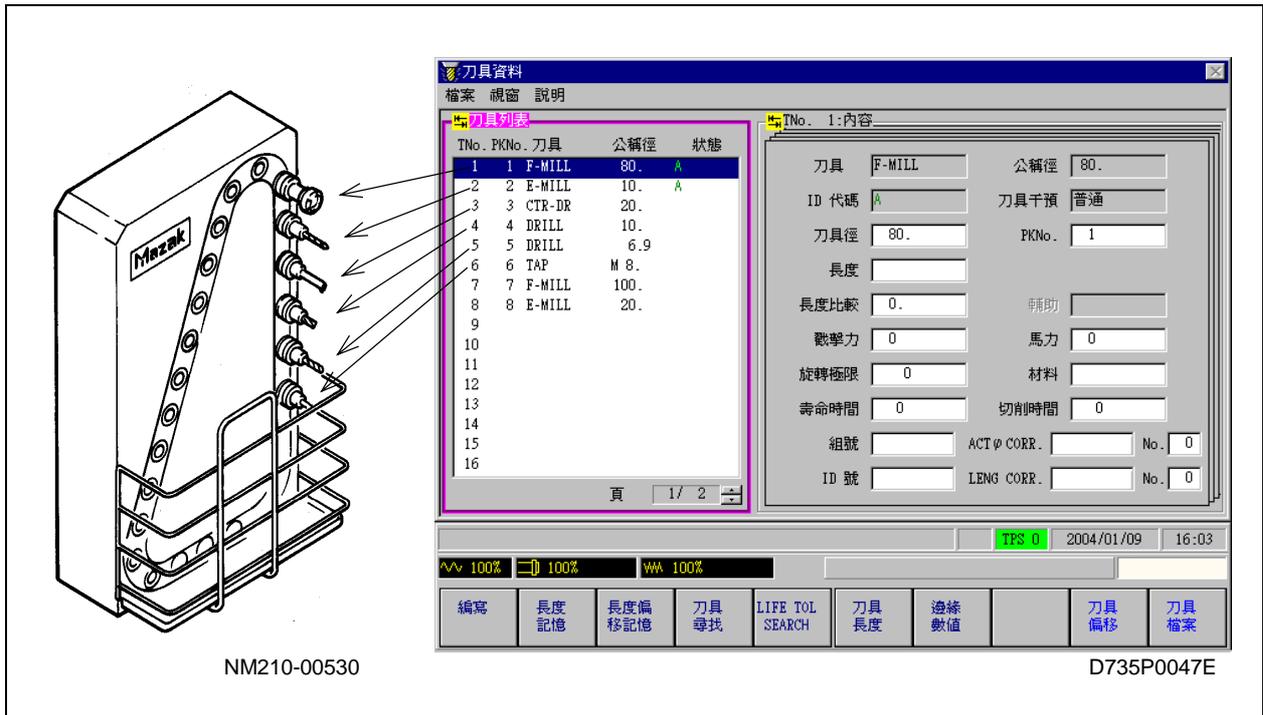


Fig. 4-15 刀袋号的对应关系

4-5-3 刀具编排显示

进行如下的键操作，调用刀具编排画面：

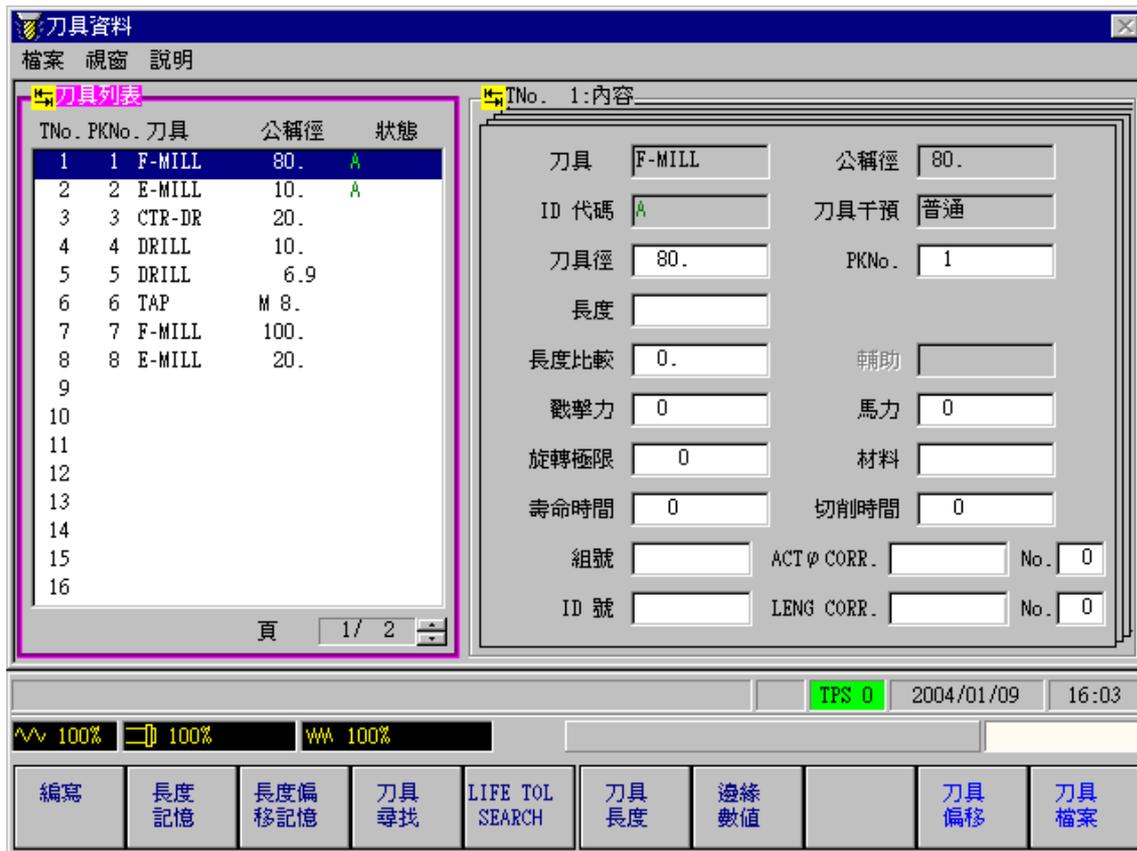
- (1) 按下显示选择器键。
 - (2) 按下 [刀具编排] 项目键。
- 就会出现如下刀具编排画面。



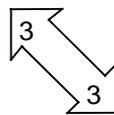
D735P0048E

刀具编排画面的功能

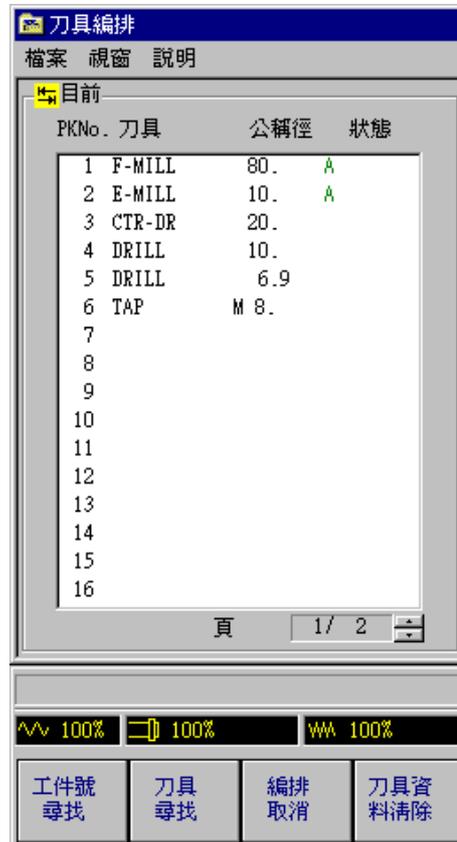
刀具编排画面是要把程序上已经设定的刀具登录到一个刀具资料档案中。这一显示由两部分组成：下个画面位于右侧，目前画面位于左侧。在目前画面上，刀具名称和刀袋号的标注方式与刀具资料的显示方式相同。下个画面用于进行编排操作，如显示已经在程序中所设定的刀具，以及把刀袋号分配给这些刀具。当编排操作结束时，下个画面上的刀具就会在目前画面（刀具资料）上被登录。下图展现了程序画面、刀具资料画面和刀具编排画面三者之间的相互关系：



目前显示和刀具资料显示总是拥有相同的内容。因此、如果已将新的刀具登录到目前显示画面上、刀具资料也会变化。



D735P0049E



D735P0050LE

MAZATROL : 1234

檔案 視窗 說明

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距
0	碳鋼	20.	1	OFF			

UNo.	單元	附加工件號	X	Y	φ	Z	4
1	WPC- 1		-300.	-200.	0.	-100.	

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R
2	FACE MIL	0.	3.	2		0.	

SNo.	刀具	公徑	No.接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	F-MILL	80.	A	?	XBI		3.	56.	29	0.053		

FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4
1	SQR	0.	0.	150.	100.				

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R
3	LINE OUT	10.	10.	5.	3	0.	0.

SNo.	刀具	公徑	No.接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	10.	A	?	CW	G01	10.		12	0.055		

FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4
1	SQR	5.	5.	145.	95.		R 5.		R 5.

UNo.	單元	直徑	深度	倒角
4	DRILLING	10.	20.	0.

SNo.	刀具	公徑	No.HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	20.	10.	10.	0.	0.	0.	0.	0.	0.		

TPS 0 2004/01/09 15:52

100% 100% 100%

工件號 尋找 程序 編寫 TPC 座標 測量 刀尖 路徑 工序 控制 程序 編排 說明 程序 檔案

注册新刀具
2

显示已经在程序中设定的刀具。
1

D735P0051E

下個 WNo. 1234

PKNo.	刀具	公稱徑	PKNo.	刀具	公稱徑
0	F-MILL	80.	A		
0	E-MILL	10.	A		
0	CTR-DR	20.			
0	DRILL	10.			
0	DRILL	6.9			
0	TAP	M 8.			

頁 1 / 1

TPS 0 2004/01/09 15:50

備用刀具清除 刀袋號清除 刀袋號位移 刀袋號分配 備用刀具指定 編排完成

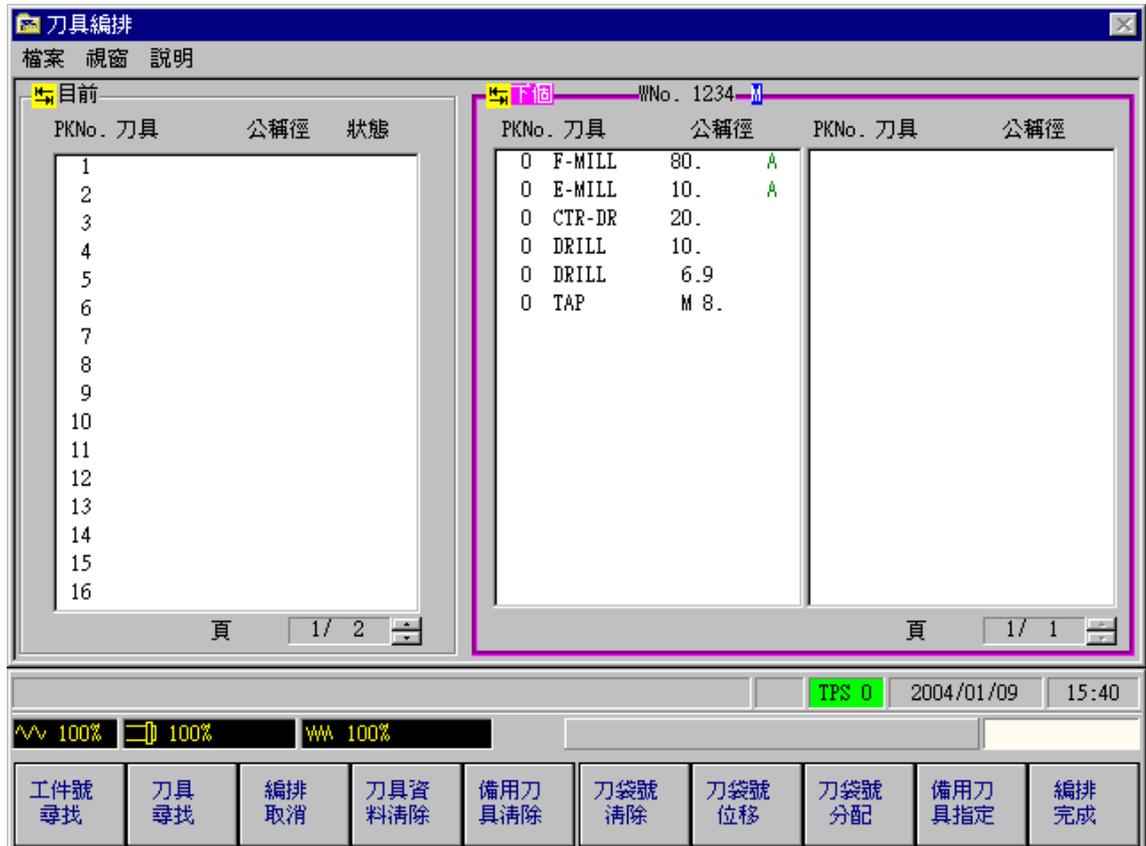
D835P0050RE

4-5-4 登录刀具

返回到工件号寻找项目资料的画面，在刀具编排画面上就会出现讯息“工件编号?”。输入已经在前面 4-4 章节中所创建的程序的工件号。

有关登录刀具的详细情况，请参见使用说明书的 5-1 章节“刀具编排画面”。

(1) 工件编号? 1 2 3 4 ↔



D735P0052E

已经在程序设定的工件号为 1234 的刀具将显示于下个画面上。让我们给所显示的刀具分配刀袋号。有 3 种分配刀袋号的模式：自动分配、手动分配和漂移分配。下面讲述这 3 种模式中最简单的自动分配。

注意： 如果执行自动分配，已经登录刀具的资料会被完全删除。为避免这一资料的删除，必须使用手动模式或漂移模式。

(2) 刀袋号移动或指定 <项目键>? 刀袋号分配

(3) 刀袋编号分配 <设定>? ↔

➔ 刀袋编号就按如下所示分配给刀具。



D735P0053E

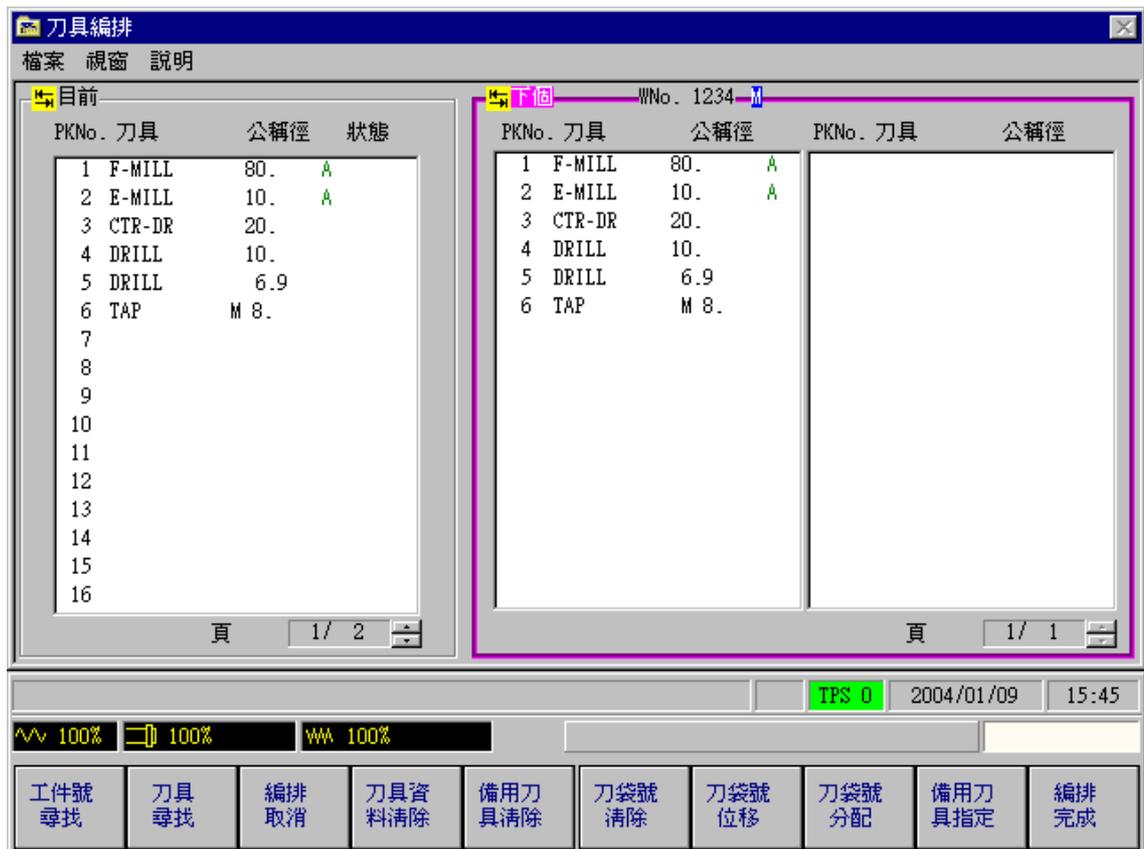
下面，执行下述的键操作，将下个画面上的刀具登录到目前画面上。

(4) 编排完成 <项目键>?编排完成

(5) 编排完成 <设定>? 

(6) 编排完成

➔ 刀具就按如下所示登录刀到目前画面上。



D735P0054E

让我们在萤幕上返回到刀具资料画面。

(7) 按下显示选择器键。

(8) 按下 [刀具资料] 项目键。

➔ 已经在刀具编排画面中登录的刀具会出现在刀具资料画面上，如下所示。



D735P0055E

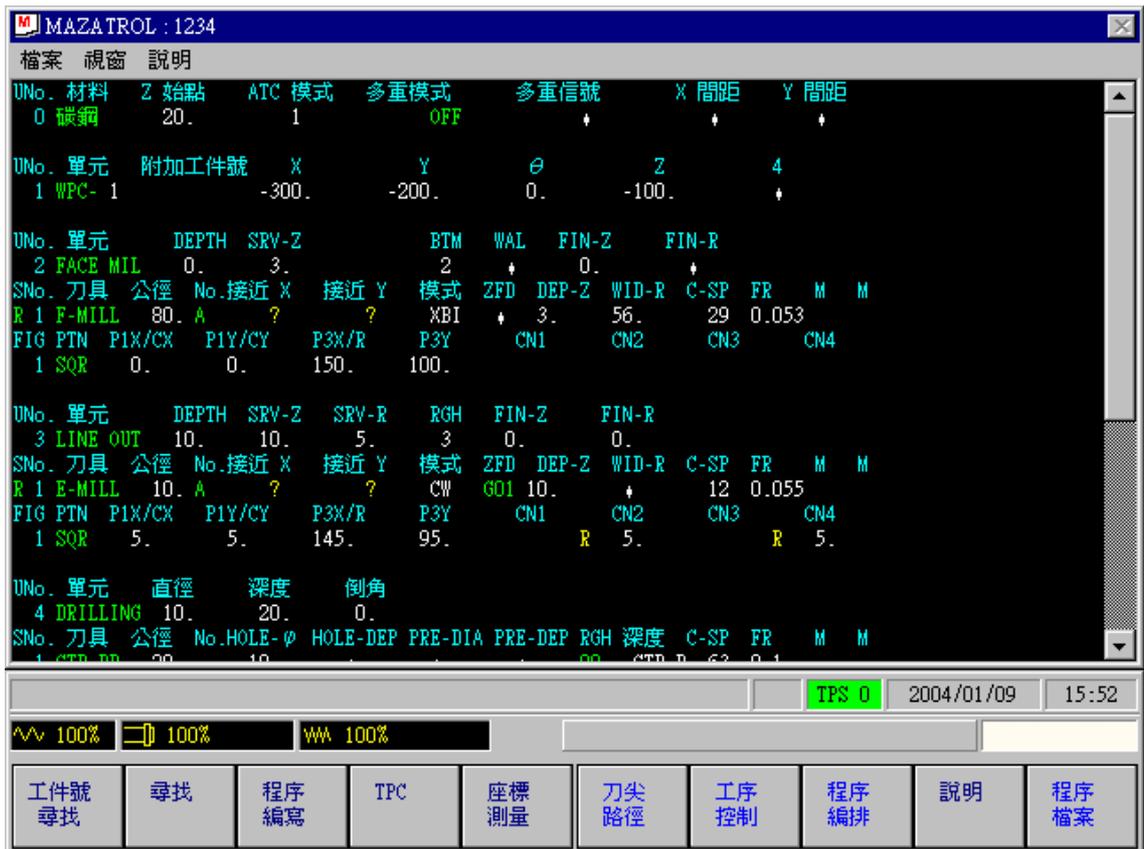
4-6 检查加工路径

返回到程序画面。

- (1) 按下显示选择器键。
- (2) 按下 [程序] 项目键。

→ 将会出现具有程序号为 1234 号的程序，如下所示。

下面，在萤幕上调用刀尖路径画面，在这个显示上检查加工路径。有关详细情况，请参见使用说明书的 6-2 章节“刀尖路径检查画面”。



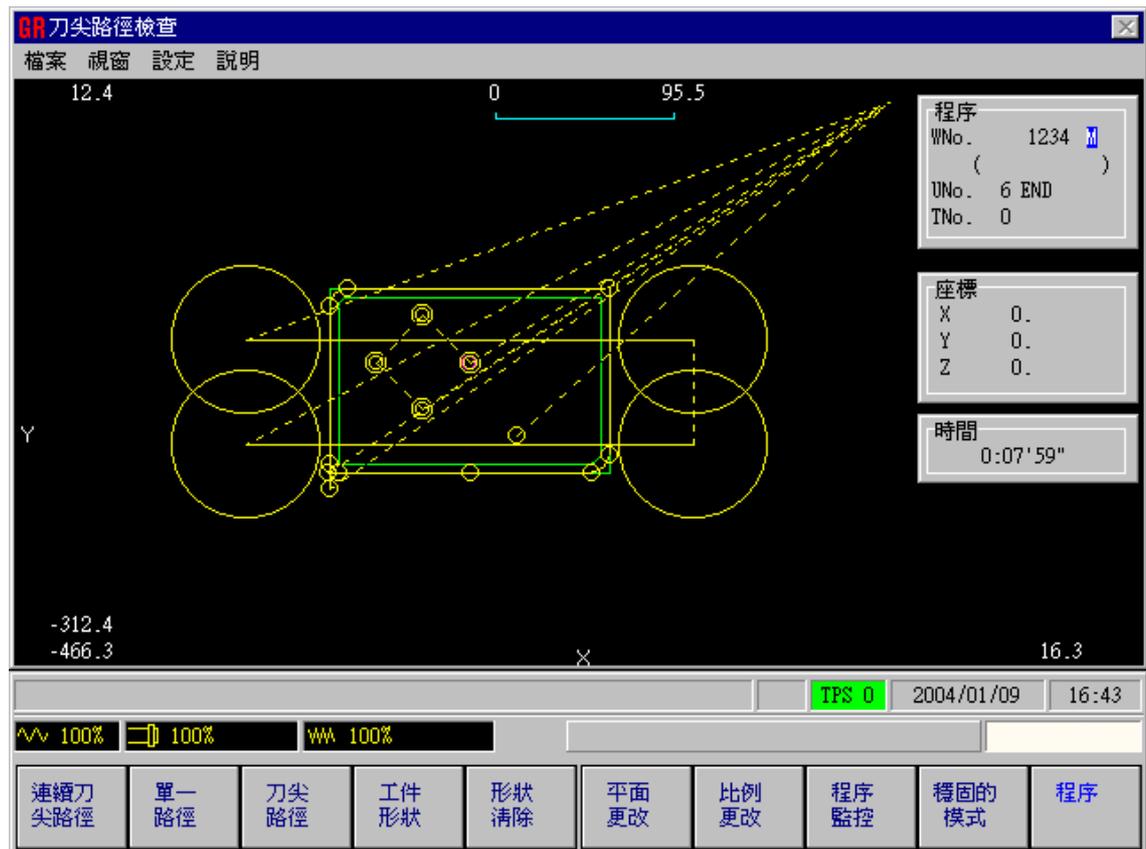
D735P0051E

- (3) 按下 [刀尖路徑] 項目鍵。
 → 會出現如下刀尖路徑畫面。



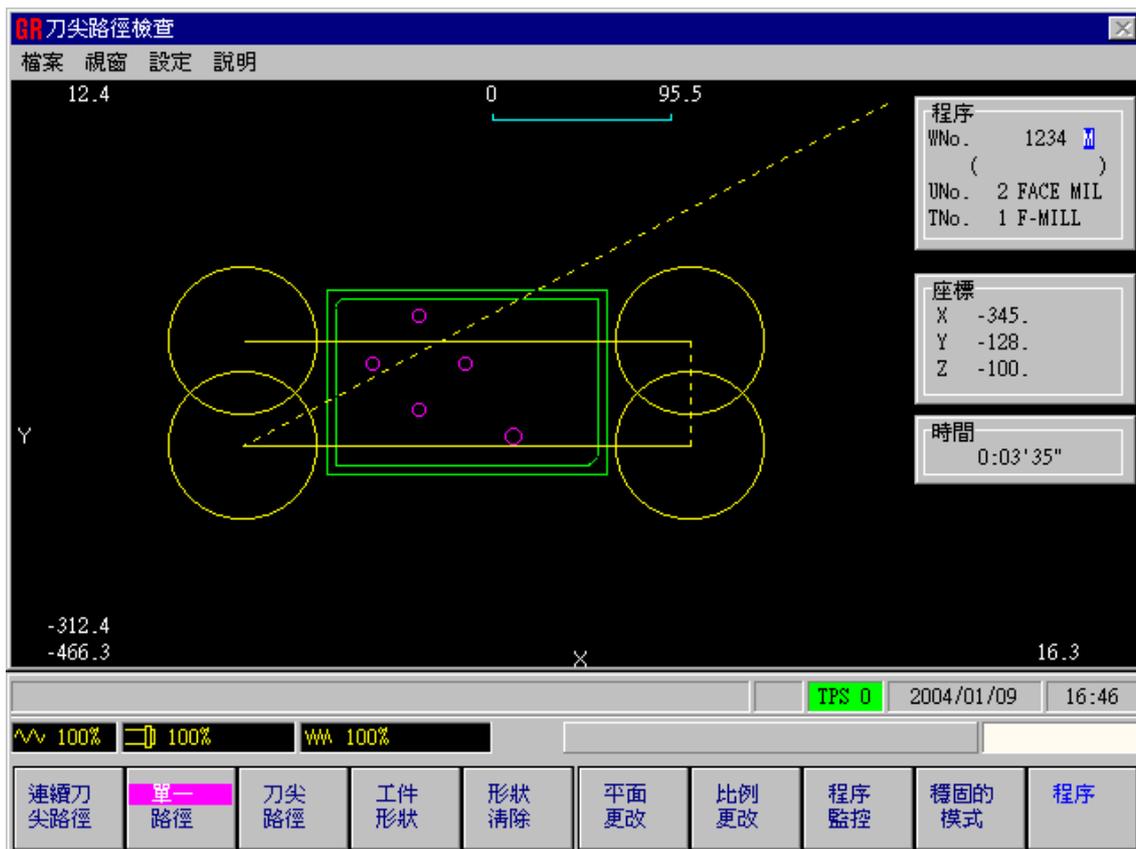
D7350056E

- (4) 按下 [工件形状] 项目键，连续地显示形状。
- (5) 接下来，按下 [连续刀尖路径] 项目键，显示刀具至加工结束通过途径的加工路径。



D735P0057E

- (6) 按下 [刀尖路径] 项目键，删除刀具的加工路径。
- (7) 按几次项目键 [单一路径]，逐步地显示加工路径。直到整个加工路径全出现，才能停止项目的反衬显示状态。



D735P0058E

- (8) 要对加工路径进行更详细地检查, 请使用平面更改功能(参见 4-4-8 章节)或比例更改功能(参见 4-4-9 章节)。
- (9) 当完成了所有的操作时, 按下显示选择器键和 [位置] 项目键, 返回到位置画面。

第 2 部

MAZATROL 程序功能

第 2 部描述 MAZATROL 程序的所有功能。

目录

1	调用和结束程序画面	1-1
1-1	列表模式和创建模式	1-1
1-2	调用程序画面（列表模式）	1-1
1-3	调用程序画面（创建模式）	1-2
1-4	创建结束程序	1-2
2	资料的编辑	2-1
2-1	游标移动	2-1
2-1-1	列表模式的情况	2-1
2-1-2	创建模式的情况	2-1
2-2	编辑	2-2
2-2-1	编辑功能和项目	2-2
2-2-2	寻找	2-2
2-2-3	插入	2-7
2-2-4	清除	2-12
2-2-5	复制	2-15
2-2-6	程序结束	2-20
3	视窗功能	3-1
3-1	MAZATROL 说明视窗	3-1
3-2	刀具文档视窗	3-2
3-3	刀具资料视窗	3-3
3-4	丝锥公称径视窗	3-4
4	创建新程序	4-1

4-1	单元的类型	4-1
4-2	通用单元	4-1
4-3	基本坐标系统单元	4-6
4-4	辅助坐标系统单元	4-7
4-5	加工单元的类型	4-7
4-6	点加工单元	4-8
4-6-1	点加工单元的类型	4-8
4-6-2	点加工单元的选择步骤	4-9
4-6-3	单元资料和自动刀具进展	4-10
4-6-4	硬质碳化合物钻的自动刀具进展	4-35
4-6-5	新的攻丝自动设定方案	4-36
4-6-6	刀具序列资料	4-41
4-6-7	刀尖路径	4-46
4-6-8	形状序列	4-86
4-7	线加工单元	4-103
4-7-1	线加工单元的类型	4-103
4-7-2	选择线加工单元的步骤	4-104
4-7-3	单元资料，自动刀具进展和刀尖路径	4-104
4-7-4	线加工刀具序列资料	4-142
4-7-5	线加工形状序列资料	4-145
4-7-6	线加工预防措施	4-145
4-7-7	自动角部超驰	4-149
4-8	面加工单元	4-151
4-8-1	面加工单元的类型	4-151

4-8-2	选择面加工单元的步骤	4-151
4-8-3	单元资料, 自动刀具进展和刀尖路径	4-152
4-8-4	面加工刀具序列资料	4-198
4-8-5	面加工单元中的预防措施	4-203
4-8-6	在整个宽度上切削时的进给速度增量	4-209
4-8-7	在线加工单元和面加工单元中形状的定义	4-211
4-9	结束单元	4-232
4-10	特别模式单元	4-233
4-10-1	调用特别模式单元的程序	4-233
4-10-2	M 代码单元	4-234
4-10-3	子程序单元	4-235
4-10-4	基本坐标移动单元 (选项)	4-236
4-10-5	工作台交换单元	4-241
4-10-6	分度单元	4-241
4-10-7	工序结束单元	4-243
4-11	手动编程模式单元	4-245
4-11-1	输入步骤	4-245
4-11-2	单元结构	4-245
4-11-3	序列组成	4-246
4-12	MMS 单元	4-247
4-12-1	调用 MMS 单元的步骤	4-247
4-12-2	单元组成	4-247
4-12-3	MMS 序列的组成	4-248
4-12-4	探针长度的测量	4-249

4-12-5	探针校准测量	4-250
4-12-6	测量的类型	4-253
5	相同刀具的优先功能	5-1
5-1	优先加工序列	5-1
5-2	优先加工区	5-4
5-3	编辑功能和优先号的输入方法	5-5
5-3-1	输入优先号	5-5
5-3-2	优先号的分配	5-6
5-3-3	变更优先号	5-6
5-3-4	删除所有的优先号	5-7
5-3-5	如何使用子程序处理结束功能	5-8
5-4	子程序单元与优先加工功能之间的关系	5-10
5-5	分度单元和优先加工功能之间的关系	5-11
5-6	M 代码单元和优先加工功能之间的关系	5-12
5-7	多工件加工和优先加工功能之间的关系	5-13
6	坐标测量功能	6-1
6-1	用刀尖记忆功能测量坐标的方法	6-1
6-1	用 MDI-MMS 功能进行坐标测量的方法	6-4
7	创建刀尖路径控制资料	7-1
7-1	设置刀尖路径控制 (TPC) 资料	7-1
7-2	每个 TPC 资料项的说明	7-4
8	后台编程	8-1

9	出现警报的情形	9-1
10	3 位 G-格式	10-1
10-1	概述	10-1
10-2	详细说明	10-1
10-3	MAZATROL 程序的 3 位 G-格式	10-2
10-4	用 G10 说明各种资料	10-14

- 备注 -

1 调用和结束程序画面

1-1 列表模式和创建模式

程序显示具有如下两种模式：

- 列表模式
此模式用来显示程序目录。
- 创建模式
此模式用来创建或编辑程序。

列表模式	创建模式
选择要显示的程序 切换到创建模式 切换到刀具路径画面 切换到程序档案画面 坐标测量功能 自动运行期间检查程序	程序创建 程序编写（插入、清除、复制） 形状检查功能 切换到列表模式 参见以下注意事项。
说明功能 寻找功能	

注意 1: 在自动运行期间，不能编辑相关的程序及其子程序。

注意 2: 在输入/出处理（载入、保存、比较等）期间，不能编辑所涉及的程序。

1-2 调用程序画面（列表模式）

为显示程序目录（列表模式），进行下述步骤来选择程序显示。

(1) 按下显示选择器键（位于项目键左侧）。

➔ 将出现以下项目：

位置	刀具 编排	程序	刀具 资料	切削 状态	参数	诊断	资料 输入/出		画面 显示
----	----------	----	----------	----------	----	----	------------	--	----------

(2) 按下 [程序] 项目键。

➔ 项目发生变化，并切换到列表模式。

工件号 寻找	寻找	程序 编写	TPC	座标 测量	刀尖 路径	工序 控制	程序 编排	说明	程序 档案
-----------	----	----------	-----	----------	----------	----------	----------	----	----------

1-3 调用程序画面（创建模式）

为了编辑程序（创建模式），可按下述步骤进行。

(1) 按下列表模式中的 [工件号] 项目键。

工件號 尋找	尋找	程序 編寫	TPC	座標 測量	刀尖 路徑	工序 控制	程序 編排	說明	程序 檔案
-----------	----	----------	-----	----------	----------	----------	----------	----	----------

→ 工件号反衬显示，萤幕上显示讯息“加工编号（名称寻找<?设定>）?”。

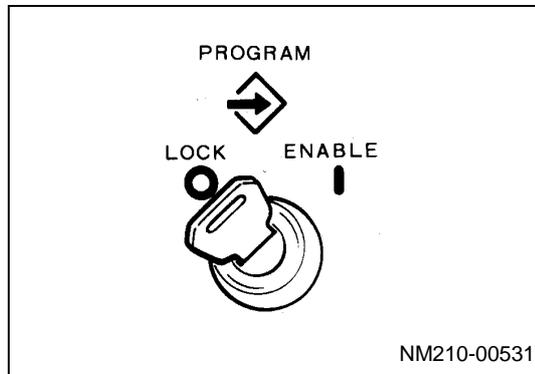
(2) 用数字键输入工件程序号。

例：工件号 1000

依次按下 **1** **0** **0** **0** 和 **↔** 键。

→ 萤幕上显示程序。在创建新程序时，萤幕上不显示任何讯息。

(3) 把程序开关置于“I ENABLE（允许）”位置。



(4) 切换到创建模式。

按下 [程序编写] 项目键。

→ 从列表模式切换到创建模式。

1-4 创建结束程序

下面说明完成程序创建的操作方法。

关于结束程序创建，在第 1 部子章节 4-4-12 “程序结束”中也有所涉及。

(1) 按下项目选择器键（位于项目键的右侧）。

→ 出现下列项目：

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(2) 按下 [程序完毕] 项目键。

→ 结束程序创建。

2 资料的编辑

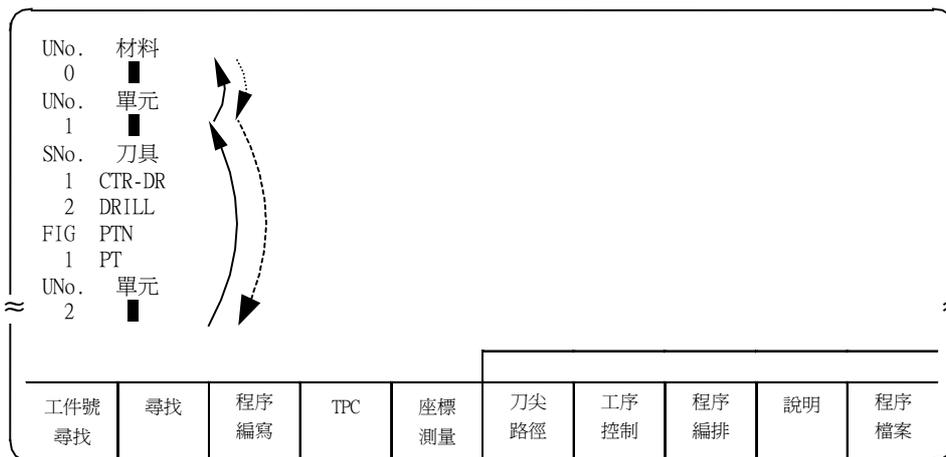
2-1 光标移动

列表模式和创建模式提供不同的光标移动方法。因此，对于每个模式应采用正确的方法移动光标。

2-1-1 列表模式的情况

1. 按 PAGE 键 (,)

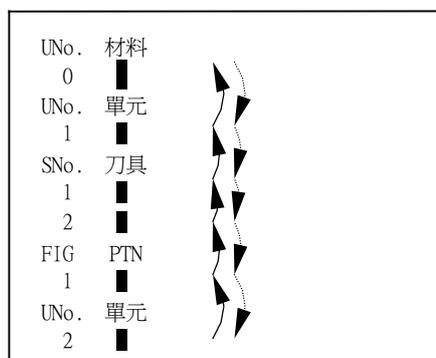
光标沿箭头方向一个单元一个单元地移动。



M3P075

2. 按下所需的游标键 (, , ,)

光标沿箭头方向逐行移动。



注意： 在列表模式中，只能够上、下移动光标。即使按下  或  键，光标也只是上、下移动。

2-1-2 创建模式的情况

在创建模式中，只能够通过按所需的游标键，才能移动光标。

光标可以沿箭头方向自由移动。

在此情况下，项目发生变换，以显示光标所移动到的条目。

2-2 编辑

2-2-1 编辑功能和项目

1. 编辑功能

有如下 6 个编辑功能：

- 寻找 用于显示所需单元或刀具序列
- 插入 用于插入一个单元、一个刀具序列或一个形状序列
- 清除..... 用于清除单元、刀具序列或形状序列
- 复制..... 用于复制程序、单元或形状
- 视窗 在帮助视窗中以图像形式显示单元资料（见第 3 章“视窗功能”）
- 程序结束 用于从创建模式返回到列表模式

注意： 在列表模式中只能够使用寻找和视窗功能。

2. 编辑项目

为使用这些功能，首先应该进入创建模式。然后按项目选择器键显示下面的编辑项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

在列表模式中，按下 [工件号] 项目键并输入工件号之后，在所显示的项目中选择 [寻找]。

工件號 尋找	尋找	程序 編寫	TPC	座標 測量	刀尖 路徑	工序 控制	程序 編排	說明	程序 檔案
-----------	----	----------	-----	----------	----------	----------	----------	----	----------

注意： 下面的各部分将集中阐述创建模式中的功能。列表模式中有几个操作步骤与创建模式中的不同。可参考下面各个注意事项中的说明。

2-2-2 寻找

此“寻找”功能用于在萤幕上显示出用户打算在程序中检查或修改的单元或者刀具序列。

有下列 4 种寻找类型：

- 寻找一个单元号
- 寻找（一个程序的）末端
- 寻找一个单元名称
- 寻找一个刀具名称

1. 寻找一个单元号

此功能起到从单元号中显示必须的单元的作用。

[项目选择] 寻找 → 单元号寻找

(1) 显示寻找项目。

按下创建模式中的项目选择器键。

→ 按下项目选择器键显示编辑项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

注意： 在列表模式中，可以忽略此步骤。

(2) 按下 [寻找] 项目键。

→ 显示寻找项目。

	單元號 尋找	最後 尋找	單元名 尋找	刀具 尋找					
--	-----------	----------	-----------	----------	--	--	--	--	--

(3) 按下 [单元号寻找] 项目键。

→ 反衬显示“单元号寻找”，萤幕上显示讯息“单元号 <设定>?”。

(4) 输入单元号。

例：UNo.10:

→ 把游标移动到所输入的单元号，萤幕上显示该单元。

UNo.	單元
10	█
SNo.	刀具
1	
2	
FIG	PTN

注意 1： 如果所输入的单元号不在程序中，会显示警报讯息“407 指定资料无法找到”。

注意 2： 在工作号寻找功能模式中，从程序的标题（而非游标的当前位置）开始寻找所输入的单元号。

2. 结束寻找

“最后寻找”功能把游标移动到程序的结束。此功能用于恢复正在进行的编程。

[项目选择] 寻找 → 最后寻找

(1) 显示寻找。

在创建模式中，按下项目选择器键。

→ 按下项目选择器键后，显示编辑项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

注意： 列表模式无需执行此操作。

(2) 按下 [寻找] 项目键。

➔ 显示寻找项目。

	單元號 尋找	最後 尋找	單元名 尋找	刀具 尋找					
--	-----------	----------	-----------	----------	--	--	--	--	--

(3) 按下 [最后寻找] 项目键。

➔ 反衬显示“最后寻找”，萤幕上显示讯息“最后寻找 <设定>?”。

(4) 按下 INPUT 键 。

➔ 游标移动到程序结束，萤幕上显示最后一行。

FIG	
UNo.	單元
	█

3. 寻找单元名称

此功能根据单元名称显示所需单元的一行。

[项目选择] 寻找 → 单元寻找 → 点加工/线加工/OTHER 其它 → 单元名称

(1) 显示寻找项目。

在创建模式中，按下项目选择器键。

按下项目选择器键后，显示编辑项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

注意： 列表模式无需执行此操作。

(2) 按下 [寻找] 项目键。

➔ 显示寻找项目。

	單元號 尋找	最後 尋找	單元名 尋找	刀具 尋找					
--	-----------	----------	-----------	----------	--	--	--	--	--

(3) 按下 [单元寻找] 项目键。

➔ 将显示单元项目，萤幕上出现讯息“寻找单元名称 <设定>?”。

					尋找單元名稱 <設定>?				
點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢		
(a)	(b)	(c)		(d)					

(4) 输入单元号。

(a) 按下 [点加工] 项目键，显示点加工单元项目。

- 按下 [BORING] 项目键，显示镗削单元项目。

DRILLING 	RGH CBOR 	RGH BCB 	REAMING 	TAPPING 	BORING 	BK CBOR 	CIRC MIL 	CBOR TAP 	使用高 速鑽
↓									
BORING 	BORING 	BORING 	BORING 						

(b) 按下 [线加工] 项目键，显示线加工单元项目。

LINE CTR 	LINE RGT 	LINE LFT 	LINE OUT 	LINE IN 	CHMF RGT 	CHMF LFT 	CHMF OUT 	CHMF IN 	
---	---	---	---	--	---	--	---	--	--

(c) 按下 [面加工] 项目键，显示面加工单元项目。

- 按下 [SURFACE 3-D] 项目键，显示三维表面加工单元项目。
- 按下 [>>>] 项目键，允许改变三维表面加工单元项目。

FACE MIL 	TOP EMIL 	STEP 	POCKET 	PCKT MT 	PCKT VLY 	SLOT 	SURFACE 3-D 		
↓									
ROTATE 1 旋轉 1	ROTATE 2 旋轉 2	ROTATE 3 旋轉 3	ROTATE 4 旋轉 4	PARALL 1 平行 1	PARALL 2 平行 2	PARALL 3 平行 3	PARALL 4 平行 4	>>>	◀
↓									
NORMAL 1 法線 1	NORMAL 2 法線 2	RULED-S 圓圓面						>>>	

(d) 按下 [OTHER 特殊] 项目键，显示特殊单元项目。

M 代碼	SUB PRO 子程序	MMS		工作台 交換	INDEX 分度旋轉	PROC END 工程完了			
------	----------------	-----	--	-----------	---------------	------------------	--	--	--

例： 在名称为“RGH CBOR” 的加工单元下寻找。

1) 按下 [RGH CBOR] 项目键。

DRILLING 	RGH CBOR 	RGH BCB 	REAMING 	TAPPING 	BORING 	BK CBOR 	CIRC MIL 	CBOR TAP 	使用高 速鑽
---	---	--	--	--	---	---	---	---	-----------

→ 此时 RGH CBOR 反衬显示。

2) 按下 INPUT 键 。

然后游标指到所输入单元的行上，萤幕上显示该单元。

UNo.	單元
10	 GH CBOR
SNo.	刀具
1	CTR-DR
2	DRILL

3) 再次按下 INPUT 键 ，寻找后面相同的单元名称。

UNo.	單元
24	 GH CBOR
SNo.	刀具
1	CTR-DR
2	DRILL

注意： 如果游标后面所规定的单元名称不存在，就会显示警报讯息“407 指定资料无法找到”。

4. 寻找刀具名称

此 [刀具寻找] 功能会根据刀具名称，显示所要求的刀具的序列行。

[项目选择] 寻找 → 刀具寻找 → 刀具名称

(1) 显示寻找项目。

在创建模式中，按项目选择器键。

➔ 如果按下项目选择器键，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

注意： 列表模式不需要此操作。

(2) 按下 [寻找] 项目键。

➔ 显示寻找项目。

	單元號 尋找	最後 尋找	單元名 尋找	刀具 尋找					
--	-----------	----------	-----------	----------	--	--	--	--	--

(3) 按下 [刀具寻找] 项目键。

➔ 显示刀具名称项目，萤幕显示讯息“寻找刀具名称 <设定>?”。

尋找單元名稱 <設定>?										
E-MILL 立銑刀	F-MILL 面銑刀	CHF-C 倒角刀	B-E-MILL 圓頭銑刀	OTHER 特殊刀具	T.SENS. 感應器			>>>		

● 按下 [>>>] 项目键，改变刀具名称。

CTR-DR 中心鑽孔	DRILL 鑽孔	BK FACE 反面切	REAMER 銓孔	TAP 絲錐	BOR BAR 鏢孔	B-B BAR 反面鏢孔	CHP VAC 吸取切屑	>>>		
----------------	-------------	----------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----	--	--

例：寻找刀具名称：DRILL 钻孔

1) 按下 [DRILL 钻孔] 项目键。

DRILL 钻孔键反衬显示。

2) 按下 INPUT 键 。

光标移动到所输入的刀具序列行上，萤幕上显示序列行。

SNo.	刀具
1	CTR-DR
2	DRILL
3	CHF-C

3) 再次按下 INPUT 键 ，找到后面相同的刀具名称。

SNo.	刀具
1	CTR-DR
2	DRILL
3	DRILL
4	E-MILL

注意： 如果光标位置后不存在指定要寻找的刀具名称，就会显示警报讯息“407 指定资料无法找到”。

2-2-3 插入

在程序的创建和编辑期间，此插入功能用于插入（添加）一个单元、一个刀具序列或一个形状序列。有下面 3 种插入类型：

- 插入一个单元
- 插入一个刀具序列
- 插入一个形状序列

根据光标位置，确定要插入的行（单元或刀具）。

1. 插入一个单元

[项目选择] 插入

(1) 把游标置于要插入单元的下一行。

例:

UNo.	材料	
0	碳鋼	
UNo.	單元	← 如果要插入的行在此，就把游标放到此处
1	DRILLING	
Sno.	刀具	←
1	CTR-DR	
2	DRILL	

(2) 在创建模式中，按下项目选择器键。

如果按下项目选择器键，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(3) 按下 [插入] 项目键。

→ 反衬显示插入，萤幕显示讯息“插入 <设定>?”。

(4) 按下 INPUT 键 。

→ 插入空单元。

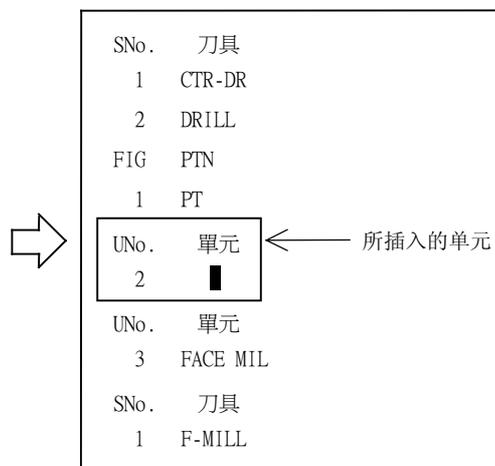
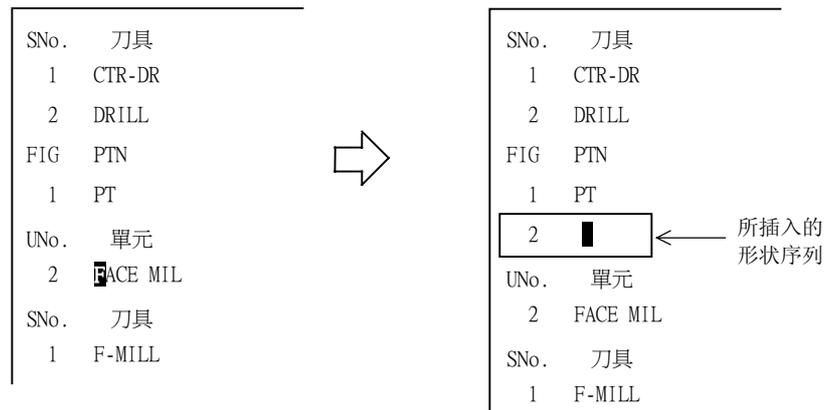
例:

UNo.	材料		
0	碳鋼		
UNo.	單元		
1	DRILLING		
SNo.	刀具		
1	CTR-DR		
2	DRILL		

→

UNo.	材料		
0	碳鋼		
UNo.	單元	1	█ ← 所插入的单元
UNo.	單元	2	DRILLING
SNo.	刀具		
1	CTR-DR		
2	DRILL		

注意 1: 如果第一步中的游标位于形状序列行的单元行上，就会插入空形状序列。然后按下 [形状完了] 项目键，就会插入空单元。



注意 2: 如果在“UNo. 0”（通用单元）中进行插入操作，就会显示警报“409 不能插入”。

(5) 输入数据。有关每一个单元的选择和数据设定，请参见第 4 章“程序创建”。

注意: 如果插入了加工单元，随着步骤的继续，就会成功地插入刀具序列和形状序列。

2. 插入一个刀具序列

[项目选择] 插入

- (1) 把游标移到要插入刀具序列的下一行。

UNo.	材料	
0	碳鋼	
UNo.	單元	
1	DRILLING	
SNo.	刀具	← 要在此插入一个刀具序列的情况
1	CTR-DR	
2	DRILL	
FIG	PTN	
1	PT	

- (2) 在创建模式中，按下项目选择器键。

如果按下项目选择器键，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

- (3) 按下 [插入] 项目键。

→ 反衬显示 [插入]，萤幕上显示讯息“插入 <设定>?”。

- (4) 按下 INPUT 键 。

→ 插入空刀具序列行。

例：

UNo.	材料		
0	碳鋼		
UNo.	單元		
1	DRILLING		
SNo.	刀具		
1	CTR-DR		
2	DRILL		
FIG	PTN		
1	PT		

➔

UNo.	材料		
0	碳鋼		
UNo.	單元		
1	DRILLING		
SNo.	刀具		
1		← 所插入的 刀具序列	
2	CTR-DR		
3	DRILL		
FIG	PTN		
1	PT		

- (5) 输入数据。有关每一个单元的选择和数据设定，请参见第 4 章“程序创建”。

注意： 如果在“UNo. 0”中进行插入操作（通用单元），就会显示警报“409 不能插入”。

3. 插入一个形状序列

[项目选择] 插入

- (1) 把游标移到要插入形状序列的下一行。

UNo.	單元
1	DRILLING
SNo.	刀具
1	CTR-DR
2	DRILL
FIG	PTN
1	PT
UNo.	單元
2	FACE

← 在此插入一个形状序列行的情况

- (2) 在创建模式中，按下项目选择器键。

如果按下项目选择器键，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

- (3) 按下〔插入〕项目键。

→ 反衬显示〔插入〕，萤幕上显示讯息“插入 <设定>?”。

- (4) 按下 INPUT 键 。

→ 就会插入空形状序列行。

例：

UNo.	單元
1	DRILLING
SNo.	刀具
1	CTR-DR
2	DRILL
FIG	PTN
1	PT
UNo.	單元
2	FACE MIL

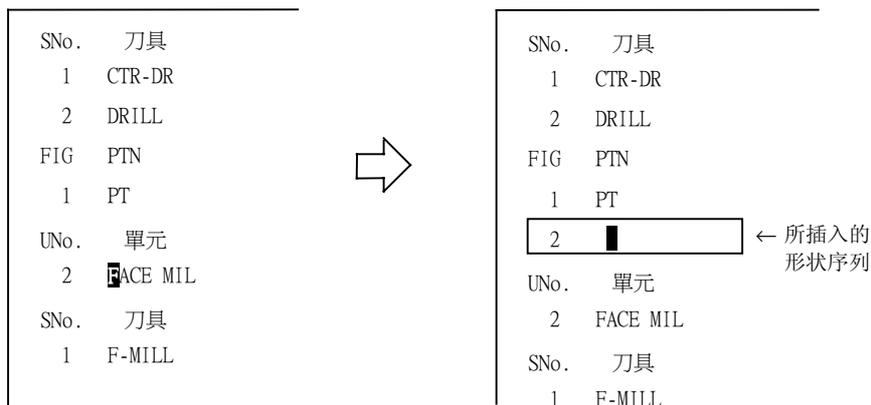
→

UNo.	單元
1	DRILLING
SNo.	刀具
1	CTR-DR
2	DRILL
FIG	PTN
1	█
2	PT
UNo.	單元
2	FACE MIL

← 所插入的形状序列

注意： 如果游标位于形状序列行之后的单元行上，就会按下述方法插入空的形状序列。

例：



(5) 输入数据。有关每一个单元的选择和数据设定，请参见第 4 章“程序创建”。

注意： 如果在“UNo. 0”中进行插入操作（通用单元），就会显示警报“409 不能插入”。

2-2-4 清除

在一个程序的创建和编辑期间，此清除功能用于清除不需要的单元、刀具序列或形状序列。

可以清除的类型有下面三种：

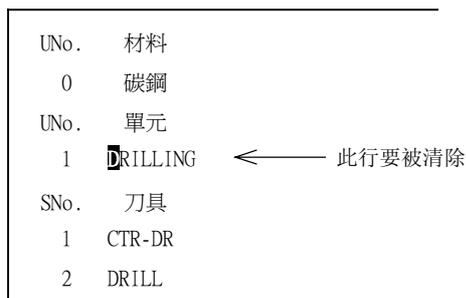
- 清除单元
- 清除刀具序列
- 清除形状序列

要清除哪一行，决定于游标的位置。

1. 清除单元

[项目选择] 清除

(1) 将游标移动到要清除的行上。



(2) 在创建模式中，按下项目选择器键。

➔ 如果按下项目选择器键，就会显示要编辑的项目。

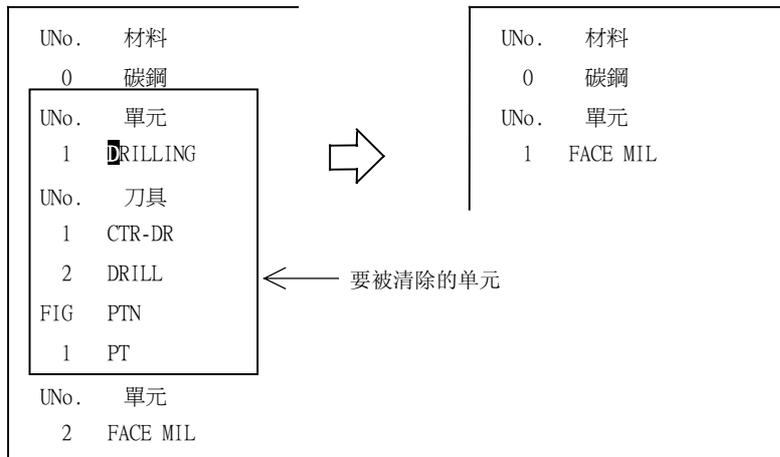
程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(3) 按下 [清除] 项目键。

➔ 就会反衬显示 [清除]，萤幕上显示讯息“清除 <设定>?”。

(4) 按下 INPUT 键 。

→ 游标所在的单元被清除掉。在此单元中的刀具序列和形状序列也同样被清除。

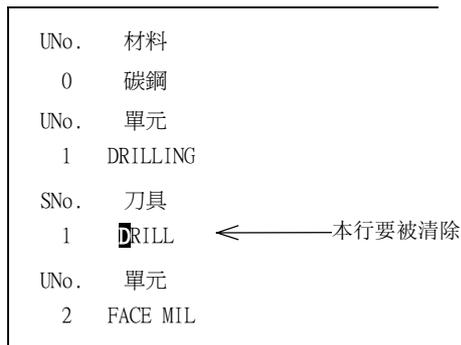


注意： 如果在 UNo. 0 中进行插入操作（通用单元），就会显示警报“410 不能删除”。

2. 清除刀具序列

[项目选择] 清除

(1) 将游标移动到要清除的行。



(2) 在创建模式中，按下项目选择器键。

→ 如果按下项目选择器键，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

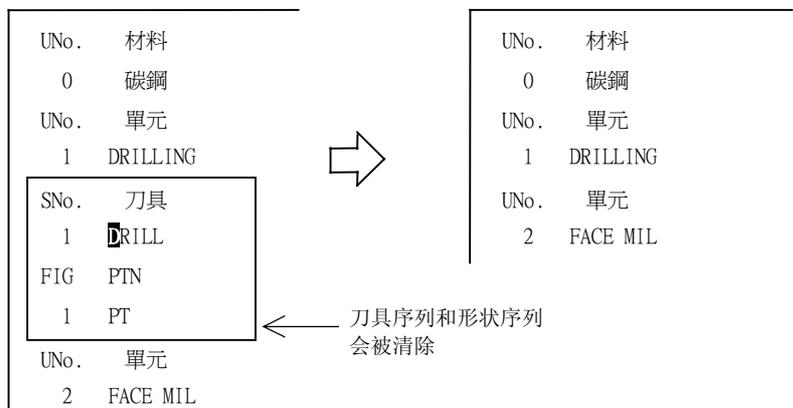
(3) 按下 [清除] 项目键。

→ 反衬显示 [清除]，萤幕上出现讯息“清除 <设定>?”。

(4) 按下 INPUT 键 。

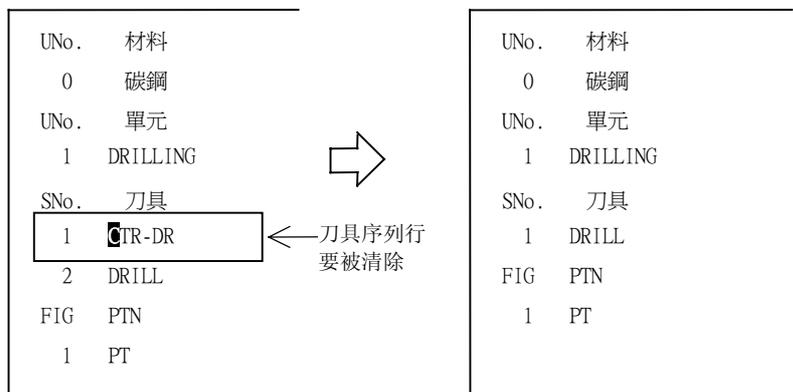
- 如果只有一个刀具序列行，就会同时清除游标所在的刀具序列行和其后的形状序列行。

例：



- 如果有一个以上的刀具序列行，就会清除游标所在的刀具序列行。

例：



3. 清除形状序列

[项目选择] 清除

(1) 将游标移动到要清除的行。



(2) 在创建模式中，按下项目选择器键。

➔ 按下项目选择器键后，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(3) 按下 [清除] 项目键。

➔ 反衬显示 [清除] 键，萤幕上出现讯息“清除 <设定>?”。

(4) 按下 INPUT 键 。

➔ 就会清除游标所在的形状序列。

UNo.	材料		UNo.	材料
0	碳鋼		0	碳鋼
UNo.	單元		UNo.	單元
1	DRILLING		1	DRILLING
SNo.	刀具		UNo.	刀具
1	CTR-DR		1	CTR-DR
2	DRILL		2	DRILL
FIG	PTN		FIG	PTN
1	LINE (行)	← 要被清除的 形状序列	1	PT
2	PT		UNo.	單元
UNo.	單元		2	FACE MIL
2	FACE MIL			

2-2-5 复制

在程序创建或编辑期间，复制功能用于复制另一个程序或一个程序的一个单元/形状序列。

根据所复制的内容的不同，有 3 种复制形式。

- 复制一个程序
- 复制一个单元
- 复制一个形状

1. 复制一个程序

此复制程序功能用于在创建或编辑一个程序的过程中复制另一个程序。

然而，不能够复制通用单元和结束单元。

[项目选择] 复制程序

(1) 把游标移动到另一个程序要被插入的行上。

UNo.	材料	
0	碳鋼	← 要在此插入另一个程序
UNo.	單元	
1	DRILLING	
SNo.	刀具	
1	CTR-DR	
2	DRILL	

注意： 如果游标没有位于单元行上或游标处于通用单元上，当选择项目键 [复制程序] 时，就会出现警报“454 游标位置不正确”。

(2) 按下项目选择器键，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(3) 按下 [复制程序] 项目键。

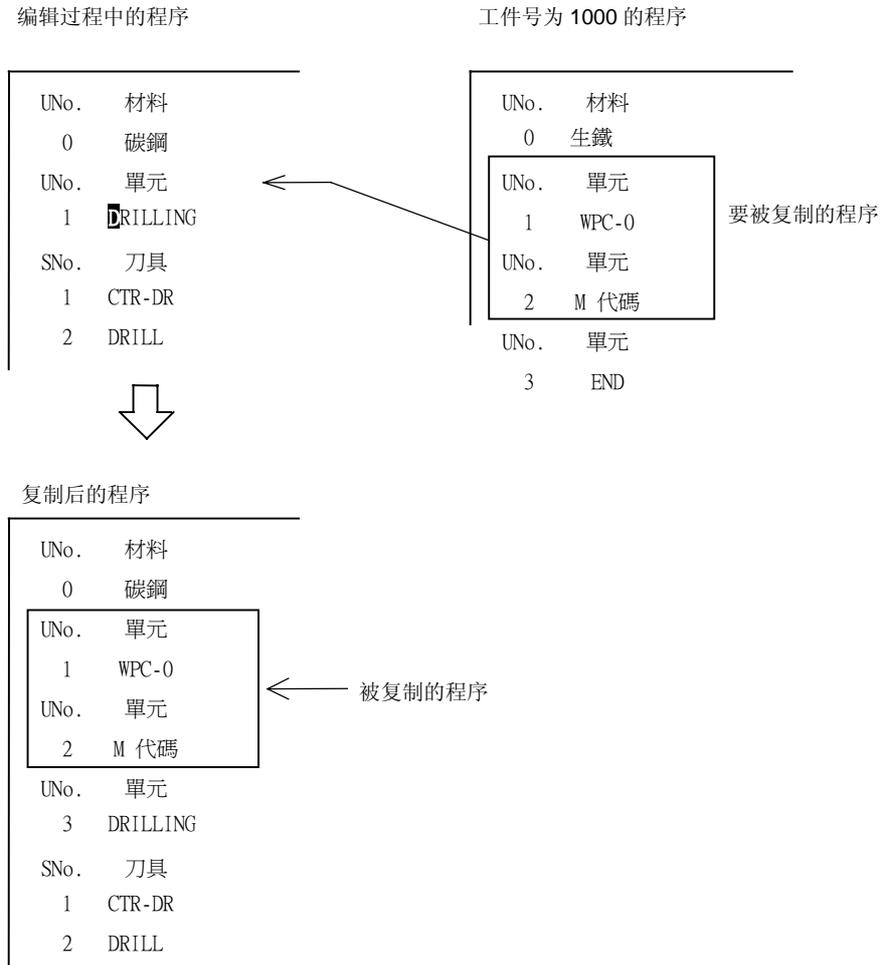
➔ 反衬显示 [复制程序]，萤幕上出现讯息“工件编号?”。

(4) 输入被复制程序的工件号。

例：工件号 1000

依次按下列各键： **1** **0** **0** **0** **↔**

➔ 工件号为 1000 的程序被复制。



注意 1: 不能够复制正在编辑的程序。任何要进行这样复制的企图都会导致出现警报“455 程序指定重复”。

注意 2: 如果输入一个未被记录的工件号，就会出现警报“405 程序编号无法找到”。

注意 3: 如果输入一个 EIA/ISO 程序工件号，就会出现警报“440 程序被指定”。

2. 复制一个单元

在创建或编辑一个程序的过程中，“复制单元”功能用于从该程序或另一程序中，一个单元一个单元地进行复制。该单元及该单元后的刀具序列和形状序列都将同时被复制。

[项目选择] 复制单元

(1) 把光标移动到要复制的一个单元的行上。

UNo.	材料	
0	碳鋼	
UNo.	單元	← 在此插入另一个单元
1	DRILLING	
SNo.	刀具	
1	CTR-DR	
2	DRILL	

注意： 如果光标没有位于单元行上或光标位于通用单元上，当选择项目键 [复制单元] 时，就会出现警报“454 光标位置不正确”。

(2) 在创建模式中，按项目选择器键。

→ 按项目选择器键后，就会显示要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(3) 按下 [复制单元] 项目键。

→ 反衬显示 [复制单元]，萤幕上出现讯息“工件编号?”。

(4) 输入包含要复制单元的程序的工件号。

例： 工件号 1000

依次按下列各键： **1** **0** **0** **0** **↵**

→ 输入工件号之后，萤幕上显示讯息“单元号 <设定>?”。

(5) 输入单元号。

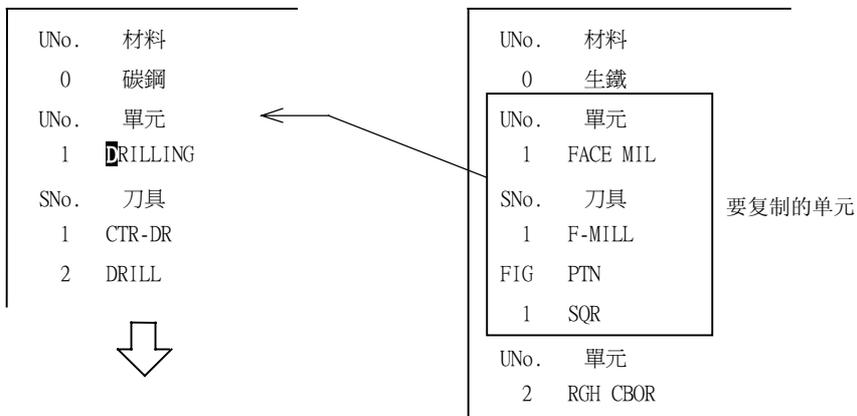
例：UNo. 1

依次按下列各键：**1** 

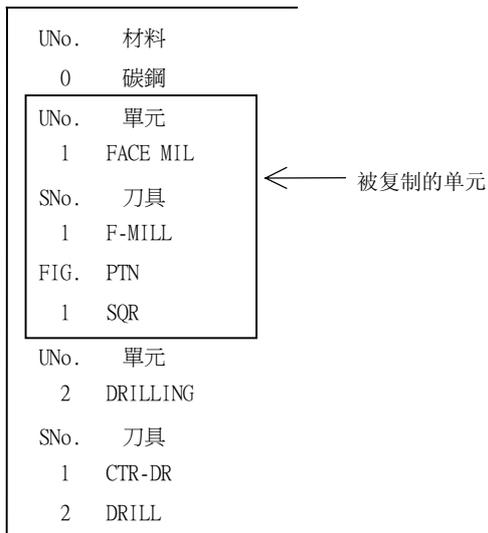
➔ 工件号 1000 的程序中的 1 号单元被复制。

编辑过程中的程序

工件号 1000 的程序



复制后的程序



注意 1: 不能够复制通用单元“UNo. 0”。任何要进行这样复制的企图都会导致出现警报“402 数据输入错误”。

注意 2: 如果输入一个未注册的工件号，就会出现警报“405 程序编号无法找到”。

注意 3: 如果输入一个 EIA/ISO 程序工件号，就会出现警报“440 程序被指定”。

3. 复制形状

“复制形状”功能用于在创建或编辑一个程序的过程中，复制形状序列。而且，如果形状序列行已经填充了数据，也能够进行复制。

[项目选择] 复制形状

(1) 把光标移动到要被复制的形状序列位置上。

UNo.	單元	
1	DRILLING	
SNo.	刀具	
1	DRILL	
FIG	PTN	
1	PT	
2	CIR	
3	SQR	
UNo.	單元	
2	DRILLING	
SNo.	刀具	
1	DRILL	
FIG	PTN	
1	█	← 單元号1的形状序列复制在此形状序列行上。

注意： 如果光标没有位于形状序列的位置上或数据已经输入到形状序列中，就会出现警报“454 光标位置不正确”。

(2) 在创建模式中，按下项目选择器键。

→ 按下项目选择器键后，就会出现要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(3) 按下 [复制形状] 项目键。

→ 反衬显示 [复制形状]，萤幕上出现讯息“单元号 <设定>?”。

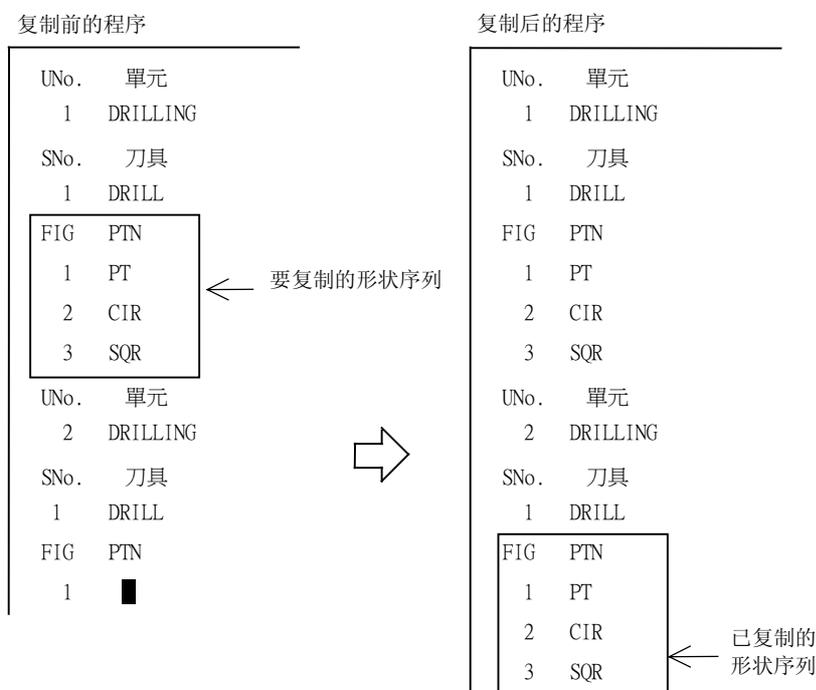
(4) 输入包含要复制形状序列的单元号。

例：

UNo. 1

按下列各键： **1** 

➔ UNo. 1 下的形状序列被复制。



注意 1： 如果输入一个未建立的单元号，就会出现警报“407 指定资料无法找到”。

注意 2： 如果所输入的单元号不包括形状序列，就会出现警报“452 单元里没有形状资料”。

注意 3： 如果所输入的形状类型不同于要复制单元的类型，就会出现警报“453 单元里没有欲复制的形状资料”。

2-2-6 程序结束

此“程序完毕”功能用于由创建模式转换到列表模式。

[项目选择] 程序完毕

(1) 在创建模式中，按下项目选择器键。

➔ 按下项目选择器键后，就会出现要编辑的项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

(2) 按下 [程序完毕] 项目键。

→ 游标就移动到左端，由创建模式切换到列表模式。

```
FIG PTN
  1 PT
UNo. 單元 CONTI. 號 ATC X Y Z 角度
      END      0  0
```



```
FIG PTN
  1 PT
UNo. 單元 CONTI. 號 ATC X Y Z 角度
      END      0  0
```

- 备注 -

3 视窗功能

< 功能 >

下面要阐述的视窗显示功能，用于在创建程序和编辑程序时，使得资料的设置变得容易进行。
按相应的项目键就可以显示各个视窗。

3-1 MAZATROL 说明视窗

游标停留在一个单元上，按下 [说明] 项目键，就会显示 MAZATROL 说明视窗。

说明视窗出现之后，在萤幕的顶部就会显示要设定的单元行，与游标所限定的资料类型相关的资料项目将反衬显示。

下列各单元都具有说明视窗：

- 通用单元
- 加工单元
- 基本坐标系统单元 (WPC)
- 辅助坐标系统单元 (OFFSET)
- MMS 单元刀具序列（工作斜度 X-Y-θ和校准格式除外）

3-2 刀具文档视窗

在线/面加工单元，当游标停留在刀具序列资料项“公径”上时；或在点加工单元，当游标停留在刀具序列行的端面铣刀或倒角铣刀资料项“公径”上时，按下 [刀具档案窗] 项目键，就会出现刀具文档视窗。

此时，与刀具序列相对应的刀具资料项，就会显示在视窗中。按下 PAGE 键可以显示下一页。

例如：



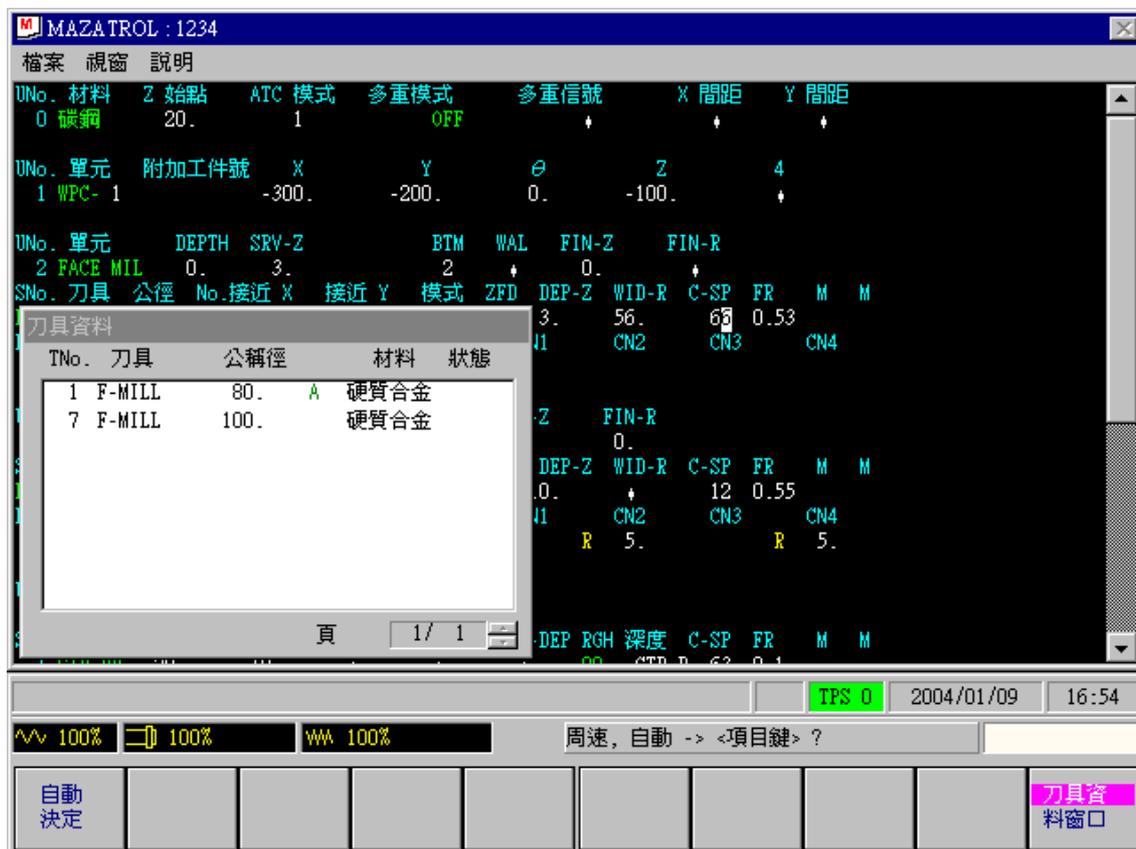
D735P0059E

3-3 刀具资料视窗

当游标停留在刀具序列行的“C-SP”或“FR”上时，按下 [刀具资料窗口] 项目键，就会显示刀具资料视窗。

此时，与刀具序列相对应的刀具资料项，就会显示在视窗中。按下 PAGE 键可以显示下一页。

例：



D735P0060E

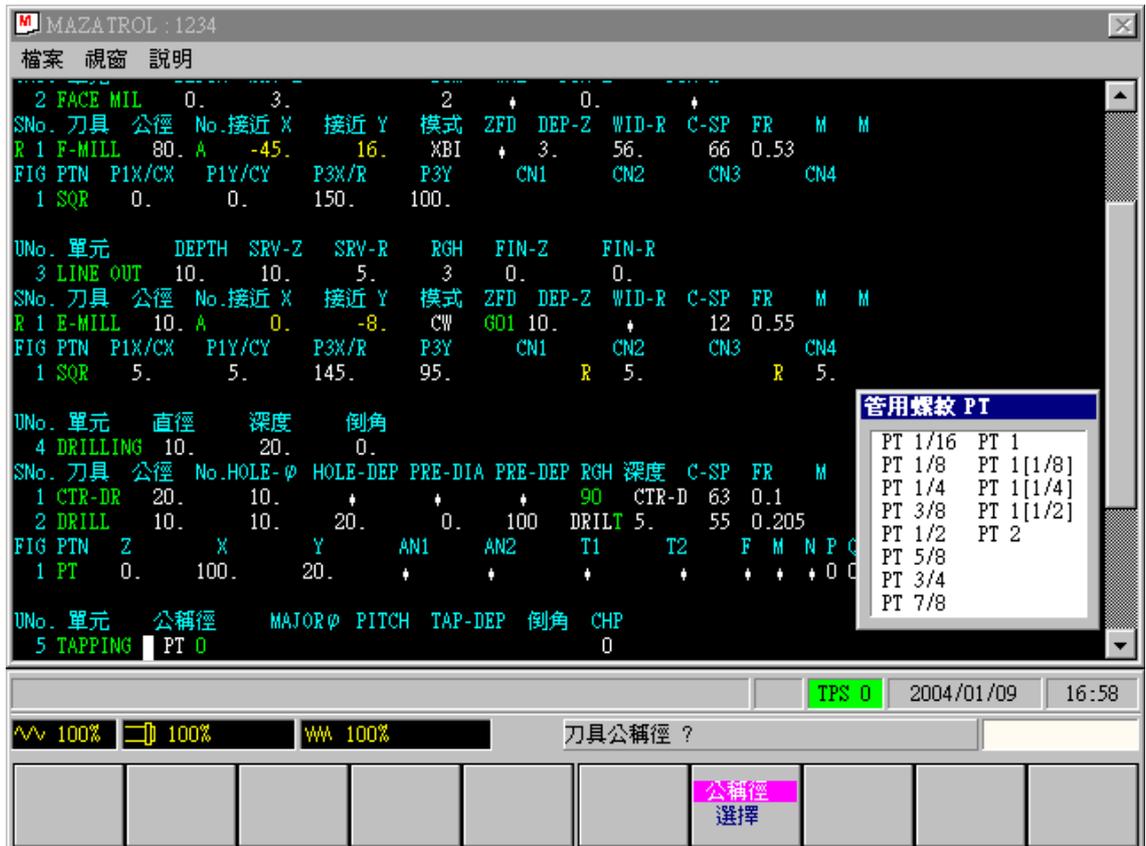
3-4 丝锥公称径视窗

当游标停留在丝锥或扩孔单元的“公径”上时，按下 [公称径选择] 项目键，就会显示丝锥公称径视窗，这时就能够选定统一螺纹或管螺纹。

用游标键反衬显示某一项目，就可以在视窗中选择合适的丝锥直径。按下 INPUT 键，丝锥直径就会在程序中自动设定。

按 PAGE 键可以显示下一页。

例：



D735P0061E

4 创建新程序

本章只介绍在第一部分里所讨论的利用 MAZATROL 程序创建的各个不同单元的作用; 关于资料的设定步骤在这里则不作讨论。

正如在第 4-4 节“简单程序的创建”中的第 1 部里所说明的那样, 你可以通过数字键或项目键, 按照萤幕上显示的讯息, 输入或者设置必要的资料, 用交互式方法来创建程序。请仔细阅读这里给出的使用说明, 之后, 用户执行操作便会变得容易了。如果你觉得说明中有不清楚的地方, 可以利用视窗功能, 它为你提供了详细的操作讯息, 你也可以参考第一部分中的操作说明。

4-1 单元的类型

如前面第一章“MAZATROL 编程过程”的第一部分所示, 一个 MAZATROL 程序必定由以下四个基本单元构成 (括号中的数字表示手册中的节的序号):

- 通用单元: 一个必须在程序开始时创建的单元 (4-2)
- 基本坐标单元: 用来设定基本坐标的单元 (4-3)
- 加工单元: 工件的加工单元 (4-5 到 4-8)
- 结束单元: 在程序末设置的一个单元 (4-9)

另外, 可以根据需要创建以下四个单元。

- 辅助坐标单元: 用来设定辅助坐标 (4-4)
- 特殊模式单元: 用来设定机器可执行的操作, 而不是加工 (4-10)
- 手动程序模式单元: 用来创建一个与 EIA/ISO 程序对应的程序 (4-11)
- MMS 单元: 关于基本坐标的自动测量 (4-12)

上面八个单元的功能现在分别介绍如下。

4-2 通用单元

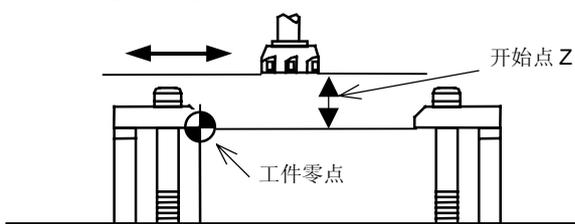
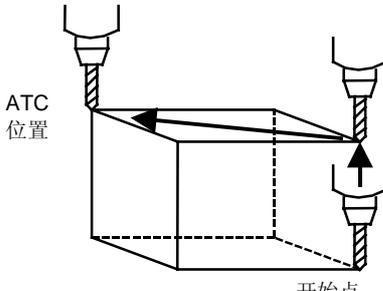
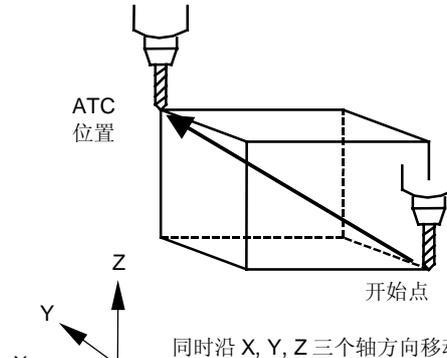
通用单元是在编制程序时, 位于程序开头的单元。

公用单元的资料在显示创建模式的程序处设定。

当创建一个新的程序时, 只有下面所示的公用单元显示在萤幕上方。

4 创建新程序

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距
0	<input type="checkbox"/>						

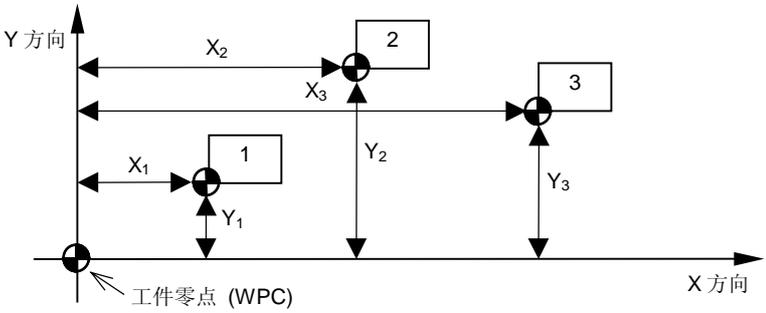
游标位置	输入								
材料	<p>使用项目键指定工件的材料，自动确定切削条件。</p> <p>项目键中工件材料的名称与切削状态（工件材料/刀具材料）中显示的相同。</p> <p>同样地，这些工件材料的名称已在系统中注册，并且它们是 MAZAK 所推荐的。</p> <p>为了注册新的工件材料名称，参见相关操作说明书 8-1 中“切削状态（工件材料/刀具材料）显示，”一节。</p> <p>例：</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>生鐵</td> <td>延展鐵</td> <td>碳鋼</td> <td>合金鋼</td> <td>不鏽鋼</td> <td>鋁</td> <td>低碳鋼</td> <td>>>></td> </tr> </table>	生鐵	延展鐵	碳鋼	合金鋼	不鏽鋼	鋁	低碳鋼	>>>
生鐵	延展鐵	碳鋼	合金鋼	不鏽鋼	鋁	低碳鋼	>>>		
Z 始点	<p>为了防止刀刃与工件的干涉，指定从工件零点算起的绝对值作为 Z 轴的坐标（Z 平面），或防止夹紧装置沿 X、Y 轴方向移动，若没有特别说明的话，将显示一个警告讯息。</p> <p>这些资料同样用于辅助坐标系。</p> <p>在自动操作模式下，刀具定位时考虑了这个高度。</p>  <p style="text-align: right;">M3P077</p>								
ATC 模式	<p>在需要 ATC 时，将运动模式指定为从起始位置指向 ATC 位置。</p> <p style="text-align: center;"><在每个轴向独立运动：0></p>  <p style="text-align: center;"><各个轴向的联动：1></p>  <p style="text-align: right;">M3P078</p> <p>ATC 模式的资料仅仅适用于相关程序，相应地，在子程序的执行过程中运动状态与子程序里 ATC 模式中的资料一致。</p> <p>注意： 在指定 1（联动）时，注意刀具不能与工件或工装夹具发生干涉。</p>								

光标位置	输入									
多重模式	指定多工件加工模式。									
	無多重加工	多重加工 5 * 2	偏移方式							
	<ul style="list-style-type: none"> • 无多重加工: 常规加工 (加工单一工件) • 多重加工 5 * 2: 加工多个工件 (相对于夹具而言) • 偏移方式: 加工任意放置的多个工件 									
(1) 多重加工 5 * 2 <ul style="list-style-type: none"> • 按下 [多重加工 5 * 2] 项目键, 用数字键输入“多重信号”, “X 间距”和“Y 间距”值, 再按输入键。 										
(2) 偏移方式 <p>通过固定每个工件的偏心量 (X, Y), 就可以加工任意放置的多个工件。因此, 不同于多重加工 5 * 2, 它不要求工件等距离放置, 或按 2 排、5 排放置。</p> <p>按下 [偏移方式] 项目键, 输入偏心资料, 偏心量是相对于工件的编程零点开始计算的。</p>										

游标位置	输入							
多重模式	UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y間距
	0	碳鋼	50	0	偏移方式	◆	◆	◆
OFS	X	Y	θ	Z				
1	X_1	Y_1	θ_1	Z_1				
2	X_2	Y_2	θ_2	Z_2				
3	X_3	Y_3	θ_3	Z_3				
↓	↓	↓	↓	↓				

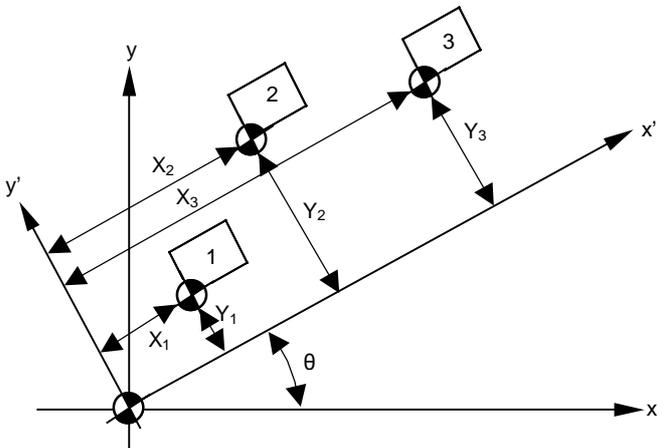
OFS（偏移量）的最大值可以设定为 10。
 工件相对于坐标系的位置如下：

- $\theta = 0$ 的情况

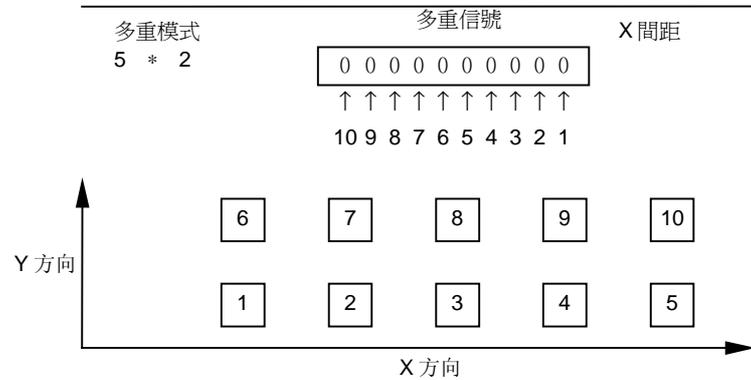
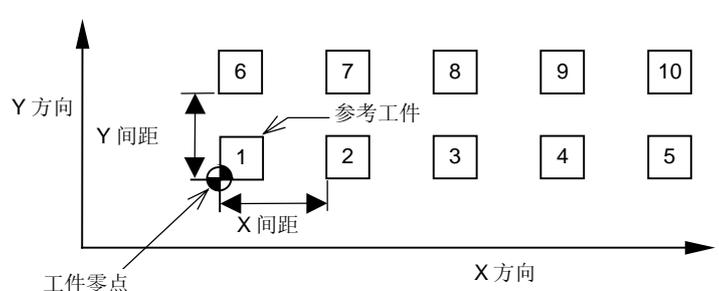


M3P079

- 指定 θ 值的情况



M3P080

光标位置	输入																														
<p>多重信号</p>	<p>在多重加工 5 * 2 时，可以指定加工或不加工。</p> <p>不加工 0</p> <p>加工 1</p> <p>在一个程序中，可以同时加工的最多工件数是 10 个。</p> <p>在多重信号列中，10 个数字与工件的位置关系如下图：</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>多重模式</td> <td>多重信号</td> <td>X 间距</td> <td>Y 间距</td> </tr> <tr> <td>5 * 2</td> <td>0 0 0 0 0 0 0 0 0 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>10 9 8 7 6 5 4 3 2 1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>  </div> <p style="text-align: right;">M3P081</p> <p>输入例：</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px dashed black; width: 30px; height: 30px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">8</td> <td style="border: 1px dashed black; width: 30px; height: 30px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px dashed black; width: 30px; height: 30px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px dashed black; width: 30px; height: 30px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px dashed black; width: 30px; height: 30px;"></td> </tr> </table> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">➔</div> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>多重信号</td> </tr> <tr> <td>1 0 1 0 1 0 1 0 1 0</td> </tr> <tr> <td>↑ ↑ ↑ ↑ ↑</td> </tr> <tr> <td>10 8 6 4 2</td> </tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: right;">M3P082</p>	多重模式	多重信号	X 间距	Y 间距	5 * 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0				↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑				10 9 8 7 6 5 4 3 2 1			6		8		10		2		4		多重信号	1 0 1 0 1 0 1 0 1 0	↑ ↑ ↑ ↑ ↑	10 8 6 4 2
多重模式	多重信号	X 间距	Y 间距																												
5 * 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0																														
	↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑																														
	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1																														
6		8		10																											
	2		4																												
多重信号																															
1 0 1 0 1 0 1 0 1 0																															
↑ ↑ ↑ ↑ ↑																															
10 8 6 4 2																															
<p>X 间距 Y 间距</p>	<p>在多重加工 5 × 2 时，指定工件之间在 X, Y 方向的间距。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">M3P083</p> <p>相对于参考工件的位置而言，各工件具有相等的间距值 X 间距、Y 间距。</p> <p>注意： 间距 X 间距、Y 间距值不能为负数。</p>																														

注意 1： 手动编程时的多工件加工，第一步要求 3 个轴方向的绝对位置命令。

注意 2： 在多工件加工模式，加工每一个工件时，在刀具序列确定之后，执行 M 指令。

注意 3： 在多工件加工的程序中，同一刀具的优先功能有效。

4-3 基本坐标系统单元

这个单元用来指定机床零点到工件零点的距离，当通用单元的资料设定完成后，下一个单元的设定项目键将自动显示。如果该项目键没有显示，请在创建模式下按下项目键中的选择器键（位于项目键的右端）。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

按下 [WPC 基本坐标] 项目键。

UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4	5
1	WPC- <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

注意： NC 显示画面上只显示轴的名称，而不显示数字“4”或“5”。

游标位置	输入
单元	在一个程序中，可以规定基本坐标系统 (WPC)。它们根据数字来区分。 允许的输入范围为 0 到 99。
附加工件号 (选项)	此选项只有当你不使用通常的 WPC 资料，而采用附加的基本坐标数据（坐标 A~J）和工件的移位数据（G54 到 G59）时使用。 资料设定完成后，位置显示状态仍保持在 G54.1 P0，而外部工件的偏移量不显示。
X	在机床坐标系统中，输入工件零点的 X 坐标。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。
Y	在机床坐标系统中，输入工件零点的 Y 坐标。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。
θ	输入由机床坐标系统与工件坐标系统构成的角度。 允许的输入范围为 0 到 ±999.999。
Z	在机床坐标系统中，输入工件零点的 Z 坐标。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。
4	在机床坐标系统中，输入工件零点的第 4 轴的坐标。 对旋转轴而言，输入由机床坐标系统与工件坐标系统构成的第 4 轴的角度。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。 旋转轴的允许输入范围为 0 到 ±999.999。
5	在机床坐标系统中，输入工件零点的第 5 轴的坐标。 对旋转轴而言，输入由机床坐标系统与工件坐标系统构成的第 5 轴的角度。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。 旋转轴的允许输入范围为 0 到 ±999.999。

注意： 在执行 MAZATROL 程序时，位置显示状态仍然保持在 G54.1 P0 的设置。

4-4 辅助坐标系统单元

在程序运行过程中，为了便于数据输入，工件零点可以移动到任何位置，为此必须选择这个辅助坐标系统单元，请按下 [辅助坐标] 项目键。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------

UNo.	單元	U (X)	V (Y)	D (θ)	W (Z)
	OFFSET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

游标位置	输入
U (X)	输入工件零点在 X 方向的移动量。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。
V (Y)	输入工件零点在 Y 方向的移动量。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。
D (θ)	输入由辅助坐标系统与工件坐标系统构成的角度。 允许的输入范围为 0 到 ±999.999。
W (Z)	输入工件零点在 Z 方向的移动量。 允许的输入范围为 0 到 ±99999.999。

例：

UNo.	單元	U (X)	V (Y)	D (θ)	W (Z)
	OFFSET	200.	0.	30.	0.

单位：mm
M3P084

输入孔 2 相对于工件零点的位置非常复杂，而将工件零点移动到 P2 点可使编程变得容易些。为了返回工件零点，在 U (X), V (Y), D (θ) 和 W (Z) 列中输入 0。

4-5 加工单元的类型

加工单元有以下三种类型：

- 点加工单元.....用于钻孔
- 线加工单元.....用于加工轮廓
- 面加工单元.....用于加工平面和成型面

每种加工单元都包括刀具序列和形状序列。

4-6 点加工单元

点加工单元用来确定关于孔的加工方法和加工形状的资料。

该单元包括确定使用刀具资料的刀具序列和确定有关图样上的加工尺寸资料的形状序列。

4-6-1 点加工单元的类型

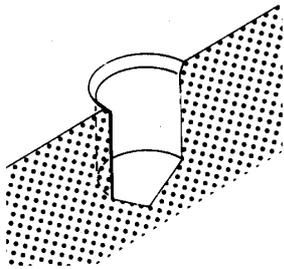
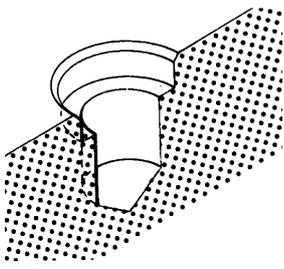
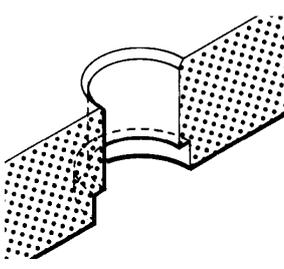
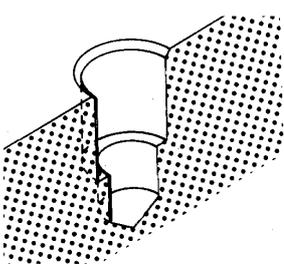
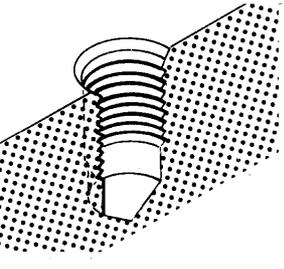
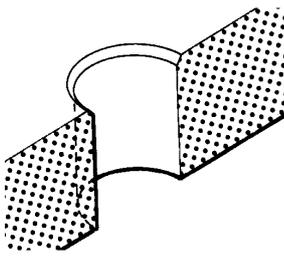
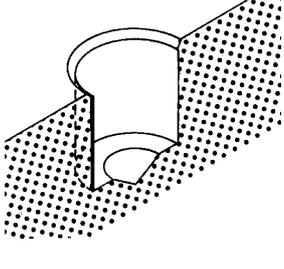
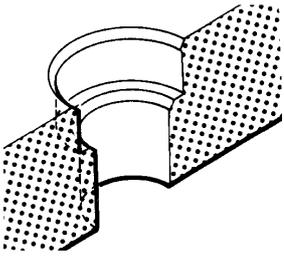
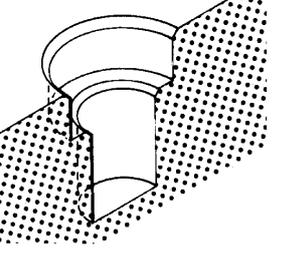
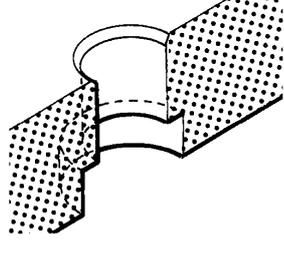
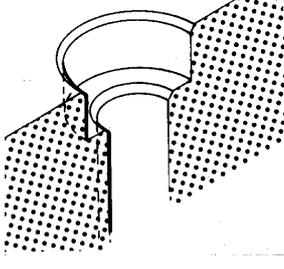
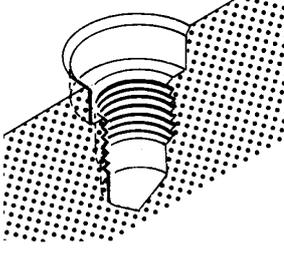
1. 钻孔  NM210-00532	2. RGH CBOR 加工  NM210-00533	3. RGH BCB 加工  NM210-00534	4. 铰孔  NM210-00535
5. 攻丝  NM210-00536	6-(1) 通孔镗削  NM210-00537	6-(2) 盲孔镗削  NM210-00538	6-(3) 阶梯通孔镗削  NM210-00539
6-(4) 阶梯盲孔镗削  NM210-00540	7. 反面镗孔  NM210-00541	8. 圆形铣削  NM210-00542	9. 座孔-攻丝  NM210-00543

Fig. 4-1 点加工单元的类型

4-6-2 点加工单元的选择步骤

(1) 按下项目选择器键（位于项目键右边的键）以显示下列项目。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

(2) 按下 [点加工] 项目键以显示下列单元项目。

DRILLING 	RGH CBOR 	RGH BCB 	REAMING 	TAPPING 	BORING 	BK CBOR 	CIRC MIL 	CBOR TAP 	使用高 速鑽
---	---	--	--	--	---	---	---	---	-----------

(3) 按期望加工单元的适当的项目键。

(4) 当按下 [BORING (镗孔)] 项目键时，将显示下列四种加工子单元项目。

BORING 	BORING 	BORING 	BORING 						
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

注意： 对于 [使用高速钻] 项目键指的是 4-6-4 子章节的“渗碳钻头的自动换刀”。

4-6-3 单元资料和自动刀具进展

1. 钻孔单元 (DRILLING)

选择本钻孔单元，使用钻加工孔。

A. 资料设定

UNo.	单元	直径	深度	倒角
2	DRILLING	999.999	999.999	99.9

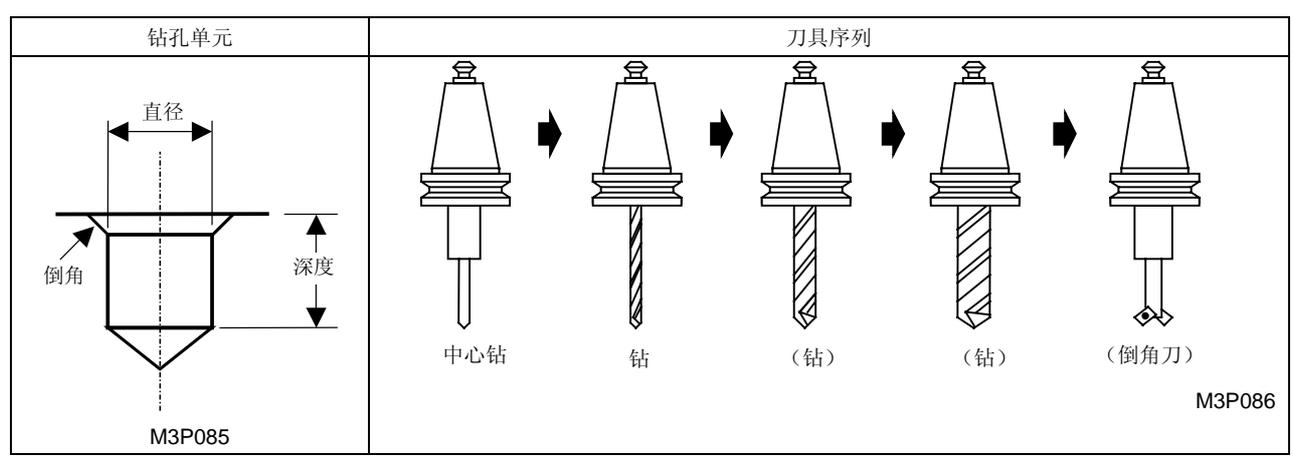
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注： 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个钻的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{直径} \leq \mathbf{D8}$: 进展一个刀具 $\mathbf{D8} < \text{直径} \leq \mathbf{D9}$: 进展两个刀具 $\mathbf{D9} < \text{直径} \leq \mathbf{D10}$: 进展三个刀具
倒角刀	在下列情况下不进展: $\text{直径} + (\text{倒角} \times 2) \leq \mathbf{D2} - \mathbf{D4}$ 倒角 = 0

黑体代码代表参数地址。

注意: 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- 深度 < 倒角
- 直径 < 0.05
- **D10** < 直径

2. RGH CBOR 加工单元 (RGH CBOR)

选择本单元来加工带有座孔（光孔）的孔。

A. 资料设定

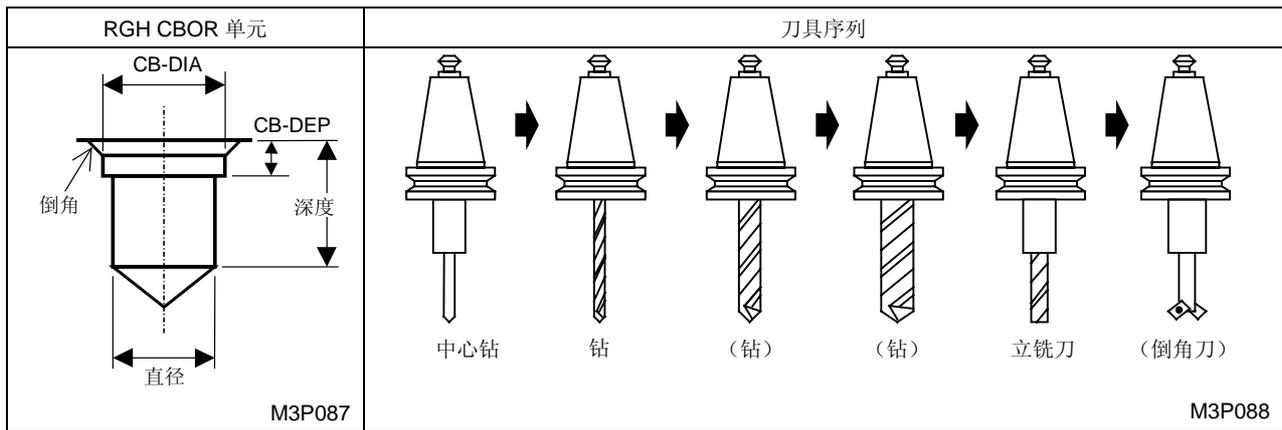
UNo.	单元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	直径	深度						
2	RGH CBOR	999.999	999.999	99.9		999.999	999.999						
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	E-MILL			○	○	○	○	◆	○				
6	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1: 单元资料代表最大输入值。

注意 2: 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个钻的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{直径} \leq \text{D8}$: 进展一个刀具 $\text{D8} < \text{直径} \leq \text{D9}$: 进展两个刀具 $\text{D9} < \text{直径} \leq \text{D10}$: 进展三个刀具
立铣刀	进展总是进行。
倒角刀	在下列情况下不进展： 倒角 = 0 $\text{直径} + (\text{CB-DEP} \times 2) \geq \text{CB-DIA} + (\text{倒角} \times 2) < \text{D13}$

黑体代码代表参数地址。

注意: 下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- CB-DIA < 直径
- 深度 < CB-DEP
- 深度 < 倒角
- D10 < 直径

3. RGH BCB 加工单元 (RGH BCB)

选择本单元来加工带有反向座孔的孔。

A. 资料设定

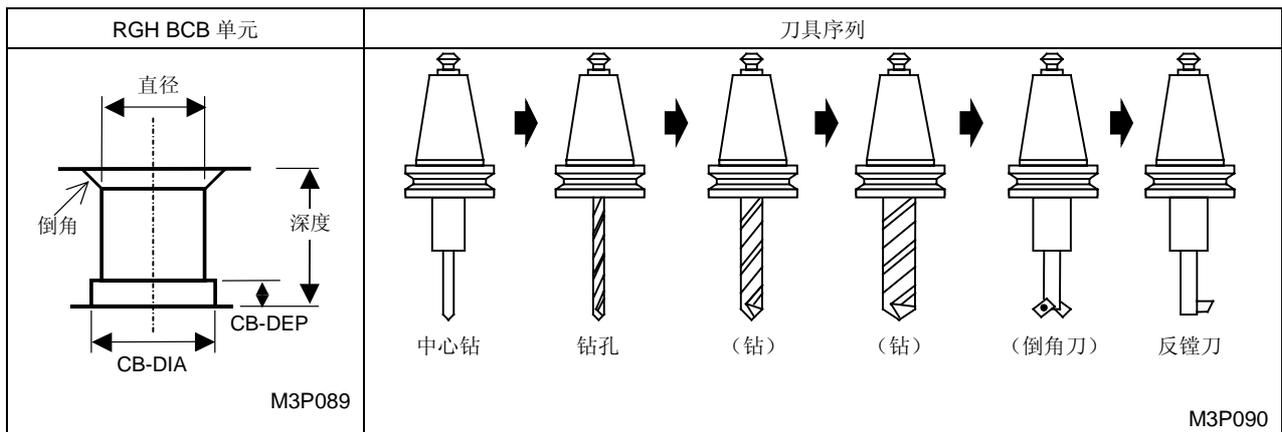
UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	直径	深度	倒角							
2	RGH BCB	999.999	999.999	999.999	999.999	99.9							
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆		CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
6	BK FACE	○		○	○	◆	○	◆	◆				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注： 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个钻的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{直径} \leq \mathbf{D8}$: 进展一个刀具 $\mathbf{D8} < \text{直径} \leq \mathbf{D9}$: 进展两个刀具 $\mathbf{D9} < \text{直径} \leq \mathbf{D10}$: 进展三个刀具
倒角刀	在下列情况下不进展: $\text{直径} + (\text{倒角} \times 2) \leq \mathbf{D2} - \mathbf{D4}$ $\text{直径} + (\text{倒角} \times 2) \leq \mathbf{D13}$ 倒角 = 0
反向座孔加工刀具	进展总是进行。

黑体代码代表参数地址。

注意: 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- CB-DIA < 直径
- 深度 < CB-DEP
- 深度 < 倒角
- D10 < 直径

4. 铰孔单元 (REAMING)

选择本单元来使用铰孔进行完工加工。

铰孔时，刀具序列的设定内容根据预制过程的不同而不同。

A. 资料设定

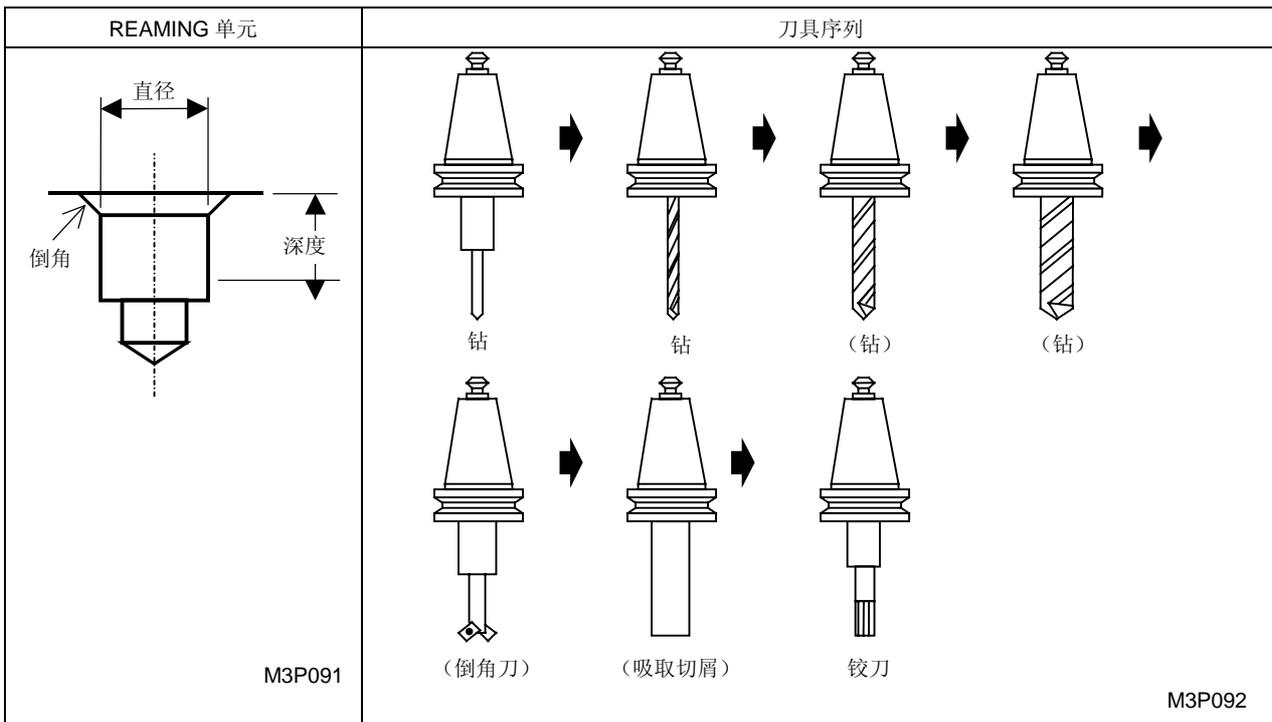
UNo.	单元	直径	深度	倒角	PRE-REAM	CHP							
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
2	REAMING	999.999		999.999	99.9								
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
6	CHP VAC			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
7	REAM	○		○	○	◆	◆	◆	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1: 单元资料代表最大输入值。

注意 2: 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个钻的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{直径} - D35 \leq D8$: 进展一个刀具 $D8 < \text{直径} - D35 \leq D9$: 进展两个刀具 $D9 < \text{直径} - D35 \leq D10$: 进展三个刀具
倒角刀	在下列情况下不进展: $\text{直径} + (\text{倒角} \times 2) \leq D2 - D4$ 倒角 = 0
吸取切屑	如果不需要吸取切屑，这个进展就不进行。
铰刀	进展总是进行。

黑体代码代表参数地址。

注意: 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- 深度 < 倒角

预制过程 = 镗孔的情况下

A. 资料设定

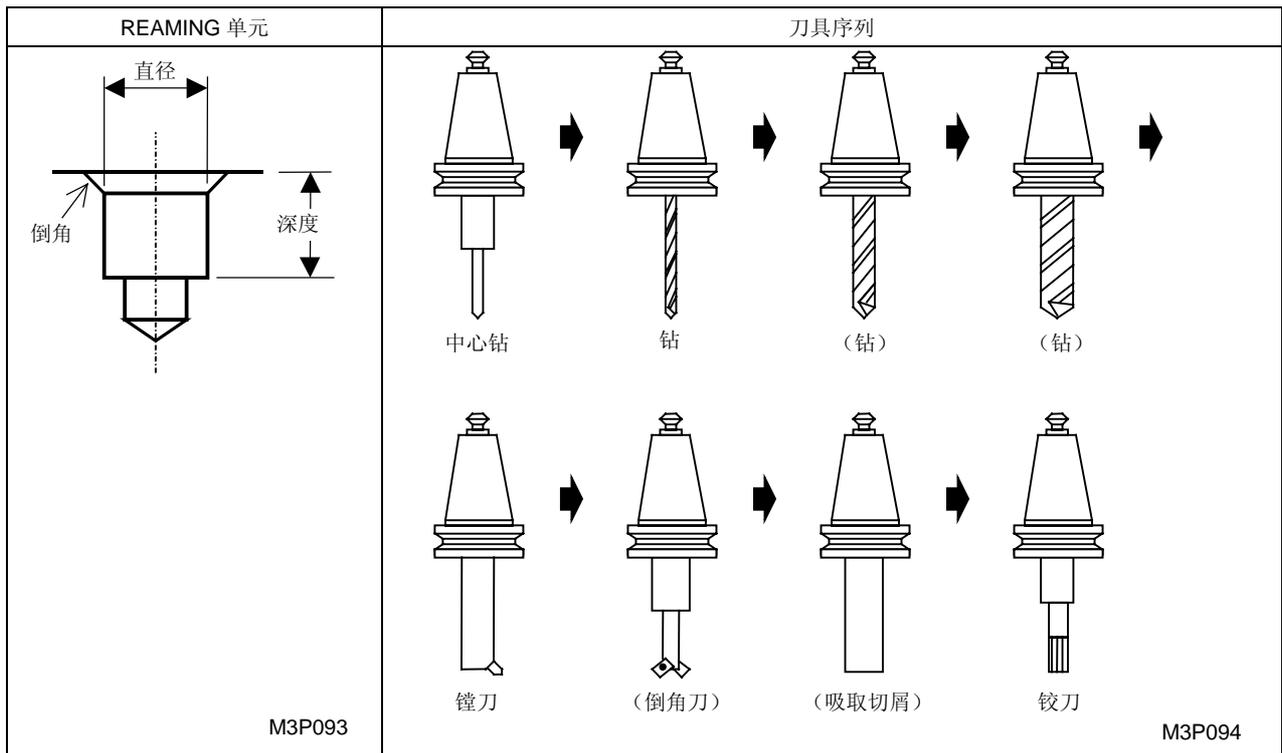
UNo.	單元	直徑	深度	倒角	PRE-REAM	CHP							
2	REAMING	999.999	999.999	99.9									
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
6	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
7	CHP VAC			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
8	REAM	○		○	○	◆	◆	◆	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注： 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个钻的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{直径} - D36 \leq D8$: 进展一个刀具 $D8 < \text{直径} - D36 \leq D9$: 进展两个刀具 $D9 < \text{直径} - D36 \leq D10$: 进展三个刀具
镗刀	进展总是进行。
倒角刀	在下列情况下不进展： $\text{直径} + (\text{倒角} \times 2) \leq D2 - D4$ 倒角 = 0
吸取切屑	如果不需要吸取切屑，这个进展就不进行。
铰刀	进展总是进行。

黑体代码代表参数地址。

注意： 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- 深度 < 倒角

预制过程 = 铣端孔的情况下

A. 资料设定

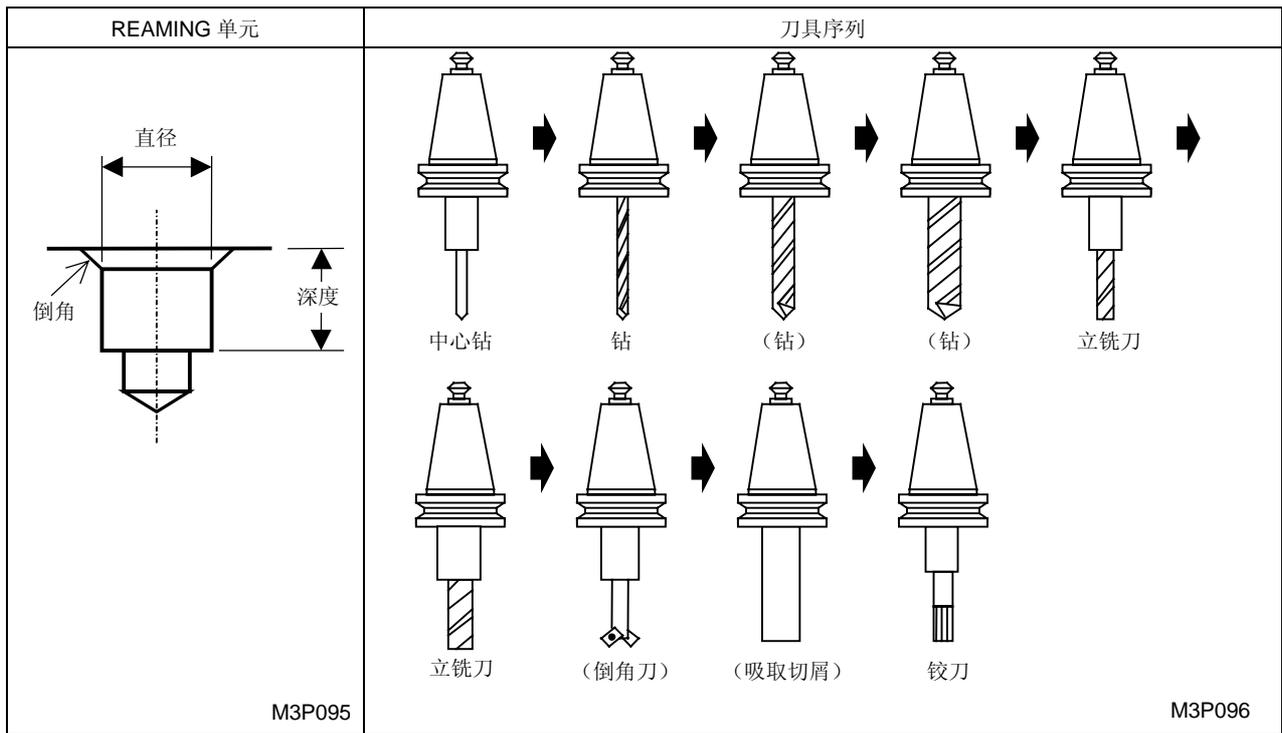
UNo.	单元	直径	深度	倒角	PRE-REAM	CHP							
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
2	REAMING	999.999		999.999	99.9								
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
6	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
7	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
8	CHP VAC			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
9	REAM	○		○	○	◆	◆	◆	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀, 中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定, 参见于章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样, 刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行, 而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工, 则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个钻的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{直径} - D37 \leq D8$: 进展一个刀具 $D8 < \text{直径} - D37 \leq D9$: 进展两个刀具 $D9 < \text{直径} - D37 \leq D10$: 进展三个刀具
立铣刀	进展两个刀具。
倒角刀	在下列情况下不进展: $\text{直径} + (\text{倒角} \times 2) \leq D2 - D4$ 倒角 = 0
吸取切屑	如果不需要吸取切屑, 这个进展就不进行。
铰刀	进展总是进行。

黑体代码代表参数地址。

注意: 在下列情况下, 将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- 深度 < 倒角

5. 攻丝单元 (TAPPING)

选择本单元进行攻丝。

A. 资料设定

UNo.	單元	NOM-	MAJOR ϕ	PITCH	TAP-DEP	倒角	CHP						
2	TAPPING				999.999	99.9							
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE- ϕ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
6	CHP VAC			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
7	TAP	○		○	○	○	◆	○	○		○		

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1: 单元资料代表最大输入值。

注意 2: 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

注意 3: 若 PRE-DIA 选择丝锥周期项目，则不需要在 PRE-DEP 中设定资料。

< 统一标准螺纹公称径的设定 >

例: 对于 3/4-16 统一标准螺纹：按下 [Q (1/4) QUARTER] 项目键，然后依次按下 **3** **-** **1** **6** 和 **↔** 键。

对于 1 1/8-7 统一标准螺纹：按下 [E (1/8) EIGHTH] 项目键，然后依次按下 **9** **-** **7** 和 **↔** 键。

< 管螺纹公称径的设定 >

例: 对于 PT 3/8 螺纹：按下 [E (1/8) EIGHTH] 项目键，然后依次按下 **3** 和 **↔** 键。

对于 PF 1 螺纹：依次按下 **1** 和 **↔** 键。

注意 1: PT 或 PS 螺纹的螺纹深度根据 MAZAK 技术规格自动设定。

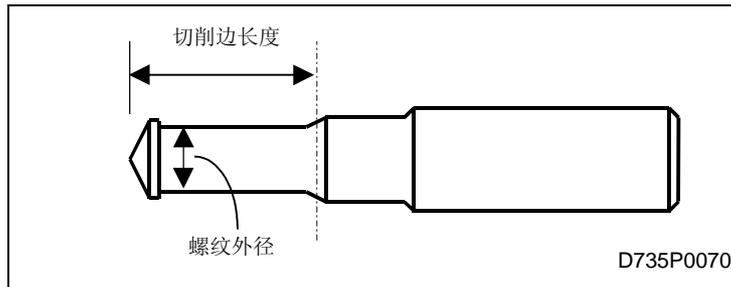
注意 2: 对于行星式攻丝，“MAJOR ϕ ”，“间距”，“TAP-DEP”和“倒角”的资料设置取决于刀具的选择类型。输入相应的刀具目录中规定的资料。

对于 TAP-DEP，输入刀具目录中所规定的切削边长度。

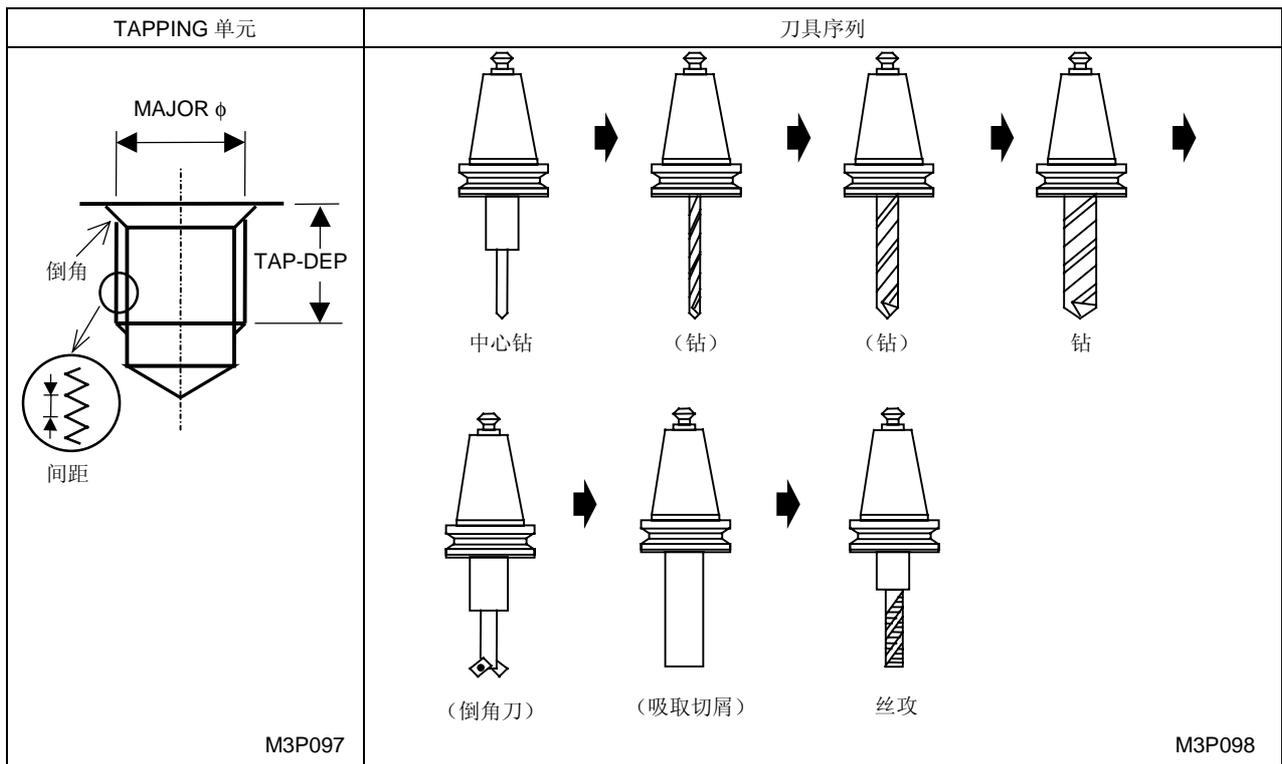
同样地，为下列项目输入刀具库资料：

- 在刀具资料项目“刀具径”中输入目录公称径。
- 在刀具资料项目“刀具径”中输入目录螺纹外径。
- 按项目选项浮动丝锥以选择“同步/异步”，如同在刀具选项辅助时的攻丝类型。

- 对于在刀具选项“长度比较”中设定的资料，NC 单元不起作用。



备注: 通过编辑硬盘中要求的文本文件，攻丝时的参数可以设定为自动设置。详细资料参见 4-6-5 “新型攻丝自动设定方案”。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个钻的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{预制孔直径} \leq \mathbf{D8}$: 进展一个刀具 $\mathbf{D8} < \text{预制孔直径} \leq \mathbf{D9}$: 进展两个刀具 $\mathbf{D9} < \text{预制孔直径} \leq \mathbf{D10}$: 进展三个刀具
倒角刀	在下列情况下不进展: $\text{孔径} + (\text{倒角} \times 2) \leq \mathbf{D2} - \mathbf{D4}$ 倒角 = 0
吸取切屑	如果不需要吸取切屑，这个进展就不进行。
丝锥	进展总是进行。

黑体代码代表参数地址。

注意： 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- TAP-DEP < 倒角
- 在不是日本标准螺纹的情况下（然而，日本标准螺纹可以强行插入）。

6. 镗孔单元 (BORING)

镗孔单元有通孔镗削、盲孔镗削、阶梯通孔镗削、阶梯盲孔镗削四种。

通孔镗削单元 (BORING T1)

选择本单元进行通孔镗削。

A. 资料设定

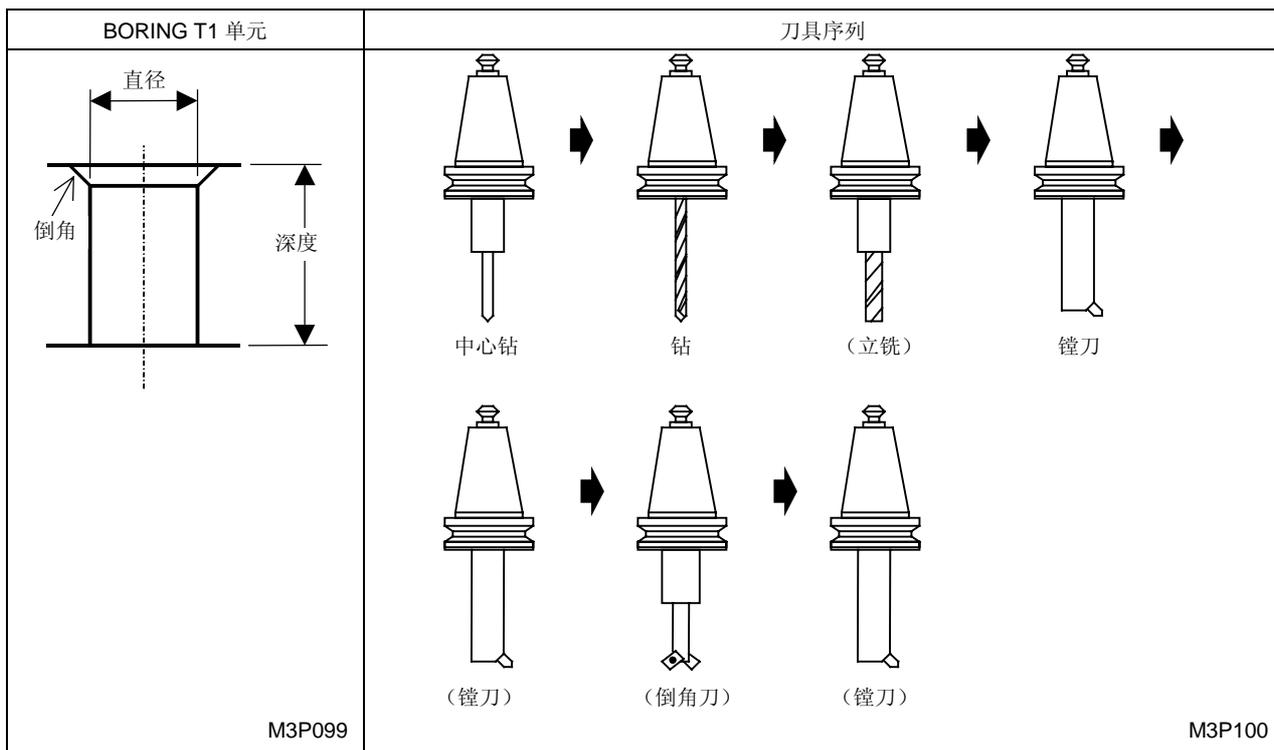
UNo.	单元	直径	深度	倒角	WAL								
2	BORE T1	999.999	999.999	99.9									
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
4	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
5	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
6	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
7	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 注意刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参分子章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	进展总是进行。
立铣刀	在下列情况下不进展： 直径 - 6.0 < D8
镗刀	三个刀具的最多进展数取决于表面粗糙度。 表面粗糙度 = 1, 2: 进展一个刀具 表面粗糙度 = 3, 4: 进展两个刀具 表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展三个刀具
倒角刀	在下列情况下不进展： 倒角 = 0

黑体代码代表参数地址。

注意: 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”。

- 光孔直径 < 直径
- 深度 < 光孔深度
- 深度 < 倒角
- 直径 ≤ 6.0

盲孔镗削单元 (BORING S1)

选择本单元进行盲孔镗削。

A. 资料设定

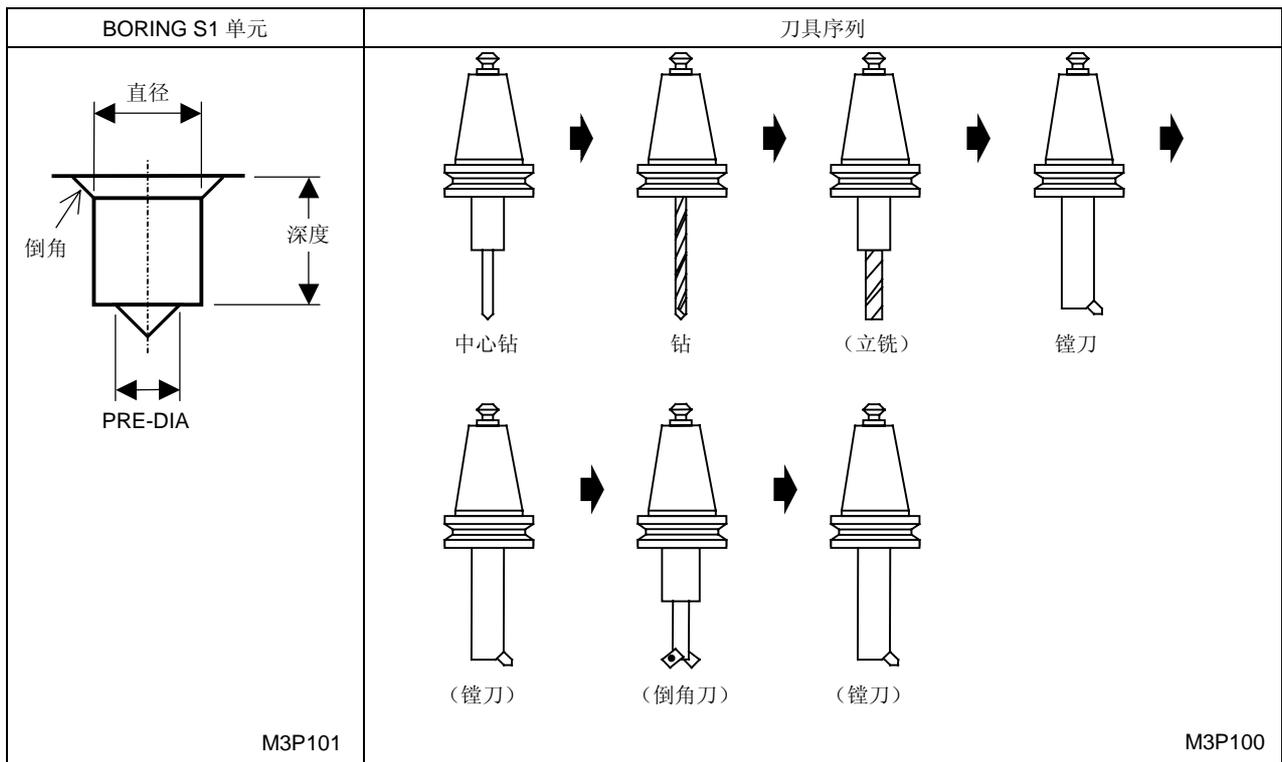
UNo.	单元	直径	深度	倒角	BTM	WAL	PRE-DIA						
2	BORE S1	999.999	999.999	99.9			999.999						
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
4	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
5	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
6	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
7	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注： 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	进展总是进行。
立铣刀	满足下列三个条件时不进展： 直径 - $6.0 < D8$ $10.0 < PRE-DIA$ 直径 - $PRE-DIA \leq 6.0$
镗刀	三个刀具的最多进展数取决于表面粗糙度。 表面粗糙度 = 1, 2: 进展一个刀具 表面粗糙度 = 3, 4: 进展两个刀具 表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展三个刀具
倒角刀	在下列情况下不进展： 倒角 = 0

黑体代码代表参数地址。

注意： 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”：

- 直径 < PRE-DIA
- 直径 ≤ 6.0
- 深度 < 倒角
- $PRE-DIA = 0 \rightarrow$ 孔深 < $(A/3.328558 + D12)$
- $PRE-DIA \neq 0 \rightarrow$ 孔深 < $(A - PRE-DIA)/3.328558$

A: 直径 - 6.0 (在直径 $-6.0 < D8$ 的情况下) 或

A: **D8** (在 $D8 \leq$ 直径 - 6.0 的情况下)

阶梯通孔镗削单元 (BORING T2)

选择本单元进行通孔镗削。

A. 资料设定

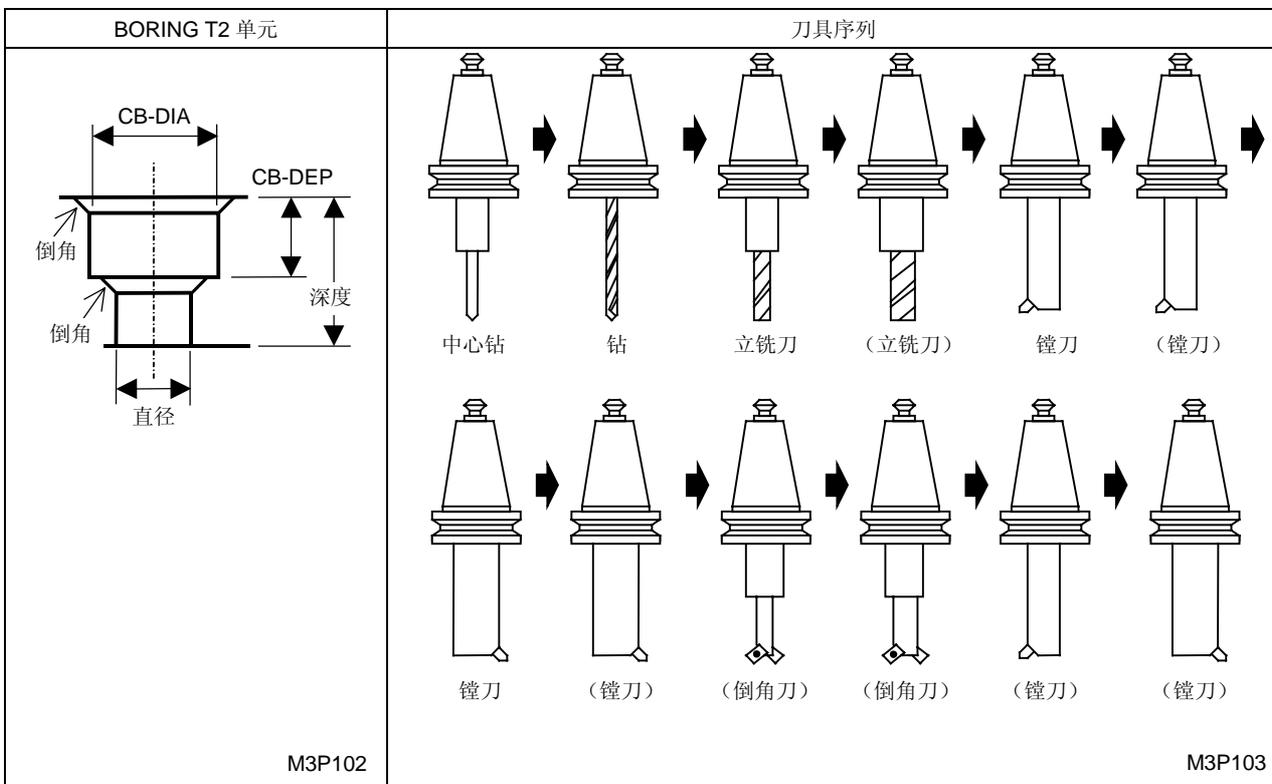
UNo.	单元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	WAL	直径	深度	倒角	WAL			
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
2	BORE T2	999.999		999.999	99.9		999.999	999.999	99.9				
1	CTR-DR	○		○	◆	◆		90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
4	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
5	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
6	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
7	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
8	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
9	CHF-C			○	○	○		u	○				
10	CHF-C			○	○	○		u	○				
11	BOR BAR	○		○	○	○		○	○				
12	BOR BAR	○		○	○	○		○	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注： 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	进展总是进行。
立铣刀	两个刀具的最多进展数取决于孔径。 $0 < \text{直径} - 6.0 < D8$: 进展一个刀具 $D8 < \text{直径} - 6.0 \leq 999.999$: 进展两个刀具
镗刀	三个刀具的最多进展数取决于分别取决于孔的表面粗糙度和大孔的表面粗糙度。 孔的表面粗糙度 = 1, 2: 进展一个刀具 孔的表面粗糙度 = 3, 4: 进展两个刀具 孔的表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展三个刀具 <hr style="border-top: 1px dotted black;"/> 大孔的表面粗糙度 = 1, 2: 进展一个刀具 大孔的表面粗糙度 = 3, 4: 进展两个刀具 大孔的表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展三个刀具

黑体代码代表参数地址。

注意： 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”：

- CB-DEP < 倒角 (CB)
- CB-DIA < 直径
- (CB-DIA – 直径) / 2 < 倒角
- 深度 – CB-DEP < 倒角
- 直径 ≤ 6.0

阶梯盲孔镗削单元 (BORING S2)

选择本单元进行阶梯盲孔镗削。

A. 资料设定

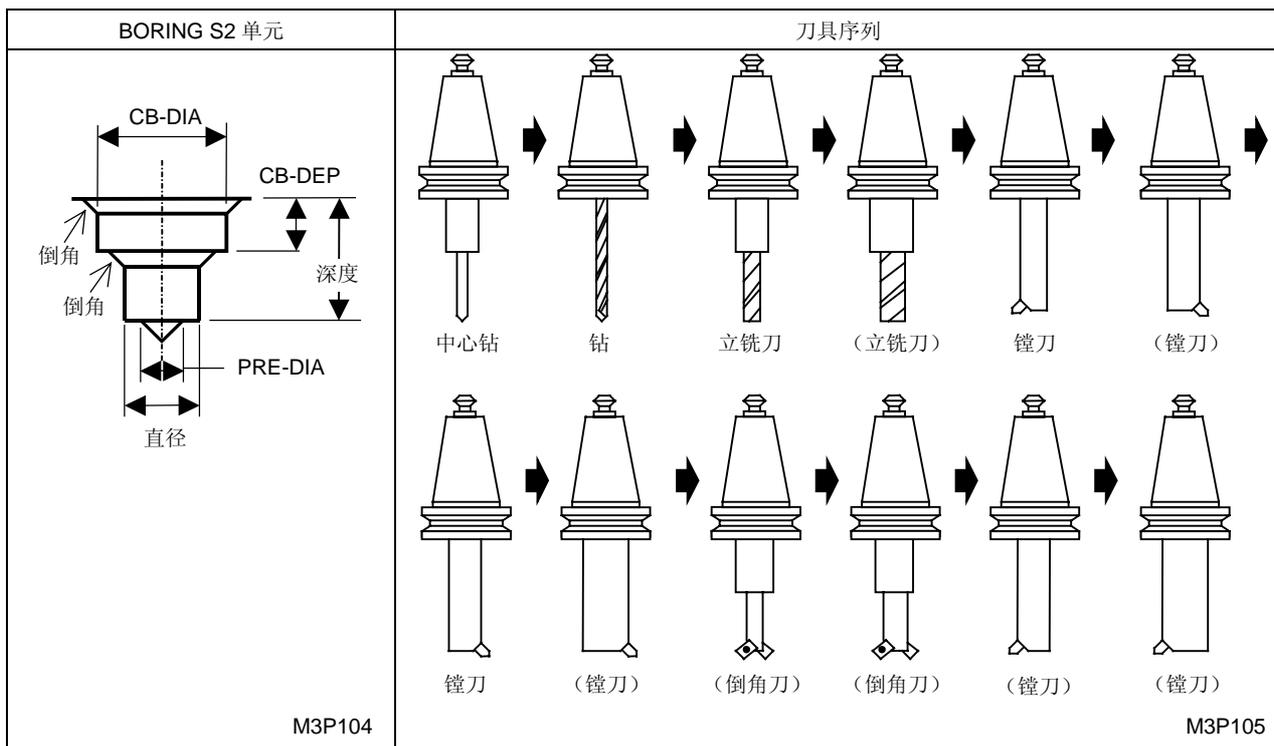
UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	WAL	PRE-DIA	直径	深度	倒角	BTM	WAL	
2	BORE S2	999.999	999.999	99.9			999.999	999.999	999.999				
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	◆				
3	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
4	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
5	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
6	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
7	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
8	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
9	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
10	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
11	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
12	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注：不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	进展总是进行。
立铣刀	两个刀具的最多进展数取决于孔径。 $0 < \text{直径} - 6.0 < D8$, $10.0 < \text{PRE-DIA}$ 和 $(\text{直径} - \text{PRE-DIA}) \leq 6.0$: 进展一个刀具 $D8 < \text{直径} - 6.0 \leq 999.999$: 进展两个刀具
镗刀	三个刀具的最多进展数分别取决于孔的表面粗糙度和大孔的表面粗糙度。 孔的表面粗糙度 = 1, 2: 进展一个刀具 孔的表面粗糙度 = 3, 4: 进展两个刀具 孔的表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展三个刀具 大孔的表面粗糙度 = 1, 2: 进展一个刀具 大孔的表面粗糙度 = 3, 4: 进展两个刀具 大孔的表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展三个刀具
倒角刀	满足下列两个条件时不进展： 倒角 = 0 倒角 (CB) = 0

黑体代码代表参数地址。

注意： 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”：

- CB-DIA < 直径
- 直径 < PRE-DIA
- 深度 < CB-DEP
- CB-DEP < 倒角 (CB)
- (CB-DIA - 直径) / 2 < 倒角
- (深度 - CB-DEP) < 倒角 (CB)
- 直径 ≤ 6.0
- 深度 < 倒角
- B ≤ 0

B: 直径 - 6.0 (在直径 - 6.0 < D8 的情况下) 或
 B: D8 (在 D8 ≤ 直径 - 6.0 的情况下)
 B: 深度 - A/3.328558 - D12 (在 CB-DEP = 0 时) 或者
 B: 深度 - (A - PRE-DIA)/3.328558 (在 PRE-DIA ≠ 0 时)
 A: 直径 - 6.0 (在直径 - 6.0 < D8 的情况下) 或
 A: D8 (在 D8 ≤ 直径 - 6.0 的情况下)

7. 反面镗孔单元 (BK-CBORE)

选择本单元进行反向镗孔。

A. 资料设定

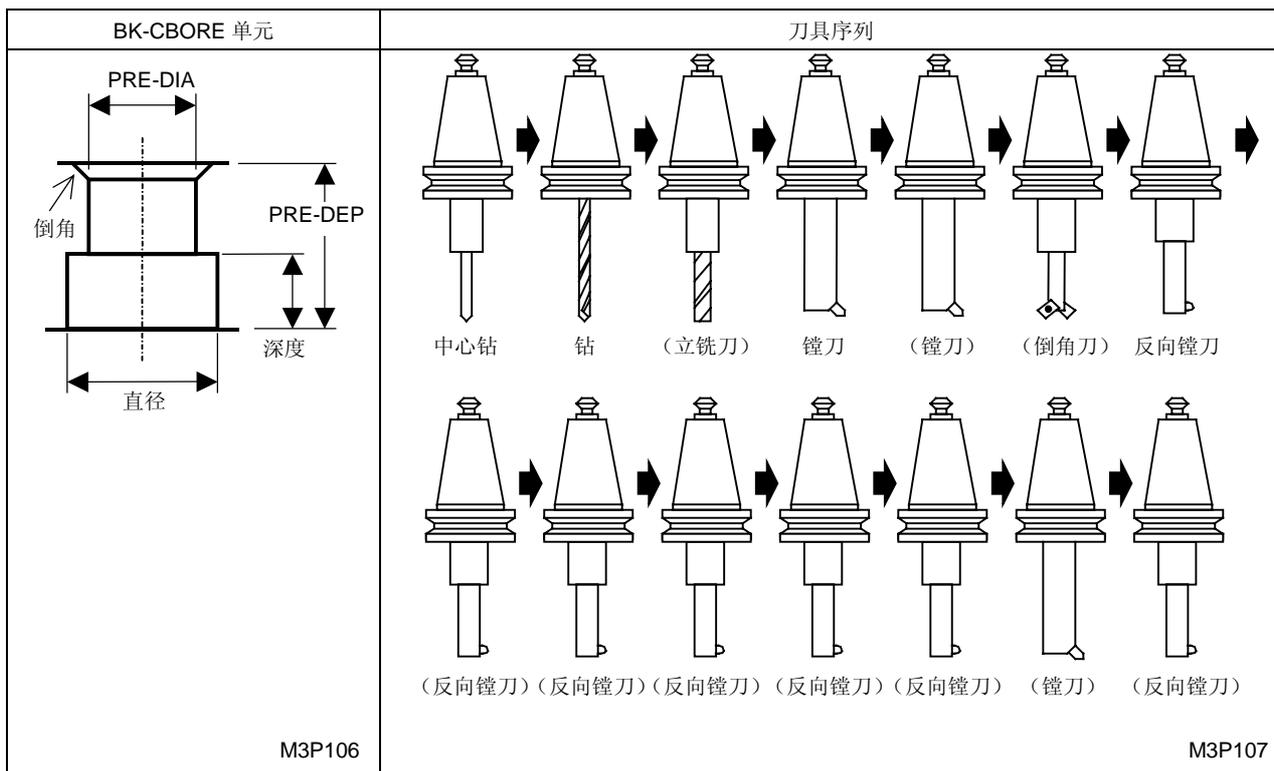
UNo.	單元	直径	深度	BTM	WAL	PRE-DIA	PRE-DEP	倒角	WAL				
2	BK-CBORE	999.999	999.999			999.999	999.999	99.9					
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
4	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
5	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
6	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
7	B. B BAR	○		○	○	○	○	○	○				
8	B. B BAR	○		○	○	○	○	○	○				
9	B. B BAR	○		○	○	○	○	○	○				
10	B. B BAR	○		○	○	○	○	○	○				
11	B. B BAR	○		○	○	○	○	○	○				
12	B. B BAR	○		○	○	○	○	○	○				
13	BOR BAR	○		○	○	○	○	○	○				
14	B. B BAR	○		○	○	○	○	○	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	进展总是进行。
立铣刀	在下列情况下不进展： PRE-DIA - 6.0 < D8
镗刀	三个刀具的最多进展数取决于孔的表面粗糙度。 预制孔的表面粗糙度 = 1, 2: 进展一个刀具 (粗加工) 预制孔的表面粗糙度 = 3, 4: 进展两个刀具 (粗加工, 半精加工) 预制孔的表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展三个刀具 (粗加工, 半精加工, 完工加工)
倒角刀	在下列情况下不进展： 倒角 = 0
反向镗刀	五个刀具的最多进展数取决于 N 值 (见下列备注)。 N = 2: 进展两个刀具 N = 3: 进展三个刀具 N = 4: 进展四个刀具 N = 5: 进展五个刀具
反向镗刀 (半精加工, 完工加工)	两个刀具的最多进展数取决于孔的表面粗糙度。 孔的表面粗糙度 = 1, 2: 不进展 孔的表面粗糙度 = 3, 4: 进展一个刀具 (半精加工) 孔的表面粗糙度 = 5, 6, 7, 8, 9: 进展一个刀具 (半精加工, 完工加工)

黑体代码代表参数地址。

注意： 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”：

- 直径 < PRE-DIA
 - PRE-DEP < 深度
 - PRE-DEP < 倒角
 - PRE-DEP ≤ 直径/2
 - 5 < N
- N 值由粗糙度和反向镗孔次数决定。

$$N = \frac{(DBBL - DP)}{6} \quad (\text{小数点四舍五入})。$$

孔的表面粗糙度	DBBL
1, 2	直径
3, 4	直径 - 1.0
5, 6, 7, 8, 9	直径 - 1.5

预制孔的表面粗糙度	DP
1, 2, 3, 4	PRE-DIA
5, 6, 7, 8	PRE-DIA - 1.5

8. 圆形铣削单元 (CIRC MIL)

选择本单元使用立铣刀进行钻孔。

根据螺旋状项目中的设定值，选择下列三种加工式样中的一种。

- 螺旋状: 0.....圆铣周期
 1.....旋风圆铣周期
 2.....精密快速旋风镗孔

然而，螺旋状 2 功能（快速精密旋风镗孔）要求修形选项，并且采用 MAZAK 快速精密旋风镗孔选项。

圆铣周期

A. 资料设定

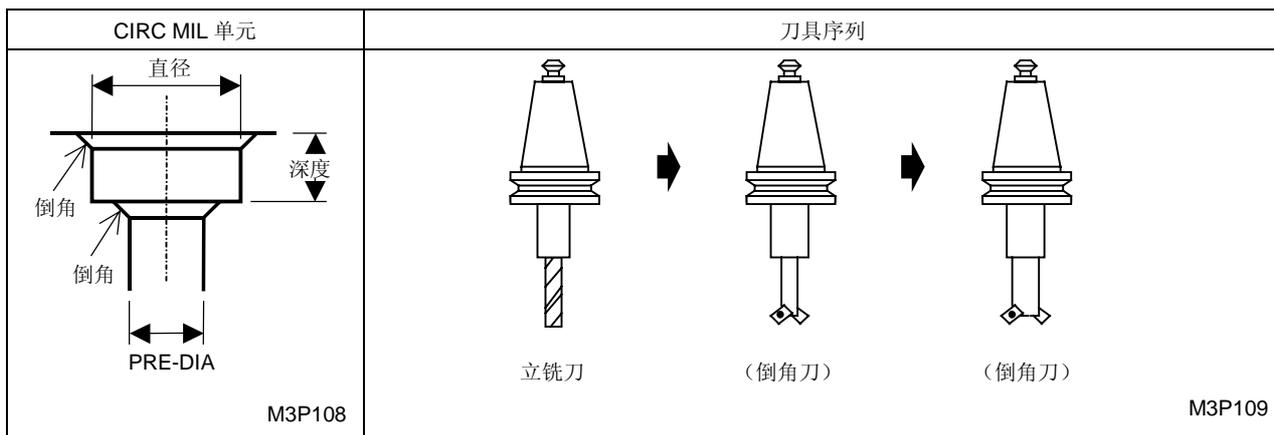
UNo.	单元	螺旋状	直径	深度	倒角	BTM	PRE-DIA	倒角	间距1	间距2			
2	CIRC MIL	0	999.999	999.999	99.9	9	999.999	99.9	◆	◆			
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
2	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
3	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				

○： 这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆： 这里不需要设定资料。

注意 1： 单元资料代表最大输入值（除螺旋状外）。

注意 2： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
立铣刀	进展总是进行。
倒角刀	在下列两条件下不进展： 倒角 = 0 倒角 (预制孔) = 0

注意: 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”：

- 直径 < PRE-DIA
- 深度 < 倒角
- (直径 - PRE-DIA) / 2 < 倒角 (预制孔)

旋风圆铣周期

A. 资料设定

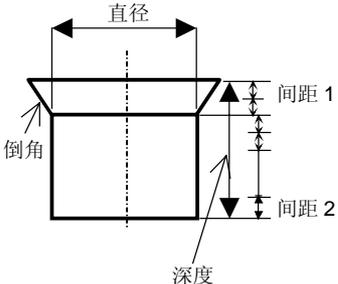
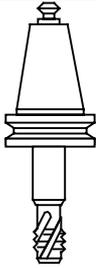
UNo.	单元	螺旋状	直径	深度	倒角	BTM	PRE-DIA	倒角	间距1	间距2				
2	CIRC MIL	1	999.999	999.999	99.9	9	◆	◆	999.999	999.999				
SNo.	刀具		公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	E-MILL				○	○	○	○	○	○				

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1: 单元资料代表最大输入值 (除螺旋状外)。

注意 2: 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

CIRC MIL 单元	刀具序列
 <p style="text-align: right;">D735P0063</p>	 <p style="text-align: center;">立铣刀 (螺纹铣)</p> <p style="text-align: right;">D735P0064</p>

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
立铣刀	进展总是进行。

注意： 在下列情况下，将显示警报讯息“416 不能自动进行”：

- 直径 < PRE-DIA
- 深度 < 倒角
- (直径 - PRE-DIA) / 2 < 倒角 (预制孔)

精密快速旋风镗孔

A. 资料设定

UNo.	单元	螺旋状	直径	深度	倒角	BTM	PRE-DIA	倒角	间距1	间距2				
2	CIRC MIL	2	999.999	999.999	99.9	9	999.999	99.9	999.999	999.999				
SNo.	刀具		公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	E-MILL				○	○	○	○	○	○				

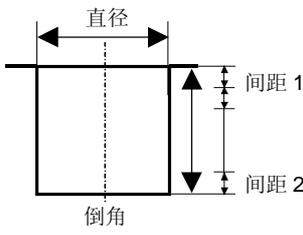
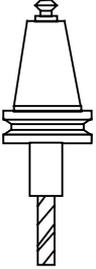
○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1： 单元数据代表最大输入值（除螺旋状外）。

注意 2： 设定 2 作为单元资料项目螺旋状时，需要选修形选项并采用 MAZAK 快速精密镗孔选项。

注意 3： 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

CIRC MIL 单元	刀具序列
 <p>直径 间距 1 间距 2 倒角</p>	 <p>立铣刀</p> <p style="text-align: right;">D735P0071</p>

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
立铣刀	进展总是进行。

9. 座孔-攻丝单元 (CBOR-TAP)

选择本单元加工带有座孔（光孔）的螺纹孔。

A. 资料设定

UNo.	单元	NOM-	MAJOR ϕ	间距	TAP-DEP	倒角	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	CHP		
2	CBOR TAP		<input type="text"/>	<input type="text"/>	999.999	99.9	999.999	999.999	99.9				
SNo.	刀具	公径	No.	HOLE- ϕ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	CTR-DR	○		○	◆	◆	◆	90	CTR-D				
2	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
3	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
4	DRILL	○		○	○	○	○	○	○				
5	E-MILL			○	○	○	○	○	○				
6	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
7	CHF-C			○	○	○	○	◆	○				
8	CHP VAC			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆		
9	TAP	○		○	○	○	◆	○					

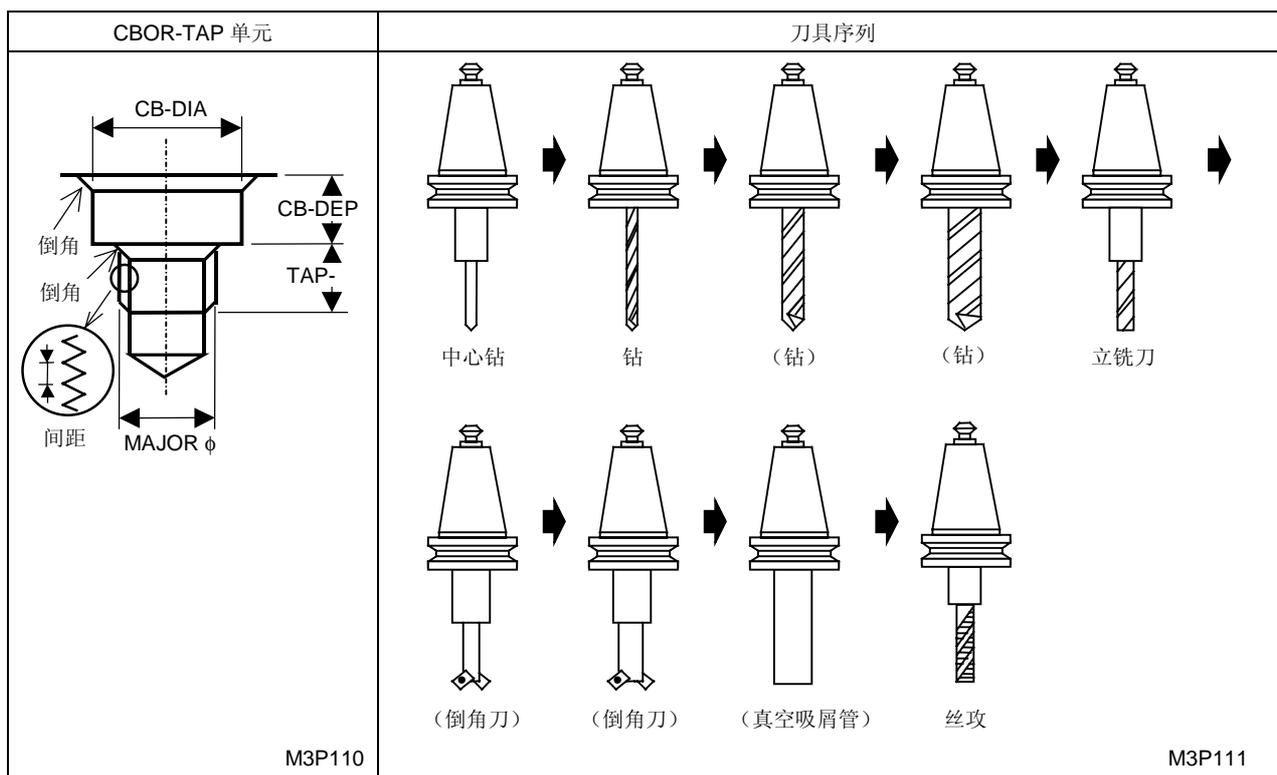
○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1: 单元数据代表最大输入值。

注意 2: 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

备注: 通过编辑硬盘中要求的文本文件，攻丝时的参数可以设定为自动设置。详细资料参见 4-6-5 “新型攻丝自动设定方案”。



圆括号 () 里的刀具进展与否取决于具体情况。

备注: 不用倒角刀，中心钻也可以用于倒角。刀具序列资料的设定，参见子章节 4-6-6。

B. 自动刀具进展

根据建立在单元输入资料基础上的不同式样，刀具自动进展。加工依据刀具序列资料进行，而不是使用单元资料。如果进展的资料不适用于加工，则通过修改资料或删除刀具进行编辑。

< 式样进展 >

刀具	式样进展
中心钻	进展总是进行。
钻	三个刀具的最多进展数取决于孔径。 $0.05 \leq \text{直径} \leq \mathbf{D8}$: 进展一个刀具 $\mathbf{D8} < \text{直径} \leq \mathbf{D9}$: 进展两个刀具 $\mathbf{D9} < \text{直径} \leq \mathbf{D10}$: 进展三个刀具
倒角刀	在下列情况下不进展: 倒角 (光孔) = 0 倒角 (螺纹孔) = 0
吸取切屑	如果不需要吸取切屑，这个进展就不进行。

黑體代碼代表參數地址。

注意: 在下列情況下，將顯示警報訊息“416 不能自動進行”：

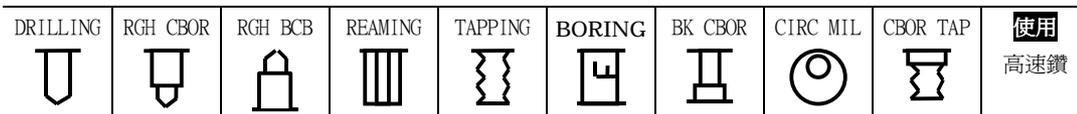
- $\text{CB-DIA} < \text{MAJOR } \phi$
- $(\text{CB-DIA} - \text{MAJOR } \phi) / 2 < \text{倒角 (螺紋孔)}$
- $\text{PRE-DEP} < \text{倒角 (光孔)}$
- $\text{TAP-DEP} < \text{倒角 (螺紋孔)}$

4-6-4 硬质碳合金钻的自动刀具进展

子章节 4-6-3 描述了高速钢钻的自动刀具进展。

下面描述硬质合金钻的自动刀具进展。本功能使得加工时间和编程时间得以减少。在使用本功能之前，先彻底了解它的用法，因为误操作会损坏刀具。

在选择点加工单元后，将显示下列项目。在选定某个单元之前，[使用高速钻]项目键使项目功能有效（项目键上的未显示项）。刀具序列将自动换成渗碳钻头。



渗碳钻头的自动交换适用于所有的点加工单元。下面将以钻头单元为例介绍此功能：

UNo.	單元	直徑	深度	倒角									
2	DRILLING	999.999	999.999	99.9									
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	DRILL	○	○	○	○	○	○	DRIL	○				
2	CHF-C	○	○	○	○	○	○	◆	○				

- 1) 加工中心孔的中心钻资料不自动进展。
- 2) 不论孔的深度多大，钻孔周期都从钻孔刀具序列中的 RGH 开始进展。
- 3) 即使加工大直径的孔，也仅有一个钻资料自动进展。
- 4) 当孔径大于参数 D2（中心钻的公称径）的数值时，倒角刀的资料自动进展。当孔径小于或等于参数 D2（中心钻的公称径）的数值时，带有中心钻的倒角刀具资料自动进展。

UNo.	單元	直徑	深度	倒角									
2	DRILLING	999.999	999.999	99.9									
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	DRILL	○	○	○	○	○	○	DRIL	○				
2	CHF-C	○	○	◆	◆	◆	90	CTR-D					

○：这里显示的资料由自动刀具进展功能自动确定。

◆：这里不需要设定资料。

注意 1: 单元资料代表最大输入值。

注意 2: 刀具序列代表可用刀具的最大数量。刀具序列资料的设定，参见于章节 4-6-6。

4-6-5 新的攻丝自动设定方案

在攻丝单元/座孔-攻丝单元中，通过编辑硬盘中要求的文本档案，任何攻丝给定值都能够被规定为自动设定值。（新的攻丝自动设定方案）

对应于新的攻丝自动设定方案的项目列表如下。

○: 新的攻丝自动设定方案适用
 —: 新的攻丝自动设定方案不适用

将要攻丝的螺纹类型	攻丝/座孔-攻丝单元				
	MAJOR φ	間距	TAP-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP
公制螺纹	—	—	—	○	—
统一标准螺纹	—	—	—	○	—
管螺纹 (PT)	○	○	○	○	○
管螺纹 (PF)	○	○	—	○	—
管螺纹 (PS)	○	○	○	○	○

1. 公制螺纹/统一标准螺纹攻丝

在公制螺纹/统一标准螺纹攻丝时，仅在参数 D95 按如下设定时新的攻丝自动设定方案才有效：

D95 位 2 = 0: 文本档案无效，公制螺纹的攻丝受常规的自动设定方案的支配。

= 1: 文本档案有效，公制螺纹的攻丝受编辑的自动设定方案的支配。

D95 位 1 = 0: 文本档案无效，统一标准螺纹的攻丝受常规的自动设定方案的支配。

= 1: 文本档案有效，统一标准螺纹的攻丝受编辑的自动设定方案的支配。

文本档案的格式、文本资料项目及编辑步骤如下所示。

A. 文本档案格式

[M]			
PRE_DIA_1=8000 ;<M1>	Diameter of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔直径
PRE_DIA_2=9000 ;<M1.1>	Diameter of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔直径
⋮			
⋮			
[UN]			
PRE_DIA_1=15000;<No.1-64UN>	Diameter of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔直径
PRE_DIA_2=18000;<No.2-56UN>	Diameter of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔直径
⋮			
⋮			

B. 文本资料项目

- 预制孔直径（设定单位：1/10000 mm）

此项目表示在攻丝单元/座孔-攻丝单元所进行的自动刀具进展中，最后钻刀具序列的公称径和 HOLE-φ（孔径）的自动设定值。

编辑步骤

- (1) 点击开始按钮并在其项目选项中选择“程序”，然后点击“探测器”。
- (2) 在“C:\nm64mdata”目录中的“TapPrDia.org”（公制螺纹/统一标准螺纹攻丝的自动设定模型档案）复制到本目录后，将档案名改为“TapPrDia.txt。”
- (3) 使用商用编辑器打开“TapPrDia.txt。”
- (4) 参见上述“文本档案格式化”和“档案资料项目”的描述来编辑档案，并注意资料的单位。编辑示例如下。

注意 1: 如果资料输入不正确，在进行自动设定时将显示警报讯息“419 不能执行自动丝锥工序”。在下列范围内输入资料：

項目	關鍵詞	輸入單位	最小值	最大值
预制孔直径	PRE_DIA	1/10000 mm	1000	9999000

输入十进位整数。

本项目的最小两位有效数字（即最末两位数）总是输入“0”。

注意 2: 即使在上述资料范围内，各项目中的资料设定值的特定组合也可能显示星号 (*), 这表明倒角量不能计算。在这种情况下，为了确保倒角量能进行适当的计算，各项目中输入的资料在下列计算表达式中的计算结果应在“0”到“99.9”之间：

[若参数 D44 设定为“0”]

$$(\text{倒角}) = \{ (\text{丝锥外径}) + (\text{螺距}) \times 2 - (\text{预制孔直径}) \} / 2$$

[若参数 D44 设定为“1”]

$$(\text{倒角}) = \{ (\text{丝锥外径}) - (\text{预制孔直径}) \} / 2$$

注意 3: 在自动换刀过程中（对应于参数表中的 D8 到 D10），即使输入了属于上述数据范围的数据，D8 到 D10 中的特定数据设定，也将显示警示讯息 416 不能自动进行。

注意 4: 输入的预制孔直径应删除其最后两位数。

- (5) 编辑档案后，进行“覆盖并保存”。
- (6) 关闭“探测器”。

C. 编辑举例

对于“M1 攻丝”，按下述步骤自动设定预制孔直径为 0.7 mm：

- (1) 打开文本档案“TapPrDia.txt”。
- (2) 将游标移动到如下所示的阴影项 ，然后以要求的单位编辑资料。不要编辑其它项目。

[M]		
PRE_DIA_1=7000		<M1> Diameter of Prehole(1/10000mm)
PRE_DIA_2=9000		<M1.1> Diameter of Prehole(1/10000mm)
		⋮
		⋮

注意 1: 由于文本档案资料的缺省设定为常规方案，因此仅仅改变参数 D95 的位 1 或位 2 的数值，不能修改自动设定资料。

注意 2: 当修改公制螺纹/统一标准螺纹的攻丝自动设定资料时，用户自己需要编辑和管理文本档案。

注意 3: 文本档案编辑后，新的资料立即被存入自动设定资料中。

注意 4: 即使技术规范为英寸，也应以 1/10000 mm 为单位向文本档案中赋予资料。

注意 5: 由于自动设定资料具有指定的小数点，超过最小允许位数的部分不能显示，因此文本档案的修改不能原封不动地显示为自动设定值。

例: 即使 PRE_DIA_1 的数值变为 8600，自动设定值也许显示钻的公称径为 0.9。

2. 管螺纹攻丝

在管螺纹攻丝时，仅在参数 D95 按如下设定时新的攻丝自动设定方案才有效：

D95 位 0 = 0: 文本档案无效，管螺纹的攻丝受常规的自动设定方案的支配。

= 1: 文本档案有效，管螺纹的攻丝受编辑的自动设定方案的支配。

文本档案的格式、文本资料项目及编辑步骤如下所示。

A. 文本档案格式

[PT]			
;PT 1/16			
DIAMETER_1=77230	;Diameter(1/10000mm)	←	丝锥外径
THREAD_1=280	;Number of Thread(1/10Thread)	←	螺纹数
DEPTH_1=156000	;Depth(1/10000mm)	←	螺纹深度
PRE_DIA_1=70000	;Diameter of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔直径
PRE_DEP_1=184100	;Depth of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔深度
∴			
∴			
[PF]			
;PF 1/8			
DIAMETER_1=97280	;Diameter(1/10000mm)	←	丝锥外径
THREAD_1=280	;Number of Thread(1/10Thread)	←	螺纹数
PRE_DIA_1=88600	;Diameter of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔直径
∴			
∴			
[PS]			
;PS1/8			
DIAMETER_1=97280	;Diameter(1/10000mm)	←	丝锥外径
THREAD_1=280	;Number of Thread(1/10Thread)	←	螺纹数
DEPTH_1=155000	;Depth(1/10000mm)	←	螺纹深度
PRE_DIA_1=85000	;Diameter of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔直径
PRE_DEP_1=183100	;Depth of Prehole(1/10000mm)	←	预制孔深度
∴			
∴			

B. 文本资料项目

- 丝锥外径（设定单位：1/10000 mm）
此项目表示攻丝单元/座孔-攻丝单元的 MAJOR ϕ 和丝锥刀具序列中的 HOLE- ϕ （孔径）的自动设定值。（PT、PF 和 PS 管螺纹）
该项也代表刀具资料画面中孔加工的 ACT- ϕ 自动设定值。
- 螺纹总数（设定单位：1/10 螺纹数）
此项目指每英寸丝锥上的螺纹个数，此数值用来自动设定攻丝单元/座孔-攻丝单元的间距。（PT、PF 和 PS 管螺纹）
- 螺纹深度（设定单位：1/10000 mm）
此项目表示攻丝单元/座孔-攻丝单元的 TAP-DEP 的自动设定值。（PT、PF 和 PS 管螺纹）
- 预制孔直径（设定单位：1/10000 mm）
此项目表示在攻丝单元/座孔-攻丝单元所进行的自动刀具进展中，最后钻刀具序列的公称径和 HOLE- ϕ （孔径）的自动设定值。（PT、PF 和 PS 管螺纹）
- 预制孔深度（设定单位：1/10000 mm）
此项目表示在攻丝单元/座孔-攻丝单元所进行的自动刀具进展中，最后钻刀具序列的 HOLE-DEP 的自动设定值。（PT、PF 和 PS 管螺纹）

C. 编辑步骤

- (1) 点击开始按钮并在其项目选项中选择“程序”，然后点击“探测器”。
- (2) 在“C:\nm64mdata”目录中的“Pipescdt.org”（管螺纹攻丝的自动设定模型档案）复制到本目录后，将档案名改为“Pipescdt.txt。”
- (3) 使用商用编辑器打开“Pipescdt.txt”。
- (4) 参见上述“文本档案格式化”和“档案资料项目”的描述来编辑档案，并注意资料的单位。编辑示例如下。

注意 1: 如果资料输入不正确，在进行自动设定时将显示警报讯息“419 不能执行自动丝锥工序”。

在下列范围内输入资料：

项目	关键词	输入单位	最小值	最大值
攻丝外径*	DIAMETER	1/10000 mm	10	999990
螺纹数	THREAD	1/10 threads	26	2147483647
螺纹深度*	DEPTH	1/10000 mm	10	9999990
预制孔直径*	PRE_DIA	1/10000 mm	100	9999000
预制孔深度*	PRE_DEP	1/10000 mm	100	9900000

输入十进位整数。

* 这些项目的最小两位有效数字（即最末两位数）总是输入“0”。

注意 2: 即使在上述资料范围内，各项目中的资料设定值的特定组合也可能显示星号 (*), 这表明倒角量不能计算。在这种情况下，为了确保倒角量能进行适当的计算，各项目中输入的资料在下列计算表达式中的计算结果应在“0”到“99.9”之间：

[若参数 D44 设定为“0”]

$$(\text{倒角}) = \{ (\text{丝锥外径}) + (\text{螺距}) \times 2 - (\text{预制孔直径}) \} / 2$$

[若参数 D44 设定为“1”（M32 图示）]

$$(\text{倒角}) = \{ (\text{丝锥外径}) - (\text{预制孔直径}) \} / 2$$

注意 3: 即使输入上述资料范围内的资料，警报讯息“416 不能自动进行”也可能在刀具资料自动进展期间出现。

注意 4: 输入的预制孔直径和深度应删除其最后两位数

(5) 编辑档案后，进行“覆盖并保存”。

(6) 关闭“探测器”。

D. 编辑举例

对于“PT1/16”，按下述步骤自动设定丝锥外径为 7.77 mm、螺纹数为 27、螺纹深度为 11 mm、预制孔直径为 6.25 mm 和预制孔深度为 17 mm：

(1) 打开文本档案“Pipescdt.txt” 将游标移动到“PT1/16.”。

(2) 将游标移动到如下所示的阴影项 ，然后以要求的单位编辑资料。不要编辑其它项目。

```
[PT]
;PT 1/16
DIAMETER_1=77700 ; Diameter(1/10000mm)
THREAD_1=270 ; Number of Thread(1/10Thread)
DEPTH_1=110000 ; Depth(1/10000mm)
PRE_DIA_1=62500 ; Diameter of Prehole(1/10000mm)
PRE_DEP_1=170000 ; Depth of Prehole(1/10000mm)
:
:
```

注意 1: 由于文本档案资料的缺省设定为常规方案，因此仅仅改变参数 D95 的位 0 的数值，不能修改自动设定资料。

注意 2: 当修改管螺纹的攻丝自动设定资料时，用户自己需要编辑和管理文本档案。

注意 3: 文本档案编辑后，新的资料立即被存入自动设定资料中。

注意 4: 在刀具资料显示模式，当正反方向孔加工以及保存刀具直径 (ACT-φ) 时，不要编辑文本文件。

否则程序在正/反方向孔加工时的自动设定值 (MAJOR φ) 及在刀具资料显示模式下的孔加工的自动设定值 (ACT-φ)，将不匹配。

注意 5: 由于自动设定资料具有指定的小数点，超过最小允许位数的部分不能显示，因此文本档案的修改不能原封不动地显示为自动设定值。

例: 即使 PRE_DIA_1 的数值变为 62500，自动设定值也许显示钻的公称径为 6.3。

4-6-6 刀具序列资料

刀具序列资料通过加工单元的输入而自动进展。

然而，某些资料必须在使用刀具或加工程序的基础上通过项目键或数字键来设定。

刀具序列资料列表

	刀具	公径	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
CTR DR (CTR-D)	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	○	○	○	○	○
(倒角)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
DRILL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHF-C	○	○	○	○	○	○	○	◆	○	○	○	○	○
E-MILL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BK FACE	○	○	○	○	○	◆	○	◆	◆	○	○	○	○
REAM	○	○	○	○	○	◆	◆	○	○	○	○	○	○
TAP	○	○	○	○	○	○	◆	○	○	○	○	○	○
BOR BAR	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
B-B BAR	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
CHP VAC	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	○
参考项	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

○: 可能设定

◆: 不需设定

注意 1: CHP VAC (吸取切屑) 是可选项。

注意 2: 若 PRE-DIA 选择丝锥周期项目，则不需要在 PRE-DEP 中设定资料。

注意 3: 如果为深度选择了倒角项，就应当为 CTR DR 设置不同的数据项。

1. 刀具指定: 刀具

用来规定加工所使用的刀具的名称。刀具标识可通过项目键改变。

CTR-DR 中心钻孔	DRILL 钻孔	CHF-C 倒角刀	E-MILL 立铣刀	BK FACE 反面切	REAMER 铰孔	TAP 丝锥	BOR BAR 镗孔	B-B BAR 反面镗孔
----------------	-------------	--------------	---------------	----------------	--------------	-----------	---------------	-----------------

注意: 项目键中不存在 CHP VAC 选项，它就只能在自动换刀模式中选择。

2. 刀具的公称径: 公径

用来规定刀具的公称径。

设定范围 (0 到 999.9 mm)

注意 1: 立铣刀和倒角刀的公称径通过数字键输入。

注意 2: 若输入的刀具在刀具档案中先前没有记录，则显示警报讯息“434 刀具档案没有指定刀具”。

3. 刀具的识别

从项目中选择相同公称径刀具的识别符号。

A	B	C	D	E	F	G	H	重刀具	>>>
---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

为了指定重刀具，首先按下 [重刀具] 项目键以改变项目键显示，然后在弹出的项目键中选择所希望的项目键选项。

4. 优先号码: No.

用来指定加工优先号（第一加工优先号/后续加工优先号）。

有下列 3 种设置：

- 第一加工优先号
由数字键设定，数字以黄色显示
设定范围（1 到 99）
- 后续加工优先号
通过选择项目键选项改变后加工的显示后，由数字键设定。
字符反衬显示。
设定范围（1 到 99）
- 不输入（常规加工）时
不能输入优先号
”详细内容请参照第 5 章“同一刀具的优先函数”。

5. 加工孔的直径: HOLE-φ

用来规定待加工孔的直径。

此项资料可通过数字键修改。

注意： 对于倒角刀或倒角圆中心刀，该资料与轴线到孔表面间距的两倍有关。
若没有干涉，则输入“999”。

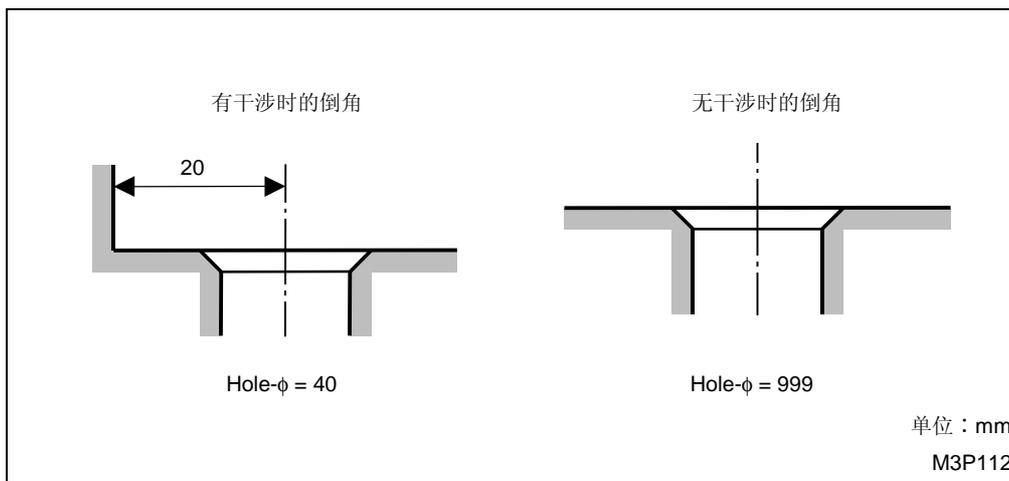


Fig. 4-2 加工孔直径规范

6. 加工孔的深度: HOLE-DEP

用来规定待加工孔的深度。

此项资料可通过数字键修改。

注意 1: 对于倒角刀或中心钻的倒角过程, 说明如下:

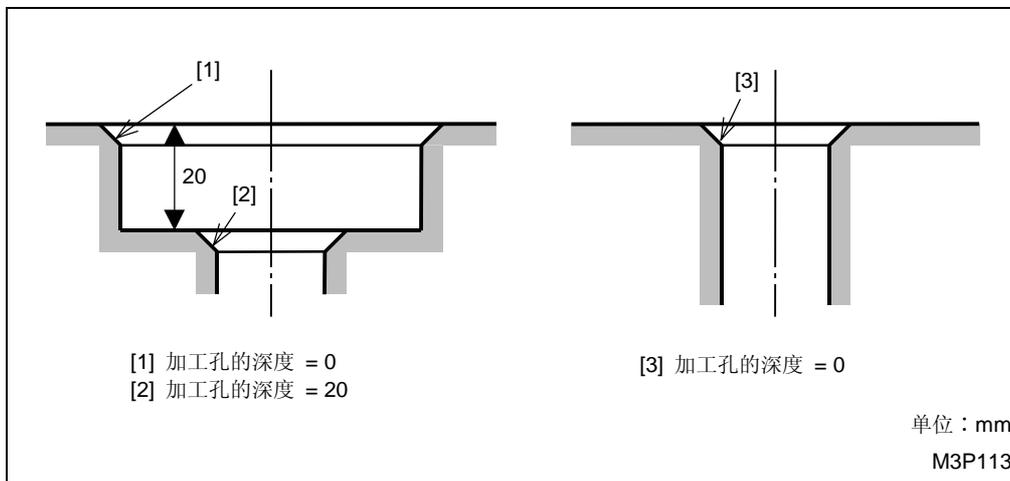
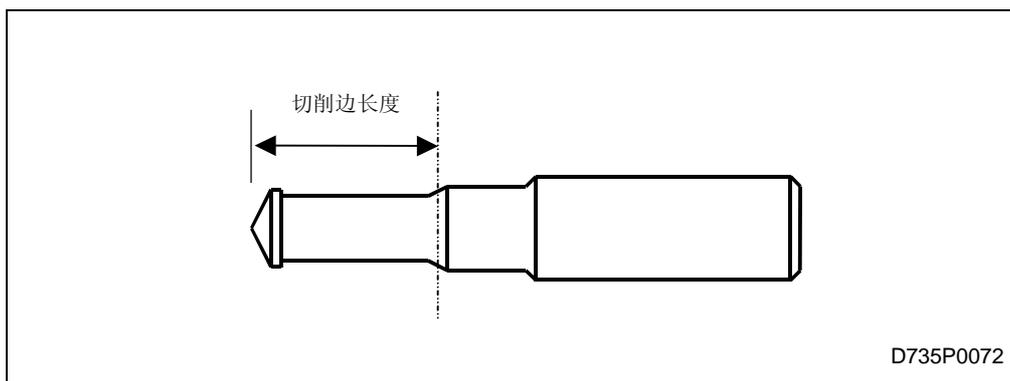


Fig. 4-3 加工孔深度规范

注意 2: 对于行星式攻丝, 必须设定合适的刀具选择类型的资料。输入相应的刀具目录中规定的资料。在 HOLE-DEP (孔的深度) 中输入编目的切削边长度。



7. 预制孔的直径: PRE-DIA

用来规定待加工的预制孔的最终直径。

此项资料可通过数字键修改。

注意 1: 镗孔时, 可从项目中选择镗孔周期。在自动刀具进展时选择周期 1。

CYCLE 1 周期 1	CYCLE 2 周期 2	CYCLE 3 周期 3							
-----------------	-----------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

详见子章节 4-6-7 “刀尖路径”, 8. “镗刀”。

注意 2: 对于反向镗孔, 输入通孔直径。

注意 3: 攻丝时, 从项目中选择攻丝周期。自动刀具进展时选择丝锥周期。

丝锥 周期	鏊 周期 2	PLANET 周期							
----------	-----------	--------------	--	--	--	--	--	--	--

详见子章节 4-6-7 “刀尖路径”, 7. “丝锥”。

8. 预制孔的深度：PRE-DEP

用来规定待加工的预制孔的最终深度。

此项资料可通过数字键修改。

注意 1: 反向座孔加工或反向镗孔时，此项输入通孔的深度。

注意 2: 镗孔时，此项输入光孔的深度。所以，通孔镗削和盲孔镗削的预设值资料显示为 0。

注意 3: 倒角时，此项输入干涉深度。

注意 4: 对于立铣刀，可从项目中选择切削方向。自动刀具进展时选择 CCW CUT。

CW CUT 	CCW CUT 								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

对于旋风圆铣单元的快速周期和精密快速旋风镗铣，切削方向按下列项目键来选择：

CW CUT 	CCW CUT 								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

详见子章节 4-6-7 “刀尖路径”，4. “立铣刀”。

注意 5: 不必为丝锥周期设定资料。为镗周期 2 设置“每次进刀深度”，然而，如果该选项为“空”或设置成 0，将不进刀。PLANET 周期的“孔的预加工进给” D50 参数的值将自动生成。

9. 切削表面粗糙度：RGH

通过数字键或项目键输入切削表面粗糙度。

▼ 1	▼ 2	▼▼ 3	▼▼ 4	▼▼▼ 5	▼▼▼ 6	▼▼▼ 7	▼▼▼▼ 8	▼▼▼▼ 9
--------	--------	---------	---------	----------	----------	----------	-----------	-----------

注意 1: 对于中心钻，可从项目中选择钻的顶锥角。

自动刀具进展模式下选择 90°。

90°	118°	60°						
-----	------	-----	--	--	--	--	--	--

注意 2: 对于钻，可从项目中选择钻孔周期。在自动换刀模式，根据设定的参数（加工深度和钻头直径）自动选择钻孔周期、镗周期 1 或镗周期 2。

鑽孔 周期2	鑿周期 1	鑿周期 2	自動鑿 周期			減少 鑿周期 1	減少 鑿周期 2	
-----------	-------	-------	-----------	--	--	-------------	-------------	--

详见子章节 4-6-7 “刀尖路径”，2. “钻”。

注意 3: 输入攻丝的停止时间。

在自动刀具进展模式下，选择固定。

10. 切削深度: DEPTH

用来规定切削深度或根据刀具的类型进行加工时的倒角量:

- 钻每次通过时 Z 轴的切削深度。
对于钻削状态（减少啮周期），第一次 Z 方向的切削深度。
对于钻削状态（自动啮周期）时，不需要设定资料。
- 倒角刀的倒角量。
- 在立铣时，每次的径向切削深度。
在立铣（快速精密旋风镗孔）时，不需要设定资料。
- 铰刀镗孔时，通过项目键或数字键规定铰刀的回程速度（每分钟的进给量）。在刀具自动进展模式下，选择慢进给 G01（切削进给）。

慢進給 G01	快進給 G00								
------------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--

通过参数 D18 选择切削进给速度。

- 丝锥的螺距。
- 镗刀杆和反向镗孔刀具的径向切削深度。
- 对于中心钻而言，加工周期通过项目键选取。在自动换刀模式，选择中心钻孔。详见子章节 4-6-7 “刀尖路径”，1. “中心钻”。

CTR-DR 中心鑽孔	CHF-C 倒角刀								
----------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

11. 圆周速度: C-SP

从项目中选择相应的刀具材料类型来自动设定圆周速度 (m/min) 和进给速度 (mm/rev)。

项目中的刀具材料类型与切削状态（工件材料/刀具材料）显示画面中设定的一样。

为了注册新的刀具材料类型，参见相关操作说明书中 8-1 “切削状态（工件材料/刀具材料）显示画面”一节。

HASS AUTO	CARBIDE AUTO								
--------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--

也可以使用数字键设定资料。

如果游标指向“C-SP”或“FR”，将显示刀具数据视窗。

12. 进给速度: FR

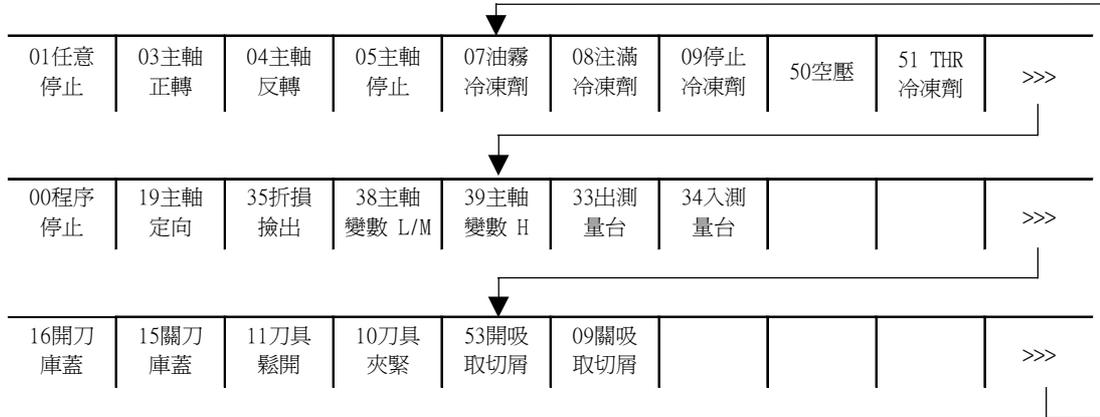
用来规定刀具的进给速度。

同圆周速度一样，通过项目键或数字键输入资料。

注意： 对于行星分布的孔加工，参数 D51 的值会自动生成。

13. M 代码: M

在 (ATC) 自动换刀模式完成以后, 用于指定 M 代码 (它可立即输出)。
选择所希望的项目键选项或按下数字键, 就可输入数据。

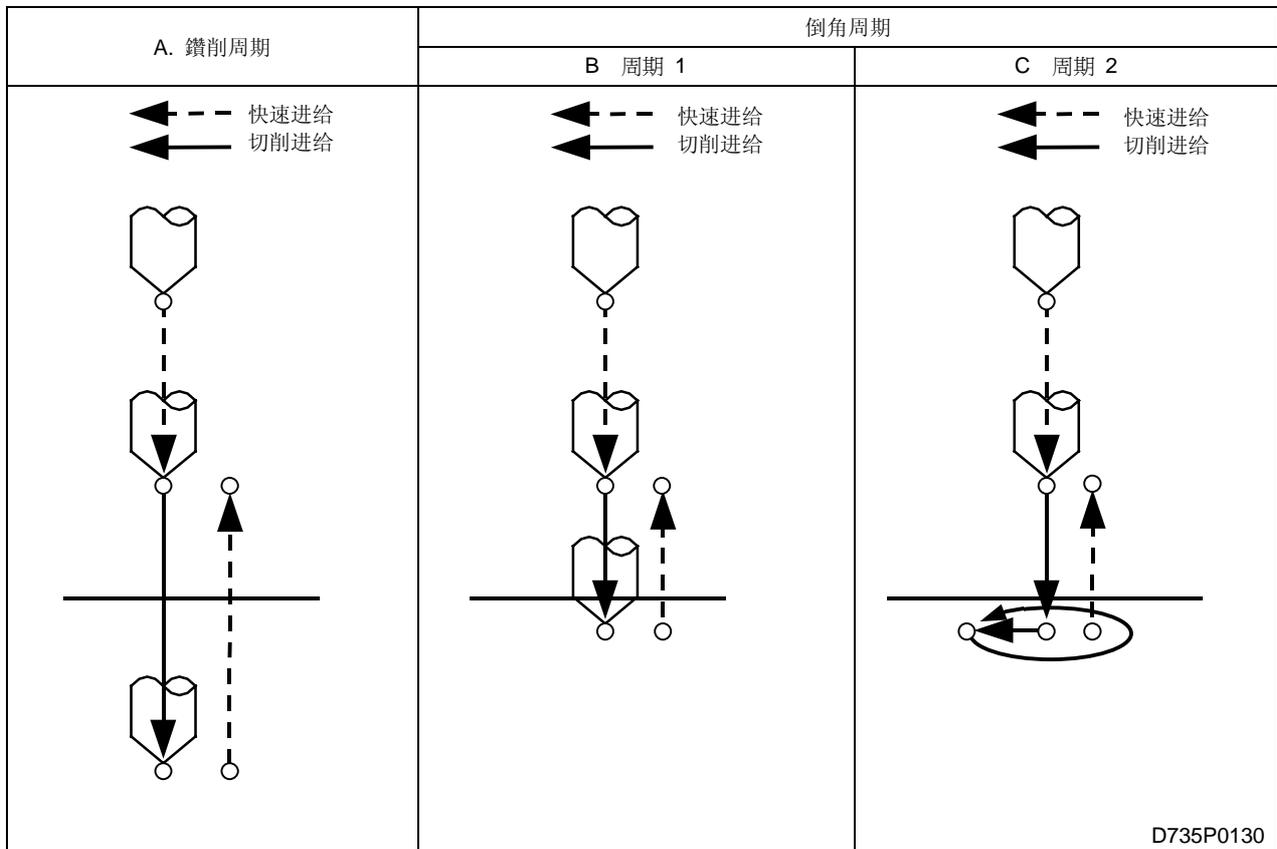


注意: 在通过项目键选项输入资料时, M 代码要用 2 位数字。在通过数字键输入资料时, M 代码要用 2 位或 3 位数字 (可分别放在左侧或右侧)。

4-6-7 刀尖路径

1. 中心钻

使用中心钻的加工周期有以下 3 种类型可供选用。

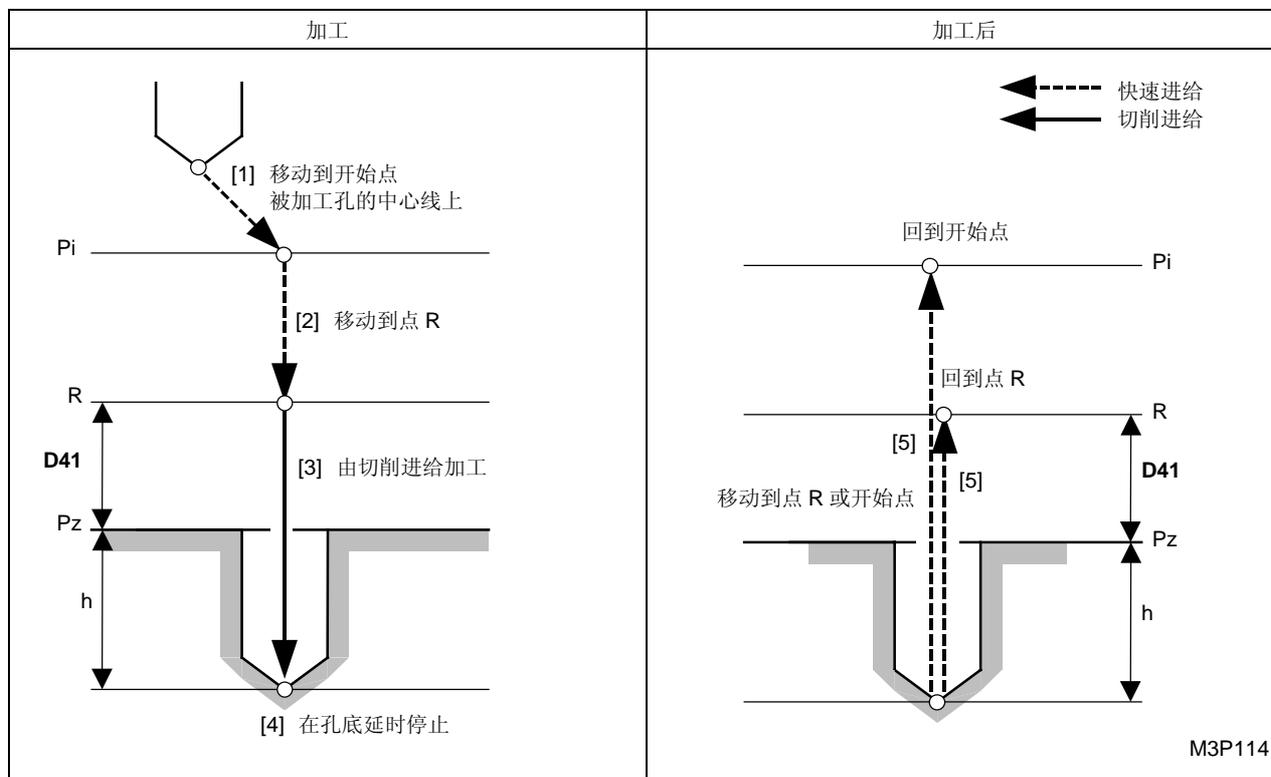


备注： 有 2 种倒角周期：“周期 1”表示加工时刀具只沿着 Z 轴方向移动。“周期 2”表示加工时刀具除了沿着 Z 轴方向外，还沿着 X 和 Y 轴方向移动。

在操作时，上述两种周期都可以用于实际加工，周期方式自动选择。

两种周期方式下的刀具路径，参见下面的 A~C 的说明。

A. 中心钻周期



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 表面加工时，要输入的加工表面的 Z 坐标值

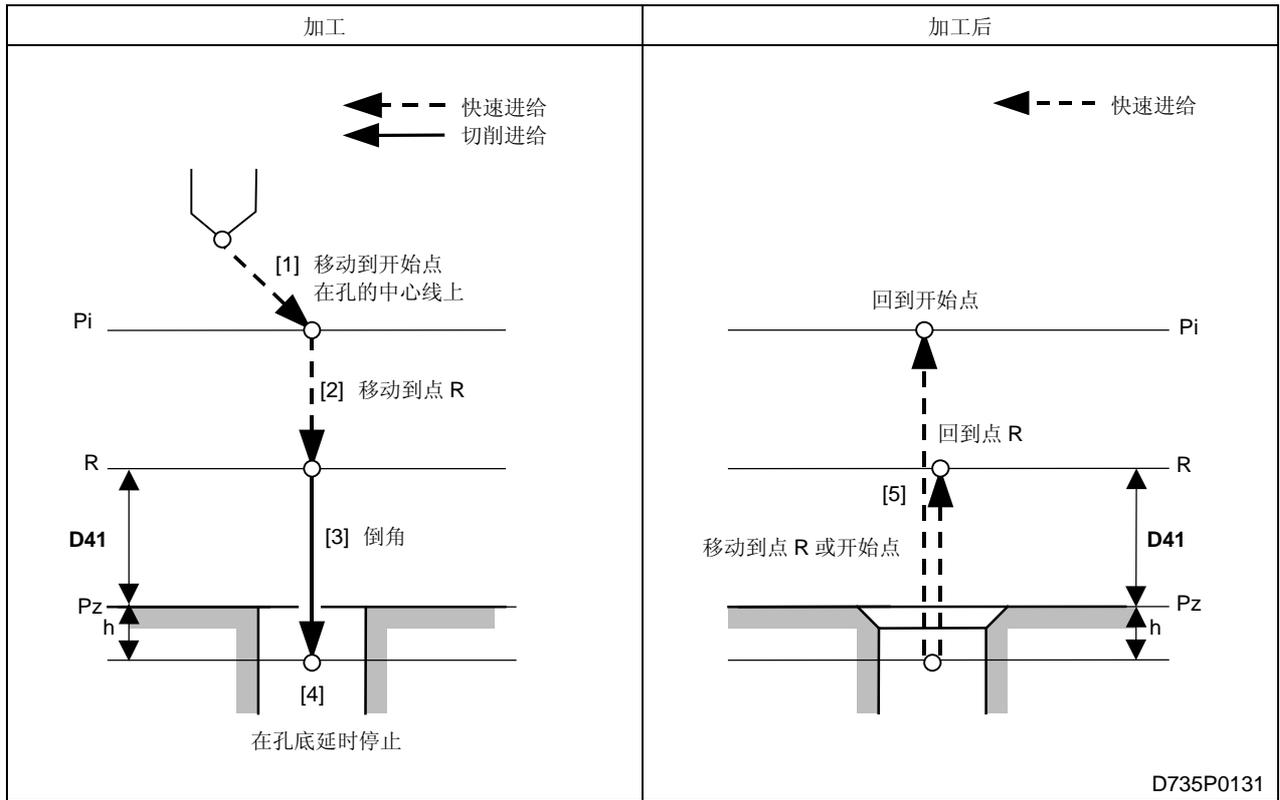
R: 点 Pz（参数 D41）上方的安全间隙

h: 孔深由刀具序列中输入的 HOLE-φ（孔径）资料和 RGH（刀尖圆弧角度），以及刀具资料画面显示的长度比较（刀具补偿值）资料之和

$$h = \frac{\frac{\text{加工孔的直径}}{2}}{\tan\left(\frac{\text{刀尖圆弧角度}}{2}\right)} + \text{刀补}$$

注意： Z 轴的孔底进给延时停止的时间由参数 D3 来设定。

B. 倒角周期 1



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

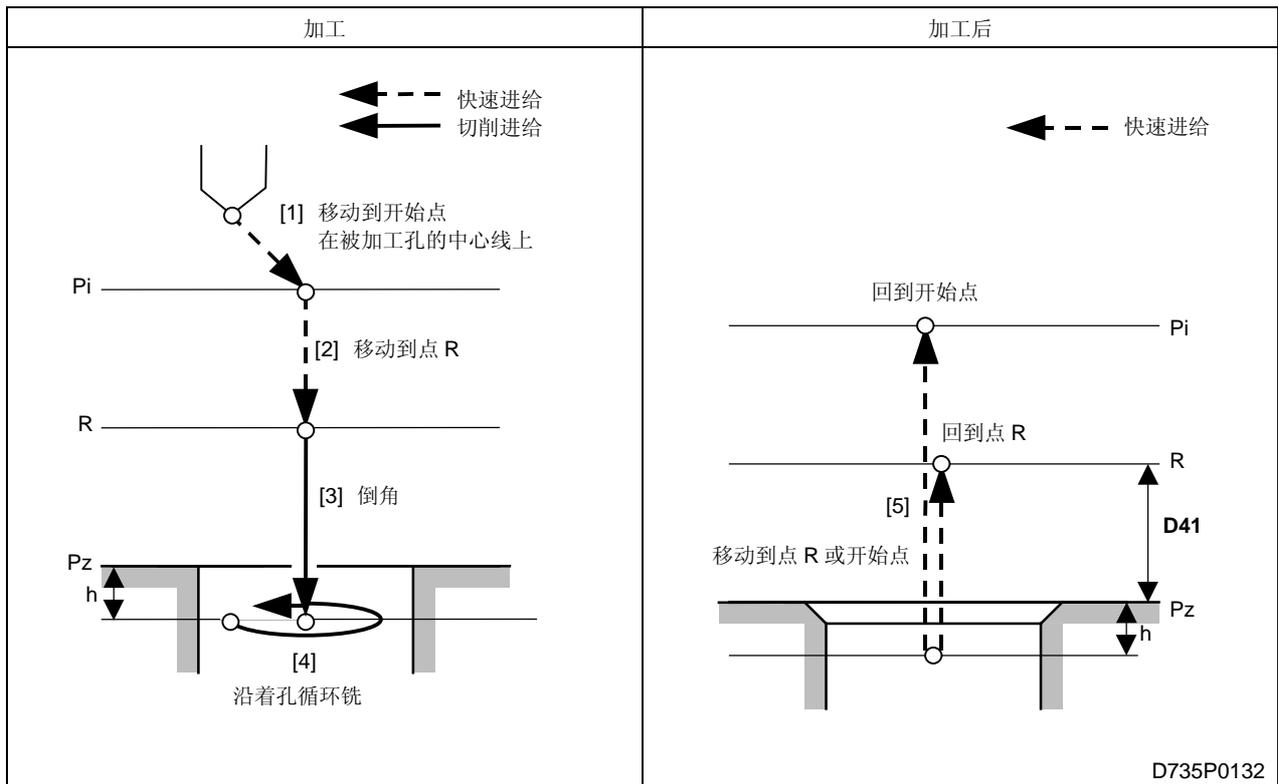
Pz: 在形状序列中输入的加工面 Z 坐标

R: 点 Pz (参数 D41) 上方的安全间隙

h: 最佳距离由刀具序列中的 PRE-DIA 资料和 RGH 资料, 以及点加工单元的倒角资料自动计算可得

注意: 孔底进给延时停止时间由参数 D16 进行设定。

C. 倒角周期 2



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面 Z 坐标

R: 点 Pz (参数 D41) 上方的安全间隙

注意: 当满足下列条件时, 加工前的间隙值等于参数 D42。

然而, 加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

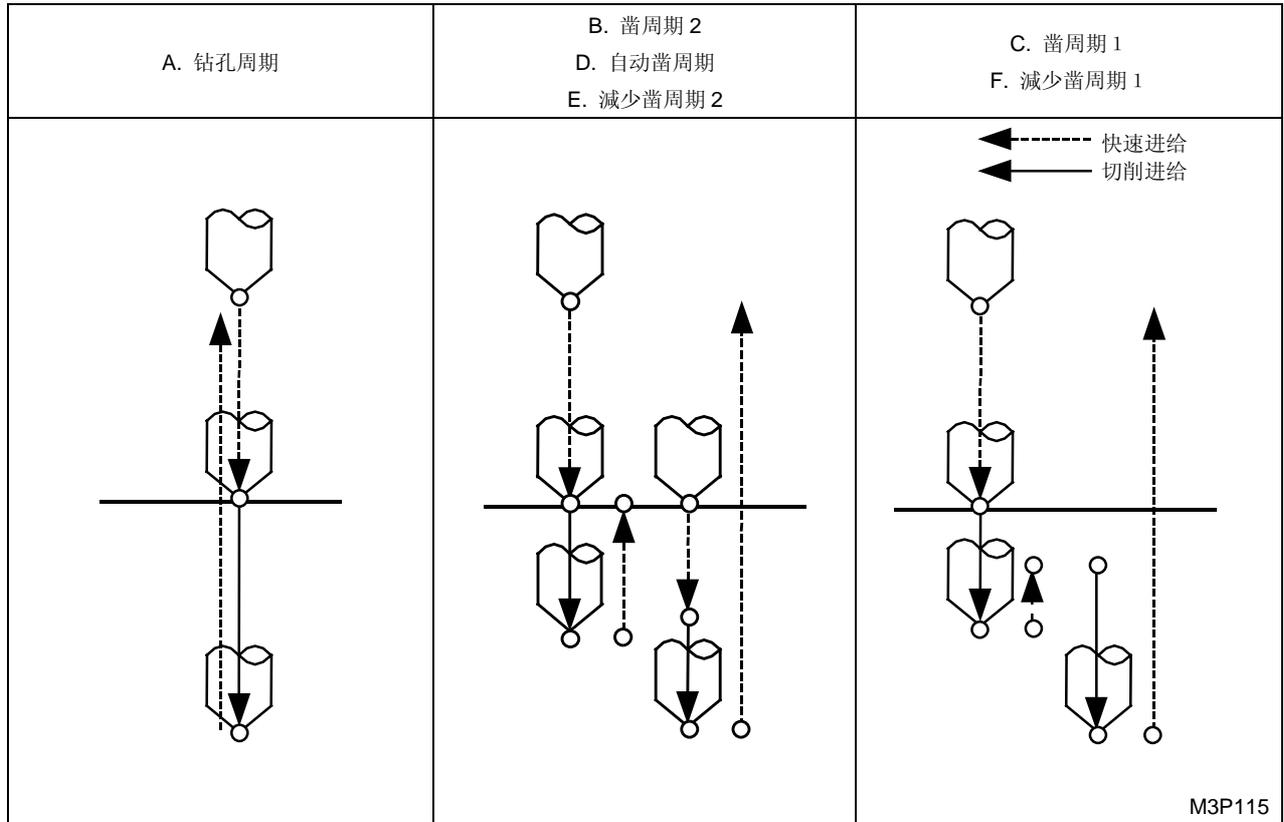
- 参数 D91 中位 7 = 1。

h: 最佳距离由刀具序列中的 PRE-DIA 资料和 RGH 资料, 以及点加工单元的倒角资料自动计算可得

注意: 关于圆铣, 可参见 4. “立铣刀”, C. “周期 3”。

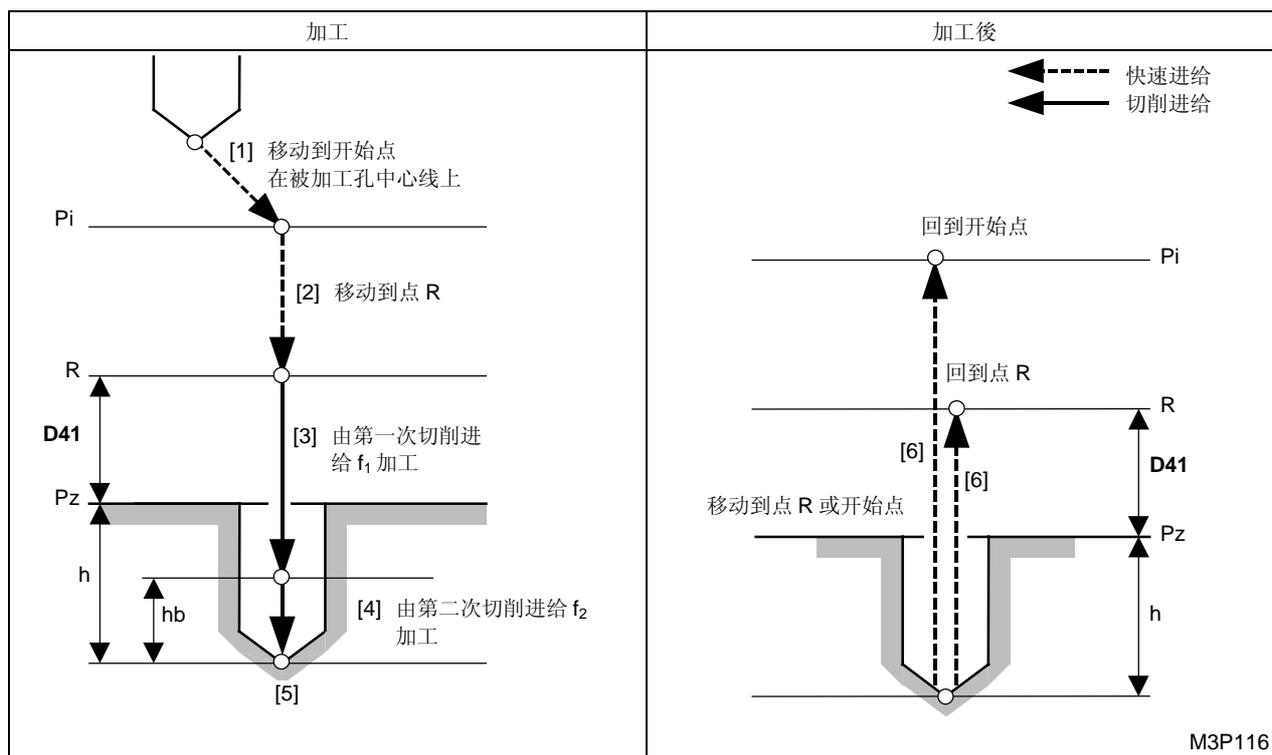
2. 钻

使用钻的镗周期有以下 6 种类型可供选用。



备注： 切削载荷可探测的自动镗周期（自动镗周期）时的切削深度、逐渐减小孔深度周期（减少镗周期 2）时的切削深度、逐渐减小孔深度的快速深镗周期（减少镗周期 1）时的切削深度，都是可以调整的。各周期的刀尖路径参见 A 到 F 项。

A. 钻孔周期



M3P116

黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面 Z 坐标

R: 点 Pz (参数 D41) 上方的安全间隙

注意: 当满足下列两个条件时, 加工前的间隙值 R 等于参数 D1 或 D42。

然而, 加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

- 参数 D91 中位 6 = 1。
- 各刀具序列中都包含作为预加工刀具的中心钻 (D1) 或钻 (D42)。

h: 孔深由刀具序列中输入的 HOLE-DEP (孔深) 资料以及刀具资料画面显示的长度比较 (刀具补偿值) 资料计算得到

$h = \text{加工孔的深度} + \text{刀补}$

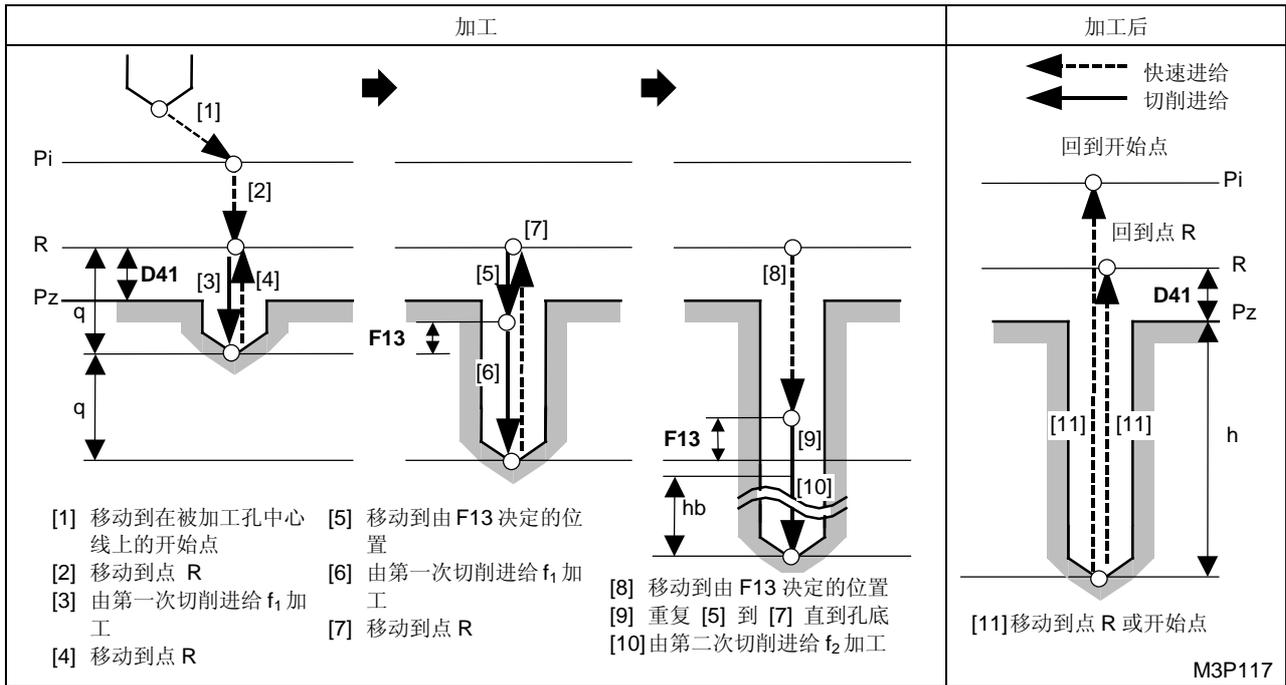
hb: 孔底的进给越程值, 取决于为刀具序列设定的资料 PRE-DIA (预制孔径)

f₁: 为刀具序列设定的进给速度 (FR)

f₂: 由资料 PRE-DEP (进给速度更新比率) 修正的进给速度

$f_2 = f_1 \times \text{进给速度更新比率}$

B. 深孔钻孔周期（凿周期 2）



M3P117

黑體代碼代表參數地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面 Z 坐标

R: 点 Pz (参数 D41) 上方的安全间隙

注意: 当满足下列两个条件时, 加工前的间隙值 R 等于参数 D1 或 D42。

然而, 加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

- 参数 D91 中位 6 = 1。
- 各刀具序列中都包含作为预加工刀具的中心钻 (D1) 或钻 (D42)。

h: 孔深由刀具序列中输入的 HOLE- DEP (孔深) 资料以及刀具资料画面显示的长度比较 (刀具补偿值) 资料计算可得

$$h = \text{加工孔的深度} + \text{刀补}$$

q: 刀具序列资料中输入的切削深度值

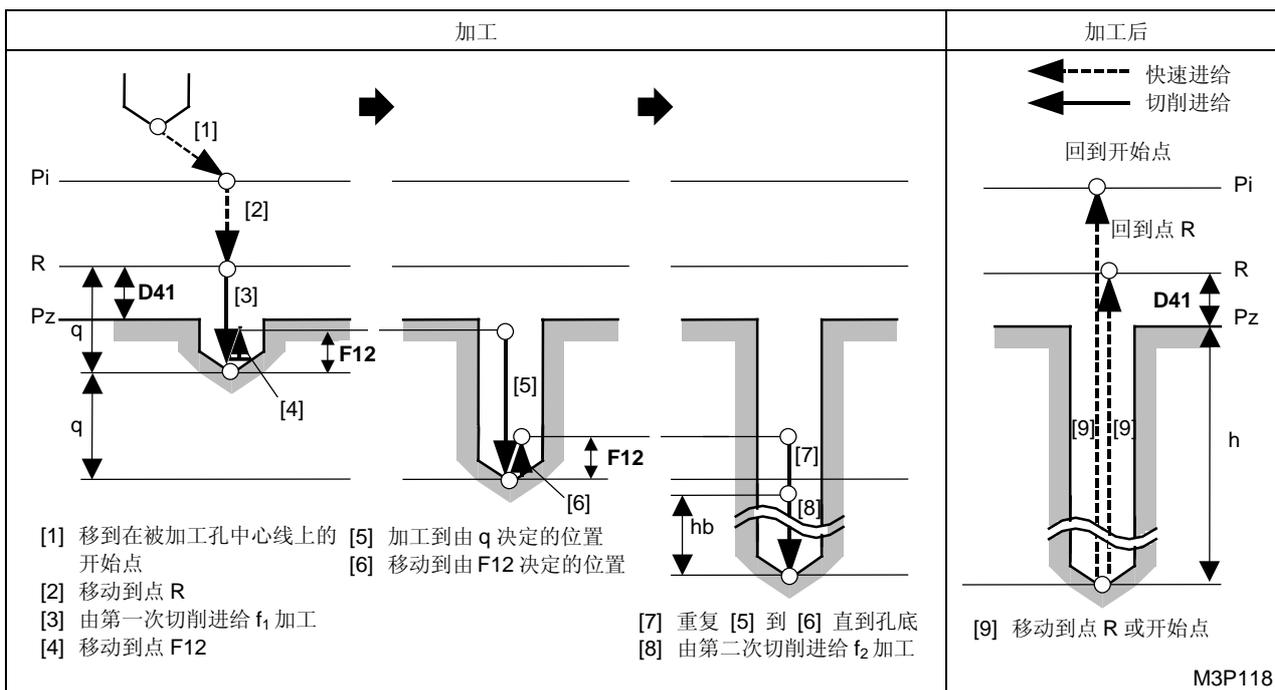
hb: 孔底的进给越程值, 取决于为刀具序列设定的资料 PRE-DIA (预制孔径)

f_1 : 为刀具序列设定的进给速度 (FR)

f_2 : 由资料 PRE-DEP (进给速度更新比率) 修正的进给速度

$$f_2 = f_1 \times \text{进给速度更新比率}$$

C. 高速钻孔周期（凿周期 1）



黑體代碼代表參數地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面 Z 坐标

R: 点 Pz（参数 D41）上方的安全间隙

注意: 当满足下列两个条件时，加工前的间隙值 R 等于参数 D1 或 D42。

然而，加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

- 参数 D91 中位 6 = 1。
- 各刀具序列中都包含作为预加工刀具的中心钻 (D1) 或钻 (D42)。

h: 孔深由刀具序列中输入的 HOLE-DEP（孔深）资料以及刀具资料画面显示的长度比较（刀具补偿值）资料计算得到

$h = \text{加工孔的深度} + \text{刀补}$

q: 刀具序列资料中输入的切削深度值

hb: 孔底的进给越程值，取决于为刀具序列设定的资料 PRE-DIA（预制孔径）

f_1 : 为刀具序列设定的进给速度 (FR)

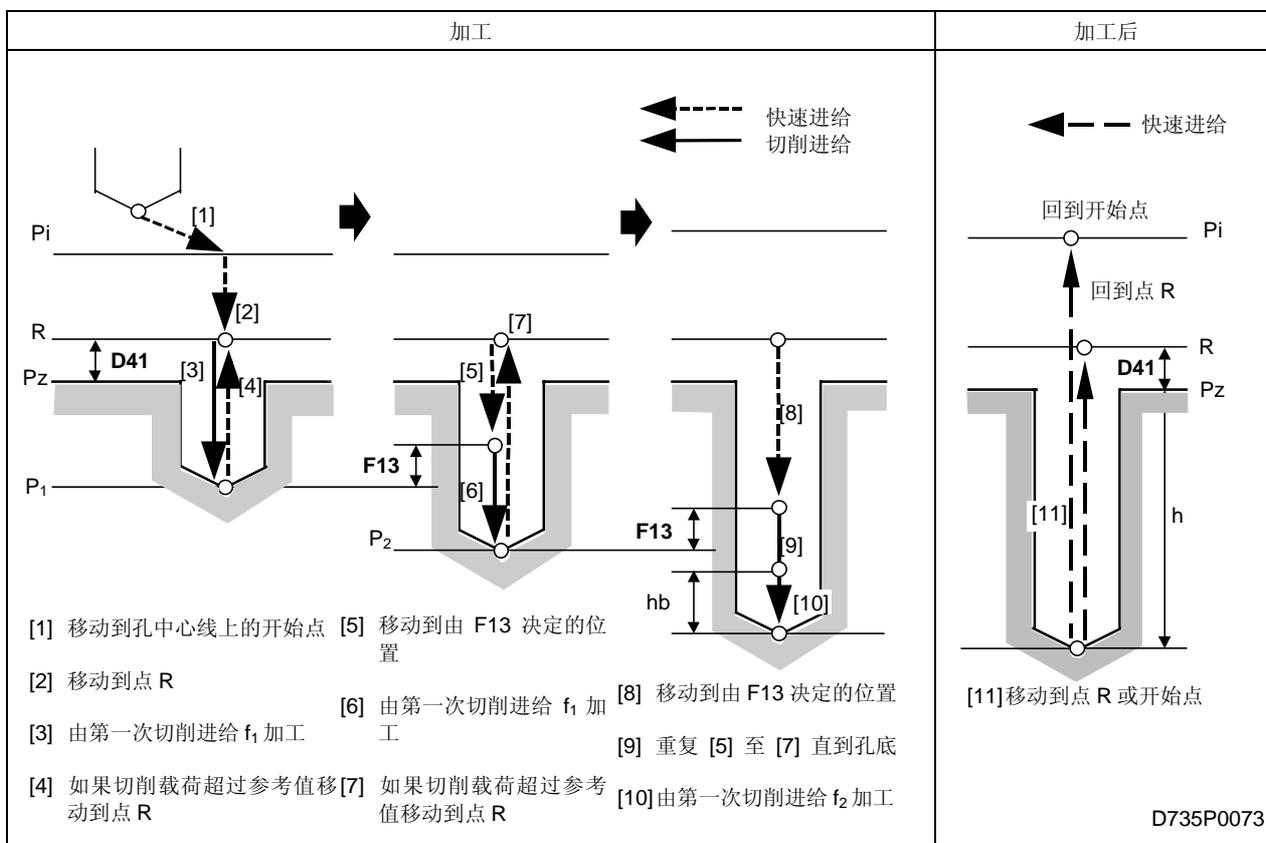
f_2 : 由资料 PRE-DEP（进给速度更新比率）修正的进给速度

$f_2 = f_1 \times \text{进给速度更新比率}$

注意: 路径 [4] 和 [6] 时的进给速度以毫米为单位时是 9999 mm/min。

D. 切削负载可以监测的孔自动加工周期（自动凿周期）（选项）

在切削负载可以监测的孔自动加工周期里，钻头的切削力矩可以连续监测。该加工周期只有当切削负载超过参考值时才执行。



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

P₁, P₂: 切削负载超过参考值时，开始孔自动加工的位置

R: 点 Pz 上方的安全间隙（参数 D41）

注意： 当满足下列两个条件时，加工前的间隙值 R 等于参数 D1 或 D42。

然而，加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

- 参数 D91 中的第 6 位 = 1
- 各刀具序列中都包含作为预加工刀具的中心钻 (D1) 或钻 (D42)。

h: 孔深，可以通过刀具序列中输入的 HOLE-DEP（孔深）资料以及刀具资料画面显示的长度比较（刀具补偿值）资料计算得到

$$h = \text{加工孔的深度} + \text{刀补}$$

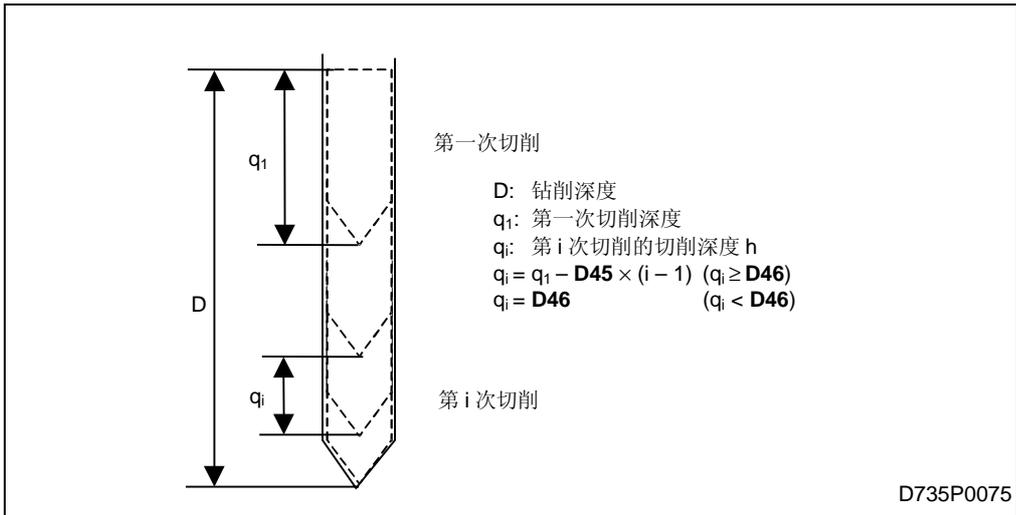
hb: 孔底的进给增量值，取决于为刀具序列设定的 PRE-DIA 资料（预制孔径）

f₁: 为刀具序列设定的进给速度 (FR)

f₂: 由 PRE-DEP 资料（进给速度更新比率）修正的进给速度

$$f_2 = f_1 \times \text{进给速度更新比率}$$

注意： 切削负载的参考值（加工螺纹孔时的值），必须用机械加工监控显示模式下的钻孔画面显示功能来设定。



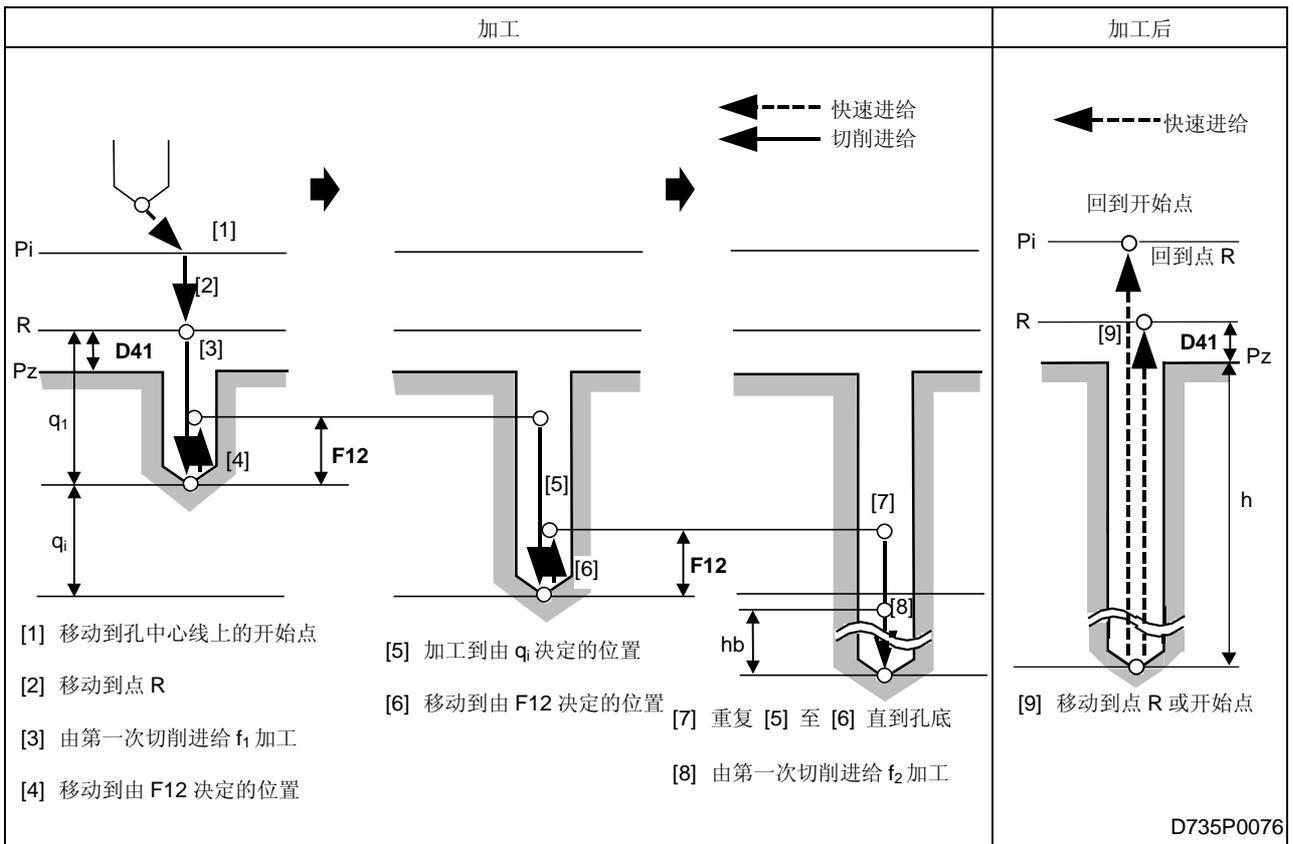
hb: 孔底的进给增量值, 取决于为刀具序列设定的资料 PRE-DIA (预制孔径)

f_1 : 为刀具序列设定的进给速度 (FR)

f_2 : 由资料 PRE-DEP (进给速度更新比率) 修正的进给速度

$$f_2 = f_1 \times \text{进给速度更新比率}$$

F. 逐渐减小孔深度的快速深凿周期 (减小凿周期 1)



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

注意: 当满足下列两个条件时, 加工前的间隙值 R 等于参数 D1 或 D42。

然而, 加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

- 参数 D91 中的第 6 位 = 1。
- 各刀具序列中都包含作为预加工刀具的中心钻 (D1) 或钻 (D42)。

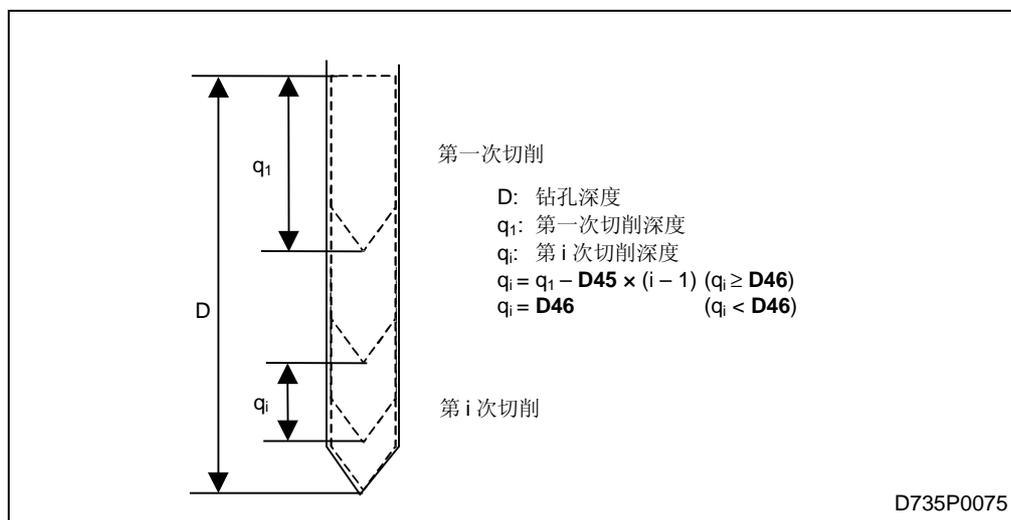
h: 孔深, 可以通过刀具序列中输入的 HOLE-DEP (孔深) 资料以及刀具资料画面显示的长度比较 (刀具补偿值) 资料计算得到

$h = \text{加工孔的深度} + \text{刀补}$

q₁: 刀具序列资料中输入的切削深度值 (第一切削深度)

q_i: 第 i 次切削深度

对于切削深度逐渐减小的加工周期, 第 i 次切削的深度 q_i 由参数 D45 的值计算得到。对于最小切削深度的加工周期, 第 i 次切削的深度 q_i 由参数 D46 的值计算得到。具体说明如下:



hb: 孔底的进给增量值, 取决于为刀具序列设定的资料 PRE-DIA (预制孔径)

f₁: 为刀具序列设定的进给速度 (FR)

f₂: 由资料 PRE-DEP (进给速度更新比率) 修正的进给速度

$f_2 = f_1 \times \text{进给速度更新比率}$

注意: 路径 [4] 和 [6] 时的进给速度以毫米为单位时是 9999 mm/min。

3. 倒角刀

倒角刀具有 2 种加工方式：刀具只沿 Z 轴运动实现倒角（周期 1），刀具同时沿 X、Y 和 Z 轴运动实现倒角（周期 2）。

采用何种倒角周期，是自动选取的。

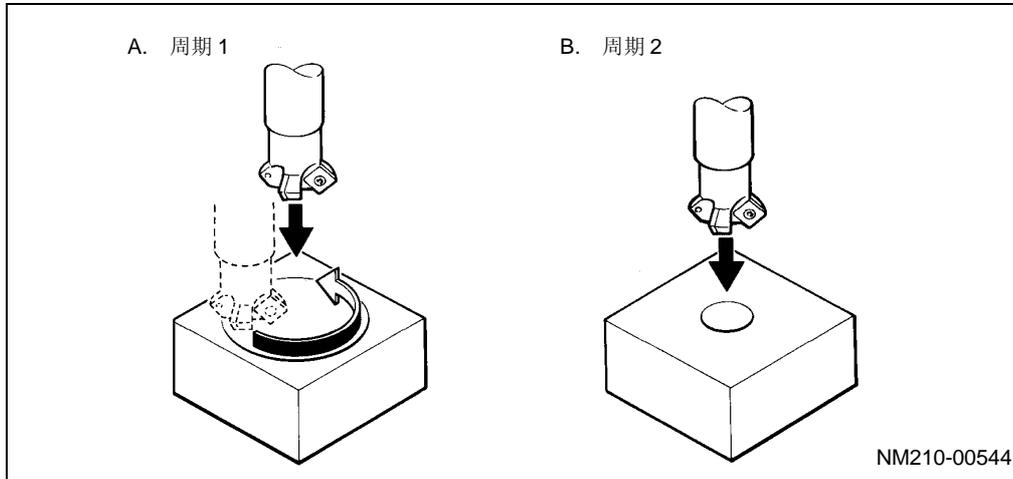
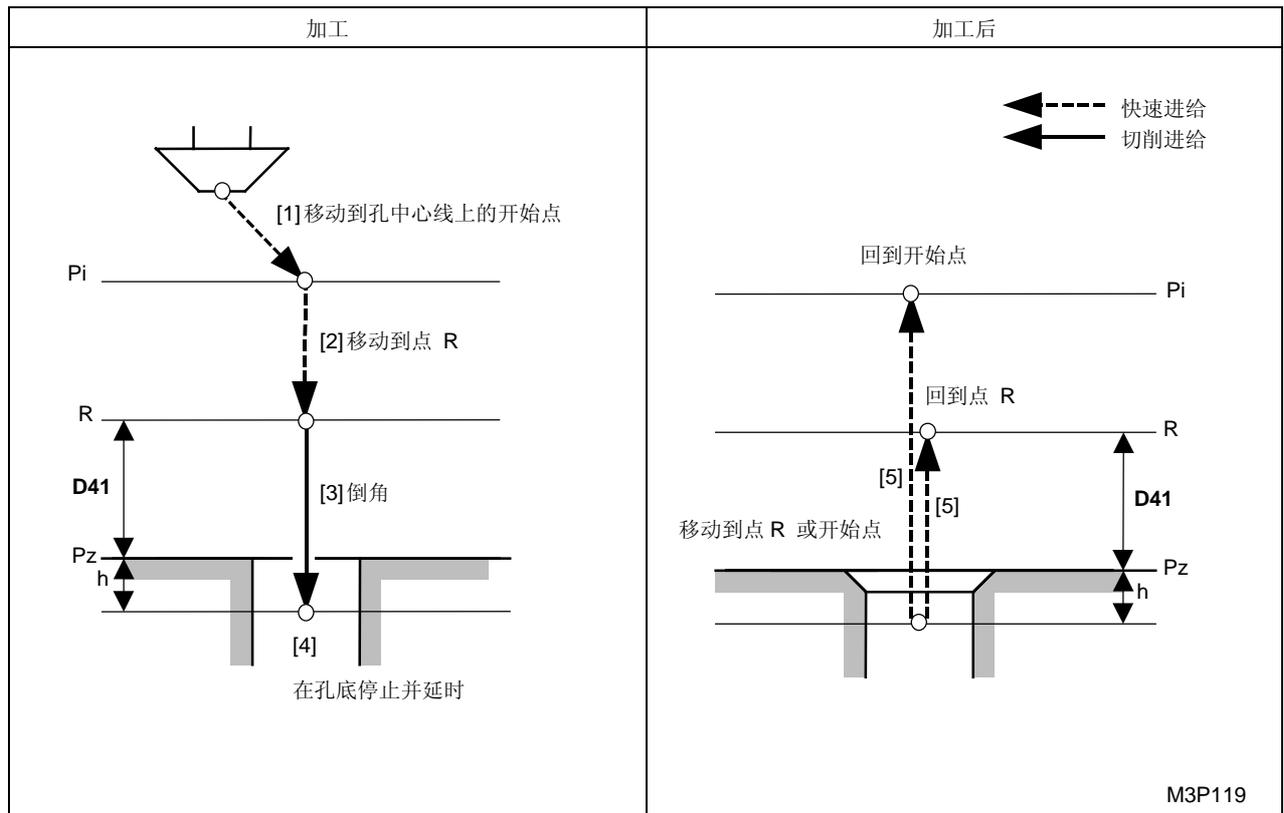


Fig. 4-4 周期 1 和周期 2

A. 周期 1



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

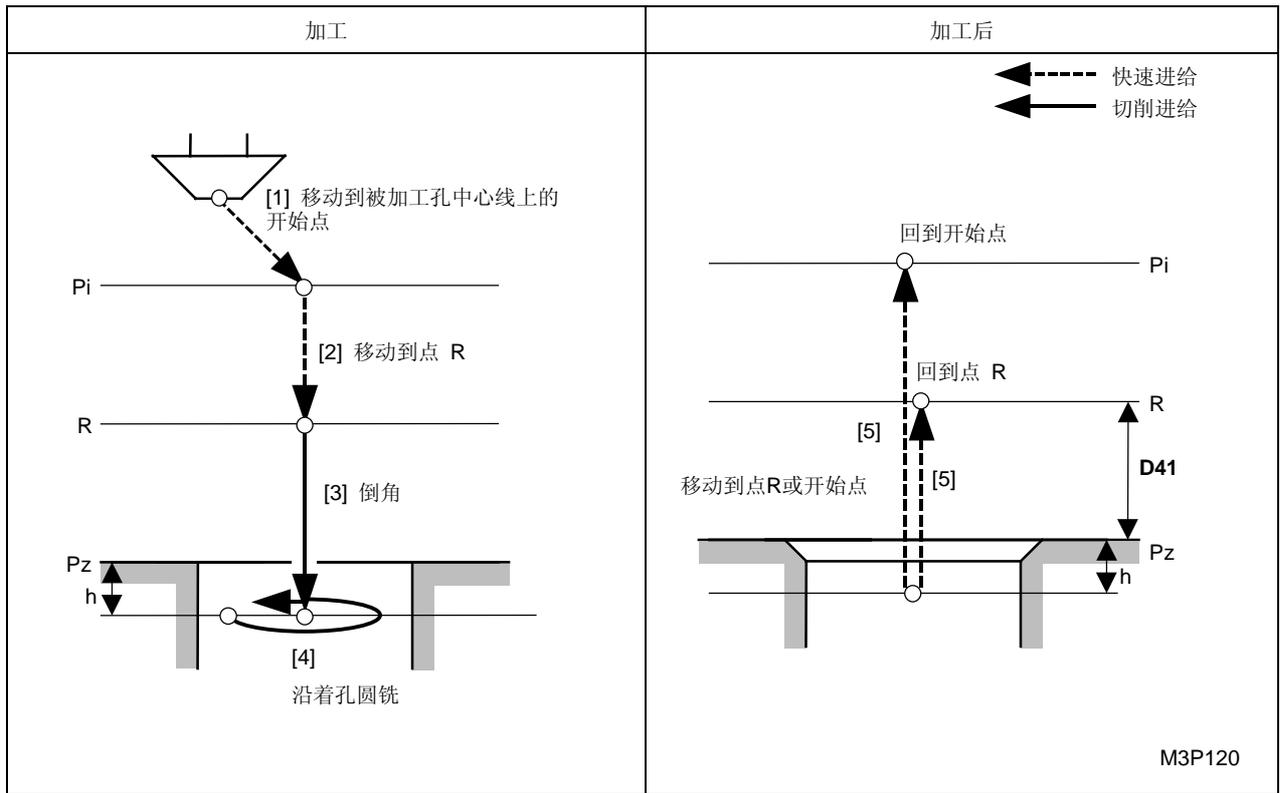
Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

h: 最佳距离, 由刀具序列中的 HOLE- ϕ (孔径) 资料和 HOLE-DEP (孔深) 资料, 以及刀具档案画面显示的刀尖角度资料自动计算得到

注意: Z 轴孔底进给延时停止时间, 由参数 D16 进行设定。

B. 周期 2



M3P120

黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

注意: 当满足下面的条件时, 加工前的间隙值 R 等于 D42。

然而, 加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

- 参数 D91 中第 7 位 = 1

h: 最佳距离, 由刀具序列中的 HOLE- ϕ (孔径) 资料和 HOLE-DEP (孔深) 资料, 以及刀具档案画面显示的刀尖角度资料自动计算得到

注意 1: Z 轴孔底进给延时停止时间, 由参数 D16 进行设定。

注意 2: 关于圆铣, 可参见 4. “立铣刀”, C. “周期 3”。

4. 立铣刀

根据螺旋状项目中的设定值，可以从下列几种加工方式中选择一种加工方式。

- 螺旋状: 0圆铣周期
 1旋风圆铣周期
 2精密快速旋风镗孔周期

关于各加工方式时的刀尖路径，可参见下列相关说明。

< 圆铣周期情况下 >

根据刀具序列中输入的加工孔直径、预制孔直径以及刀具直径，端铣分为下面三类：
 操作过程中会自动选用适当的周期。

1. 对于 RGH CBOR 及 CBOR-TAP 单元

- 加工孔的直径 = 刀具直径（周期 1）
- “加工孔的直径 > 刀具直径”和“预制孔径 > (刀具直径 + 安全间隙)”（周期 2）
- “加工孔的直径 > 刀具直径”和“预制孔径 ≤ (刀具直径 + 安全间隙)”（周期 3）

2. 对于其它单元

- 加工孔的直径 = 刀具直径（周期 1）
- “加工孔的直径 > 刀具直径”和“预制孔径 > (刀具直径 + 安全间隙)”（周期 2）
- “加工孔的直径 > 刀具直径”和“预制孔径 ≤ (刀具直径 + 安全间隙)”（周期 3）

注意： 安全间隙取决于参数 D23。

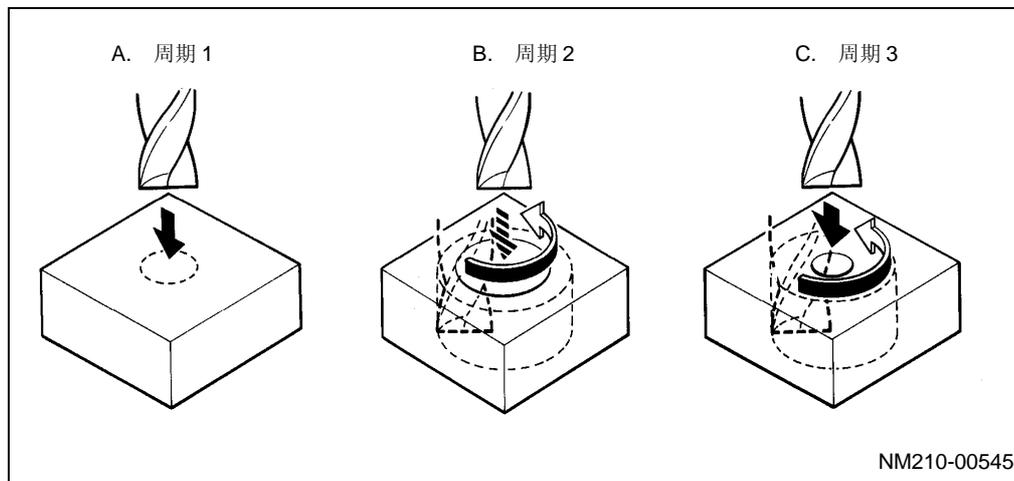
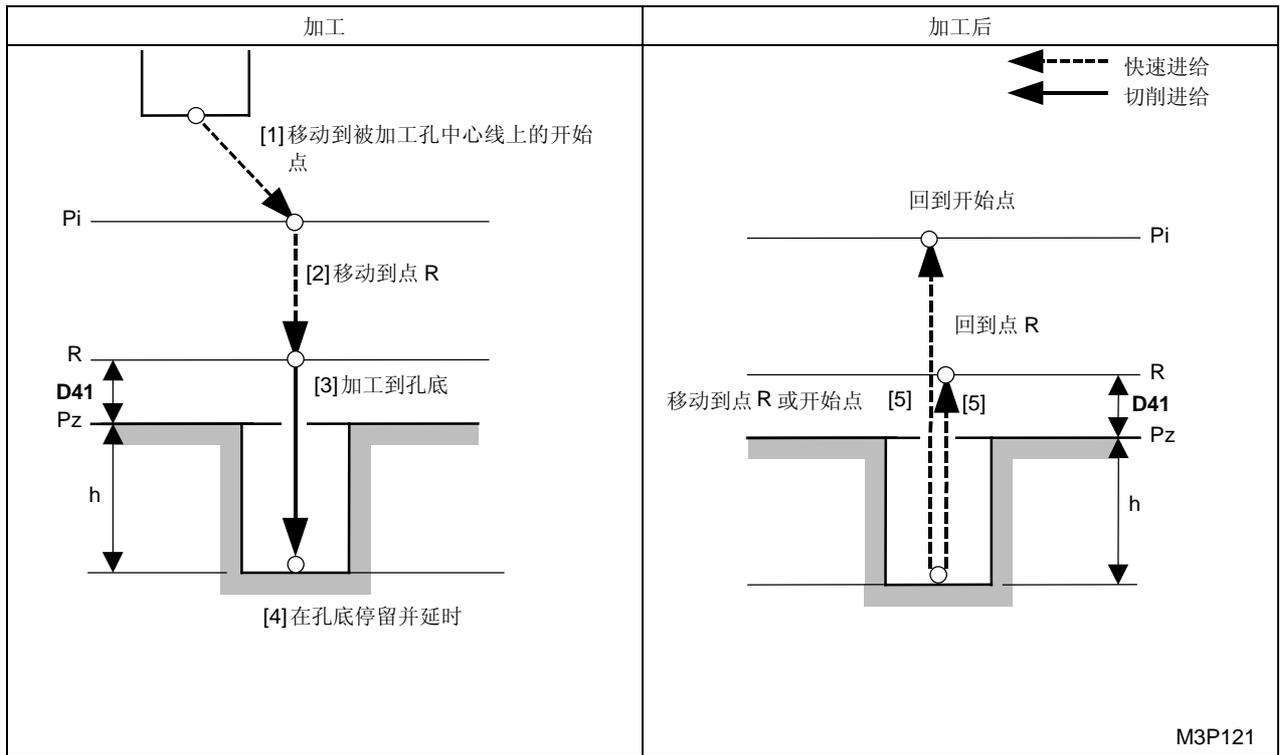


Fig. 4-5 圆铣周期 1, 2 和 3

A. 周期 1



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

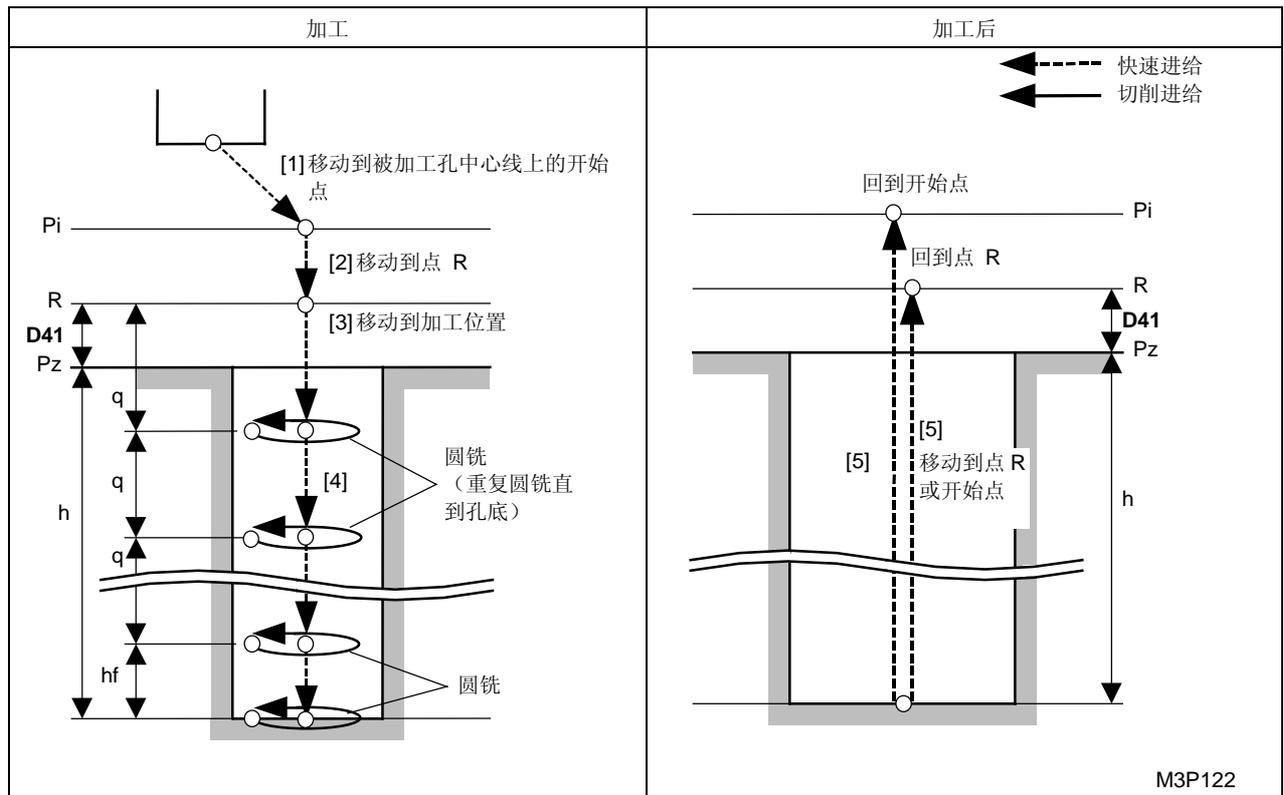
Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

h: 刀具序列中输入的加工孔的深度 (HOLE-DEP)

注意: Z 轴孔底进给延时停止时间, 由参数 D19 设定。

B. 周期 2



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

h: 最佳距离, 由刀具序列中的 HOLE-φ (孔径) 资料和 HOLE-DEP (孔深) 资料, 以及刀具档案画面显示的刀尖角度资料自动计算得到

hf: 底部完工允差, 取决于刀具序列中输入的 RGH 资料参数 D21

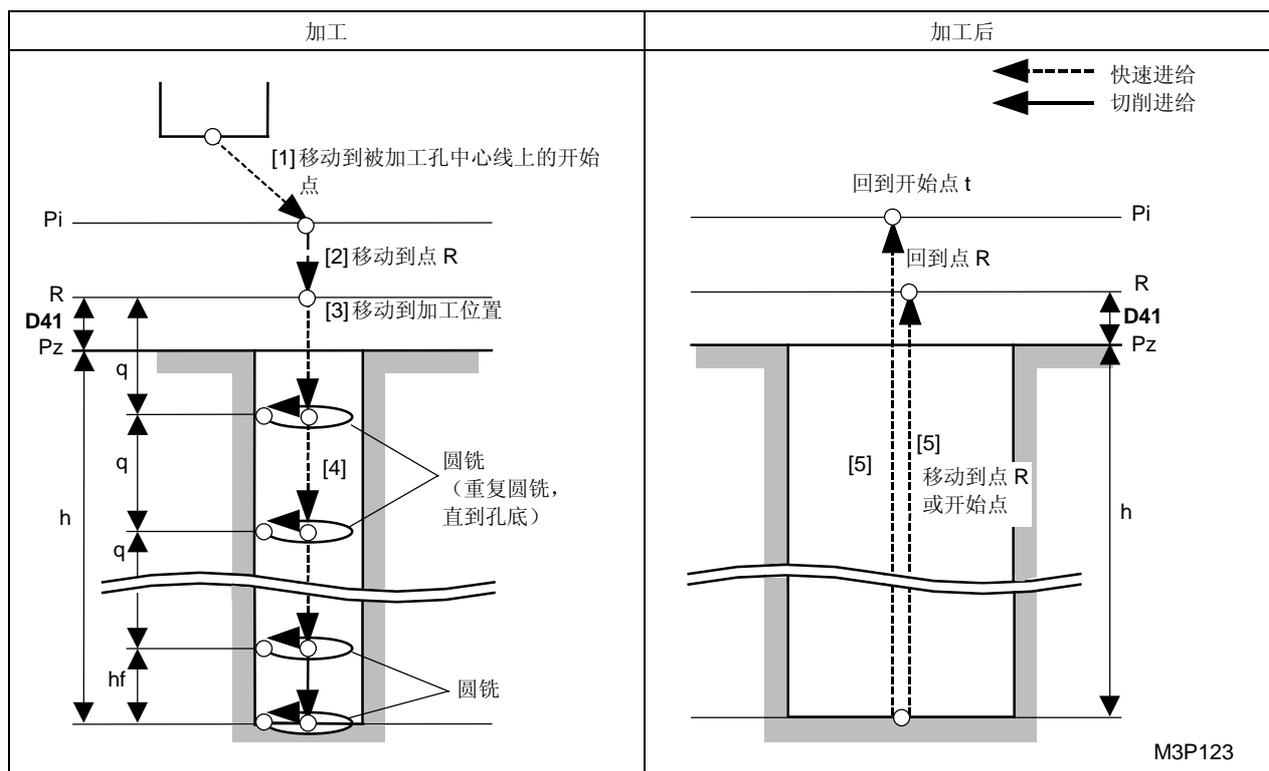
q: 每次切削时 Z 向的切削深度, 由下式确定:

$$\frac{h - hf}{\left(\text{取整} \frac{h - hf}{cmx} \right) + 1}$$

(cmx = 在刀具档案画面显示中输入的深度资料)

注意: 关于圆铣, 参见后续的周期 3。

C. 周期 3



Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

h: 最佳距离, 由刀具序列中的 HOLE-φ (孔径) 资料和 HOLE-DEP (孔深) 资料, 以及刀具档案画面显示的刀尖角度资料自动计算得到

hf: 底部完工允差, 取决于刀具序列中输入的 RGH 资料参数 D21

q: 每次切削时 Z 向的切削深度, 由下式确定:

$$\frac{h - hf}{\left(\text{取整} \frac{h - hf}{cmx}\right) + 1}$$

(cmx = 在刀具档案画面显示中输入的深度资料)

注意: 如果参数 D92 的第 0 位 = 1, 则刀尖路径 [3] 和 [4] 的进给速度等于参数 E17。

圆铣

根据程序的刀具序列中输入的加工孔直径，预制孔直径以及切削深度，自动选取圆铣功能。

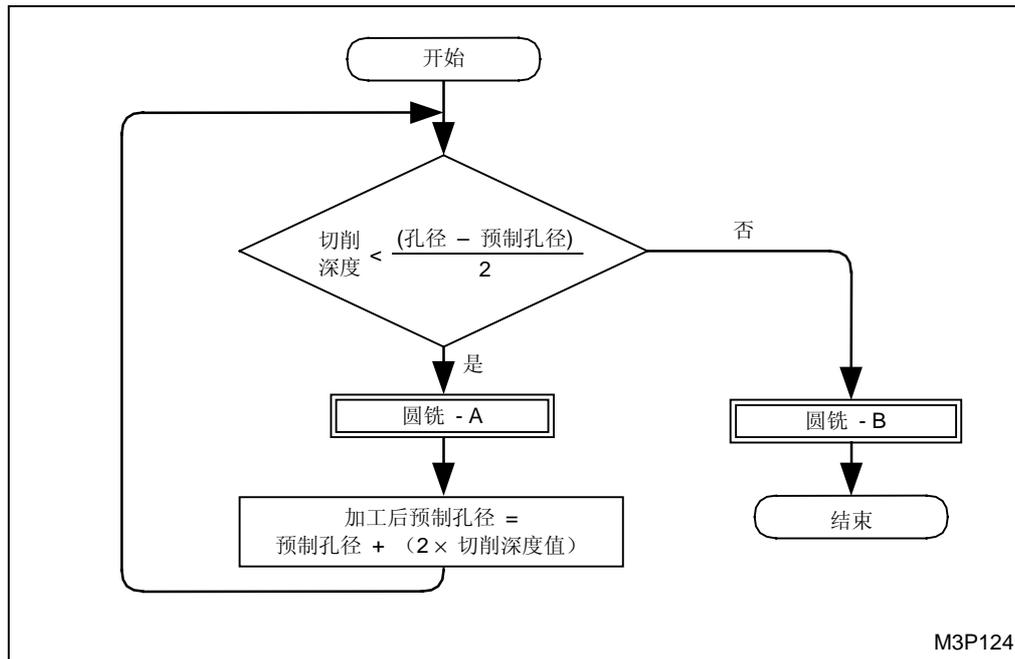


Fig. 4-6 圆铣

注意： 在周期 3 中，预制孔径

注意： (刀具序列中输入的资料) 等于刀具直径 (在刀具资料画面显示中输入的资料)。

1. 圆铣 A

圆铣 A 的情况如下图所示。

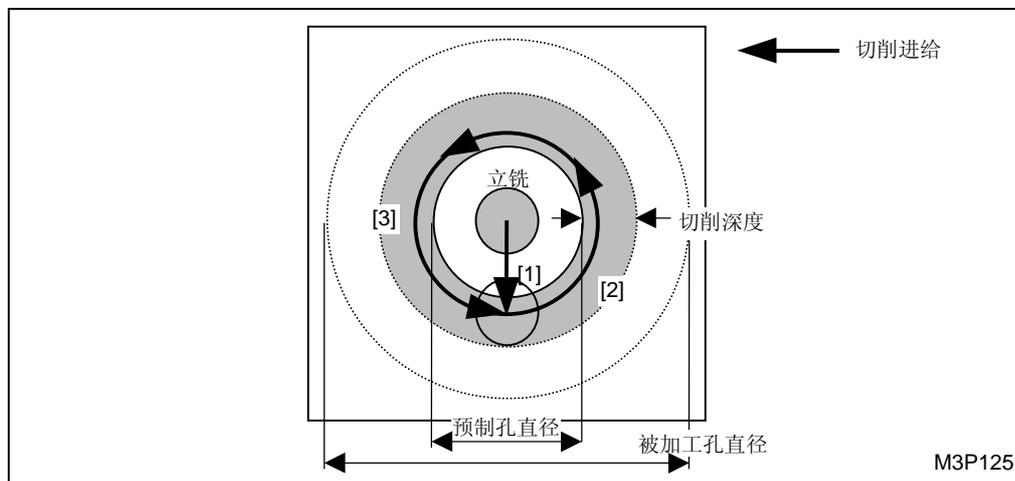


Fig. 4-7 圆铣 A

- 切削方向（顺时针或逆时针）可在程序中指明。
- 运动按次序 [1] → [2] → [3] 进行。
- 运动 [1] 从上一次圆铣 A 的终点开始。

2. 圆铣 B

圆铣 B 的情况如下图所示。

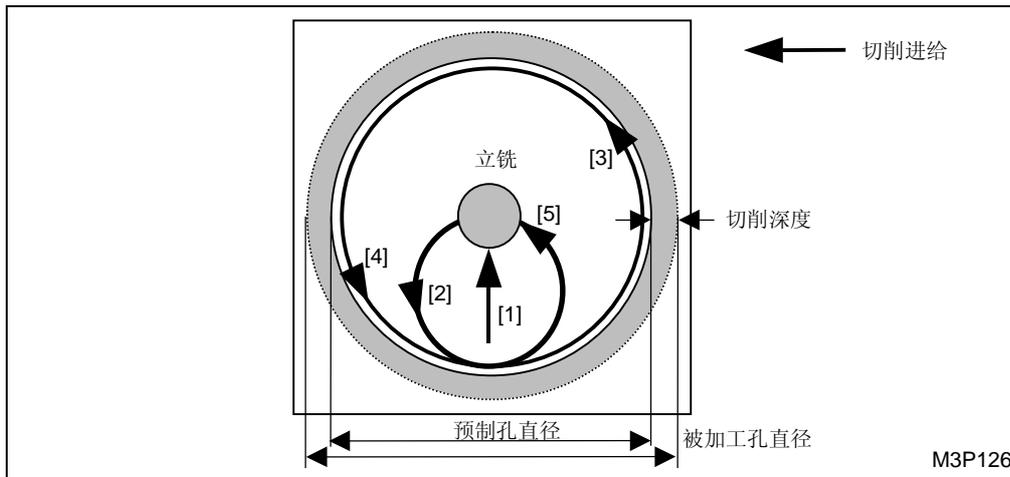


Fig. 4-8 圆铣 B

- 切削方向设定为向左。
- 运动按次序 [1] → [2] → [3] → [4] → [5] 进行。
- 运动 [1] 从上一次圆铣 A 的终点开始。

注意： 不过，当参数 D91 的第 4 位 = 1（倒角时为第 5 位）时，运动 [2] 和 [5] 按下述简化方式（快速方式）进行。

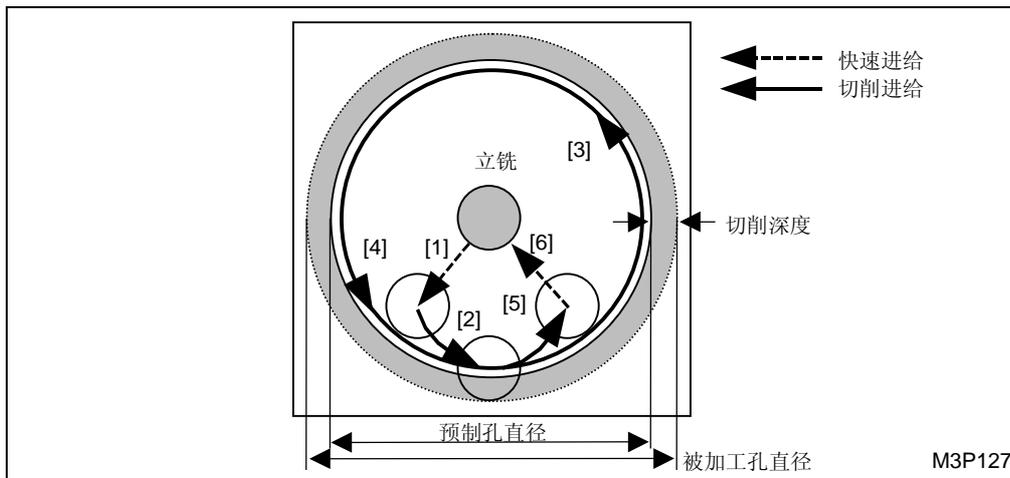
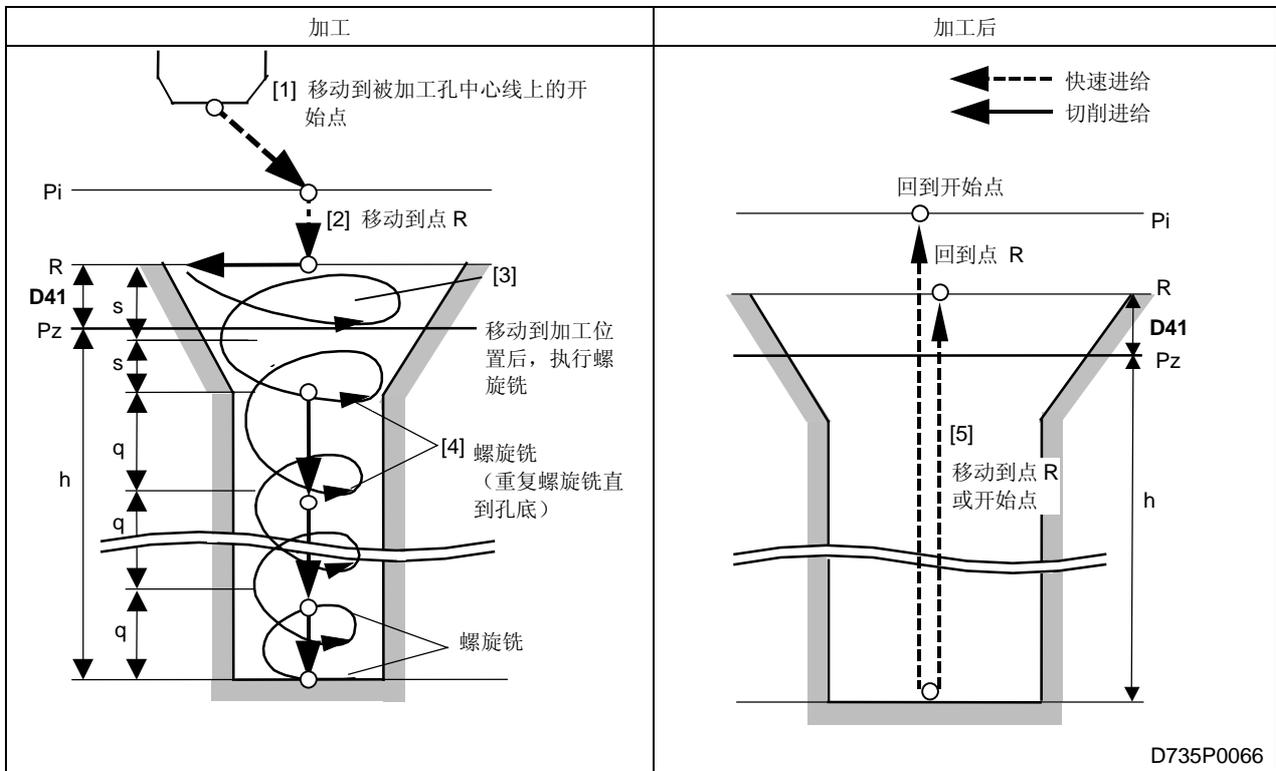
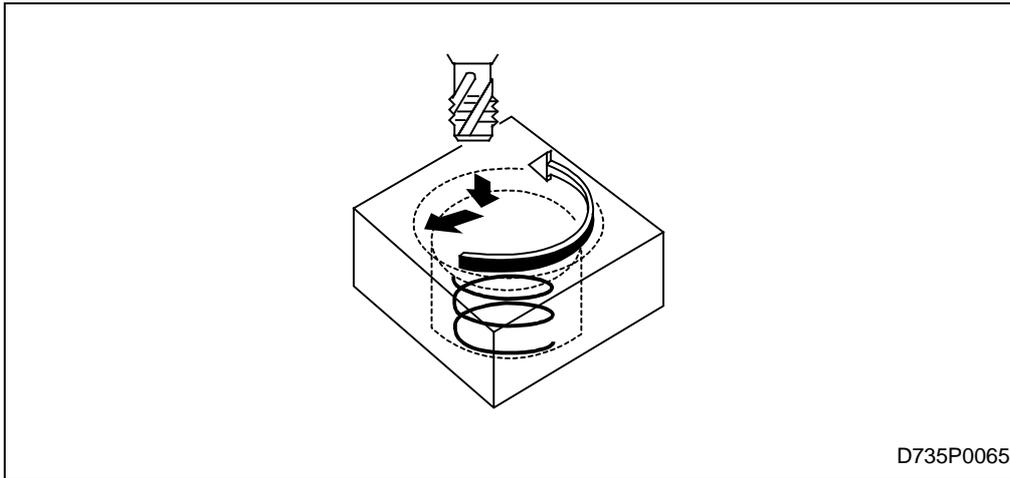


Fig. 4-9 圆铣 B（倒角简化的情况）

- 倒角简化（快速方式）的情况如上图所示。
- 切削方向（顺时针或逆时针）可在程序中指明。
- 运动按 [1] → [2] → [3] → [4] → [5] → [6] 的次序进行。

< 圆旋风铣周期的运动 >



D735P0066

黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 **D41**)

h: 最佳距离, 由刀具序列中的 **HOLE-φ** (孔径) 资料和 **HOLE-DEP** (孔深) 资料, 以及刀具档案画面显示的刀尖角度资料自动计算得到

q: 在 **CIRC MIL** (圆铣) 单元中输入的螺距 2

S: 在 **CIRC MIL** (圆铣) 单元中输入的螺距 1

圆铣

(1) 对底部完工

对底部完工操作进行了编程时，机床的运动如图 4-10 所示。

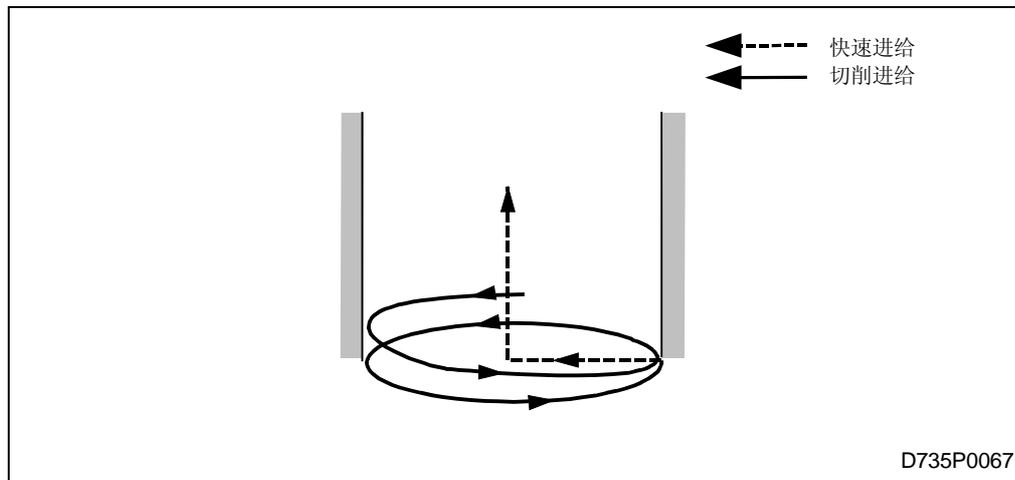


Fig. 4-10 螺旋圆铣加工（含底部完工）

螺旋插补直至孔底后，形成一个完整的圆周。接着，刀具运动至孔的中心，然后以快速进给速度沿轴线方向运动至初始点或 R 点。

(2) 对底部未完工

对底部完工操作没有进行编程时，机床的运动如图 4-11 所示。

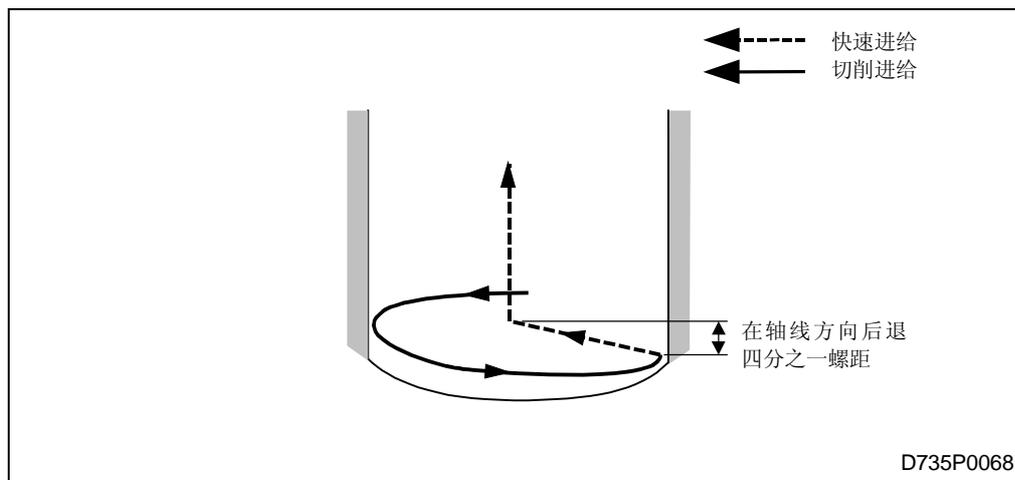
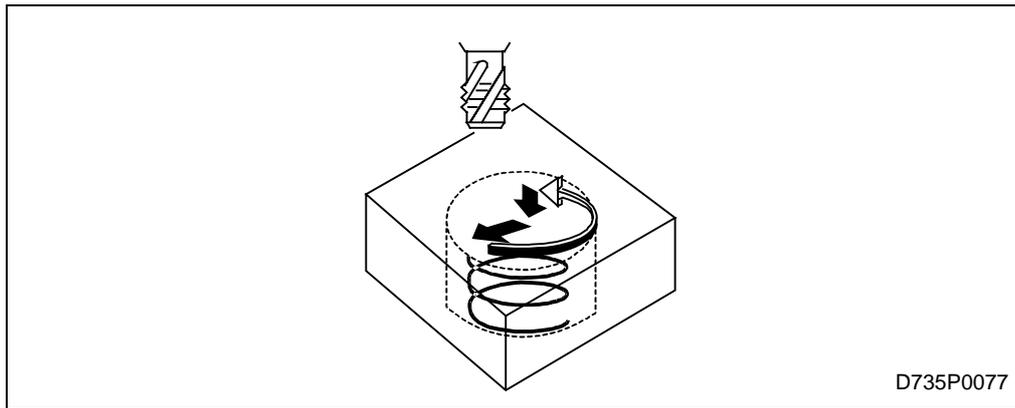


Fig. 4-11 螺旋圆铣加工（不含底部完工）

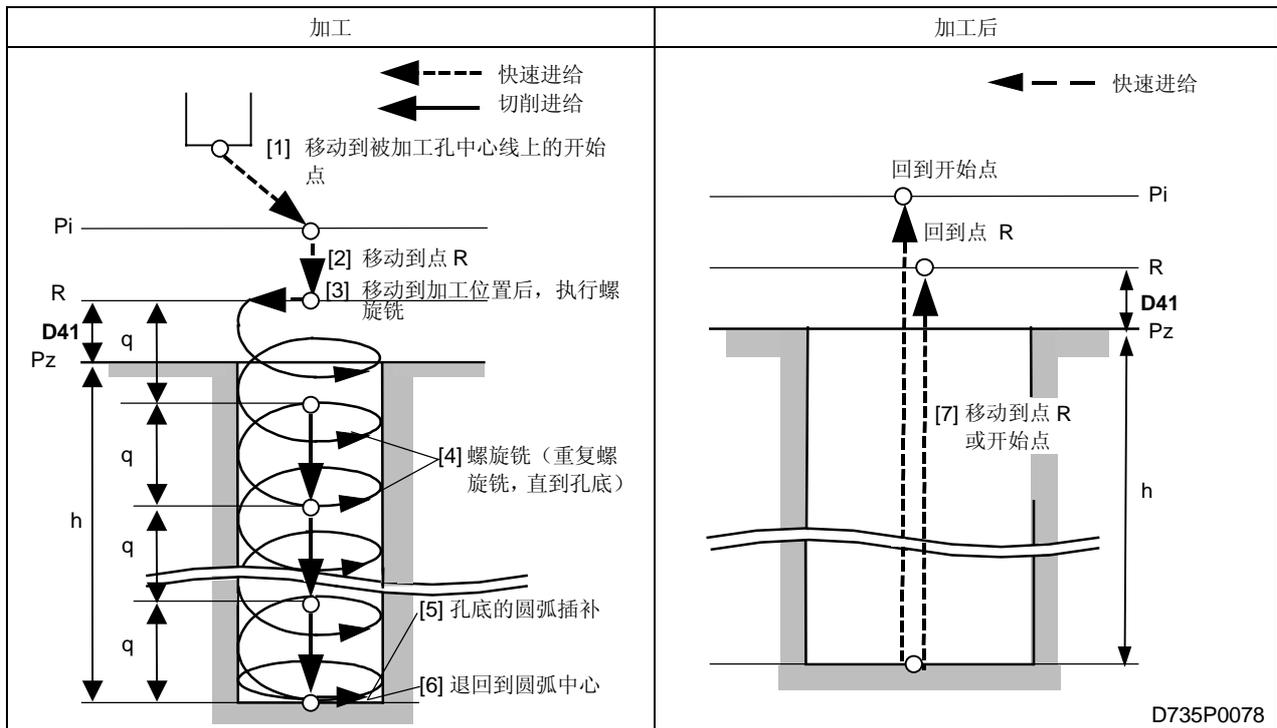
螺旋插补直至孔底后，刀具沿轴线方向后退四分之一螺距，运动至孔的中心，然后刀具以快速进给速度，沿轴线方向运动至初始点或 R 点。

孔底没有进行圆弧插补。

<精密快速旋风镗情形>



立铣的刀具路径如下图所示。



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

h: 刀具序列中的 HOLE-DEP (孔深)

q: 在 CIRC MIL (圆铣) 单元中输入的螺距 2

在 Z 轴方向每次进给 q 时的切削深度, 不应该大于刀具档案画面显示的深度资料

备注 1: 在精密快速旋风镗孔周期 (在项目螺旋状中设定为 2) 里, 需要选择形状修正选项。

备注 2: 精密快速旋风镗孔周期 (在项目螺旋状中设定为 2) 只在 G17 平面上有效。

圆铣

圆铣运动如下图所示。

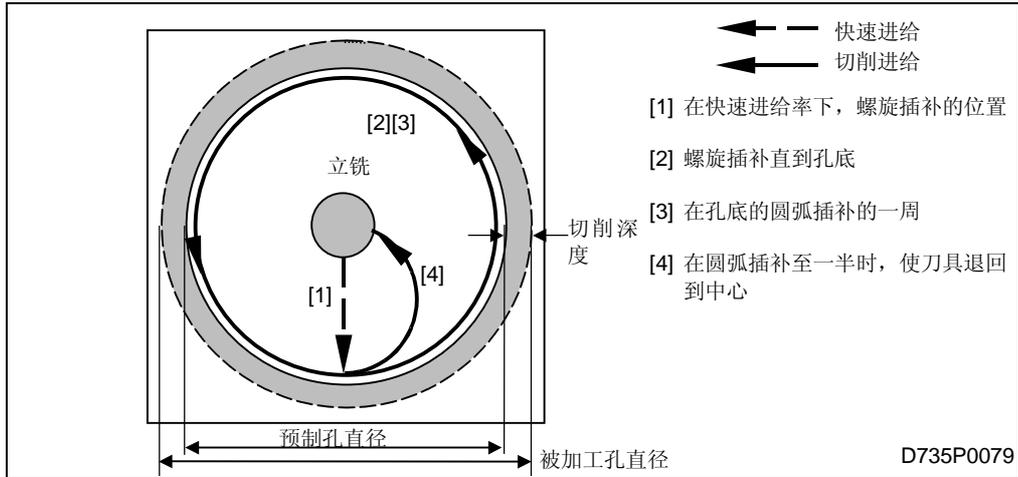


Fig. 4-12 圆铣

- 运动按 [1] → [2] → [3] → [4] 的次序进行。
- 切削方向（顺时针或逆时针）可在程序中指明。
- 运动次序是从 [2] → [3] → [4] 时，单一块功能无效。

如果规定了单一块功能，程序将在步骤[4]的终点停止。不过，此时的进给保持功能是有用的。

注意： 然而，当参数 D91 的第 4 位是 1 时，运动 [4] 由下面所示的快捷方法来实现。

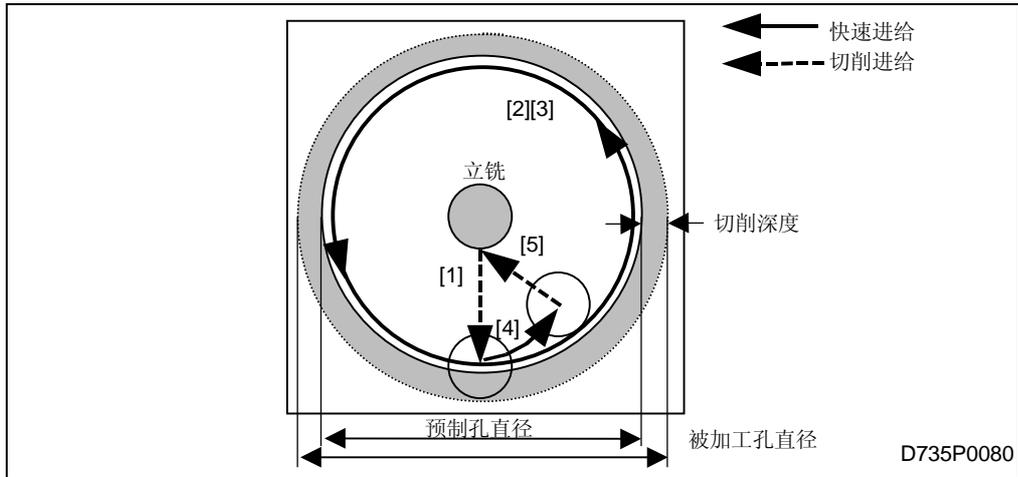
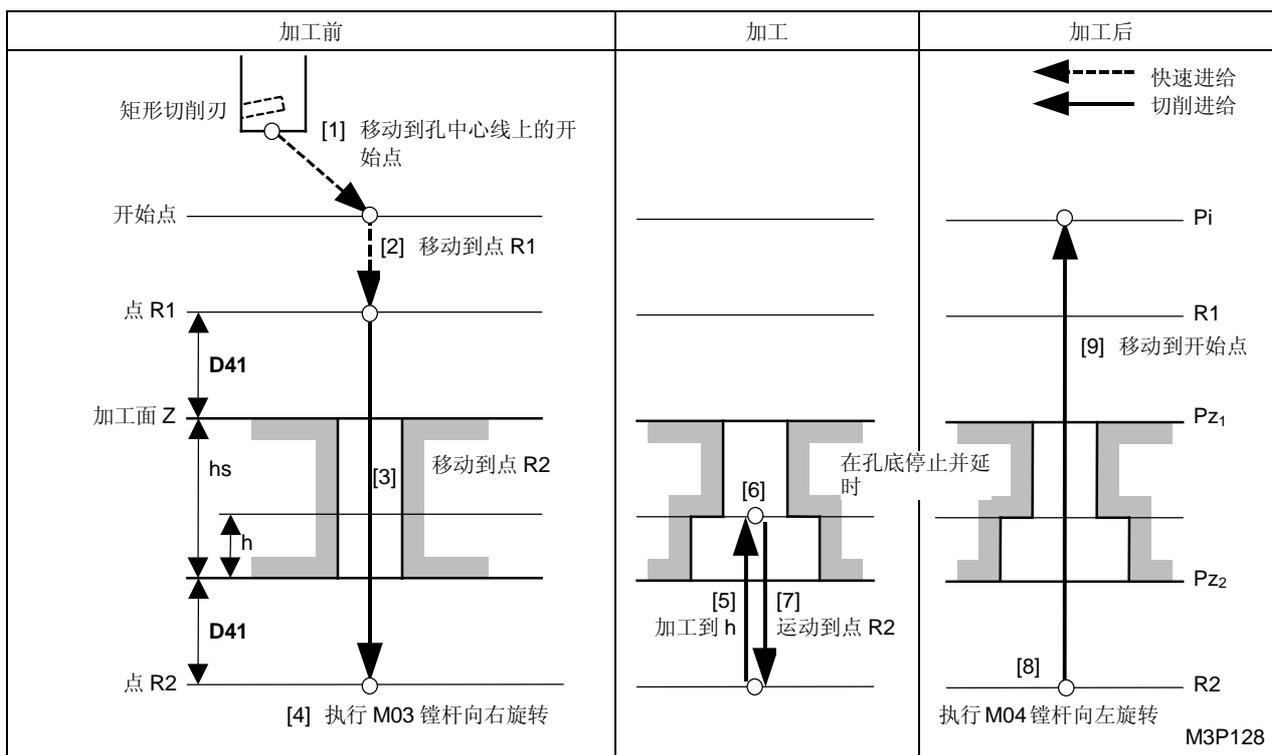


Fig. 4-13 圆铣 B（倒角简化的情况）

- 切削方向（顺时针或逆时针）可在程序中指明。
- 运动按次序 [1] → [2] → [3] → [4] → [5] 进行。

5. 反向座孔加工刀具



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz₁: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

Pz₂: 距离 Pz₁ 为 hs 的位置

R1, R₂: 分别是点 Pz₁, Pz₂ 上方的安全间隙 (参数 D41)

注意: 对于 R1 (在步骤 [2] 中), 当参数 D92 的第一位设定为 1 时, 参数 D1 的设定值才有效。

然而, 加工后的位置 R1 始终由参数 D41 决定。

h: 刀具序列中输入的 HOLE-DEP (孔深)

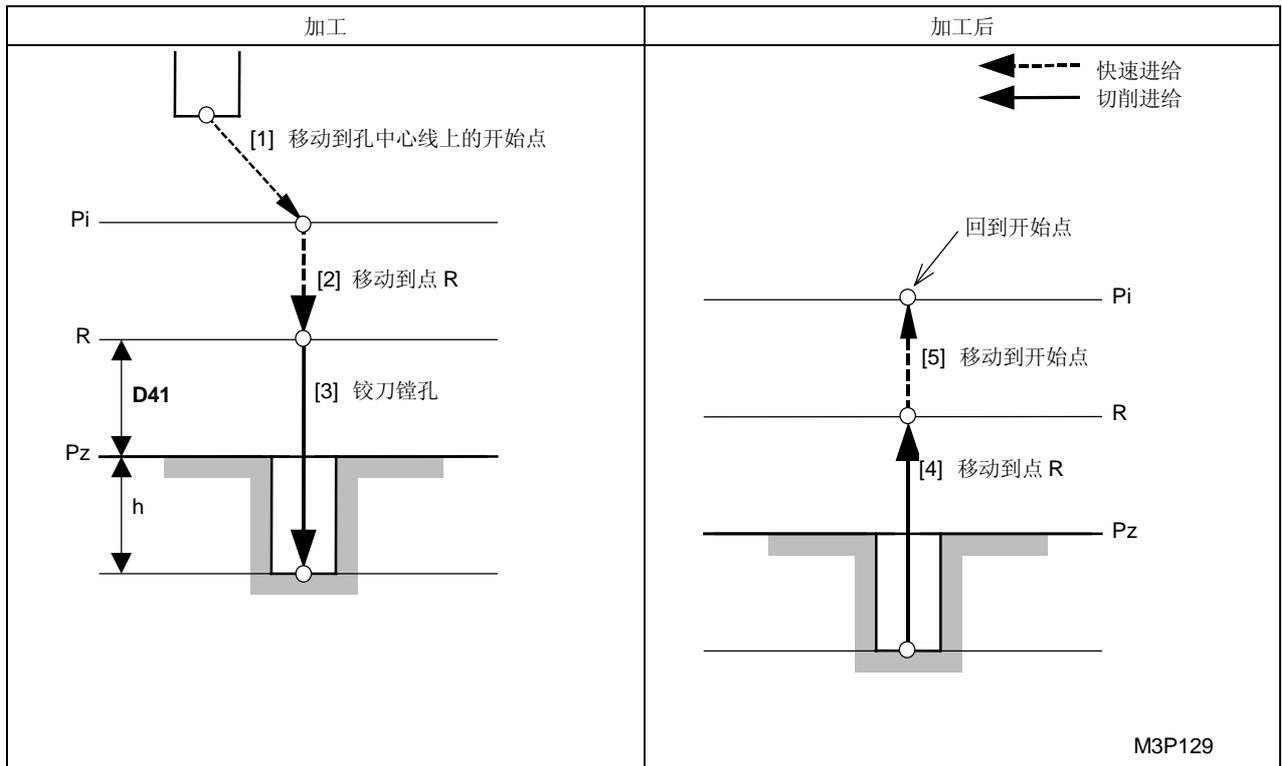
hs: 距离, 等于输入刀具序列中的预制孔的深度与在刀具资料画面中显示的刀具资料长度比较 (刀具补偿值) 之和

注意 1: Z 轴孔底进给延时停止时间, 由参数 D40 进行设定。

注意 2: 刀尖路径 [3] 和 [9] 的进给速度由参数 D5 设定。

注意 3: 执行刀具序列中输入的 M03 时, 主轴向右转; 执行 M04 时, 主轴向左转。

6. 铰刀



M3P129

黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

注意: 当满足下列两个条件时, 加工前的间隙值 R 等于参数 D1。

然而, 加工后的间隙 R 总是等于参数 D41。

- 参数 D92 中第 2 位 = 1。
- 各刀具序列中都包含一个作为预加工刀具的倒角刀具。

h: 距离, 等于输入刀具序列中的孔的深度 (HOLE-DEP) 与在刀具资料画面中显示的刀具资料长度比较 (刀具补偿值) 之和

注意: 刀尖路径 [4] 的进给速度, 取决于下述刀具序列中的深度资料。

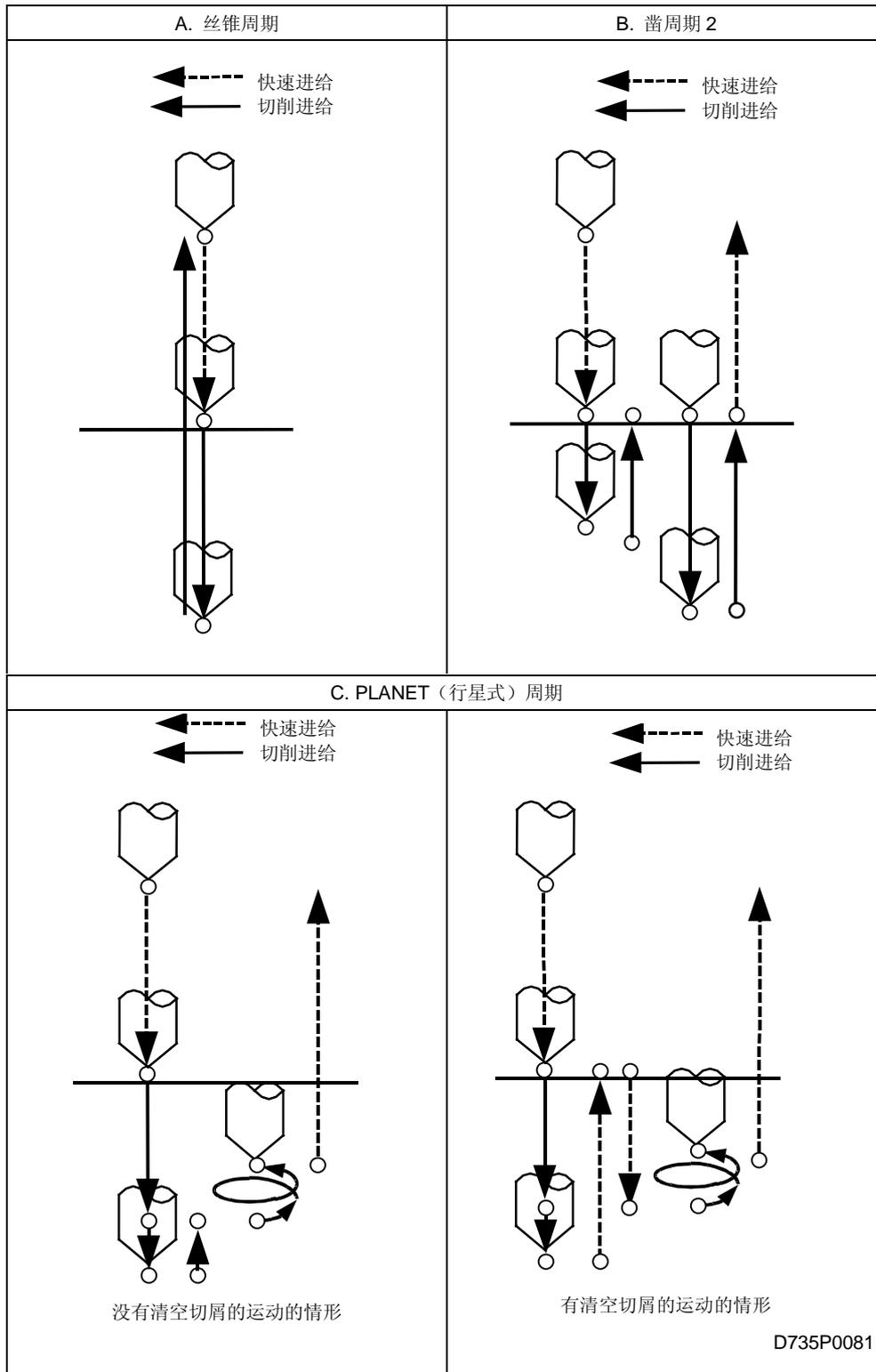
当按下项目键 G01 (慢进给)参数 D18

当按下项目键 G00 (快进给)快速进给

当给深度项赋值时输入值 (/min)

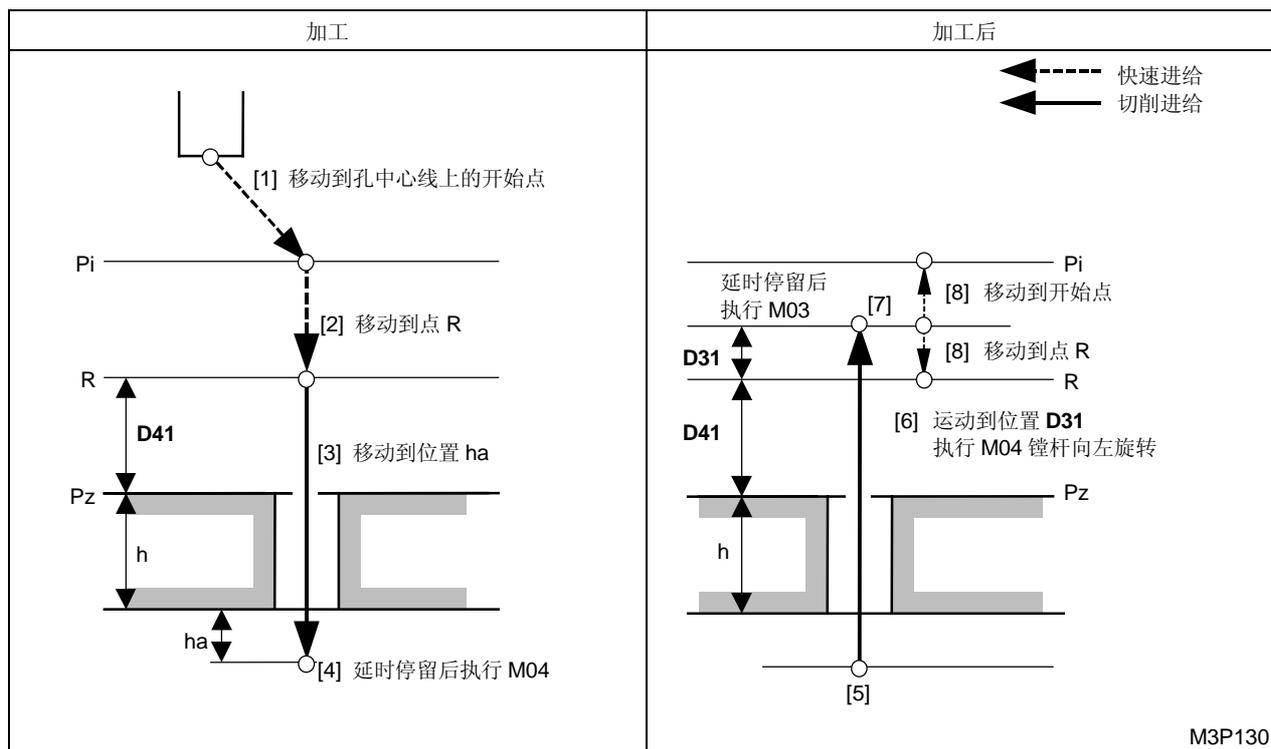
7. 丝锥

丝锥的加工周期有以下三种类型可供选择：



各周期的刀尖路径参见 A 到 C 项。

A. 丝锥周期 (TAPPING CYCLE)



M3P130

黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙 (参数 D41)

注意: 当满足下列两个条件时, 加工前的间隙值 R 等于参数 D1。

然而, 加工后的间隙 R 始终等于参数 D41。

- 参数 D92 中第 3 位 = 1。
- 各刀具序列中都包含一个作为预加工刀具的倒角刀具。

h: 孔深, 可以通过刀具序列中输入的 HOLE-DEP (孔深) 资料以及刀具资料画面显示的长度比较 (刀具补偿值) 资料计算得到

$$h = \text{加工孔的深度} + \text{刀补}$$

ha: 由 $(A - D32) \times Pt$ 决定的距离值

A 采用公制单位和统一标准螺纹时为 D30, 采用管螺纹时为 D43

Pt 加工单元中输入的螺距

注意 1: 在参数 D91 的第 0~2 位里输入 1 时, 将导致下列延时停止。

位 0..... 在孔 [4] 底部执行 M04 之前延时停止

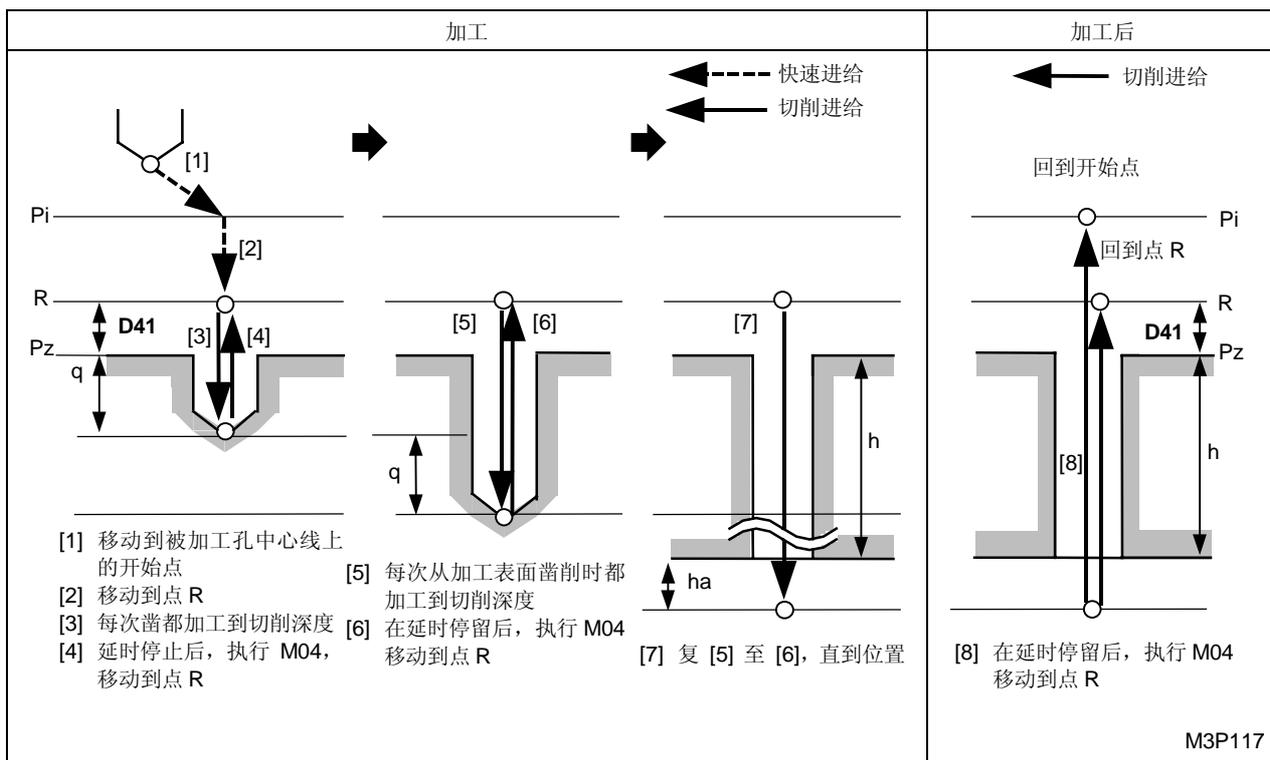
位 1..... 在孔 [5] 底部执行 M04 之后延时停止

位 2..... 在孔 [7] 底部执行 M03 之后延时停止

此外, 延时停止输入到刀具序列的 RGH 项中。如果选用 CYCLE FIX (固定周期), 它将由参数 D22 决定。

注意 2: 在刀具序列中输入 M04 时, 将执行反向攻丝。

B. 深孔钻孔周期（凿周期 2）



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙（参数 D41）

注意： 当满足下列两个条件时，加工前的间隙值 R 等于参数 D1。

然而，加工之后的间隙 R 始终等于参数 D41。

- 参数 D92 中第 3 位 = 1。
- 各刀具序列中都包含一个作为预加工刀具的倒角刀具。

h: 孔深，可以通过刀具序列中输入的 HOLE-DEP（孔深）资料以及刀具资料画面显示的长度比较（刀具补偿值）资料计算得到

$$h = \text{加工孔的深度} + \text{刀补}$$

ha: 由 $(A - D32) \times Pt$ 决定的距离值

A 采用公制单位和统一标准螺纹时为 D30，采用管螺纹时为 D43

Pt 加工单元中输入的螺距

q: 刀具序列资料中输入的切削深度值

注意 1: 在参数 D91 的第 0~2 位里输入 1 时，将导致下列延时停止。

位 0..... 在孔 [4] 底部执行 M04 之前延时停止

位 1..... 在孔 [5] 底部执行 M04 之后延时停止

位 2..... 在孔 [7] 底部执行 M03 之前延时停止

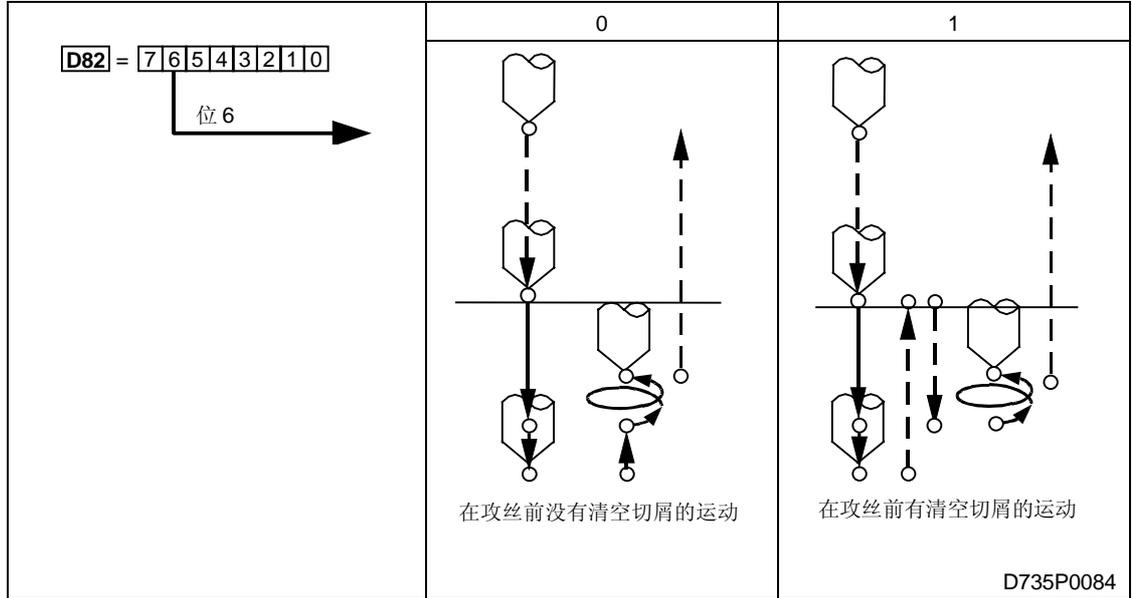
此外，延时停止输入到刀具序列的 RGH 项中。如果选用 CYCLE FIX（固定周期），它将由参数 D22 决定。

注意 2: 在刀具序列中输入 M04 时，将执行反向攻丝。

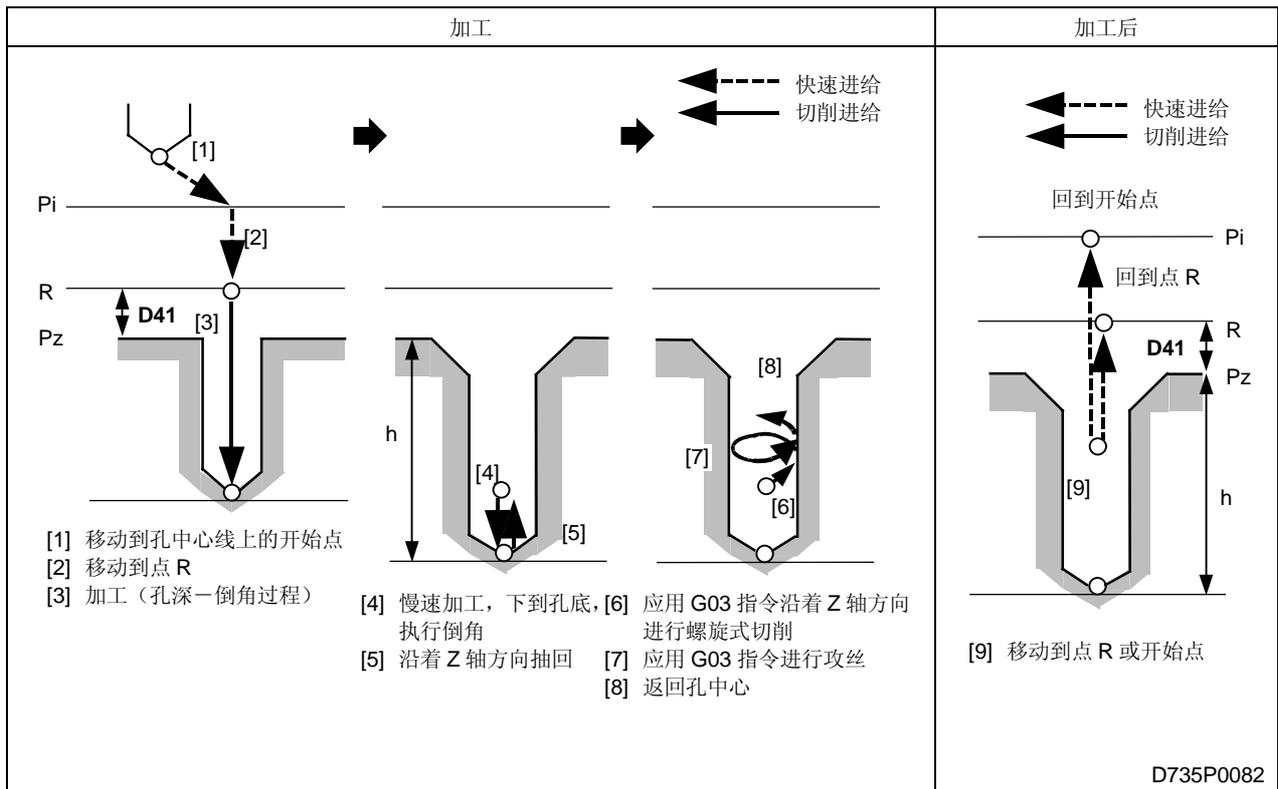
C. 行星丝锥周期 (PLANET 周期)

利用一把刀具，行星丝锥周期可以进行三种形式（预制孔加工、倒角、攻丝）的加工。
 通过参数 D92 可以选择加工形式。

- 在第 6 位上可以设定 0 或 1。



1. 不吸取切屑时的运动



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙（参数 D41）

h: 孔深，可以通过刀具序列中输入的 HOLE-DEP（孔深）值计算得到

注意 1: 不能进行逆铣。

注意 2: 刀具路径 [4] 的倒角进给速度，可以按下面公式进行计算：

$$\text{倒角进给速度} = \text{预制孔加工进给} \times \text{倒角进给增量 (参数 D48)} / 100$$

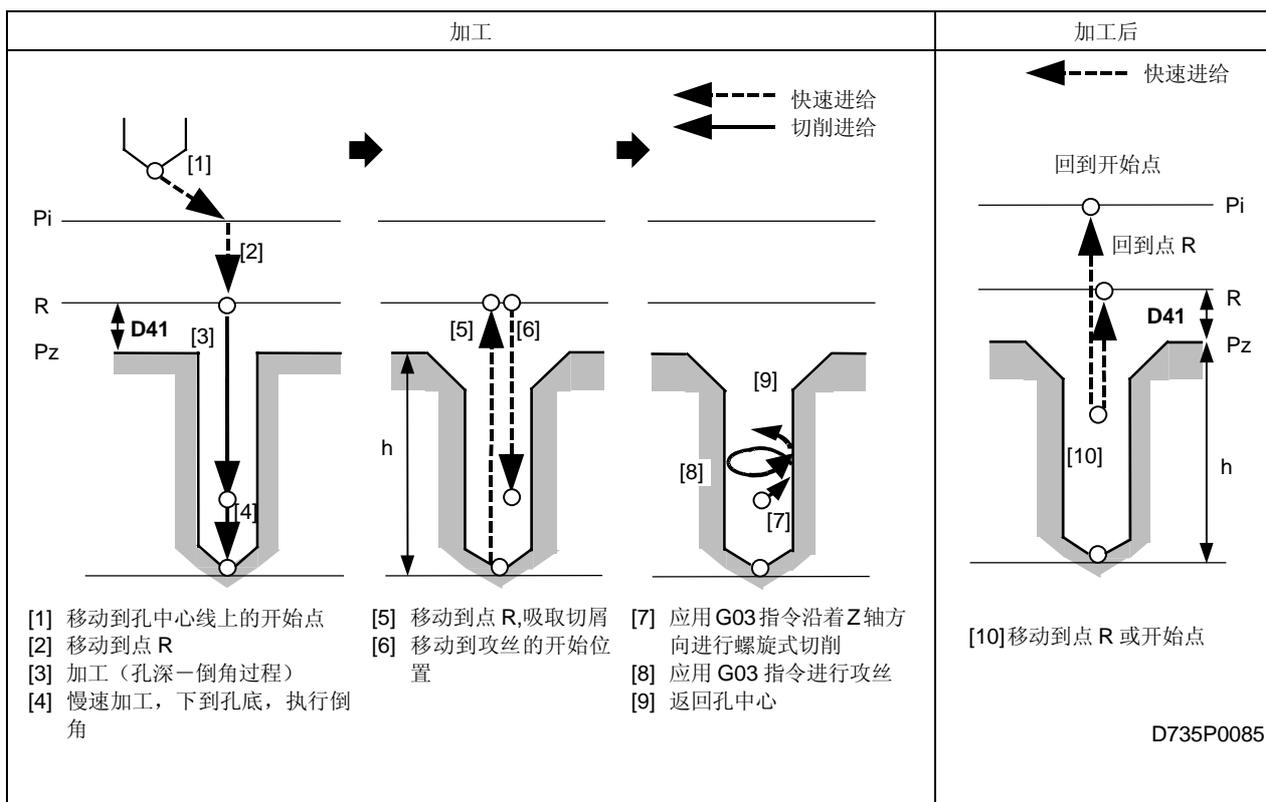
注意 3: 在刀具路径 [5] 上，从孔底的后退量可以计算如下：

$$\text{后退量} = \text{攻丝螺距} \times \text{螺纹头数 (参数 D49)} / 10$$

注意 4: 对刀具资料中的刀具直径加以调整，以修正攻丝直径（微调）。

注意 5: 实际加工形成的螺纹部分的深度，小于程序中设定的螺纹长度值。

2. 吸取切屑时的运动



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: 点 Pz 上方的安全间隙（参数 D41）

h: 孔深，可以通过刀具序列中输入的 HOLE-DEP（孔深）值计算得到

注意 1: 不能执行逆铣。

注意 2: 刀具路径 [4] 的倒角进给速度，可按下面公式进行计算：

$$\text{倒角进给速度} = \text{预制孔加工进给} \times \text{倒角进给速度增量 (参数 D48)} / 100$$

注意 3: 在刀具路径 [6] 上，从孔底到攻丝开始位置的距离可以计算如下：

$$\text{从孔底到攻丝开始位置的距离} = \text{攻丝螺距} \times \text{螺纹头数 (参数 D49)} / 10$$

注意 4: 对刀具资料中的刀具直径加以调整，以修正攻丝直径（微调）。

注意 5: 实际加工形成的螺纹部分的深度，小于程序中设定的螺纹长度值。

8. 镗刀

根据程序的不同内容，镗刀的刀尖路径有 9 种形式，具体情况如下图所示。

为了简化说明，这里只介绍三种形式的加工周期，它们是：周期 1-粗糙度 0，周期 2-粗糙度 1，周期 3-粗糙度 2 至 9。

	Z 轴脱离 是/否	延时停止 是/否	周期		
			1	2	3
粗糙度 0	否	否			
粗糙度 1	否	是			
粗糙度 2-9	是	是			
				M3P131	

黑体代码代表参数地址。

下面对上图中的 M19, D24, D25, D26 和 D28 加以解释。

M19: 使主轴在预定位置停止的 M 代码（主轴定向）

D24: 决定延时停止时间的参数

为了提高孔的加工精度，对被加工孔又进行一段延时停止时间的加工。

D25: 决定 X-Y 平面上脱离距离的参数。

镗杆在孔底定位。对加工表面进行清理后，刀具运动至初始点或 R 点。该参数用于完工情况，因为这样可以在退刀时，避免对完工表面造成任何损伤。

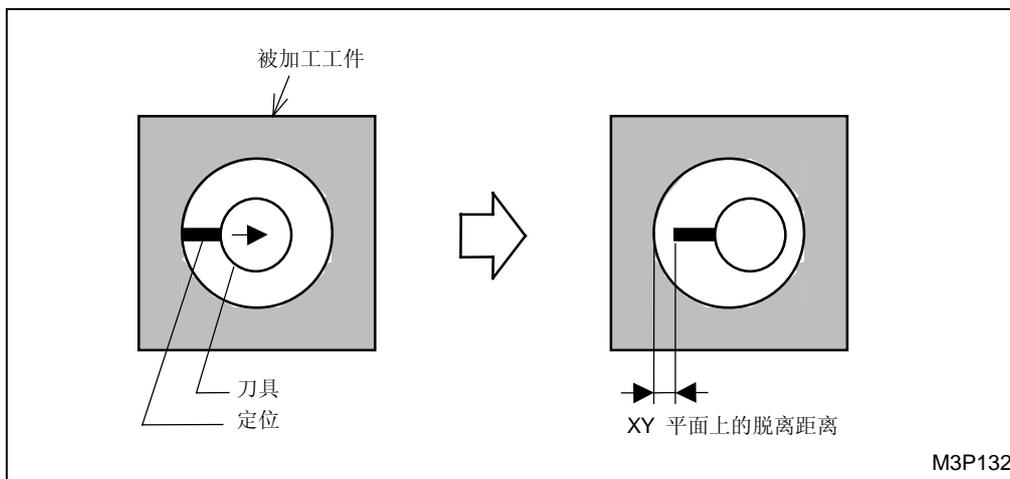


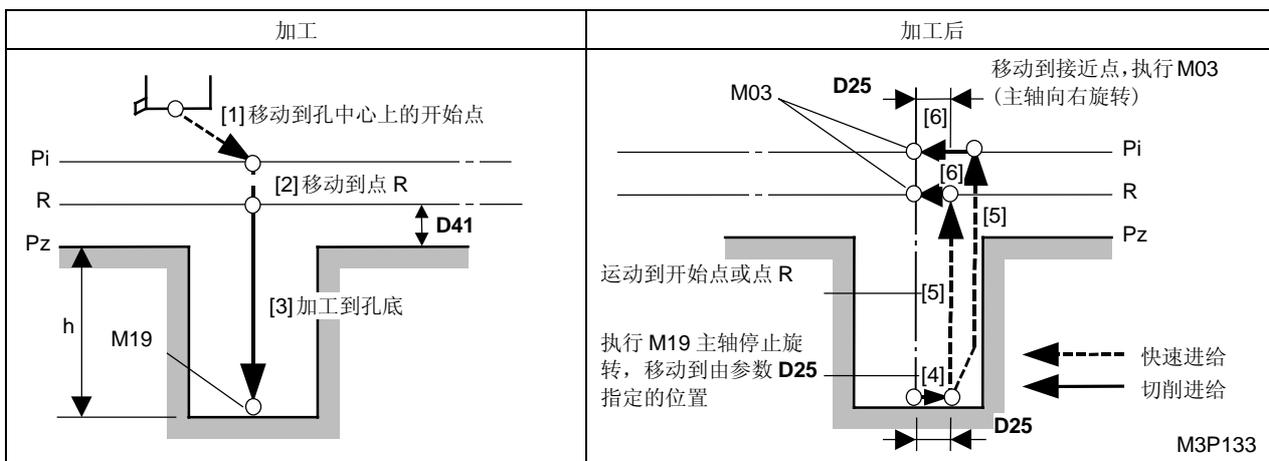
Fig. 4-14 X-Y 平面上的脱离距离

D26: 决定 Z 轴上的脱离距离的参数。进给速度降至程序设定值的 70%，这样可以提高加工精度。

D28: 决定孔底光整加工的余量的参数。

进给速度降至程序设定值的 70%，这样可以提高加工精度。

A. 粗糙度为 0 的周期 1



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

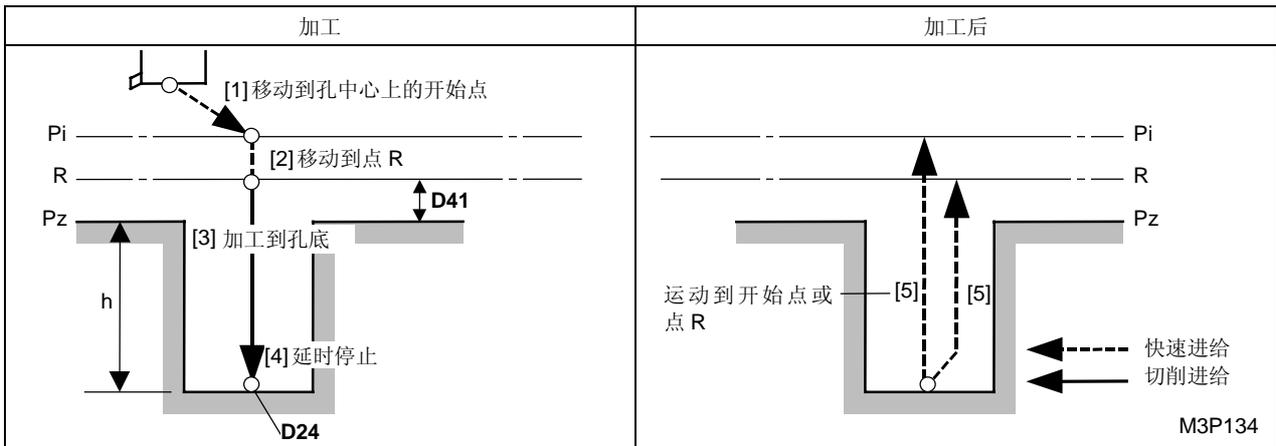
R: Z 轴上的安全间隙 (参数 D41)

h: 距离，等于输入到刀具序列的 HOLE-DEP (孔深) 和刀具资料画面上显示的长度比较 (刀具补偿值) 之和

注意 1: 在 XY 平面上脱离距离的方向 (参数 I14 的第 3 位和第 4 位处)。

注意 2: 当刀具序列中输入 M04 时，主轴向右旋转。

B. 粗糙度为 1 的周期 2



黑体代码代表参数地址。

P_i : 由通用单元中的 Z 始点资料确定的始点

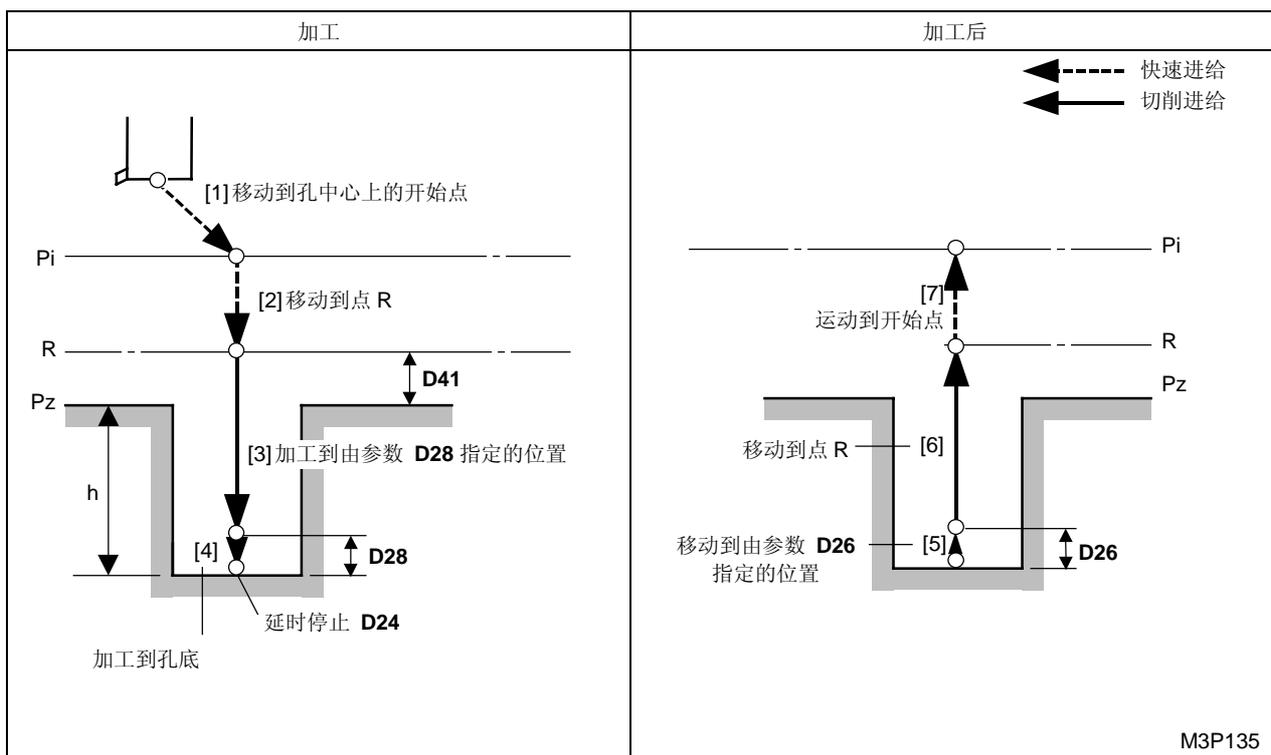
P_z : 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R : Z 轴上的安全间隙（参数 D_{41} ）

h : 距离，等于输入到刀具序列的 HOLE-DEP（孔深）和刀具资料画面上显示的长度比较（刀具补偿值）之和。

注意: Z 轴孔底进给延时停止时间，由参数 D_{24} 进行设定。

C. 粗糙度为 2 到 9 的周期 3



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R: Z 轴上的安全间隙 (参数 D41)

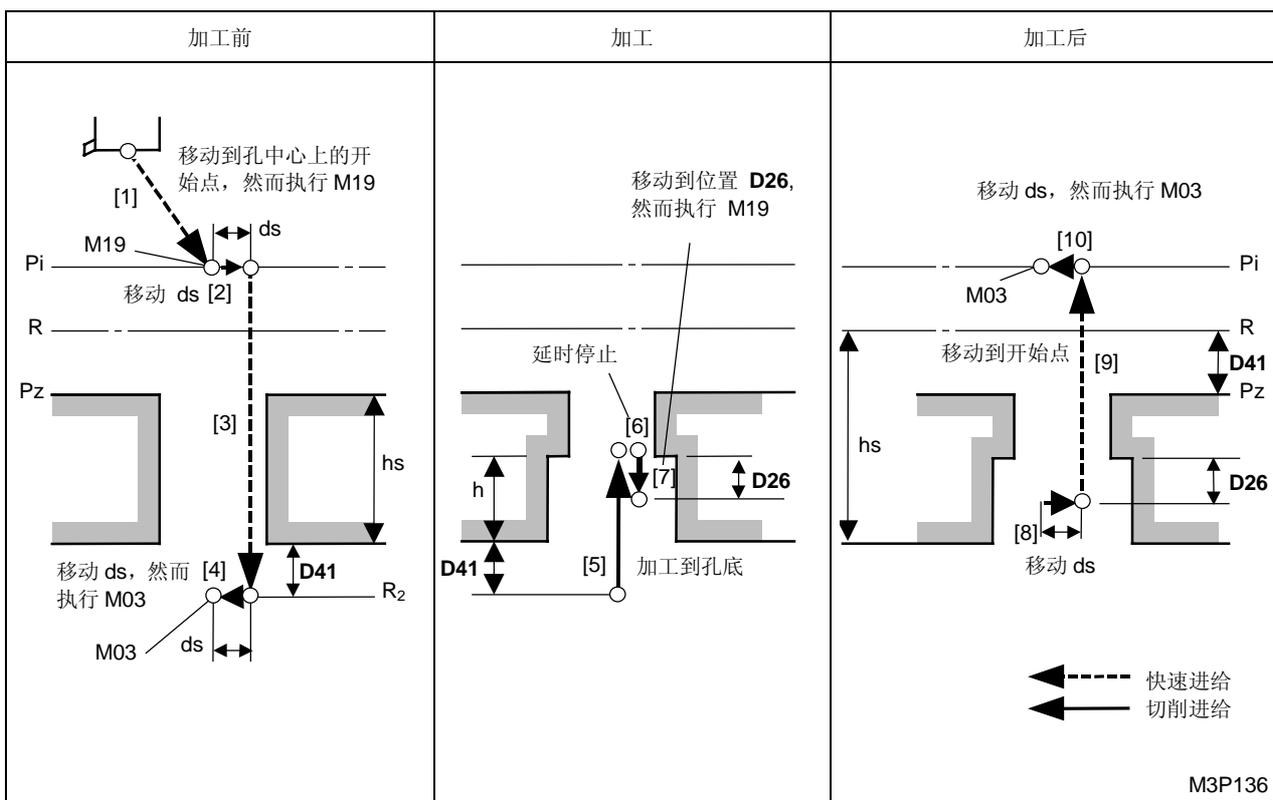
h: 距离, 等于输入到刀具序列的 HOLE-DEP (孔深) 和刀具资料画面上显示的长度比较 (刀具补偿值) 之和

注意 1: 进给速度 [4] 和 [5] 是程序设定值的 70%。

注意 2: 进给速度 [6] 由参数 D18 进行设定。

注意 3: Z 轴孔底进给延时停止时间, 由参数 D24 进行设定。

9. 反向镗刀



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的开始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

R, R₂: Z 轴上的安全间隙 (参数 D41)

h: 该距离值等于刀具序列中输入的 HOLE-DEP (孔深) 和刀具资料画面显示的长度比较 (刀具补偿值) 资料之和

hs: 刀具序列中输入的 PRE-DEP (预制孔深)

ds: 平面上的脱离间距等於 $\frac{d_1 - d_2}{2} + D33$

d₁ 刀具序列中输入的孔直径 (HOLE-φ)

d₂ 刀具序列中输入的 PRE-DEP (预制孔深)

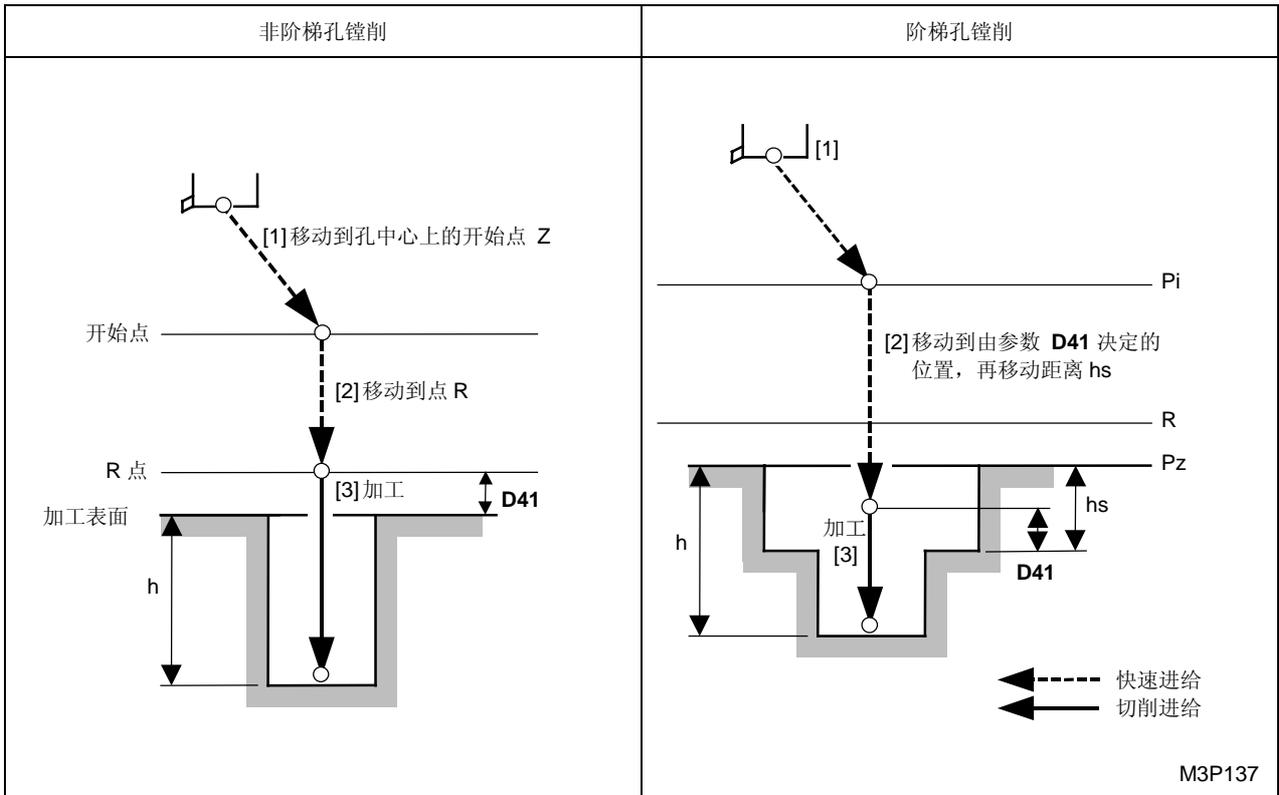
D33 参数中输入的 XY 平面上的运动

注意 1: 运动方向 [2] 和 [7] 分别由参数中的第 3 位和第 4 位资料确定,运动方向 [4] 和 [11] 与运动方向 [2] 相反。

注意 2: Z 轴孔底进给延时停止时间, 由参数 D40 进行设定。

镗刀刀尖路径的一般规范

阶梯孔镗削和非阶梯孔镗削运动至加工起点时的刀尖路径是不同的。



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

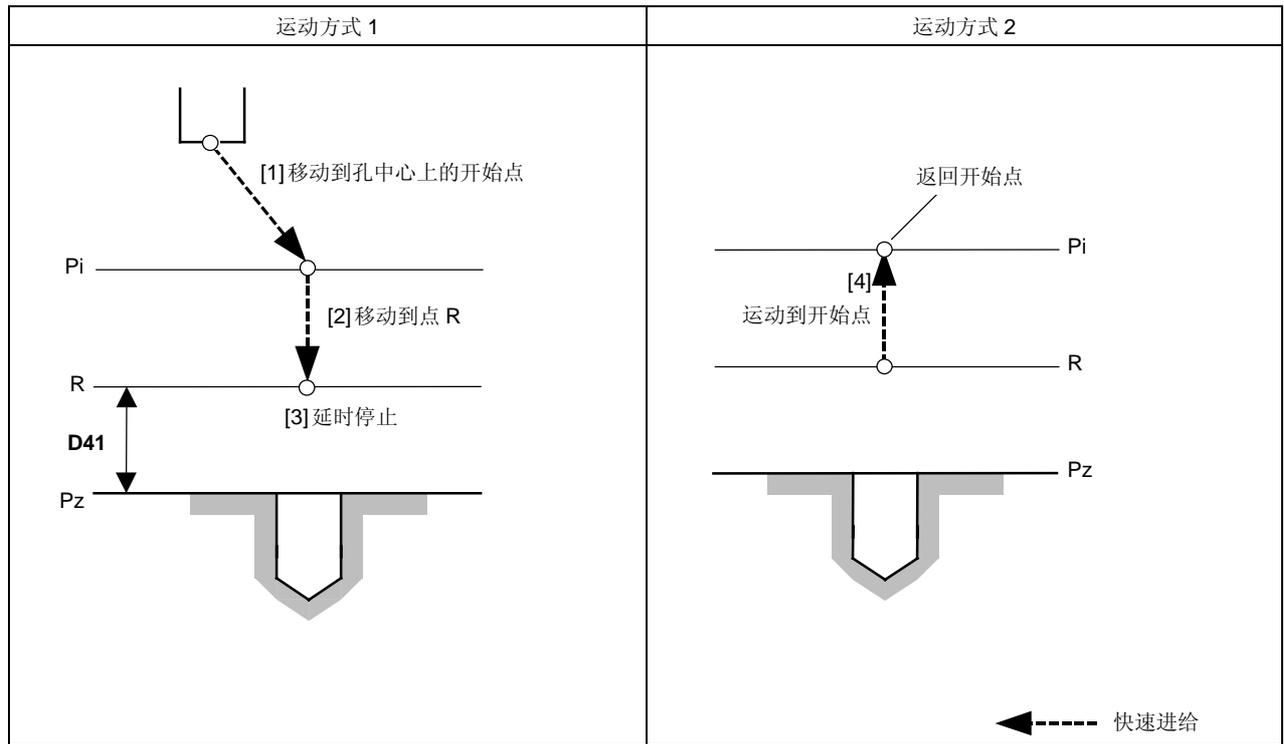
R: Z 轴上的安全间隙 (参数 D41)

h: 该距离值等于刀具序列中输入的 HOLE-DEP (孔深) 和刀具资料画面显示的长度比较 (刀具补偿值) 资料之和

hs: 刀具序列中输入的 PRE-DEP (预制孔深)

注意: 从参考点移动 hs (预制孔深) 的距离, 到达切削开始点。

10. 切屑吸取刀具（选项）



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点资料确定的始点

Pz: 在形状序列中输入的加工面的 Z 坐标

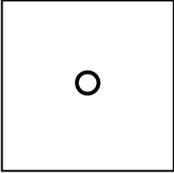
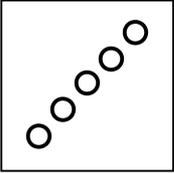
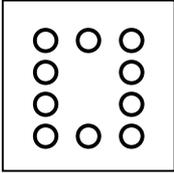
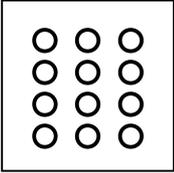
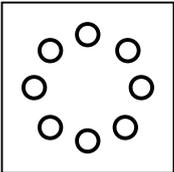
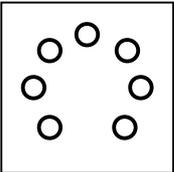
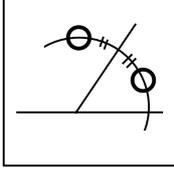
R: 点 Pz 上方的安全间隙（参数 D41）

注意： Z 轴孔底进给延时停止时间，由参数 D29 进行设定。

4-6-8 形状序列

一旦输入了加工单元的资料和刀具序列的资料，就进入了形状序列。

1. 点加工形状的类型

A. POINT	B. LINE	C. SQUARE	D. GRID
			
E. CIRCLE	F. ARC	G. CHORD	
			M3P139

2. 通用资料 (Z 至 R)

点加工的形状序列存在下列通用资料: Z 至 R

FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1		(a)												(b)

(a) Z (加工面的 Z 坐标)

加工面的 Z 坐标，指的是从工件零点到加工面的 Z 轴方向的距离。加工面和字母 Z 之间的关系如下。

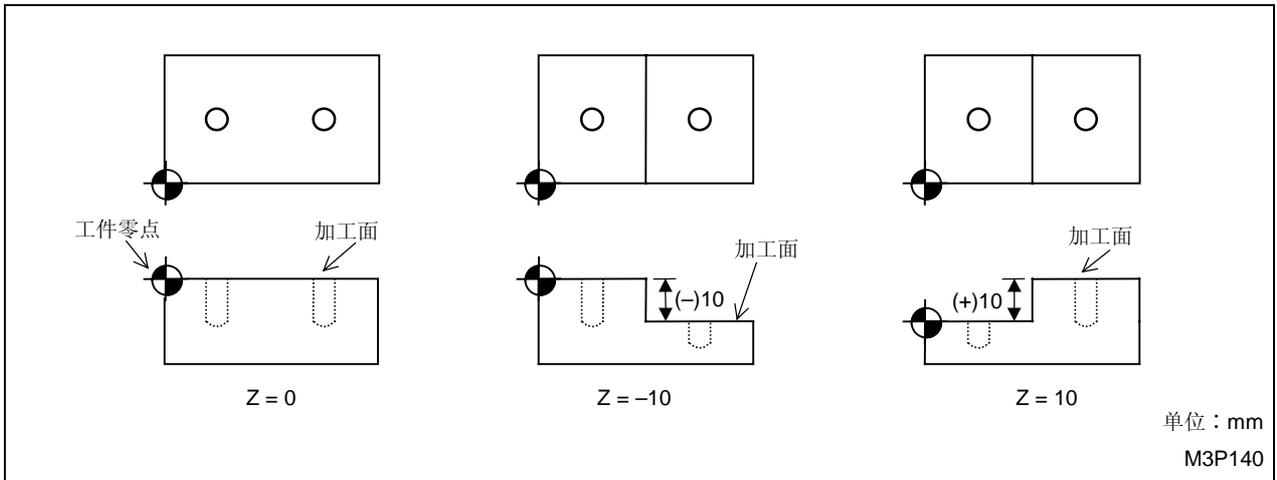
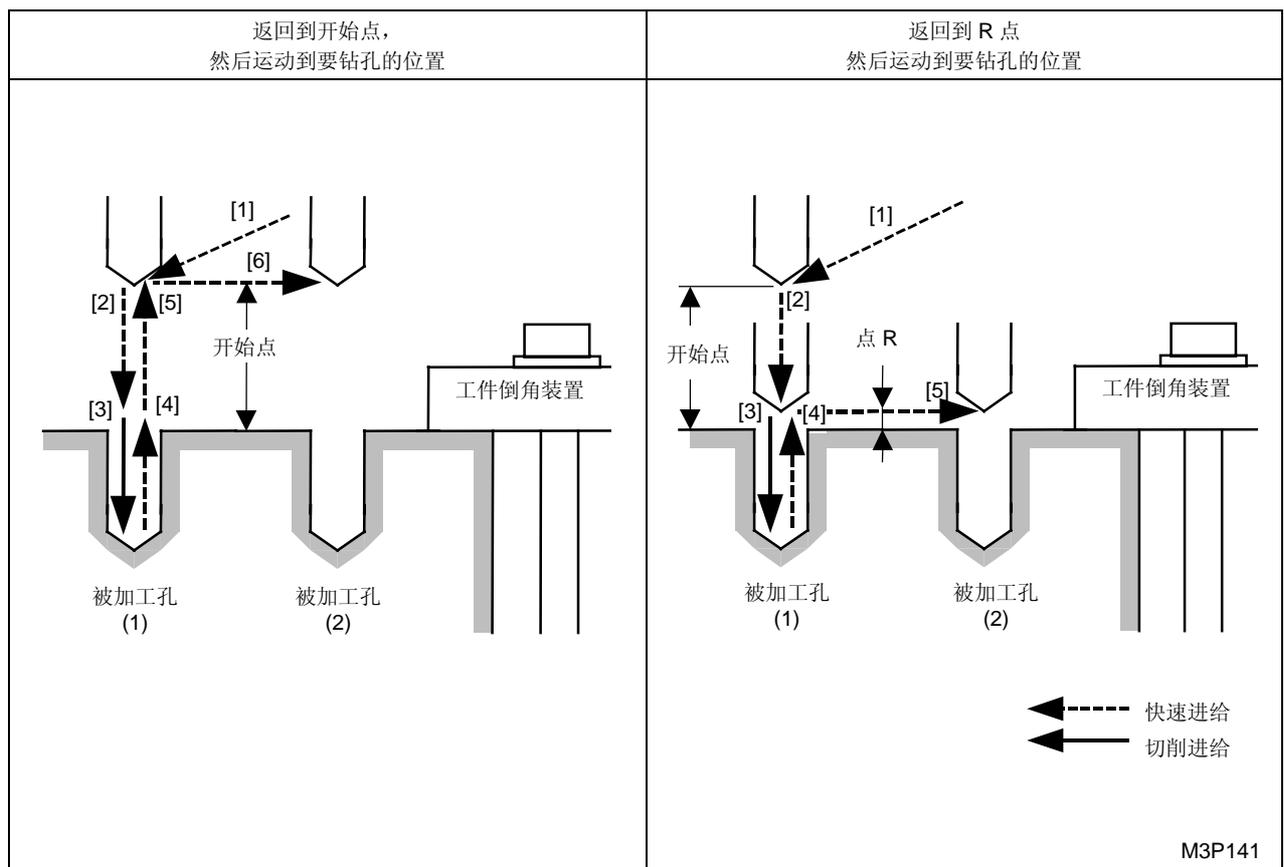


Fig. 4-15 加工面的 Z 坐标

(b) R (返回形式)

加工后，有两种返回形式。



3. 形状序列资料的输入

下面将介绍每种形状下，点加工形状序列的资料输入方法，如下图所示。

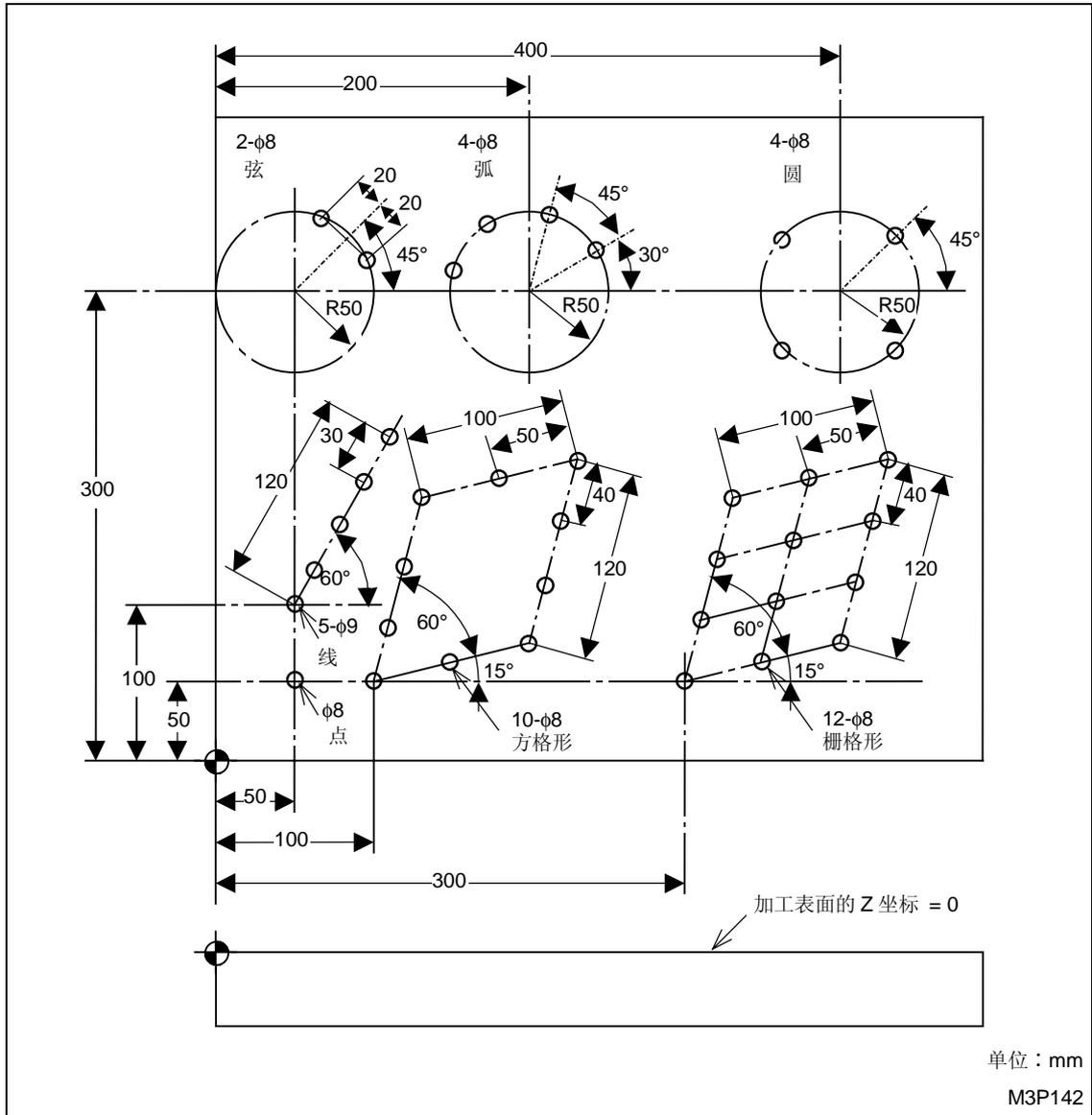
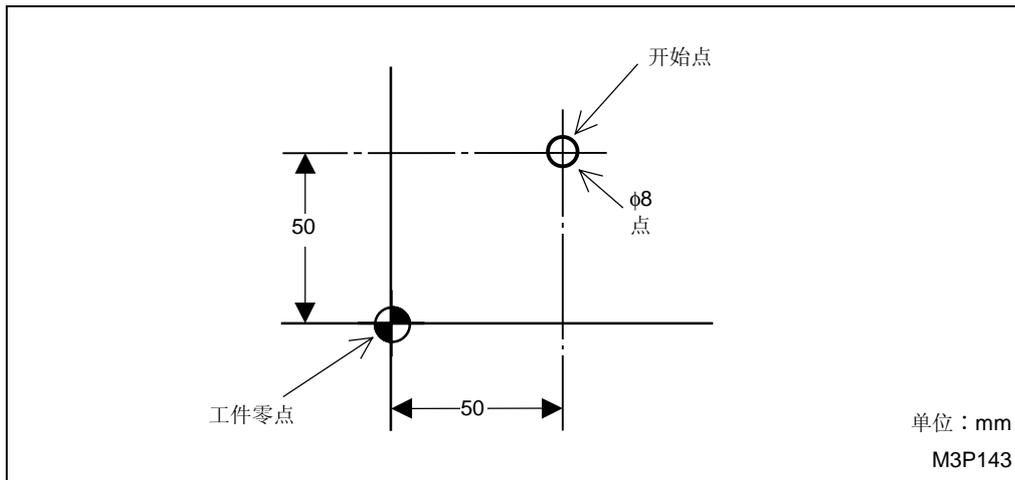


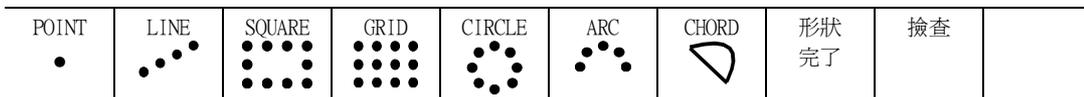
Fig. 4-16 形状序列资料输入方法图例

A. POINT (点加工)



(a) 项目选定

当刀具序列设定完成以后，就会显示出下列项目键。



按下 [POINT] 项目键

(b) 资料设定

FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1	PT	0.	50.	50.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	0	0	0

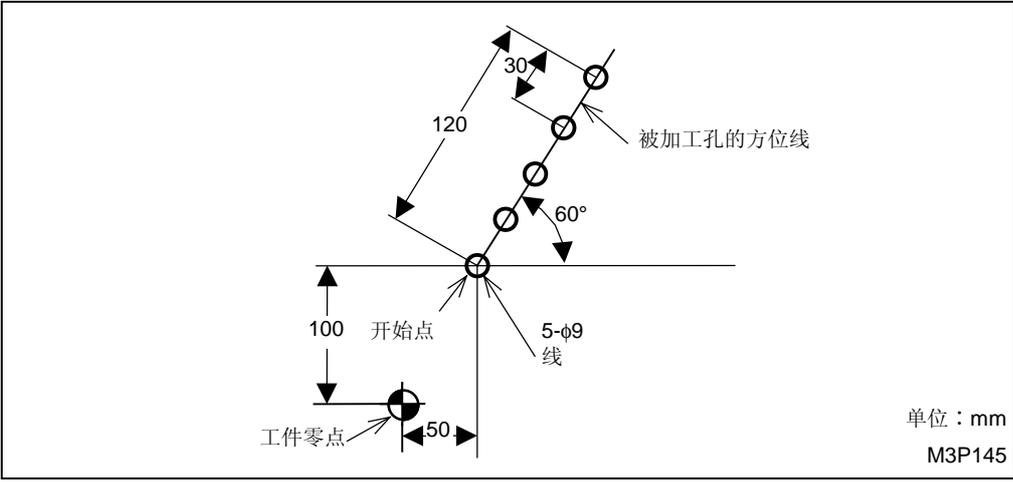
◆: 这里不需要设定资料。

游标位置	说明	
Z	指定加工面 Z 坐标。.....	0 [→]
X	指定待加工孔的 X 坐标。.....	5 0 [→]
Y	指定待加工孔的 Y 坐标。.....	5 0 [→]
P	指定刀尖路径。 	沿 X 和 Y 轴同时运动 (联动) 0 [→] 先沿着 Y 轴运动, 再沿 X 轴运动 1 [→] 先沿着 X 轴运动, 再沿 Y 轴运动... 2 [→]
Q	指定起点处的加工是否执行。 实际执行加工 0 [→] 仅进行定位, 而不加工 1 [→]	

4 创建新程序

游標位置	说明
R	指定加工完成后刀具返回的位置。 初始点..... 0
	R 点..... 1

B. LINE (线加工)



(a) 项目选定

当刀具序列设定完成以后，就会显示出下列项目键。

POINT 	LINE 	SQUARE 	GRID 	CIRCLE 	ARC 	CHORD 	形状 完了	檢 查
-----------	----------	------------	----------	------------	---------	-----------	----------	--------

按下 [LINE] 项目键。

(b) 资料设定

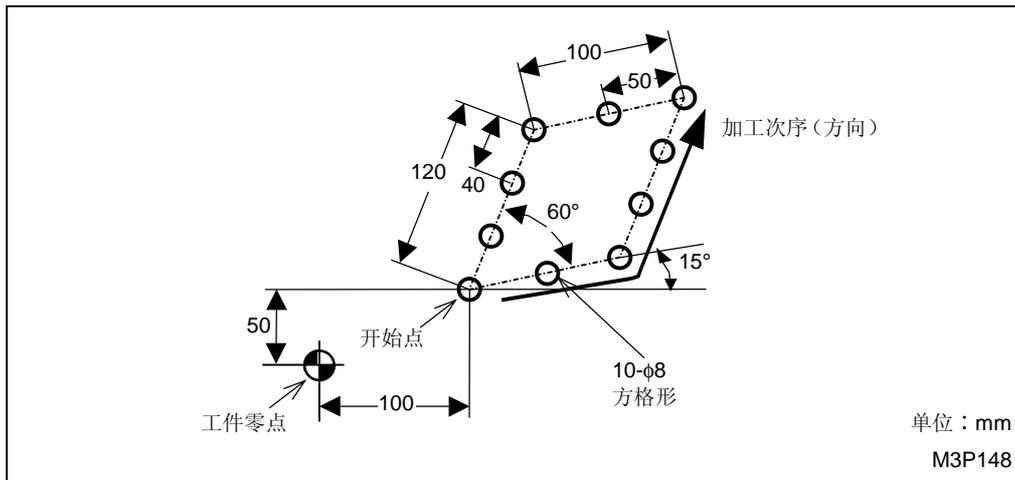
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
2	LIN	0.	50.	100.	60	◆	30.	◆	0	5	◆	◆	0	0

◆: 这里不需要设定资料。

游標位置	说明
Z	指定加工面 Z 坐标。..... 0
X	指定待加工孔的 X 坐标。..... 5 0
Y	指定待加工孔的 Y 坐标。..... 1 0 0
AN1	指定由加工孔的方位线与 X 轴之间的夹角 θ_1 。 被加工孔的方位线 有两种类型的 θ_1 CCW 方向: $\theta_1 = 60^\circ$ (向左) (+)..... 6 0 CW 方向: $\theta_1 = -300^\circ$ (向右) (-)..... - 3 0 0

游标位置	说明
T1	指定加工孔之间的间距，或第一个加工孔与后一个加工孔之间的总间距。 /1: 孔间距 <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/> /2: 第一个加工孔与后一个加工孔之间的总间距 <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/>
F	指定是否将资料输入 T1 取决于指定的是每个孔之间的间距还是总间距。 间距 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/> 总间距 <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="↔"/>
M	指定待加工孔的数目 <input type="text" value="5"/> <input type="button" value="↔"/>
O	指定起点处的加工是否执行。  执行加工 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/> 只定位，不加工 <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="↔"/> M3P147
R	指定加工完成后，刀具返回的位置。 初始点 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/> R 点 <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="↔"/>

C. SQUARE (方格形加工)



(a) 项目选定

当刀具序列设定完成以后，就会显示出下列项目键。

POINT ●	LINE ●●●	SQUARE ●●● ●●● ●●●	GRID ●●● ●●● ●●●	CIRCLE ○●○	ARC ●●●	CHORD △	形状 完了	检查
------------	-------------	-----------------------------	---------------------------	---------------	------------	------------	----------	----

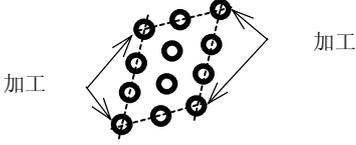
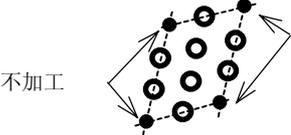
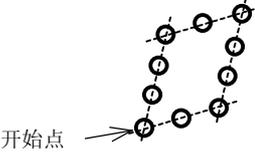
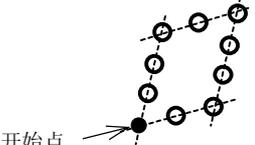
按下 [SQUARE] 项目键。

(b) 资料设定

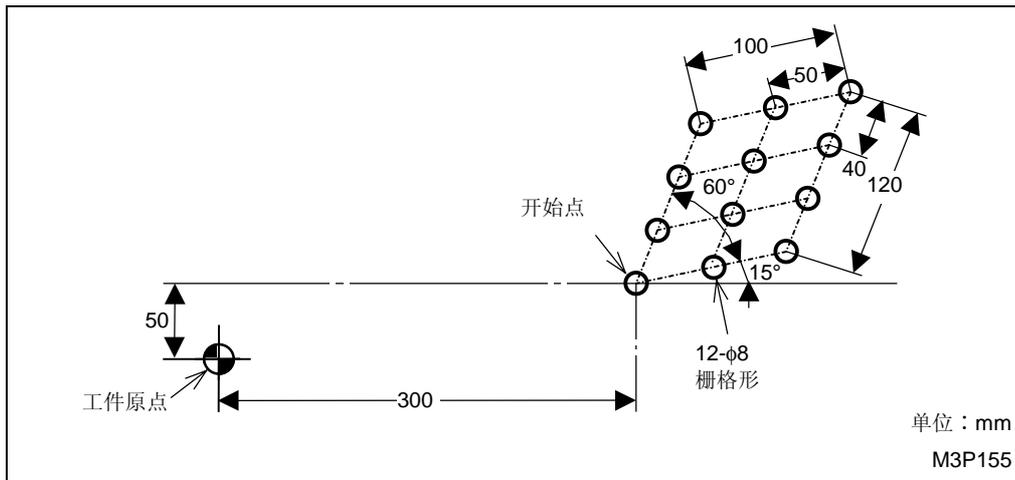
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
3	SQR	0.	100.	50.	15.	60.	50.	40.	0	3	4	0	0	0

游標位置	说明
Z	指定加工面 Z 坐标。..... <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/>
X	指定待加工孔的 X 坐标。..... <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/>
Y	指定待加工孔的 Y 坐标。..... <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/>
AN1	<p>指定第一批加工的孔中心的方位线与 X 轴之间的夹角 θ_1。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>M3P149</p> </div> <div style="flex: 2;"> <p>有两种类型的 θ_1</p> <p>CCW 方向: $\theta_1 = 15^\circ$ (向左) (+)..... <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="5"/> <input type="button" value="↔"/></p> <p>CW 方向: $\theta_1 = -345^\circ$ (向右) (-)..... <input type="text" value="-"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="button" value="↔"/></p> </div> </div>

游标位置	说明
<p>AN2</p> <p>后一批加工的孔的方位线 AN2</p> <p>θ_2 (CCW)</p> <p>θ'_2 (CW)</p> <p>第一批加工的孔的方位线</p> <p>M3P150</p>	<p>指定被加工的两组孔的方位线之间的夹角。</p> <p>两种类型的 θ_2</p> <p>CCW 方向: $\theta_2 = 60^\circ$ (向左) (+)..... 6 0 </p> <p>CW 方向: $\theta'_2 = -300^\circ$ (向右) (-)..... - 3 0 0 </p> <p>M3P150</p>
<p>T1</p> <p>l_1: 第一批加工的各个孔之间的间距..... 5 0 </p> <p>l_2: 第一批加工的孔的总间距..... 1 0 0 </p> <p>(指定 l_1 或 l_2)</p>	<p>指定第一批加工的各个孔之间的间距或总间距。</p>
<p>T2</p> <p>t_1: 后一批加工的各个孔之间的间距..... 4 0 </p> <p>t_2: 后一批加工的孔的总间距..... 1 2 0 </p> <p>(如果在 T1 中有规定, 就指定间距。否则就指定总间距)</p>	<p>指定后一批加工的各个孔之间的间距或的总间距。</p>
<p>F</p> <p>间距..... 0 </p> <p>总间距..... 1 </p>	<p>指定输入 T1 还是 T2 取决于指定的是各个孔之间的间距还是总间距。</p>
<p>M</p> <p>3孔</p> <p>M3P158</p>	<p>指定待钻孔的中心连线上的孔数。..... 3 </p>
<p>N</p> <p>4孔</p> <p>M3P159</p>	<p>指定最终孔的中心连线上的孔数。..... 4 </p>

游标位置	说明
<p>P</p>	<p>指定四个拐角处的加工是否执行。</p> <p>在四个拐角处进行加工 0 </p> <div style="text-align: center;">  <p>加工</p> </div> <p>在四个拐角处不进行加工 1 </p> <div style="text-align: center;">  <p>不加工</p> <p>M3P160</p> </div>
<p>Q</p>	<p>指定起点处的加工是否执行。</p> <p>实际执行加工 0 </p> <div style="text-align: center;">  <p>开始点</p> </div> <p>仅进行定位而不加工 1 </p> <div style="text-align: center;">  <p>开始点</p> <p>M3P154</p> </div>
<p>R</p>	<p>指定加工完成后，刀具返回的位置。</p> <p>初始点 0 </p> <p>R 点 1 </p>

D. GRID (栅格形加工)



(a) 项目选定

当刀具序列设定完成以后，会显示出下列项目键。

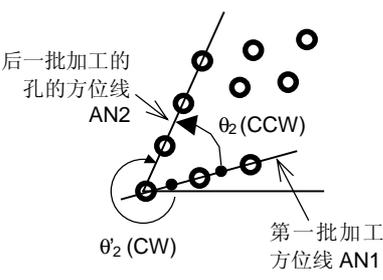
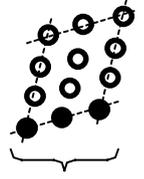
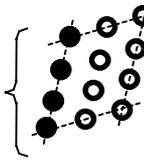
POINT •	LINE •••	SQUARE ••• ••• •••	GRID ••• ••• •••	CIRCLE ••• •••	ARC •••	CHORD △	形状 完了	检查
------------	-------------	-----------------------------	---------------------------	----------------------	------------	------------	----------	----

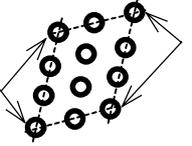
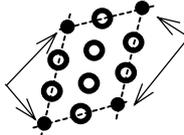
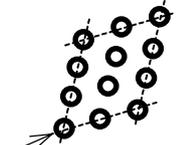
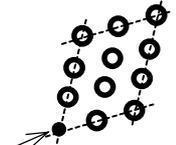
按下 [GRID] 项目键。

(b) 资料设定

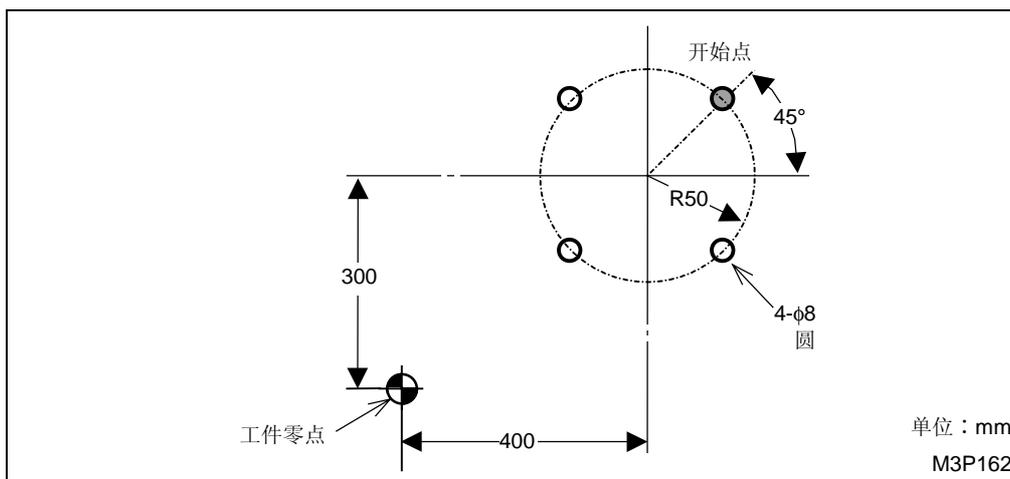
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
4	GRD	0.	100.	50.	15.	60.	50.	40.	0	3	4	0	0	0

游標位置	说明
Z	指定加工面 Z 坐标。..... <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/>
X	指定待加工孔的 X 坐标。..... <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/>
Y	指定待加工孔的 Y 坐标。..... <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="↔"/>
AN1	<p>指定第一批加工的孔中心的方位线与 X 轴之间的夹角θ_1。</p> <p>有两种类型的θ_1</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>第一批加工的孔的中心方位线</p> <p>θ_1 (CCW)</p> <p>X 轴</p> <p>θ_1 (CW)</p> <p>M3P156</p> </div> <div> <p>CCW 方向: $\theta_1 = 15^\circ$ (向左) (+)..... <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="5"/> <input type="button" value="↔"/></p> <p>CW 方向: $\theta_1 = -345^\circ$ (向右) (-)..... <input type="text" value="-"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="button" value="↔"/></p> </div> </div>

游标位置	说明
<p>AN2</p>	<p>指定被加工的两组孔的中心的方位线之间的夹角θ_2。</p>  <p>有两种类型的θ_2</p> <p>CCW 方向: $\theta_2 = 60^\circ$ (向左) (+) <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="↔"/></p> <p>CW 方向: $\theta_2 = -300^\circ$ (向右) (-)..... <input type="text" value="-"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="↔"/></p> <p>M3P157</p>
<p>T1</p>	<p>指定第一批加工的各个孔之间的间距或总间距。</p> <p>l_1: 指定第一批加工的各个孔之间的间距 <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="↔"/></p> <p>l_2: 指定第一批加工的孔的总间距 <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="↔"/></p> <p>(指定 l_1 或 l_2)</p>
<p>T2</p>	<p>指定后一批加工的各个孔之间的间距或总间距。</p> <p>t_1: 指定后一批加工的各个孔之间的间距 <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="↔"/></p> <p>t_2: 指定后一批加工的孔的总间距 <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="↔"/></p> <p>(如果在 T1 中有规定, 就指定间距。否则就指定总间距)</p>
<p>F</p>	<p>指定输入 T1 还是 T2 取决于指定的是每个孔之间的间距还是总间距。</p> <p>间距..... <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="↔"/></p> <p>总间距..... <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="↔"/></p>
<p>M</p>	<p>指定待钻孔的孔中心连线上的孔数。 <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="↔"/></p>  <p>M3P158</p>
<p>N</p>	<p>指定最终孔的孔中心连线上的孔数。 <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="↔"/></p>  <p>M3P159</p>

游标位置	说明
<p>P</p>	<p>指定四个拐角处的加工是否执行。</p> <p>在四个拐角处进行加工 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">加工</div>  <div style="margin-left: 10px;">加工</div> </div> <p>在四个拐角处不进行加工 <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="→"/></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">不加工</div>  <div style="margin-left: 10px;">不加工</div> </div> <p style="text-align: right;">M3P160</p>
<p>Q</p>	<p>指定起点处的加工是否执行。</p> <p>实际执行加工 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">开始点</div>  </div> <p>仅进行定位而不加工 <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="→"/></p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">开始点</div>  </div> <p style="text-align: right;">M3P161</p>
<p>R</p>	<p>指定加工完成后，刀具返回的位置。</p> <p>初始点 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/></p> <p>R 点 <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="→"/></p>

E. CIRCLE (圆形加工)



(a) 项目选定

当刀具序列设定完成以后, 会显示出下列项目键。

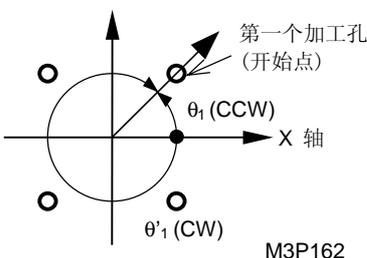
POINT ●	LINE ●●●	SQUARE ●●● ●●● ●●●	GRID ●●● ●●● ●●●	CIRCLE ●●● ●●● ●●●	ARC ●●●	CHORD △	形状 完了	检查
------------	-------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	------------	------------	----------	----

按下 [CIRCLE] 项目键。

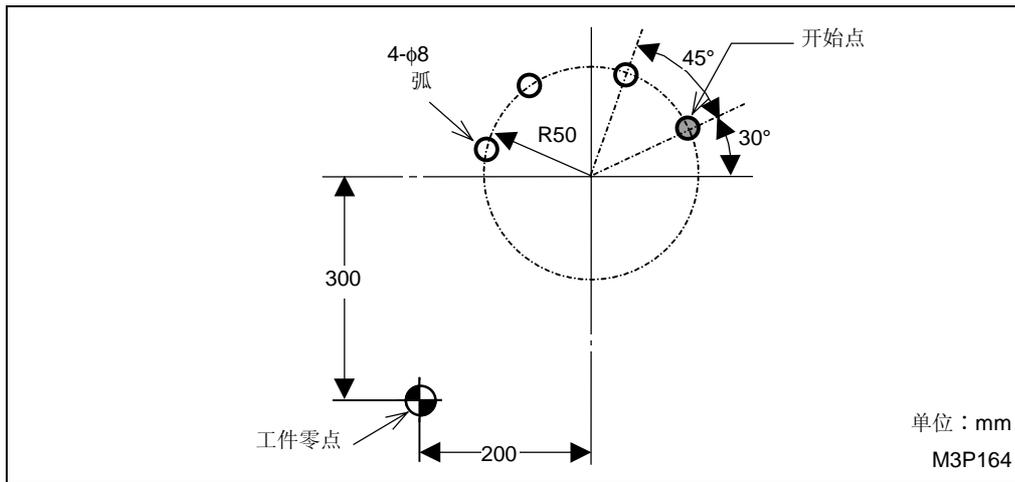
(b) 资料设定

FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
5	CIR	0.	400.	300.	45.	◆	50.	◆	◆	4	◆	◆	◆	0

◆: 这里不需要设定资料。

游標位置	说明
Z	指定加工面 Z 坐标。..... <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="→"/>
X	指定圆中心的 X 坐标。..... <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="→"/>
Y	指定圆中心的 Y 坐标。..... <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="→"/>
AN1	指定由开始点的方位与 X 轴之间的夹角 θ_1 。  <p>有两种类型的θ_1 CCW 方向: $\theta_1 = 45^\circ$ (向左) (+) <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="→"/> CW 方向: $\theta_1 = -315^\circ$ (向右) (-) <input type="text" value="-"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="→"/></p>
T1	指定圆半径。..... <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="→"/>
M	指定待加工孔的数目。..... <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="→"/>
R	指定加工完成后, 刀具返回的位置。 初始点..... <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="→"/> R 点..... <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="→"/>

F. ARC (弧形加工)



(a) 项目选定

当刀具序列设定完成以后，会显示出下列项目键。

POINT ●	LINE ●●●	SQUARE ●●● ●●●	GRID ●●● ●●●	CIRCLE ●●● ●●●	ARC ●●●	CHORD △	形状 完了	检查
------------	-------------	----------------------	--------------------	----------------------	------------	------------	----------	----

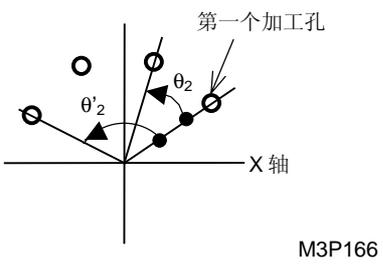
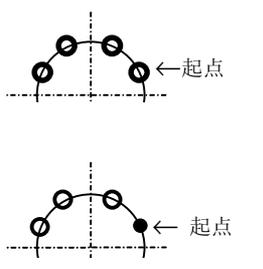
按下 [ARC] 项目键。

(b) 资料设定

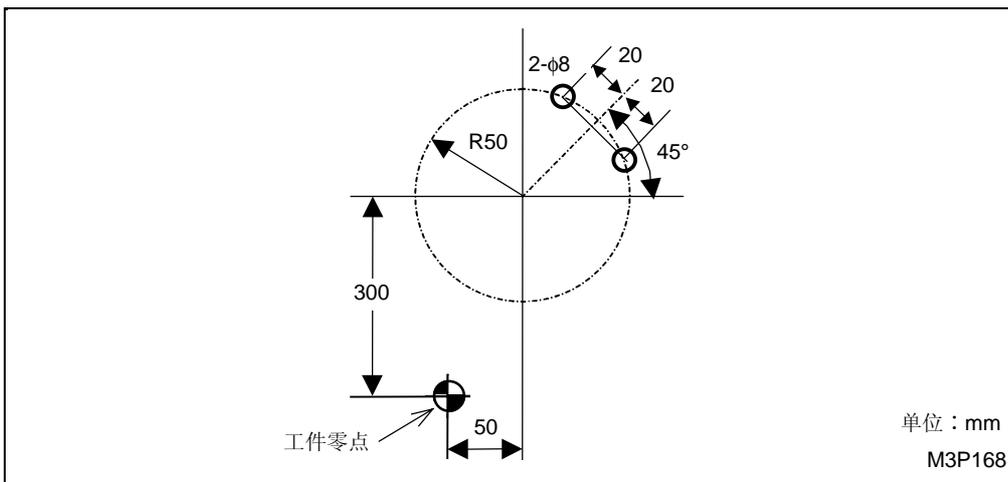
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
6	ARC	0.	200.	300.	30.	45	50.	◆	0	4	◆	◆	0	0

◆: 这里不需要设定资料。

游標位置	说明
Z	指定加工面 Z 坐标。..... <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/>
X	指定弧中心的 X 坐标。..... <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/>
Y	指定弧中心的 Y 坐标。..... <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/>
AN1	<p>指定由开始点的方位与 X 轴之间的夹角θ_1。</p> <p>有两种类型的θ_1</p> <p>CCW 方向: $\theta_1 = 30^\circ$ (向左) (+)..... <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/></p> <p>CW 方向: $\theta'_1 = -330^\circ$ (向左) (-)..... <input type="text" value="-"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="3"/> <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/></p> <p>M3P165</p>

游标位置	说明
<p>AN2</p>	<p>指定相邻两孔方位线的夹角，或第一个孔与最后一个孔的方位线之间的夹角。</p>  <p>θ_2: 相邻两孔方位线的夹角 $\theta_2 = 45^\circ$ 4 5 \rightarrow</p> <p>θ'_2: 第一个孔与最后一个孔的方位线之间的夹角 $\theta'_2 = 135^\circ$ 1 3 5 \rightarrow</p> <p>M3P166</p> <p>(指定 θ_2 或 θ'_2)</p>
<p>T1</p>	<p>指定弧半径。 5 0 \rightarrow</p>
<p>F</p>	<p>指定是否输入 AN2 取决于指定的是两个孔之间的夹角还是总夹角。</p> <p>相邻孔方位线之间的夹角 0 \rightarrow</p> <p>总夹角 1 \rightarrow</p>
<p>M</p>	<p>指定待加工孔的数目。 4 \rightarrow</p>
<p>Q</p>	<p>指定起点处的加工是否执行。</p>  <p>实际执行加工 0 \rightarrow</p> <p>仅进行定位，而不加工 1 \rightarrow</p> <p>M3P167</p>
<p>R</p>	<p>指定加工完成后，刀具返回的位置。</p> <p>初始点 0 \rightarrow</p> <p>R 点 1 \rightarrow</p>

G. CHORD (弦形加工)



(a) 项目选定

当刀具序列设定完成以后，会显示出下列项目键。

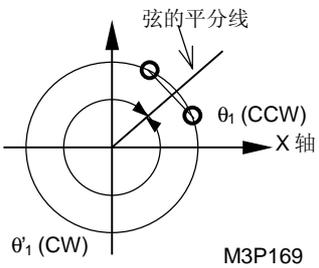
POINT •	LINE •••	SQUARE •••• ••••	GRID •••• ••••	CIRCLE •••• ••••	ARC ••••	CHORD ◁	形状 完了	检查
------------	-------------	------------------------	----------------------	------------------------	-------------	------------	----------	----

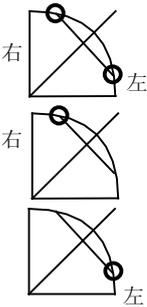
按下 [CHORD] 项目键。

(b) 资料设定

FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
7	CRD	0.	50.	300.	45.	◆	50.	40.	◆	◆	◆	0	◆	0

◆: 这里不需要设定资料。

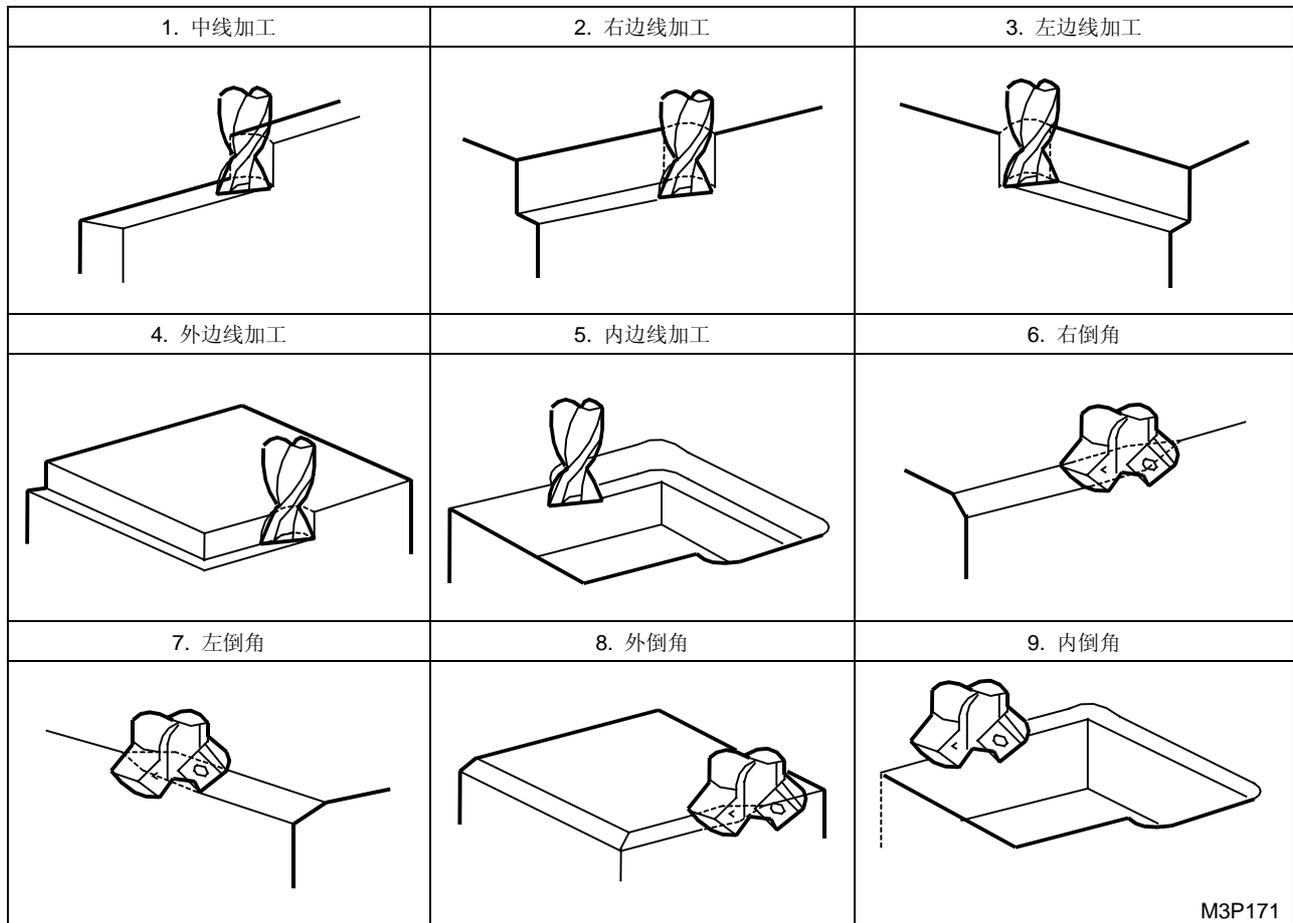
游標位置	说明
Z	指定加工面 Z 坐标。..... 0 ↔
X	指定圆中心的 X 坐标。..... 5 0 ↔
Y	指定圆中心的 Y 坐标。..... 3 0 0 ↔
AN1	指定弦的平分线与 X 轴的夹角 θ_1 。  <p>有两种类型的θ_1</p> <p>CCW 方向: $\theta_1 = 45^\circ$ (向左) (+) 4 5 ↔</p> <p>CW 方向: $\theta_1 = -315^\circ$ (向左) (-) - 3 1 5 ↔</p> <p>M3P169</p>
T1	指定圆半径。..... 5 0 ↔
T2	指定在弦平分线两侧加工孔时的总长度，或在弦平分线单侧加工孔时的总长度的一半。 总长度 4 0 ↔ 总长度的一半 2 0 ↔

游标位置	说明
<p>P</p>	<p>指定待加工孔的位置。</p>  <p>右 左</p> <p>右</p> <p>左 M3P170</p> <p>在弦平分线两侧加工孔 0 </p> <p>在弦平分线右侧加工孔 1 </p> <p>在弦平分线左侧加工孔 2 </p>
<p>R</p>	<p>指定加工完成后，刀具返回的位置。</p> <p>初始点 0 </p> <p>R 点 1 </p>

4-7 线加工单元

线加工单元用来输入相关待加工形状的外形轮廓加工方法和资料。单元包括两个序列：一个是刀具序列，由与刀具操作细节有关的输入资料所控制；另一个是形状序列，由与图纸规定的加工尺寸有关的输入资料所控制。

4-7-1 线加工单元的类型



M3P171

Fig. 4-17 线加工单元的类型

4-7-2 选择线加工单元的步骤

(1) 按项目选择键（位于项目键右边的键）以显示下列项目。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

(2) 按下 [线加工] 项目键参见显示下列线加工单元项目。

LINE CTR 	LINE RGT 	LINE LFT 	LINE OUT 	LINE IN 	CHMF RGT 	CHMF LFT 	CHMF OUT 	CHMF IN 	
---	---	---	---	--	---	---	---	--	--

(3) 按下期望加工单元的适当的项目键。

通过移动各项单元中的游标来输入各加工单元的数据。

4-7-3 单元资料，自动刀具进展和刀尖路径

1. 中线加工单元 (LINE CTR)

选择本单元进行加工时，刀具的中心在形状的直线上移动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
1	LINE CTR	999.999	99.999	99.999	9	99.999	◆						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL					◆			◆				
F 2	E-MILL					◆		◆	◆				

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

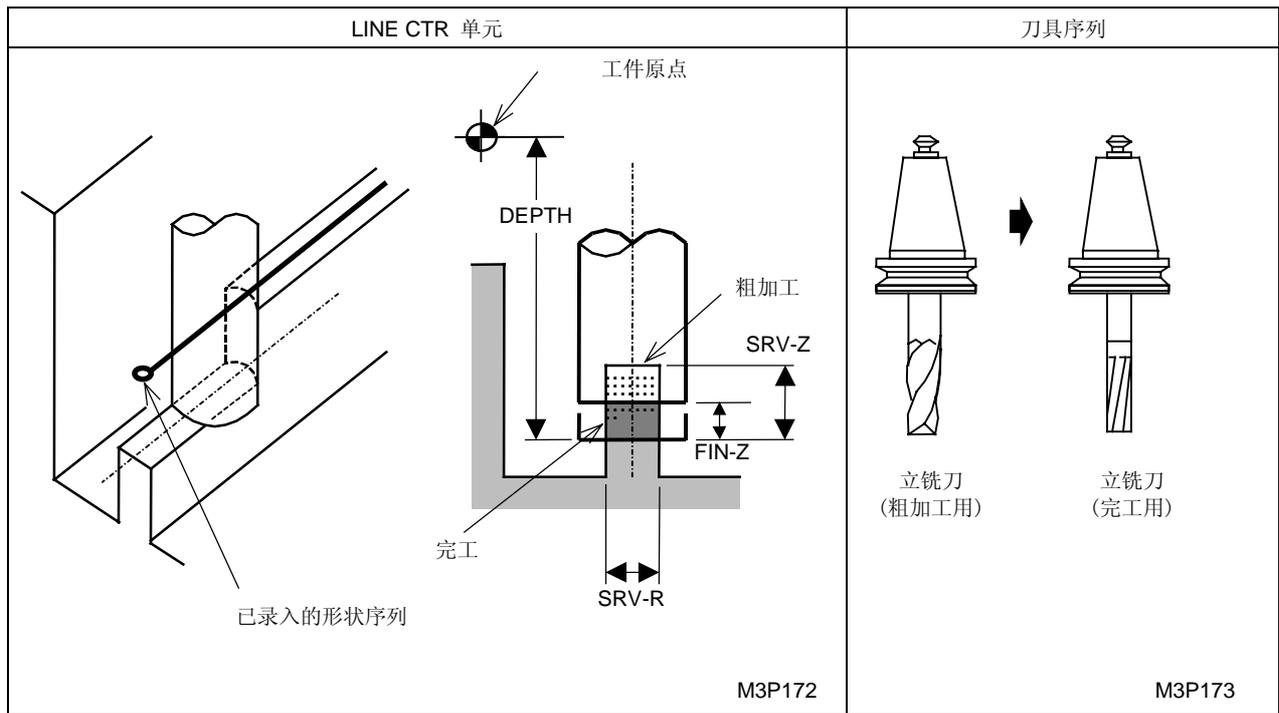
备注 2: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元，立铣刀自动进展。然而，它们可能被转变为面铣刀或圆头铣刀。

备注 4: 在刀具序列中，基于 SRV-Z 和 FIN-Z，自动进展的最大刀具数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定，参见于章节 4-7-4。

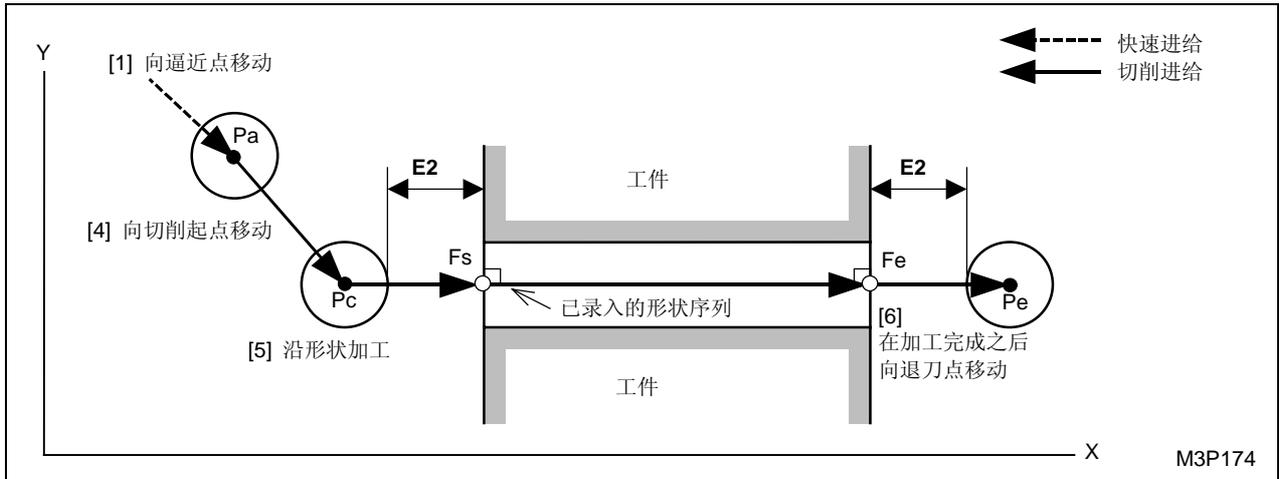


RGH: 粗糙度代码必须从项目中选择。

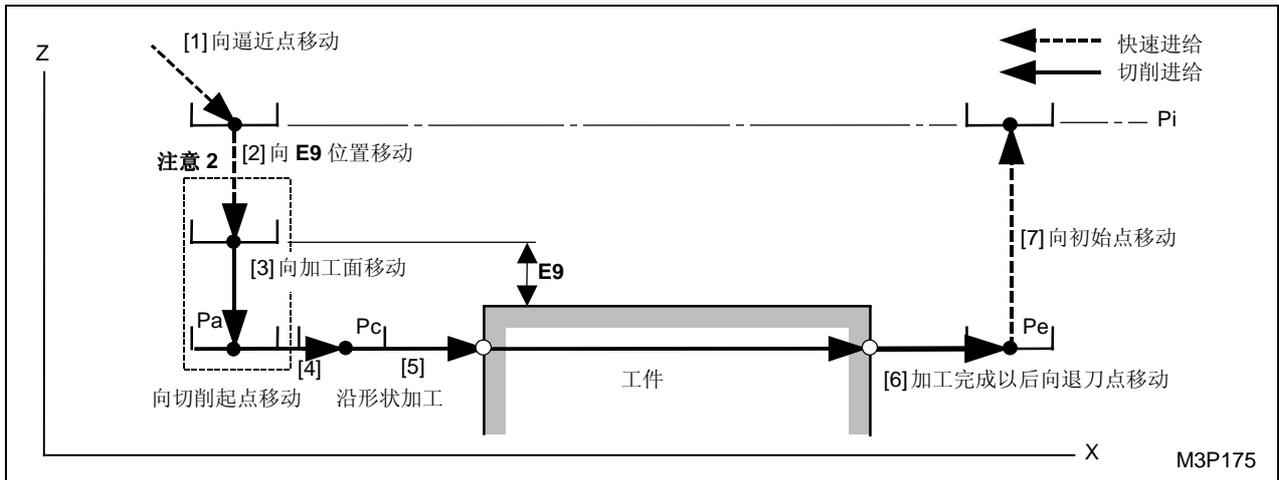
FIN-Z: 粗糙度代码一旦选定, Z 轴向完工允差自动输入。

B. 刀尖路径

X-Y 轴



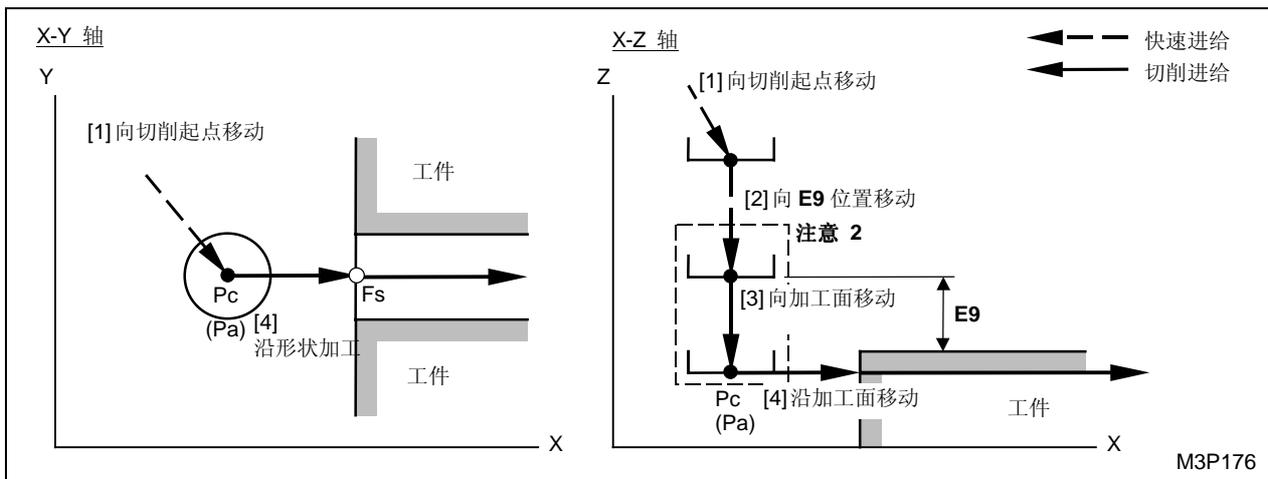
X-Z 轴



黑体代码代表参数地址。

- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Fs: 在形状序列中输入的形状起点
- Fe: 在形状序列中输入的形状终点
- Pe: 自动确定的退刀点

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标值将输入到这些项中。



注意 2: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 3: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

2. 右边线加工单元 (LINE RGT)

选择本单元进行加工时, 刀具在形状的右边移动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
1	LINE RGT	999.999	99.999	99.999	9	99.999	99.999						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL					◆			◆				
F 2	E-MILL					◆	◆	◆					

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

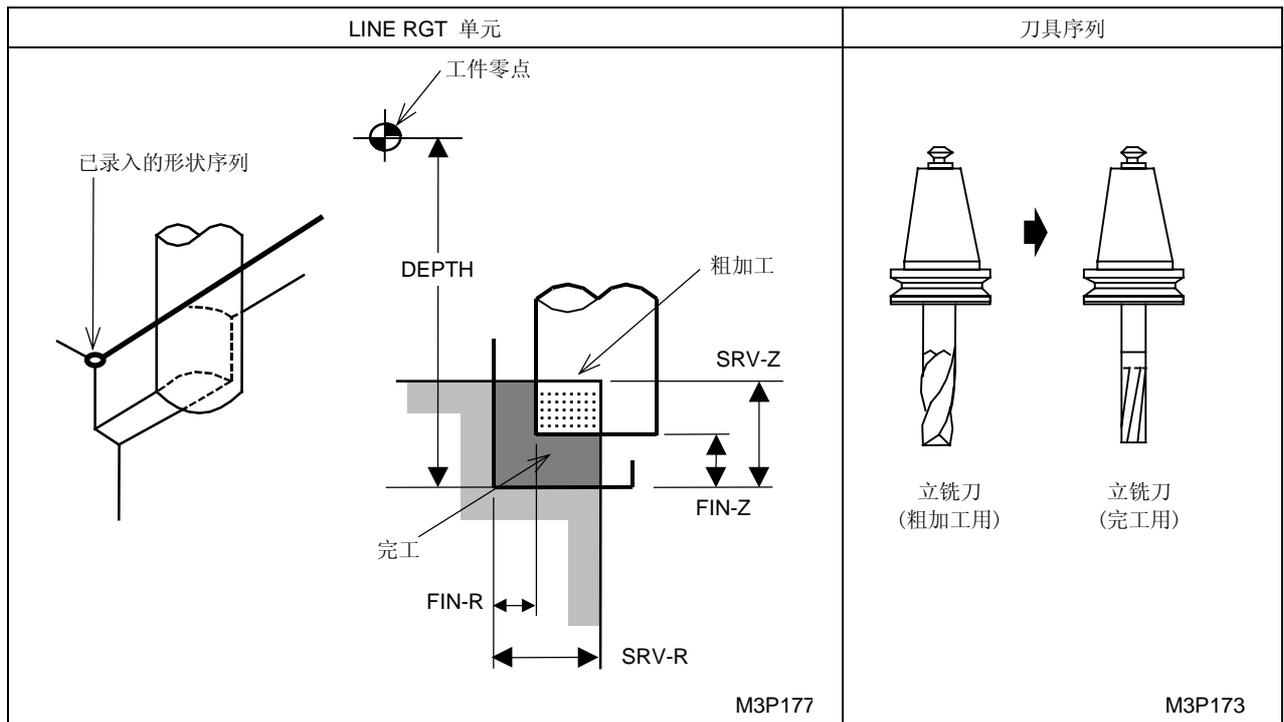
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元, 立铣刀自动进展。然而, 它们可能被转变为面铣刀或圆头铣刀。

备注 4: 在刀具序列中, 基于资料 SRV-Z、SRV-R, FIN-Z 和 FIN-R 自动进展的最大刀具数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z 或 SRV-R ≤ FIN-R
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定, 参见子章节 4-7-4。



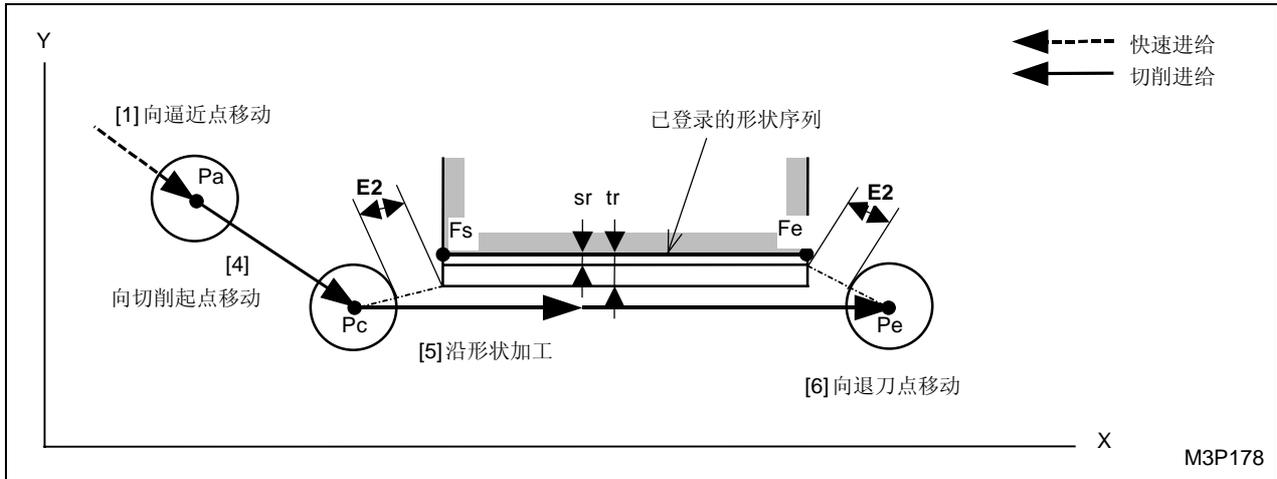
RGH: 粗糙度代码必须从项目中选择。

FIN-Z: 粗糙度代码一旦选定, Z 轴向完工允差自动创建。

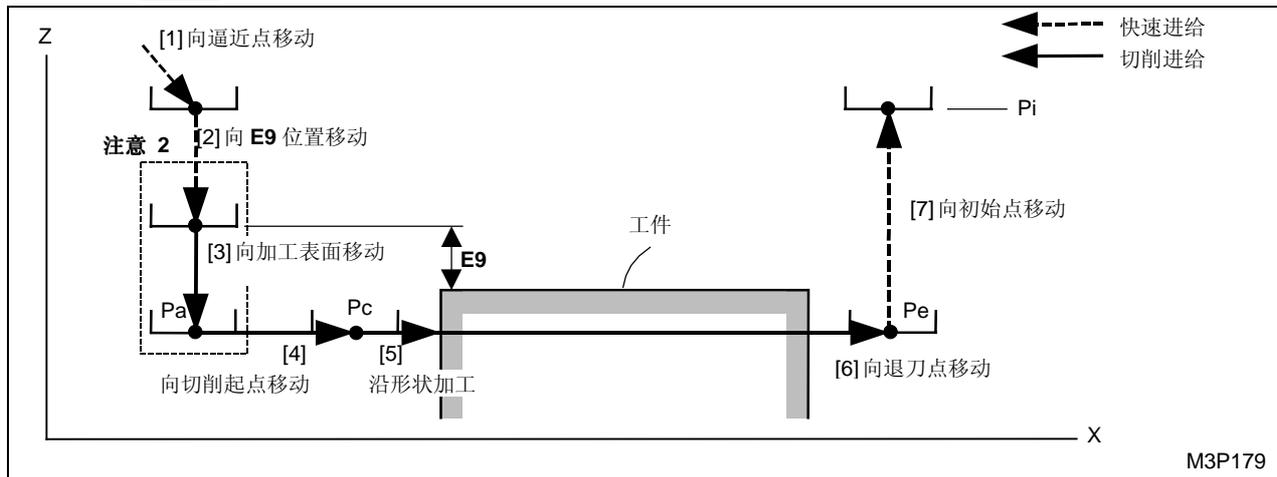
FIN-R: 粗糙度代码一旦选定, 径向完工允差也自动创建。

B. 刀尖路径

X-Y 轴



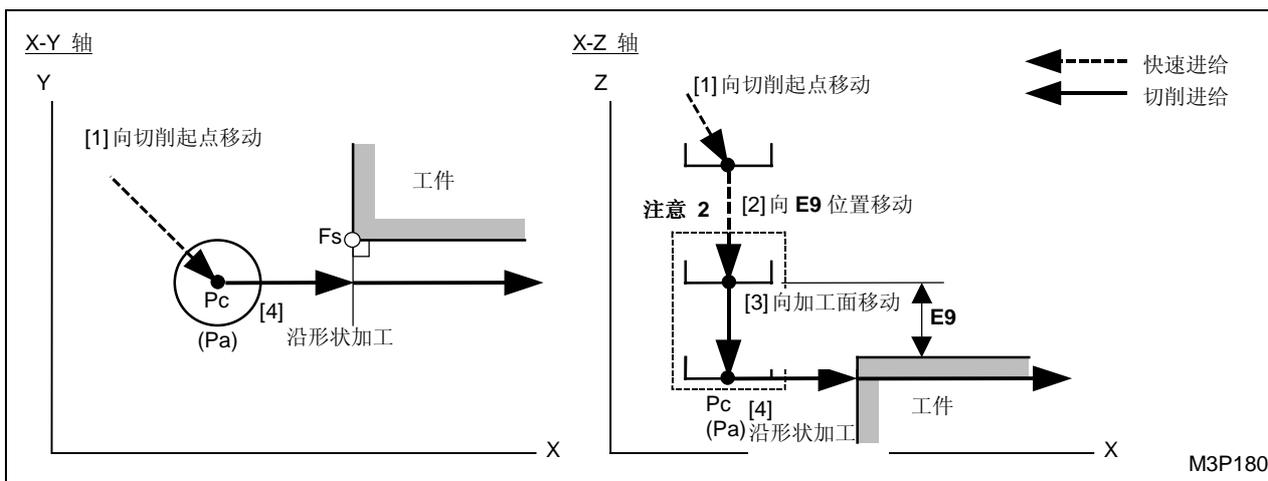
X-Z 轴



黑体代码代表参数地址。

- Pi: 由通用单元中的数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Fs: 在形状序列中输入的形状起点
- Fe: 在形状序列中输入的形状终点
- Pe: 自动创建的退刀点
- tr: 由加工单元中 **SRV-R** 数据确定的径向切削允差
- sr: 由加工单元中 **FIN-R** 数据确定的径向完工允差

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标值将输入到这些项中。



注意 2: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 3: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

3. 左边线加工单元 (LINE LFT)

选择本单元进行加工时, 刀具在形状的左边移动。

A. 资料设定

UNo.	单元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
1	LINE LFT	999.999	99.999	99.999	9	99.999	99.999						
SNo.	刀具	公径	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL					◆			◆				
F 2	E-MILL					◆		◆	◆				

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

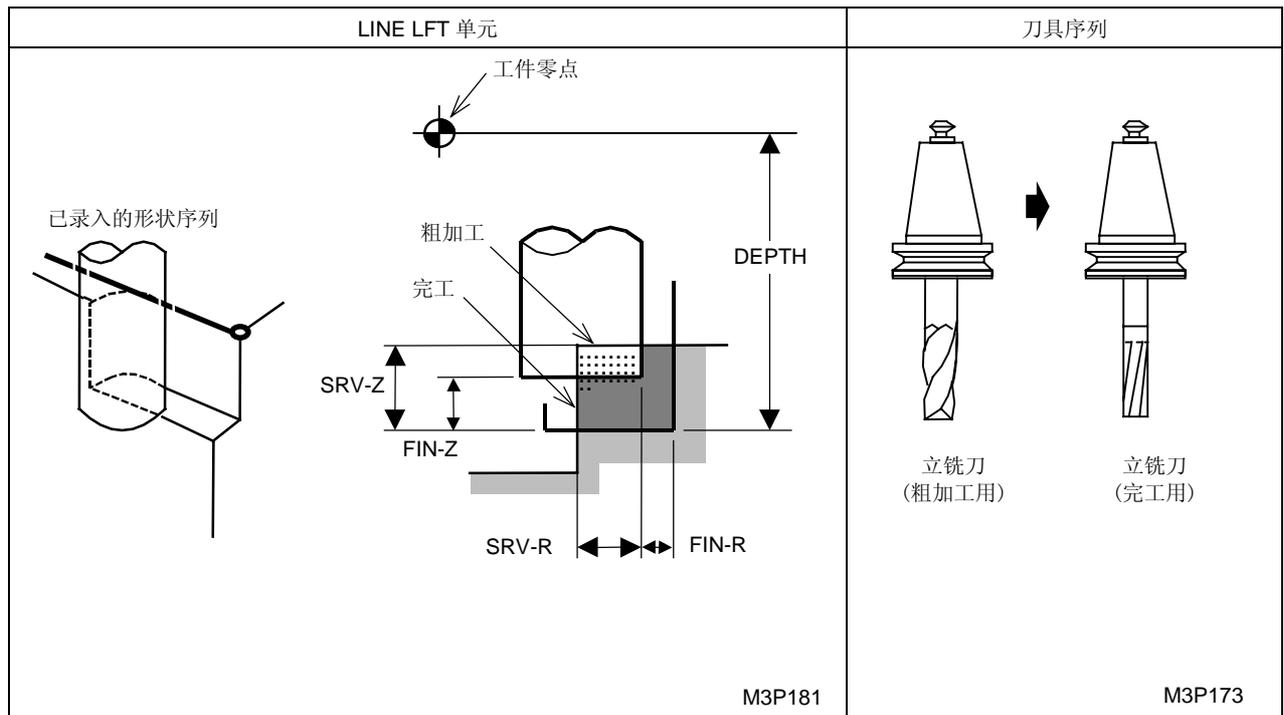
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元, 立铣刀自动进展。然而, 它们可能被转变为面铣刀或圆头铣刀。

备注 4: 在刀具序列中, 基于资料 SRV-Z、SRV-R, FIN-Z 和 FIN-R 自动进展的最大刀具数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z 或 SRV-R ≤ FIN-R
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定, 参见子章节 4-7-4。



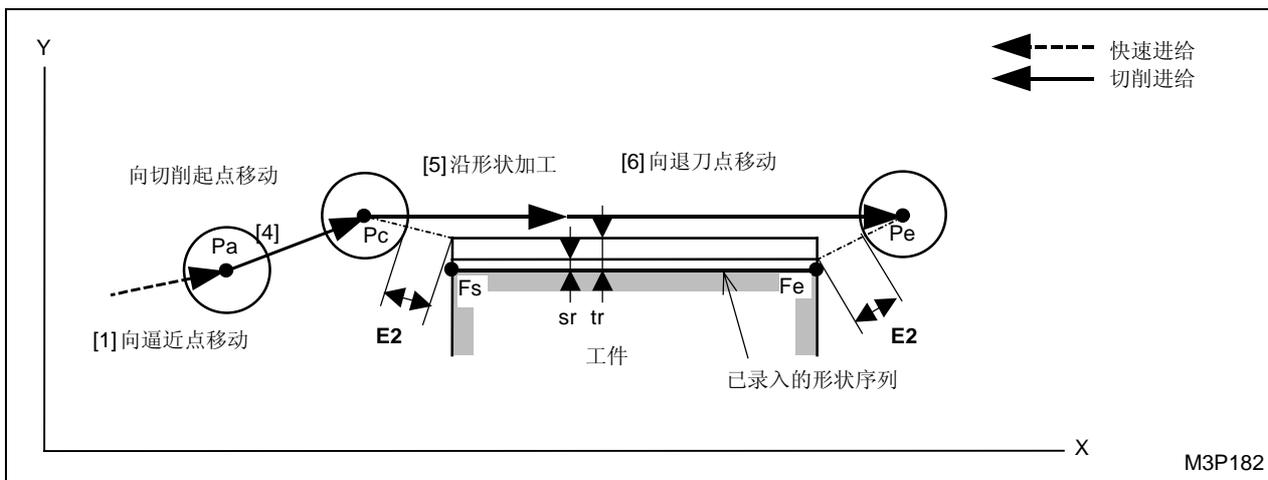
RGH: 粗糙度代码必须从项目中选择。

FIN-Z: 粗糙度代码一旦选定, Z 轴向完工允差自动创建。

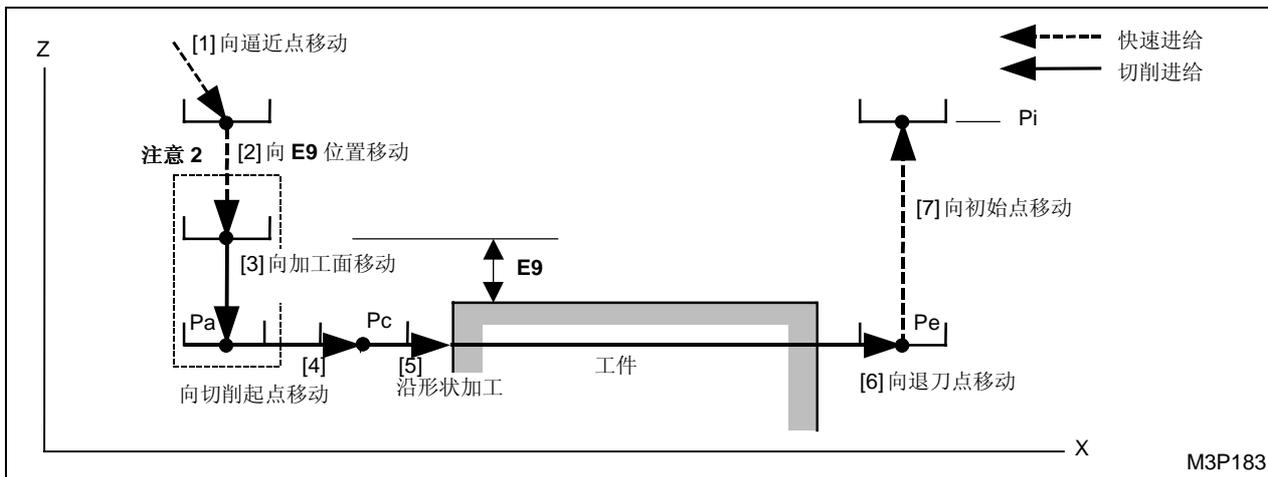
FIN-R: 粗糙度代码一旦选定, 径向完工允差也自动创建。

B. 刀尖路径

X-Y 轴



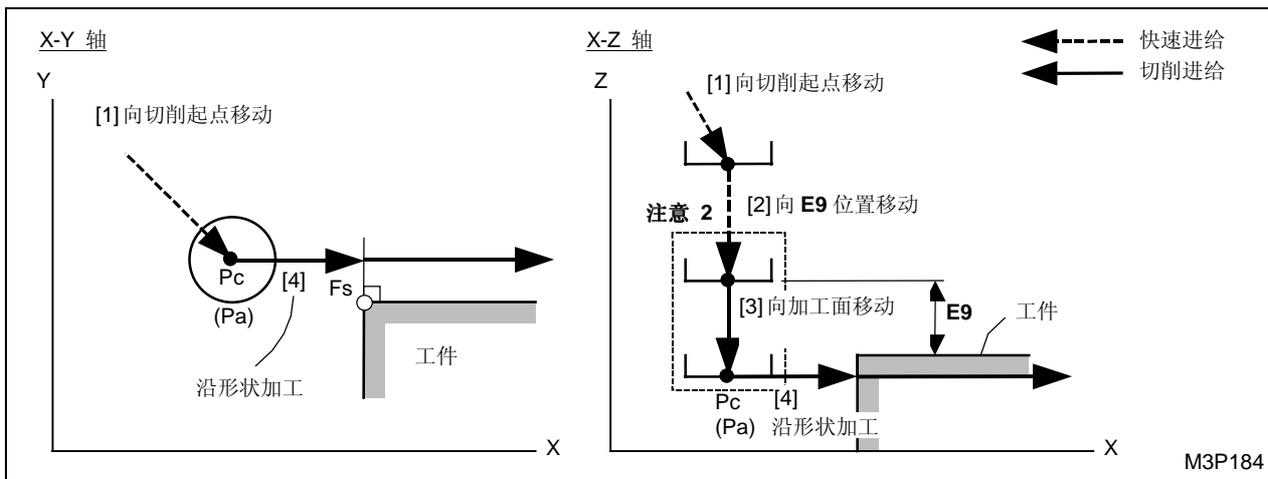
X-Z 轴



黑体代码代表参数地址。

- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Fs: 在形状序列中输入的形状起点
- Fe: 在形状序列中输入的形状终点
- Pe: 自动创建的退刀点
- tr: 由加工单元中 SRV-R 数据确定的径向切削允差
- sr: 由加工单元中 FIN-R 数据确定的径向完工允差

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标值将输入到这些项中。



注意 2: 参见于章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 3: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

4. 外边线加工单元 (LINE OUT)

选择本单元进行加工时, 刀具在形状的外边回转动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
1	LINE OUT	999.999	99.999	99.999	9	99.999	99.999						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL								◆				
F 2	E-MILL						◆		◆				

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

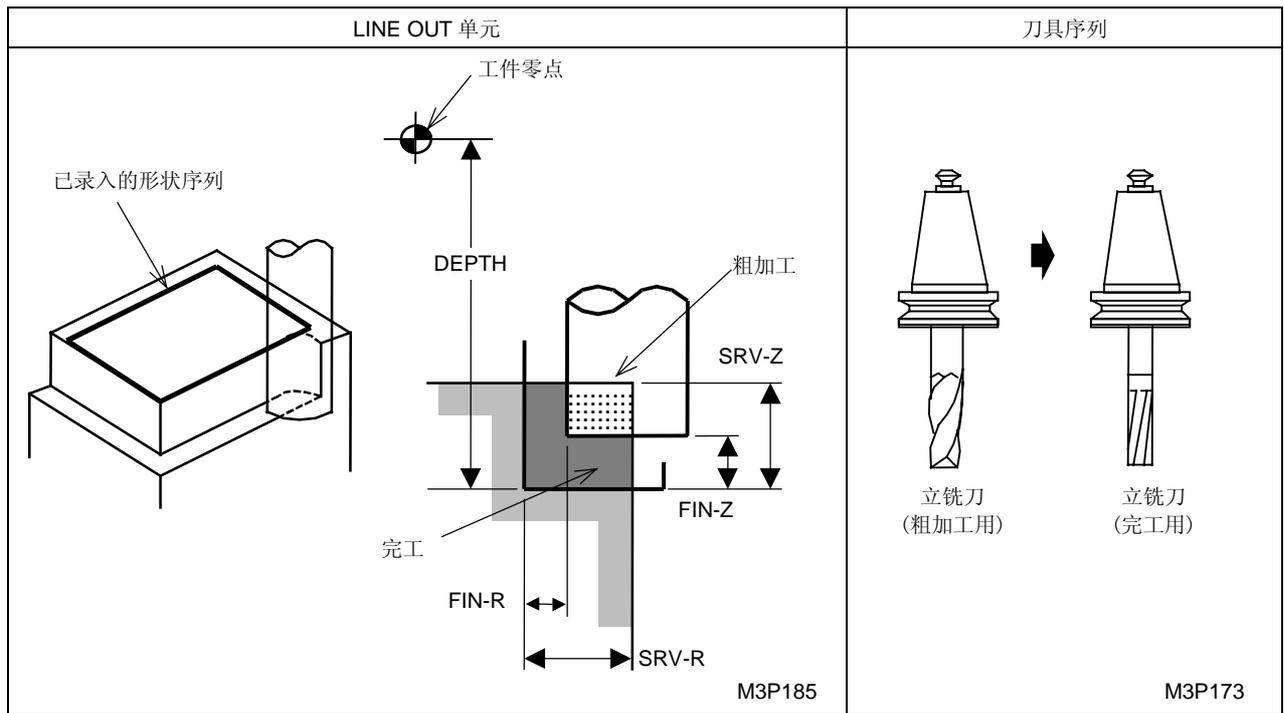
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元, 立铣刀自动进展。然而, 它们可能被转变为面铣刀或圆头铣刀。

备注 4: 在刀具序列中, 基于资料 SRV-Z、SRV-R, FIN-Z 和 FIN-R 自动进展的最大刀具数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z 或 SRV-R ≤ FIN-R
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定, 参见于章节 4-7-4。



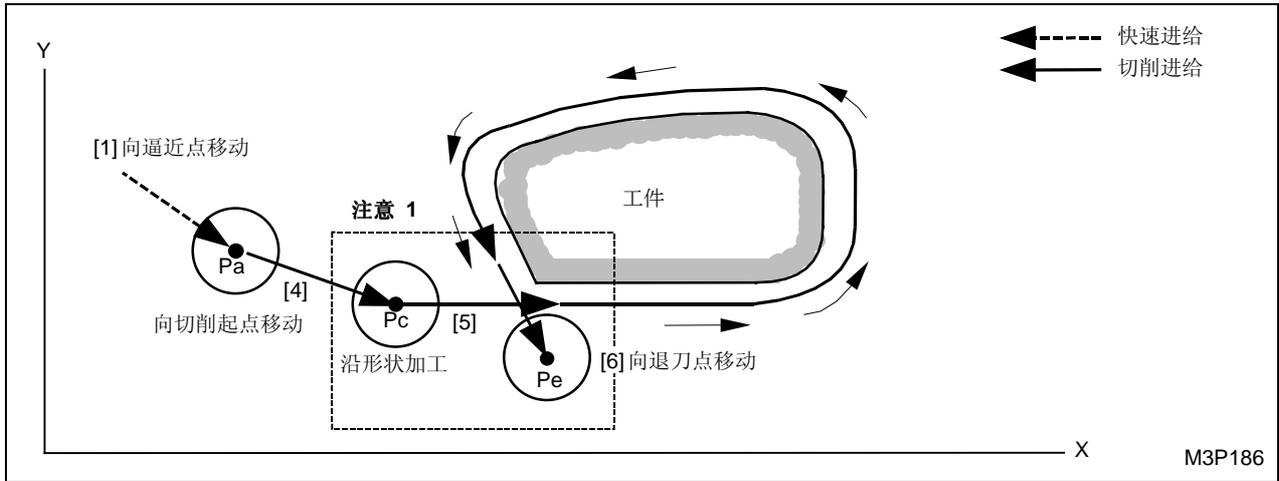
RGH: 粗糙度代码必须从项目中选择。

FIN-Z: 粗糙度代码一旦选定，Z 轴向完工允差自动创建。

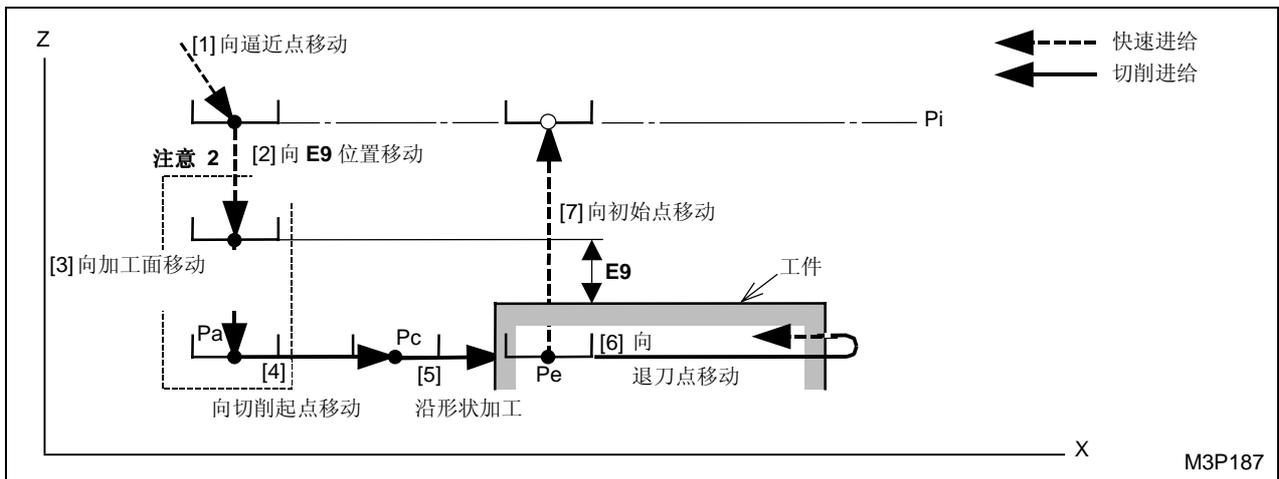
FIN-R: 粗糙度代码一旦选定，径向完工允差也自动创建。

B. 刀尖路径

X-Y 轴



X-Z 轴

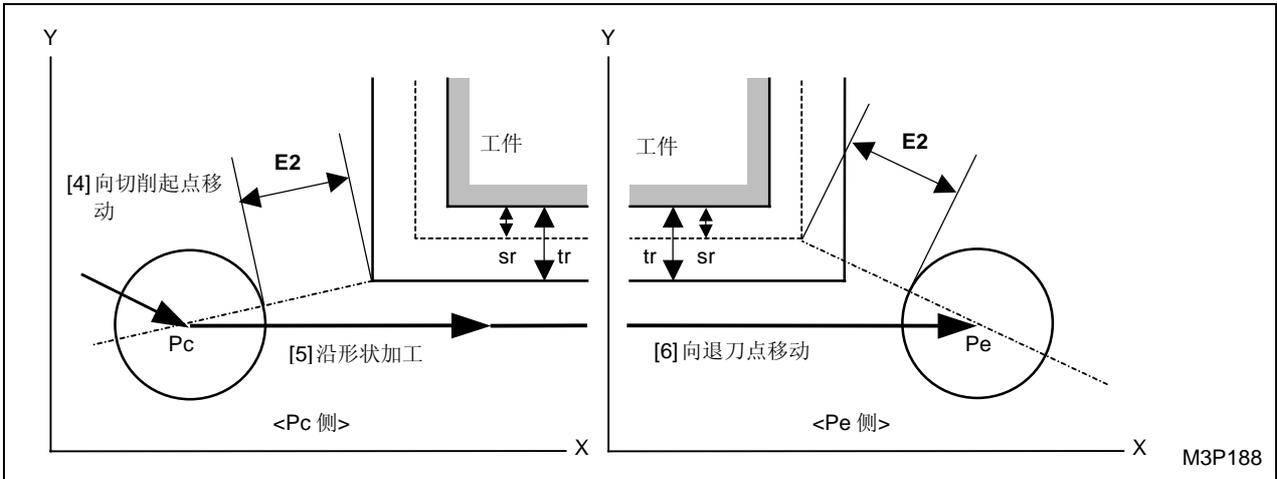


黑体代码代表参数地址。

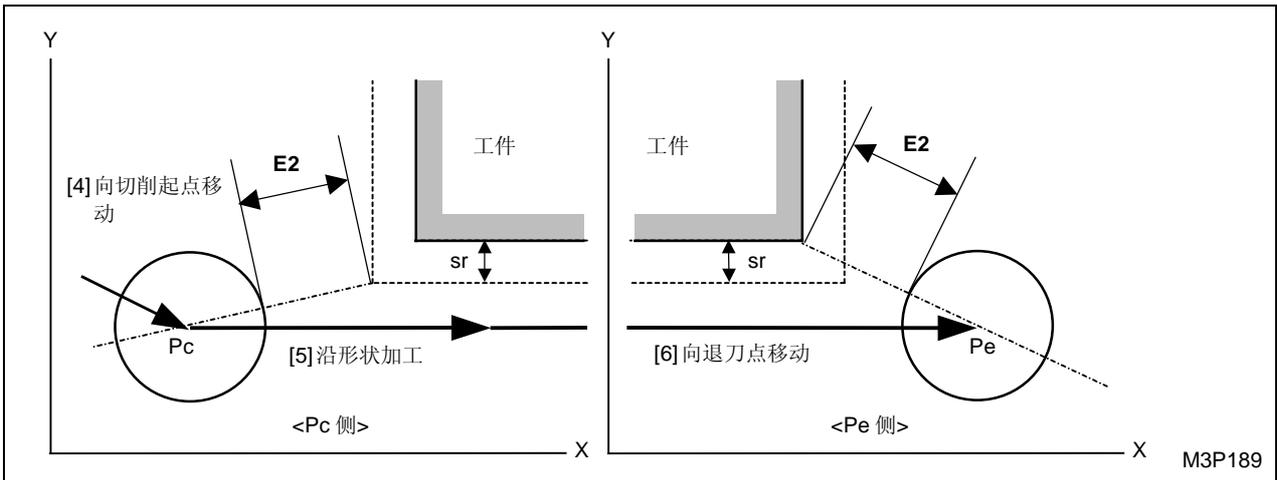
- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Pe: 自动创建的退刀点

注意 1: 接近点和退刀点附近刀尖路径的详细描述
 当在凸形状附近开始加工时

● 粗加工时



● 完工加工时

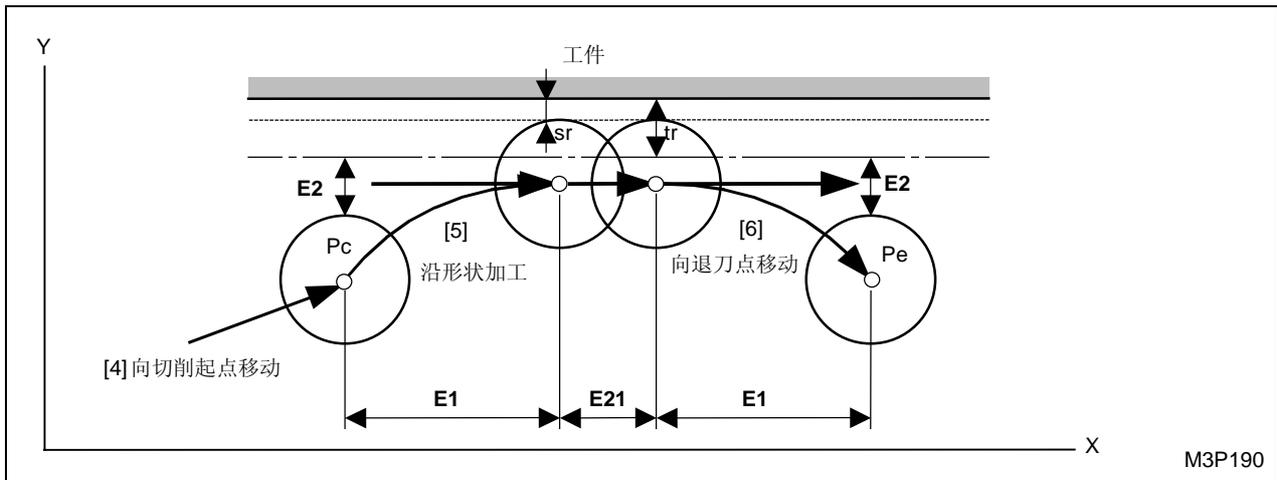


黑体代码代表参数地址。

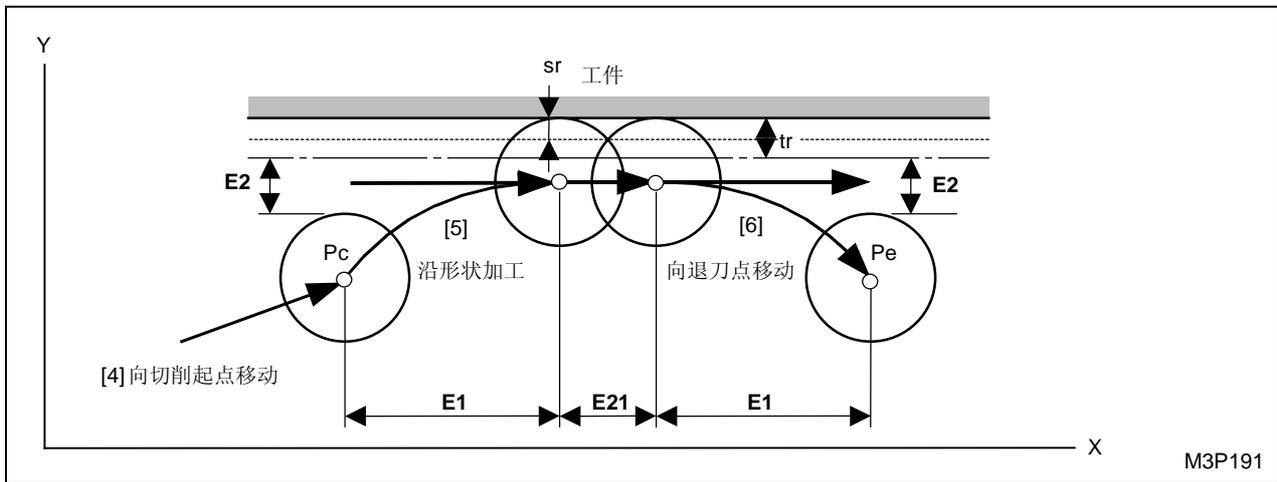
Tr: 由加工单元中 **SRV-R** 数据确定的径向切削允差
sr: 由加工单元中 **FIN-R** 数据确定的径向完工允差

当在非凸形状附近开始加工时

● 粗加工时



● 完工加工时



黑体代码代表参数地址。

tr: 由加工单元中 SRV-R 数据确定的径向切削允差

sr: 由加工单元中 FIN-R 数据确定的径向完工允差

注意 2: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

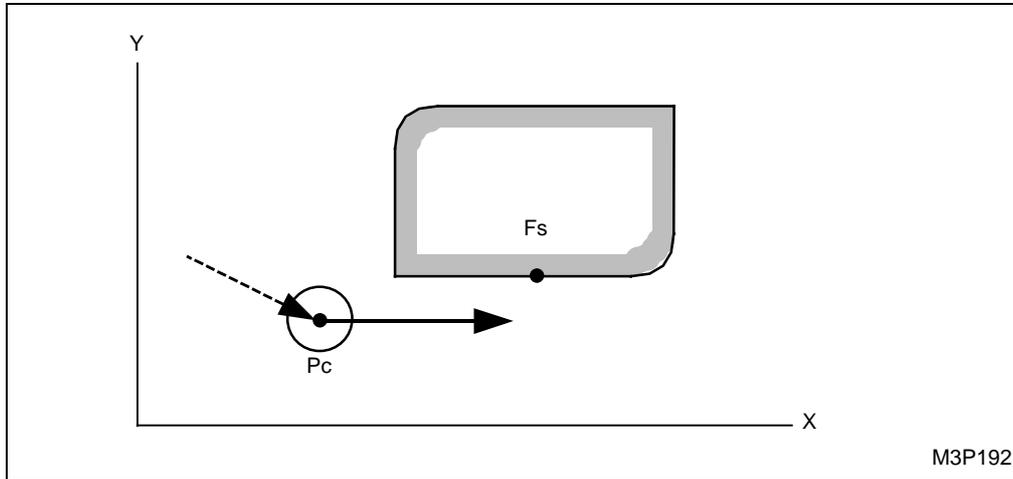
注意 3: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

注意 4: 根据在刀具序列中登录的接近点的位置并根据在形状序列中登录的一个加工形状，切削起点和切削方法按下述变化：

* 下面给出完全的说明，切削方向取 CCW（逆时针）方向。

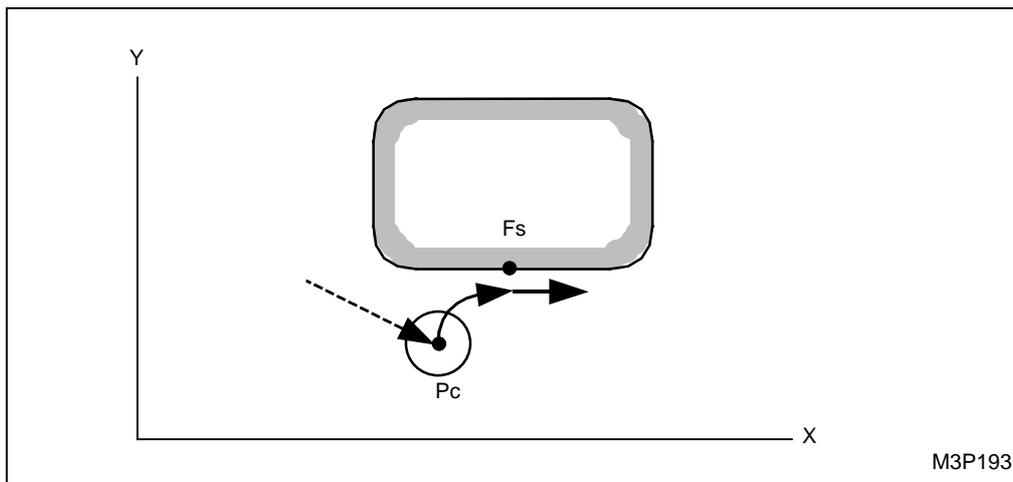
当“?”在项接近 X, Y 里显示时

- 带有一个凸点的形状：



切削从离形状序列中登录的起点 (Fs) 最近的凸点开始。

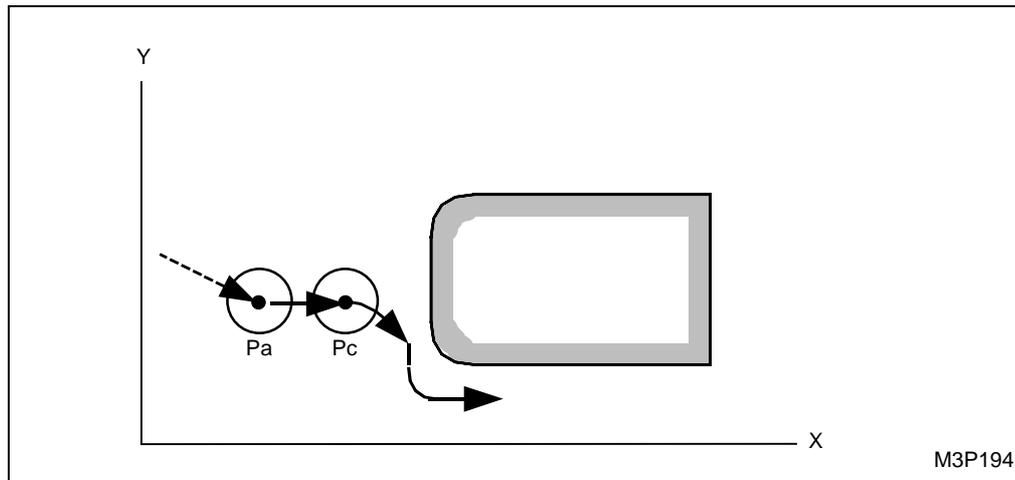
- 不带有凸点的形状：



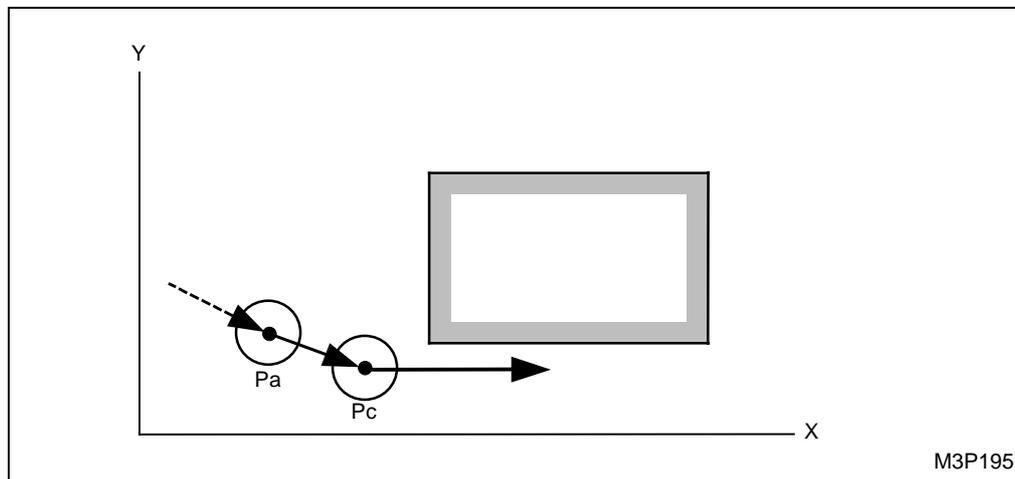
切削从形状序列中登录的起点 (Fs) 开始。

当资料被登录到项接近 X, Y 中时

- 如果在接近点附近没有任何凸点的时候:



- 如果在接近点附近有一个凸点的时候:



Pc: 自动创建的切削起点

Fs: 在形状序列中输入的形状起点

Pa: 接近点应该用数字键来决定

当按下 [自动决定] 项目键 “?” 被显示时, 切削起点的坐标将被自动地登录。

5. 内边线加工单元 (LINE IN)

选择本单元进行加工时，刀具在形状的里边回转移动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH		SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z		FIN-R			
1	LINE IN	999.999		99.999	99.999	9	99.999		99.999			
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M M
R 1	E-MILL								◆			
F 2	E-MILL						◆	◆				

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

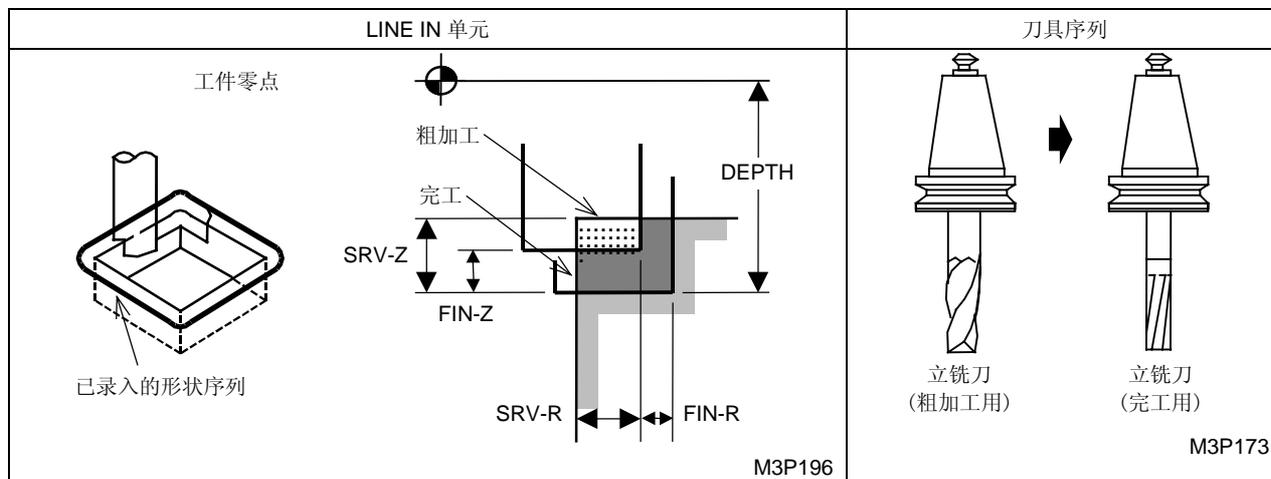
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元，立铣刀自动进展。然而，它们可能被转变为面铣刀或圆头铣刀。

备注 4: 在刀具序列中，基于资料 SRV-Z、SRV-R，FIN-Z 和 FIN-R 自动进展的最大刀具数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z 或 SRV-R ≤ FIN-R
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-7-4。



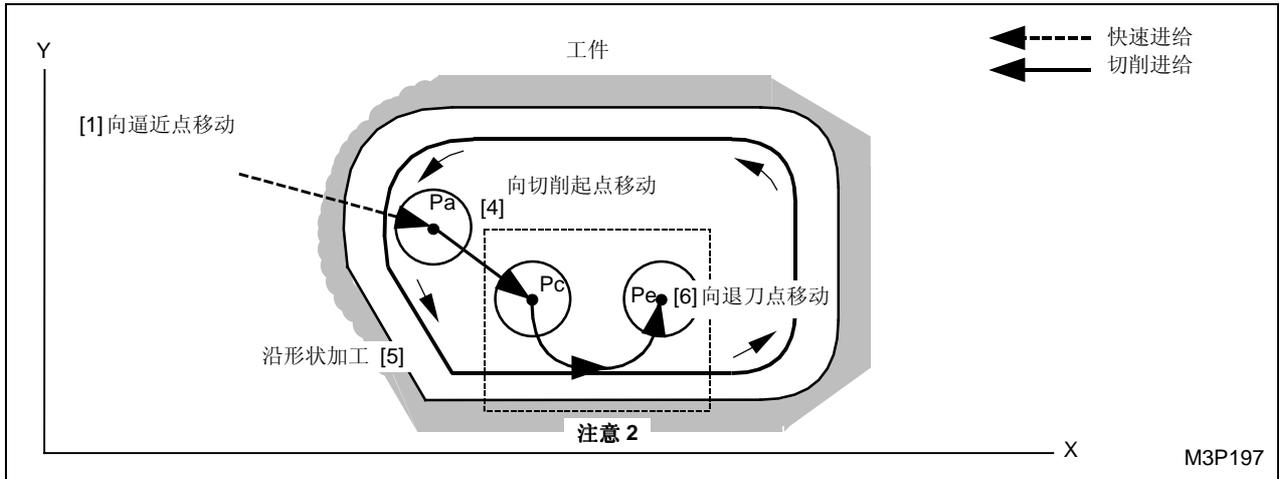
RGH: 粗糙度代码必须从项目中选择。

FIN-Z: 粗糙度代码一旦选定，Z 轴向完工允差自动创建。

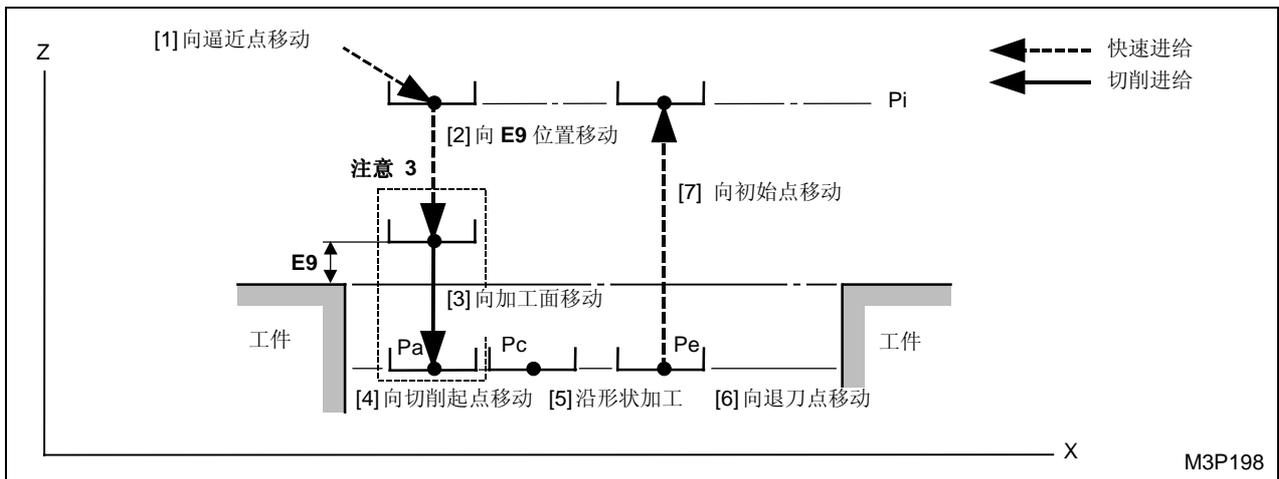
FIN-R: 粗糙度代码一旦选定，径向完工允差也自动创建。

B. 刀尖路径

X-Y 轴



X-Z 轴



黑体代码代表参数地址。

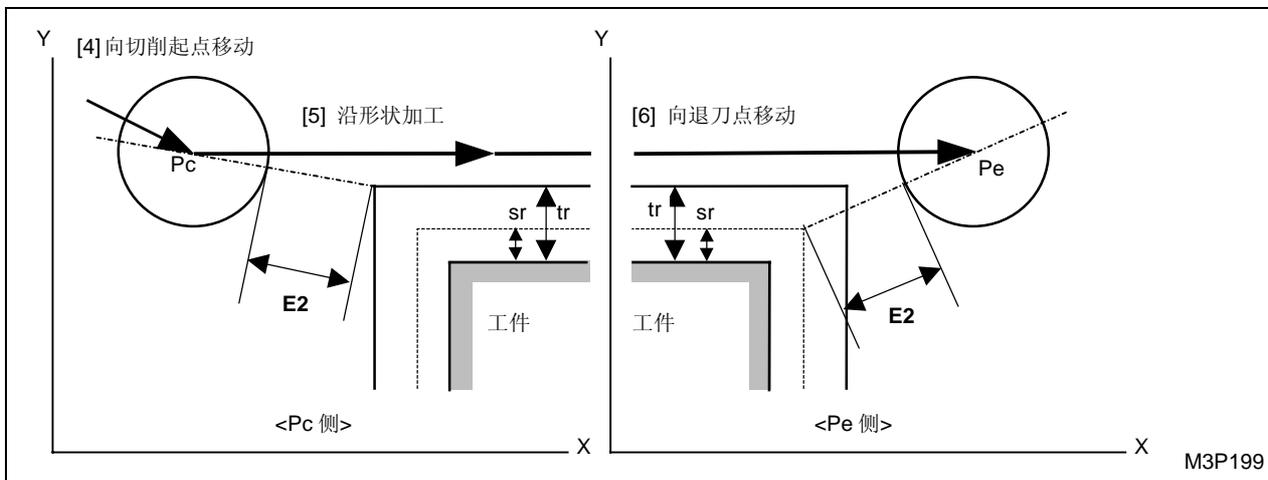
- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Pe: 自动创建的退刀点

注意 1: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

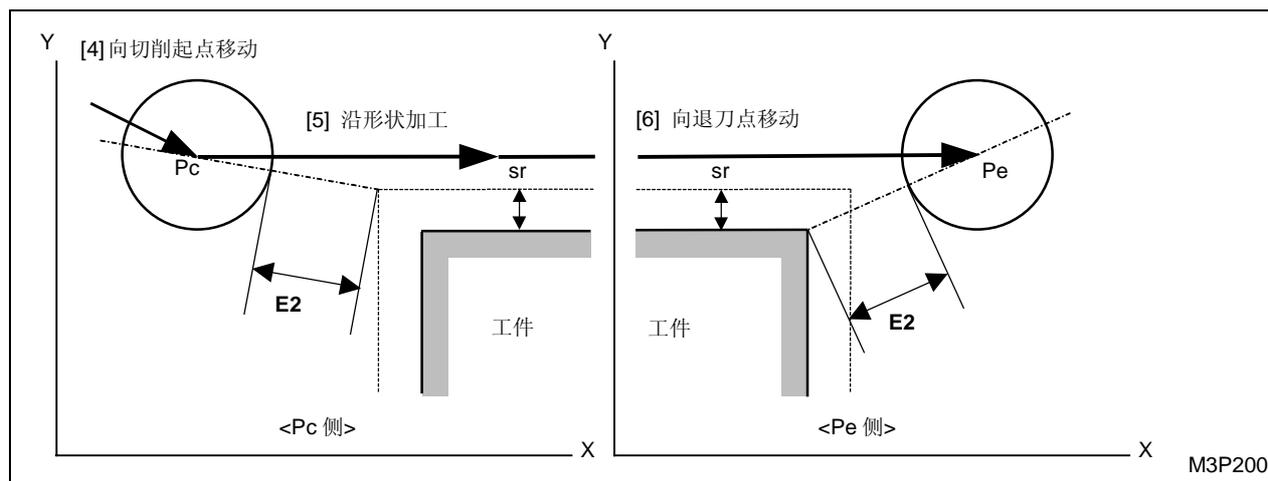
注意 2: 接近点和退刀点附近刀尖路径的详细描述

当切削在凸形状附近开始时

● 粗加工时



● 完工加工时



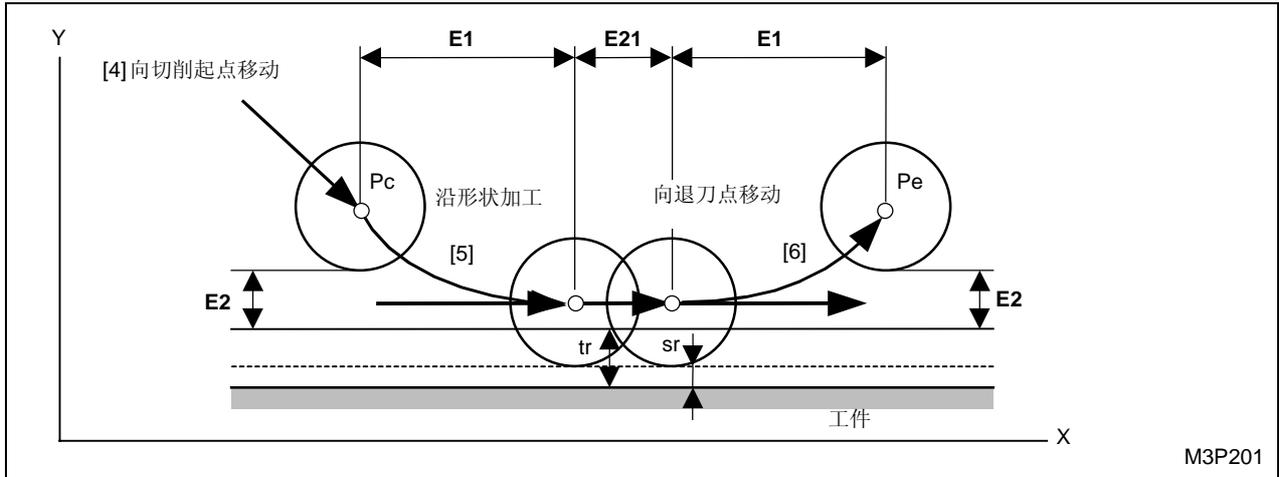
黑体代码代表参数地址。

tr: 由加工单元中 SRV-R 数据确定的径向切削允差

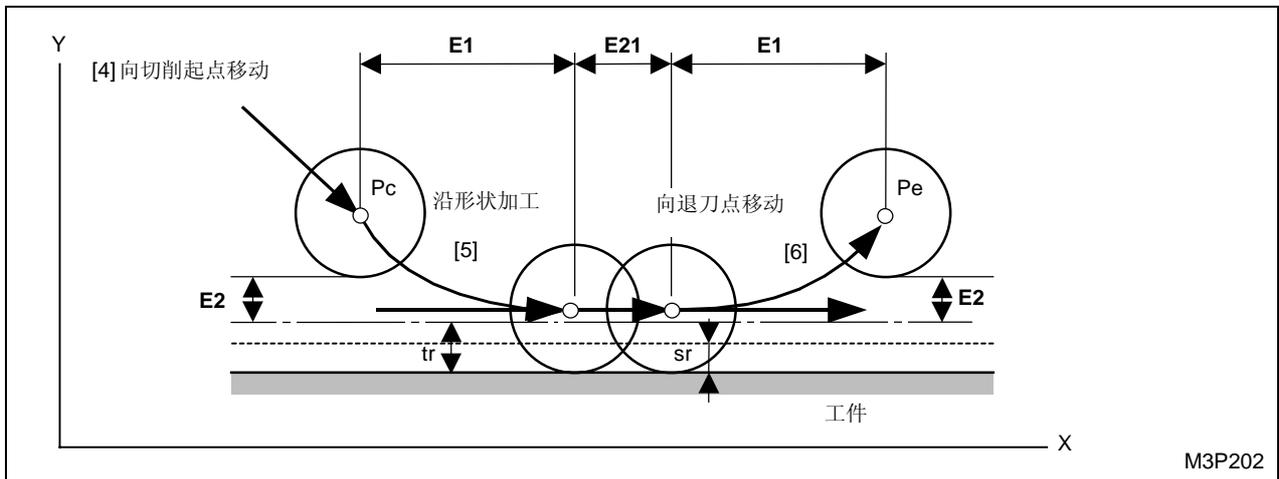
sr: 由加工单元中 FIN-R 数据确定的径向完工允差

当切削在非凸形状附近开始时

● 粗加工时



● 完工加工时



黑体代码代表参数地址。

tr: 由加工单元中 SRV-R 数据确定的径向切削允差

sr: 由加工单元中 FIN-R 数据确定的径向完工允差

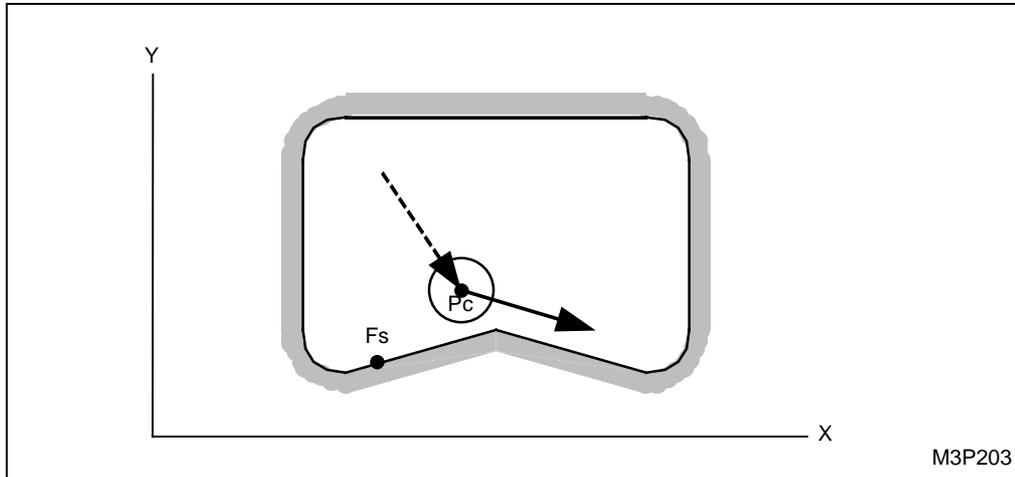
注意 3: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 4: 根据在刀具序列中登录的接近点的位置并根据在形状序列中登录的一个加工形状，切削起点和切削方法按下述变化：

* 完整地给出下面的说明，切削方向取 **CCW**（逆时针）方向。

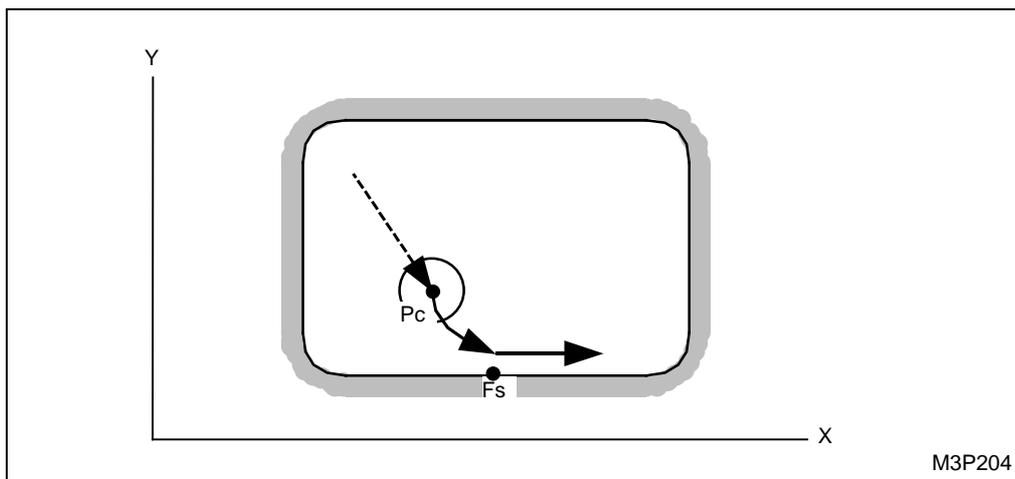
当项接近 X, Y 中的“?” 被显示出来时

- 带有一个凸点的形状：



切削从离形状序列中登录的起点 (Fs) 最近的点开始。

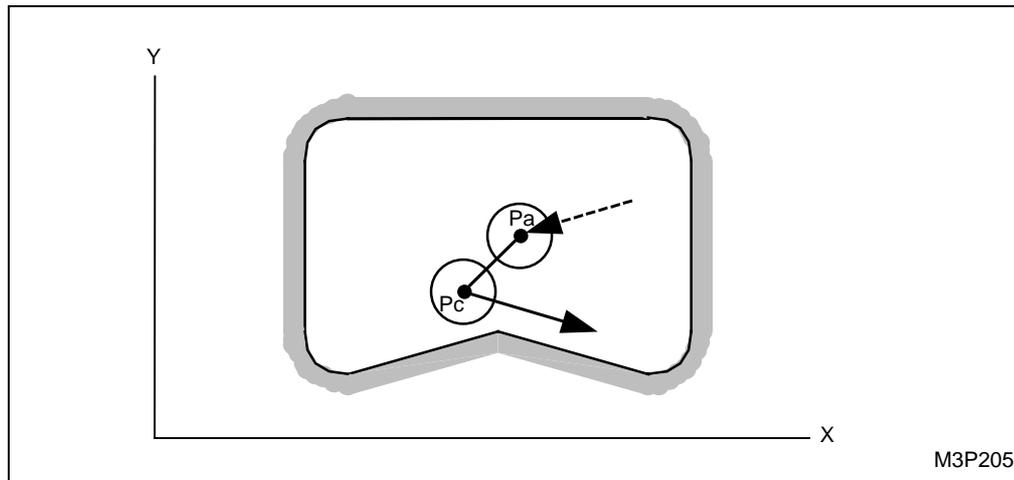
- 不带有一个凸点的形状：



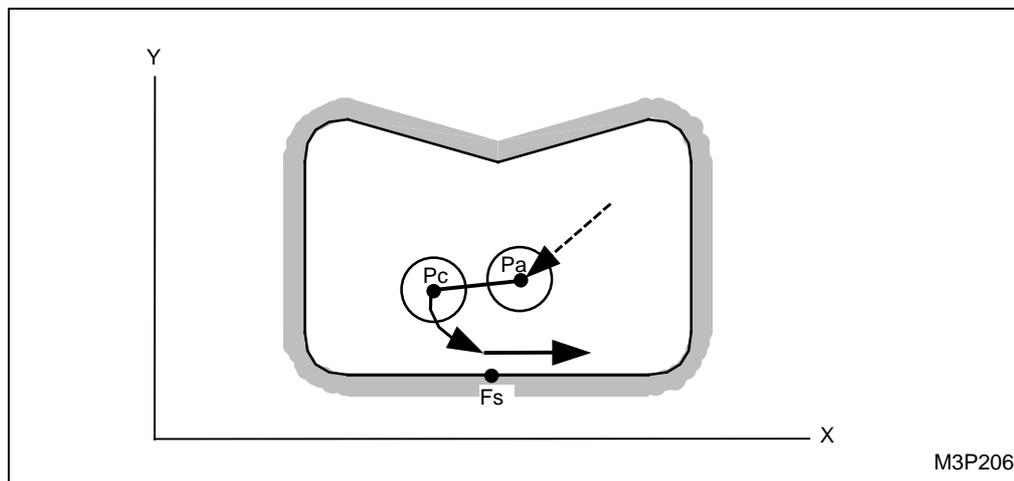
切削从形状序列中登录的起点 (Fs) 开始。

当资料被登录到接近 X, Y 项中时

- 如果在接近点附近有一个凸点:



- 如果在接近点附近没有任何凸点:



Pc: 自动创建的切削起点

Fs: 在形状序列中输入的形状起点

Pa: 接近点应该用数字键来决定。

当按下 [自动决定] 项目键 “?” 被显示出来时, 切削起点的坐标被自动地登录。

6. 右倒角单元 (CHMF RGT)

选择本单元进行加工时，刀具在形状的右边移动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角								
1	CHMF RGT	999.999	99.999	99.999	99.99								
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
1	CHF-C					◆		◆	◆				

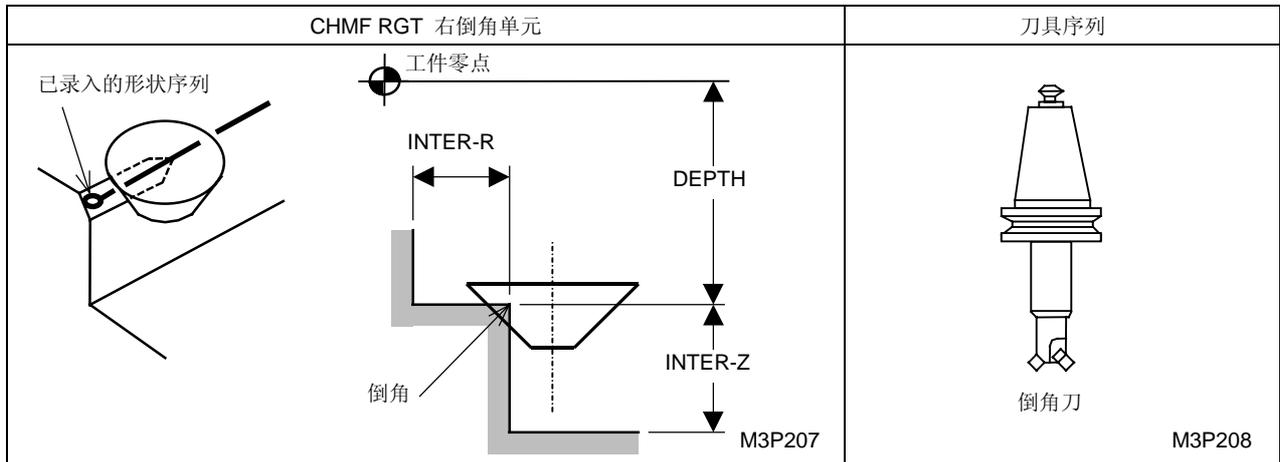
备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在该单元中，倒角刀被自动地进展。一把中心钻刀可以被用来替代倒角刀。

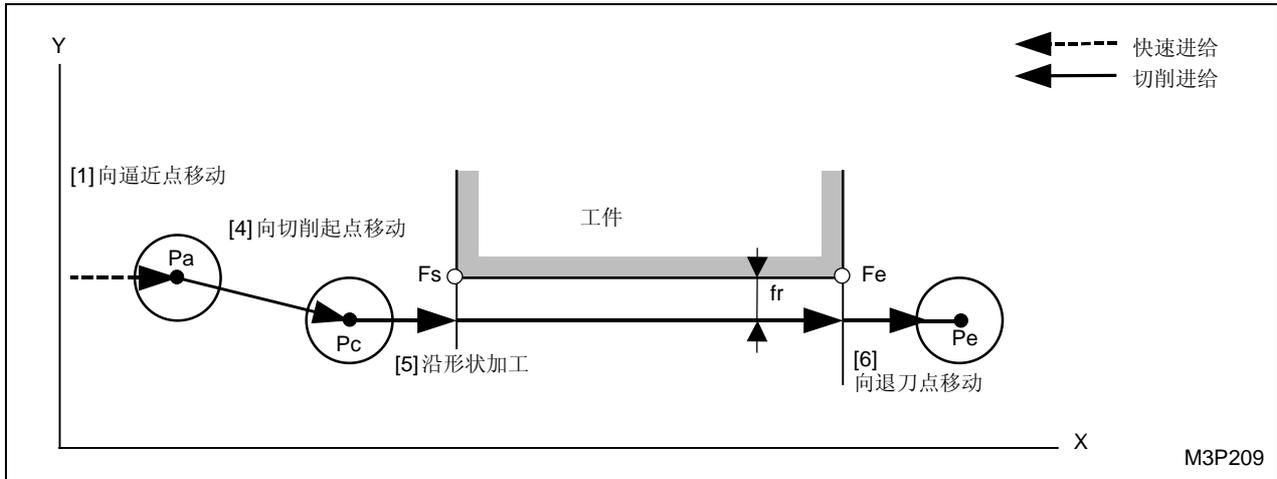
备注 4: 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-7-4。

注意: 如果用了一把中心钻刀，加工时设定刀尖的角度为 90 度。

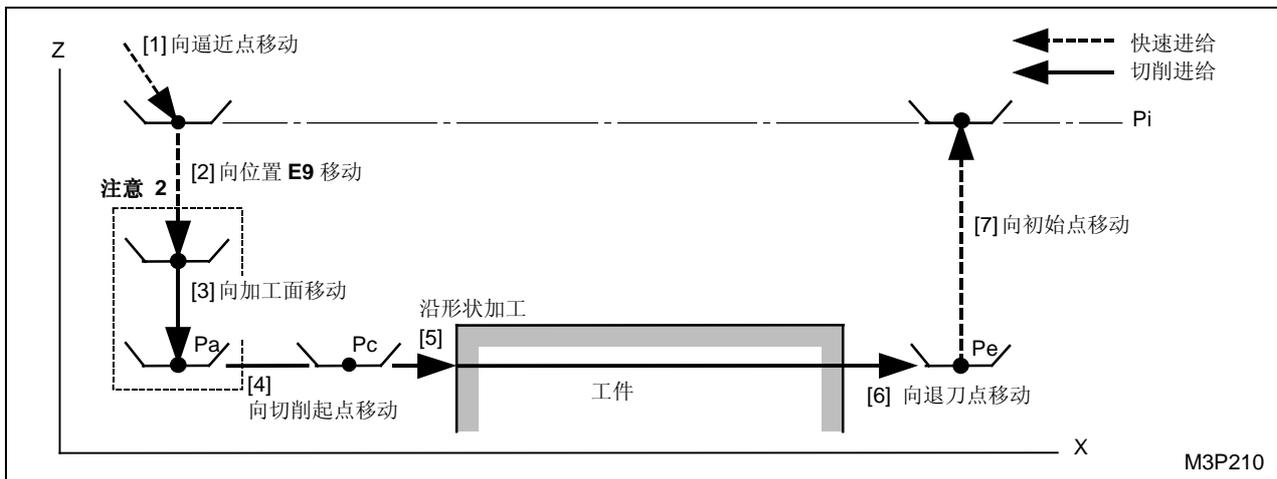


B. 刀尖路径

X-Y 轴



X-Z 轴



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

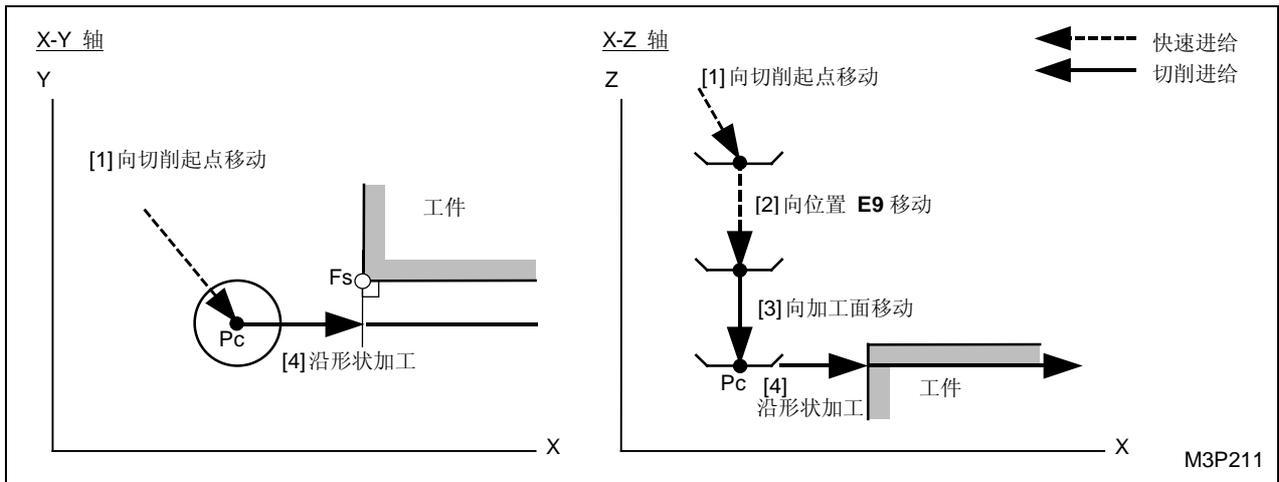
Fs: 在形状序列中输入的形状起点

Fe: 在形状序列中输入的形状终点

Pe: 自动创建的退刀点

fr: 由程序和刀具档案画面显示中输入的资料自动创建的最佳距离

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标值将输入到这些项中。



黑体代码代表参数地址。

注意 2: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 3: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

7. 左倒角单元 (CHMF LFT)

选择本单元进行加工时，刀具在形状的左边移动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角								
1	CHMF LFT	999.999	99.999	99.999	99.9								
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
1	CHF-C					◆		◆	◆				

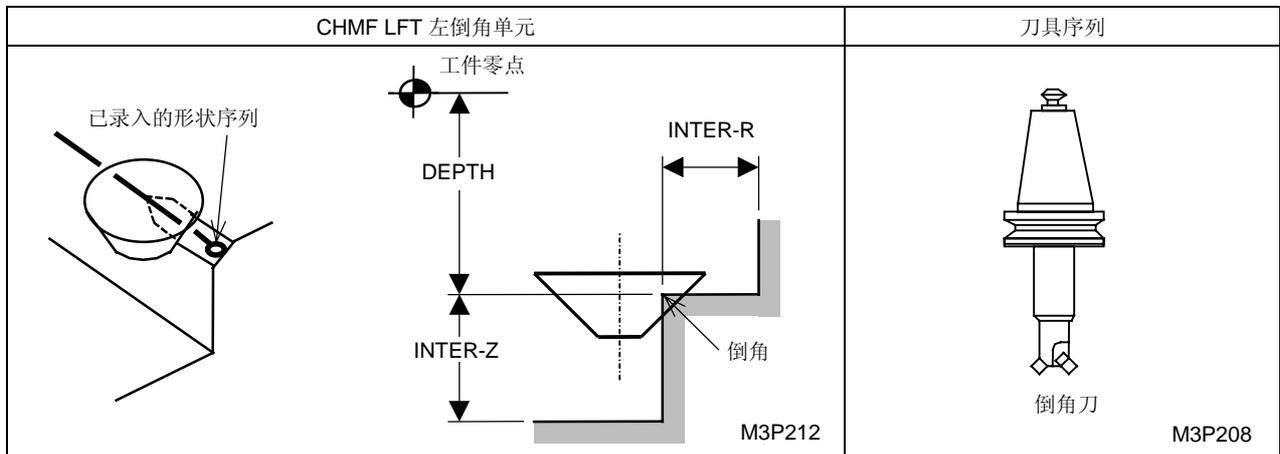
备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在该单元中，倒角刀被自动地进展。一把中心钻刀可以被用来替代倒角刀。

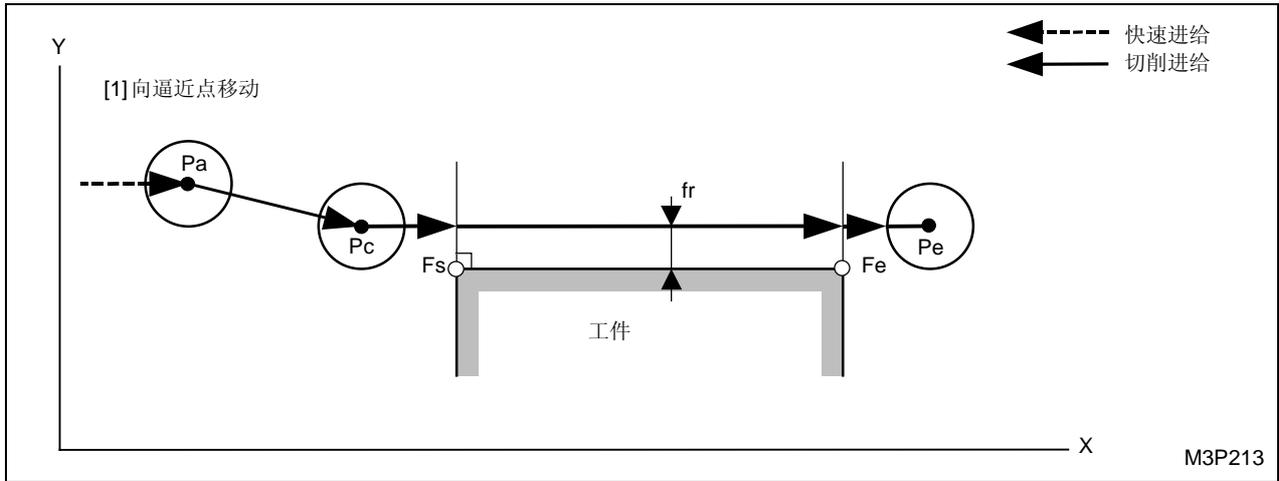
备注 4: 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-7-4。

注意: 如果用了一把中心钻刀，加工时设定刀尖的角度为 90 度。

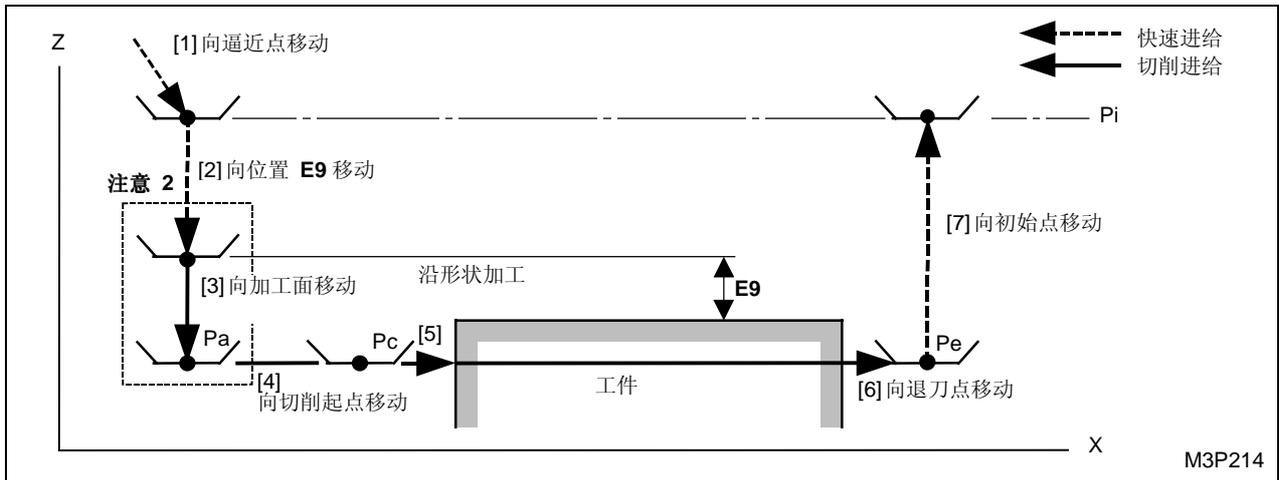


B. 刀尖路径

X-Y 轴



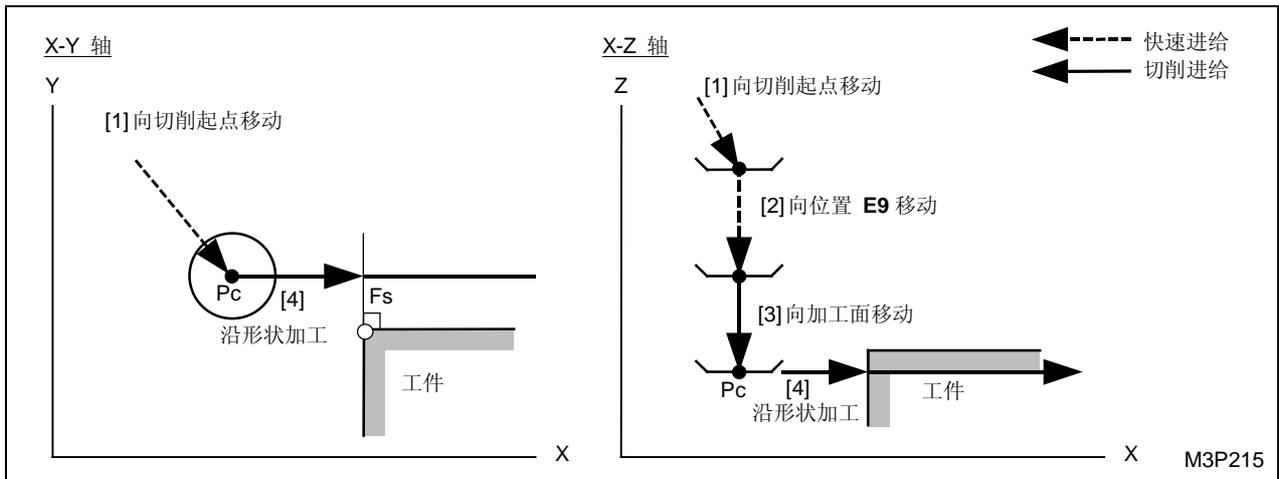
X-Z 轴



黑体代码代表参数地址。

- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Fs: 在形状序列中输入的形状起点
- Fe: 在形状序列中输入的形状终点
- Pe: 自动创建的退刀点
- fr: 由程序和刀具档案显示中输入的资料自动创建的最佳距离

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示“?”时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标值将输入到这些项中。



注意 2: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 3: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

8. 外倒角单元 (CHMF OUT)

选择本单元进行加工时，刀具在形状的外边移动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角								
1	CHMF OUT	999.999	99.999	99.999	99.99								
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
1	CHF-C							◆	◆				

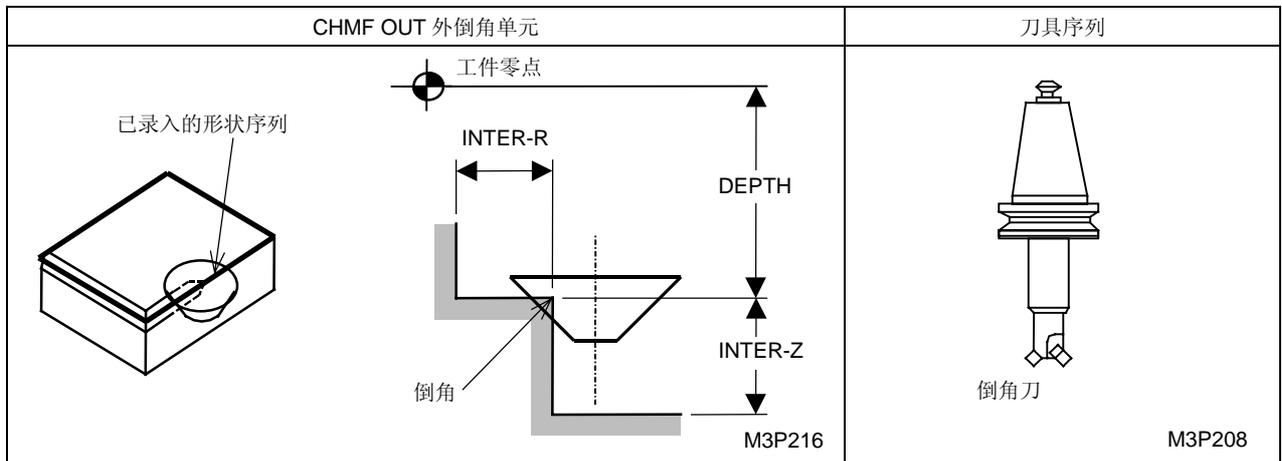
备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元中，刀角倒会自动进展。一把中心钻刀可以被用来替代倒角刀。

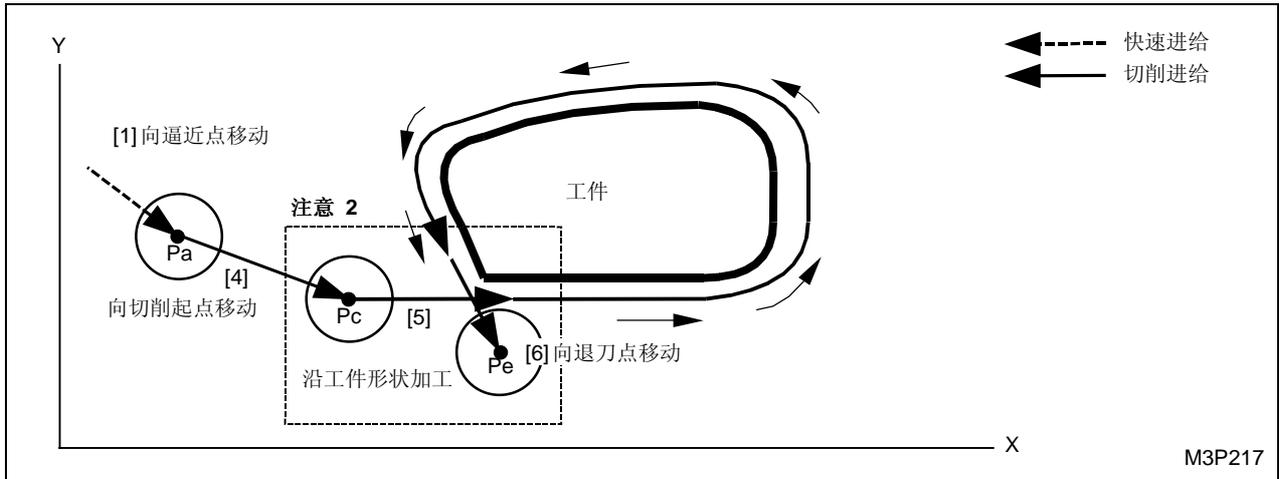
备注 4: 刀具序列的资料设定，参见子章节 4-7-4。

注意: 如果用了一把中心钻刀，加工时设定刀尖的角度为 90 度。

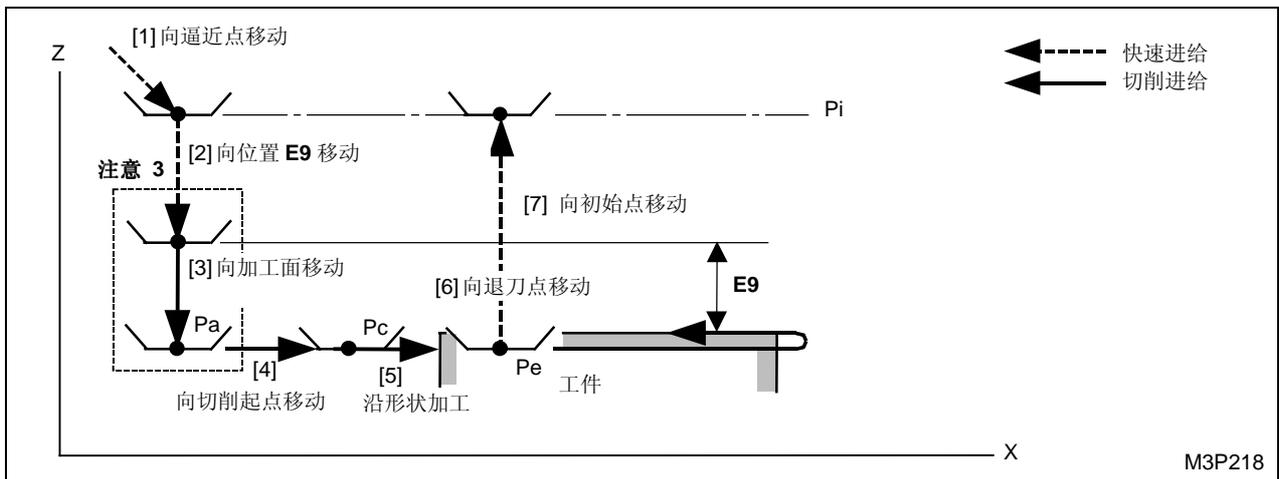


B. 刀尖路径

X-Y 轴



X-Z 轴



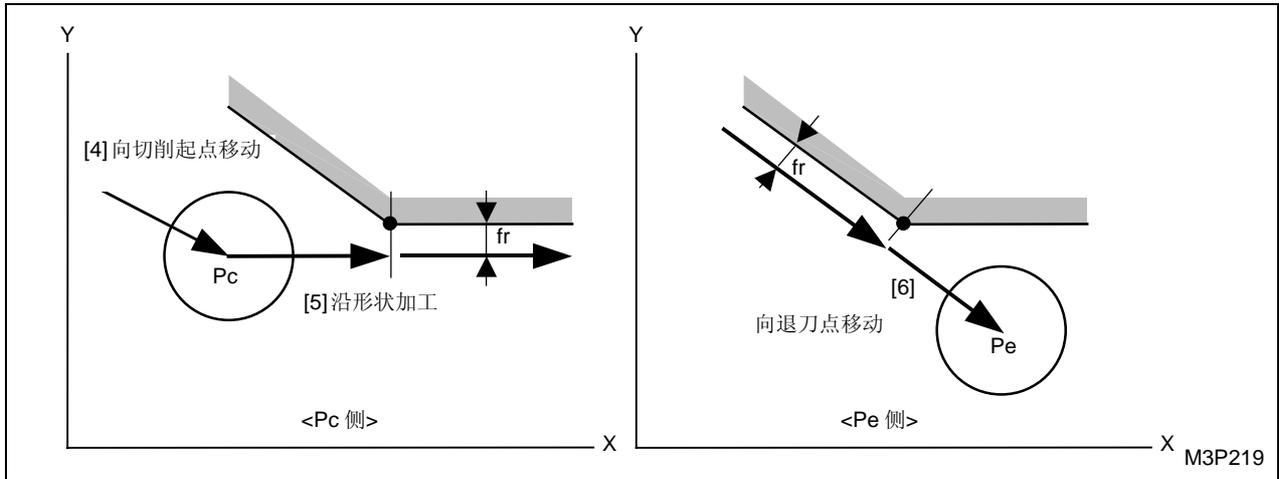
黑体代码代表参数地址。

- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Pe: 自动创建的退刀点

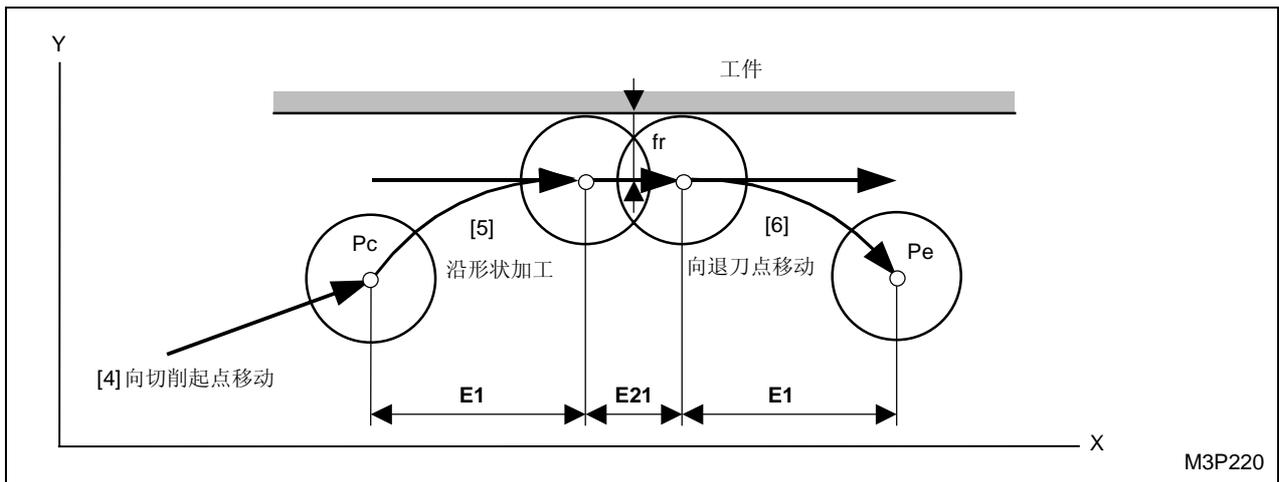
注意 1: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

注意 2: 接近点和退刀点附近刀尖路径的详细描述

当切削从凸形状附近开始时



当切削从非凸形状附近开始时



黑体代码代表参数地址。

fr: 由程序和刀具档案画面显示中输入的资料自动获得的最佳距离

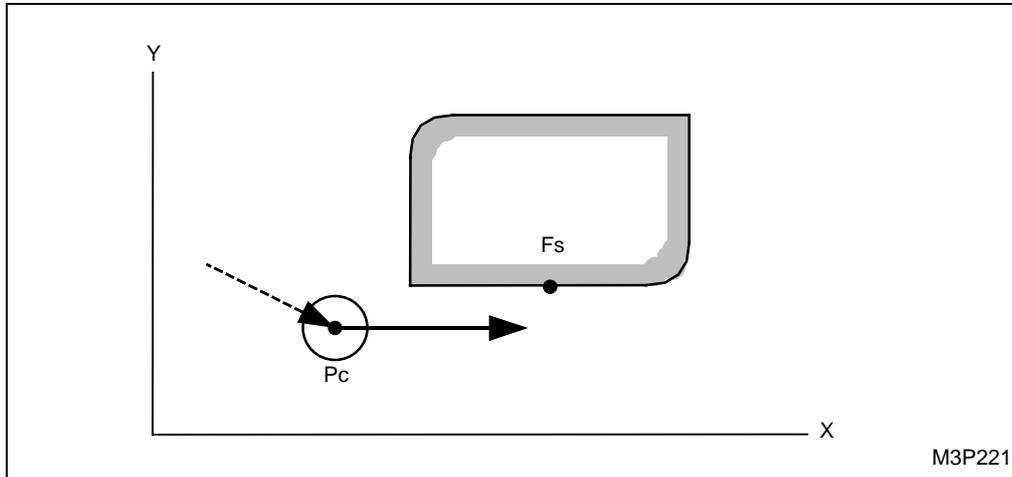
注意 3: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 4: 根据在刀具序列中登录的接近点的位置并根据在形状序列中登录的一个加工形状，切削起点和切削方法按下述变化：

* 下面给出完全的说明，切削方向取 CCW（逆时针）方向。

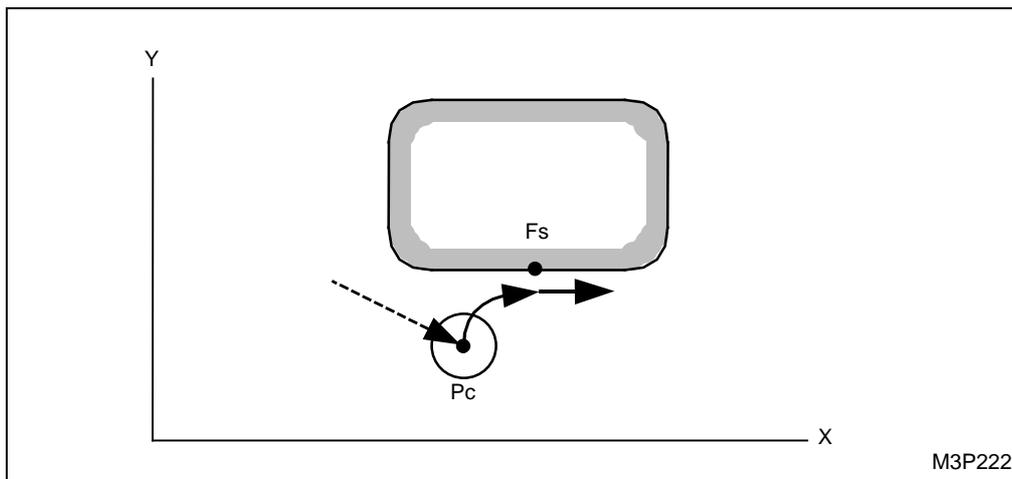
当项接近 X, Y 中的“?”被显示出来时

- 带有一个凸点的形状：



切削从离形状序列中登录的起点 (F_s) 最近的那个凸点开始。

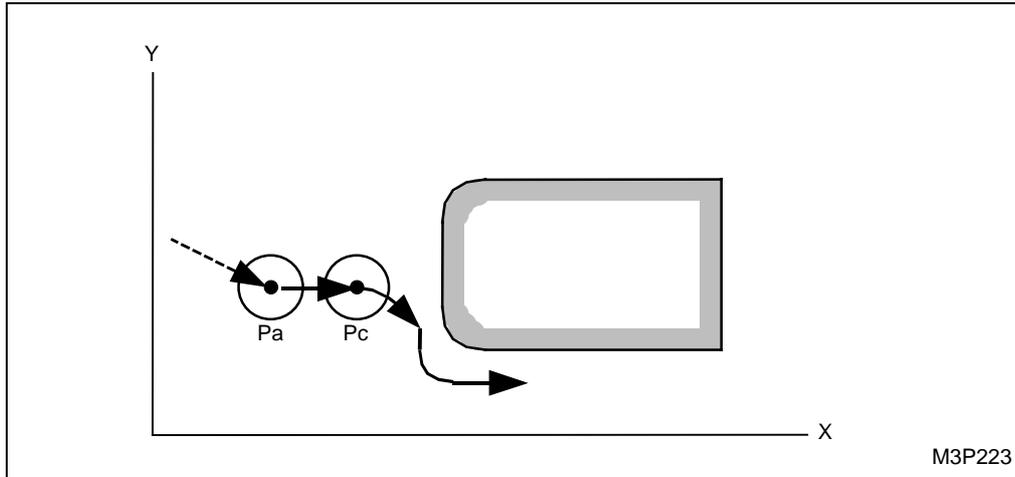
- 不带有一个凸点的形状：



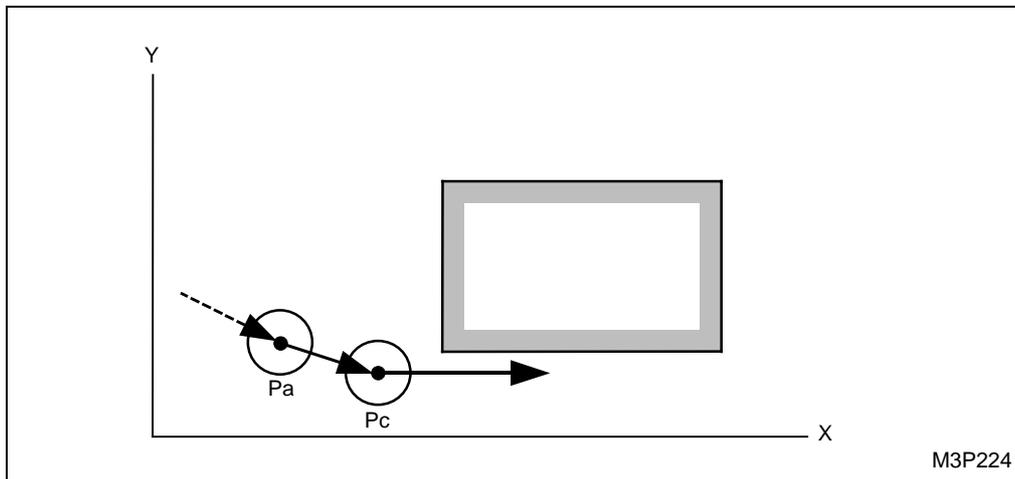
切削从形状序列中登录的起点 (F_s) 开始。

当资料被登录到接近 X, Y 项中时

- 如果接近点附近没有任何凸点



- 如果接近点附近有一个凸点



Pa: 接近点应该用数字键来决定

当按下 [自动决定] 项目键 “?” 被显示出来时, 切削起点的坐标将被自动地登录。

Pc: 自动创建的切削起点

Fs: 在形状序列中输入的形状起点

9. 内倒角单元 (CHMF IN)

选择本单元进行加工时，刀具在形状的里边回转动移动。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角								
1	CHMF IN	999.999	99.999	99.999	99.9								
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
1	CHF-C							◆	◆				

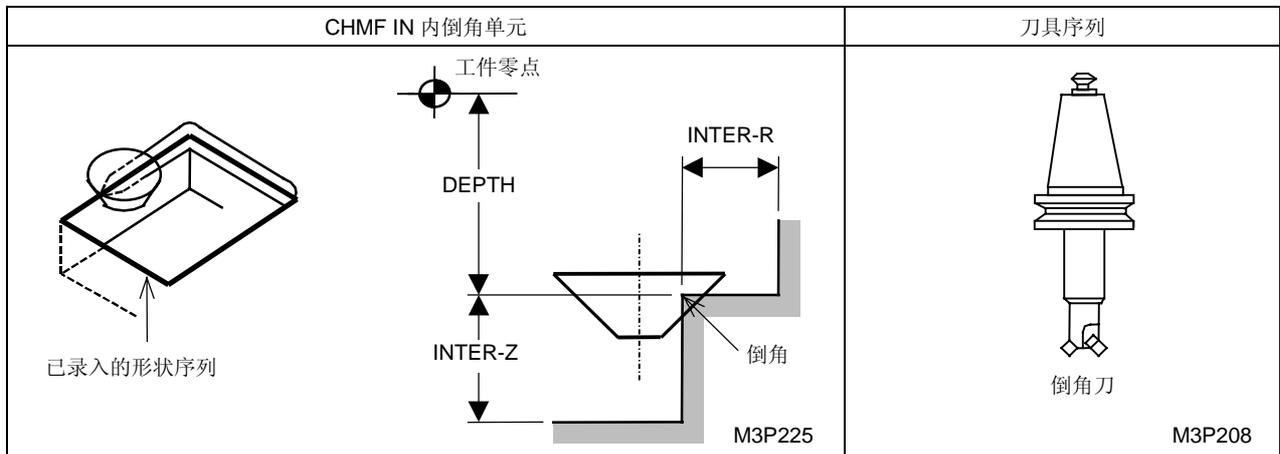
备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元中，倒角刀会自动进展。一把中心钻刀可以被用来替代倒角刀。

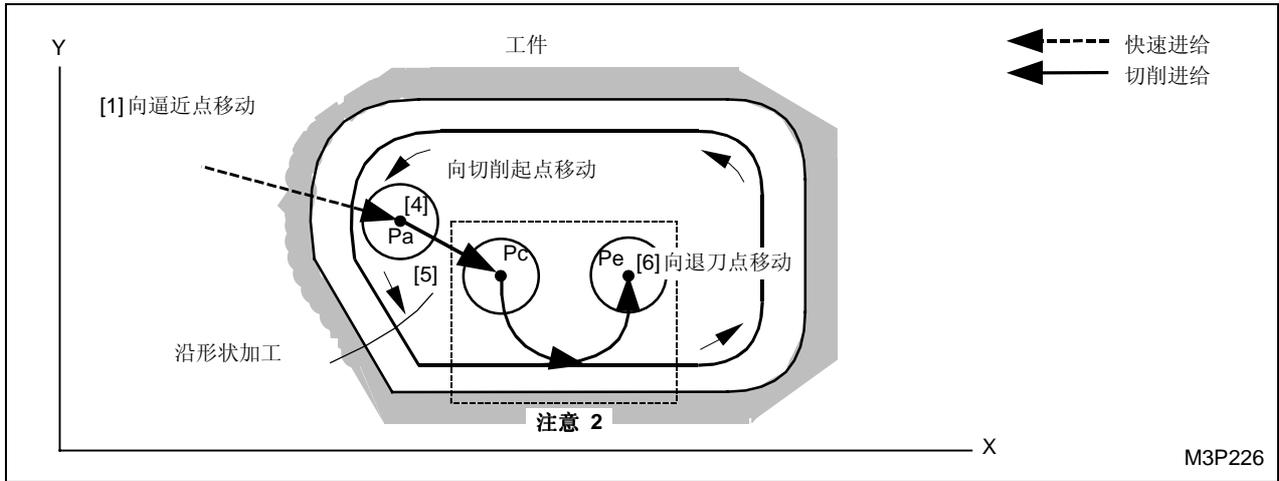
备注 4: 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-7-4。

注意: 如果用了一把中心钻刀，加工时设定刀尖的角度为 90 度。

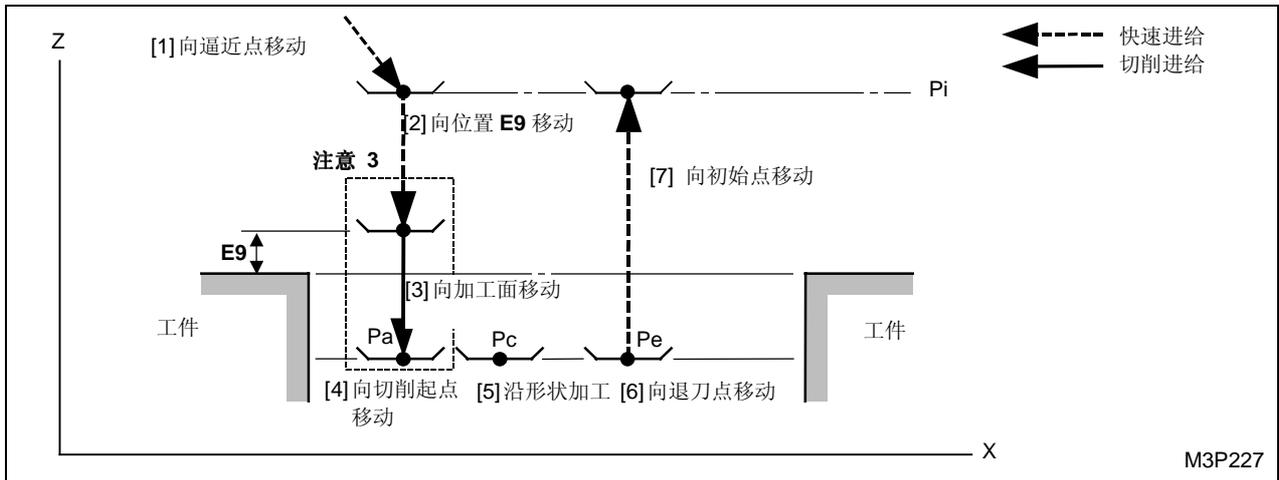


B. 刀尖路径

X-Y 轴



X-Z 轴



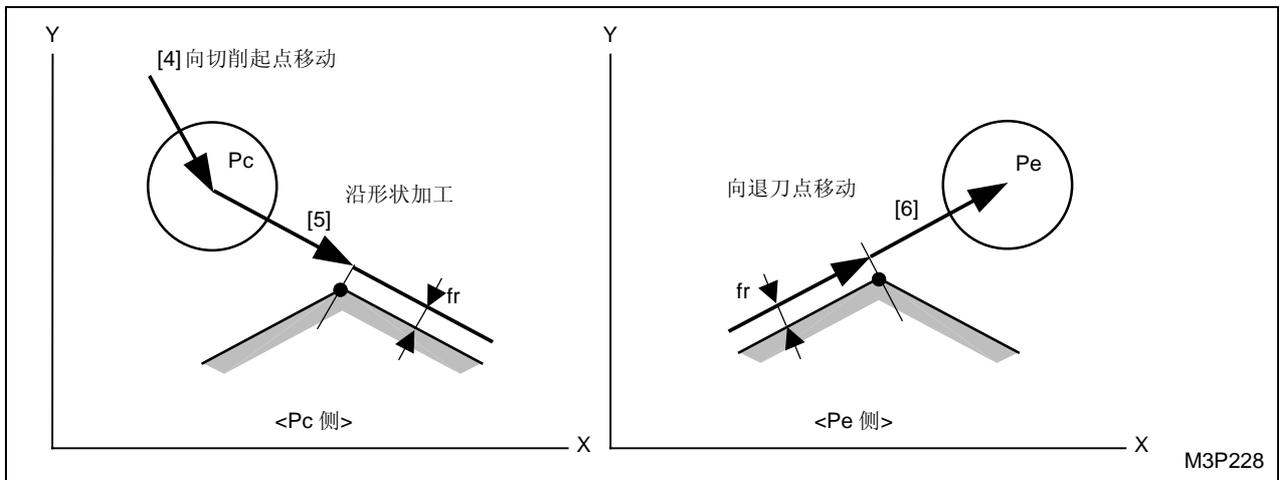
黑体代码代表参数地址。

- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc: 自动创建的切削起点
- Pe: 自动创建的退刀点

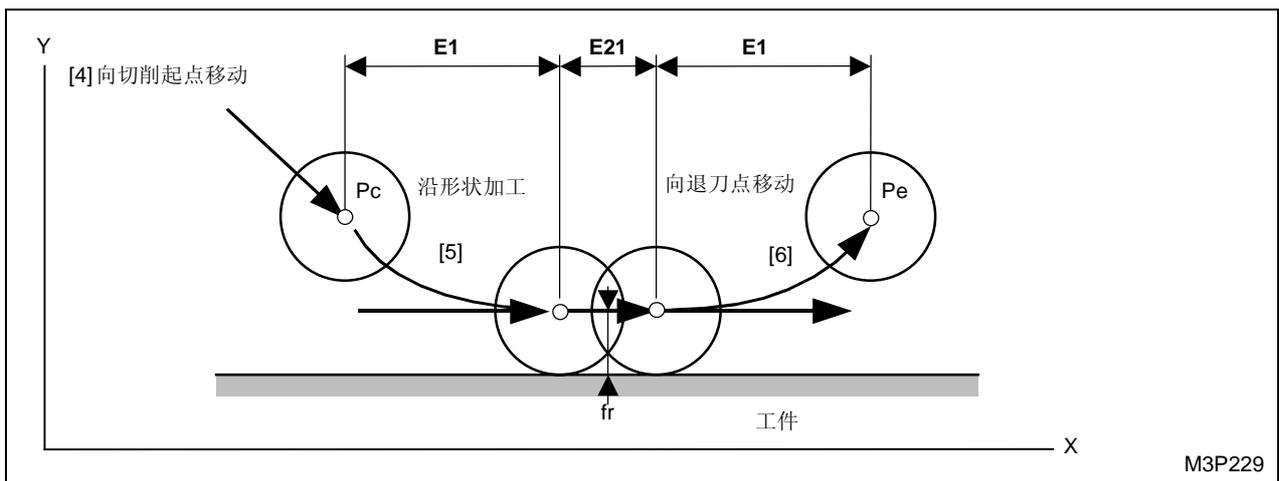
注意 1: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

注意 2: 接近点和退刀点附近刀尖路径的详细描述

当切削从凸形状附近开始时



当切削从非凸形状附近开始时



黑体代码代表参数地址。

fr: 由程序和刀具档案画面显示中输入的资料自动获得的最佳距离

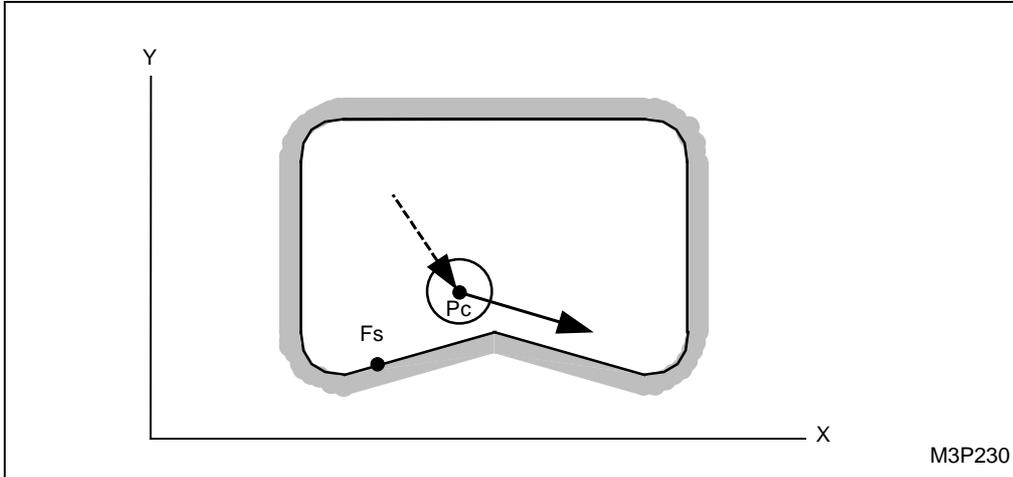
注意 3: 参见子章节 4-7-6 “线加工的预防措施”。

注意 4: 根据在刀具序列中登录的接近点的位置并根据在形状序列中登录的一个加工形状，切削起点和切削方法按下述变化：

* 下面给出完全的说明，切削方向取 CCW（逆时针）方向。

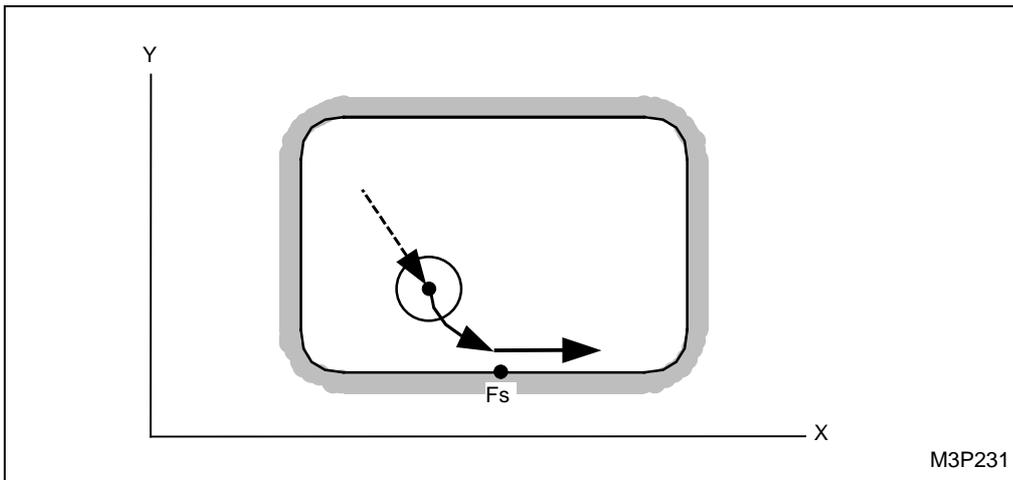
当项接近 X, Y 中的“?” 被显示出来时

- 有一个凸点的形状：



切削从离形状序列中登录的起点 (Fs) 最近的凸点开始。

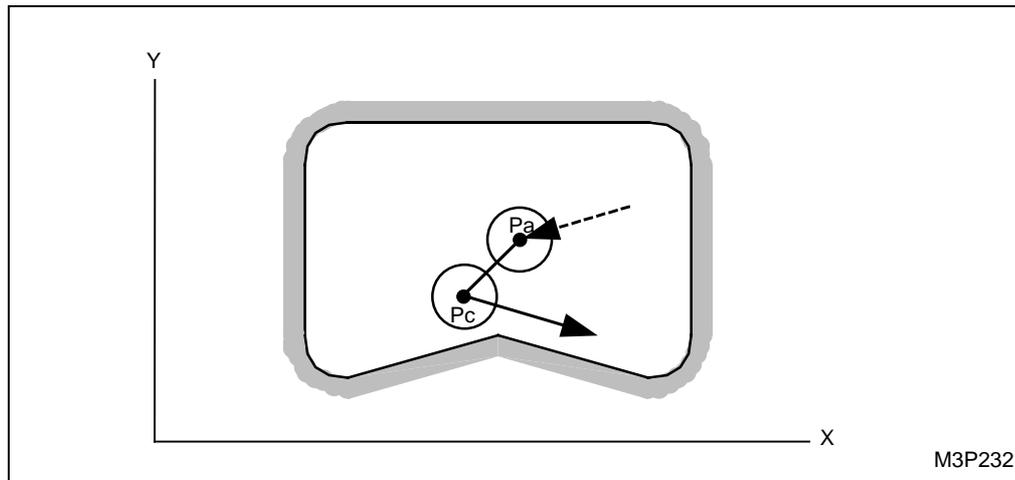
- 没有凸点的形状：



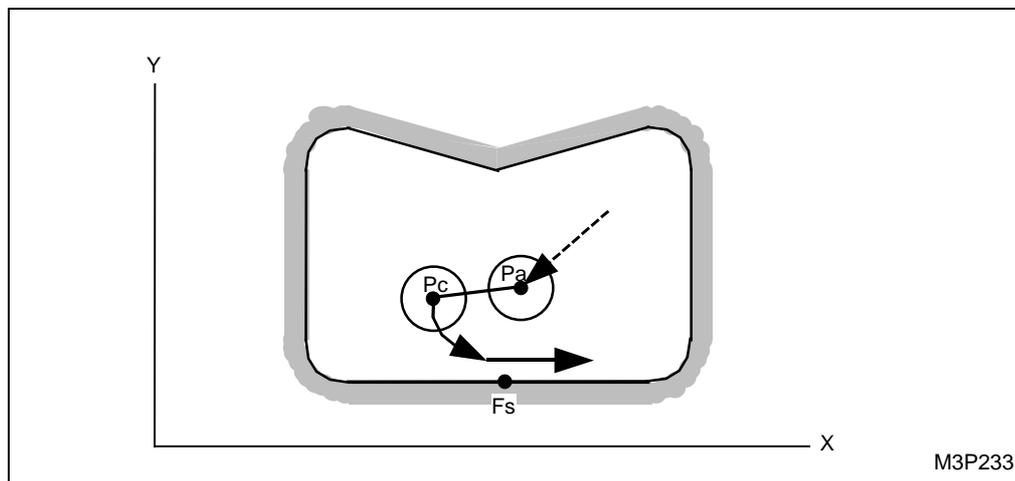
切削从形状序列中登录的起点 (Fs) 开始。

当资料被登录到接近 X, Y 项中时

- 如果在接近点附近有一个凸点



- 如果在接近点附近没有任何凸点



Pa: 接近点应该用数字键来决定

当按下 [自动决定] 项目键 “?” 被显示出来时, 切削起点的坐标将被自动地登录。

Pc: 自动创建的切削起点

Fs: 在形状序列中输入的形状起点

4-7-4 线加工刀具序列资料

对于线加工刀具序列数据，一旦一个加工单元被输入了，一把刀具的名称就自动设定成唯一的了。其它资料应当根据即将加工的工件的形状或加工的程序，通过项目键或数字键输入。

SNo.	刀具	公径	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL								◆				
F 2	E-MILL							◆	◆				
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		↑	↑	↑	↑
	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	9	10	10

◆: 不需设定。

1. 刀具分配: 刀具

刀具的名称可以通过项目键进行更换。

E-MILL 立铣刀	F-MILL 面铣刀	CHF-C 倒角刀	B-E-MILL 圆头铣刀	CTR-DR 中心钻孔					
---------------	---------------	--------------	------------------	----------------	--	--	--	--	--

在中线加工、右边线加工、左边线加工、外边线加工和内边线加工单元中，可选择立铣刀、面铣刀和圆头铣刀。在右倒角、左倒角、外倒角和内倒角单元中，仅可选择倒角刀和中心钻。

2. 刀具的公称直径: 公径

输入最大的刀具直径。公称直径是通过直径识别同类（具有相同的名称）刀具的资料。

3. 刀具识别代码

从项目中选择一代码来识别那些同类（具有相同的名称）的和具有相同公称直径的刀具。

A	B	C	D	E	F	G	H	重刀具	>>>
---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

要在 ATC 模式下缓慢地变更一把重刀具，选定一个重刀具识别代码。

随着项目键 [重刀具] 被按下，画面将变换倒针对重刀具识别代码的项目上。然后从该项目上选定一个代码来识别那些具有识别公称直径的刀具。

4. 优先号: No.

针对优先加工和顺序加工登录优先号。有以下三种登录方法。

A. 优先加工优先号

应该通过数字键来设定。该号码以黄色显示。

设定范围（1 到 99）

B. 顺序加工优先号

通过选定后加工的项目键使其反衬显示之后，要通过数字键来设定。

该字符以反衬状态显示。

设定范围（1 到 99）

C. 没有登录（普通加工）

优先号不被登录。

详细情况参考第五章节“对同样刀具的优先功能”。

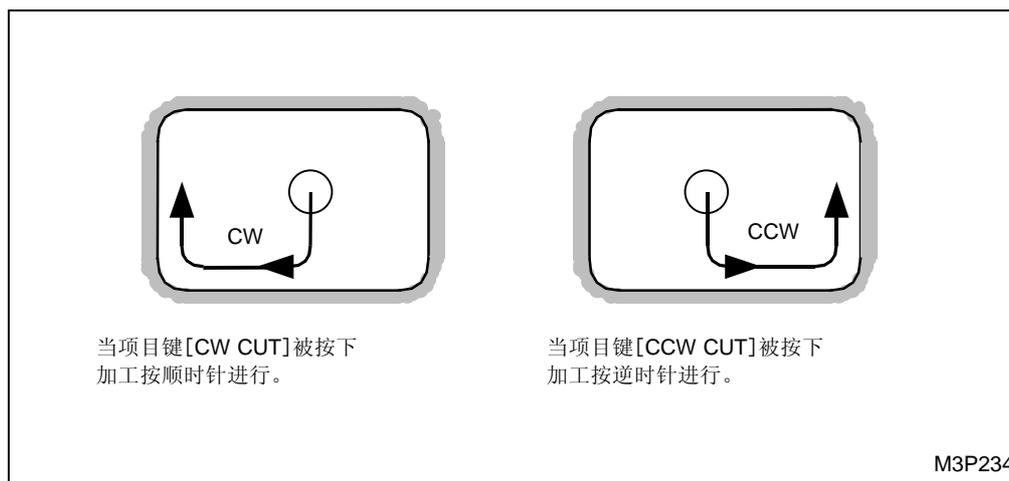
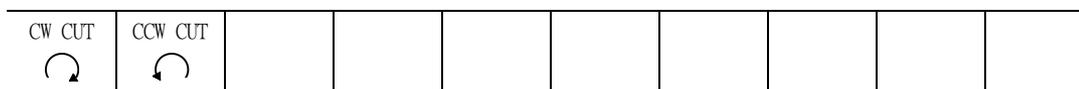
5. 接近点的 X 和 Y 坐标: 接近 X, Y

输入刀具轴向切削位置的 X, Y 坐标。

当 [自动决定] 项目键被选定，“?” 显示出来。进行刀尖路径检查后，“?” 将自动更换为切削起点的坐标。（参见各单元的刀尖路径。）

6. 加工方法: 模式

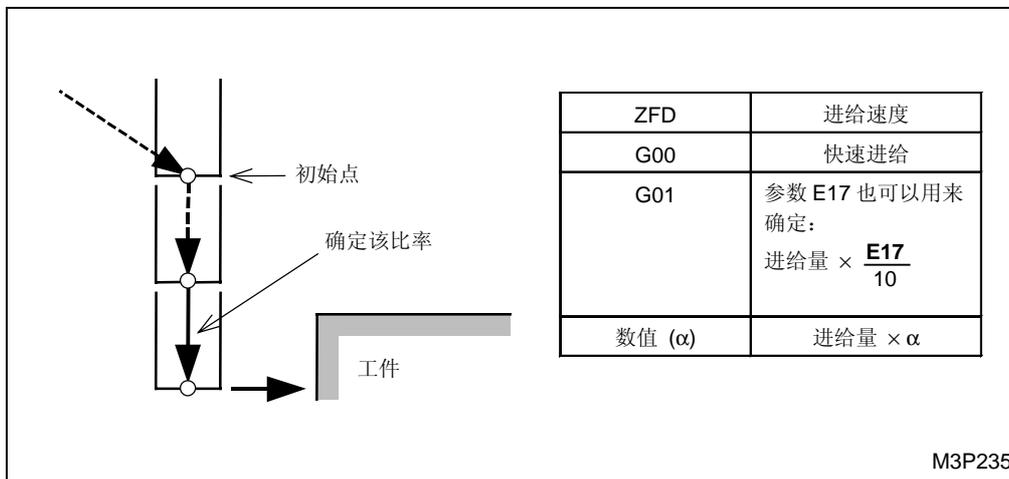
使用项目键来选择外边线与内边线加工单元和外倒角与内倒角单元的加工（旋转）方向。



7. Z 轴进给速度： ZFD

在 Z 轴方向登录进给速度。另外，也可以通过数字键来选择快速进给 (G00) 或切削进给 (G01)。

慢進給 G01	快進給 G00								
------------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--



8. 切削行程 Z： DEP-Z

粗加工时，输入一个周期中最大的轴向切削行程。当选择 [自动决定] 项目键时，无论是加工单元中输入的资料 SRV-Z，还是注册在刀具档案显示中的最大切削行程，都是输入最小的数值。加工单元中的实际轴向切削行程由资料 DEP-Z，SRV-Z 和 FIN-Z 通过计算而得。（计算公式，参见于章节 4-7-6，“线加工的预防措施”）。

9. 切削条件（圆周速度，进给）： C-SP

输入主轴速度和切削进给速度。

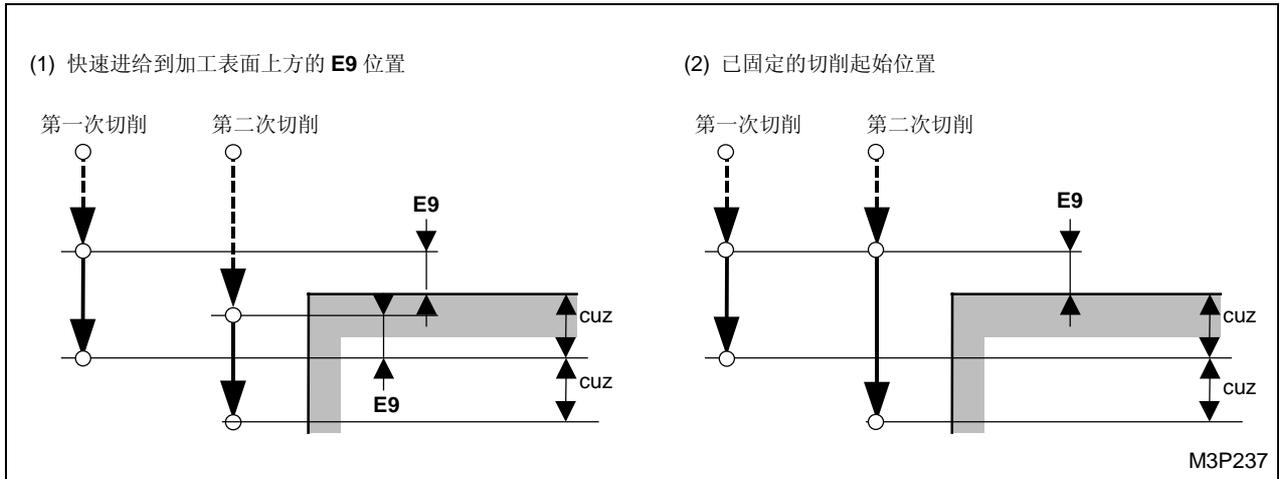
按下 [自动决定] 项目键，最适宜的切削条件就会基于工件与刀具的材料还有切削深度自动计算出来并被输入。（线速度的单位为米/分钟，切削进给速度的单位为毫米/转）。

10. M 代码： M

在 ATC（自动刀具更换）模式下将刀具安装在主轴上之后，立即设定输出所需要的 M 代码。最多输入两个 M 代码。而且，可以选定和输入项目中的一个 M 代码。（参见索引 1，“M 代码列表”）。

A. 切削起始位置沿着轴线

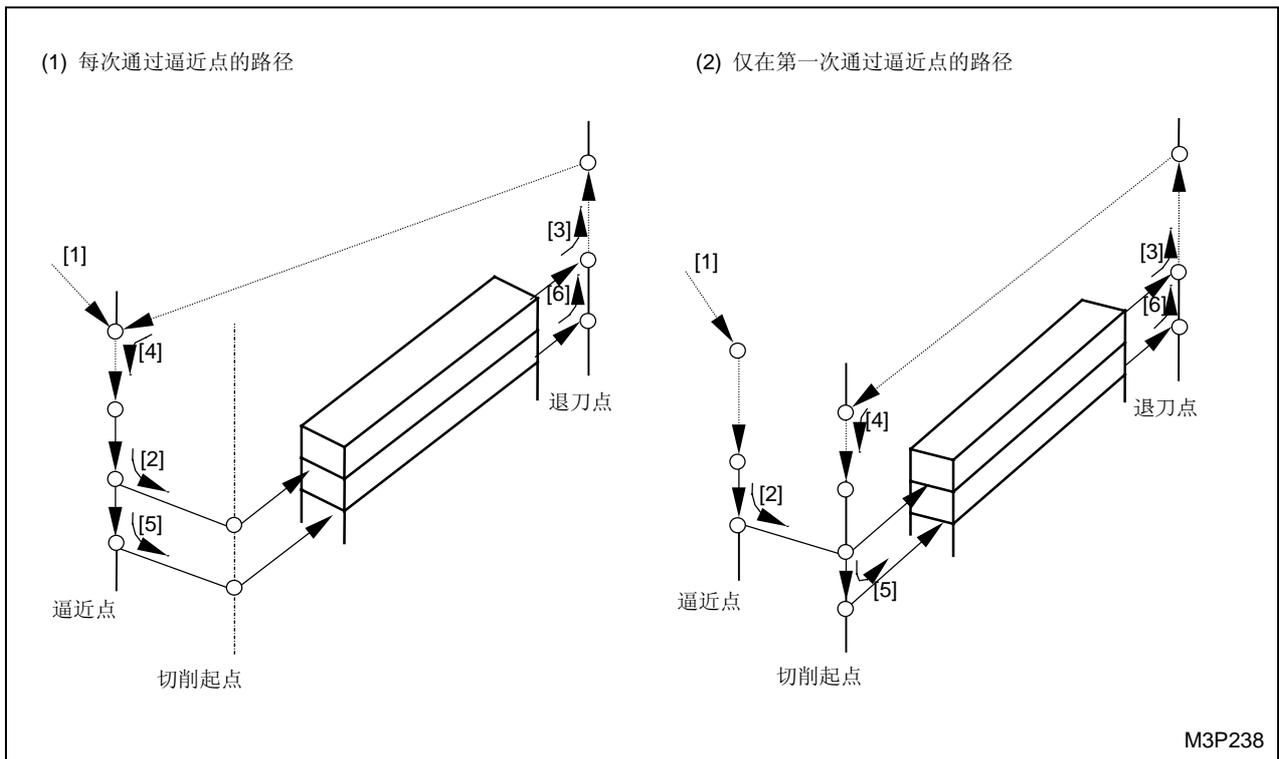
选择下列两种类型中的一种：



黑体代码代表参数地址。

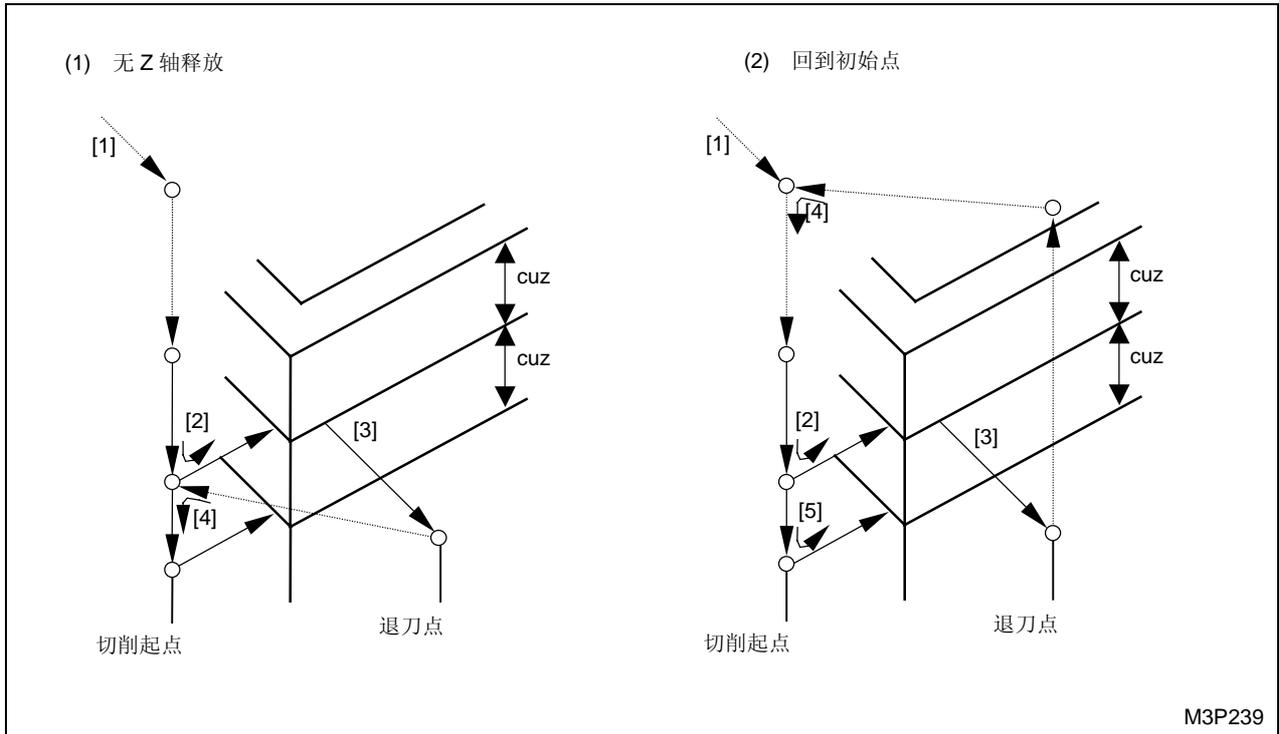
B. 路径通过接近点

选择下列两种类型中的一种：



C. 加工后沿着 Z 轴线退刀

选择下列两种类型中的一种：



刀尖路径设定参数

参数 E95

对于 A: 位 4 = 0: 切削起始位置固定 (2)

1: 快速进给到加工表面以上的位置 E9 (1)

* 对于模式 (1), 当然满足下列条件时, 切削进给的起始位置由第二次切削的设定参数 E7 (代替 E9) 确定:

- 参数 E95 的位 6 设定为 “1”, 且
- 单元为 LINE CTR, RGT. LFT, OUT 或 IN

对于 B: 位 2 = 0: 路径仅为第一次通过接近点 (2)

1: 路径每次都通过接近点 (1)

对于 C: 位 3 = 0: 回到初始点 (2)

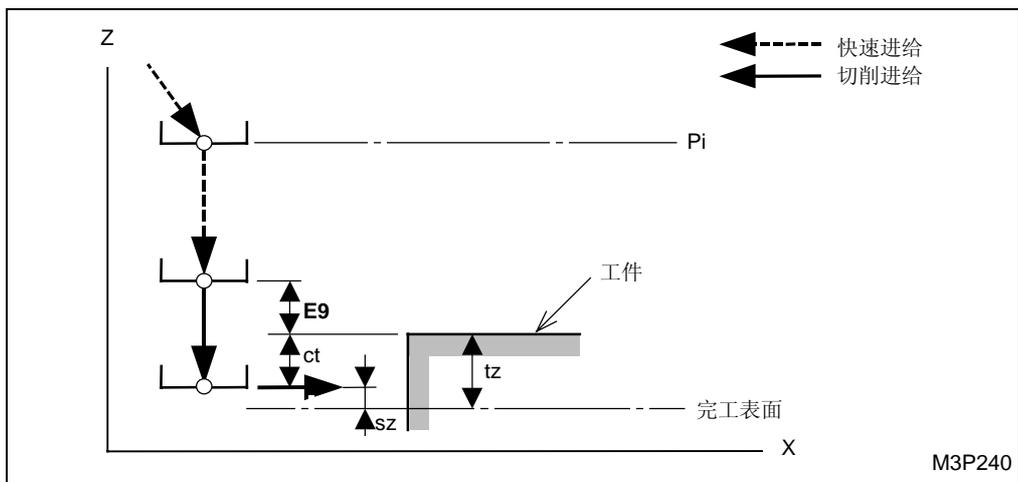
1: Z 轴向没有退刀槽 (1)

注意 1: A 和 B 两者都能用在所有的线加工单元中, C 只能用在内边线和外边线加工单元中。

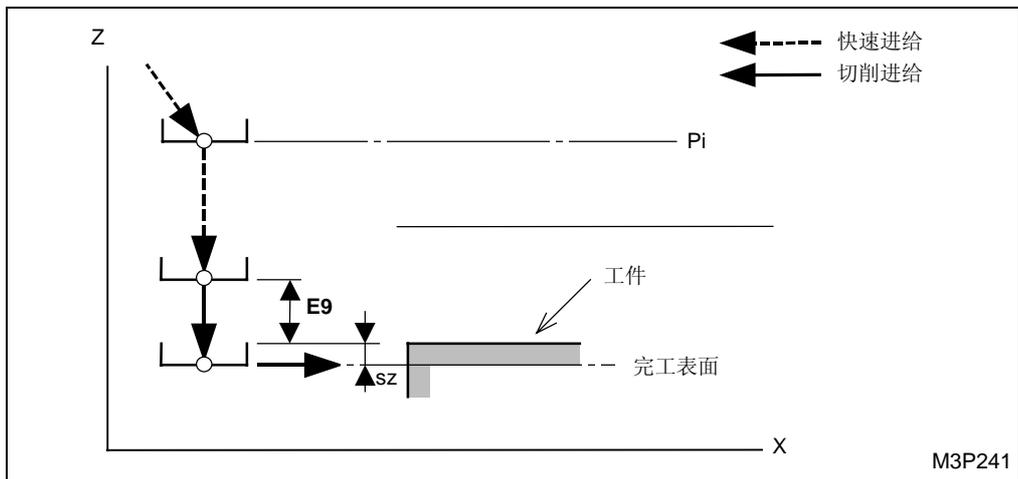
注意 2: 不经历参数 E95 选择的加工单元自动选择上述基本刀尖路径中显示的刀尖路径。

2. 一个 Z 轴切入的详细刀尖路径

● 粗加工



● 完工加工



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

ct: 刀具序列中输入的轴向切削深度 DET-Z

tz: 加工单元中输入的 Z 轴向切削允差 SRV-Z

sz: 加工单元中输入的 Z 轴向完工允差 FIN-Z

注意 1: 轴向切削的起始允差由参数 E9 来指定，如果下列三种情形同时发生起始允差将和参数 E7 相等：

- 参数 E95 的位 6 设定为 1。
- 预加工刀具包含在刀具序列中。
- 加工单元为中线、右边线、左边线、外边线和“?”边线加工。

注意 2: 径向切削的起始允差由参数 E2 指定，如果下列三种情形同时发生起始允差将和参数 E5 相等：

- 参数 E95 的位 7 设定为 1。
- 预加工刀具包含在刀具序列中。
- 加工单元为外边线和“?”边线加工。

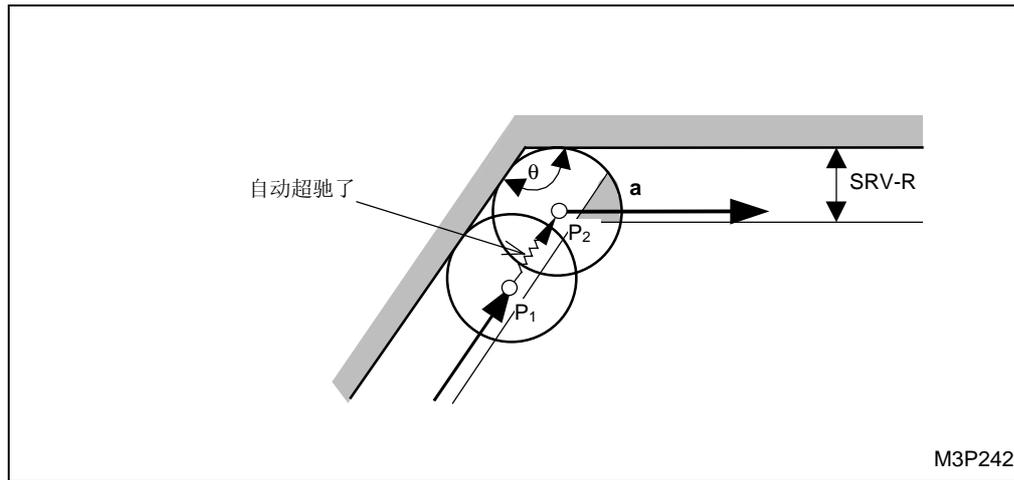
3. 刀尖路径的其它预防措施

在接近点“接近 X”和“接近 Y”（显示为黄色）的坐标自动确定后，如果形状资料、刀具资料或参数被修改，则接近点将不再位于相同的切削起点，刀尖路径也被修改。

4-7-7 自动角部超驰

在线加工和面加工中，一个内角部的切削将需要一个较大的切削允差，这就会导致切削负荷的增加。自动角部超驰就是要自动地超驰一个允差增加部分的仅给速度，来减少切削负荷。

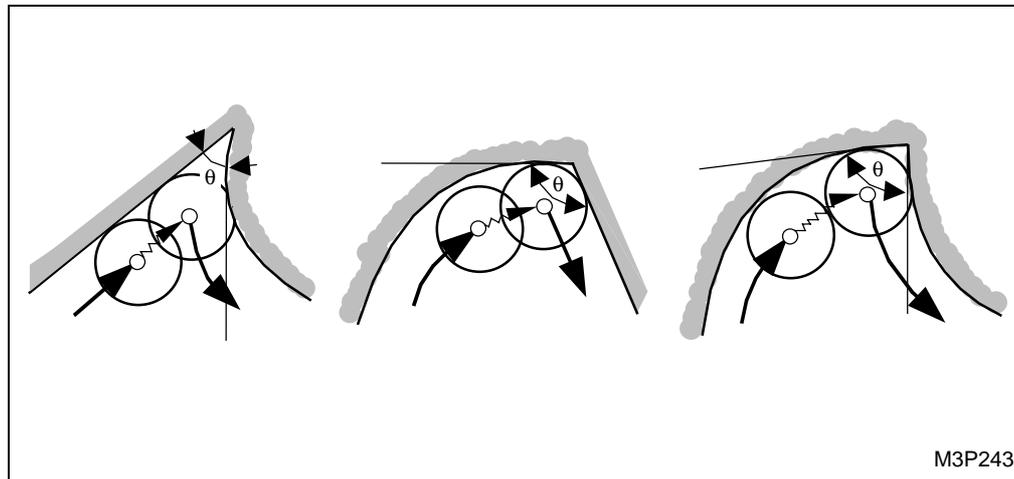
1. 操作条件



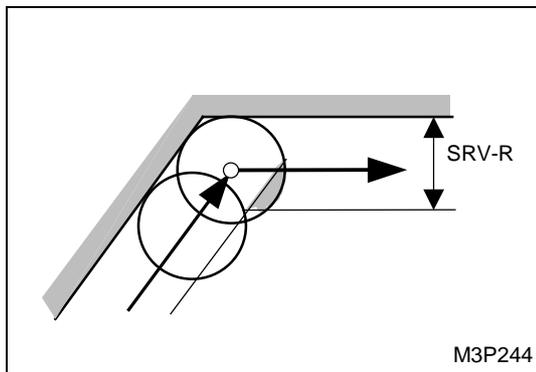
在插图中当刀具从 P1 到 P2 时一个内角部的切削将在区域 a 部增加一个切削允差。在这个跨度上，进给率被自动地超驰。

但是这个超驰仅当下列所需之 (A, B, C) 都被满足时才将有效：

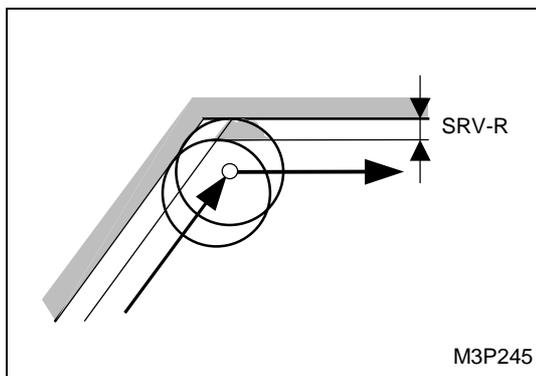
- A. 内角的角度 θ 等于或小于参数 E25 登录的值（考虑 $\theta \leq E25$ ）。



- B. 一个径向切削等于或小于参数 E23 登录的值。
 (SRV-R ≤ 刀具直径 × E23/100)
 当 SRV-R 接近刀具直径的时候负荷很少变化。



- C. 一个径向切削等于或小于参数 E24 登录的值。
 (SRV-R ≤ 刀具直径 × E24/100)
 当 SRV-R 很小的时候负荷很少变化。



2. 有效加工

在粗加工中，对于右边线加工、左边线加工、外边线加工、内边线加工、端面台阶铣削加工、凹坑铣、凹坑峰铣和凹坑谷铣中的每一个来讲角部超驰都是有效的。

3. 超驰比率

在已经编程好了的切削进给速度上的超驰比率应该在参数 E22 中登录。若该参数设定为 0，则自动角部超驰功能无效。

4-8 面加工单元

面加工单元用于输入资料，该资料与加工一个区域的过程和将要被加工的形状有关。在每个单元中有两个可用的序列，一个是刀具序列，该序列输入有刀具联合操作的资料；另一个是外形序列，该序列输入有与制图中指定的加工尺寸相关的资料。

4-8-1 面加工单元的类型

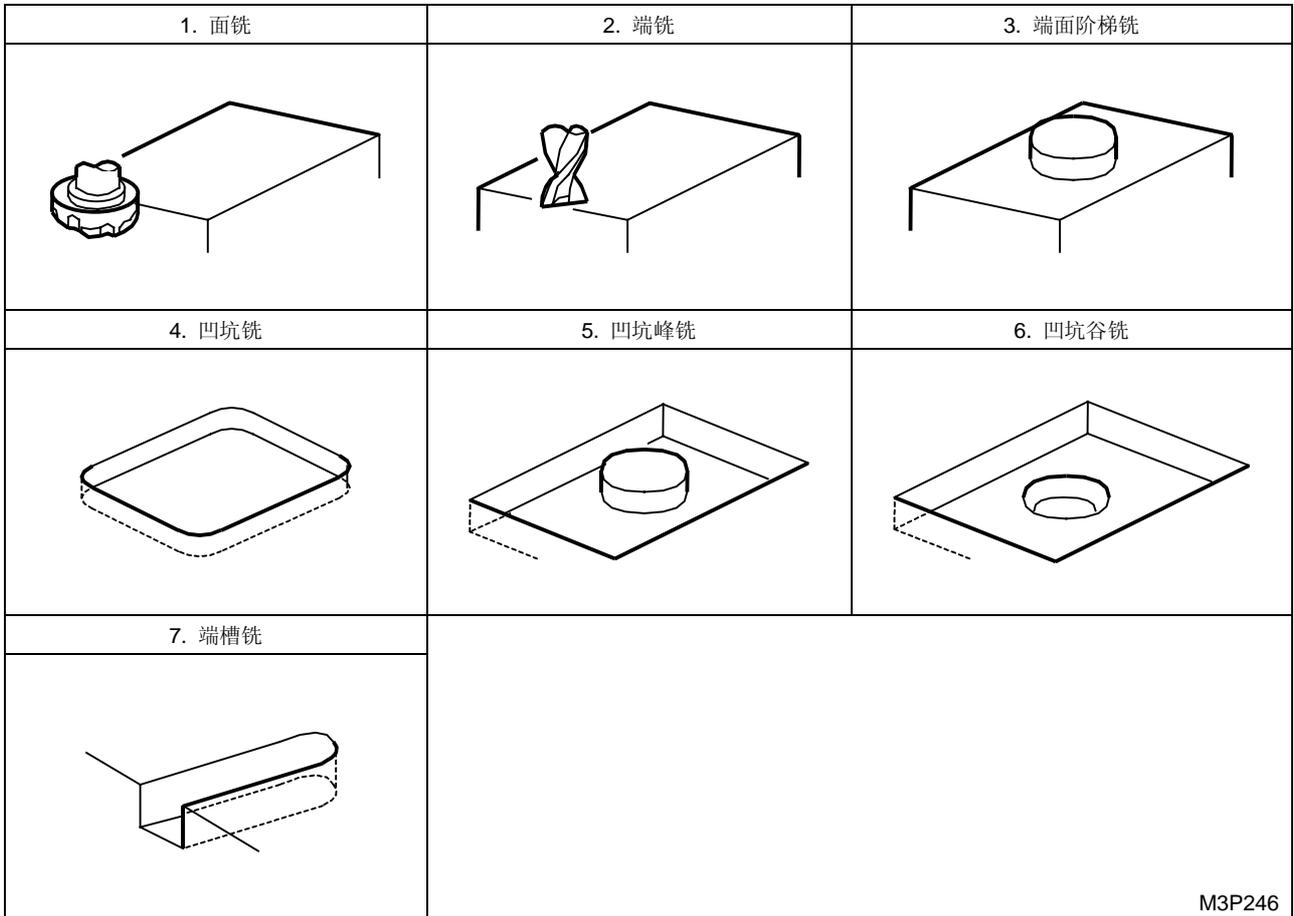


Fig. 4-19 面加工单元的类型

4-8-2 选择面加工单元的步骤

(1) 按下项目选择器键（该键位于项目键的右边）显示下列项目。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

(2) 按下 [面加工] 项目键显示下列加工单元项目。

FACE MIL	TOP EMIL	STEP	POCKET	PCKT MT	PCKT VLY	SLOT			
									

(3) 按期望加工单元的适当的项目键。

4-8-3 单元资料，自动刀具进展和刀尖路径

1. 面铣单元 (FACE MIL)

该单元用于通过一个面铣刀平平地加工一个工件的表面。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R						
1	FACE MIL	999.999	99.999	9	◆	99.999	◆						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	F-MILL						◆						
F 2	F-MILL						◆	◆					

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

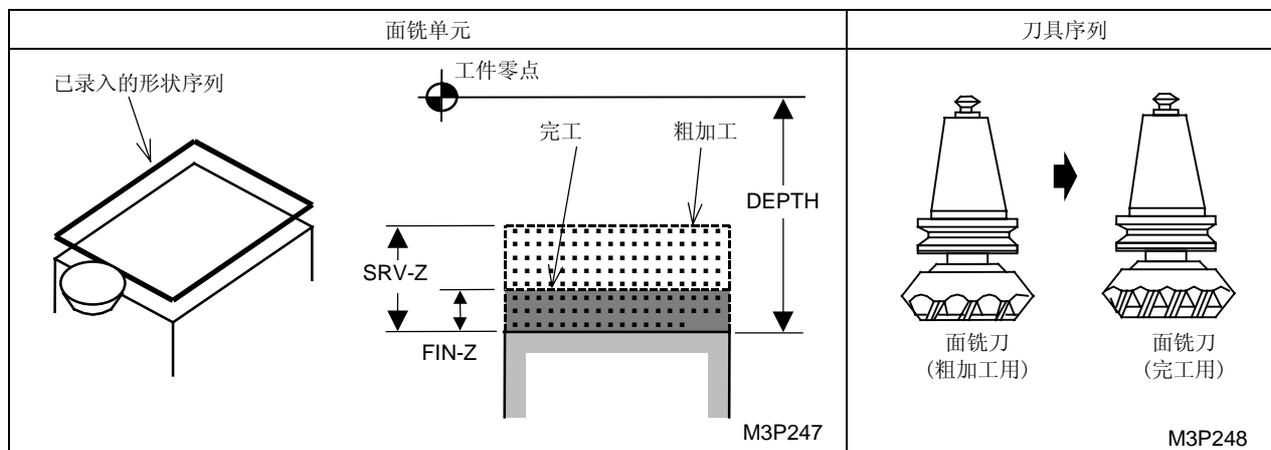
备注 2: ◆: 里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元中，面铣会自动进展

备注 4: 在刀具序列中，基于 SRV-Z 和 FIN-Z，自动进展的最大刀具数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-8-4。

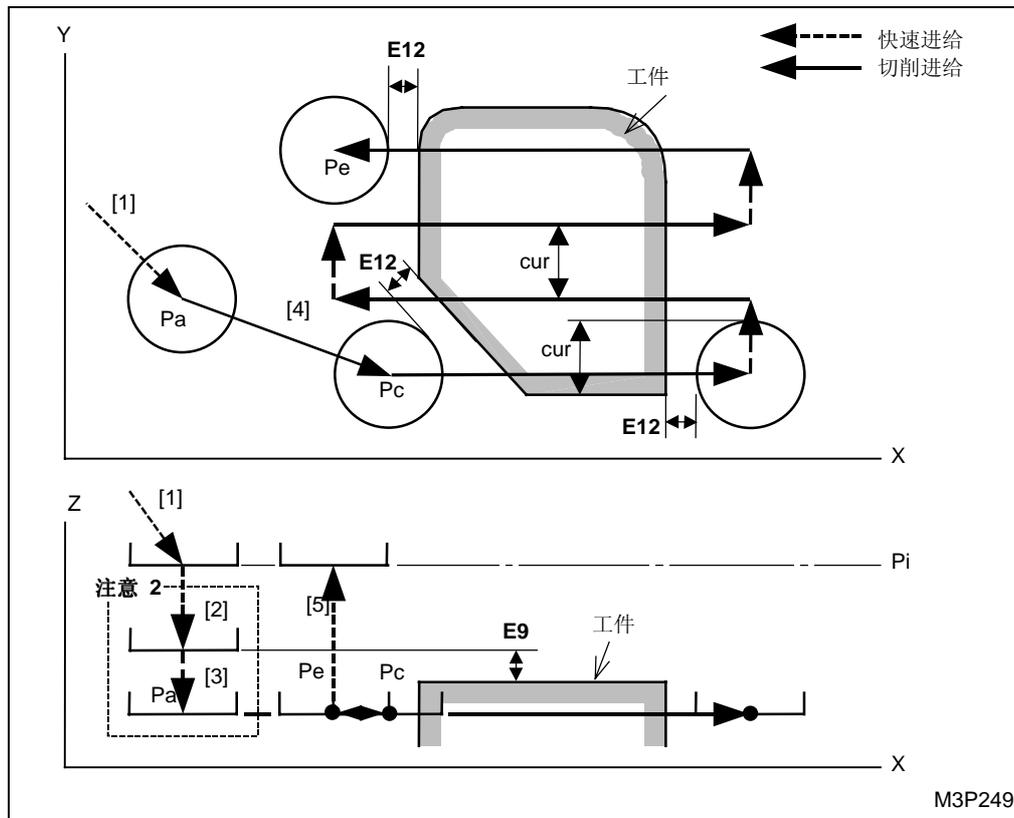


BTM: 一个在项目外选定的底部粗糙度代码。

FIN-Z: 一旦一个底部粗糙度代码被选定，一个 Z 轴向完工允差就会自动确定下来

B. 刀尖路径

当 [X BI-DIR 往复 X] 项目键被选用为刀具序列中的模式项时



黑体代码代表参数地址。

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动创建的退刀点

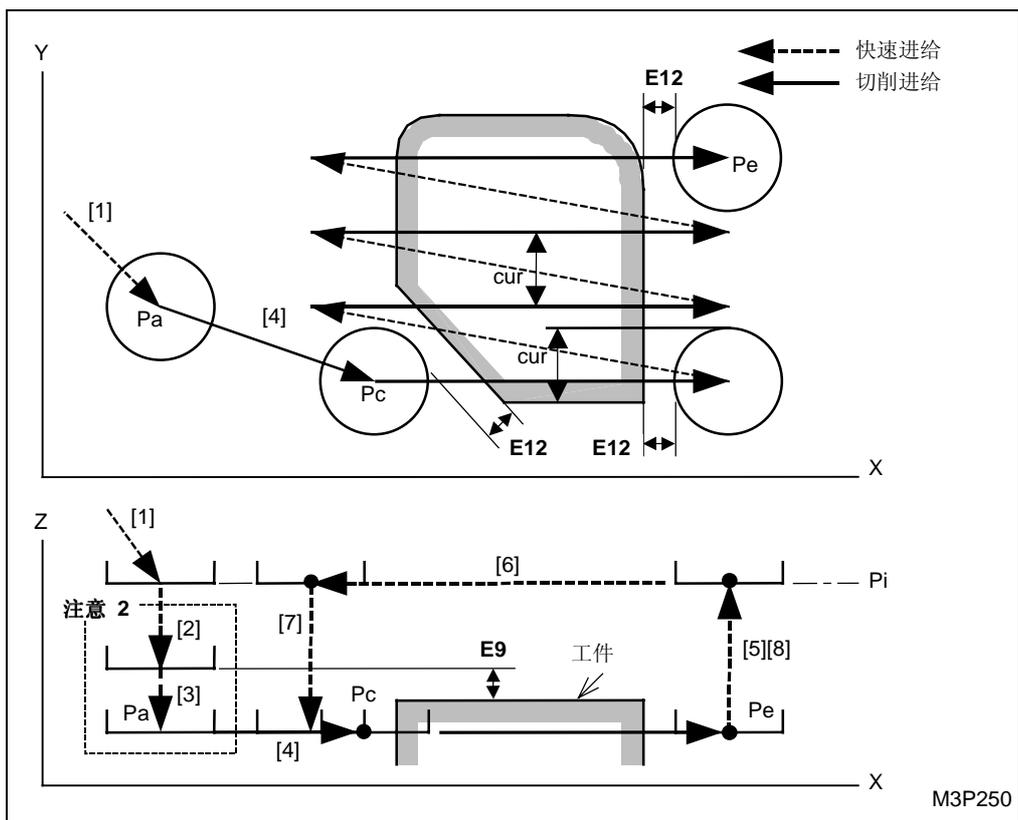
Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 E9 输入的位置。
- [3] 刀具以快速进给速度移动到待加工面。
- [4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点并实施加工。
- [5] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

当 [X UNI-DIR 单方向 X] 项目键被选用为刀具序列中的模式项时



黑体代码代表参数地址。

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动创建的退刀点

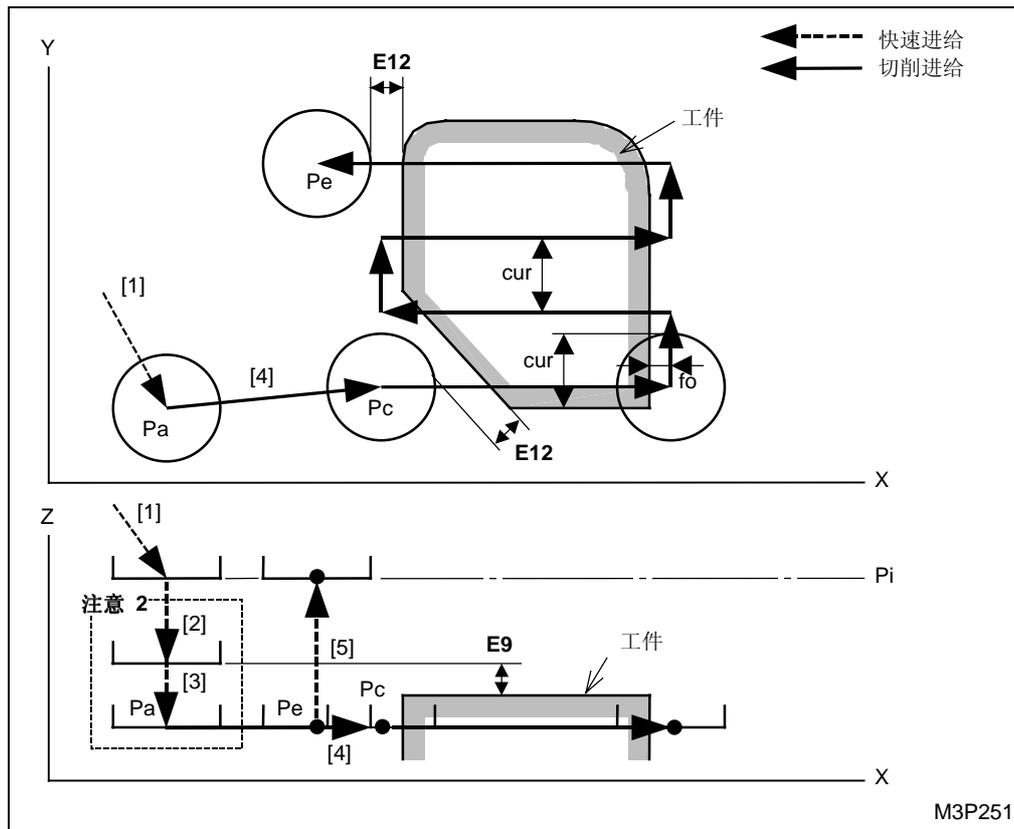
Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 **E9** 输入的位置。
- [3] 刀具以快速进给速度移动到待加工面。
- [4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点并实施加工。
- [5], [6] 和 [7] 在一个方向上一旦加工完成, 刀具以快速进给速度移动到初始点并移动到下一个切削起点。
- [8] 一旦加工完成, 刀具以快速进给速度移动到初始点。

当 [X BI-5 往復 X] 项目键被选用为刀具序列中的模式项目时



黑体代码代表参数地址。

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动创建的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

fo: 形状偏移间隙

$$fo = \text{刀具直径} \times \frac{E15}{10}$$

< 刀具移动路线 >

[1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。

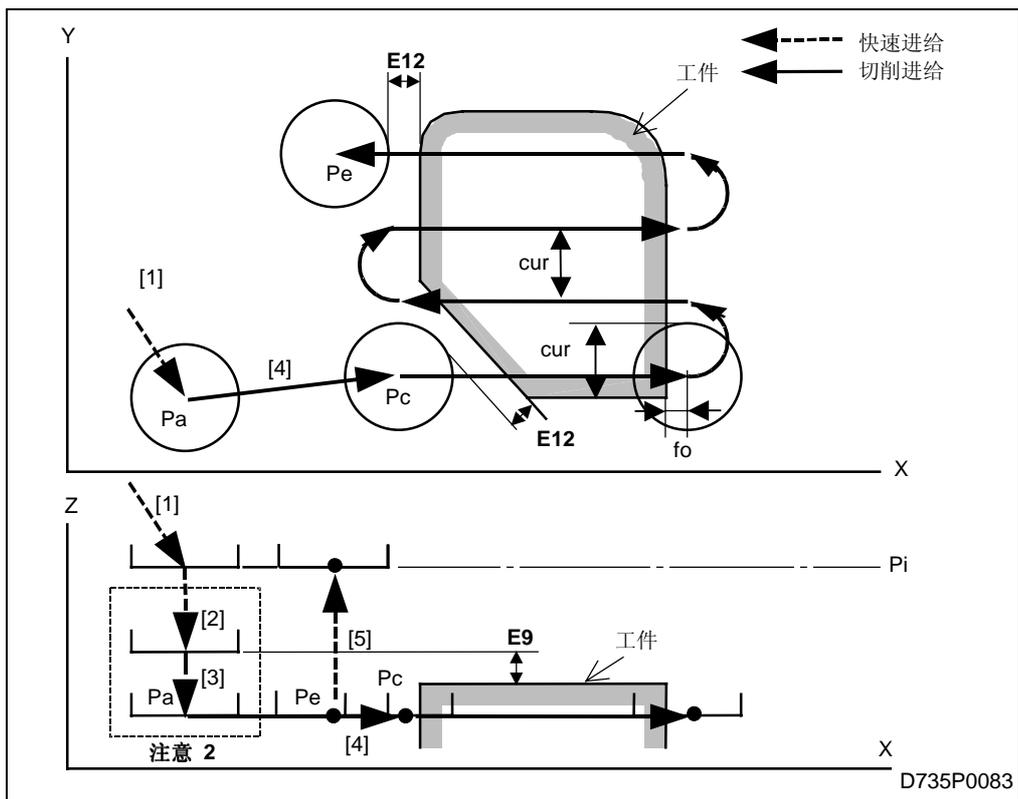
[2] 刀具以快速进给速度移动到参数 E9 输入的位置。

[3] 刀具以快速进给速度移动到待加工面。

[4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点并实施加工。

[5] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

当项目键 [X 往复圆弧] 被选用为刀具序列中的模式项目时



黑体代码代表参数地址。

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动创建的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

fo: 形状偏移间隙

$$fo = \text{刀具直径} \times \frac{E15}{10}$$

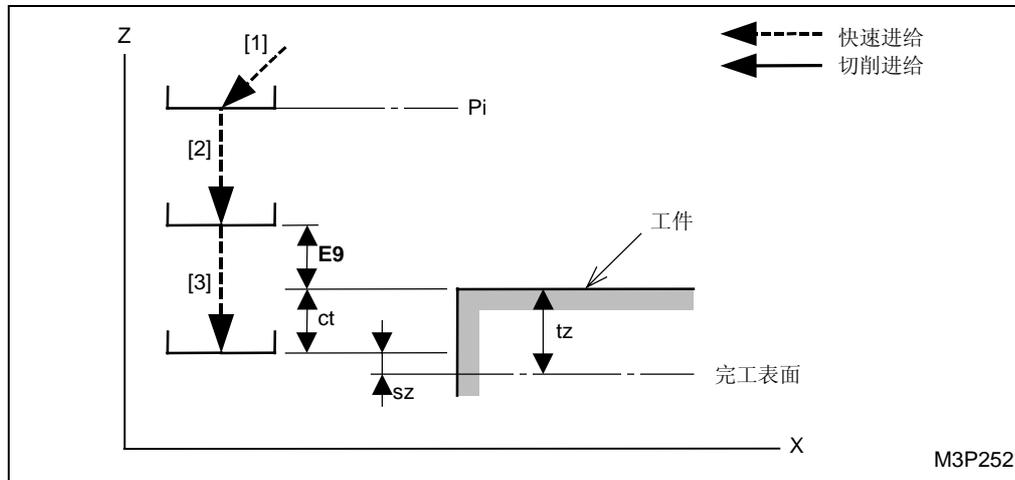
< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 E9 输入的位置。
- [3] 刀具以快速进给速度移动到待加工面。
- [4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点并实施加工。
- [5] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

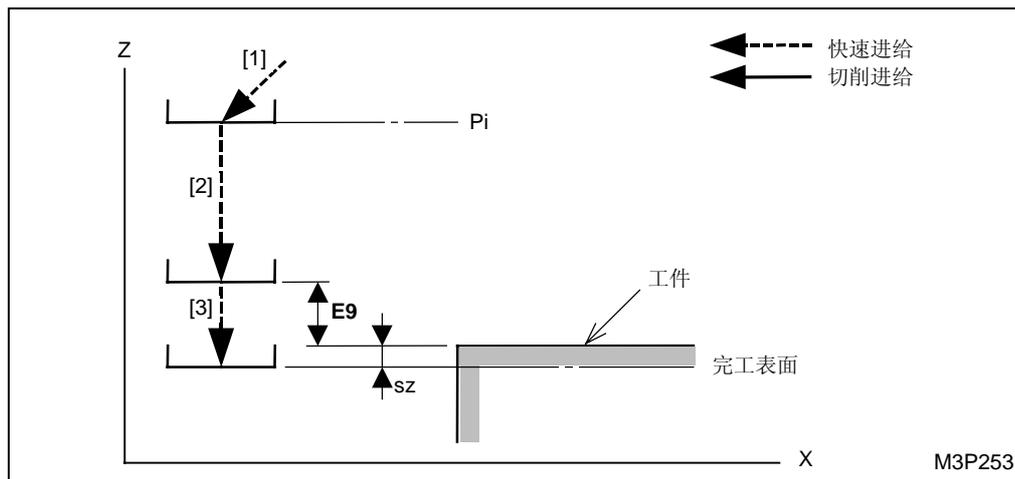
注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项目中。

注意 2: Z 轴向刀尖路径详细资料。(参见子章节 4-8-5 “面加工中的预防措施”)。

● 粗加工



● 完工加工



黑体代码代表参数地址。

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

ct: 由刀具序列中 DEP-Z 资料决定的 Z 轴向切削行程

tz: 在一个加工单元中由 SRV-Z 资料决定的 Z 轴向切削允差

sz: 在一个加工单元中的 Z 轴向完工允差 FIN-Z

2. 端铣单元 (TOP EMIL)

本单元适用于通过一个立铣刀在机床上平平地加工一个工件。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R						
1	TOP EMIL	999.999	99.999	9	◆	99.999	◆						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL												
F 2	E-MILL							◆					

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

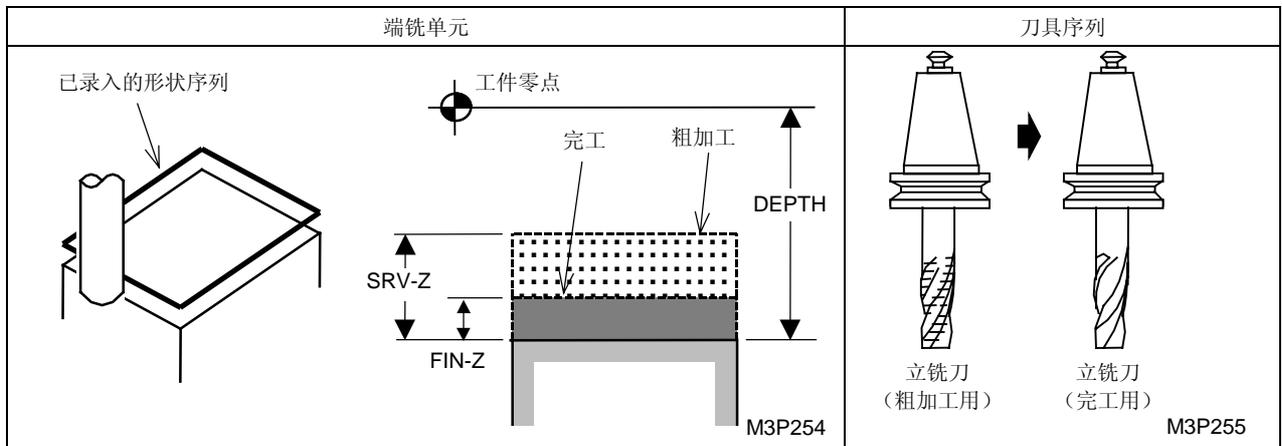
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元, 立铣刀自动进展。

备注 4: 在刀具序列中, 基于 SRV-Z 和 FIN-Z, 自动进展的最大刀具数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定, 参见于章节 4-8-4。

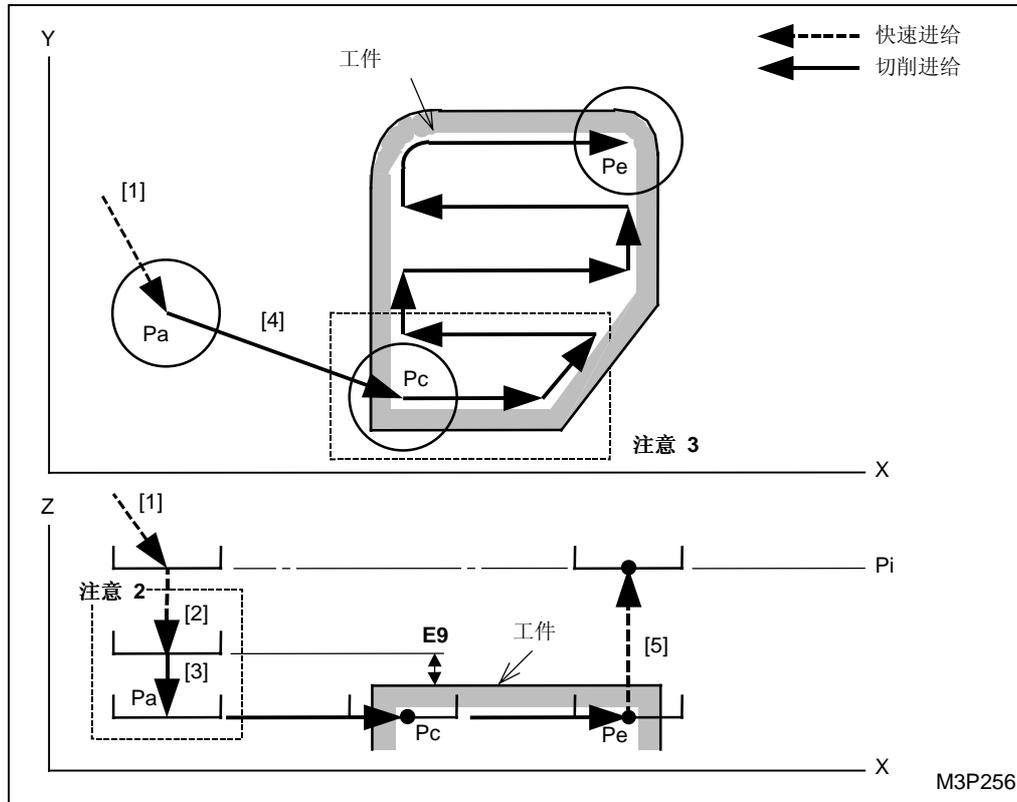


BTM: 一个在项目外选定的底部粗糙度代码。

FIN-Z: 一旦一个底部粗糙度代码被选定, 一个 Z 轴向完工允差就会自动确定下来。

B. 刀尖路径

当 [X BI-DIR 往复 X] 项目键被选用为刀具序列中的模式项时



黑体代码代表参数地址。

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动创建的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

< 刀具移动路线 >

[1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。

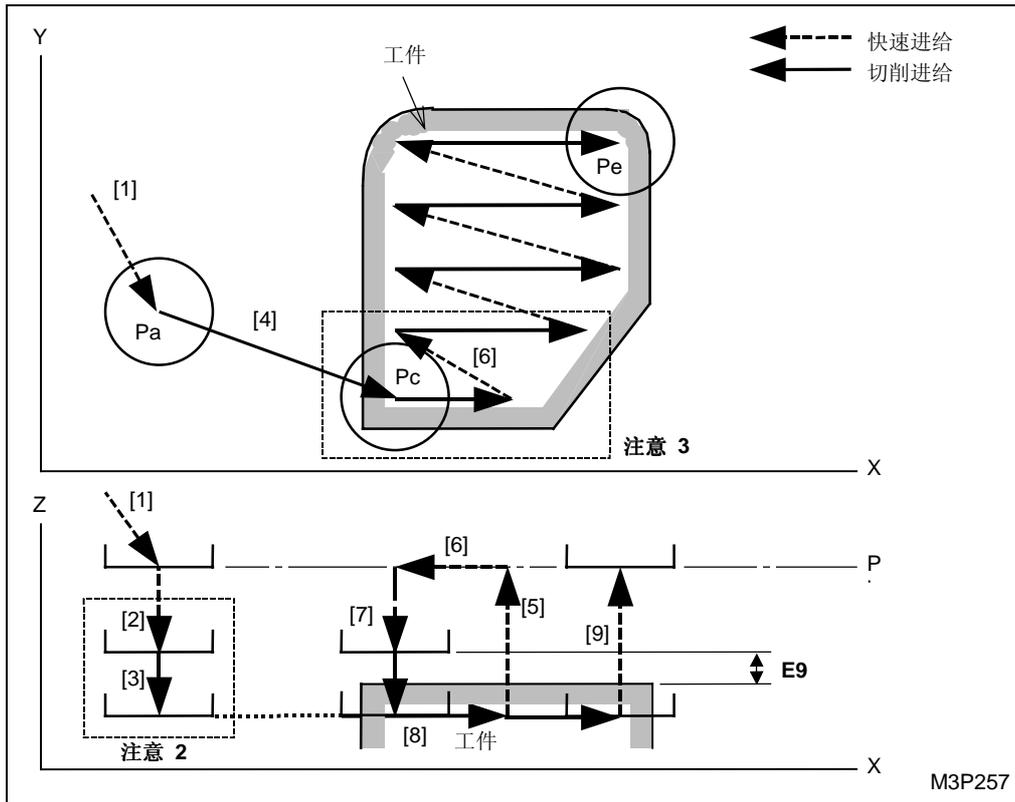
[2] 刀具以快速进给速度移动到参数 **E9** 输入的位置。

[3] 刀具移动到待加工面。（进给速度由刀具序列中的资料 **ZFD** 确定。）

[4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点并实施加工。

[5] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

当 [X UNI-DIR 单方向 X] 项目键被选用为刀具序列中的模式项时



黑体代码代表参数地址。

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动创建的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

< 刀具移动路线 >

[1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。

[2] 刀具以快速进给速度移动到参数 **E9** 输入的位置。

[3] 刀具移动到待加工面。（进给速度由刀具序列中的资料 **ZFD** 确定。）

[4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点并实施加工。

[5], [6] 和 [7] 在一个方向上一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

然后，刀具以快速进给速度移动到下一个切削起点，该切削起点是由在该切削起点之上的参数 **E9** 指定的。

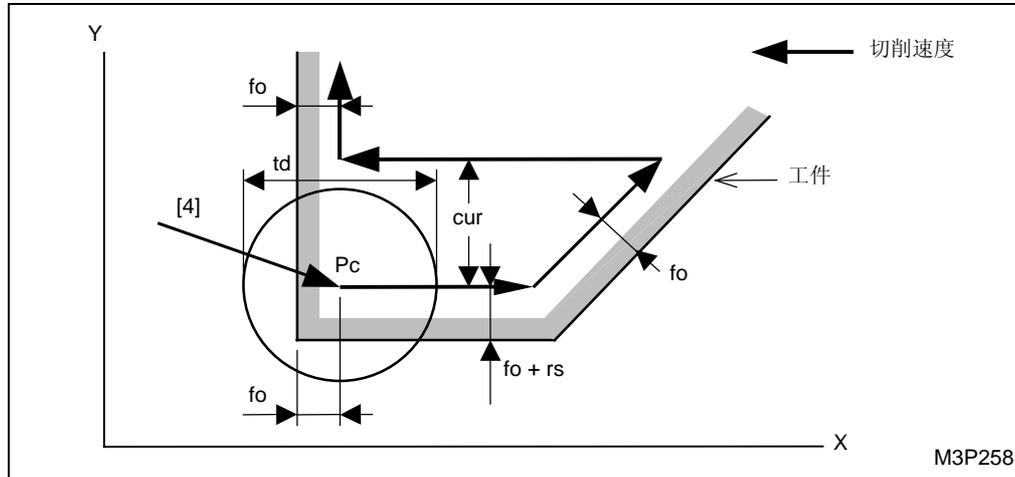
[8] 刀具以切削进给速度移动到切削起点并实施加工。

[9] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见于章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

注意 3: 刀尖路径的详细情况说明



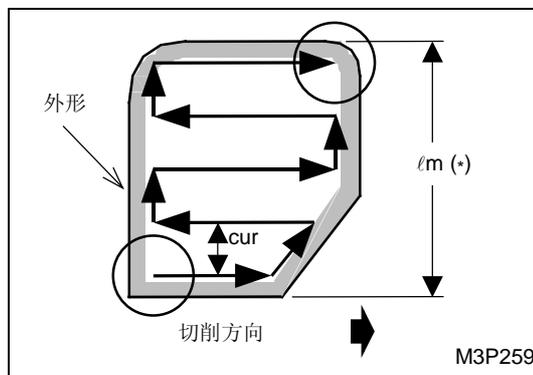
td: 刀具直径

fo: 由 td 和参数 E13 共同确定的形状偏移间隙

$$fo = td \times \frac{E13}{10}$$

rs: 沿切削方向和直角方向的形状偏移量由以下算式决定。

$$rs = \frac{td}{20}$$



cur: 每周期的径向切削深度, 由下式获得:

$$cur = \frac{\ell v}{n}$$

$$\ell v = \ell m (*) - 2 \times (fo + rs)$$

$$n = \frac{\ell v}{cr}$$

cr: 在刀具序列中输入的径向切削深度 (WID-R)

n: 径向切削的次数 (去掉小数点后位的整数)

3. 端面阶梯铣单元 (STEP)

选定该单元用一把立铣刀在一个平的工件表面上进行加工，最后剩一个凸台。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R						
1	STEP	999.999	99.999	9	9	99.999	99.999						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL												
F 2	E-MILL												

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

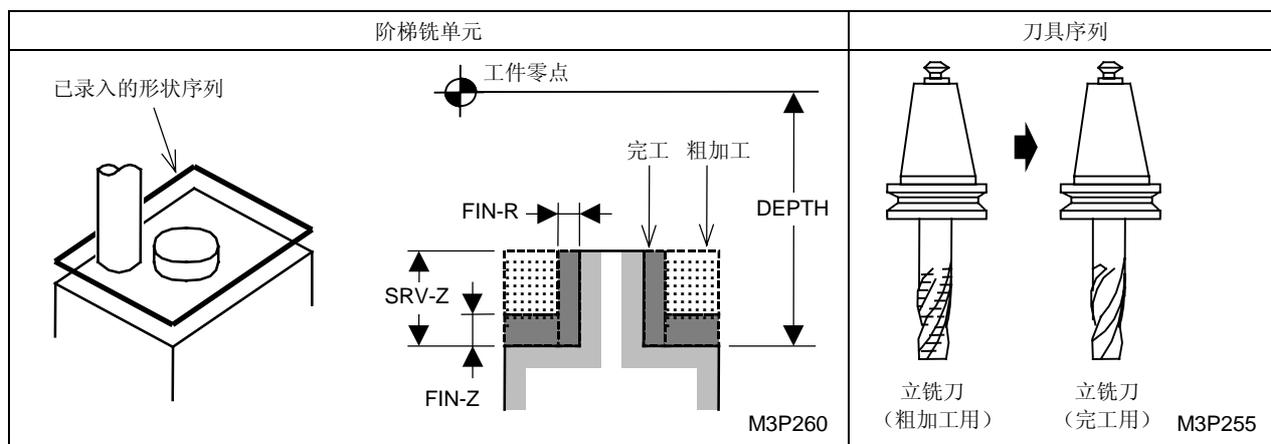
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元，立铣刀自动进展。

备注 4: 在刀具序列中，基於 SRV-Z, FIN-Z 和 FIN-R, 自動進展的刀具最大數目是兩把刀。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-8-4。



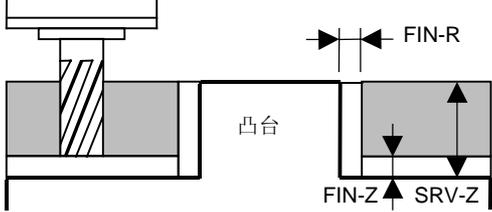
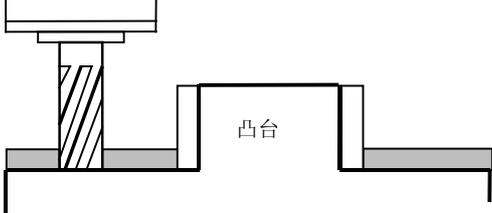
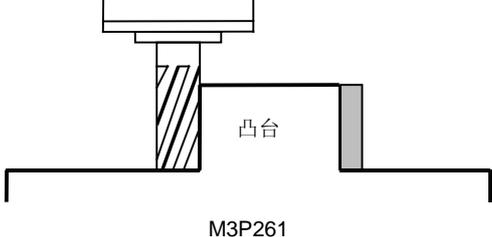
BTM: 在项目外选用一个底部粗糙度代码。

WAL: 在项目外选用一个侧壁粗糙度代码。

FIN-Z: 一旦一个底部粗糙度代码被选定，一个 Z 轴向完工允差就会自动确定下来。

B. 加工序列

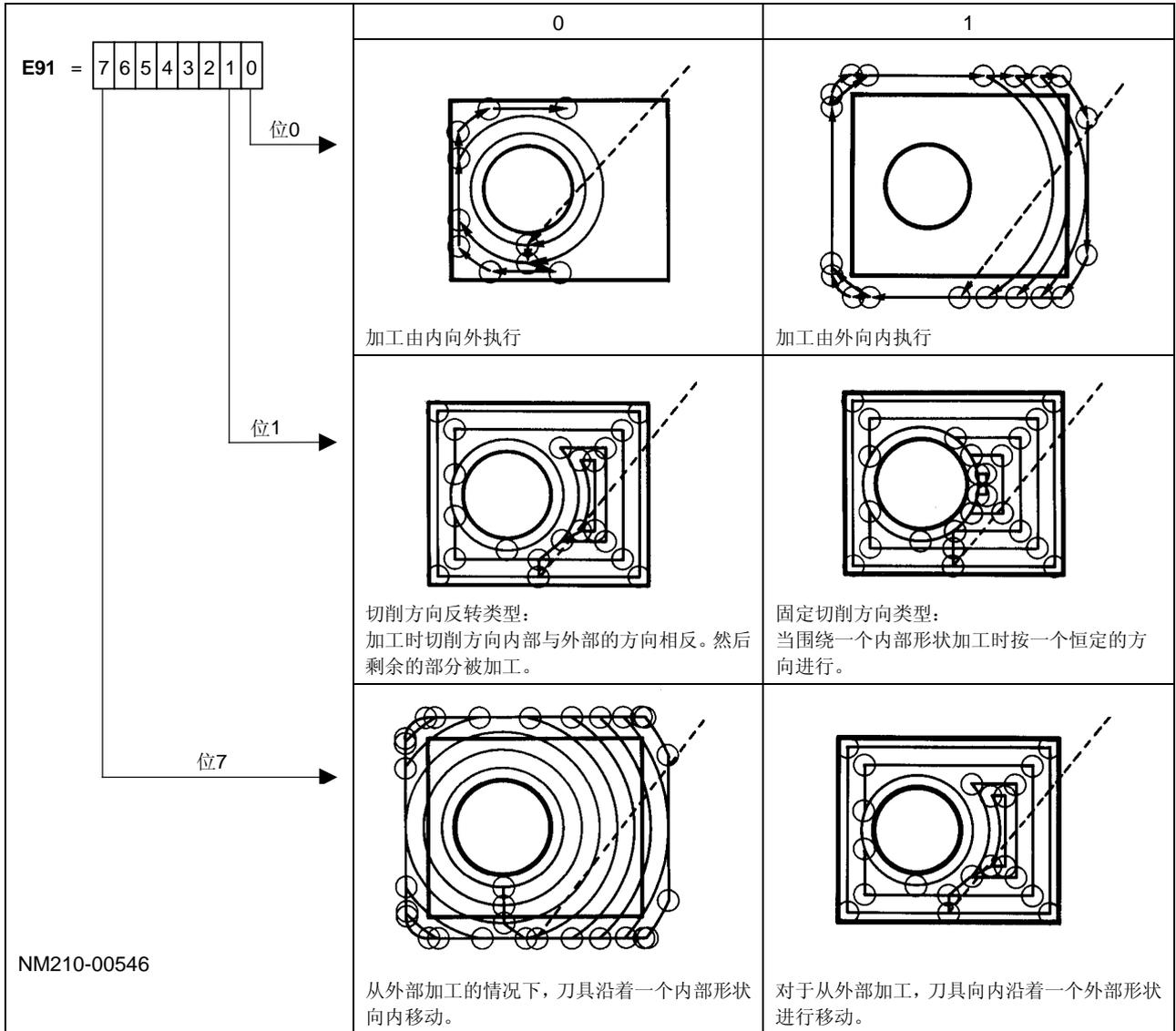
端面阶梯铣按下列的次序执行。

粗加工		加工随着刀具序列 R1 中立铣刀进展而被执行。当 $SRV-A = FIN-A$ 时，加工部被执行。	
完工加工	底部		加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 $FIN-Z = 0$ 时，加工不被执行。
	侧壁	 <p style="text-align: center;">M3P261</p>	加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 $FIN-R = 0$ 时，加工不被执行。

C. 加工式样

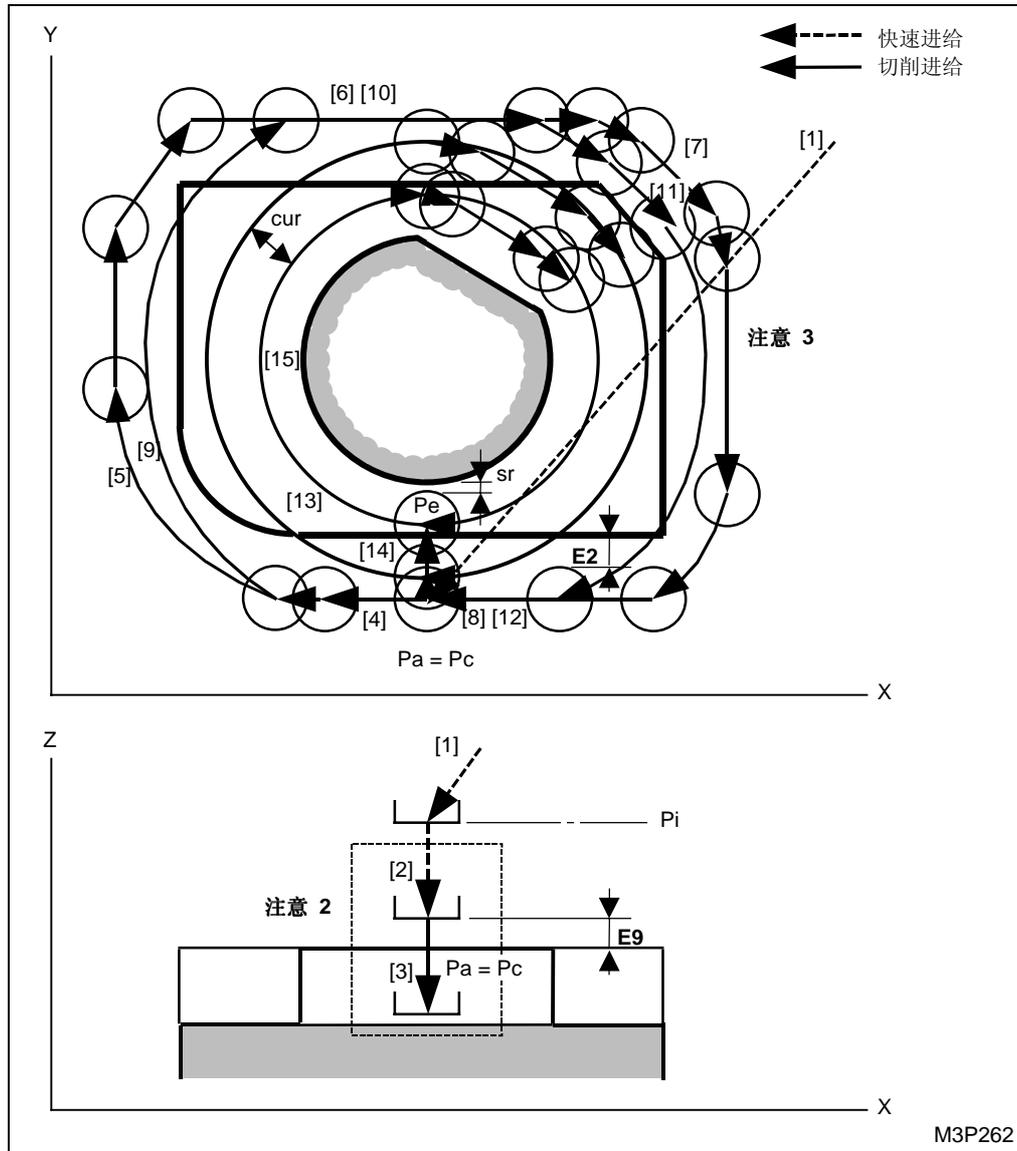
对于粗加工或底部完工，按参数 E91 选择加工样式。

- 根据相关的位元为 0 或 1。



D. 刀尖路径

粗加工或底部完工



黑体代码代表参数地址。

Pa, Pc: 由在考据序列中录入的资料接近 X, Y 确定的接近点和切削起点（在以上的插图中，切削起点就是接近点。）

Pe: 自动确定的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

sr: 由加工单元中 FIN-R 数据确定的径向完工允差

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见于章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

注意 3: 当一把刀具从一个加工形状移动超出了参数 **E2** 录入的刀尖路径距离值, 切削进给速度就被在参数 **E16** 中录入的数值倍乘。

< 刀具移动路线 >

[1] 刀具以快速进给速度移动到接近点 (切削起点)。(参见注意 1。)

[2] 刀具以快速进给速度移动到参数 **E9** 输入的位置。

[3] 刀具移动到待加工面。(进给速度由刀具序列中的资料 **ZFD** 确定。)

[4] - [15] 当在外围围绕一个工件转动时, 刀具沿着一个内部形状进行加工。([6] 和 [10] 和 [4], [8] 还有 [2] 有些部分已经经历了一个恒定的路径。)

侧壁完工

在 **LINE OUT** (外边线加工) 单元中, 刀具通过一个恒定的路径进行完工加工。

E. 完工加工

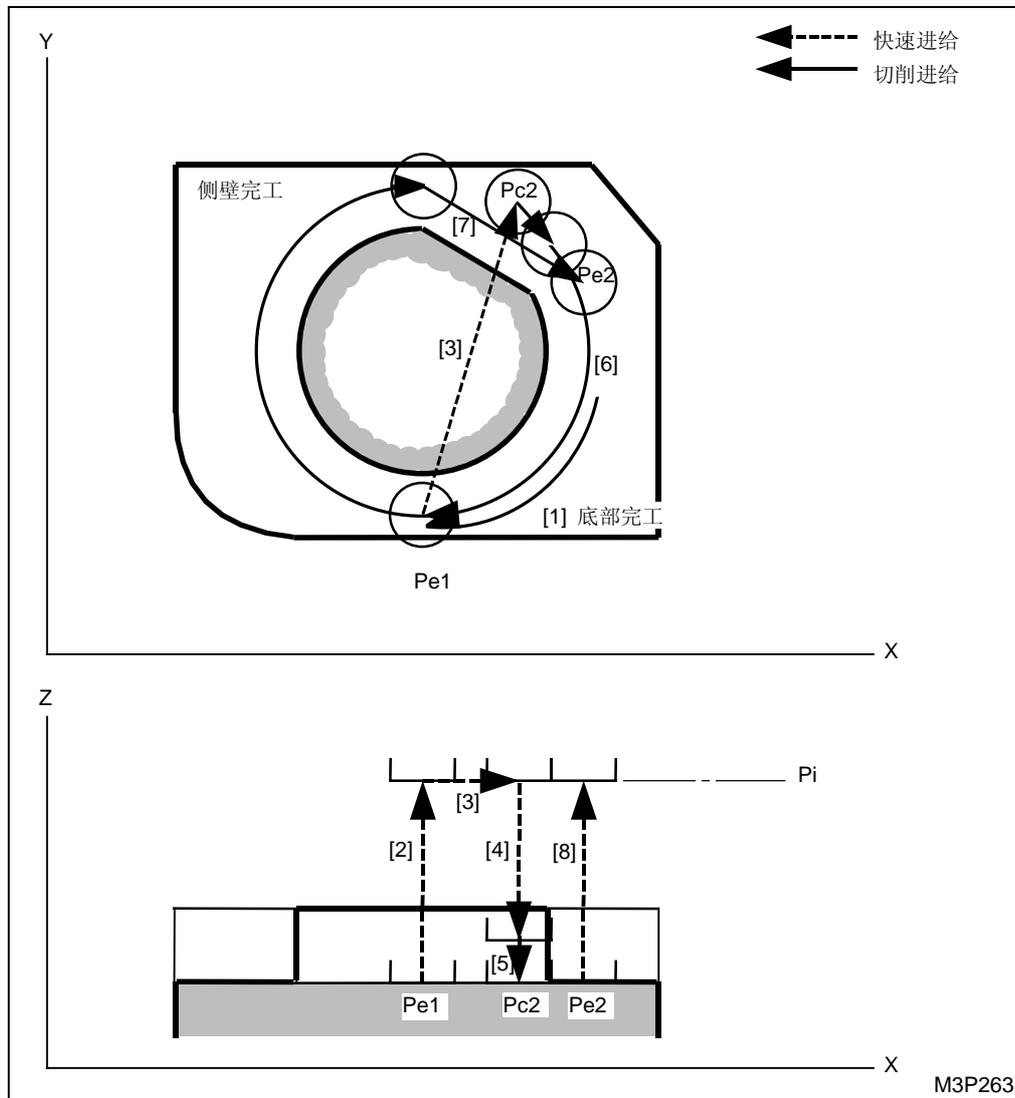
基于 **FIN-Z** 和 **FIN-R** 的输入资料, 完工将被执行。

当 $0 < \text{FIN-Z}$ 时, 底部完工执行。

当 $0 < \text{FIN-R}$ 时, 侧壁完工执行。

< 同时执行底部和侧壁完工 >

当底部和侧壁完工要一块完成时，由刀具序列中的资料接近 X, Y 决定的那个点将成为底部完工的接近点。进而，从底部完工过渡到侧壁完工，刀具从底部完工的退刀点以快速进给速度移动到如下图标的侧壁完工切削起点。



Pe1: 底部完工的退刀点

Pc2: 侧壁完工的切削起点

Pe2: 壁部完工的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示“?”时，刀具直接定位于切削起点，[2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下，切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见子章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

注意 3: 当一把刀具从一个加工形状移动超出了参数 E2 录入的刀尖路径距离值，切削进给速度就被在参数 E16 中录入的数值倍乘。

4. 凹坑铣单元 (POCKET)

本单元用于使用一把立铣刀来实施一个凹坑形状的铣削加工。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R	INTER-R	倒角				
1	POCKET	999.999	99.999	9	9	99.999	◆	99.999	99.9				
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL												
F 2	E-MILL							◆					
3	CHF-C							◆	◆				

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

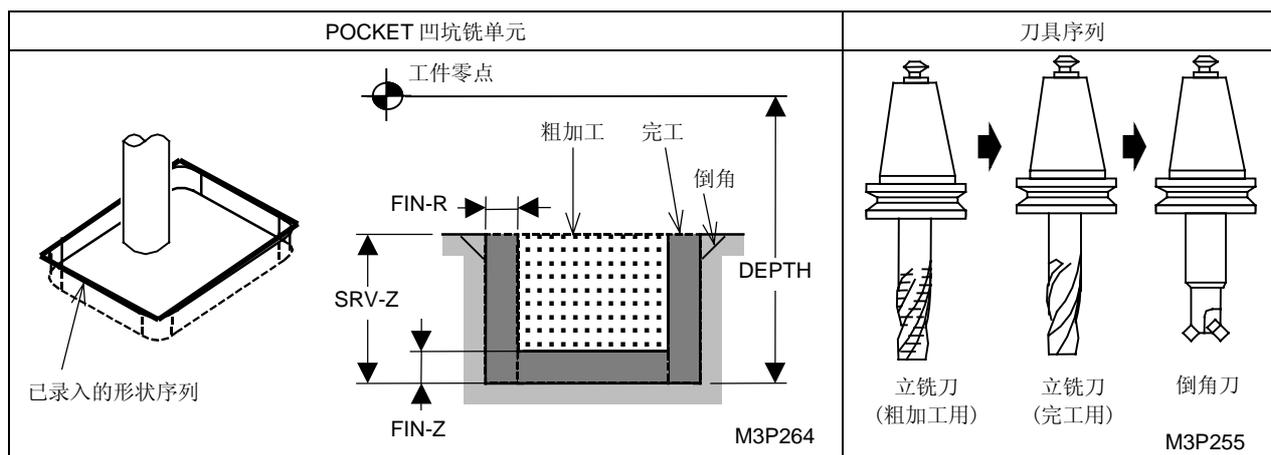
备注 3: 在本单元中, 立铣刀和一把倒角刀会自动进展。作为倒角刀的替代, 一把中心钻可以用来进行倒角。

备注 4: 在刀具序列中, 基于 SRV-Z, FIN-Z, FIN-R 和倒角, 自动进展的刀具的最大刀具数是三把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外
1	(倒角)	CHMF ≠ 0

备注 5: 刀具序列资料的设定, 参见子章节 4-8-4。

注意: 如果使用一把中心钻刀, 加工时刀尖的角度要设定为 90 度。



BTM: 一个在项目外选定的底部粗糙度代码。

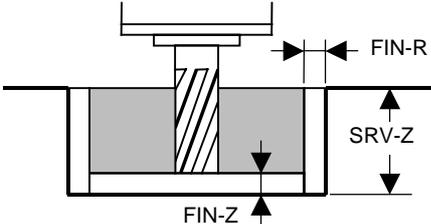
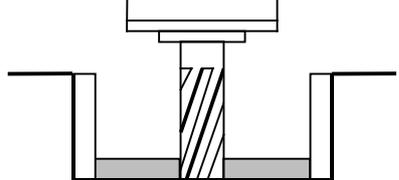
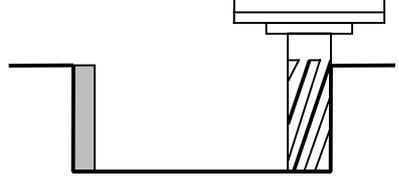
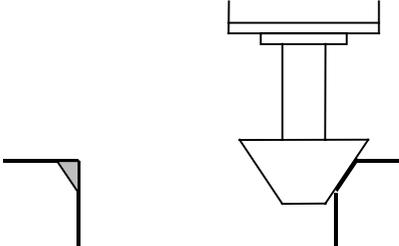
WAL: 在项目外选用一个侧壁粗糙度代码。

FIN-Z: 一旦一个底部粗糙度代码被选定, 一个 Z 轴向完工允差就会自动确定下来。

FIN-R: 一旦一个壁粗糙度代码选定, 径向完工允差就会自动确定下来。

B. 加工序列

凹坑铣按下列指令执行。

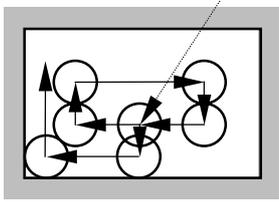
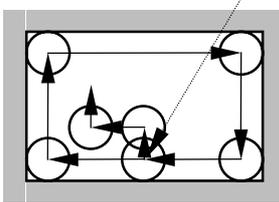
粗加工		加工随着刀具序列 R1 中立铣刀进展而被执行。当 SRV-Z = FIN-Z 时，加工不被执行。	
完工加工	底部		加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 FIN-Z = 0 时，加工不被执行。
	侧壁		加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 FIN-R = 0 时，加工不被执行。
倒角		加工按刀具序列中倒角刀或中心钻执行。当倒角 = 0 时，加工不被执行。	

M3P265

C. 加工式样

对于粗加工或底部完工，按参数 E92 选择加工样式。

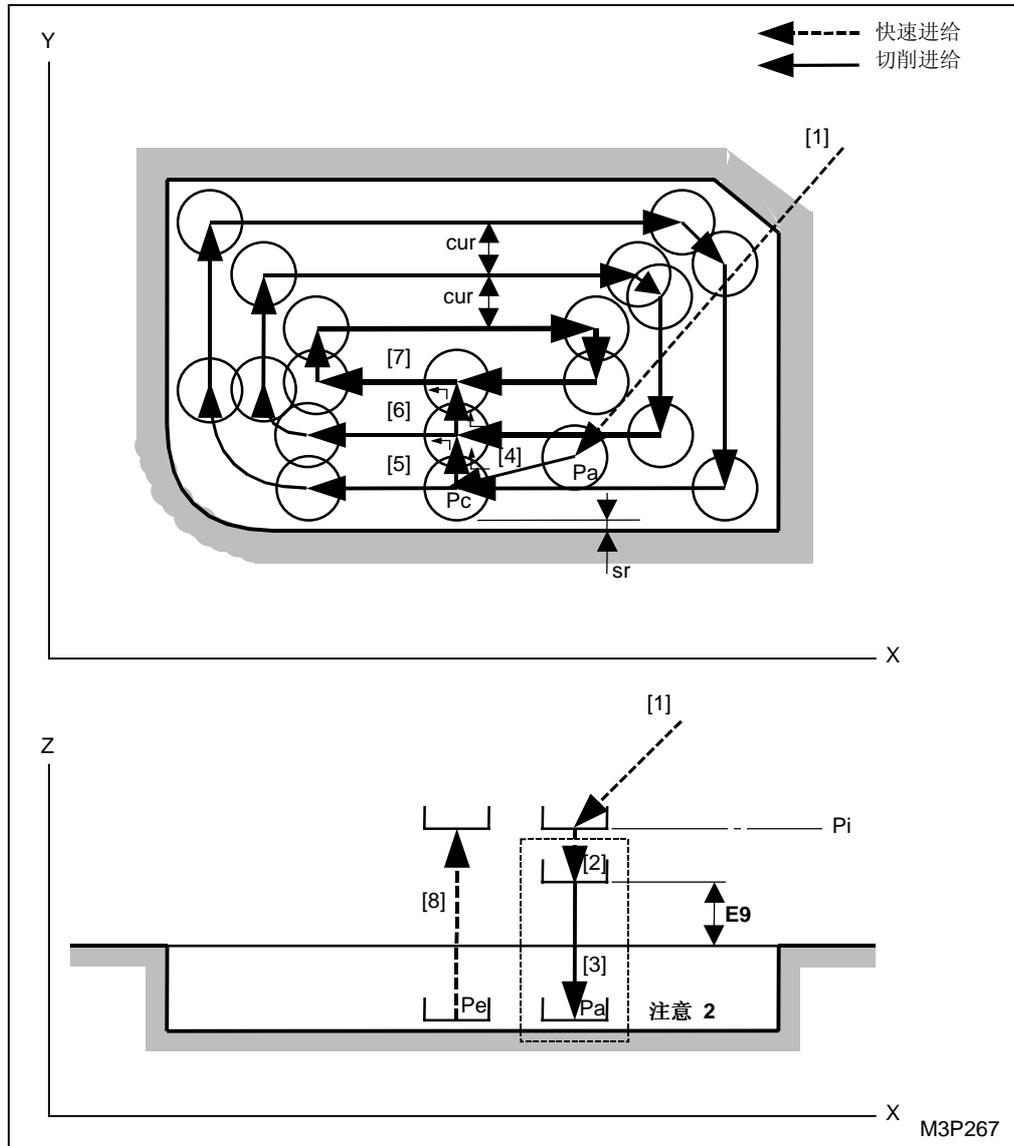
- 0 或 1 被相应地输入到相关的位元中

<p>E92 = <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table></p> <p style="margin-left: 100px;">位 0 →</p>	7	6	5	4	3	2	1	0	<p style="text-align: center;">0</p>  <p style="text-align: center;">加工由内向外执行。</p>	<p style="text-align: center;">1</p>  <p style="text-align: center;">加工由外向内执行。</p>
7	6	5	4	3	2	1	0			

M3P266

D. 刀尖路径

从外面加工（粗加工或底部完工）



黑体代码代表参数地址。

- Pa:** 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点
- Pc:** 自动创建的切削起点
- Pe:** 自动确定的退刀点
- Pi:** 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- cur:** 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度
- sr:** 由加工单元中的资料决定的径向完工允差

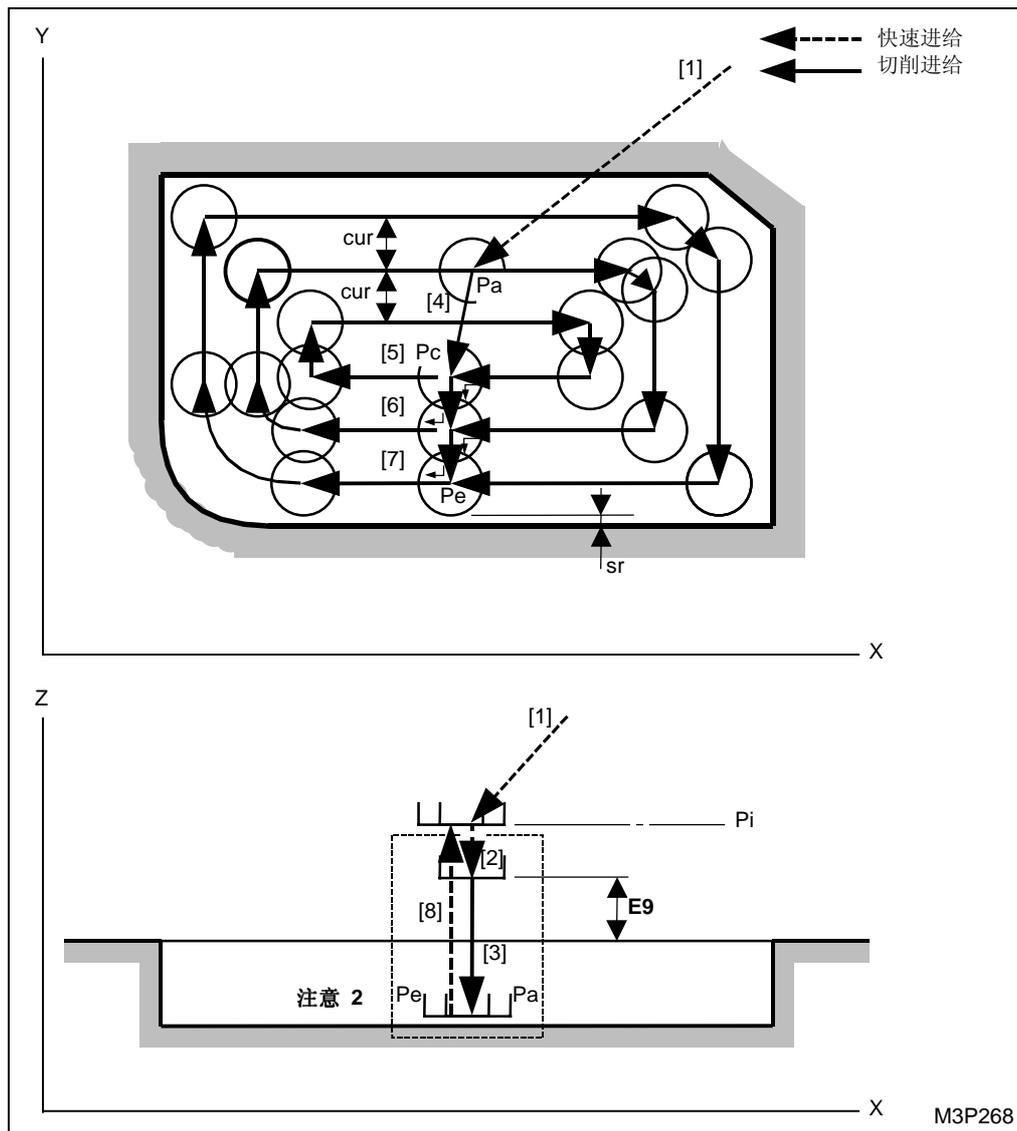
注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见子章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。(参见注意 1。)
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 E9 输入的位置。
- [3] 刀具移动到待加工面。(进给速度由刀具序列中的资料 ZFD 确定。
- [4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点。
- [5], [6] 和 [7] 刀具一圈一圈由外向内加工。
- [8] 一旦加工完成, 刀具以快速进给速度移动到初始点。

从里面加工（粗加工或底部完工）



黑体代码代表参数地址。

Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动确定的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

sr: 由加工单元中的资料决定的径向完工允差

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见于章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。(参见注意 1)
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 E9 输入的位置。
- [3] 刀具移动到待加工面。(进给速度由刀具序列中的资料 ZFD 确定。)
- [4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点。
- [5], [6] 和 [7] 刀具一圈一圈地由内向外加工。
- [8] 一旦加工完成, 刀具以快速进给速度移动到初始点。

侧壁完工

在 LINE IN (内边线加工) 单元中, 刀具通过一个恒定的路径进行完工加工。

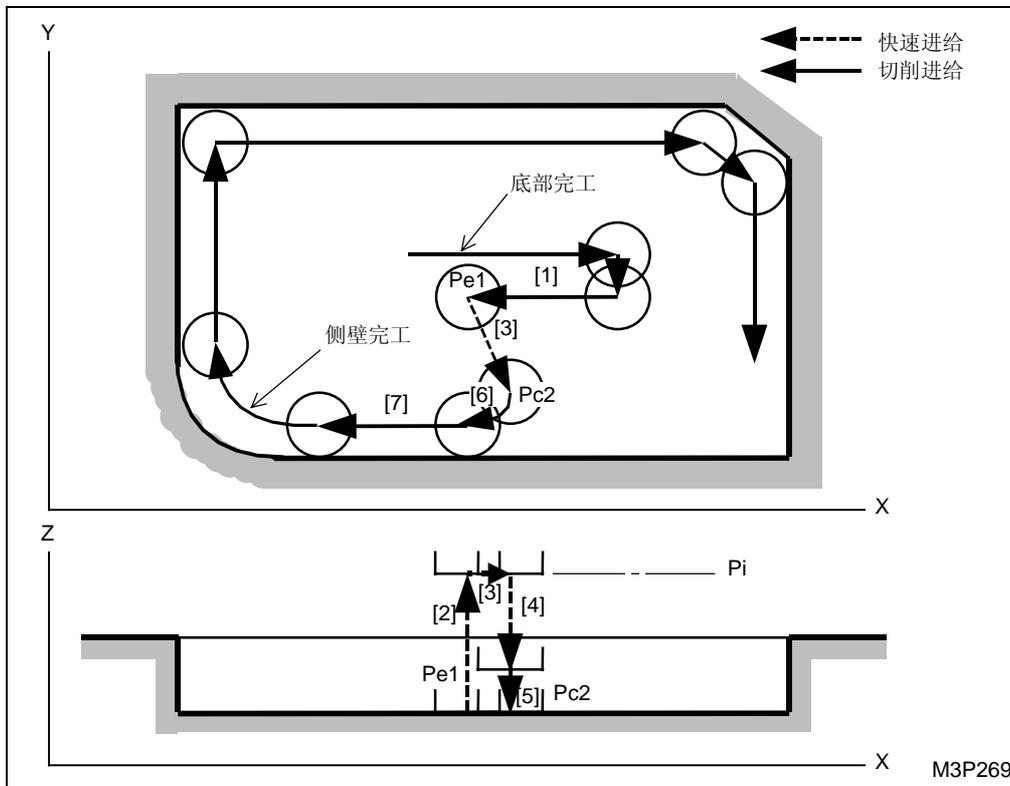
E. 完工加工

基于 FIN-Z 和 FIN-R 的输入值, 完工将被执行。

- 当 $0 < \text{FIN-Z}$ 时, 底部完工执行。
- 当 $0 < \text{FIN-R}$ 时, 侧壁完工执行。

< 同时执行底部和侧壁完工 >

当底部和侧壁完工要一块完成时，由刀具序列中的资料接近 X, Y 决定的那个点将成“?”底部完工的接近点。进而，从底部完工过渡到侧壁完工，刀具从底部完工的退刀点以快速进给速度移动到如下图标的侧壁完工切削起点。



Pe1: 底部完工的退刀点

Pc2: 侧壁完工的切削起点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示“?”时，刀具直接定位于切削起点，[2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下，切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见子章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

5. 凹坑峰铣单元 (PCKT MT)

选定该单元用一把立铣刀来执行一个凹坑形状的铣削加工最后剩下一个凸台。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R						
1	PCKT MT	999.999	99.999	9	9	99.999	99.999						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL												
F 2	E-MILL												

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

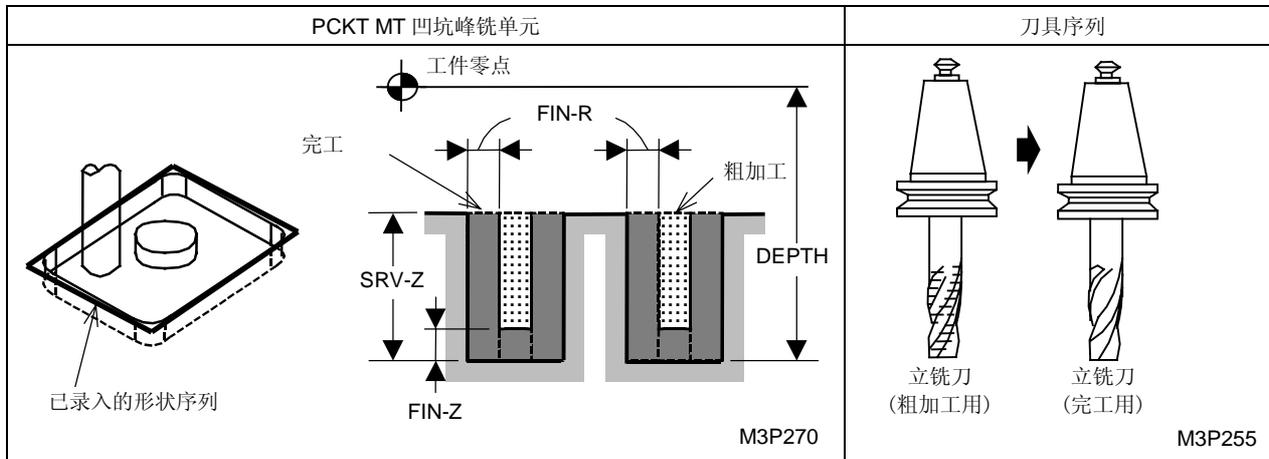
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元, 立铣刀自动进展。

备注 4: 在刀具序列中, 基于 SRV-Z, FIN-Z 和 FIN-R, 自动进展的刀具最大数目是两把刀。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定, 参见子章节 4-8-4。



BTM: 在项目外选用一个底部粗糙度代码。

WAL: 在项目外选用一个侧壁粗糙度代码。

FIN-Z: 一旦一个底部粗糙度代码被选定, 一个 Z 轴向完工允差就会自动确定下来。

FIN-R: 一旦一个壁粗糙度代码选定, 径向完工允差就会自动确定下来。

B. 加工序列

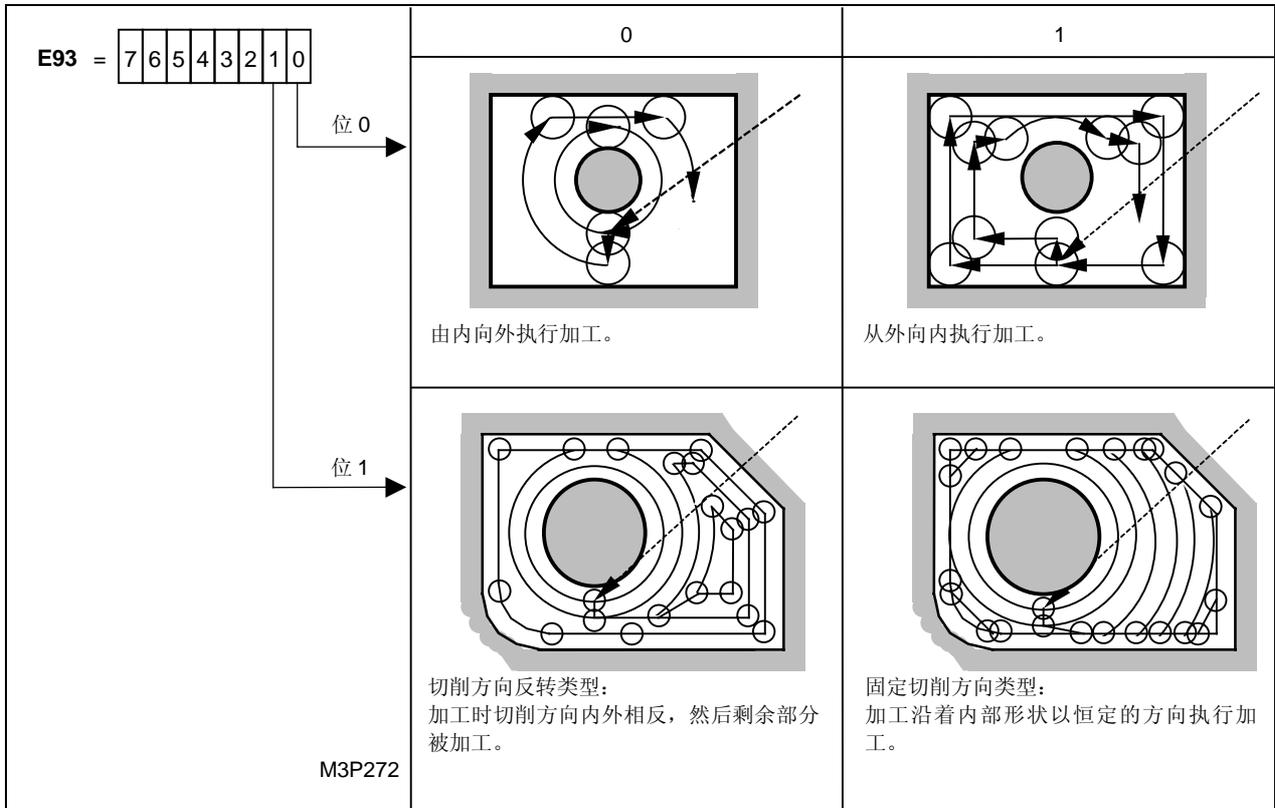
凹坑铣按下列指令执行。

粗加工		<p>加工随着刀具序列 R1 中立铣刀进展而被执行。当 $SRV-Z = FIN-Z$ 时，加工不被执行。</p>	
完工加工	底部		<p>加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 $FIN-Z = 0$ 时，加工不被执行。</p>
	外侧壁		<p>加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 $FIN-R = 0$ 时，加工不被执行。</p>
	内侧壁		<p>M3P271</p>

C. 加工式样

对于粗加工或底部完工，按参数 E93 选择加工样式。

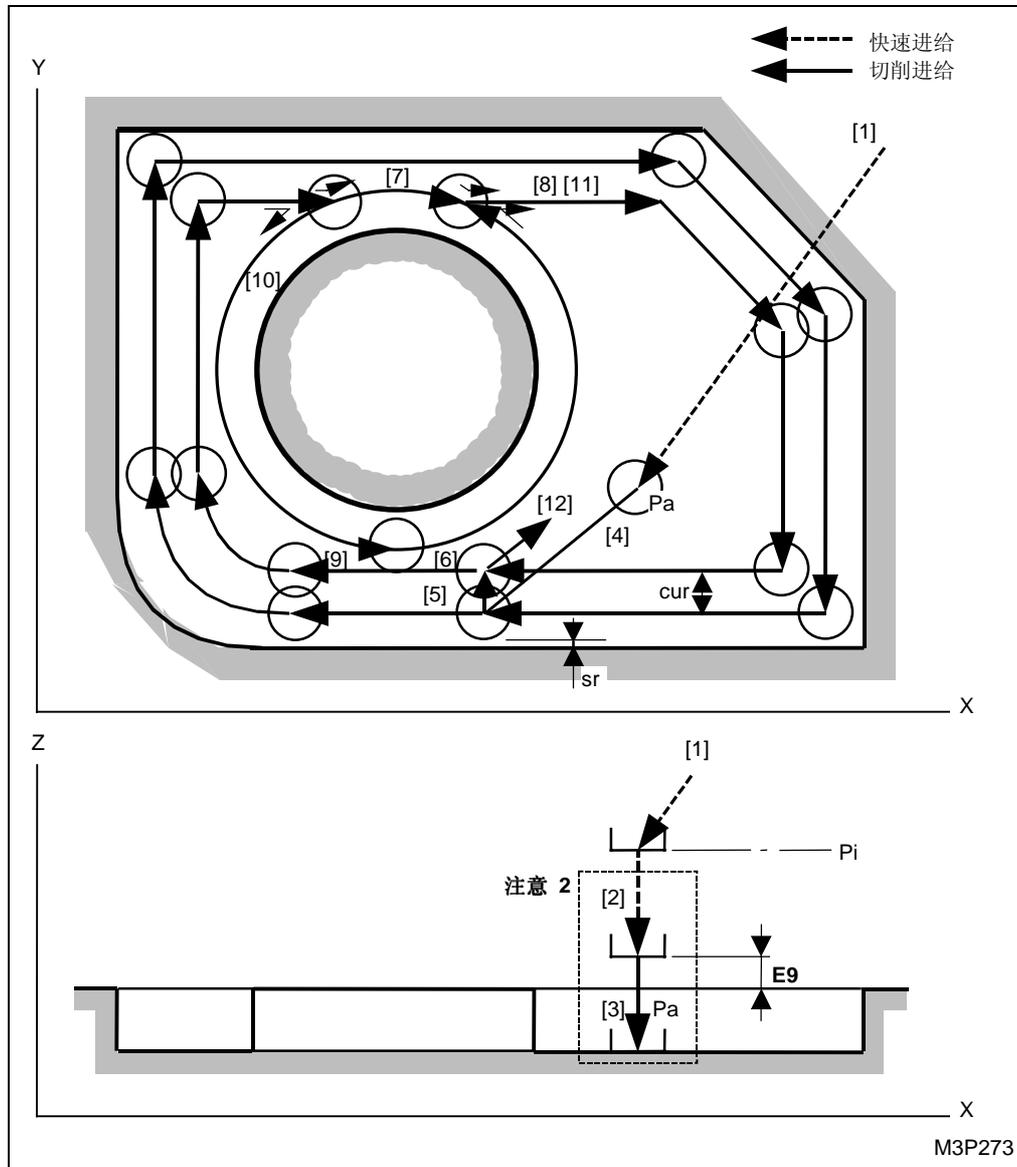
- 在相关的位元中录入 0 或 1。



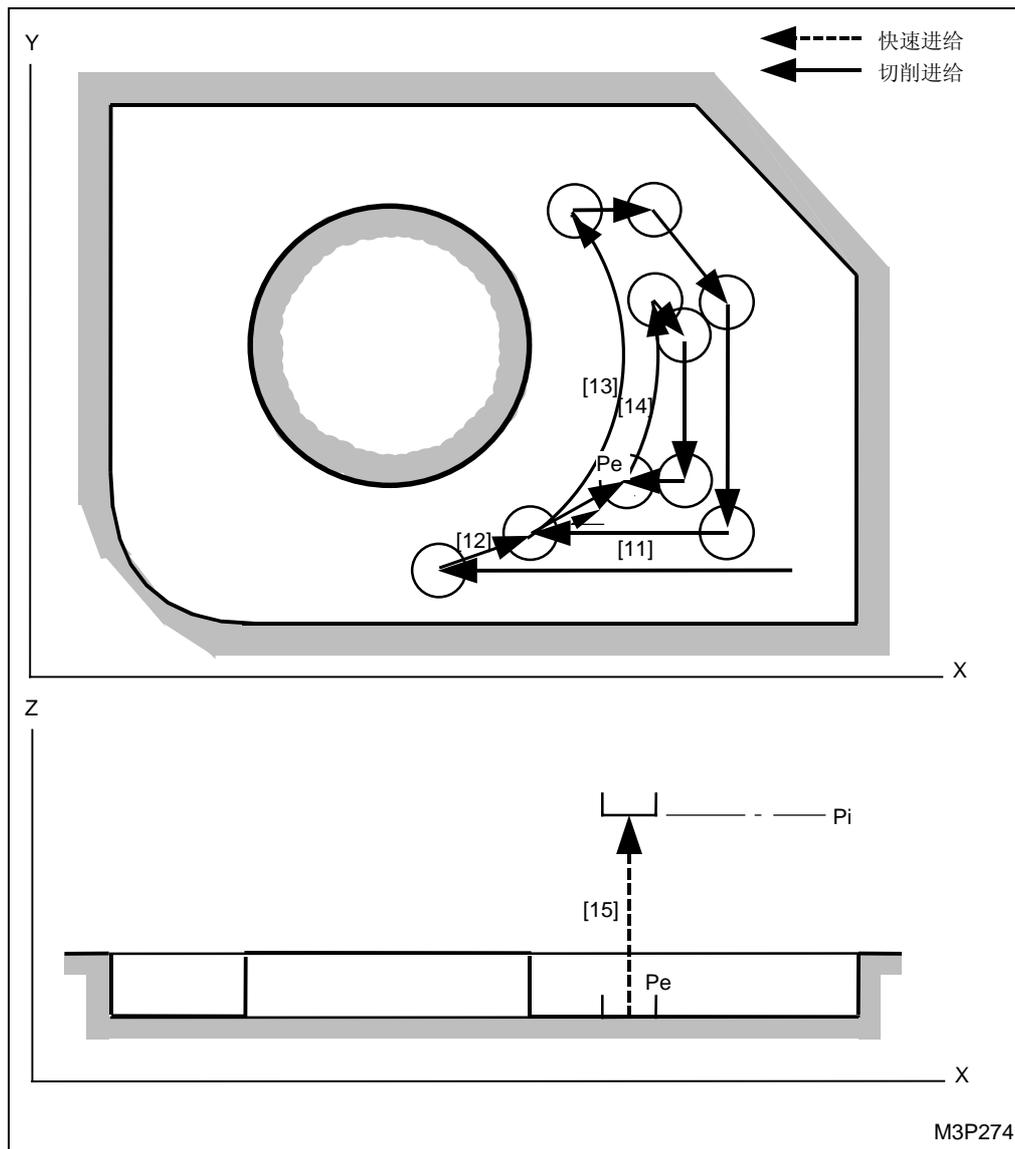
D. 刀尖路径

从外面加工（粗加工或底部完工）

- 加工沿着外部和内部侧壁进行：



● 加工剩余部分：



Pa: 由刀具序列中的资料接近 X, Y 确定的接近点

Pc: 自动创建的切削起点

Pe: 自动创建的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

sr: 由加工单元中 FIN-R 数据确定的径向完工公差

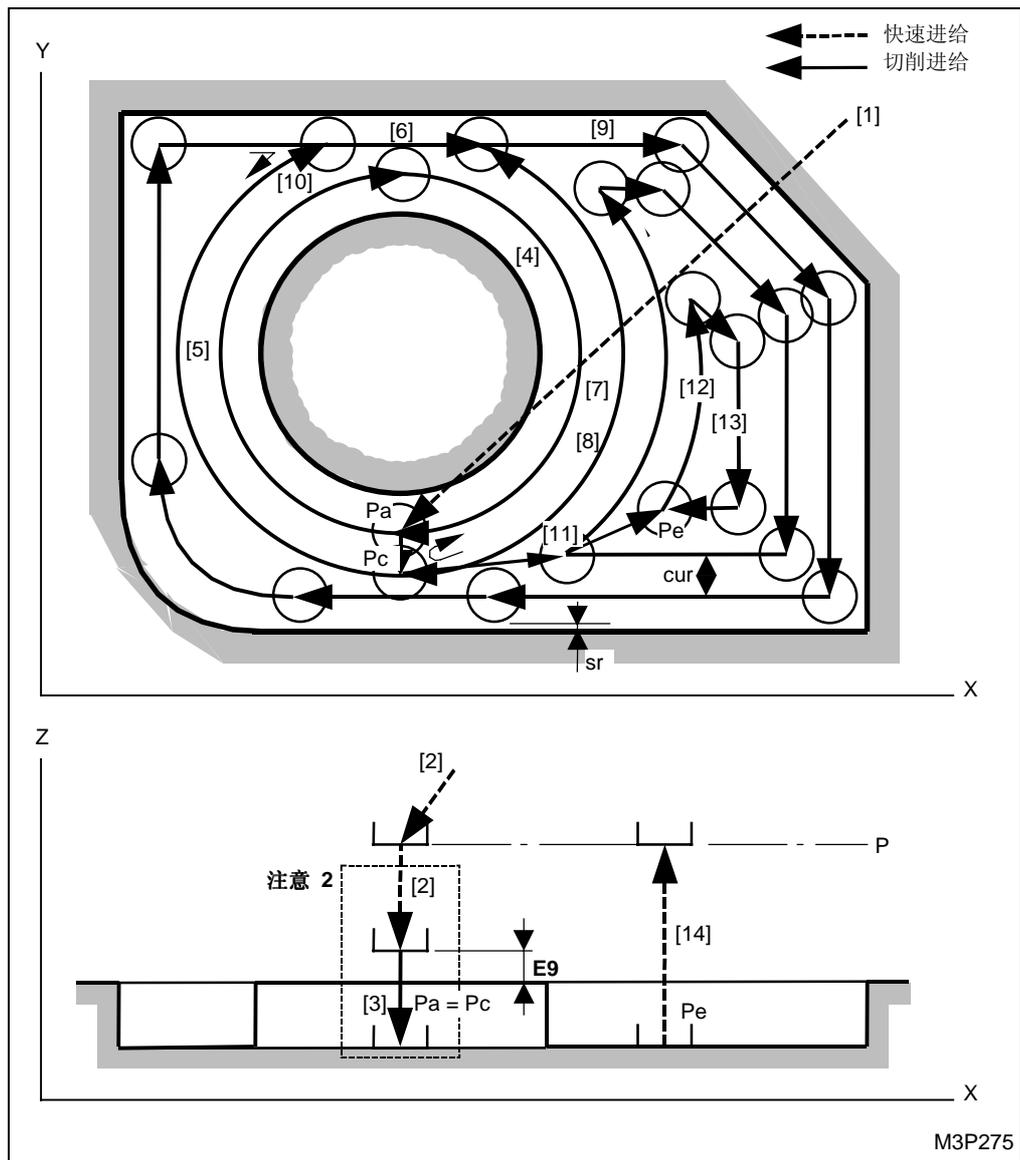
注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见于章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点。(参见注意 1)
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 E9 输入的位置。
- [3] 刀具移动到待加工面。(进给速度由刀具序列中的资料 ZFD 确定。)
- [4] 刀具以切削进给速度移动到切削起点。
- [5] 和 [6] 刀具沿着外部形状加工。
- [7] 一旦刀具和内部形状发生干涉, 加工沿着内部形状进行。
- [8] 一旦刀具走出了内部形状, 加工沿着外部形状进行。
- [9] 沿着内部形状进行加工, 刀具沿着和 [6] 中一样的路径移动。
- [10] 因为路径相反, 一旦刀具和内部形状发生干涉, 加工沿着内部形状进行。
- [11] 要加工剩余部分, 刀具沿着和 [8] 中一样的路径移动。
- [12], [13] 和 [14] 剩余部分将被按一圈一圈地向内进行加工。
- [15] 一旦加工完成, 刀具以快速进给速度移动到初始点。

从里面加工（粗加工或底部完工）



黑体代码代表参数地址。

Pa, Pc: 由刀具序列中录入的资料接近 X, Y 确定的接近点和切削起点。（在以上的插图中，切削起点就是接近点。）

Pe: 自动创建的退刀点

< 刀具移动路线 >

在 [7] 和 [8] 和 [5] 还有 [10] 中，刀具在一个恒定的路径上反向移动。

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见于章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

外侧壁完工

在 LINE IN (内边线加工) 单元中, 刀具通过一个恒定的路径进行完工加工。

内侧壁完工

在 LINE OUT (外边线加工) 单元中, 刀具通过一个恒定的路径进行完工加工。

E. 完工加工

基于 FIN-Z 和 FIN-R 的输入资料, 完工将被执行。

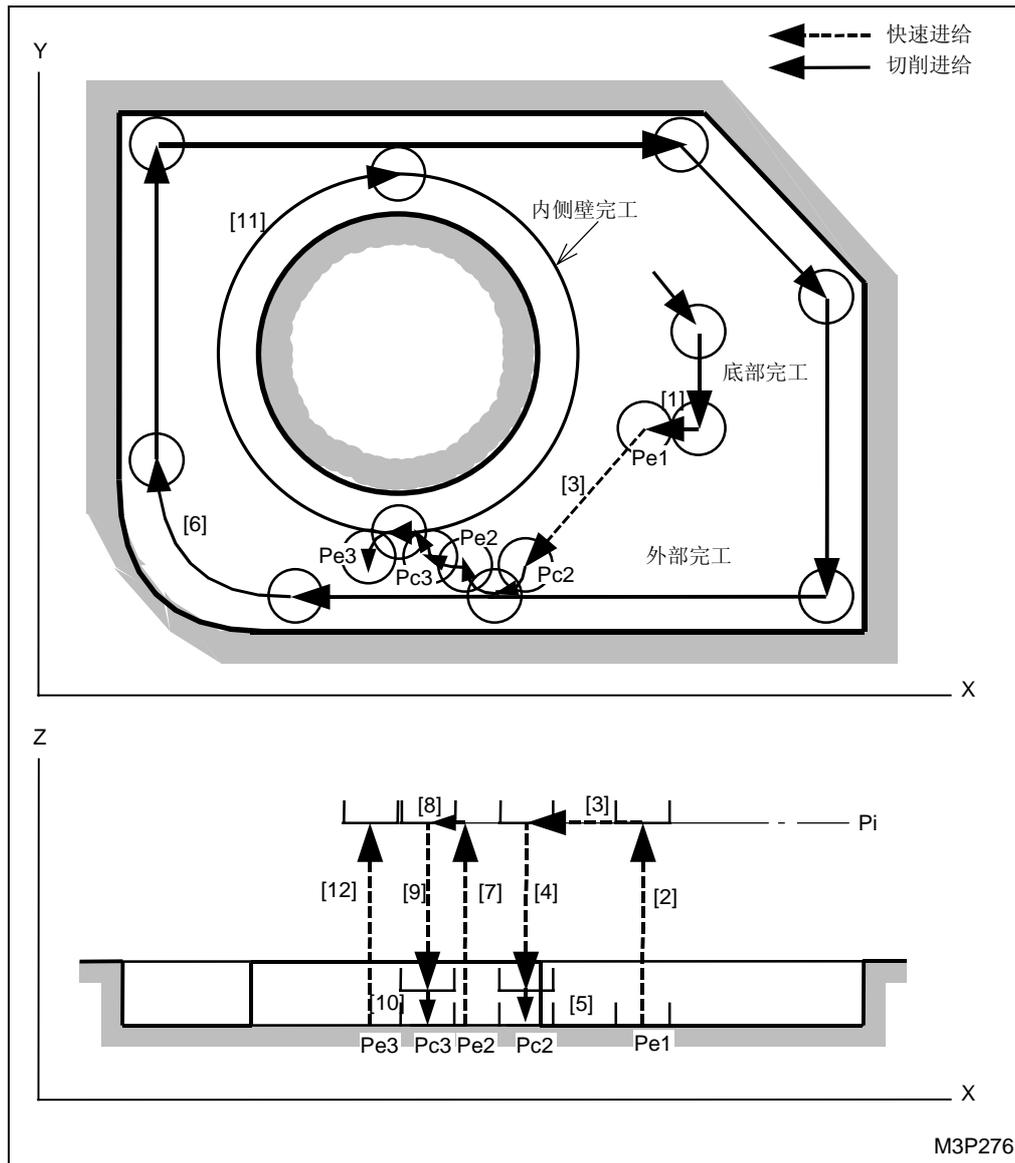
- 当 $0 < \text{FIN-Z}$ 时, 底部完工执行。
- 当 $0 < \text{FIN-R}$ 时, 外侧壁和内侧壁完工。

< 同时执行底部和侧壁完工 >

当底部和侧壁完工要一块完成时, 由刀具序列中的资料接近 X, Y 决定的那个点将成为底部完工的接近点。进而, 从底部完工过渡到侧壁完工或从外壁完工过渡到内壁完工, 刀具从退刀点以快速进给速度移动到如下图标的切削起点。

< 执行侧壁完工 >

当侧壁完工在完工中执行时, 外侧壁和内侧壁按这样的次序完成 (外侧壁完工 → 内侧壁完工) 不受参数 E93 的位元 0 的设置影响。



Pe1: 底部完工的退刀点

Pc2: 外壁完工的切削起点

Pe2: 外壁完工的退刀点

Pc3: 内壁完工的切削起点

Pe3: 内壁完工的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

注意: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示“?”时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

6. 凹坑谷铣单元 (PCKT VLY)

选定该单元用一把立铣刀来执行凹坑铣削。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R						
1	PCKT VLY	999.999	99.999	9	9	99.999	99.999						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL												
F 2	E-MILL												

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

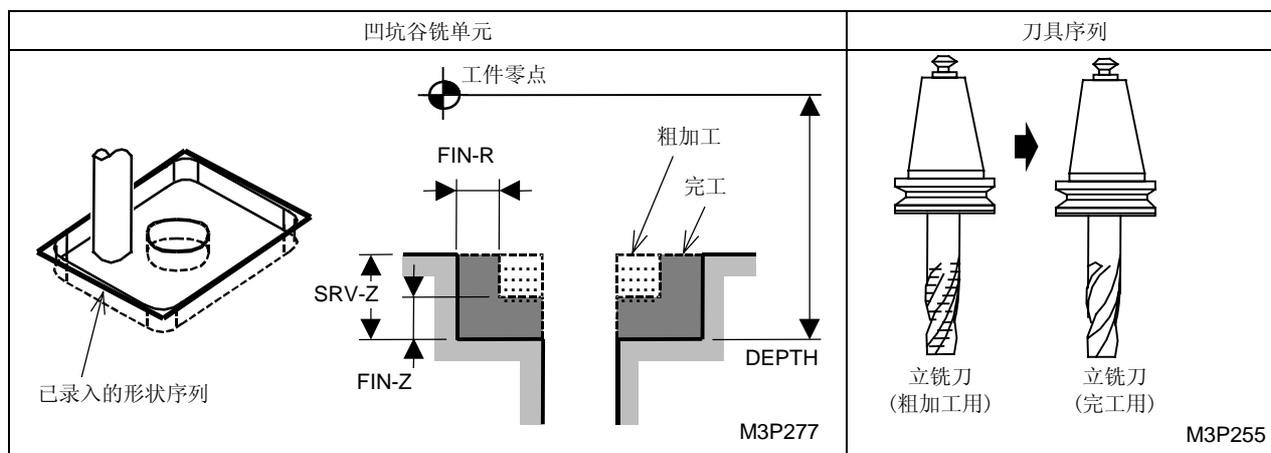
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元，立铣刀自动进展。

备注 4: 在刀具序列中，基于 SRV-Z, FIN-Z 和 FIN-R，自动刀具进展的刀具最大数目是两把。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定，参见子章节 4-8-4。



BTM: 在项目外选用一个底部粗糙度代码。

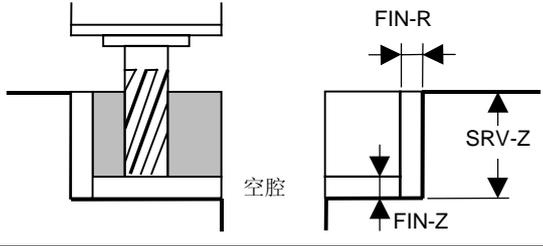
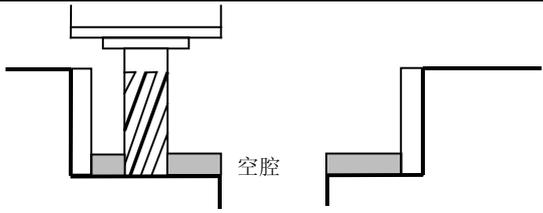
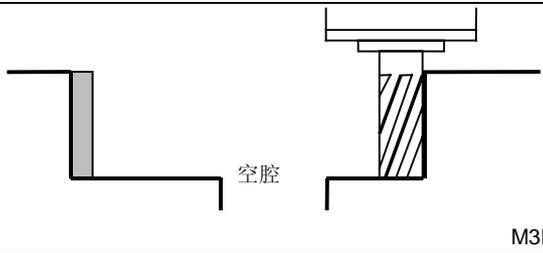
WAL: 在项目外选用一个侧壁粗糙度代码。

FIN-Z: 一旦一个底部粗糙度代码被选定，一个 Z 轴向完工允差就会自动确定下来。

FIN-R: 一旦一个壁粗糙度代码选定，径向完工允差就会自动确定下来。

B. 加工序列

凹坑谷铣按下列次序执行。

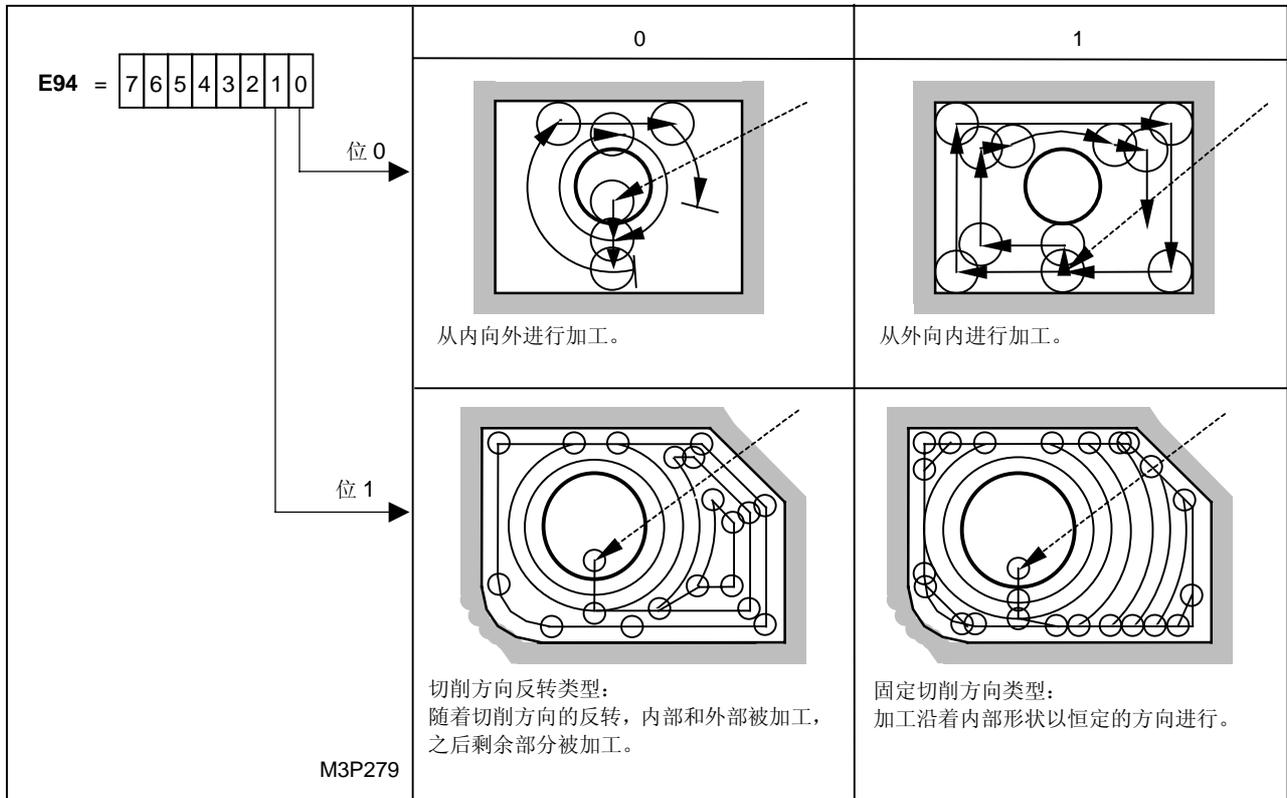
粗加工		<p>加工随着刀具序列 R1 中立铣刀进展而被执行。当 $SRV-Z = FIN-Z$ 时，加工不被执行。</p>	
完工加工	底部		<p>加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 $FIN-Z = 0$ 时，加工不被执行。</p>
	侧壁		<p>加工随着刀具序列 F1 中立铣刀进展而被执行。当 $FIN-R = 0$ 时，加工不被执行。</p>

M3P278

C. 加工式样

对于粗加工或底部完工，按参数 E94 选择加工样式。

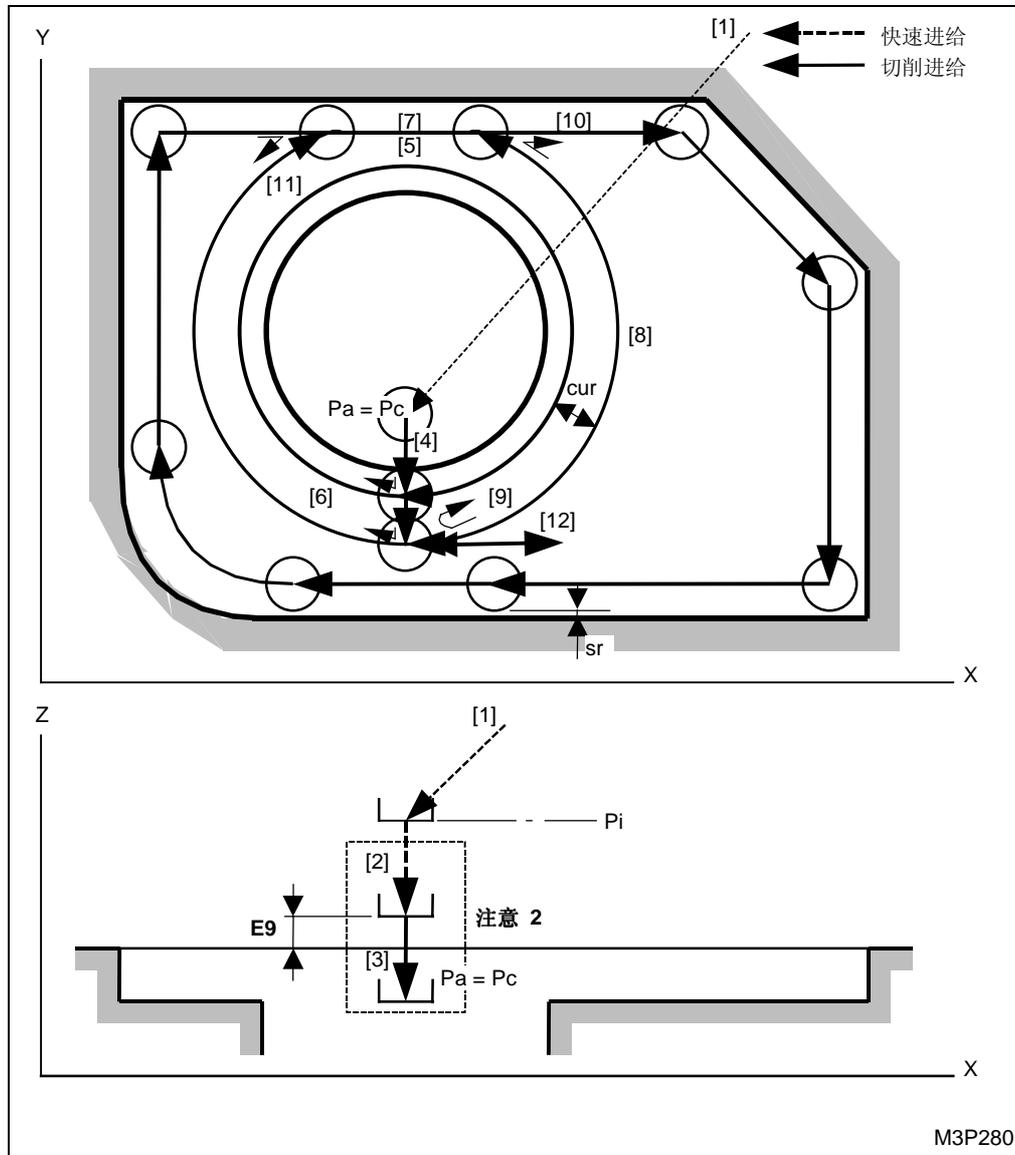
- 在相关的位元中输入 0 或 1。



D. 刀尖路径

从里面加工（粗加工或底部完工）

- 在沿着一个内部形状扩展了一个凹谷之后沿着一个外部侧壁进行加工：



黑体代码代表参数地址。

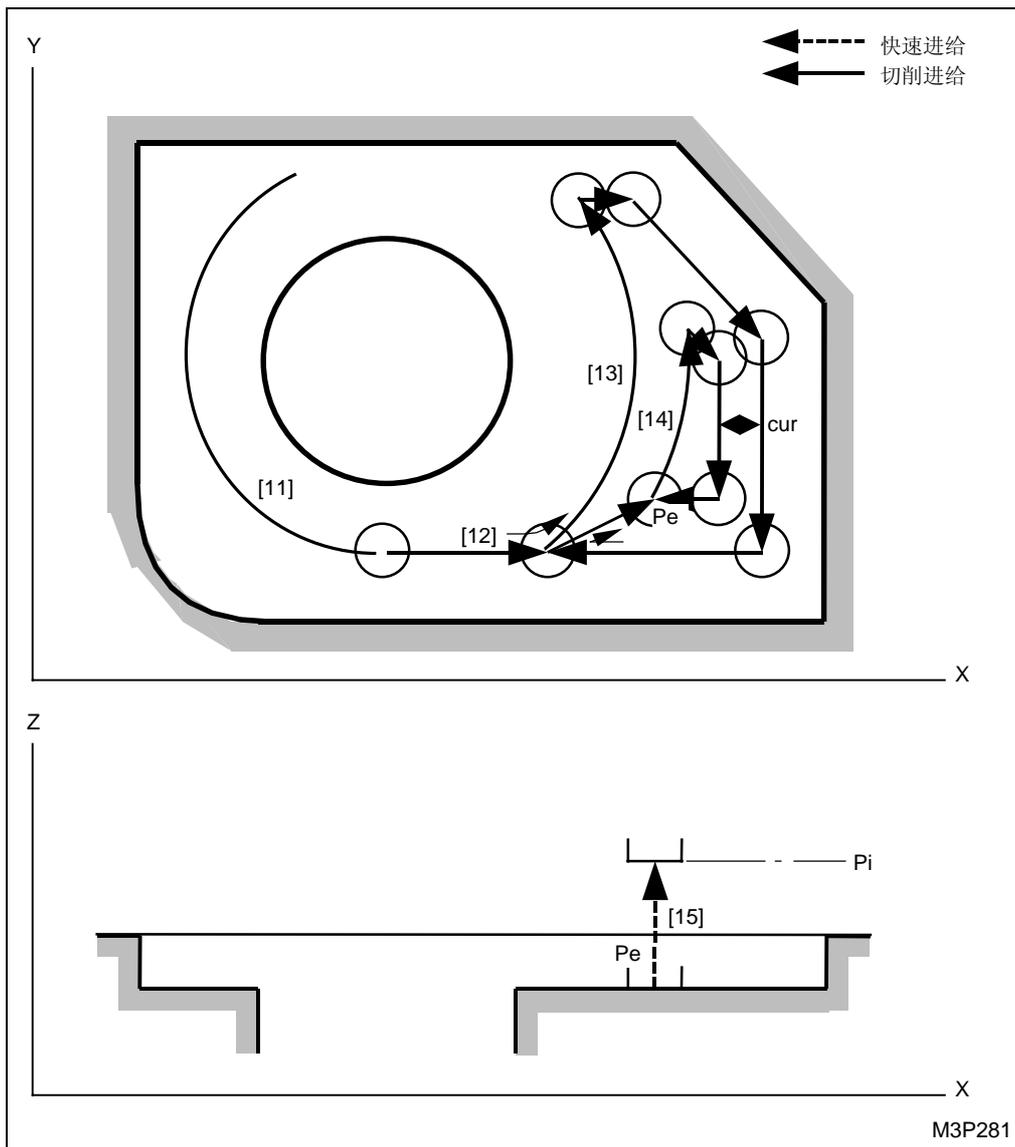
Pa, Pc: 由刀具序列中的接近 X, Y 确定的接近点和切削起点（在以上的插图中，切削起点就是接近点。）

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

sr: 由加工单元中 FIN-R 数据确定的径向完工允差

● 加工剩余部分：



Pe: 自动创建的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

cur: 由刀具序列中的资料 WID-R 决定的径向切削深度

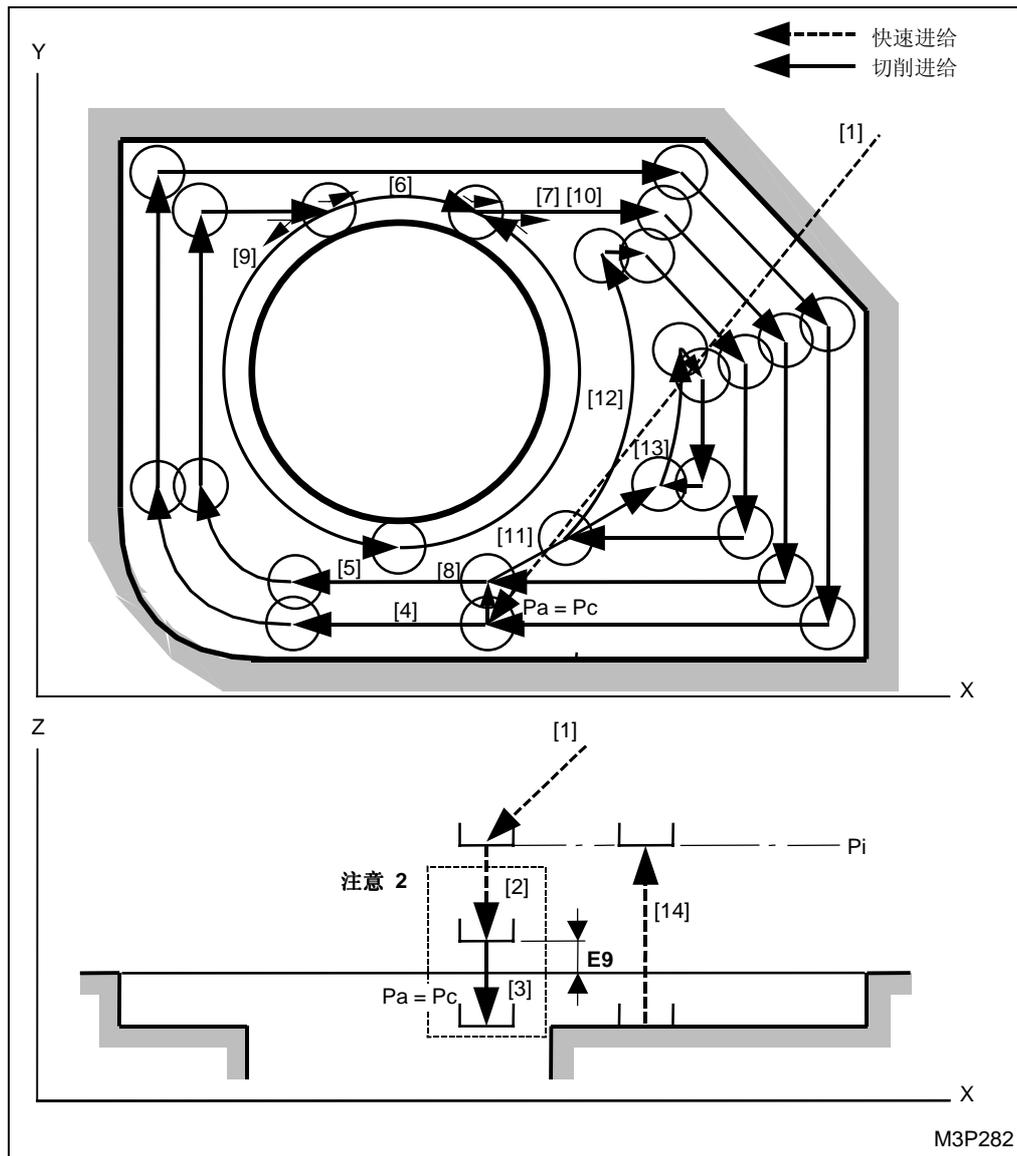
注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示“?”时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见子章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点（切削起点）。（参阅注意 1）
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 E9 输入的位置。
- [3] 刀具移动到待加工面。（进给速度由刀具序列中的资料 ZFD 确定。）
- [4] 刀具移动到一个工件中的切削位值。
- [5] 和 [6] 刀具沿着凹谷形状扩展一个孔洞。
- [7] 一旦刀具和一个外部形状的侧壁发生干涉，则沿着外部形状进行加工。
- [8] 一旦刀具走出了外部形状，刀具就沿着凹谷形状扩展一个孔洞。
- [9] 沿着外部形状进行加工，刀具沿着和 [8] 中一样的路径移动。
- [10] 一旦刀具和一个外部形状发生干涉，则沿着外部形状进行加工。
- [11] 加工剩余部分，刀具沿着和 [6] 中一样的路径移动。
- [12], [13] 和 [13] 为加工剩余部分，刀具一圈一圈由外向内加工。
- [15] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

从外面加工（粗加工或底部完工）



黑体代码代表参数地址。

Pa, Pc: 由刀具序列中的接近 X, Y 确定的接近点和切削起点（在以上的插图中，切削起点就是接近点。）

Pe: 自动创建的退刀点

<刀具移动的路径>

刀尖路径 [8] 和 [10] 相应地与[5]和 [7] 中的路径相同。

注意 1: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示 “?” 时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

注意 2: 参见于章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

外壁完工加工

在 LINE IN (内边线加工) 单元中刀具通过一个恒定的路径进行完工加工。

E. 完工加工

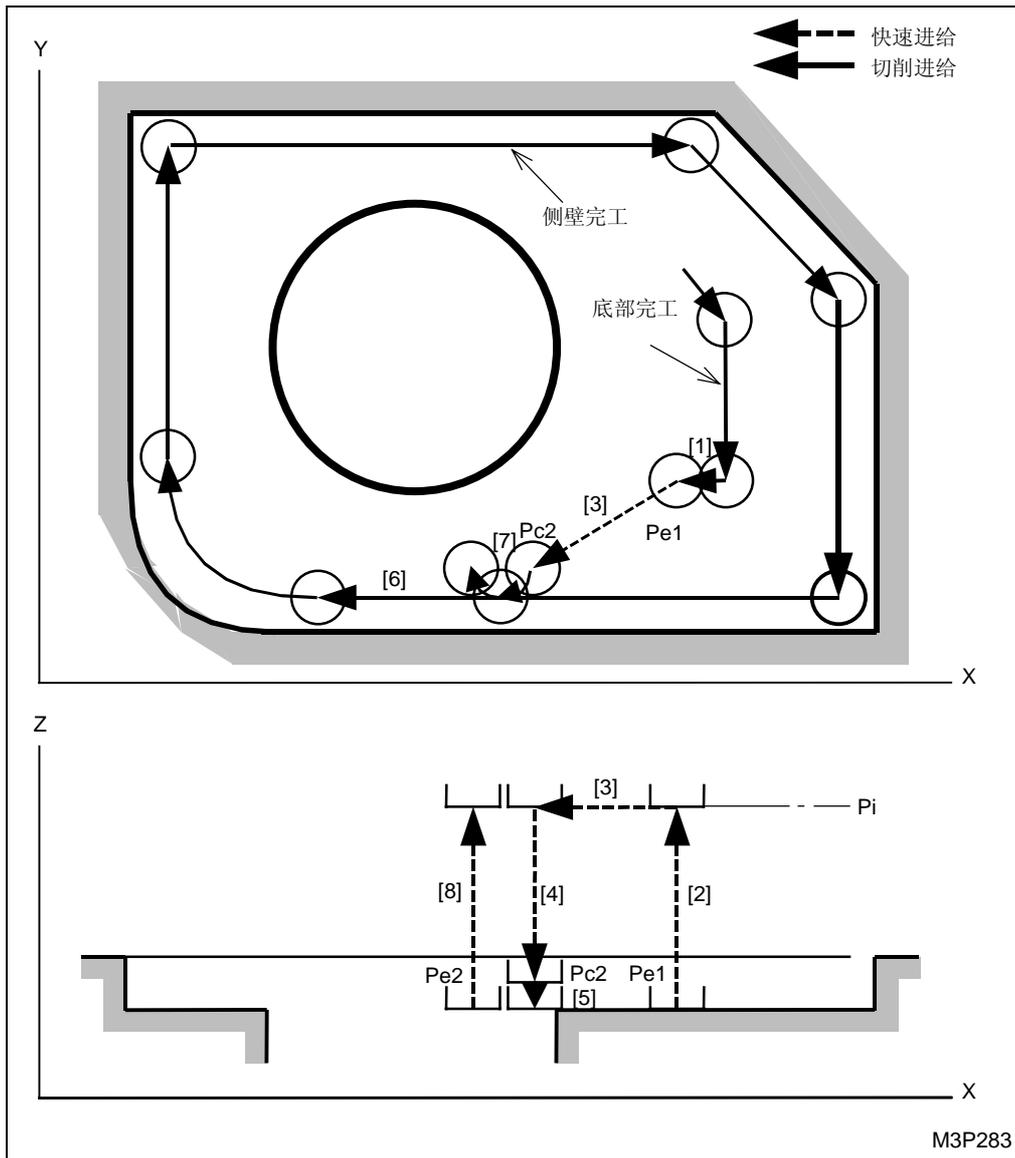
基于 FIN-Z 和 FIN-R 的输入资料, 完工将被执行。

当 $0 < \text{FIN-Z}$ 时, 底部完工执行。

当 $0 < \text{FIN-R}$ 时, 侧壁完工执行。

< 同时执行底部和侧壁完工 >

当底部和侧壁完工要一块完成时, 由刀具序列中的资料接近 X, Y 决定的那个点将成 “?” 底部完工的接近点。进而, 从底部完工过渡到侧壁完工, 刀具从底部完工的退刀点以快速进给速度移动到如下图标的侧壁完工切削起点。



Pe1: 底部完工的退刀点

Pc2: 侧壁完工的切削起点

Pe2: 壁部完工的退刀点

Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点

注意: 当通过按下 [自动决定] 项目键在接近 X, Y 项中显示“?”时, 刀具直接定位于切削起点, [2] 和 [3] 操作完成。在这种情况下, 切削起点的坐标将被输入这些项中。

7. 槽铣单元 (SLOT)

本单元适用于用一把立铣刀进行槽加工。

A. 资料设定

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SLOT-WID	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R					
1	SLOT	999.999	99.999	99.999	9	9	99.999	99.999					
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL								◆				
F 2	E-MILL							◆	◆				

备注 1: 单元中的数据表示最大输出值。

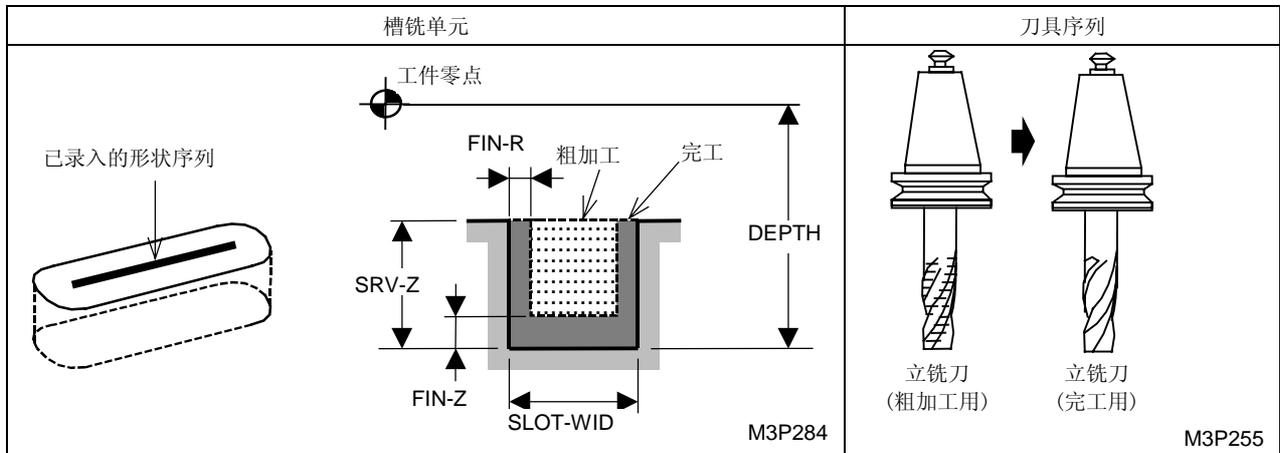
备注 2: ◆: 这里不需要设定资料。

备注 3: 在本单元, 立铣刀自动进展。

备注 4: 在刀具序列中, 基于 SRV-Z, SLOT-WID, FIN-Z 和 FIN-R, 自动进展的考据最大数目是两把刀。

Q'ty	加工	方式
1	R1 (粗加工)	FIN-Z = 0 和 FIN-R = 0
1	F1 (完工)	SRV-Z ≤ FIN-Z 或 SLOT-WID ≤ (2 × FIN-R)
2	R1, F1 (粗加工/完工)	除了以上指定的这些之外

备注 5: 刀具序列资料的设定, 参见子章节 4-8-4。



BTM: 在项目外选用一个底部粗糙度代码。

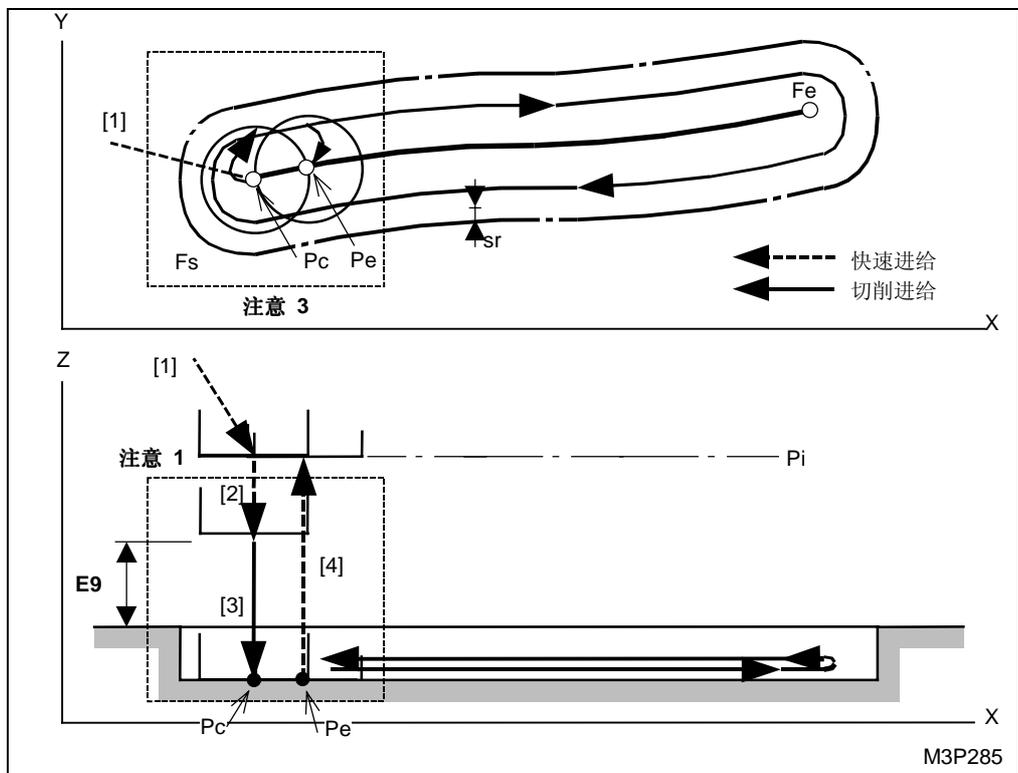
WAL: 在项目外选用一个侧壁粗糙度代码。

FIN-Z: 一旦一个底部粗糙度代码被选定, 一个 Z 轴向完工允差就会自动确定下来。

FIN-R: 一旦一个壁粗糙度代码选定, 径向完工允差就会自动确定下来。

B. 刀尖路径

$$\text{刀具半径} + \text{FIN-R} < \frac{\text{SLOT-WID}}{2} < \text{刀具直径} + \text{FIN-R}$$



黑体代码代表参数地址。

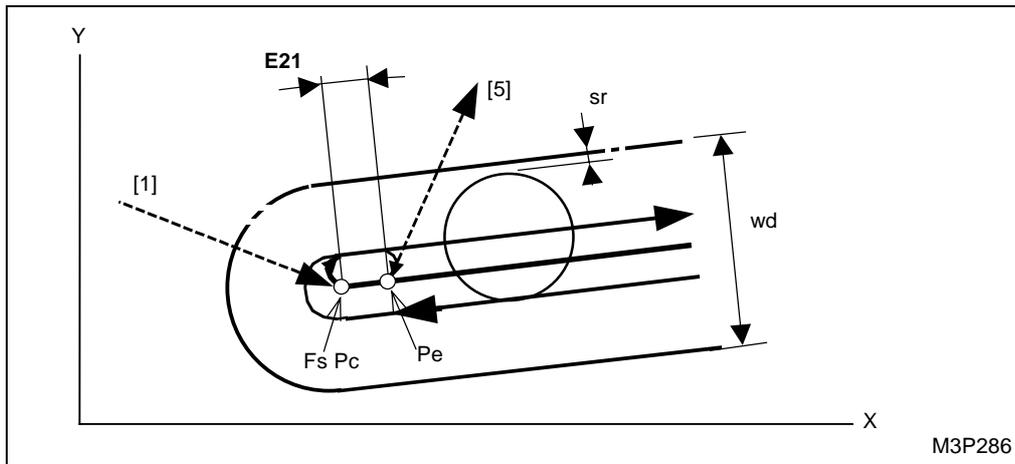
- Pc: 自动创建的切削起点
- Fs: 在形状序列中输入的形状起点
- Fe: 在形状序列中输入的形状终点
- Pe: 自动确定的退刀点
- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- sr: 在加工单元中输入的径向完工允差 (FIN-R)

注意 1: 参见于章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

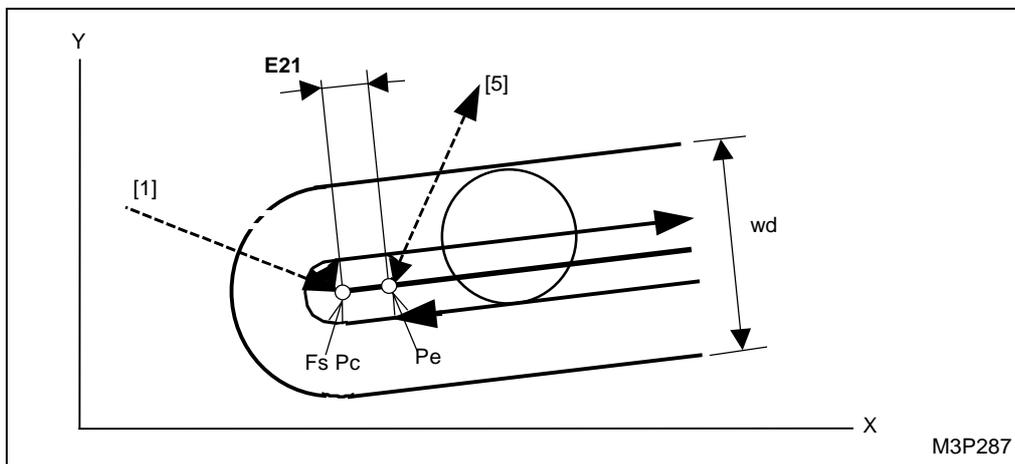
注意 2: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

注意 3: 接近点和退到点附近的刀尖路径详细情况

● 粗加工



● 完工加工



黑体代码代表参数地址。

Pc: 自动创建的切削起点

Fs: 在形状序列中输入的形状起点

Pe: 自动创建的退刀点

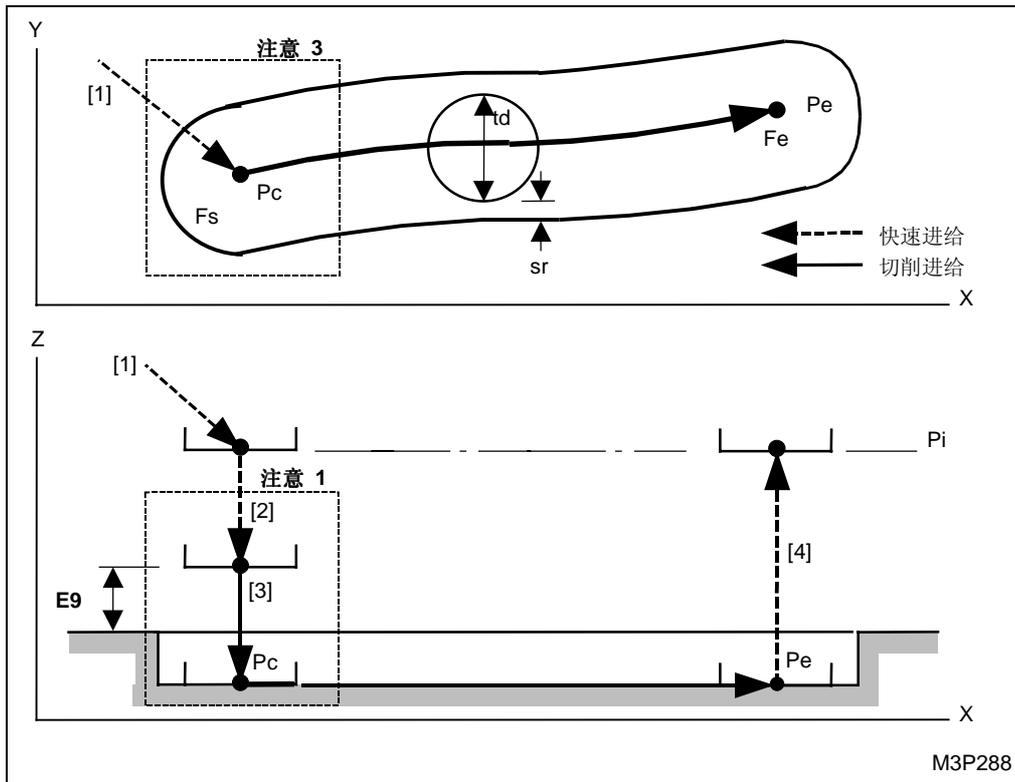
Wd: 在加工单元中输入的槽宽 (SLOT-WID)

sr: 在加工单元中输入的径向完工公差 (FIN-R)

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点（切削起点）。
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 **E9** 输入的位置。
- [3] 刀具移动到待加工面并开始加工。
- [4] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

$$\text{刀具半径} + \text{FIN-R} = \frac{\text{SLOT-WID}}{2}$$



黑体代码代表参数地址。

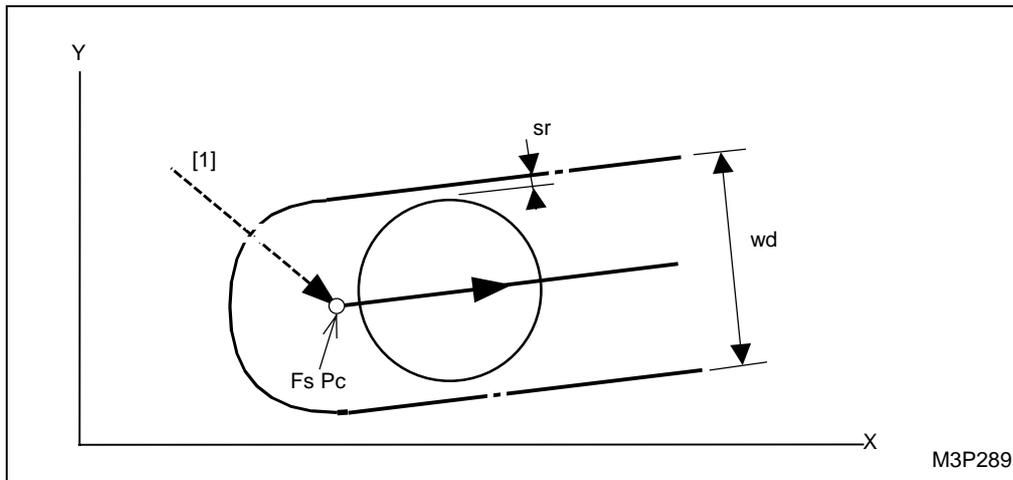
- Pc: 自动创建的切削起点
- Fs: 在形状序列中输入的形状起点
- Fe: 在形状序列中输入的形状终点
- Pe: 自动创建的退刀点
- Pi: 由通用单元中的 Z 始点数据确定的始点
- td: 在刀具资料画面中登记的刀具直径
- sr: 在加工单元中输入的径向完工允差 (FIN-R)

注意 1: 参见子章节 4-8-5 “面加工的预防措施”。

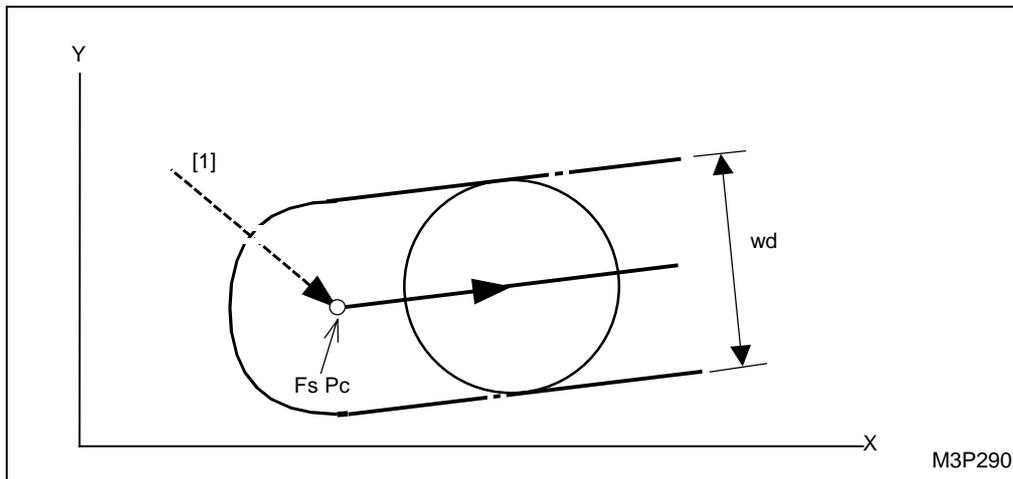
注意 2: 刀尖路径 [3] 的进给速度取决于刀具序列中的资料 ZFD (Z 轴向进给)。

注意 3: 接近点附近的刀尖路径详细情况

● 粗加工



● 完工加工



黑体代码代表参数地址。

Pc: 自动创建的切削起点

Fs: 在形状序列中输入的形状起点

Wd: 在加工单元中输入的槽宽 (SLOT-WID)

sr: 在加工单元中输入的径向完工允差 (FIN-R)

< 刀具移动路线 >

- [1] 刀具以快速进给速度移动到接近点（切削起点）。
- [2] 刀具以快速进给速度移动到参数 **E9** 输入的位置。
- [3] 刀具移动到待加工面并开始加工。
- [4] 一旦加工完成，刀具以快速进给速度移动到初始点。

4-8-4 面加工刀具序列资料

在刀具序列中，一旦输入了一个加工单元，每把刀具的名称就自动地设定成唯一的名称了。其他资料应当根据待加工的工件的形状或加工的程序，通过项目键或数字键输入。

SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL												
F 2	E-MILL							◆					
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	11

◆: 不需设定

1. 刀具选择:

刀具的名称可以用项目键来选定。

E-MILL 立铣刀	F-MILL 面铣刀	CHF-C 倒角刀	B-E-MILL 圆头铣刀	CTR-DR 中心钻孔					
---------------	---------------	--------------	------------------	----------------	--	--	--	--	--

在面铣单元，可以从项目键中选择 [E-MILL 立铣刀]，[F-MILL 面铣刀] 和 [B-E-MILL 圆头铣刀] 中的任一项。在凹坑铣削单元，可以从项目键中选择 [E-MILL 立铣刀]，[B-E-MILL 圆头铣刀]，[CHF-C 倒角刀] 或 [CTR-DR 中心钻孔] 中的任一项。在其他铣削单元，可以选择 [E-MILL 立铣刀] 或 [B-E-MILL 圆头铣刀] 中的任一项。

2. 刀具的公称直径:

应输入一个近似的刀具直径。公称直径是通过直径来识别同类刀具（名称相同的刀具）的依据。

3. 刀具识别代码:

应当从项目中选定一个代码，以识别那些类型相同（名称相同）且公称直径相等的刀具。

A	B	C	D	E	F	G	H	重刀具	>>>
---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

为了在 ATC 下，慢速更换重刀具，请选择重刀具的标识码。

按下 [重刀具] 项目键，将其改变为重刀具的标识码，然后从项目键中选择一个码，以识别那些具有相同公称直径的刀具。

4. 优先号: No.

输入执行优先加工或后加工的优先号。输入方法有下面三种:

- 优先加工的优先号
由数字键设定, 数字由黄色显示。
设定范围: 从 1 到 99
- 后加工的优先号
在通过选择项目键而反衬显示后加工后, 由数字键设定。
字母以反衬状态显示。
设定范围: 从 1 到 99
- 不输入 (常规加工)
不输入优先号时, 属于常规加工方式。
详细情况请参见第 5 章 “同一刀具的优先功能”

5. 接近点的 X 坐标和 Y 坐标: 接近 X, 接近 Y

输入刀具轴向切削位置的 X, Y 坐标。

当按下 [自动决定] 项目键时显示 “?”。检查刀尖路径并自动转换到切削起点的坐标上。(参见各单元的刀尖路径。)

6. 加工方法：模式

加工方法根据单元（如下所述）的不同而有所不同。

A. 面加工单元

刀具路径模式有以下几种选项：往复、单方向、BI-5 往复和往复圆弧。而且在每个式样中，加工方向可以选择与 X 轴平行或者与 Y 轴平行。

X BI-DIR 往复 X	Y BI-DIR 往复 Y	X UNI-DIR 单方向 X	Y UNI-DIR 单方向 Y	X BI-5 往复 X	Y BI-5 往复 Y	X 往复 圆弧	Y 往复 圆弧		
------------------	------------------	-----------------------	-----------------------	----------------	----------------	------------	------------	--	--

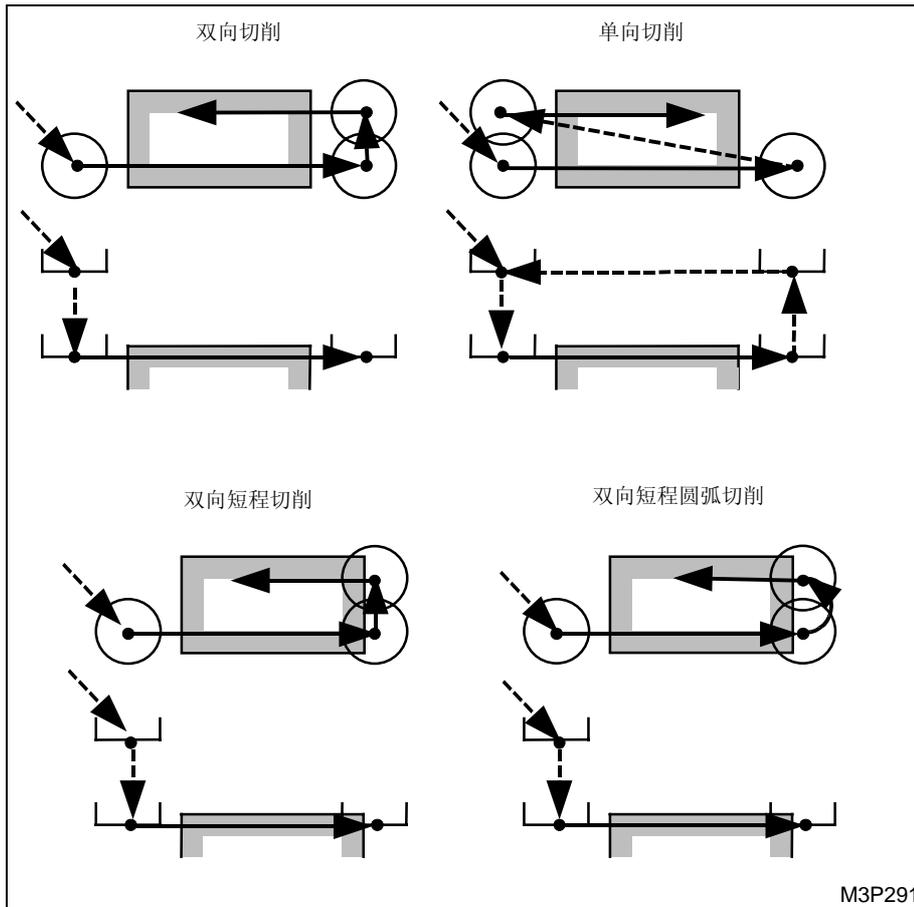
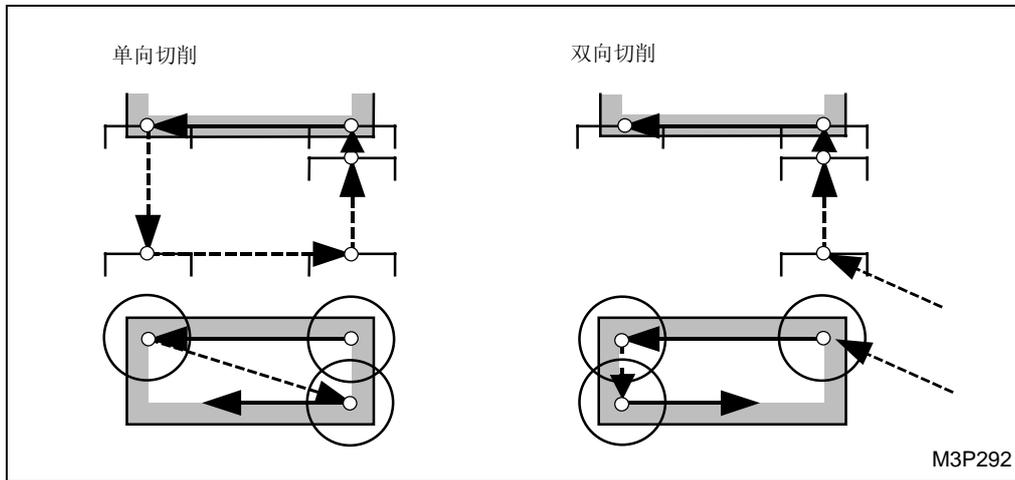


Fig. 4-20 刀尖路径式样

B. 立铣一顶面单元

刀尖路径可以选择往复或单方向。而且在每个式样中，加工方向可以选择与 X 轴平行或者与 Y 轴平行。

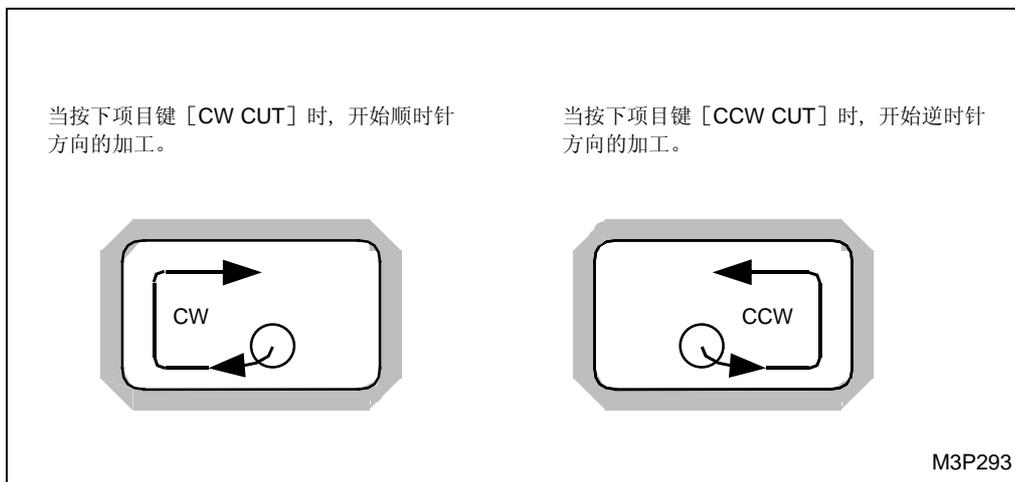
X BI-DIR 往复 X	Y BI-DIR 往复 Y	X UNI-DIR 单方向 X	Y UNI-DIR 单方向 Y						
------------------	------------------	-----------------------	-----------------------	--	--	--	--	--	--



C. 其他单元

加工（旋转）方向可以用项目键来选定。

CW CUT 	CCW CUT 								
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--



7. Z 轴进给速度：ZFD

轴向进给速度应当以进给速度的倍数输入。用项目键可以选择快速进给 (G00) 或切削进给 (G01)。

慢进给 G01	快进给 G00								
------------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--

ZFD	进给速度
G00	快速进给
G01	参数 E17 可用于确定: 进给 × $\frac{E17}{10}$
数字值 (α)	进给量 × α

M3P294

8. 切削行程 Z: DEP-Z

在粗加工时，输入每次加工时的轴向最大切削行程。当按下 [自动决定] 项目键时，无论是加工单元中输入的资料 SRV-Z，还是注册在刀具档案显示中的最大切削深度，都是输入最小的数值。

加工单元中的实际轴向切削深度，由资料 DEP-Z, SRV-Z 和 FIN-Z 通过计算而得。（关于计算公式，参见子章节 4-8-5 “面加工单元的预防措施”。）

9. 径向切削深度: WID-R

在粗加工或底部完工中，输入每次加工时的最大径向切削深度。

按下 [自动决定] 项目键，资料 WID-R 就会由参数 E10 或 E14 和公称刀具直径自动计算并显示出来。

$$WID-R = \text{公称刀具直径} \times \frac{E10}{10} : \text{面铣、端铣和阶梯铣}$$

$$WID-R = \text{公称刀具直径} \times \frac{E14}{10} : \text{凹坑铣、凹坑峰铣和凹坑谷铣}$$

10. 切削坐标（主轴速度，进给速度）: C-SP

输入主轴速度和切削进给速度。

按下 [自动决定] 项目键，最适宜的切削条件就会根据工件与刀具的材料、切削深度自动计算出来并被输入。（线速度用“米/每分钟”表示，进给速度用“毫米/每转”表示。）

11. M-代码: M

以 ATC 模式在主轴上安装了刀具以后，输入一个马上将被输出的代码。最多可以输入两个代码。而且可以选定和输入项目中的一个 M 代码。（参见索引 1 “M 代码列表”。）

4-8-5 面加工单元中的预防措施

1. 在“Z 轴向加工允差 (SRV-Z) > Z 轴向切削深度 (DEP-Z)”的情况下，粗加工的刀尖路径

切削加工执行多次。刀尖路由与下面两个因素有关的参数来决定，但是这些因素不一定在某个确定的加工单元中都存在：

- A. 切削起始位置沿着 Z 轴
- B. 经由逼近点的路线类型

[基本刀尖路径]

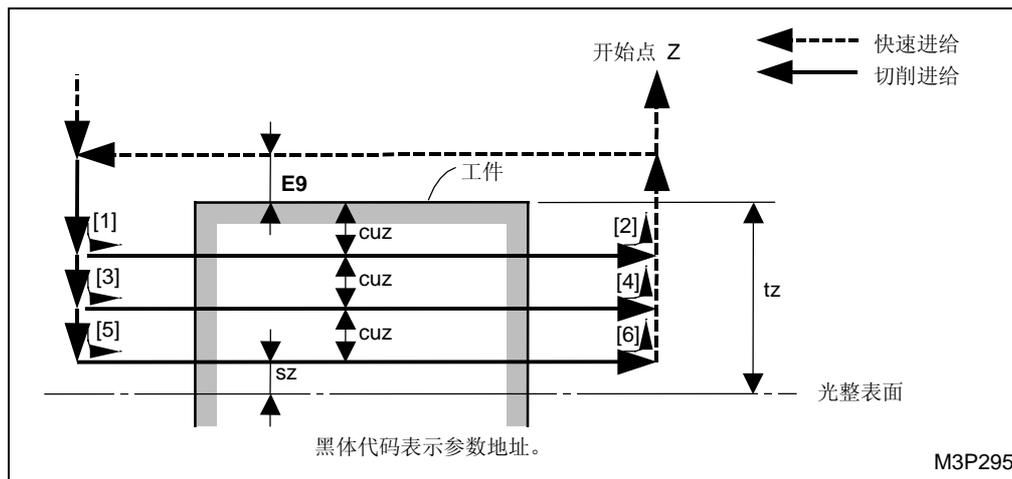


Fig. 4-21 基本刀尖路径

cuZ: 每次切削时的 Z 轴向的切削深度

cuZ 的计算:

$$cuZ = \frac{tz - sz}{n}$$

$$n = \frac{tz - sz}{cuZ}$$

tz: 要输入到加工单元中的 Z 轴向的加工允差 SRV-Z

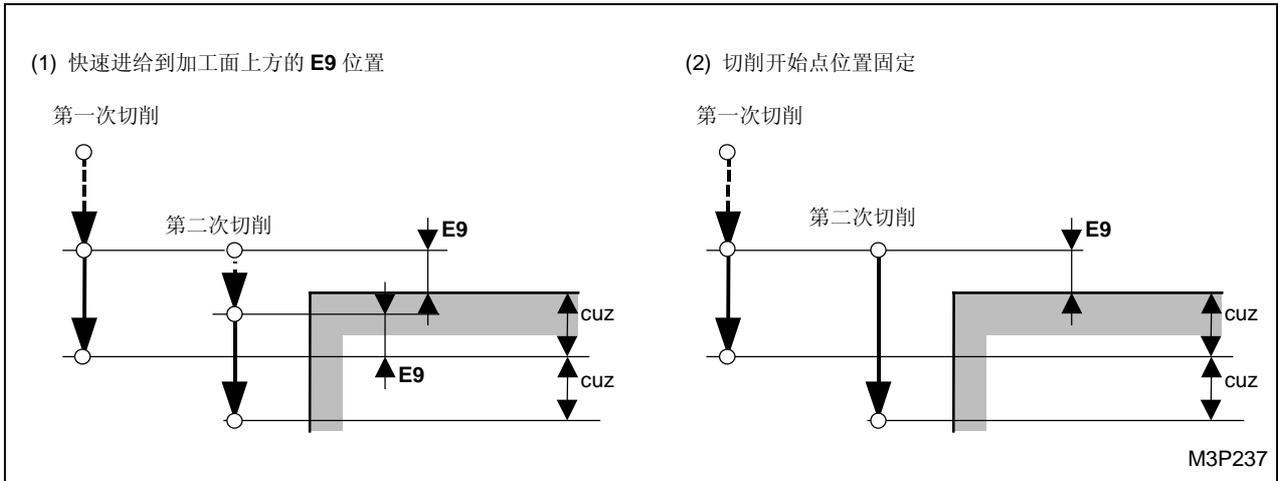
sz: 加工单元中输入的 Z 轴向的完工允差 FIN-Z

cuZ: 刀具序列中输入的 Z 轴向的切削深度 DEP-Z

n: Z 轴线方向的切削次数 (小数应圆整为整数)

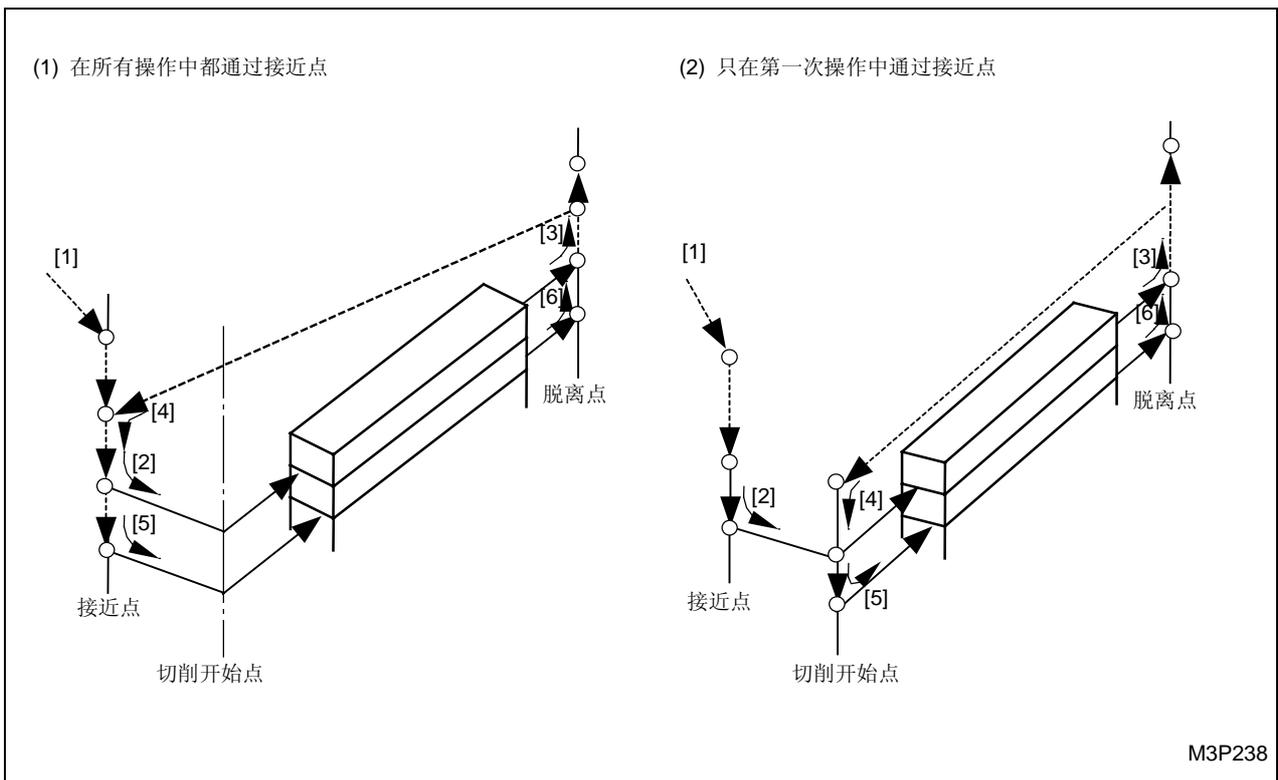
A. 沿 Z 轴设定切削的起始位置

从下列两种类型中选择一种：



B. 设定经由逼近点的路线类型

从下列两种类型中选择一种：



< 刀尖路径设定参数 >

在每个面加工单元，与刀具路径设定有关的参数如下：

- 端铣单元 (TOP EMIL): E97
- 立铣单元 (STEP): E91
- 凹坑铣单元 (POCKET): E92
- 凹坑铣—峰单元 (PCKT MT): E93
- 凹坑铣—谷单元 (PCKT VLT): E94
- 立铣槽单元 (SLOT): E96

(黑体代码代表用户参数地址。)

对于 A: 位 4 = 每个参数的第 4 位 = 0: 切削起始位置固定..... (2)
 1: 快速进给到加工表面以上的间隙点..... (1)

* 对于模式 (1)，当满足下列条件时，切削进给的起始位置由第二次切削的设定参数 E7 (代替 E9) 确定：

- E96 的第 1 位 (对于 SLOT 单元) 或其他参数的第 2 位设定为“1”，以及
- 相关单元是 TOP EMIL, STEP, POCKET, PCKT MT, PCKT VLY 或 SLOT.

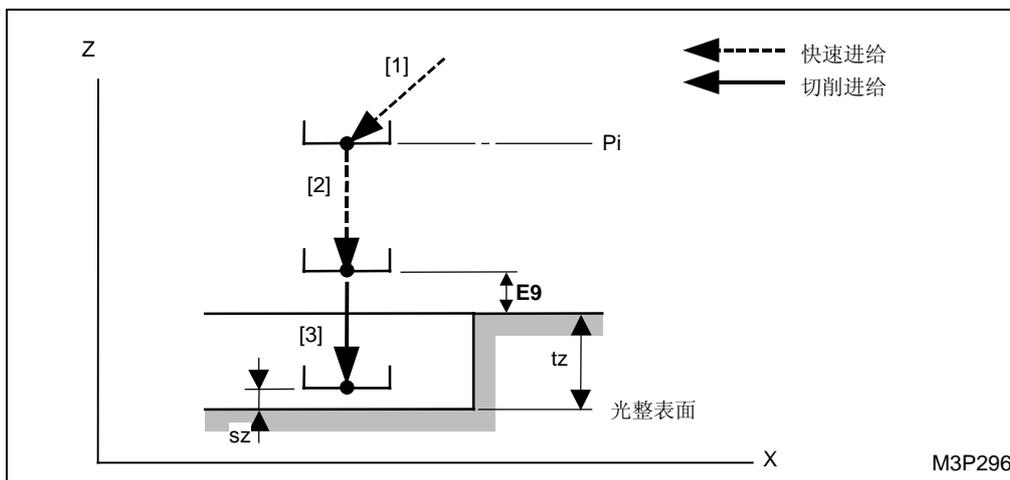
对于 B: 位 2 = 参数 E95 的第 2 位 = 0: 路径仅第一次通过逼近点..... (2)
 1: 在所有操作中都通过接近点..... (1)

注意 1: B 可以被用于端铣槽 (SLOT) 单元。

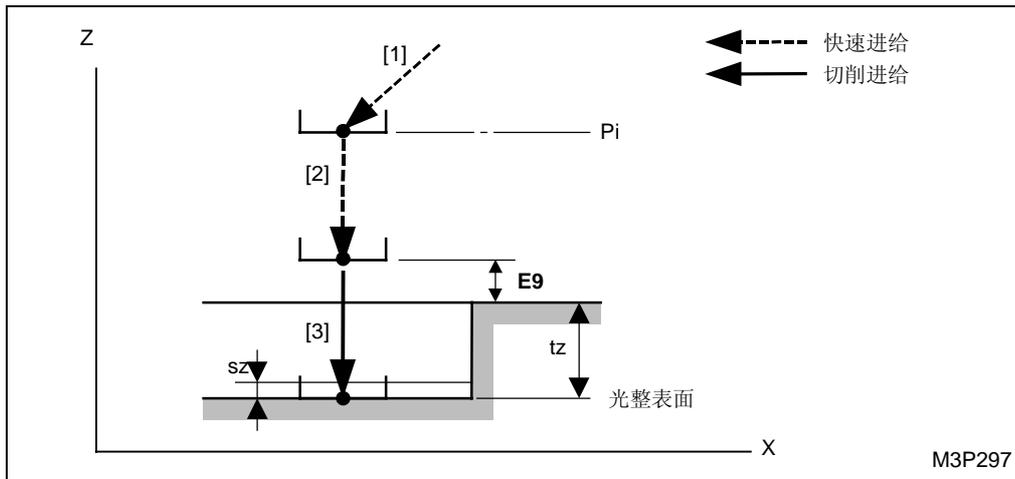
注意 2: 在上面基本刀尖路径上展示的刀尖路径，会对没有经这些参数分派的面加工单元执行自动选定。

2. Z 轴向切削刀尖路径的详细情况

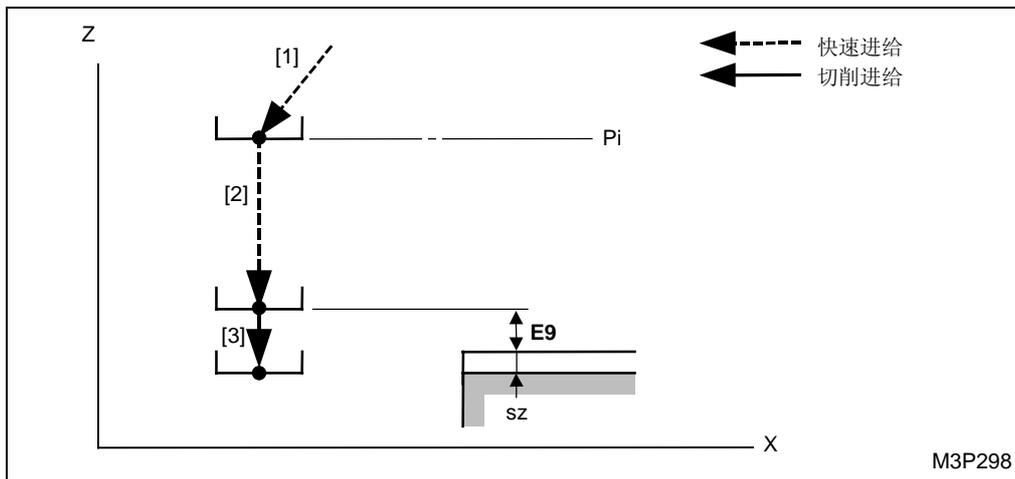
- 粗加工



- 底部精加工
(阶梯铣、凹坑铣、凹坑峰铣、凹坑谷铣)



- 精加工
(端铣、端铣槽)



黑体代码代表参数地址。

- P_i : 由通用单元中的 Z 始点资料确定的始点。
- tz : 在加工单元输入的 Z 方向的加工公差 $SRV-Z$ 。
- sz : 加工单元中输入的 Z 轴向的完工公差 $FIN-Z$ 。

注意 1: 轴向切削的起始允差由参数 E9 来指定, 如果下列三种情形同时发生, 起始允差将和参数 E7 相等:

- 为预期的单元指定的参数设定成 1。

单元	参数	单元	参数
端铣	E97, 位 2	凹坑峰铣	E93, 位 2
阶梯铣	E91, 位 2	凹坑谷铣	E94, 位 2
凹坑铣	E92, 位 2	端铣槽	E96, 位 1

- 预加工刀具包含在刀具序列中。

注意 2: 径向切削的起始允差由参数 E2 指定, 如果下列三种情形同时发生, 起始允差将和参数 E5 相等:

- 为预期的单元指定的参数设定成 1。

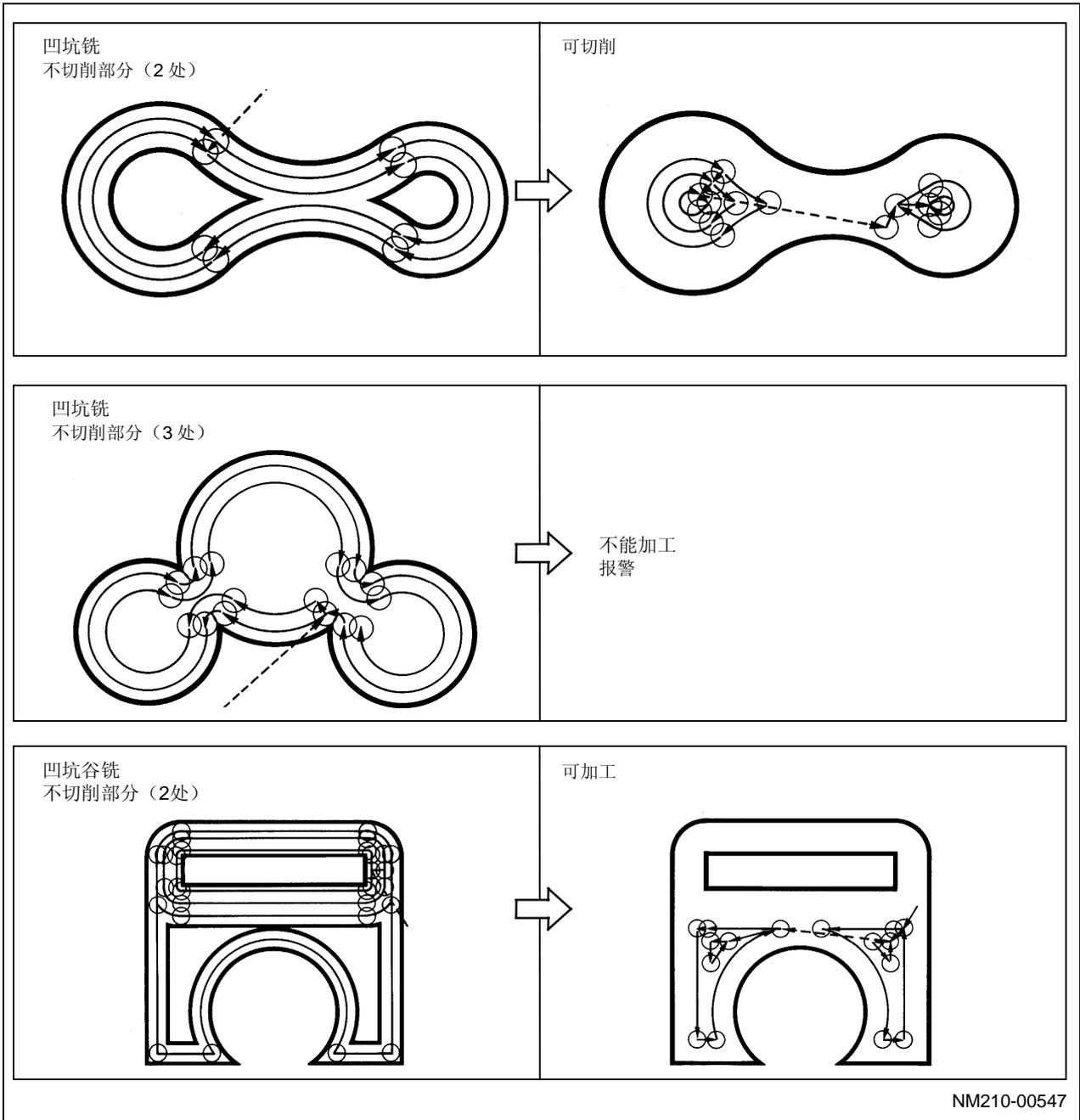
单元	参数	单元	参数
阶梯铣	E91, 位 3	凹坑峰铣	E93, 位 3
凹坑铣	E92, 位 3	凹坑谷铣	E94, 位 3

- 预加工刀具包含在刀具序列中。

3. 其他注意事项

1. 在刀具序列中的资料接近 X, Y (呈黄色显示) 自动确定以后, 如果形状资料、刀具资料或参数被修改了, 切削起点将不再位于同一个逼近点上, 刀尖路径也将被修改。
2. 在用反向切削模式进行加工时, 或者在凹坑铣时, 部分材料不被切削。当不切削部分是 1 处或 2 处时, 加工可自动进行。当不切削部分超过 2 处时, 将导致报警。

例:



NM210-00547

4-8-6 在整个宽度上切削时的进给速度增量

在凹坑铣时，加工中的切削宽度由刀具序列中的资料 **WID-R** 决定。然而，在第一次及后面的操作中，切削宽度等于刀具直径。因此这种情况下的切削载荷大于后面的操作中的切削载荷。为了使每次操作中的切削载荷相等，在第一次操作及往后的操作中，进给速度应该自动减小。

1. 操作条件

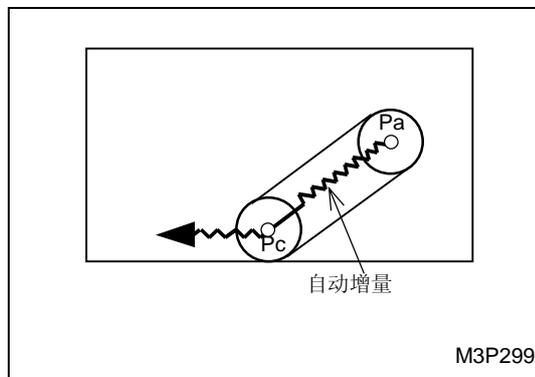
在下列 4 种场合（切削宽度等于刀具直径），凹坑铣时，在整个宽度上切削时，进给速度的增量有效。

A. 从接近点移动到切削开始点:

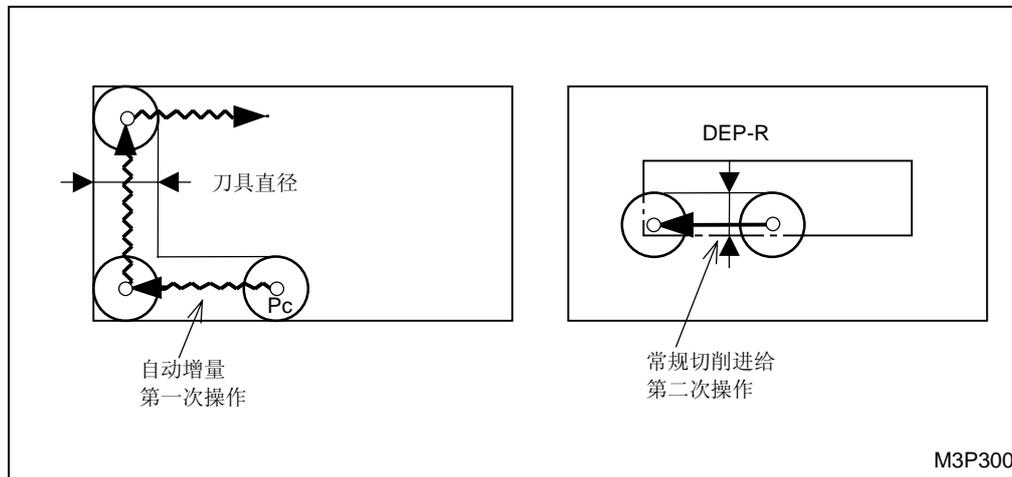
下面是凹坑铣单元的举例说明。

Pa: 接近点

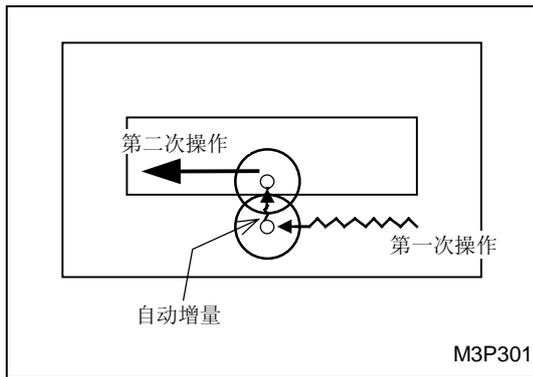
Pc: 切削开始点



B. 第一次操作

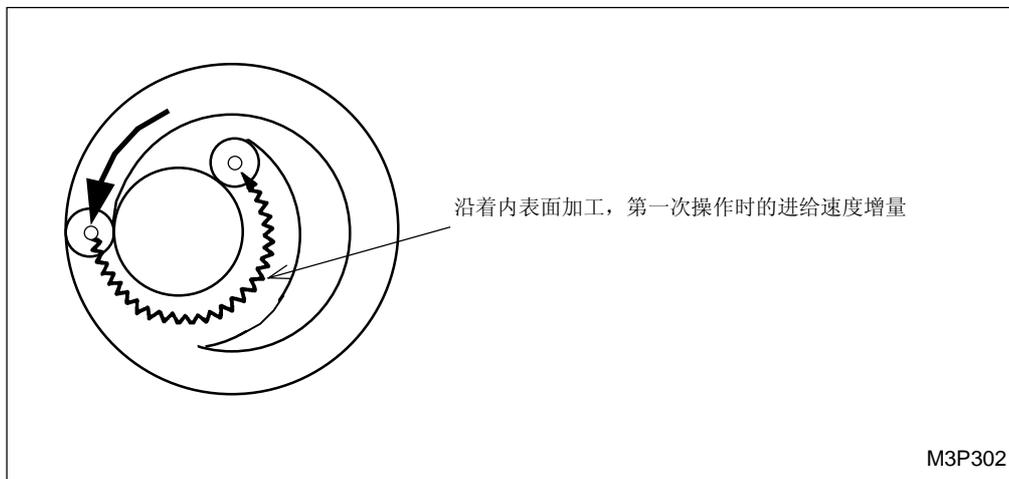


C. 移动到下一个切削开始点



D. 在改变刀具路径后的第一次操作

下面是凹坑铣—峰单元的举例说明。



2. 可加工性

在下列几种粗加工场合：凹坑铣、凹坑铣—峰、凹坑铣—谷和立铣单元，在整个宽度上切削时的进给速度增量有效。

3. 进给速度的增量

编程切削时进给速度的增量，由参数 E18 决定。

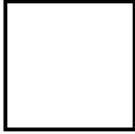
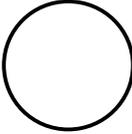
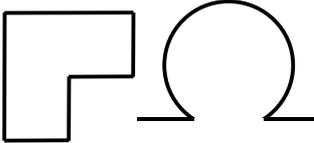
当参数设定为 0 时，在整个宽度上切削时的进给速度增量无效。

4-8-7 在线加工单元和面加工单元中形状的定义

在输入了加工单元和刀具序列的资料之后，输入形状序列中与加工形状和尺寸相关的资料。

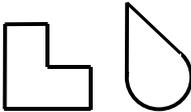
1. 形状的定义

在线加工和面加工单元中，可以从下面三种式样中选定一种。

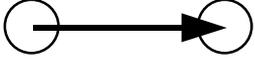
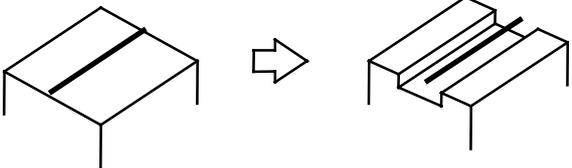
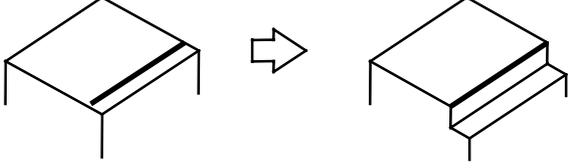
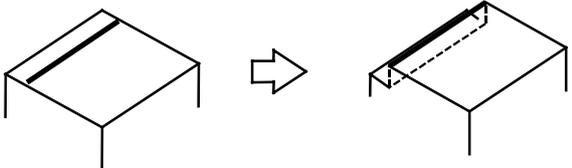
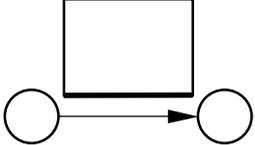
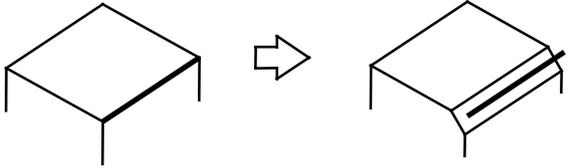
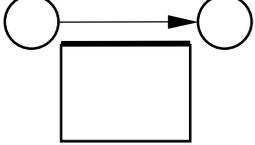
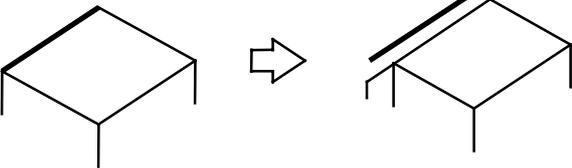
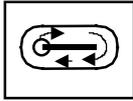
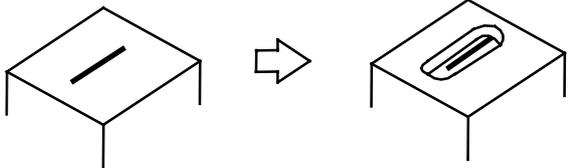
固定形状		任意形状
SQUARE (矩形)	CIRCLE (圆形)	不规则
		
M3P303		

A. 封闭形状和敞开形状

根据加工单元的不同，加工形状可以有下面两种类型：

	封闭形状		敞开形状
	固定形状	任意形状	任意形状
			
線加工	外边线边线，内边线加工，外倒角，内倒角		中线加工，右边线加工，左边线加工，右倒角，左倒角
面加工	加工出一个确定形状的面	面铣，端铣，凹坑铣	槽
	加工出至少两个确定形状的面	阶梯铣、凹坑峰铣 凹坑谷铣	
M3P304			

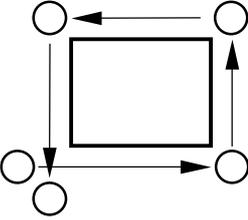
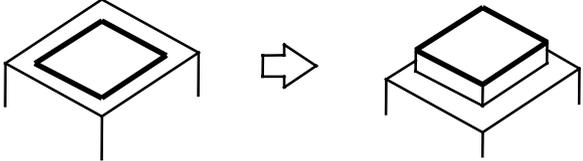
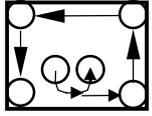
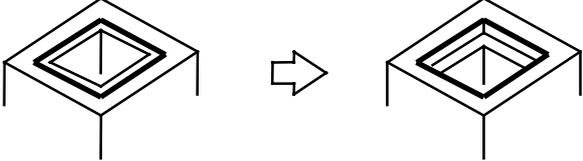
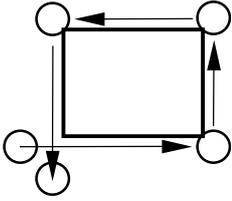
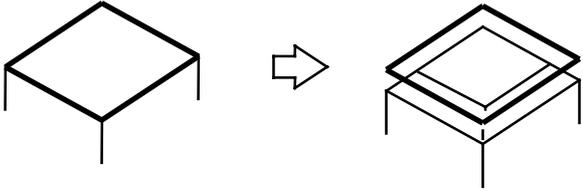
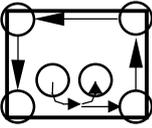
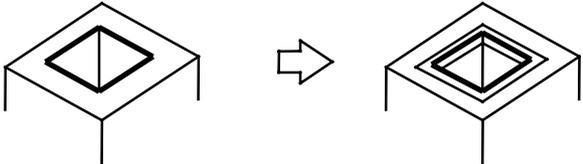
B. 与敞开形状有关的加工单元

加工单元		刀尖路径	加工前 → 加工后
線加工	LINE CTR		
	LINE RGT		
	LINE LFT		
	CHMF RGT		
	CHMF LFT		
面加工	SLOT		

M3P305

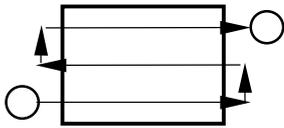
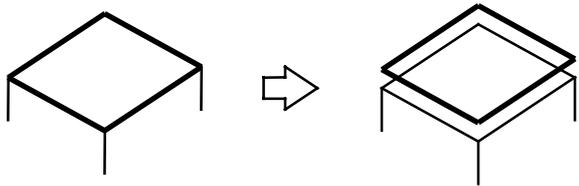
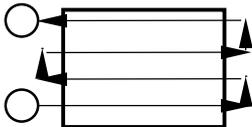
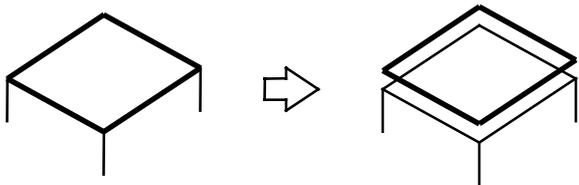
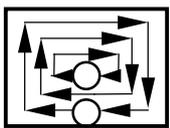
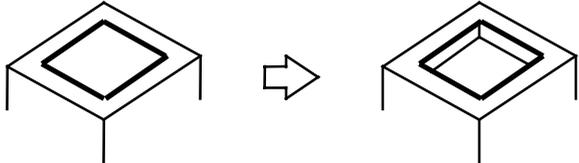
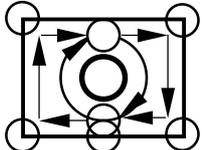
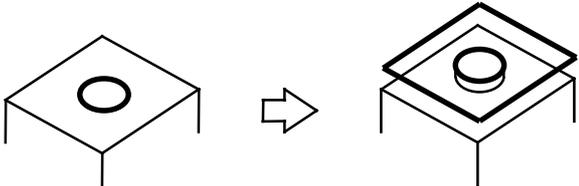
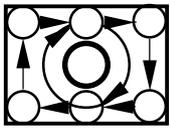
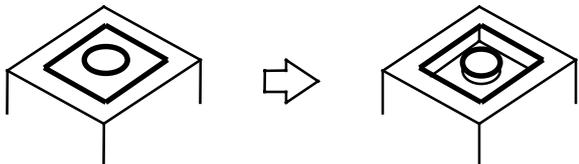
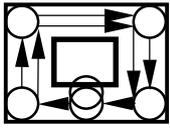
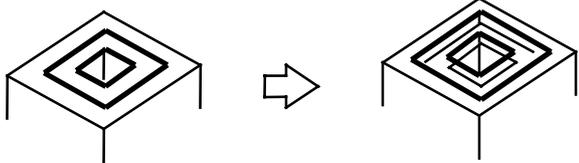
C. 与封闭形状有关的加工单元

● 线加工

加工单元	刀尖路径	加工前→ 加工后
LINE OUT		
LINE IN		
CHMF OUT		
CHMF IN		

M3P306

● 面加工

加工单元	刀尖路径	加工前 → 加工后
加工出一个确定形状的面	<p>FACE MILL</p> 	
	<p>TOP EMIL</p> 	
	<p>POCKET</p> 	
加工出两个确定形状的面	<p>STEP</p> 	
	<p>PCKT MT</p> 	
	<p>PCKT VLY</p> 	

M3P307

2. 为了加工出任意形状的面，请注意下列事项：

1. 在工件坐标系中，应当输入开始点和终止点的坐标 X, Y，圆弧中心的坐标 I, J。
2. 对于一个敞开形状，不要忘记建立它的起点和终点的 X, Y 坐标。
3. 在一个敞开形状中，不可能在它的起点或终点处执行倒角（C 或 R）。
4. 在立铣、凹坑铣一峰和凹坑铣一谷（内表面和外表面都要铣）时，总是先铣外表面。
（尽管可以画出加工表面，但如果先输入了内表面，则会导致刀具路径报警。）

例：

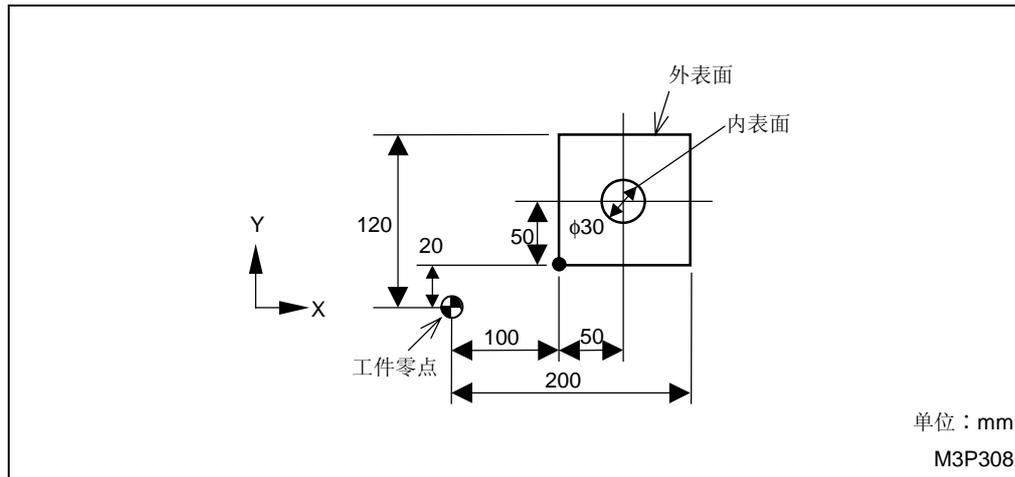


FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4
1	SQR	100.	20.	200.	120.				
2	CIR	150.	70.	15.	◆	◆	◆	◆	◆

如果内、外表面是任意定义的，在加工内表面之初，必须正确使用 [始点] 项目键。在按下 [始点] 项目键后，用项目键 [LINE]、[CW ARC] 或 [CCW ARC] 任选一种加工形式。

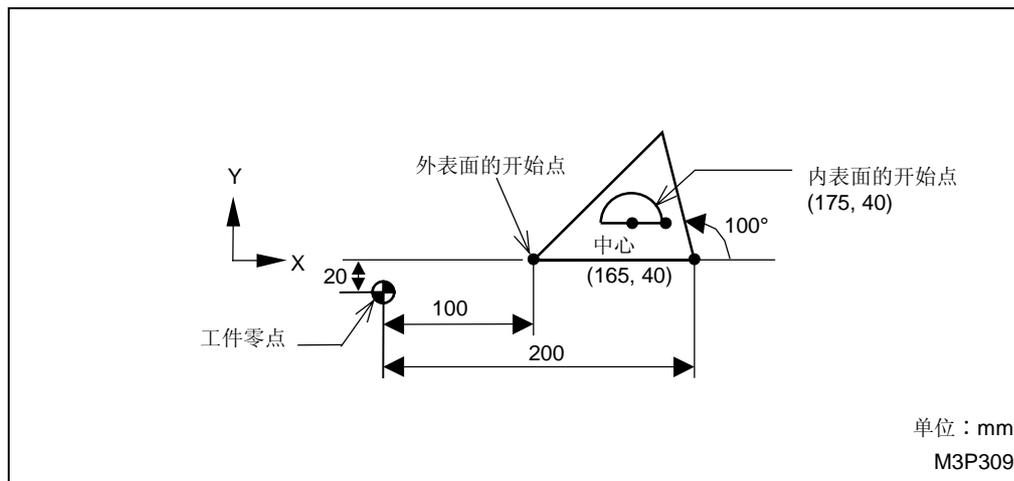


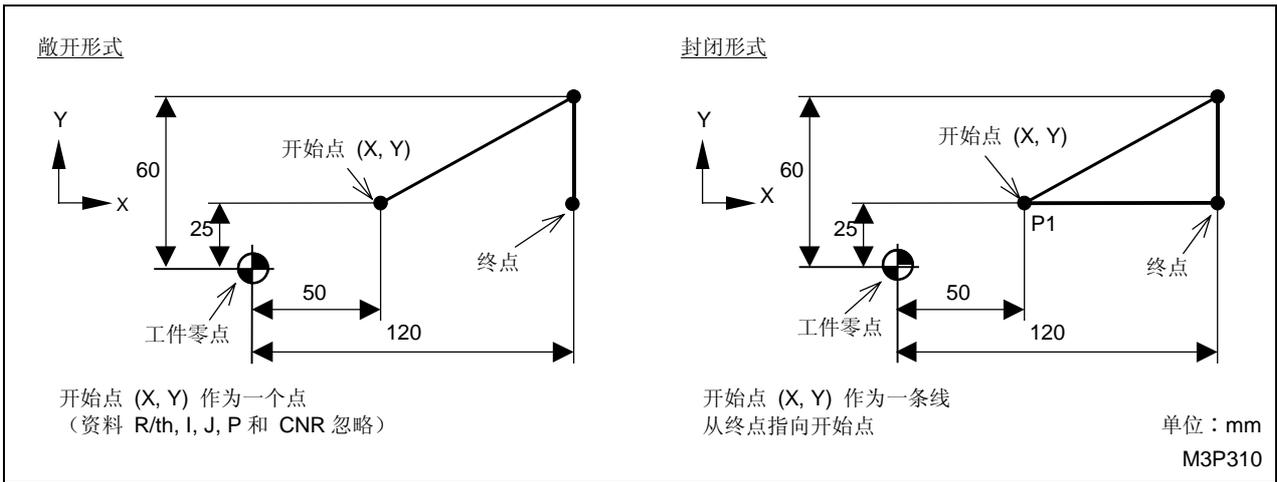
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
1	LINE	100.	20.					
2	LINE	200.	20.					
3	LINE		80.	100.				
4	LINE	175.	40.					
5	CCW	155.	40.		165.	40.		

始点	→	LINE	此处显示为蓝色。
----	---	------	----------

5. 一个敞开形状和一个封闭形状的起点 (X, Y) 的含义是不同的。

FIG	PTN	Y	X	R/θ	I	J	P	CNR
1	LINE	50.	25.					
2	LINE	120.	60.					
3	LINE	120.	25.					

该程序中的形状说明如下：

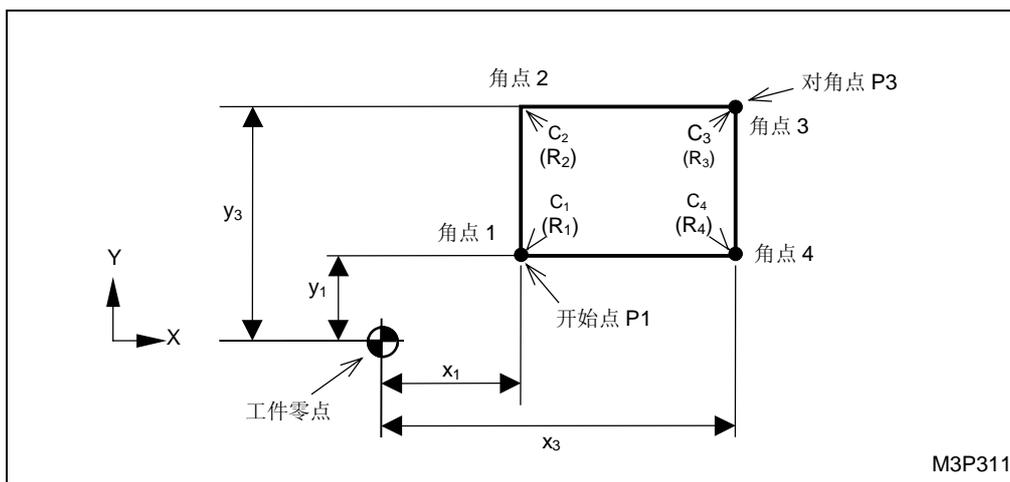


3. 形状序列资料的输入

下面将解释在“固定形状/任意形状”时，“线加工/面加工序列”的资料输入方法。

A. 固定形状

1. SQUARE (矩形)



(a) 项目选定

设定“线/面加工单元的刀具序列”后，将显示下列项目。

形状的选择 <项目键>?						
SQUARE	CIRCLE	不規則				形状完了

按下 [SQUARE] 项目键。

(b) 在形状序列 SQUARE 中设定资料 (参见上图)

FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4
1	SQR	x ₁	y ₁	x ₃	y ₃	C ₁ (R ₁)	C ₂ (R ₂)	C ₃ (R ₃)	C ₄ (R ₄)

游標位置	说明
P1X/CX	输入开始点的 X 坐标 (x1)。
P1Y/CY	输入开始点的 Y 坐标 (y1)。
P3X/R	输入对角点的 X 坐标 (x3)。
P3Y	指定一个对角点的 Y 坐标 (y3)。
CN1	在角点 1 选择一种加工形状。倒角距离 (C) 或倒圆角半径 (R) 说明如下: R-加工: 直接输入数字..... 拐角 R C-拐角: 按下 [拐角 C] 项目键然后 输入数字..... 拐角 C 按下 [拐角 C] 项目键使项目选项反衬显示 输入数字后, 项目显示状态正常。
CN2 CN3 CN4	输入与角点 1 相同的资料。

例 1:

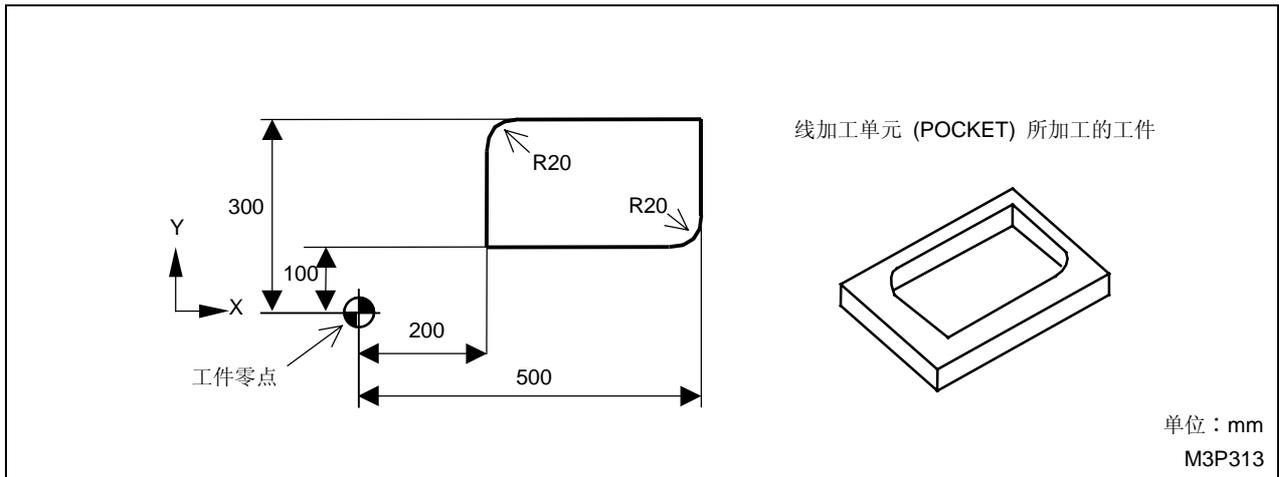
工件零点

线加工单元 (LINE OUT) 所加工的工件

单位: mm
M3P312

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R					
1	LINE OUT	5.	5.	5.	1	0.	0.					
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M M
R 1	E-MIL	10.A	?	?	CW	G01	5.	◆	15	0.046		
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4	← 形状序列资料		
1	SQR	200.	100.	500.	300.	0.	C20.	0.	C20.			

例 2:

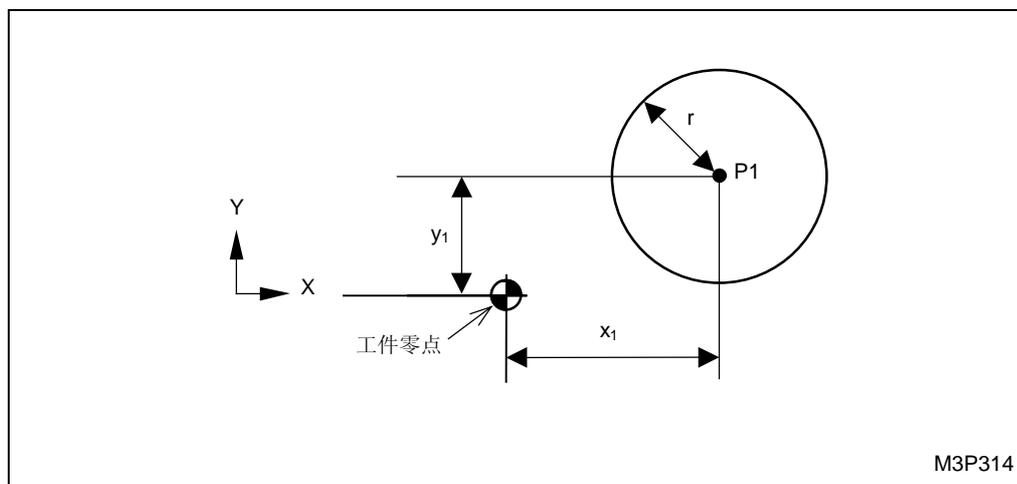


线加工单元 (POCKET) 所加工的工件

单位：mm
M3P313

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R					
1	POCKET	5.	5.	1	1	0.	0.					
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M M
R 1	E-MIL	10.A	?	?	CW	G01	5.	5.				
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4	← 形状序列资料		
1	SQR	200.	100.	500.	300.	0	R20.	0.	R20.			

2. CIRCLE (圆弧) (固定形状)



(a) 项目选定

设定“线/面加工单元的刀具序列”后，将显示下列项目。

形状的选择<项目键>?						
SQUARE	CIRCLE		不規則			形状完了
						檢查

按下 [CIRCLE] 项目键。

(b) 在形状序列 CIRCLE 中设定资料 (参见上图)

FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4
2	CIR	x ₁	y ₁	r	◆	◆	◆	◆	◆

◆: 这里不需要设定资料。

游標位置	说明
P1X/CX	输入圆弧中心的 X 坐标 (x1)。
P1Y/CY	输入圆弧中心的 Y 坐标 (y1)。
P3X/R	输入要加工圆弧的半径 (r)。

例:

工件零点

面加工单元 (POCKET) 时所加工的工件

单位: mm
M3P315

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R				
1	POCKET	5.	5.	1	1	0.	0.				
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR M M
R 1	E-MILL	10.A	?	?	CW	G01	5.	5.			
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4	← 形状序列资料	
1	CIR	200.	100.	80.	◆	◆	◆	◆	◆		

B. 任意形状

1. 选择任意形状

设定“线/面加工单元的刀具序列”后, 将显示下列项目。

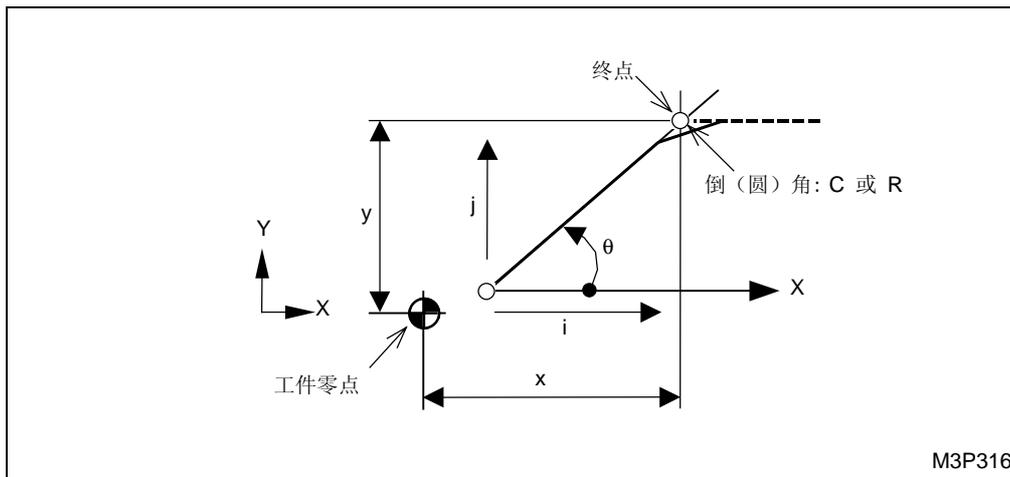
形状的选择<项目键>?									
SQUARE	CIRCLE		不規則				形状完了	檢查	
□	○		☹						

按下 [不规则] 项目键。

➔ 下面的项目将被显示出来:

LINE 直線	CW ARC	CCW ARC	圖形 旋轉	圖形 位移	REP-EN 重複結束	始點	形状 完了	檢查	
	↻	↺							

2. 线加工

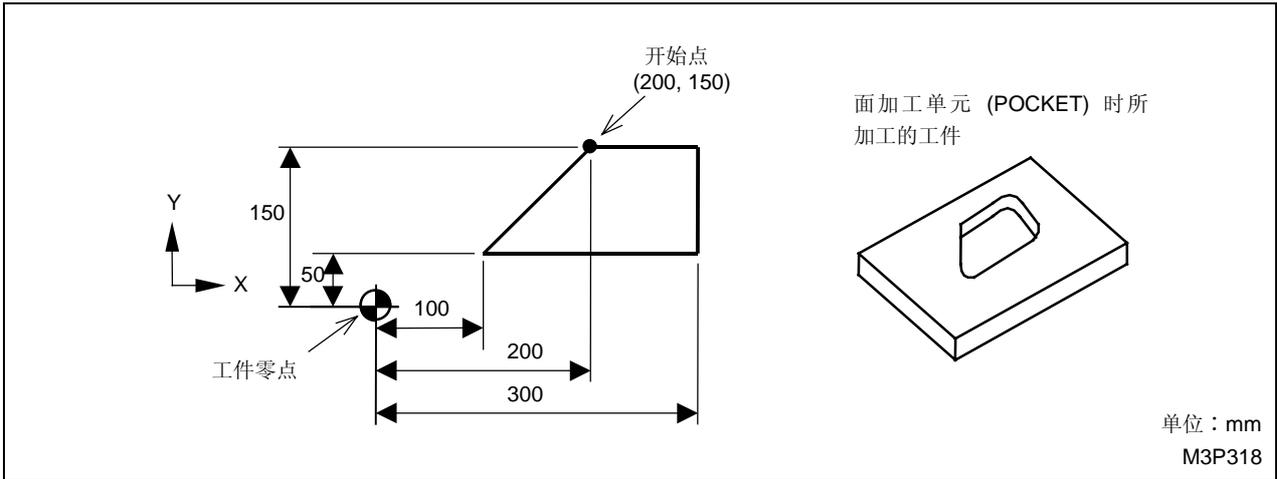


- (a) 项目选定
按下 [LINE 直线] 项目键。
- (b) 在形状序列 LINE 中设定资料 (参见上图)

FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
3	LINE	Y	y	θ	i	j	p	C (R)

游標位置	说明								
X	输入线加工时终点的 X 坐标 (x)。 如果坐标未知, 选定项目键。								
Y	输入线加工时终点的 Y 坐标 (y)。 如果坐标未知, 选定项目键。								
R /θ	输入 X 轴与加工线之间的夹角 (θ)。 例: 下面是 4 种有代表性的 θ 值。 <div style="text-align: center;"> </div>								
I	输入 X 轴向量值 (i)。								
J	指定 Y 轴向量值 (j)。								
P	从下列 4 项中选择交点形式 (P): <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr> <td>UP</td> <td>DOWN</td> <td>LEFT</td> <td>RIGHT</td> </tr> <tr> <td>上</td> <td>下</td> <td>左</td> <td>右</td> </tr> </table> 左边给出的 4 种情况都可用。 注意: 详细情况参见 “C.自动计算交点功能。”	UP	DOWN	LEFT	RIGHT	上	下	左	右
UP	DOWN	LEFT	RIGHT						
上	下	左	右						
CNR	指定倒角距离 (C) 或倒圆半径 (R)。 R-加工: 直接输入数字..... 拐角 R 按下 [拐角 C] 项目键然后 C-拐角: 输入数字..... 拐角 C								

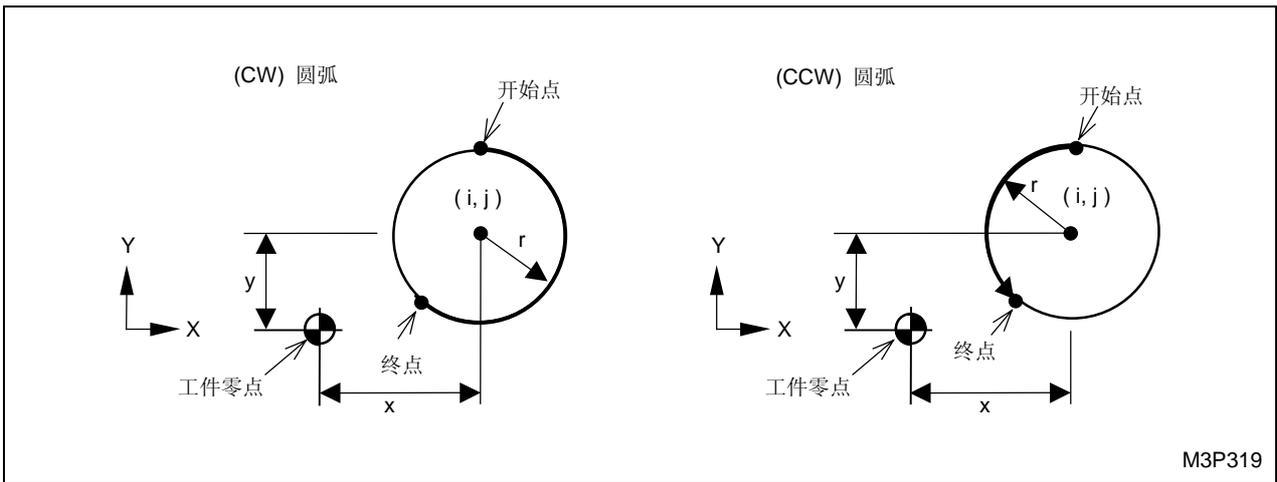
例:



UNo.	单元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R						
1	POCKET	5.	5.	1	1	0.	0.						
SNo.	刀具	公径	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	10.A		?	?	CW	G01	5.	6.	12	0.03		
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR					
1	LINE	200.	150.						← 形状序列资料				
2	LINE	300.	?		1.	0.							
3	LINE	?	50.	90.									
4	LINE	100.	?	↑	-1.	0.							

(θ = -90°, 270°或 -270° 都适用)

3. 弧 (CW, CCW)



(a) 项目选定

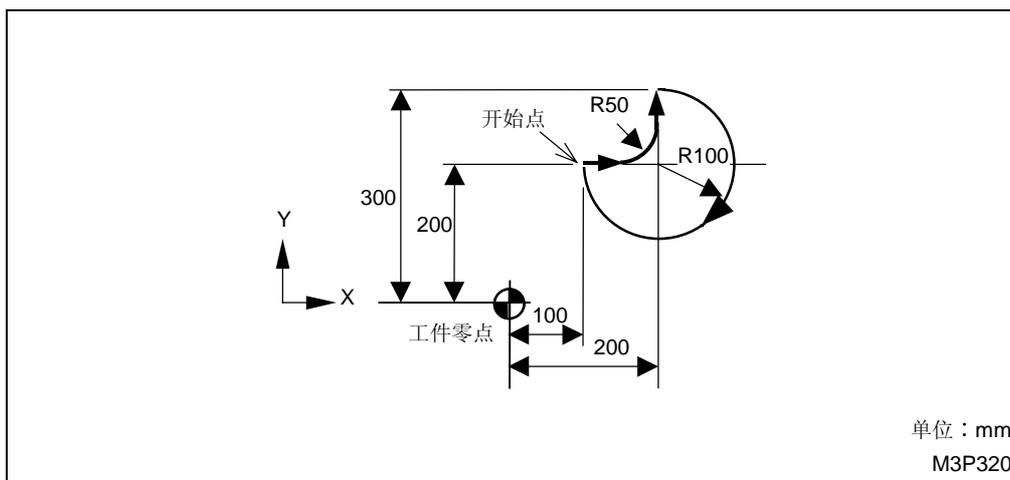
按下 [CW ARC] 或 [CCW ARC] 项目键。

(b) 形状序列 CW/CCW ARC 的资料设定 (见上图)

FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
4	CW (CCW)	Y	y	r	i	j	p	C (R)

游標位置	说明								
X	输入终点的 X 坐标 (x)。 如果坐标未知, 选定项目键。								
Y	输入终点的 Y 坐标 (y)。 如果坐标未知, 选定项目键。								
R / θ	输入圆弧半径 (r)。 如果坐标未知, 选定项目键。								
I	输入圆弧中心的 X 坐标 (i)。 如果坐标未知, 选定项目键。								
J	输入圆弧中心的 Y 坐标 (j)。 如果坐标未知, 选定项目键。								
P	从下列 4 项中选择交点形式 (P): <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>UP</td> <td>DOWN</td> <td>LEFT</td> <td>RIGHT</td> </tr> <tr> <td>上</td> <td>下</td> <td>左</td> <td>右</td> </tr> </table> 左边给出的 4 种情况都可用。 注意: 详细情况参见 “C.自动计算交点功能。”	UP	DOWN	LEFT	RIGHT	上	下	左	右
UP	DOWN	LEFT	RIGHT						
上	下	左	右						
CNR	指定倒角距离 (C) 或倒圆角半径 (R)。 R-加工: 直接输入数字..... 拐角 R C-拐角: 按下项目键 [拐角 C] 然后 输入数字..... 拐角 C								

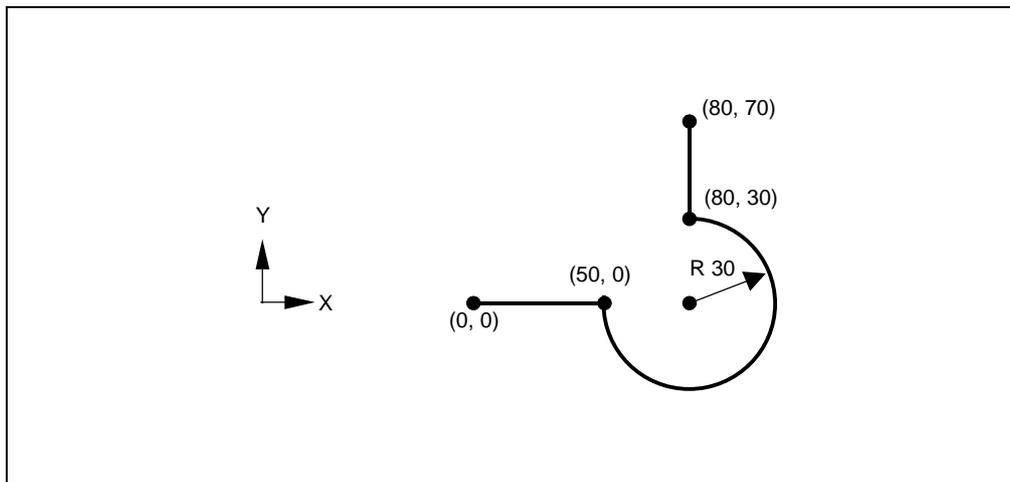
例 1:



4 创建新程序

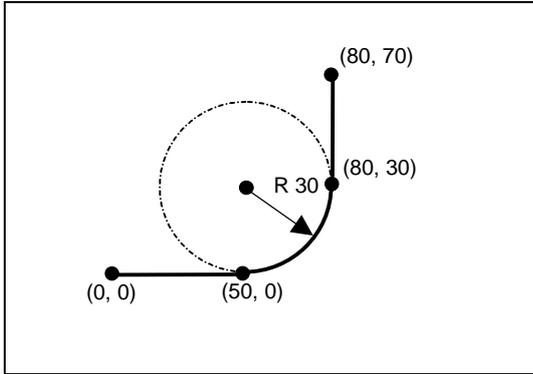
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
1	LINE OUT	5.	5.	5.	1	0.	0.						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	10.A	?	?	CCW	G01	5.	◆	17	0.006			
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR					
1	CW	100.	200.	100.	200.	200.							
2	LINE	150.	200.	0.	← 形状序列资料								
3	CCW	200.	250.	50.	150.	250.							
4	LINE	200.	300.	90.									

例 2:



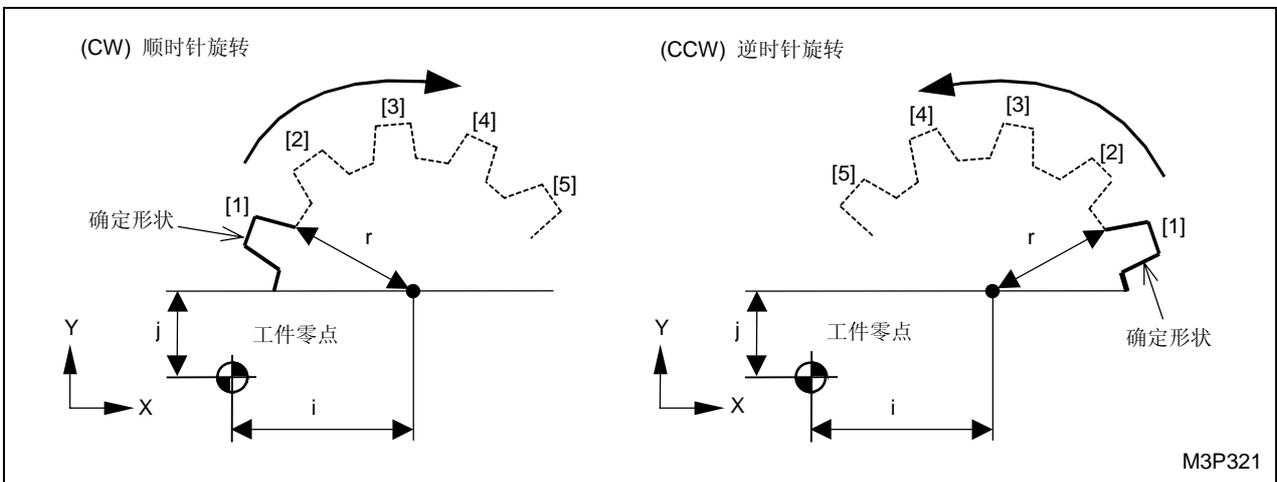
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
2	LINE LFT	5.	5.	10.	3	0.1	0.1						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	20.A	?	?	◆	4.9	◆	76	0.123				
F 2	E-MILL	20.A	?	?	◆	◆	◆	76	0.313				
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR					
1	LINE	0.	0.										
2	LINE	50.	0.	← 形状序列资料									
3	CCW	80.	30.	-30.*									
4	LINE	80.	70.										

- 对于“CW ARC”和“CCW ARC”，如果圆弧角度大于 180°，输入半径 R 时，前面需加符号 (-)。然而，如果指定了圆弧的中心坐标 (I, J)，则输入半径 R 时，可以用符号 (+)。
- *如果 R = 30，所表示的圆弧如下图。



- 在指定“CNR”以后，参数 R 的值前面既可以用符号 (+) 也可以用符号 (-)。

4. 形状旋转（顺时针和逆时针）



(a) 项目选定

依次按下 [图形旋转] 和 [CW SHIFT (顺时针移位)] 或 [CCW SHIFT (逆时针移位)] 项目键。

(b) 在形状序列“顺时针/逆时针移位”里设定资料（参见上图）

FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
5	CW-SH (CCW-SH)	◆	◆	r	i	j	p	◆
用 LINE, CW ARC 和 CCW ARC 输入一个定义好的形状。								
	REP-EN	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

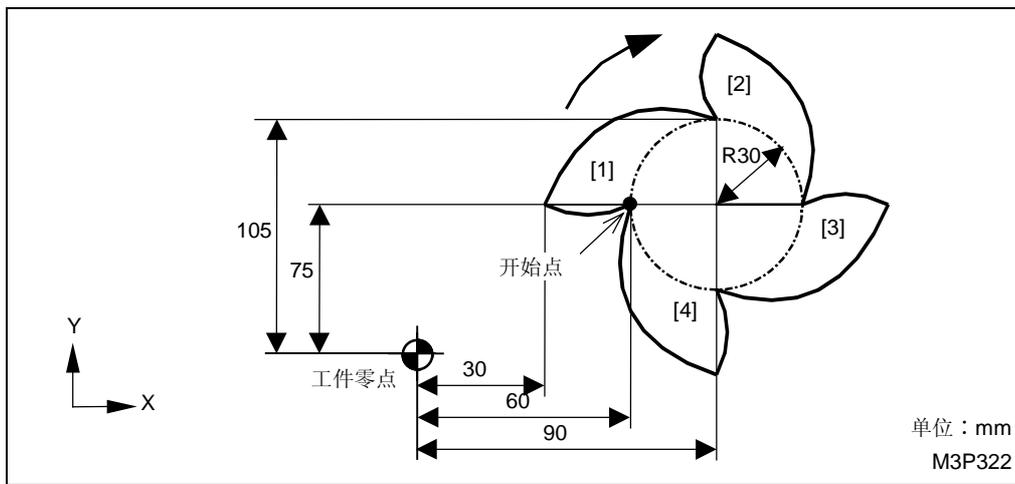
◆: 这里不需要设定资料。

游標位置	说明
R/θ	指定一个已定义形状的旋转半径 (r)。 如果坐标未知, 选定项目键。
I	指定一个已定义形状的旋转中心 X 坐标 (i)。 如果坐标未知, 选定项目键。
J	指定一个已定义形状的旋转中心 Y 坐标 (j)。 如果坐标未知, 选定项目键。
P	指定已定义形状重复的次数 (p)。

(c) REP-EN 重复结束

按下 [REP-EN 重复结束] 项目键, 将结束形状旋转 (顺时针或逆时针) 的旋转序列。

例: 顺时针移位

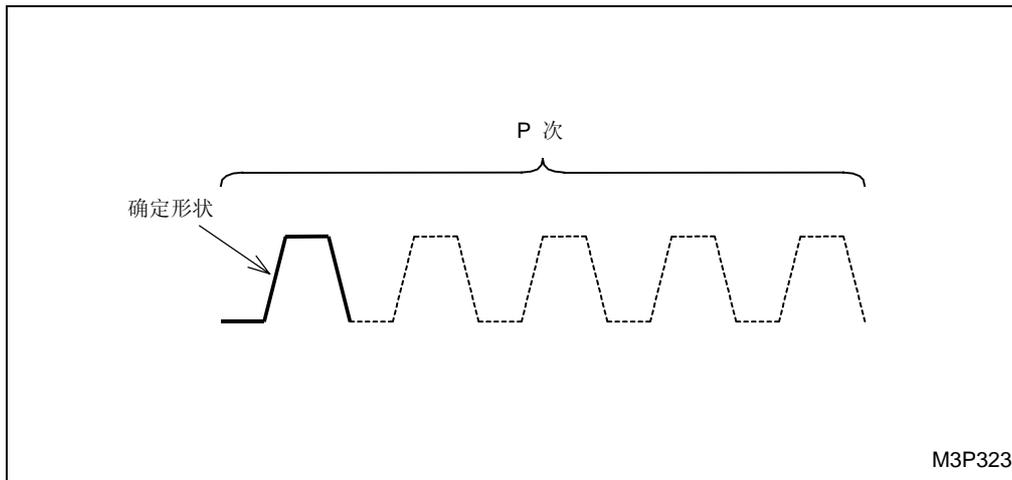


UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
1	LINE OUT	10.	10.	10.	4	0.6	0.6						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	20.A	?	?	CW	G01	9.4	◆	14	0.043			
F 2	E-MILL	10.A	?	?	CW	G01	◆	◆	20	0.224			
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR					
1	CW-SH	◆	◆	30.	90.	75.	4	◆					
2	LINE	60.	75.										
3	CW	30.	75.	100.	45.	75.							
4	CW	90.	105.	50.									
5	REP-EN	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					

← 形状序列资料

5. 图形位移

终点将被作为下一个图形的起点。



(a) 项目选定

按下 [图形位移] 项目键。

(b) 在形状序列“图形位移”中设定资料（参见上图）

FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
6	FIG-SH	◆	◆	◆	◆	◆	p	◆
用 LINE, CW ARC 和 CCW ARC 输入一个定义好的形状。								
	REP-EN	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆

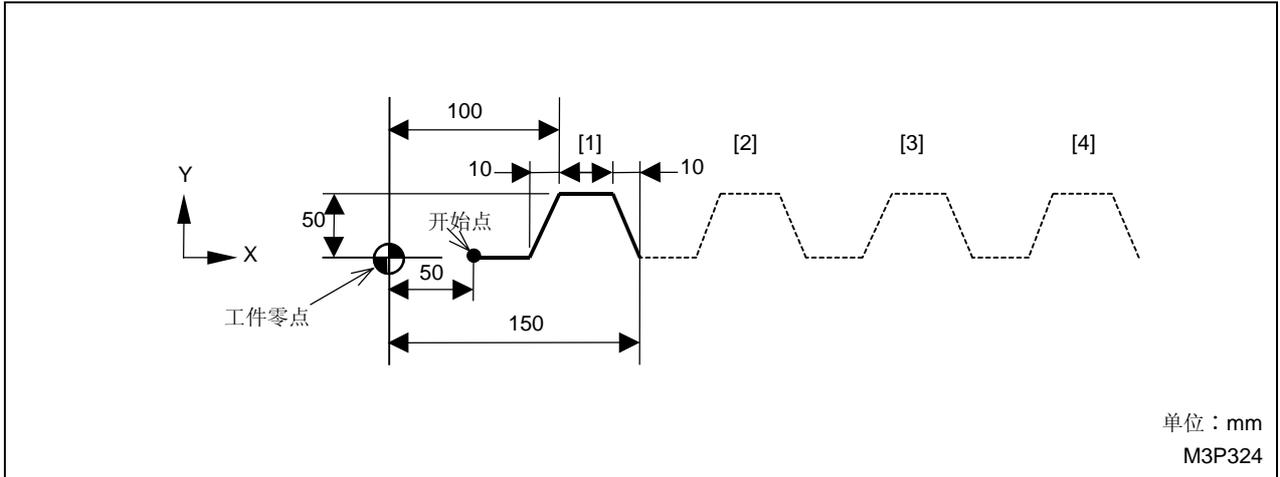
◆: 这里不需要设定资料。

游標位置	说明
P	用项目键（从图形移位到 REP-EN 重复结束）输入确定形状的重复数目。

(c) REP-EN 重复结束

按下 [REP-EN 重复结束] 项目键，将结束一个图形位移的形状序列。

例:



UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	10.A		?	?	◆	G01	5.	◆	17	0.066		
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR					
1	FIG-SH	◆	◆	◆	◆	◆	4	◆					
2	LINE	50.	0.										
3	LINE	90.	0.										
4	LINE	100.	50.										
5	LINE	140.	50.										
6	LINE	150.	0.										
7	REP-EN	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆					

← 形状序列资料

C. 自动计算交点功能

数控系统的自动计算交点功能,指的是在任意形状时计算交点的未知坐标,并且自动把结果输入程序中。

1. 交点的 X, Y 坐标 (?, ?)

如上所述,即使交点的 X, Y 坐标未知,根据开始点与终点的坐标以及相关的角度,数控系统照样能够计算出交点的 X, Y 坐标。

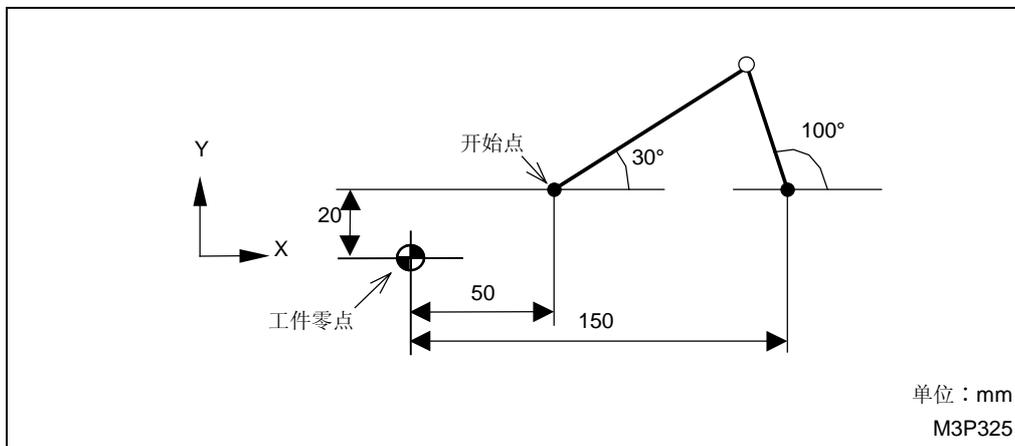


Fig. 4-22 自动计算交点功能

FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
1	LINE	50.	20.					
2	LINE	?	?	30.				
3	LINE	150.	20.	100.				



FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
1	LINE	50.	20.					
2	LINE	140.76	72.4	30.				
3	LINE	150.	20.	100.				

以黄色显示

在检查了平面后，再次返回程序显画面屏，交点的坐标值可以自动计算，并以黄色显示出来。

注意： 当交点的 X, Y 坐标（原来是未知的）是以直线与圆弧的交点或者两个圆弧的交点的形式自动得到时，不要忘记输入字母 P（选择交点的位置）。

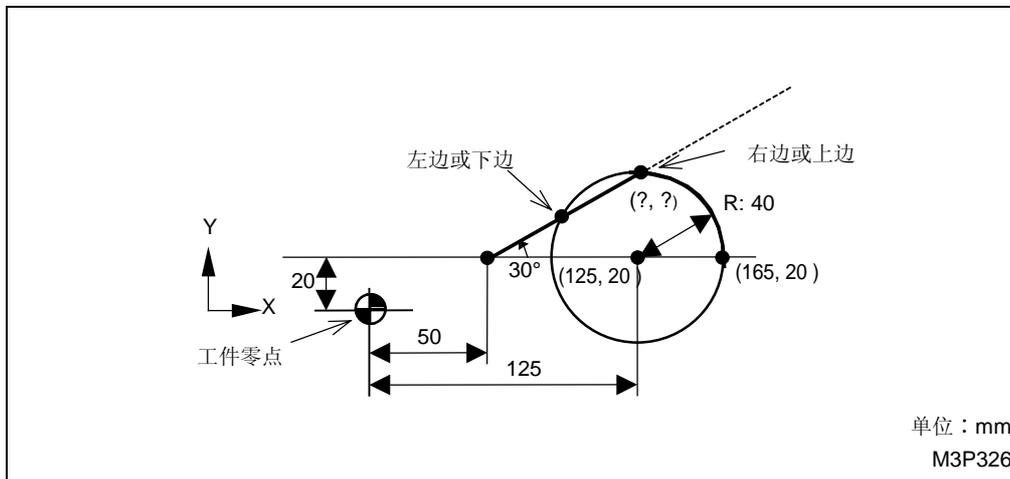


FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR
1	LINE	50.	20.					
2	LINE	?	?	30.				
3	CW	165.	20.	40.	125.	20.		

2 自动计算交点功能举例

对于直线与直线、直线与圆弧、圆弧与圆弧的交点坐标，均可自动计算。举例如下：

式样	形状	形状序列																																				
LINE LINE	<p>单位：mm M3P327</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIG</th> <th>PTN</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>R/θ</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>P</th> <th>CNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>LINE</td> <td>50.</td> <td>20.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LINE</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>30.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LINE</td> <td>150.</td> <td>20.</td> <td>120.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR	1	LINE	50.	20.						2	LINE	?	?	30.					3	LINE	150.	20.	120.				
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR																														
1	LINE	50.	20.																																			
2	LINE	?	?	30.																																		
3	LINE	150.	20.	120.																																		
LINE ARC (切点)	<p>单位：mm M3P328</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIG</th> <th>PTN</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>R/θ</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>P</th> <th>CNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>LINE</td> <td>50.</td> <td>20.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LINE</td> <td>?</td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CW</td> <td>150.</td> <td>20.</td> <td>30. 120</td> <td>20.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR	1	LINE	50.	20.						2	LINE	?	?						3	CW	150.	20.	30. 120	20.			
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR																														
1	LINE	50.	20.																																			
2	LINE	?	?																																			
3	CW	150.	20.	30. 120	20.																																	

式样	形状	形状序列																																													
LINE ARC (交差点)	<p>M3P329</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIG</th> <th>PTN</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>R/θ</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>P</th> <th>CNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>LINE</td> <td>50.</td> <td>20.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>LINE</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>30.</td> <td></td> <td></td> <td>L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CW</td> <td>200</td> <td>0.</td> <td>80.</td> <td>200</td> <td>80.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR	1	LINE	50.	20.						2	LINE	?	?	30.			L		3	CW	200	0.	80.	200	80.											
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR																																							
1	LINE	50.	20.																																												
2	LINE	?	?	30.			L																																								
3	CW	200	0.	80.	200	80.																																									
ARC ARC	<p>M3P330</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIG</th> <th>PTN</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>R/θ</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>P</th> <th>CNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CW</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>10.</td> <td>20.</td> <td>5.</td> <td>U</td> <td>R4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CW</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>15.</td> <td>40.</td> <td>5.</td> <td>D</td> <td>R4</td> </tr> </tbody> </table>	FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR	1	CW	?	?	10.	20.	5.	U	R4	2	CW	?	?	15.	40.	5.	D	R4																		
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR																																							
1	CW	?	?	10.	20.	5.	U	R4																																							
2	CW	?	?	15.	40.	5.	D	R4																																							
ARC	<p>M3P331</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIG</th> <th>PTN</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>R/θ</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>P</th> <th>CNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>LINE</td> <td>10.</td> <td>5.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CW</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>15.</td> <td>25.</td> <td>5.</td> <td>D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CCW</td> <td>55.</td> <td>?</td> <td>10.</td> <td>45.</td> <td>?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR	1	LINE	10.	5.						2	CW	?	?	15.	25.	5.	D		3	CCW	55.	?	10.	45.	?											
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR																																							
1	LINE	10.	5.																																												
2	CW	?	?	15.	25.	5.	D																																								
3	CCW	55.	?	10.	45.	?																																									
ARC LINE ARC	<p>M3P332</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIG</th> <th>PTN</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>R/θ</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>P</th> <th>CNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>LINE</td> <td>?</td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CW</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>10.</td> <td>20.</td> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>LINE</td> <td>?</td> <td>?</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CW</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>15.</td> <td>55.</td> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR	1	LINE	?	?						2	CW	?	?	10.	20.	5.			3	LINE	?	?						4	CW	?	?	15.	55.	5.		
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR																																							
1	LINE	?	?																																												
2	CW	?	?	10.	20.	5.																																									
3	LINE	?	?																																												
4	CW	?	?	15.	55.	5.																																									
ARC ARC ARC	<p>M3P333</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIG</th> <th>PTN</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>R/θ</th> <th>I</th> <th>J</th> <th>P</th> <th>CNR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>LINE</td> <td>10.</td> <td>5.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CW</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>10.</td> <td>20.</td> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CCW</td> <td>?</td> <td>?</td> <td>45.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CCW</td> <td>75.</td> <td>5.</td> <td>15.</td> <td>60.</td> <td>5.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR	1	LINE	10.	5.						2	CW	?	?	10.	20.	5.			3	CCW	?	?	45.					4	CCW	75.	5.	15.	60.	5.		
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR																																							
1	LINE	10.	5.																																												
2	CW	?	?	10.	20.	5.																																									
3	CCW	?	?	45.																																											
4	CCW	75.	5.	15.	60.	5.																																									

- : X和Y坐标已知 (在此 i, j 为圆弧的中心)。
- : X和Y坐标不知 (在此 i, j 为圆弧的中心)。

4-9 结束单元

输入程序结束单元。

本单元显示相关程序的结束。

注意： 在程序中段指定本单元时，指定单元后面的程序不执行。

1. 项目选定

按下 [结束] 项目键。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

2. 结束单元的数据设定

UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	4	角度 (5)
	END	<input type="checkbox"/>							

注意： 轴的名称代替“4”或“5”显示在 NC 显示器上。

光标位置	说明
CONTI.	指定程序是否重复使用。 • 不重复..... 0  • 重复..... 1  注意： 子程序时设置 1。
号	通过位置显示上的计数器指定程序的执行次数是否显示。 • 不显示..... 0  • 显示..... 1  注意： 目标次数登录到位置显示中。另外，次数累积值可以清零。
ATC	指定加工完成时 ATC 的运动。 • 刀具不退回。..... 0  • 刀具退回后轴移动。..... 1  • 轴移动后，刀具退回。..... 2  注意 1： 若没设定数据，则认为设定值为 1。 注意 2： 若 CONTI.项目中设置 1，则显示◆，且不能登录数据。
X/Y/Z/4/5	在加工结束时轴在机床坐标系中以快速进给方式移动到项目 X、Y、Z、4 和 5 中登录的位置。Z 轴、X 轴、Y 轴、第 4 轴或分度工作台和第 5 轴依次完成移动。若项目 ATC 项目中设置 1，则 X、Y 和 Z 轴同时移动。 注意 1： 若坐标系没指定，则轴无法完成移动。 注意 2： 若 CONTI 项目中设置 1，则 X、Y、Z、4、5 和角度项目中显示◆，且不能设定数据。
X	在机床坐标系中登录加工结束位置的 X 坐标。 允许的输入范围 (0 到 ±99999.999)
Y	在机床坐标系中登录加工结束位置的 Y 坐标。 允许的输入范围 (0 到 ±99999.999)
Z	在机床坐标系中登录加工结束位置的 Z 坐标。 允许的输入范围 (0 到 ±99999.999) 旋转轴的允许输入范围 (0 到 ±999.999 度)

光标位置	说明
4	在机床坐标系中登录加工结束位置的第 4 轴坐标。 允许的输入范围 (0 到 ± 99999.999) 旋转轴的允许输入范围 (0 到 ± 999.999 度)
角度	指定分度工作台在加工结束时的角度。 允许的输入范围 (0 到 360 度) 注意: 本项目仅对分度工作台模式有效。
5	在机床坐标系中登录加工结束位置的第 5 轴坐标。 允许的输入范围 (0 到 ± 99999.999) 旋转轴的允许输入范围 (0 到 ± 999.999 度)

4-10 特别模式单元

本单元用于控制加工以外的特别运动。

4-10-1 调用特别模式单元的程序

(1) 按下项目选择器键 (位于项目键右边的键)，下面的项目将被显示出来。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

(2) 按下 [OTHER 特殊] 项目键，下面的项目将被显示出来。

M代碼	SUB PRO 子程序	MMS		工作台 交換	INDEX 分度旋轉	PROC END 工程完了			
-----	----------------	-----	--	-----------	---------------	------------------	--	--	--

(3) 按下项目键中期望的特别模式单元。

4-10-2 M 代码单元

本代码用于规定机床执行某个特定的动作，而不是加工。
各个运动（动作）都进行了编号。详情参见附录-1 “M 代码列表”。

1. 项目选定

按下 [M 代码] 项目键。

M代码	SUB PRO 子程序	MMS		工作台 交换	INDEX 分度旋轉	PROC END 工程完了			
-----	----------------	-----	--	-----------	---------------	------------------	--	--	--

2. 设定 M 代码单元资料

UNo.	單元	No.	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
	M代码	<input type="checkbox"/>								

游标位置	说明																								
No.	<p>指定优先加工编号（先导加工，后续加工）。 有下列三种登录方法：</p> <p>(1) 先导加工编号： 通过数字键登录。 允许的输入范围（0 到 99）</p> <p>(2) 后续加工编号： 按下 [后加工] 项目键 后通过数字键登录。 允许的输入范围（0 到 99）</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td colspan="2">优先加工编号? ()</td> </tr> <tr> <td>後加工</td> <td>優先號 變更</td> </tr> <tr> <td></td> <td>優先號 分配</td> </tr> <tr> <td></td> <td>優先號 全消除</td> </tr> <tr> <td></td> <td>子程序 工程完了</td> </tr> </table> <p>(3) 不登录：正常加工 详情参见第 5 章 “相同刀具的优先功能”。</p>	优先加工编号? ()		後加工	優先號 變更		優先號 分配		優先號 全消除		子程序 工程完了														
优先加工编号? ()																									
後加工	優先號 變更																								
	優先號 分配																								
	優先號 全消除																								
	子程序 工程完了																								
M1 到 M8	<p>在工件加工过程中指定期望的操作。按下项目键>>>，以 a → b → c → a 的顺序改变项目。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>01任意 停止</td> <td>03主軸 正轉</td> <td>04主軸 反轉</td> <td>05主軸 停止</td> <td>07油霧 冷凍劑</td> <td>08注滿 冷凍劑</td> <td>09停止 冷凍劑</td> <td>50空壓</td> <td>>>> (a)</td> </tr> <tr> <td>00程序 停止</td> <td>19主軸 定向</td> <td>35折損 檢出</td> <td>38主軸 變 數 L/M</td> <td>39主軸 變 變數 H</td> <td>33出測 量台</td> <td>34入測 量台</td> <td>>>> (b)</td> </tr> <tr> <td>16開刀 庫蓋</td> <td>15關刀 庫蓋</td> <td>11刀具 鬆開</td> <td>10刀具 夾緊</td> <td>53開吸 取切屑</td> <td>09關吸 取切屑</td> <td>>>> (c)</td> </tr> </table> <p>对于 M 代码（而不是那些显示的项目），参见附录-1 “M 代码列表”，用数字键登录需要的 M 代码数字。 对于已登录的 M 代码，先同时输出 M1 到 M4，后同时输出 M5 到 M8。</p> <p>注意 1: 当 M 代码单元中没登录 M 代码时，将显示警报 “616 M 代码单位资料错误”。</p> <p>注意 2: 当给定 M 代码镜像命令时，M91 和 M92 命令不能在相同的程序块中给定。分别在 M1 到 M4 中给定 M91 命令、M5 到 M8 中给定 M92 命令。</p>	01任意 停止	03主軸 正轉	04主軸 反轉	05主軸 停止	07油霧 冷凍劑	08注滿 冷凍劑	09停止 冷凍劑	50空壓	>>> (a)	00程序 停止	19主軸 定向	35折損 檢出	38主軸 變 數 L/M	39主軸 變 變數 H	33出測 量台	34入測 量台	>>> (b)	16開刀 庫蓋	15關刀 庫蓋	11刀具 鬆開	10刀具 夾緊	53開吸 取切屑	09關吸 取切屑	>>> (c)
01任意 停止	03主軸 正轉	04主軸 反轉	05主軸 停止	07油霧 冷凍劑	08注滿 冷凍劑	09停止 冷凍劑	50空壓	>>> (a)																	
00程序 停止	19主軸 定向	35折損 檢出	38主軸 變 數 L/M	39主軸 變 變數 H	33出測 量台	34入測 量台	>>> (b)																		
16開刀 庫蓋	15關刀 庫蓋	11刀具 鬆開	10刀具 夾緊	53開吸 取切屑	09關吸 取切屑	>>> (c)																			

4-10-3 子程序单元

当相同运动在加工工序中重复或某常见运动用于数个程序中时，则有必要使用本子程序单元为此运动准备和调用特别的程序。

在这种情况下，调用方指的是主程序，被调用方指的是子程序。此外，子程序的调用被称为嵌套。子程序既可在 MAZATROL 程序中使用，又可在 EIA/ISO 程序中使用。

然而，MAZATROL 程序中可最多嵌套 9 层，EIA/ISO 程序中可最多嵌套 8 层。

1. 项目选定

按下 [SUB PRO 子程序] 项目键。

M代码	SUB PRO 子程序	MMS		工作台 交换	INDEX 分度旋转	PROC END 工程完了			
-----	----------------	-----	--	-----------	---------------	------------------	--	--	--

2. 设定子程序单元资料

UNo.	單元	工件號	重复			
	SUB PRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
SNo.	變數1	變數2	變數3	變數4	變數5	變數6
1	<input type="checkbox"/>					

游标位置	说明
工件号	使用数字键登录使用子程序的工件号。 仅在存储于 MAZATROL 程序中的基本坐标单位中的坐标使用用户宏程序重写时，使用[测量宏指令]项目键。
重复	登录子程序调用次数。 注意： 若没登录数值，则子程序仅运行一次。
变数 1 到 6	使用字母键登录自变量的地址。 使用数字键登录相应地址的数据。 允许的输入范围 (0 到 ± 99999.999) G, L, N, O 和 P 不能作为自变量的地址。

注意 1: 主程序中规定的辅助坐标系在子程序中也有效，但子程序中规定的辅助坐标系仅在子程序中有效。返回主程序时，使用子程序中之前的有效辅助坐标系有效。

注意 2: 当子程序中再次登录基本坐标系时，主程序中的辅助坐标系和基本坐标系变得无用。

注意 3: 即使子程序循环次数选为 0，子程序也被执行一次。

注意 4: 关于下述项目的详细情况，参见 EIA/ISO 程序设计说明书

- 调用 EIA/ISO 程序
- 用户宏程序的描述
- MAZATROL 程序基本坐标系的重写

4-10-4 基本坐标移动单元（选项）

在使用装备有倾斜台的机床加工多平面工件时，为了计算平面-对-平面程序原点的坐标，由于每个平面都必须分度到上顶面进行测量，所以程序运算是非常耗时的。然而，对于分度到上顶面的平面，通过指定从参考点 (WPC) 到该平面程序原点的移动量到本基本坐标移动单元，其程序原点的自动计算是可能的。

1. 项目选定

按下 [基本坐标移位] 项目键。

M代码	SUB PRO 子程序	MMS	基本座標 移位	工作台 交換	INDEX 分度旋轉	PROC END 工程完了			
-----	----------------	-----	------------	-----------	---------------	------------------	--	--	--

2. 基本坐标移动单元的数据设定

UNo.	單元	移位 X	移位 Y	移位 Z	移位 C	移位 A	旋轉 θ
1	WPC SHIFT	<input type="checkbox"/>					

游标位置	说明						
移位 X	登录 X 轴方向上从参考点 (WPC) 到程序原点的移动量。 允许的输入范围 (0 到 ± 99999.999)						
移位 Y	登录 Y 轴方向上从参考点 (WPC) 到程序原点的移动量。 允许的输入范围 (0 到 ± 99999.999)						
移位 Z	登录 Z 轴方向上从参考点 (WPC) 到程序原点的移动量。 允许的输入范围 (0 到 ± 99999.999)						
移位 C	在工件坐标系中指定工作台转轴 (C 轴) 的转角。 允许的输入范围 (0 到 ± 9999.999)						
移位 A	在工件坐标系中指定倾斜轴 (A 轴) 的转角。 允许的输入范围 (0 到 ± 9999.999)						
旋轉θ	指定角度。待加工平面被分度后，X-Y 平面的工件坐标系旋转这一角度，使坐标系回到加工所要求的方向。 登录角度有两种方法： 1. 使用数字键设定角度。 允许的输入范围 (0 到 ± 999.999) 2. 选择自动设定项目功能，根据下表所示的移位 A 的特定数值自动设定旋轉θ。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>移位 A</td> <td>旋轉θ的自动设定数值</td> </tr> <tr> <td>移位 A < 0</td> <td>180°</td> </tr> <tr> <td>0 ≤ 移位 A</td> <td>0°</td> </tr> </table>	移位 A	旋轉θ的自动设定数值	移位 A < 0	180°	0 ≤ 移位 A	0°
移位 A	旋轉θ的自动设定数值						
移位 A < 0	180°						
0 ≤ 移位 A	0°						

注意: 若移位 A 没指定数值，则显示警报。

3. 程序原点坐标的自动计算

对于分度到上顶面的平面,通过基本坐标移动单元中指定从参考点 (WPC) 到该平面程序原点的移动量,程序原点可以进行自动计算。

这使得没有必要通过待加工平面到上顶面的分度来测量程序原点的坐标,因此简化了编程。参考原点 (WPC) 总是涉及到基本坐标系单元,该单元在基本坐标移动单元设定之前就进行了注册。

自动计算程序原点坐标的样例程序的生成过程如下。

1. 测量参考原点 (WPC) 的坐标,并设定基本坐标系单元。见Fig. 4-23中的“UNo. 1 WPC-1”和 Fig. 4-24中的“参考原点 A”。
2. 在基本坐标移动单元中指定从参考原点 (WPC) 到待加工平面程序原点的移动量(即 X、Y 和 Z 轴坐标)。见Fig. 4-23中的“UNo. 2 WPC 移动(移位 X, 移位 Y, 移位 Z)”和 Fig. 4-24中的“点 B”。
3. 根据移动量(A-和 C 轴坐标),在基本坐标移动单元中指定角度。工作台旋转这一角度,使待加工平面分度到上顶面。见Fig. 4-23中的“UNo. 2 WPC SHIFT(移位 A, 移位 C)”和Fig. 4-24中的“(b) 和 (c)”。
4. 在基本坐标移动单元中设定“旋转 θ ”。详情见项目 4,坐标旋转功能。
5. 自动计算程序原点的坐标。见Fig. 4-24中的“B 点”。

注意 1: 在基本坐标移动单元设定后,在由上述自动计算确定的坐标系中进行加工。此坐标系中的坐标一直有效,直到下一个基本坐标系单元和/或基本坐标移动单元被设定为止。

注意 2: 待加工平面没有通过基本坐标移动单元进行分度,使用前面的所述的分度单元进行分度操作。

UNo.	單元	X	Y	θ	Z	C	A
1	WPC-1	-200	-150	0	0	0	0
2	WPC SHIFT	移位X	移位Y	移位Z	移位C	移位A	旋轉 θ
		0	-50	-50	180	-45	180

参考原点(点 A)
见下面 Fig. 4-24 中的 (a)。

点 B
(= WPC-1 + WPC 移动)
见下面 Fig. 4-24 中的 (a) 到 (c)。

从点 A 的移动量
(基本坐标移动单元)

Fig. 4-23 使用基本坐标移动单元的样例程序

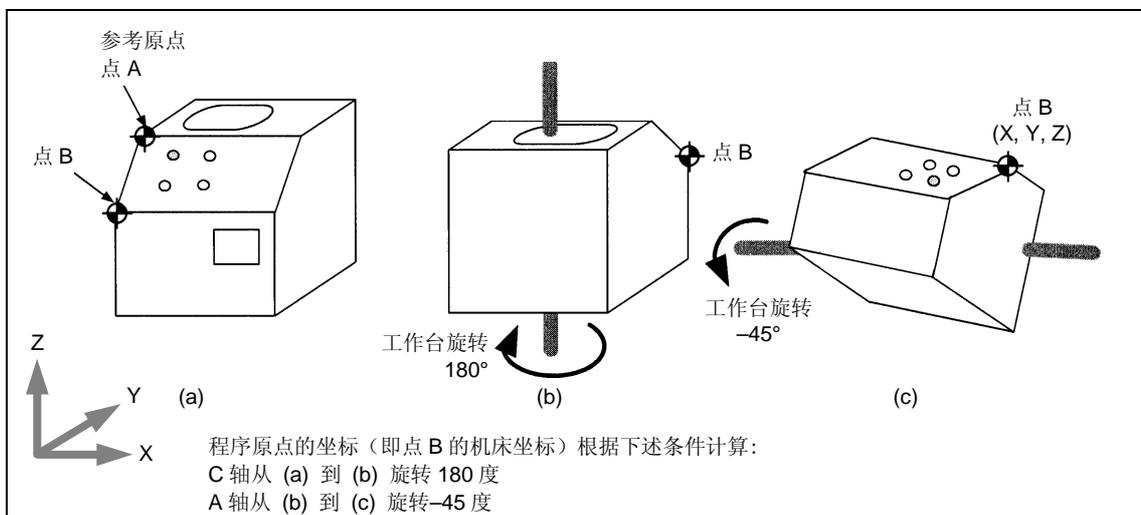


Fig. 4-24 加工坐标分度工序

4. 坐标旋转功能

当某一面生成程序时,该面向上顶面的分度是以加工过程中实际使用坐标系相反的方向确定程序坐标系方位的。然而,基本坐标移动单元“旋转 θ ”的设定,使得坐标旋转功能转动程序坐标系,以保证该坐标系与加工过程中实际使用坐标系方向的匹配。

执行坐标旋转功能的样例程序说明如下。

设定基本坐标移动“旋转 θ ”,以保证现存坐标系的方向在平面加工后分度为上顶面,也就是Fig. 4-26 (b) 中坐标系 F 的方向与加工过程中实际使用的坐标系方向(即Fig. 4-26 (b) 中坐标系 E'的方向)相匹配。

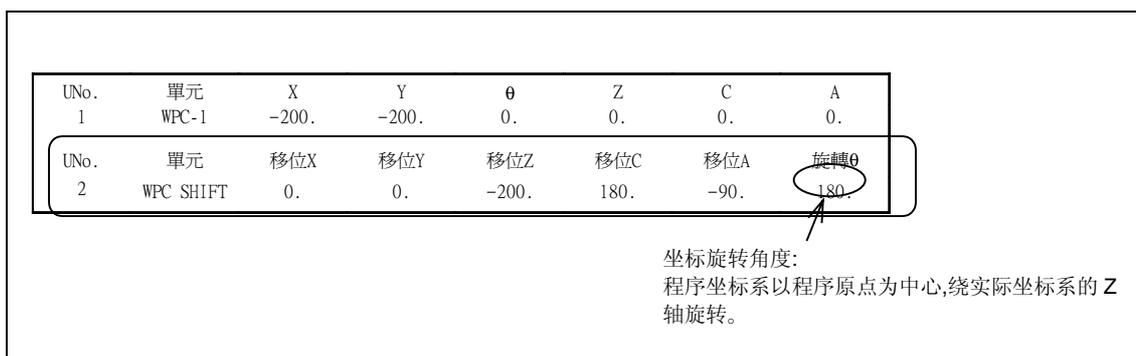


Fig. 4-25 基本坐标移动单元

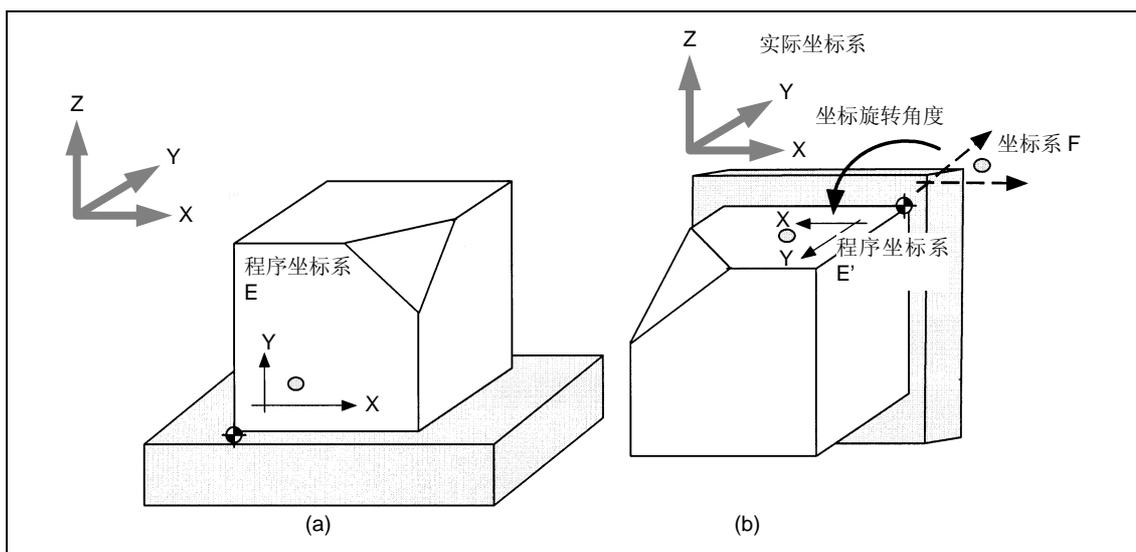


Fig. 4-26 坐标旋转视图

Fig. 4-26 (a) 中的坐标系 E 是某一面的程序坐标系。

当此面分度到上顶面时,程序坐标系将变为Fig. 4-26 (b) 中显示的状态。若在此状态下加工平面,则加工过程将同样在作为实际坐标系的 F 中发生。

将上述坐标系旋转 180 度而得到的坐标系 E', 通过指定Fig. 4-25中的坐标旋转角度, 可用来作为程序坐标系。

5. 样例程序

下面给出使用基本坐标移动单元的加工程序样例：

机械零点

工作图像

参考原点 (WPC) α

程序原点 β

程序原点 γ

单位: mm

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距
0	碳鋼	50.	0	OFF	◆	◆	◆

UNo.	單元	轉 X 位置	轉 Y 位置	轉 Z 位置	轉目錄 C	角度 A
1	INDEX	0.	0.	0.	0.	0.

UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	C	A	參考原點 α
2	WPC-1		-200.123	-165.771	0.	-30.555	0.	0.	

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R	INTER-R	倒角				
3	POCKET	5.	5.	1	1	0.	0.	9.	0.				
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	25.	1			CW	G01	5.	17.5	58	1.		
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4				
1	SQR	10.	10.	150.	150.	R5.	R5.	R5.	R5.				

UNo.	單元	移位 X	移位 Y	移位 Z	移位 C	移位 A	旋轉 θ	移動量
4	WPC SHIFT	0.	-50.	-50.	180.	-45.	180.	($\alpha \rightarrow$ 程序原點 β)

UNo.	單元	轉 X 位置	轉 Y 位置	轉 Z 位置	轉目錄 C	角度 A
5	INDEX	0.	0.	0.	180.	-45.

UNo.	單元	直徑	深度	倒角										
6	DRILLING	10.	20.	0.										
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE- ϕ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M	
1	CTR-DR	10.	10.	10.	◆	◆	◆	90°	CTR-D	20	0.			
2	DRILL	10.	10.	20.	0.	100	DRILL	T9.	25	0.132				
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1	SQR	0.	50.	10.	0.	90.	50.	50.	0	2	2	0	0	0

UNo.	單元	移位 X	移位 Y	移位 Z	移位 C	移位 A	旋轉 θ	移動量
7	WPC SHIFT	100.	-50.	-150.	180.	-90.	180.	($\alpha \rightarrow$ 程序原點 γ)

UNo.	單元	轉 X 位置	轉 Y 位置	轉 Z 位置	轉目錄 C	角度 A
8	INDEX	0.	0.	0.	-90.	180.

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R						
9	LINE CTR	5.	5.	5.	1	0.	◆						
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	25.	1			◆	G01	5.	◆	58	1.		
FIG	PTN	X	Y	R/ θ	I	J	P	CNR					
1	LINE	0.	20.										
2	LINE	90.	20.										
3	LINE	90.	90.										
4	LINE	0.	90.										
5	LINE	0.	20.										

UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	C	A
10	END	0	0	0	0.	0.	0.	0.	0.

6. 注意事项

使用基本坐标移动单元时，应注意如下 4 点。

1. 当基本坐标系单元（WPC）没指定时，将使用从机床原点的移动量。
2. 若在 MAZATROL 子程序中仅指定了基本坐标移动单元，那么即使在回到主程序控制以后，子程序中的基本坐标移动数据也不会被继承。要继承时，请在子程序中也指定基本坐标系单元。
3. 调用 EIA 子程序时，主程序中指定的基本坐标移动单元的旋转角度“旋转 θ ”是无效的（与基本坐标系单元的角度 θ 相同）。
在这种情况下，建议在 EIA/ISO 子程序中指定坐标系旋转命令（G92.5）（详情请参见 EIA/ISO 程序设计说明书）。
4. 在基本坐标 A（WPC-A）及基本坐标移动 A（WPC SHIFT-A）的两处设定“0”以外的数值时，无法计算出程序原点（因考虑到基本坐标移动的“程序原点坐标的自动计算”里的基本坐标 A 的数值，因而不能计算出准确的程序原点）。
在基本坐标 A 里设定“0”，使用基本坐标移动进行 A 轴的移动（在“移位 A”里设定数值）时；以及在基本坐标 A 里设定“0”以外的数值，不使用基本坐标移动进行 A 轴的移动（在“移位 A”里不设定数值）时，不存在此问题。

4-10-5 工作台交换单元

本单元是替换工作台的。

1. 项目选定

按下 [工作台交换] 项目键。

M代码	SUB PRO 子程序	MMS		工作台 交换	INDEX 分度旋转	PROC END 工程完了			
-----	----------------	-----	--	-----------	---------------	------------------	--	--	--

2. 工作台交换单元的数据设定

UNo.	單元	工作台號
	PAL CHG	<input type="checkbox"/> (<input type="checkbox"/>)

游标位置	说明
工作台号	使用数字键登录要进行加工的工作台编号。
工作台号 ()	使用数字键登录随后要替换的工作台编号。然而，此登录仅适用于下列工作台所准备的规格。

注意 1: 本单元的登录将导致优先编号范围的限定。

原则上使用工作台交换单元来替换含有相同刀具优先功能的程序中的工作台。

详情参见第 5 章“相同刀具的优先功能”。

注意 2: 工作台上的目前工作台编号显示在位置画面中。

3. 工作台交换和 ATC 的同时运动

当参数 L49 = 1 时，下一个要使用的刀具完成 ATC，同时完成工作台交换。

4-10-6 分度单元

本单元使用分度工作台，一个 NC（数字控制）旋转工作台或倾斜工作台，在机床上控制待加工表面的角度。

当各表面使用相同刀具的优先功能时，使用本单元来控制角度。

1. 项目选定

按下 [INDEX 分度旋转] 项目键。

M代码	SUB PRO 子程序	MMS		工作台 交换	INDEX 分度旋转	PROC END 工程完了			
-----	----------------	-----	--	-----------	---------------	------------------	--	--	--

2. 分度单元的数据设定

UNo.	單元	轉 X 位置	轉 Y 位置	轉 Z 位置	角度 角度 1	轉目錄 角度 2
	INDEX	<input type="checkbox"/>				

注意: 轴的名称代替“角度 1”或“角度 2”显示在 NC 显示器上。

游标位置	说明										
转 X 位置	通过数字键在机床坐标系中登录工作台旋转位置的 X 坐标。 若不登录，则轴不产生运动。 允许的输入范围 (0 到 ±99999.999)										
转 Y 位置	通过数字键在机床坐标系中登录工作台旋转位置的 Y 坐标。 若不登录，则轴不产生运动。 允许的输入范围 (0 到 ±99999.999)										
转 Z 位置	通过数字键在机床坐标系中登录工作台旋转位置的 Z 坐标。 若不登录，则轴不产生运动。 允许的输入范围 (0 到 ±99999.999)										
角度	通过数字键登录分度工作台的角度。 注意 1: 对于使用 B 代码或 M 代码分度工作台而言，登录的数值若不能被分度台最小的分度角 (参数 L37) 整除，将引起警报 “640 分度工作台角度输入错误”。 注意 2: 对于 NC 旋转工作台而言，登录的角度作为工件坐标系中的绝对数值。										
角度 1	登录第 4 轴的分度角。若不登录，则轴不产生运动。 登录角度有两种方法： 1. 使用数字键设定角度。 允许的输入范围 (0 到 ±999.999) 2. 当按下 [自动决定] 项目键时，刚刚定位于先前位置的基本坐标移动单元中的移位 C 的数值将被指定。 注意 1: 在工件坐标系中，登录的角度为绝对数值。 注意 2: 若刚刚定位于先前位置的单元不是基本坐标移动单元，或基本坐标移动单元的移位 C 数据没有，则出现警报 “414 不能自动计算”。										
转目录	仅对能两方向旋转的分度工作台通过 B 代码方法从项目中选择其旋转方向。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">近旋轉 (自動)</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">CW</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">CCW</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table> 注意: 不登录数据将引起警报 “641 遗漏输入资料” 的显示。	近旋轉 (自動)	CW	CCW							
近旋轉 (自動)	CW	CCW									
角度 2	登录第 5 轴的分度角。若不登录，则轴不产生运动。 登录角度有两种方法： 1. 使用数字键设定角度。 允许的输入范围 (0 到 ±999.999) 2. 当按下 [自动决定] 项目键时，刚刚定位于先前位置的基本坐标移动单元中的移位 A 的数值将被指定。 注意 1: 在工件坐标系中，登录的角度为绝对数值。 注意 2: 若刚刚定位于先前位置的单元不是基本坐标移动单元，或基本坐标移动单元的移位 A 数据没有，则出现警报 “414 不能自动计算”。										

- 注意 1:** 若加工单元使用刀具或接下来是结束单元，则分度单元将根据机床单元的特定操作适当地运行。
若分度单元之后按程序不是上述单元而是其它单元，如 M 代码单元，则分度单元实际上将首先得到执行。
- 注意 2:** 对于 M 代码分度台，分度单元运行输出足够次数的 M 代码 (通过参数 L38 登录)，直到工作台到达指定的位置。输出的次数由最小分度角 (通过参数 L37 登录) 决定。
- 注意 3:** 对于分度运动需要若干次 M 代码的 M 代码分度台，或分度运动通过位于分度边上的程序控制器来自于数字控制的 M 代码程控分步执行的 M 代码分度台，不能通过本分度单元来进行控制。在这种情况下，使用具有 M 代码单元的程序。
- 注意 4:** 为了替换装备有分度台机床上的工作台，在工作台交换单元前登录分度单元，并指定允许工作台交换的分度角。

例：

UNo.	單元	角度	
	INDEX	0	← 若工作台能替换，且输入值为0，则分度台位于0°。
UNo.	單元	工作台號	
	PAL CHG	1	

注意 5: 由于装备有 NC 旋转工作台或倾斜工作台的机床很难获得旋转方向，所以参数 L38 设置为 0。

3. 工作台旋转分度和 ATC 的同时运动

参数 L41 登录 1 或 2，可实现工作台旋转分度和 ATC 的同时运动。

当参数 L41 = 1 时，向分度位置的运动、工作台旋转和 ATC 同时进行。当参数 L41 = 2 时，在运动到分度位置后，工作台旋转分度和 ATC 同时进行。

注意 1: 在工作台旋转和 ATC 同时进行的情况下，工作台可旋转到与分度单元所指定的旋转位置不同的位置。

注意 2: 当参数 L41 = 1 时，仅分度单元中的项目旋转位置 X 可以登录数据。Y 轴和 Z 轴登录数据将引起警报。

4-10-7 工序结束单元

本单元用来界定优先编号的有用范围。

(1) 将游标移动到界定优先编号有用范围的行（顶行）上。

UNo.	單元	
	DRILLING	
SNo.	刀具	
1	CTR-DR	
	⋮	
	⋮	
UNo.	單元	← 游标移动到此行。 (当此行为有用范围的顶行时。)
	DRILLING	

(2) 按下项目选择器键（位于项目键右边的键），显示下列编辑项目。

程序 完畢	尋找		TPC	插入	清除	複製 形狀	複製 單元	複製 程序	說明
----------	----	--	-----	----	----	----------	----------	----------	----

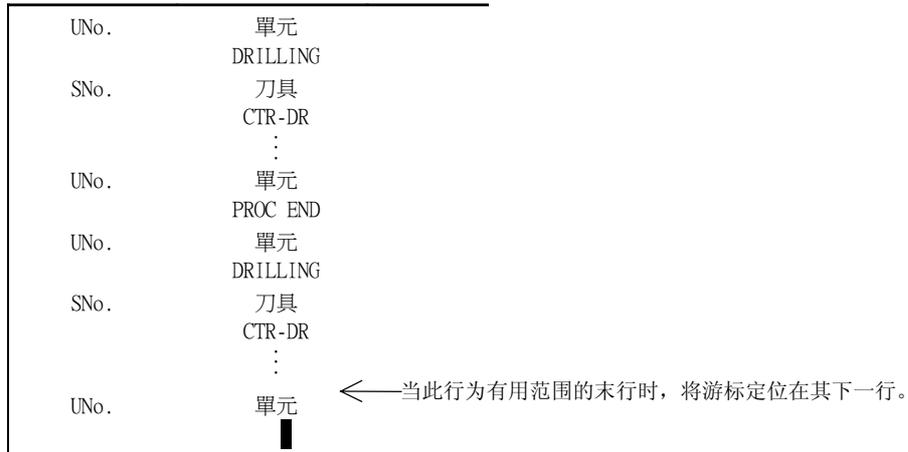
(3) 按下 [插入] 项目键。

(4) 在此专用模式单元项目下按下 [PROC END 工程完了] 项目键。

➔ 有用范围的上界限设定如下。

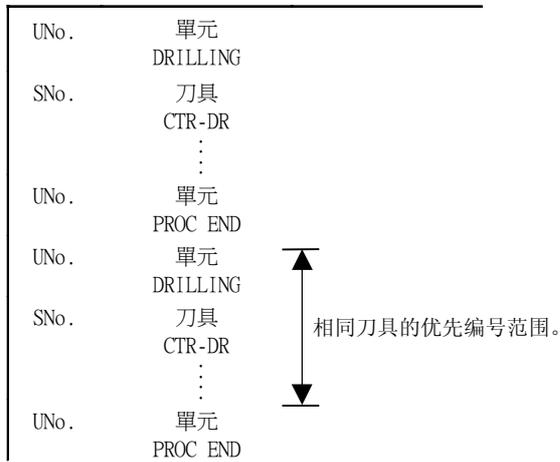
UNo.	單元
	DRILLING
SNo.	刀具
	CTR-DR
	⋮
	⋮
UNo.	單元
	PROC END
UNo.	單元
	DRILLING

(5) 将游标移动到界定优先编号有用范围的行（末行）上。



(6) 通过同样操作 (2) 到 (4) 插入工序结束单元。

➔ 有用范围的下界限设定如下。



注意： 优先编号的范围也可以通过工作台交换单元的登录进行界定。详情参见第 5 章“相同刀具的优先功能”。

4-11 手动编程模式单元

本单元用来详细编制机床各个运动的程序。

4-11-1 输入步骤

按下 [MANU PRO 单动] 项目键。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

4-11-2 单元结构

1. 手动编程单元的数据设定

UNo.	單元	刀具	公徑	No.					
	MANU PRO	□	□	□					

游标位置	说明																														
刀具	选择与使用刀具相关的项目键，按下项目键>>>以 a → b → a 的顺序改变项目。																														
	E-MILL 立铣刀	F-MILL 面铣刀	CHF-C 倒角刀	B-E-MILL 圓頭铣刀	OTHER 特殊刀具	T.SENS. 感應器			>>>	(a)																					
	CTR-DR 中心鑽孔	DRILL 鑽孔	BK FACE 反面切	REAMER 鉸孔	TAP 絲錐	BOR BAR 鏢孔	B-B BAR 反面鏢孔	CHP VAC 吸取切屑	>>>	(b)																					
	注意: 若没选择刀具，则刀具编号为 0。																														
公徑	通过数字键登录刀具的公称径。输入范围 (0.1 到 999.9)																														
	<ul style="list-style-type: none"> 当标识与长度相同而材料不同时，必须通过标识代码加以区别。 从下列项目中选择标识代码：																														
	A	B	C	D	E	F	G	H	重刀具	>>>																					
	<ul style="list-style-type: none"> 为了标识重刀具，在通过按下项目键重刀具显示重刀具的项目后选择期望的项目项目。 注意: 当在刀具项目中从立铣刀、面铣刀、倒角刀 和圆头立铣刀中任意选择一个项目键时，若选择的刀具在刀具档案中先前没被记录，则显示警报“434 刀具档案没有指定刀具”。																														
No.	确定优先加工编号（先导加工，后续加工）。																														
	根据下列三种方法输入数据：																														
	(1) 优先编号，对于先导加工： 通过数字键登录编号。 输入范围 (0 到 99)																														
	(2) 优先编号，对于后续加工： 按下 [后加工] 项目键后通过数字键登录编号。 输入范围 (0 到 99)																														
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="10" style="text-align: right;">优先加工编号? ()</td> </tr> <tr> <td></td> <td>後加工</td> <td></td> <td>優先號 變更</td> <td>優先號 分配</td> <td></td> <td>優先號 全消除</td> <td>子程序 工程完了</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										优先加工编号? ()											後加工		優先號 變更	優先號 分配		優先號 全消除	子程序 工程完了			
优先加工编号? ()																															
	後加工		優先號 變更	優先號 分配		優先號 全消除	子程序 工程完了																								
	<ul style="list-style-type: none"> 不登录：正常加工。加工顺序没指定。 详情参见第 5 章“相同刀具的优先功能”。																														

4-11-3 序列组成

在手动编程单元中，一个序列数据行相当于 EIA/ISO 编程中的一个程序块。
各命令的详情，参见 EIA/ISO 程序设计说明书。

1. 输入序列数据

SNo.	G1	G2	資料1	資料2	資料3	資料4	資料5	資料6	S	M/B
1	<input type="checkbox"/>									

游标位置	说明																				
G1, 2	<p>通过项目键或数字键登录 G 代码（准备功能）。</p> <table border="1"> <tr> <td>G00</td> <td>G01</td> <td>G02</td> <td>G03</td> <td>G40 補償取消</td> <td>G41 左補償</td> <td>G42 右補償</td> <td>手動 完畢</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>注意: 在一个序列数据行中，可最多指定两个 G 代码命令。</p>	G00	G01	G02	G03	G40 補償取消	G41 左補償	G42 右補償	手動 完畢												
G00	G01	G02	G03	G40 補償取消	G41 左補償	G42 右補償	手動 完畢														
資料 1 到 資料 6	<p>从下列项目中选择要登录的数据地址。按下 [>>>] 项目键以 a → b → a 的顺序改变项目。</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>Y</td> <td>Z</td> <td>4</td> <td>F</td> <td>R</td> <td>5</td> <td></td> <td>>>></td> <td>(a)</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>J</td> <td>K</td> <td>P</td> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>>>></td> <td>(b)</td> </tr> </table> <p>地址设定后，使用数字键登录和设定数据。</p>	X	Y	Z	4	F	R	5		>>>	(a)	I	J	K	P	D				>>>	(b)
X	Y	Z	4	F	R	5		>>>	(a)												
I	J	K	P	D				>>>	(b)												
S	<p>通过数字键登录主轴的转速。 输入范围 (0 到 99999)</p>																				
M/B	<p>通过数字键登录 M 代码（辅助功能）或 B 代码（第二辅助功能，3 位数）。 对于 B 代码的设定，按下 [B 代码输入] 项目键并登录一个数值。 对于 M 代码，参见附录-1 “M 代码列表。” 若序列数据在 “G1” 或 “G2” 项目中包含 G65，则此处的数据设定被当作自变量来处理。</p>																				

2. 手动编程与 EIA/ISO 编程的区别

手动编程可与 EIA/ISO 编程一样进行编制，但存在下列所示的区别。

- 在手动编程单元中，一个刀具序列数据行相当于 EIA/ISO 编程中的一个程序块，这限制了一个程序块中能登录的数据个数。
(G: 2 个数据, S: 1 个数据, M/B: 1 个数据, 其它: 6 个数据)
- 资料 1 到资料 6 项目中要登录的数据受到显示在地址项目中数据的限制。另外，除 G94 模式中的 F 功能登录之外的其它所有登录都产生小数点。
- 在手动编程模式中，注册在在刀具档案画面中的刀具长度在程序开头部分自动完成刀具补偿 (G44)。有关刀具长度的修正命令必须保留此种补偿。
- 在手动编程单元中，当给定刀具直径修正命令 (G41 或 G42) 时，刀具偏离刀具資料显示中项目 “刀具径” 登录的距离 (没登录数据时为公称径)。
- 若进给方式由 G94 变为 G95 或 G95 变为 G94，则单元中指定的 F 进给数值将变为空白 (****)。
- 在子程序标识为 G65 期间，MAZATROL 程序不能被调用。
- 在手动编程单元中，当控制车削主轴 2 侧的 C 轴时，请指令地址 U。

4-12 MMS 单元

单元通过在自动操作模式下完成对中测量来自动补偿工件坐标系。

通过指定探针（接触传感器）为刀具并指定运动类型来完成测量运动。

4-12-1 调用 MMS 单元的步骤

(1) 按下项目选择器键（位于项目键右边的键）。下面的项目将被显示出来。

點加工	線加工	面加工	MANU PRO 單動	OTHER 特殊	WPC 基本座標	補助 座標	完畢	形狀 檢查	
-----	-----	-----	----------------	-------------	-------------	----------	----	----------	--

(2) 按下 [OTHER 特殊] 项目键下面的项目将被显示出来。

M代碼	SUB PRO 子程序	MMS		工作台 交換	INDEX 分度旋轉	PROC END 工程完了			
-----	----------------	-----	--	-----------	---------------	------------------	--	--	--

(3) 按下 [MMS] 项目键。

4-12-2 单元组成

1. 单元的数据设定

UNo.	單元	刀具	公徑	U. SKIP	\$
	MMS	T.SENS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

光标位置	说明
公径	指定探针的公称径。 通过数字键登录探针顶端的大约直径。
U. SKIP	指定 MMS 单元是否执行。 <ul style="list-style-type: none"> 执行 <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="→"/> 不执行 <input type="text" value="1"/> <input type="button" value="→"/>

4-12-3 MMS 序列的组成

1. 输入 MMS 序列数据

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	<input type="checkbox"/>								

光标位置	说明																				
PTN	<p>从上面的项目中选择形状。按下项目键>>>以 a → b → a 的顺序改变项目。</p> <table border="1"> <tr> <td>X FACE 基準面 X</td> <td>Y FACE 基準面 Y</td> <td>Z FACE 基準面 Z</td> <td>X GRV 槽中心 X</td> <td>Y GRV 槽中心 Y</td> <td>X STP 突起寬 X</td> <td>Y STP 突起寬 Y</td> <td>PTN 完了</td> <td>>>></td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>X-Y 孔中心</td> <td>X-Y 凸起中心</td> <td>工作斜度 X-Y-θ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>校準</td> <td>PTN 完了</td> <td>>>></td> <td>b</td> </tr> </table> <p>详情参见于节 4-12-6, “测量的类型。”</p>	X FACE 基準面 X	Y FACE 基準面 Y	Z FACE 基準面 Z	X GRV 槽中心 X	Y GRV 槽中心 Y	X STP 突起寬 X	Y STP 突起寬 Y	PTN 完了	>>>	a	X-Y 孔中心	X-Y 凸起中心	工作斜度 X-Y-θ				校準	PTN 完了	>>>	b
X FACE 基準面 X	Y FACE 基準面 Y	Z FACE 基準面 Z	X GRV 槽中心 X	Y GRV 槽中心 Y	X STP 突起寬 X	Y STP 突起寬 Y	PTN 完了	>>>	a												
X-Y 孔中心	X-Y 凸起中心	工作斜度 X-Y-θ				校準	PTN 完了	>>>	b												
X, Y, Z	通过数字键指定测量的起始位置。																				
4	通过数字键为测量运动指定第 4 轴的位置坐标。																				
5	通过数字键为测量运动指定第 5 轴的位置坐标。																				
R	通过数字键指定被测表面的坐标。 注意: 登录内容根据测量类型而变化。																				
D/L	通过数字键指定孔的直径、凸台的直径、凹槽的宽度和凸块的宽度等 注意: 登录内容根据测量类型而变化。详情见子节 4-12-6 “测量的类型”。																				
K	通过数字键指定跳跃速度的进给距离。 跳跃速度是指当探针与被测表面将要接触时的进给速度。																				

注意 1: 若第 4 轴或第 5 轴有运动, 则测量运动在第 4 轴或第 5 轴运动之后进行。

注意 2: 在测量运动工序中, 一个程序块接一个程序的停止和快进减速是有效的, 但跳跃进给不能重叠。

注意 3: MMS 单元在初始基本坐标系中进行运动, 直到单元中指定的所有类型的测量都完成为止。

例:

[1]	UNo.	單元	X	Y	θ	Z	4
	1	WPC-0	-300.	-400.	0.	-300.	0.
	UNo.	單元	刀具	公徑	U. SKIP	\$	
	2	MMS	T.SENS	5.	0.		
[2]	SNo.	PTN	X	Y	Z	4	R
	1	X-FACE	-20.	0.	-10.	0.	0.
	2	Y-FACE	0.	-20.	-10.	0.	0.
[3]	UNo.	單元	直徑	深度	倒角		
	3	DRILLING	10.	20.	0.5		

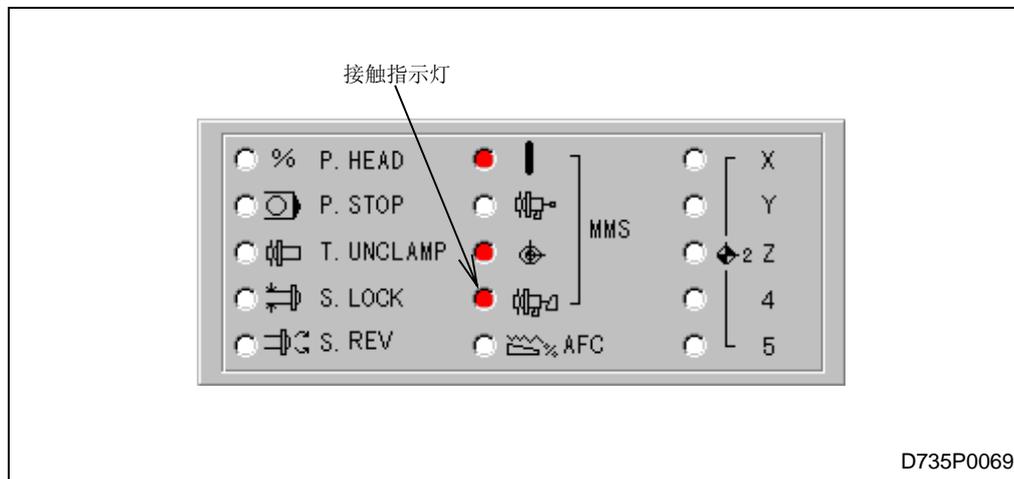
在上例中, MMS 单元 [2] 中的所有测量类型根据基本坐标单元 [1] 中的数据进行。单元 [3] 中的加工根据 MMS 单元 [2] 中修正的新的基本坐标系 (程序原点) 进行。但基本坐标单元 [1] 中的各种测量数据被重新写入。

- 注意 4:** 当公用单元包含工件多条加工命令时，MMS 单元仅执行第一次。
- 注意 5:** 即使在主程序和子程序中分别登录基本坐标单元和 MMS 单元，也能正确地进行补偿。
- 注意 6:** 若基本坐标单元项目中设定了一个角度，则除倾角测量外的其它任何测量都不能正确地进行。
- 注意 7:** 在执行 MMS 单元前关闭对称图象功能。
若对称图象功能有效，则接触工件后的测量运动可能不会正确地运行。

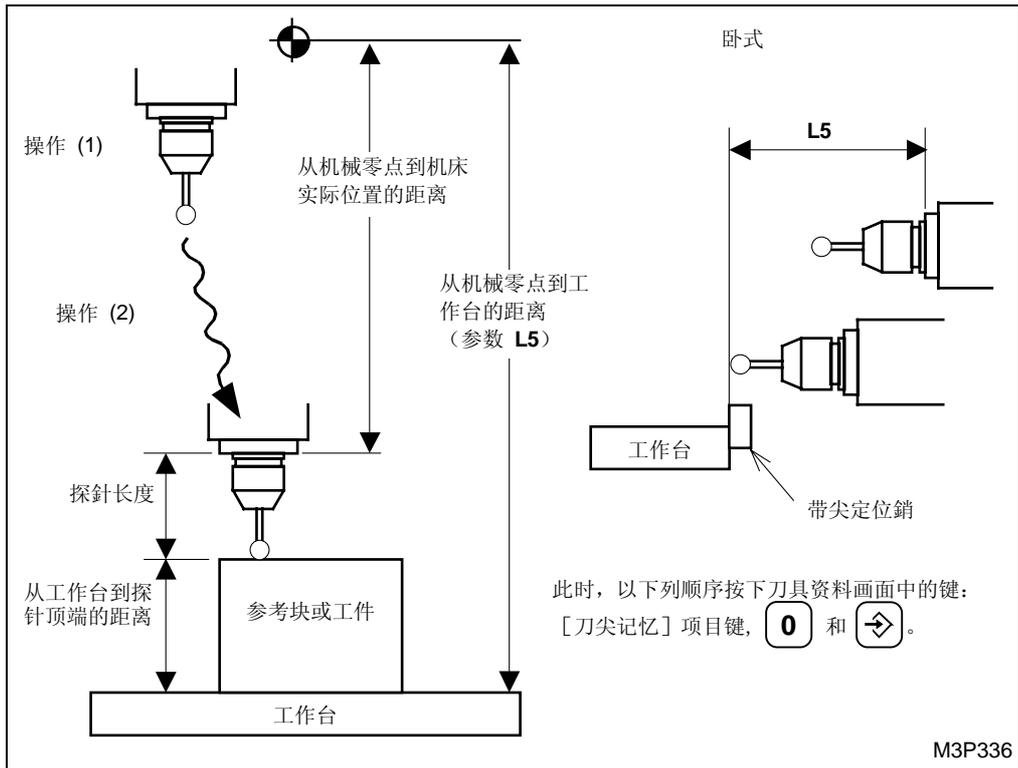
4-12-4 探针长度的测量

为了在刀具数据 displays 的长度项目中登录数据，必须测量探针的长度。本节描述了手动模式下使用刀具数据 displays 的刀尖记忆功能进行刀具长度的测量。

- (1) 将探针安装在主轴上。
- (2) 在手动模式下，移动主轴使探针的顶尖接触到参考块的上表面或高度已知的工件。
对于卧式机床，使用带尖定位销来定位参考表面。
- (3) 在手动调速模式下缓慢移动 Z 轴，直到 CNC 信号窗口的接触指示灯（MMS）闪亮。



- (4) 调用刀具数据 displays。
- (5) 按下 [刀尖记忆] 项目键。
→ 游标出现在显示的长度项目上。
- (6) 通过数字键登录参考块或工件的高度。
→ NC 设备计算探针的长度并且将获得的数值自动登录到长度项目中。



由于 NC 设备记住了机床的当前位置，所以如果指定参考块或工件的高度，则探针的长度（从工作台到探针端点的距离）自动计算出来。

4-12-5 探针校准测量

校准测量功能用来自动记录探针顶点的主要测量修正参数，诸如探针顶点和刀柄（X, Y 方向）的对中找正偏差，和机床本身的功能性间隙和惯性进给等。

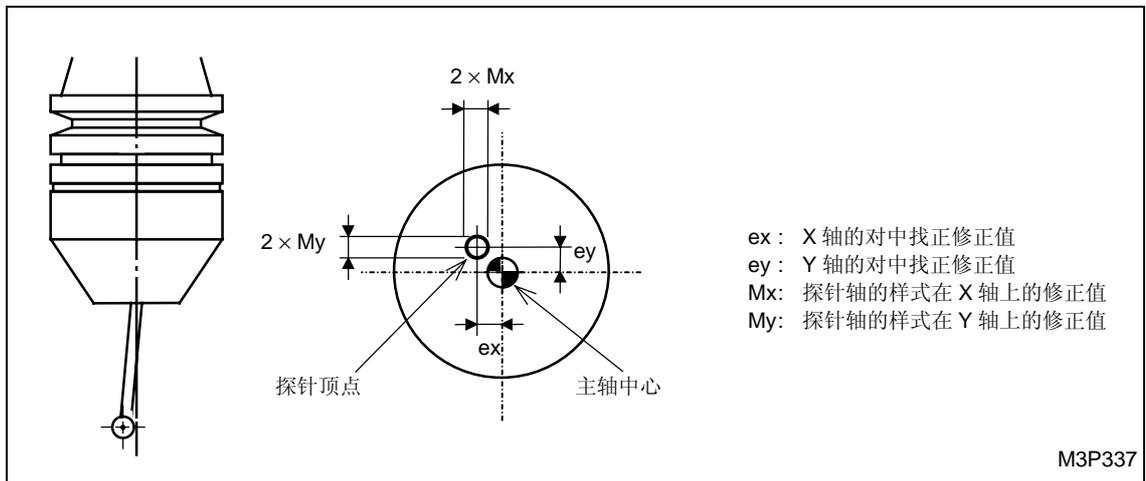
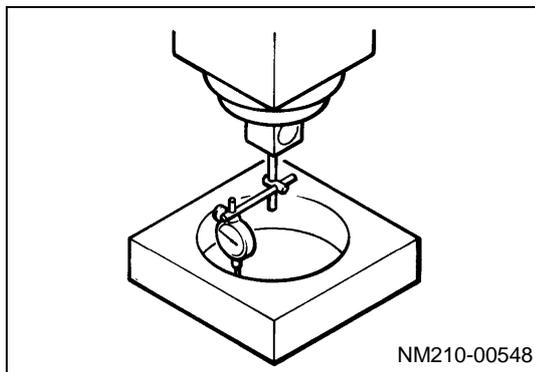


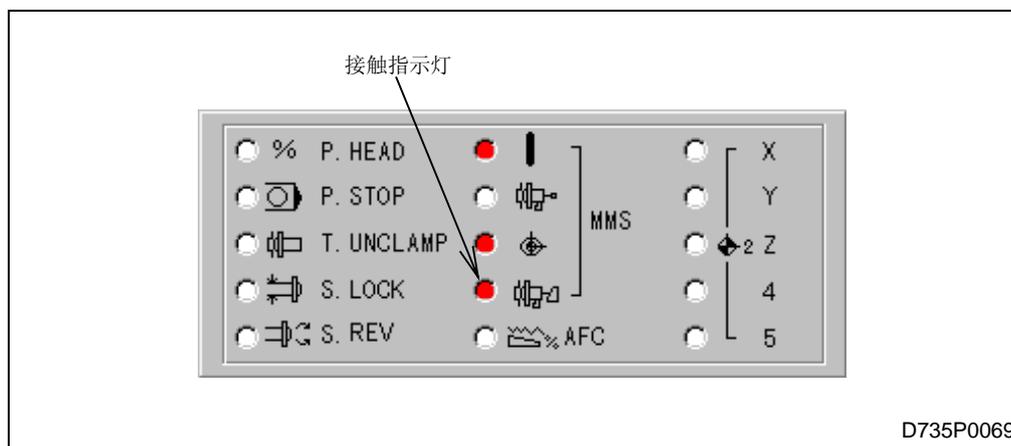
Fig. 4-27 校准测量的修正

- (1) 安装具有参考孔 ($\phi 50$ 到 $\phi 100$) 的参考块。
- (2) 测量参考孔的内径。

注意： 必须使用千分表对孔的内圆柱面进行正确的测量。



- (3) 将主轴移动到参考孔的中心。(进行对中找正, 杠杆式测试机的绕轴转动误差小于 4μ 。)
注意： 所有测量精度都取决于该对中找正精度。
- (4) 准备校准测量程序。
 - 与一般测量程序一样, 按下 [校准] 项目键, 然后准备程序。
- (5) 使用程序画面中的 [WPC 寻找] 和 [刀尖记忆] 项目键, 在 WPC 单元的 X 和 Y 项目中登录主轴的 X 和 Y 坐标。
详情参见第 6 章“坐标测量功能”。
- (6) 将探针安装在主轴上。
- (7) 在手动模式下, 移动主轴使探针的顶尖接触到具有参考孔的工件的上表面。
对于卧式机床, 使用带尖定位销来定位参考表面。
 - 缓慢移动 Z 轴, 直到接触指示灯 (MMS) 闪亮。



- (8) 使用程序显示中的 [WPC 寻找] 和 [刀尖记忆] 项目键, 在 WPC 单元的 Z 栏登录主轴的 Z 坐标。
详情参见第 6 章“坐标测量功能”。
- (9) 选择自动操作模式并开始校准测量程序, 这使得测量 \rightarrow 探针的 ATC (返回到刀库)。
 - 因此, 修正数据自动地登录到参数 (L1 到 L4) 中。

(10) 校准测量程序举例

UNo.	材料		Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距
0	FC		50.	0	OFF			
UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4	
1	WPC-0	◆	[1]	[1]	0	[2]	0	
UNo.	單元	刀具	公徑	No.	U.SKIP	\$		
2	MMS	T. SENS	5					
SNo.	PTN	X	Y	Z	4	R	D/L	K
1	CAL	[3]	[3]	[4]	0	◆	[5]	[6]
UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	4
3	END	0	0					角度

No.	項目	說明
1	X, Y	在机床坐标系中指定工件零点（基本坐标）的 X 和 Y 坐标。 • 由操作 (3) 登录参考孔中心的坐标。
2	Z	在机床坐标系中指定工件零点的 Z 坐标。 • 由操作 (7) 登录参考孔顶端的坐标。
3	X, Y	指定孔中心基于工件零点（基本坐标）的坐标。 • 例中坐标为 0，因为工件零点等于参考孔的中心。
4	Z	指定探针顶尖插入参考孔的深度，以便进行测量。
5	D/L	指定参考孔内径的测量值。 • 由操作 (2) 测量参考孔的内径。
6	K	跳跃速度的进给距离 (K = 2 到 5)

注意 1: 这些修正都是通过探针保证系统偏移的基本数据。其它测量精度受到机床定位精度本身和该校准测量精度的影响。

注意 2: 坐标系的偏移没有必要进行校准测量，但第一次使用探针或换用新探针时必须强制进行。

4-12-6 测量的类型

为坐标系偏移选择测量类型。共有下列条款 1 到 6 描述的 6 类测量：

X FACE 基准面 X	Y FACE 基准面 Y	Z FACE 基准面 Z	X GRV 槽中心 X	Y GRV 槽中心 Y	X STP 突起宽 X	Y STP 突起宽 Y	PTN 完了	>>>	
X-Y 孔中心	X-Y 凸起中心	工作斜度 X-Y-θ					校准	PTN 完了	>>>

1. 参考表面的测量

参考表面的测量有 3 类：X、Y 和 Z。

- X 参考面 (X 面)
- Y 参考面 (Y 面)
- Z 参考面 (Z-面)

A. X 参考面

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	X-FACE	x1	y1	z1	0	0	rx	◆	◆

◆： 这里不需要设定数据。

注意： 轴的名称代替“4”或“5”显示在 NC 显示器上。这也适用于其它测量模式。

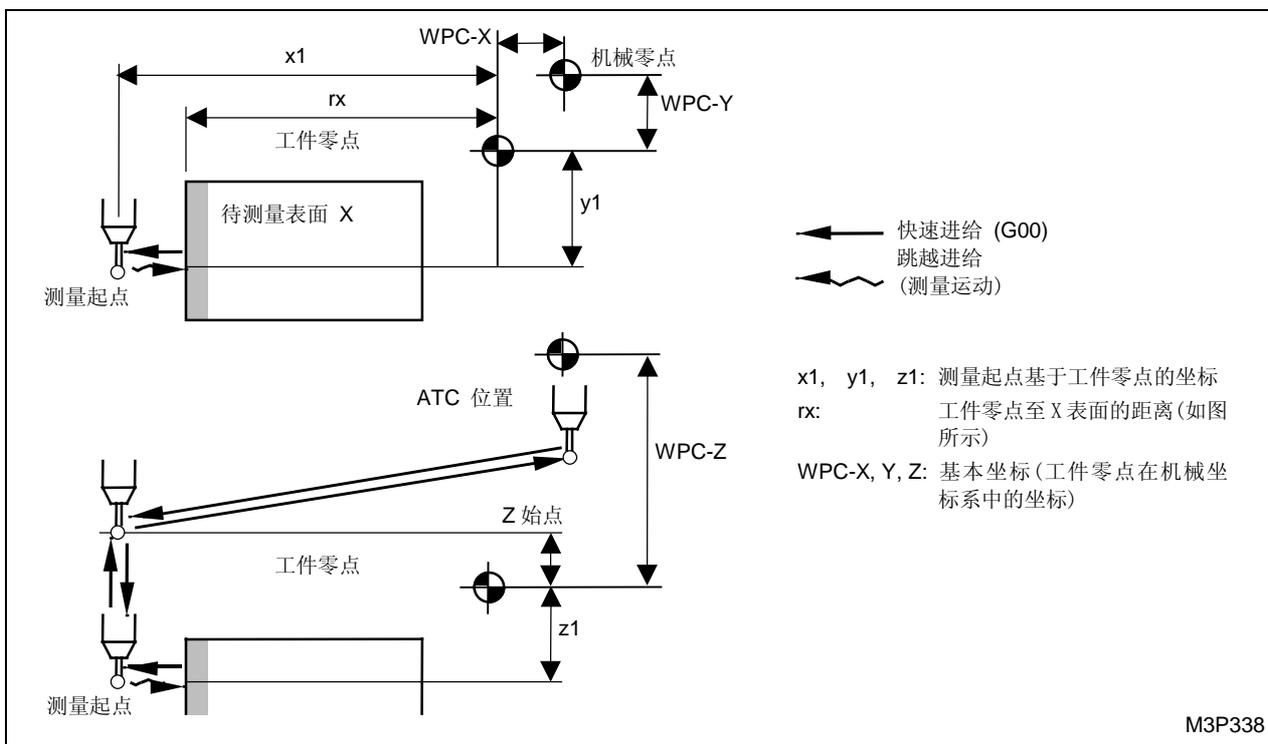
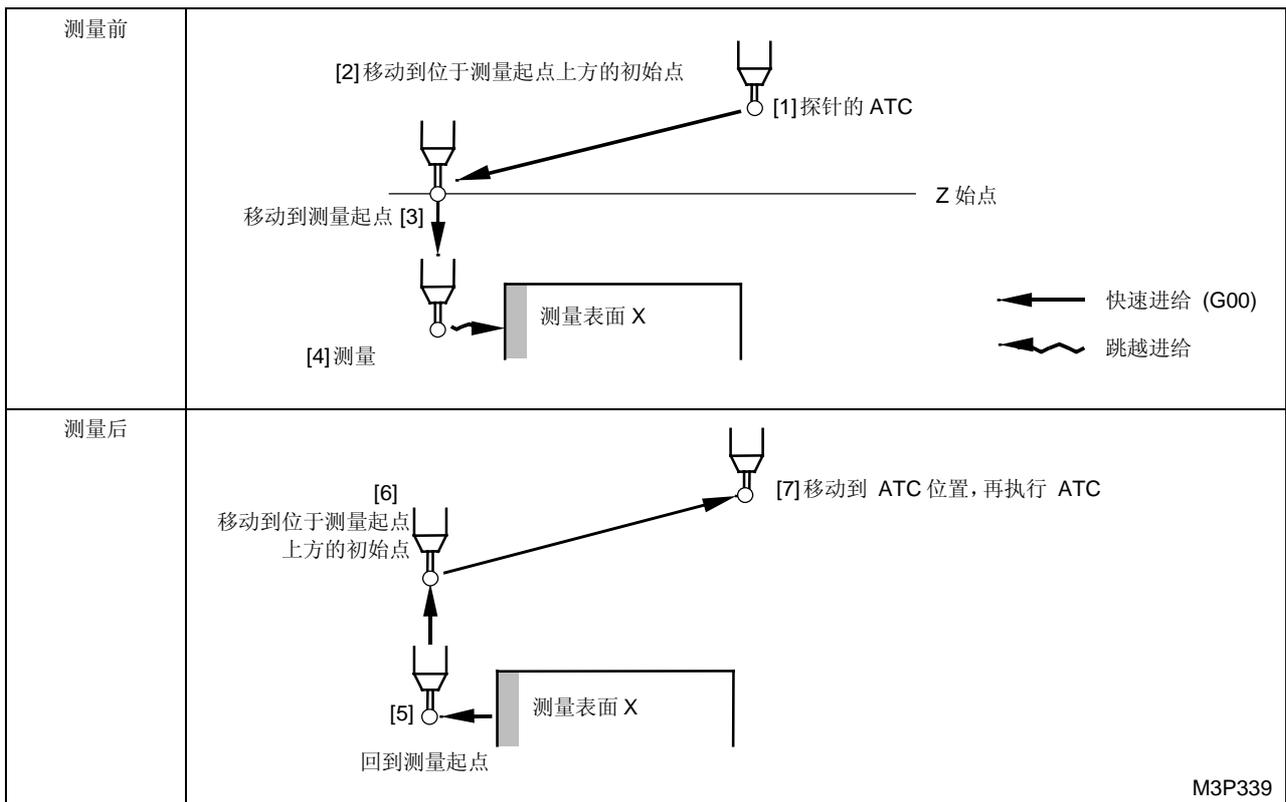


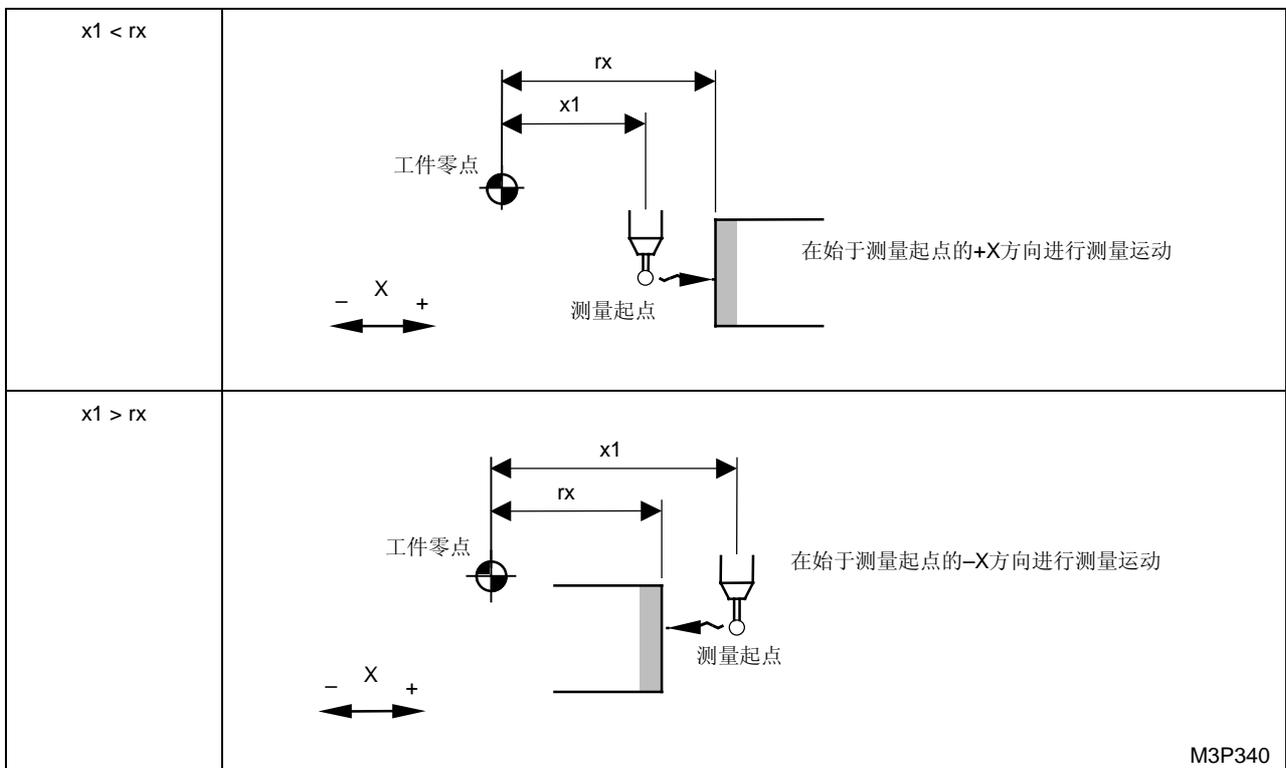
Fig. 4-28 X 参考面

[测量运动]



注意 1: 修正 X 基本坐标, 使探针移动到初始点 [6] 时的被测表面 X 坐标等于 rx 中登录的坐标。

注意 2: 起始于测量起点的测量运动方向取决于 x1 和 rx。



B. Y 参考面

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	Y-FACE	x1	y1	z1	0	0	ry	◆	◆

◆: 这里不需要设定数据。

运动在原理上同 X 参考面的运动一样。ry 表示工件零点在 Y 表面的距离（如图所示），换句话说，Y 基本坐标的偏移距离。

C. Z 参考面

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	Z-FACE	x1	y1	z1	0	0	rz	◆	◆

◆: 这里不需要设定数据。

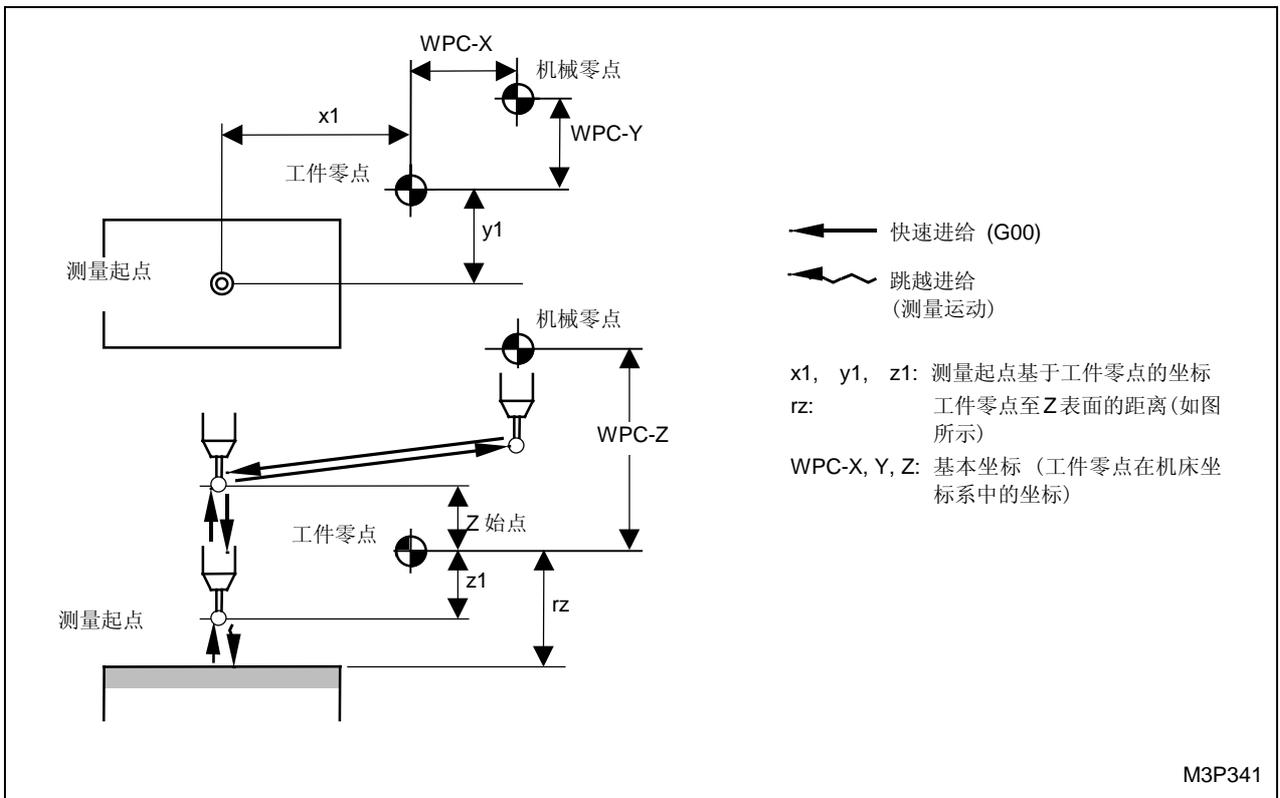
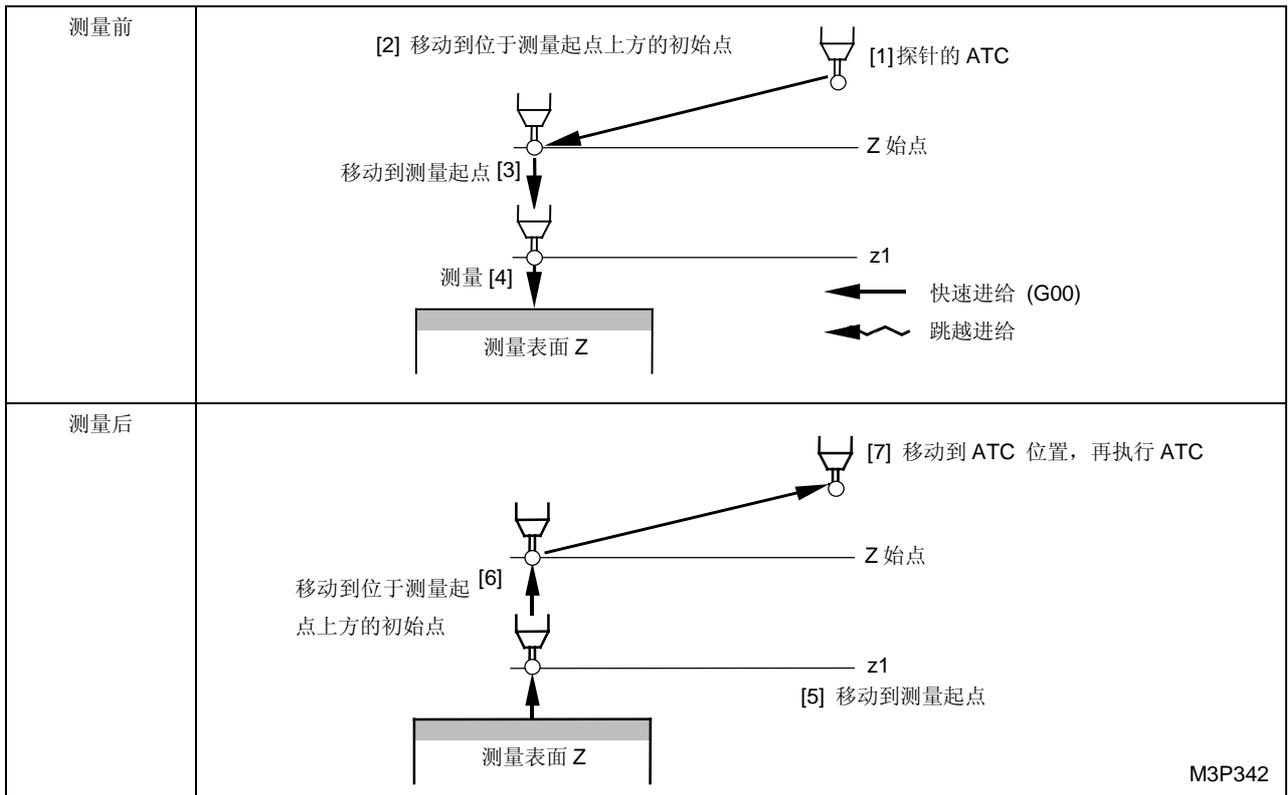


Fig. 4-29 Z 参考面

[测量运动]



注意: 修正 Z 基本坐标, 使探针移动到初始点 [6] 时的被测表面 Z 坐标等于 rz 中登录的坐标。

2. 凹槽中心的测量

根据凹槽宽度是否在 X 轴或 Y 轴方向上，凹槽中心的测量有两类。

- 凹槽中心-X (X 凹槽)
- 凹槽中心-Y (Y 凹槽)

A. 凹槽中心-X

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	X-GRV	x1	y1	z1	0	0	◆	ℓ	k

◆: 这里不需要设定数据。

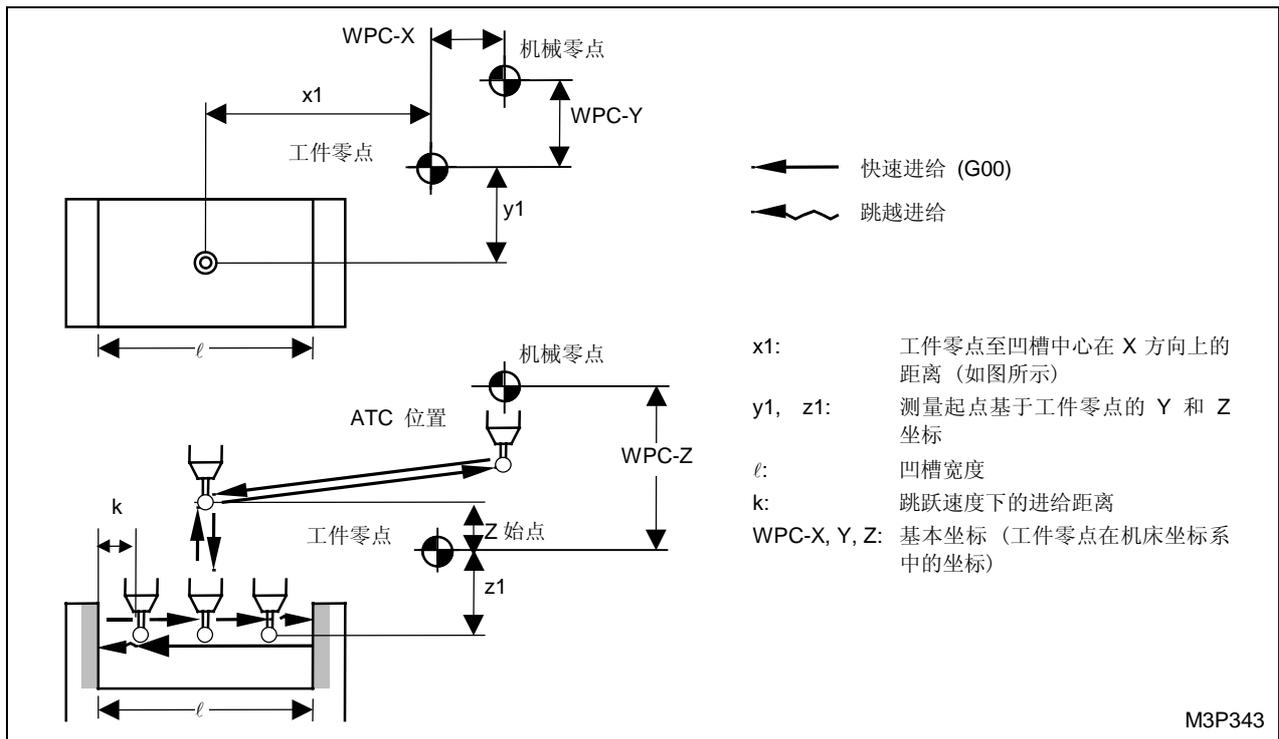
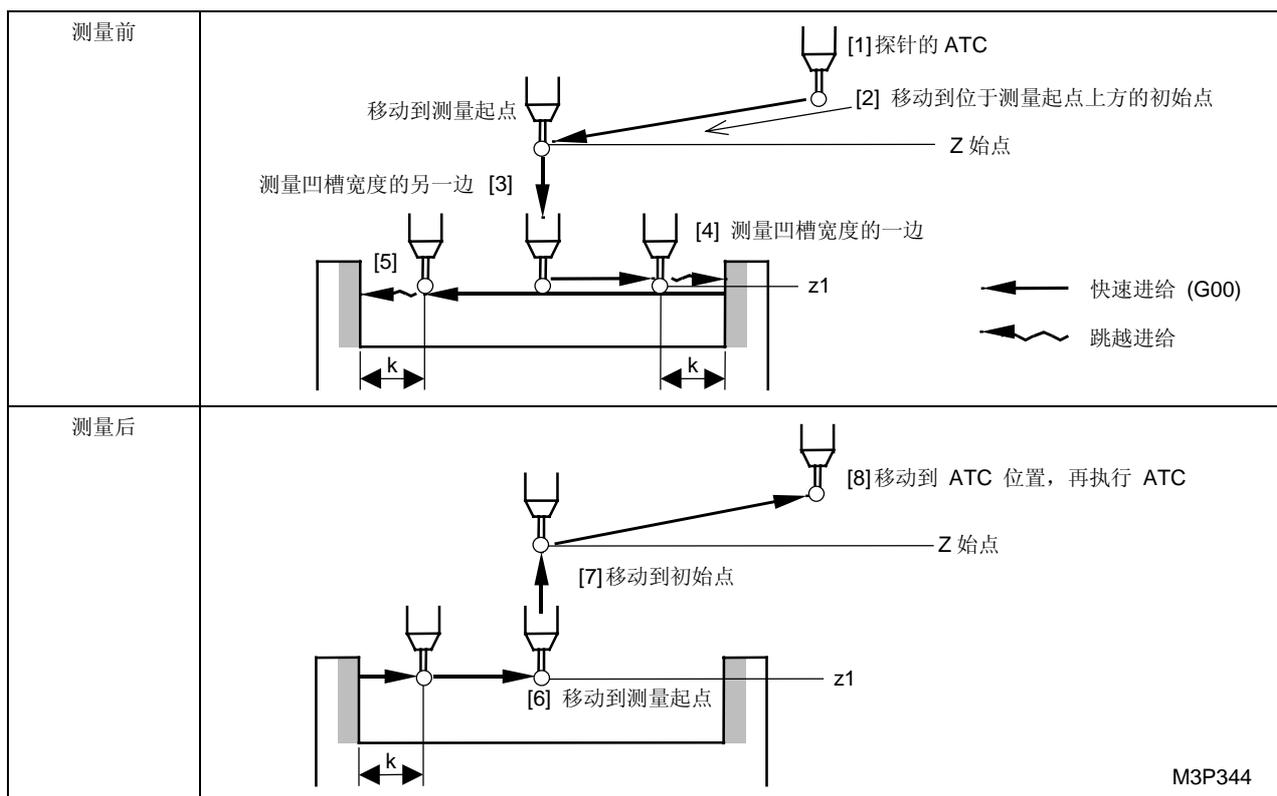


Fig. 4-30 凹槽中心-X

[测量运动]



注意：修正 X 基本坐标，使探针移动到初始点 [7] 时的被测凹槽中心坐标等于 x1 中登录的坐标。

B. 凹槽中心-Y

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	Y-GRV	x1	y1	z1	0	0	◆	ℓ	k

◆: 这里不需要设定数据。

运动在原理上同凹槽-Y 中心的运动一样。

y1 表示工件零点到凹槽宽度中心在 Y 方向上的距离（如图所示），换句话说，Y 基本坐标的偏移距离。

3. 凸块宽度中心的测量

根据凸块宽度是否在 X 轴或 Y 轴方向上，凸块宽度中心的测量有两类。

凸块宽度在 X 轴 (X-STP)

凸块宽度在 Y 轴 (Y-STP)

A. 凸块宽度在 X 轴

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	X-STP	x1	y1	z1	0	0	◆	<i>l</i>	k

◆: 这里不需要设定数据。

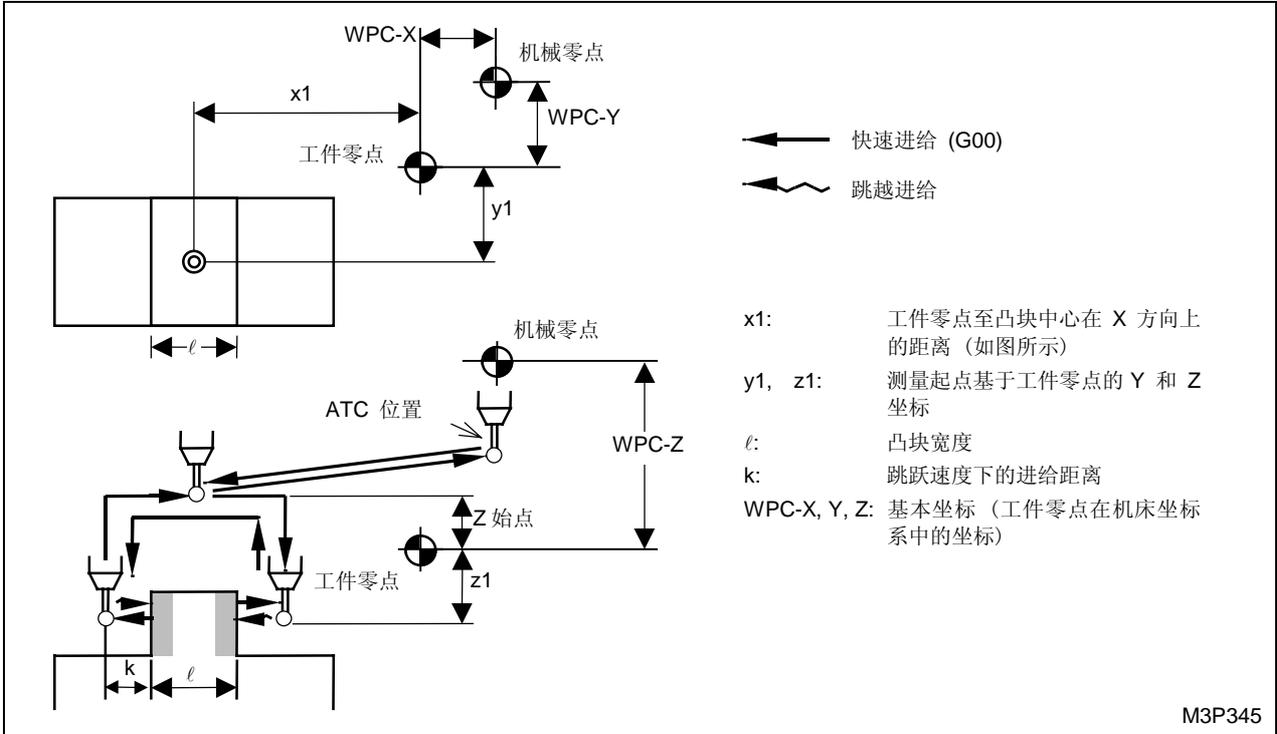
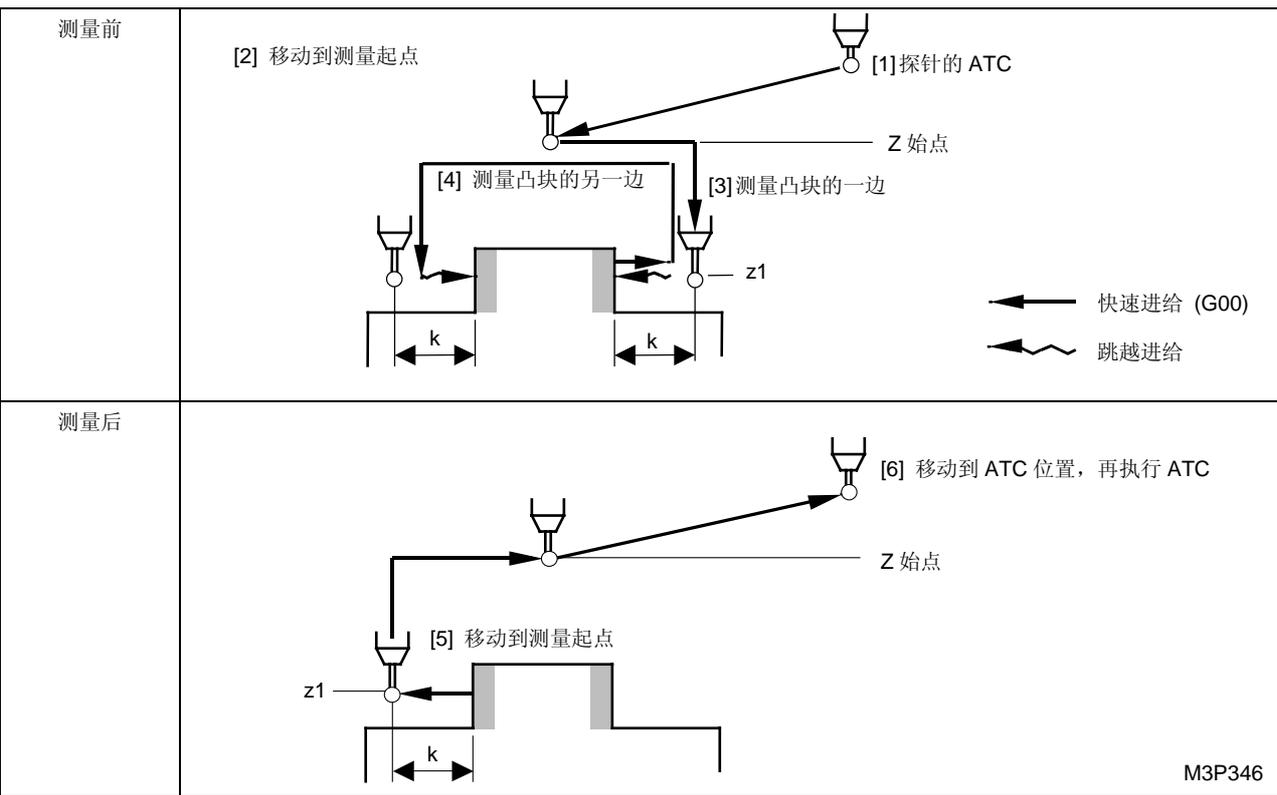


Fig. 4-31 凸块宽度在 X 轴

[测量运动]



注意: 修正 X 基本坐标, 使探针移动到初始点 [5] 时的被测凸块中心坐标等于 x1 中登录的坐标。

B. 凸块宽度在 Y 轴

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	Y-STP	x1	y1	z1	0	0	◆	ℓ	k

◆: 这里不需要设定数据。

运动在原理上同凸块宽度在 X 轴的运动一样

y1 表示工件零点到凸块宽度中心在 Y 方向上的距离 (如图所示), 它代表 Y 基本坐标的偏移距离。

4. 镗孔中心的测量 (XY-HOL)

通过在工件坐标系中登录镗孔中心坐标和直径来修正 X 和 Y 基本坐标。

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	XY-HOL	x1	y1	z1	0	0	◆	(d)	k

◆: 这里不需要设定数据。

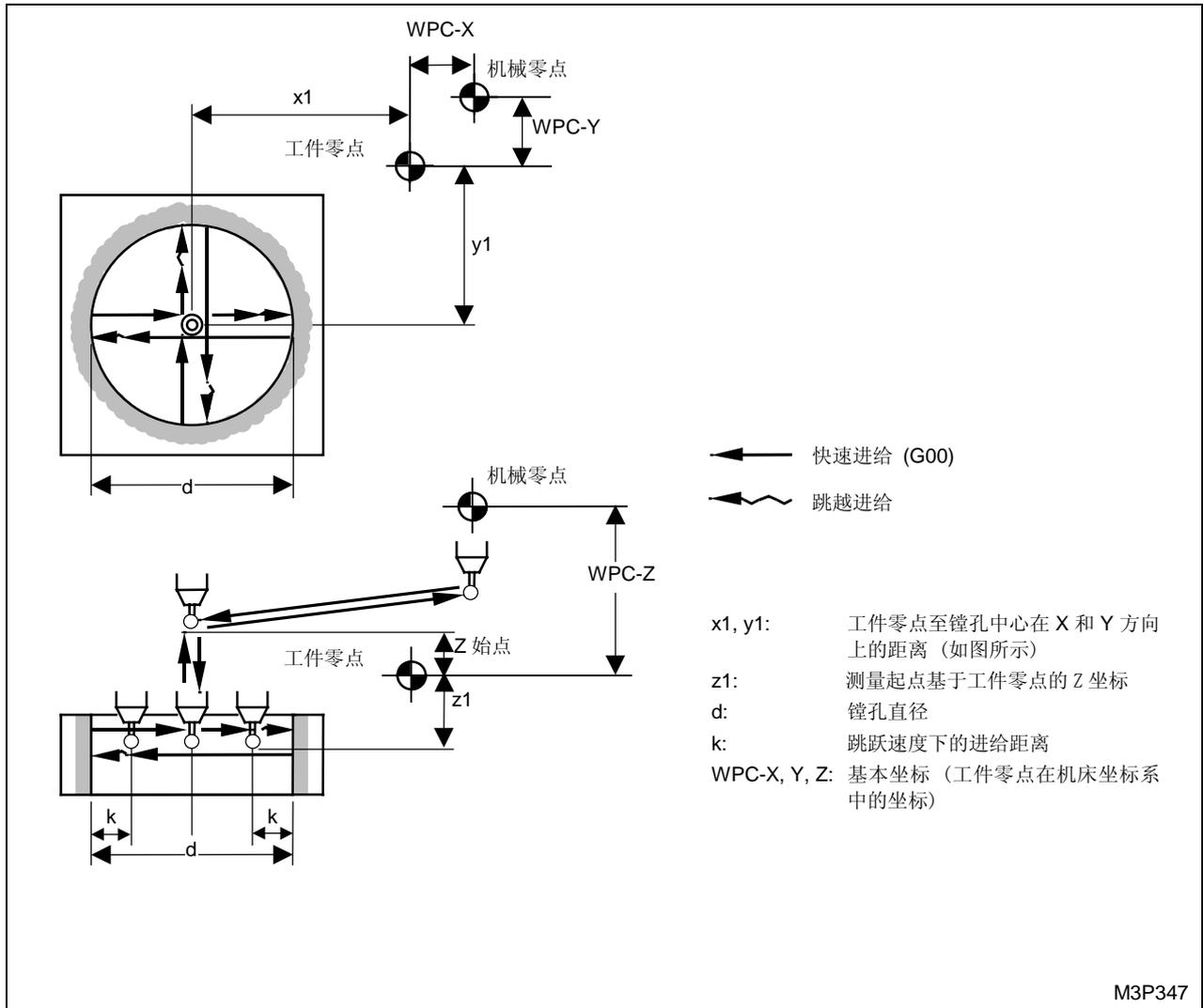
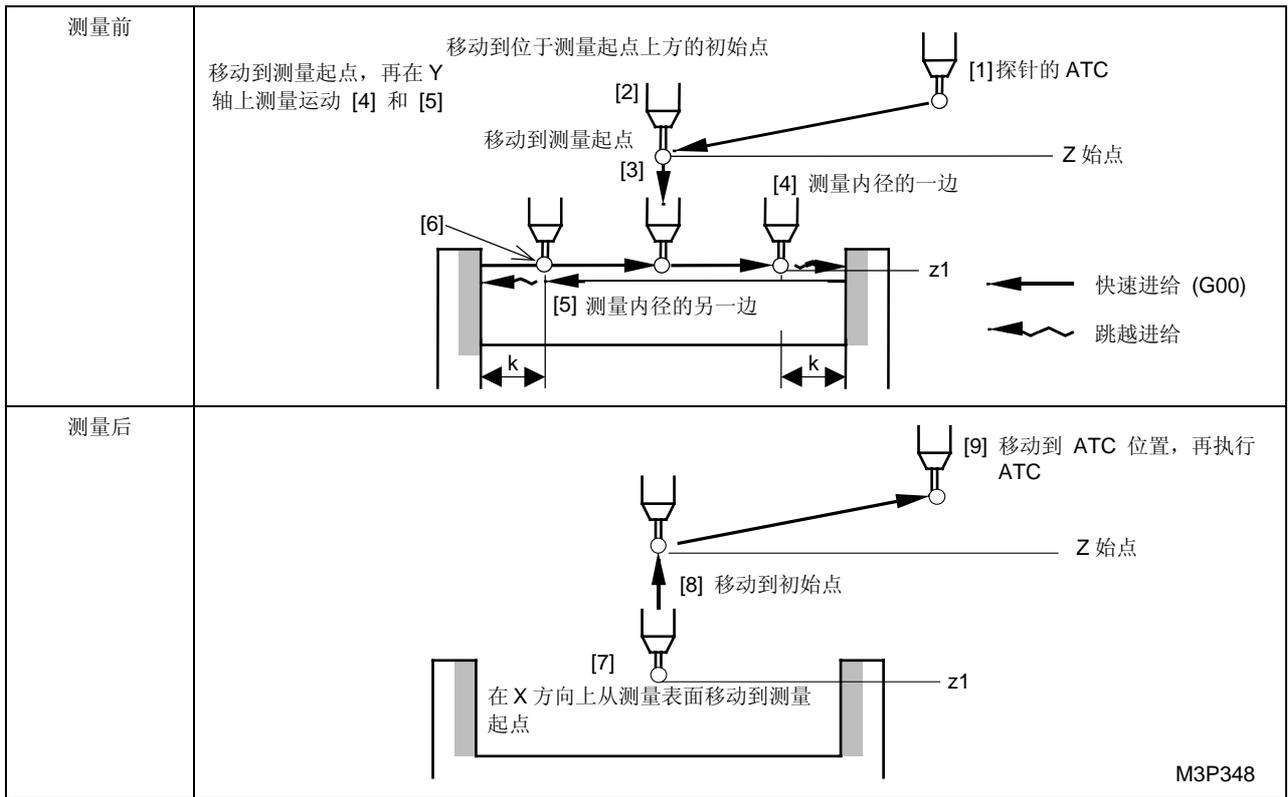


Fig. 4-32 镗孔中心的测量

[测量运动]



注意: 修正 X 和 Y 基本坐标, 使探针移动到初始点 [8] 时的被测镗孔中心的 X 和 Y 坐标分别等于 x1 和 y1 的坐标。

5. 凸台中心的测量 (XY-BOS)

通过登录工件零点到凸台中心的 X 和 Y 方向上的距离和直径来修正 X 和 Y 基本坐标。

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	XY-BOS	x1	y1	z1	0	0	◆	d	k

◆: 这里不需要设定数据。

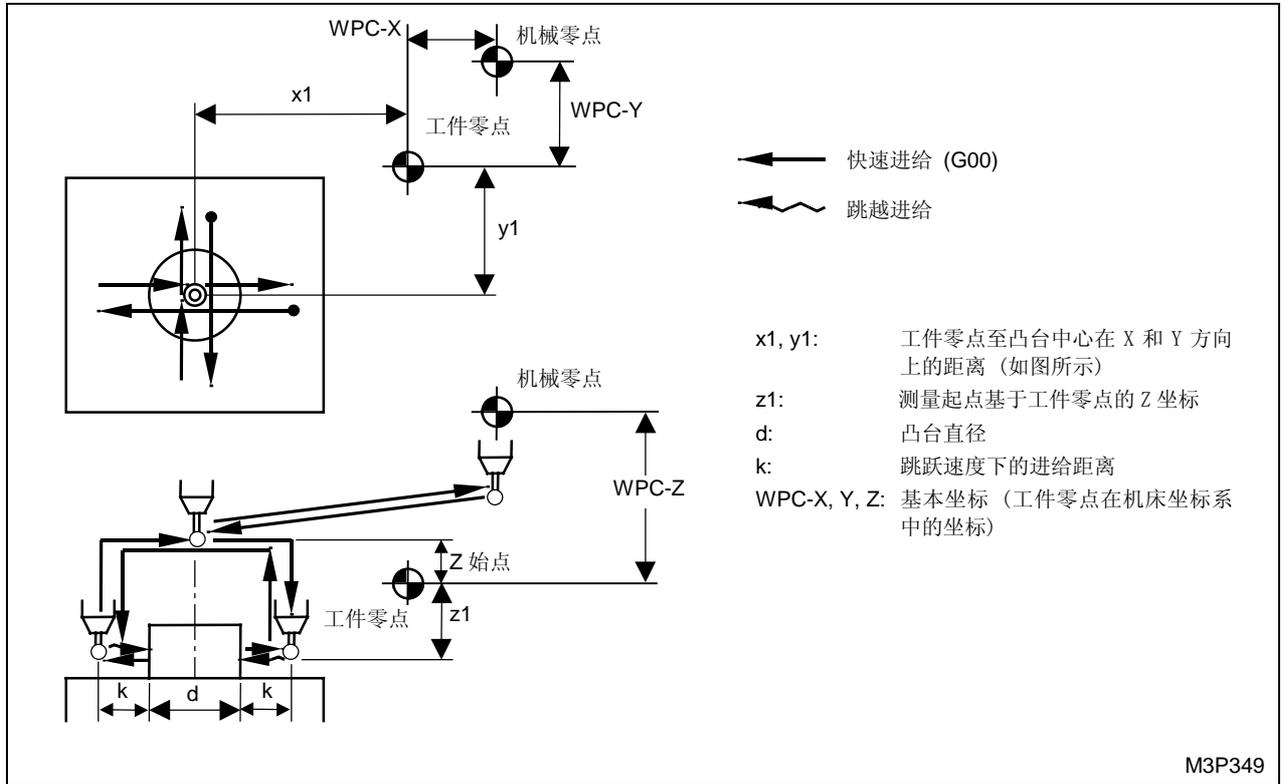
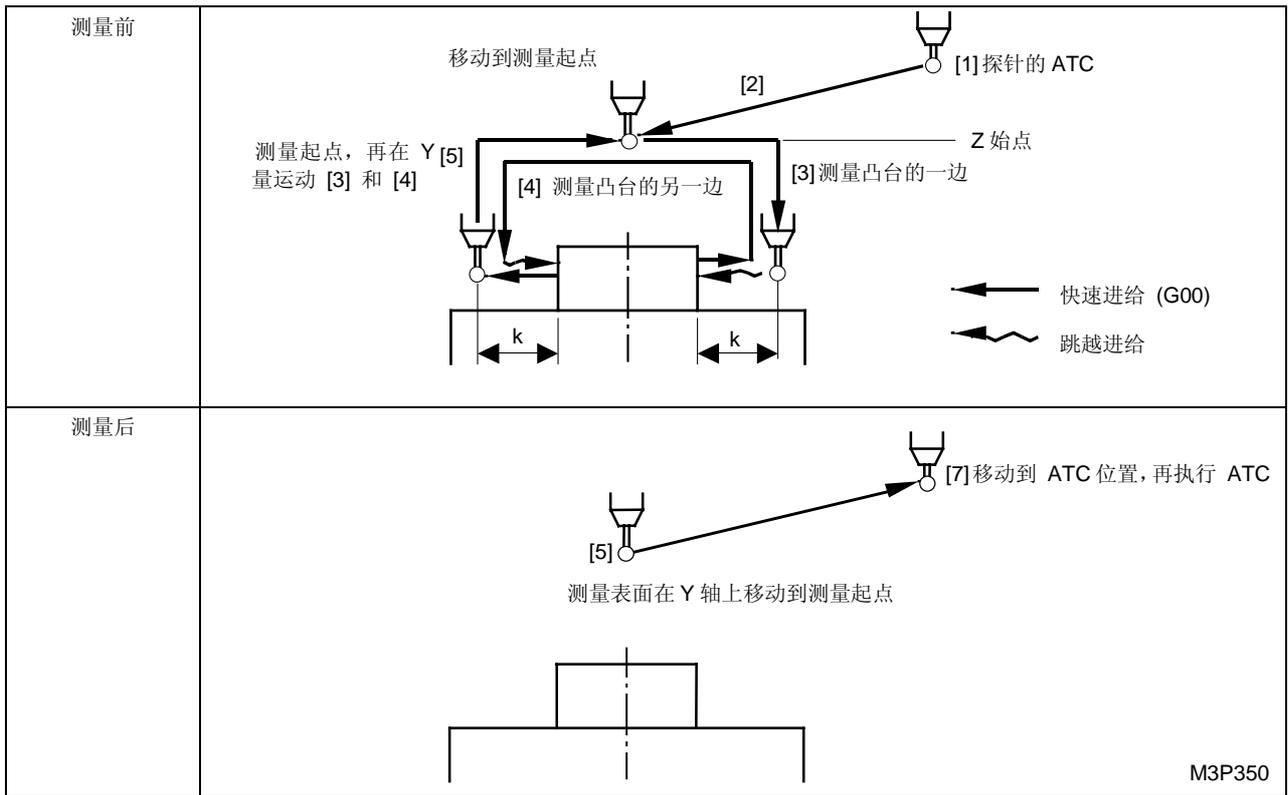


Fig. 4-33 凸台中心的测量

[测量运动]



注意: 修正 X 和 Y 基本坐标, 使探针移动到初始点 [6] 时的被测凸台中心的 X 和 Y 坐标分别等于 x1 和 y1 的坐标。

6. 工件倾角的测量 (XYθCNR)

通过指定工件零点在被测工件的拐角来修正工件坐标系的倾角和 X 和 Y 基本坐标。

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K
1	XYθCNR	x1	y1	z1	0	0	r	◆	◆

◆: 这里不需要设定数据。

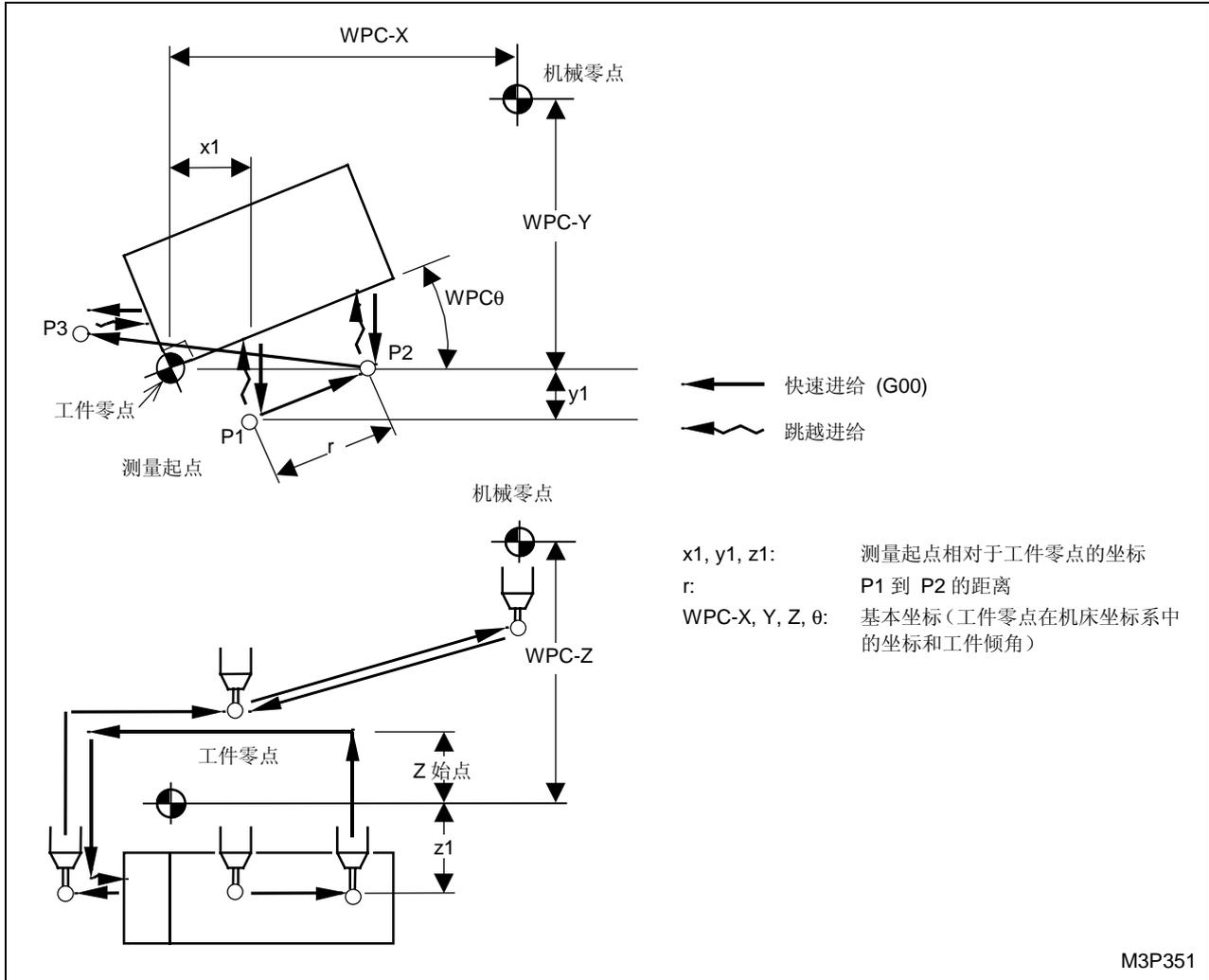


Fig. 4-34 工件倾角的测量

A. 探针运动的方向

工件倾角测量的轴向运动方向有 4 类，它们由预置数据自动确定。

- 以工件零点位置和数据内容为基础的探针运动方向。

項目	X	Y	Z	4	R	X	Y	Z	4	R
資料	$x1 > 0$	$y1 > 0$	—	—	$r > 0$	$x1 < 0$	$y1 > 0$	—	—	$r < 0$
[1]						[2]				
[3]										
項目	X	Y	Z	4	R	X	Y	Z	4	R
資料	$x1 > 0$	$y1 < 0$	—	—	$r > 0$	$x1 < 0$	$y1 < 0$	—	—	$r < 0$

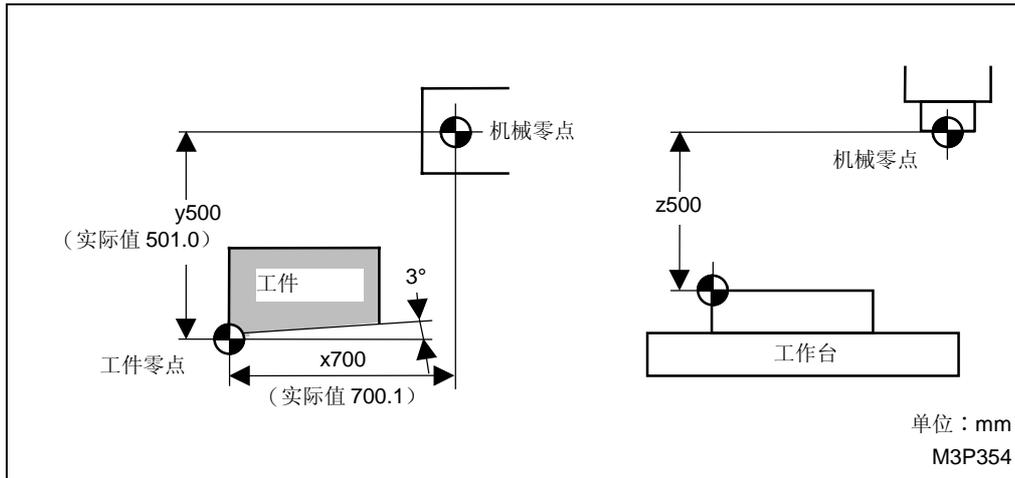
注意： 在上述 [1] 到 [4] 类运动方向中，相对于点 P1 和 P2 的位置取决于 r 的正负。

B. 依照类型 [3] 的测量运动

在 P1, P2 点的测量	在 P3 点的测量	测量后
<p>移动到 P1 点上面位置的初始点 [2] 移动到 P1 点, 然后测量 [3] 移动到 P2 点, 然后测量 [4]</p>	<p>移动到 P3 点上面位置的初始点 [6] 移动到 P3 点, 然后测量 [7] 移动到 P2 点上面位置的初始点 [5] 移动到 P2 点, 然后测量 [5]</p>	<p>移动到 P3 点上面位置的初始点 [8] 移动到 ATC 位置, 再执行 ATC [10] 移动到 P1 点上面位置的初始点 [9] 移动到 P1 点上面位置的初始点 [9]</p>

注意： 修正 X 和 Y 基本坐标，使探针移动到初始点 [9] 时测量所得拐角的 X 和 Y 坐标作为工件零点。

例：安放工件的工件零点修正如下所示。



这是对应于 MMS 的一部分程序。

UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4	
1	WPC-0		-700.	-500.	0.	-500.	0.	
UNo.	單元	刀具	公徑	No.	U.SKIP	\$		
2	MMS	T.SENS	5.		0.	◆		
SNo.	PTN	X	Y	Z	4	R	D/L	K
1	XY θ CNR	10.	-10.	-10.	0	100	◆	◆



MMS 單元的執行對基本坐標的影響如下。

UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4
1	WPC-0		-700.1	-501.	3.	-500.	0.

工件零点因此定位在实际拐角上。

C. 其它测量点 P2, P3 的定位不同于测量起点 P1

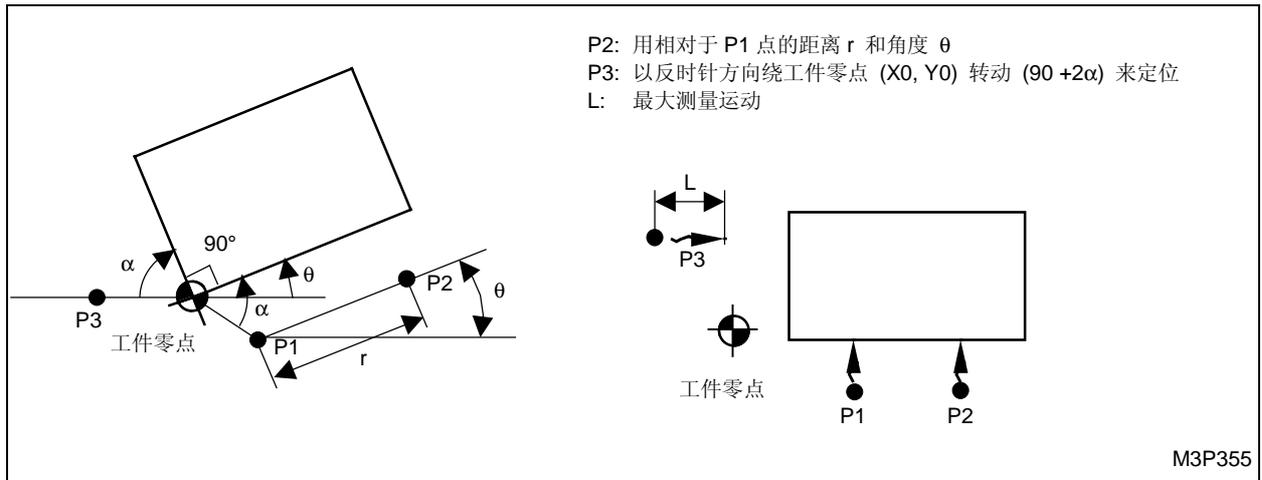
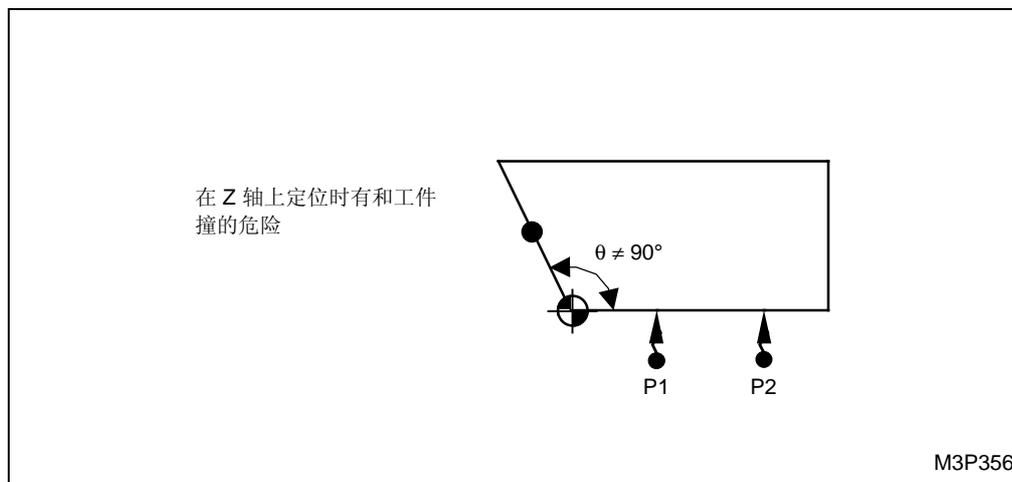


Fig. 4-35 定位测量点 (P2, P3) 和测量起点 (p1) 的关系

D. 预防

工件倾角的测量要求工件零点放置在工件的拐角上并要求拐角的角度为 90° 。若这些条件不满足，则可能出现下列 (1) 和 (2)。

- (1) 当工件零点被指定在离工件拐角有一定距离的点上时，探针有可能进入工件内部或被损坏。
- (2) 若被测拐角的角度不是 90° ，则探针有可能被损坏。另外，测量拐角的坐标不会得到正确的修正。



5 相同刀具的优先功能

程序是由上而下，根据数字的大小来执行的。因此，对于刀具序列中所规定的每一个刀具，ATC 都会重复进行。相同刀具的优先功能的目的是，通过把优先号分配给刀具并根据所分配的号进行加工，来减少 ATC 的数量和加工时间。

只有在下列单元和刀具序列中，才能规定优先号。

1. 加工单元的刀具序列
2. 手工编程单元（如果没有刀具，就不能对优先号进行规定。）
3. 刀袋单元
4. M 代码单元

5-1 优先加工序列

在一个包含指定优先号的程序中，加工按如下顺序进行。

优先加工： 如果存在完全优先加工的必要性，就得规定优先号，如端面铣削、中心钻等。加工按照有优先号（以黄色显示）的刀具的数字大小进行。

常规加工： 根据刀具序列（无优先号的刀具）所生成的刀具编程次序进行加工。

后续加工： 如果有最后加工的需要，就得规定优先号，如倒角铣刀。加工按照有优先号（反衬显示）的刀具的数字大小进行。

无优先权号的程序

UNo.	材料	Z始點	ATC 模式		多重模式				
0	碳鋼	50.	1		OFF				
UNo.	單元	附加工件號	X		Y		θ		
1	WPC-1		-300.		-300.		0.		
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z		BTM				
2	FACE MIL	0.	5.		1				
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD		
1	FACE MIL	100.	A	?	?	XBI			
FIG	PTN	PIX/CX	PIY/CY		P3X/R		P3Y		
1	SQR	0.	0.		100.		100.		
UNo.	單元	直徑	深度		倒角				
3	DRILL	15.	15.		5.				
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA			
1	CTR-DR	20.		10.	◆	◆			
2	DRILL	15.		15.	15.	◆			
3	CHF-C	20.		999.	0.	15.			
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2			
1	PT	0.	20.	20.					
UNo.	單元	直徑	深度		倒角				
4	DRILL	20.	20.		5.				
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA			
1	CTR-DR	20.		10.	◆	◆			
2	DRILL	20.		20.	20.	◆			
3	CHF-C	20.		999.	0.	20.			
UNo.	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2			
1	PT	0.	60.	60.	◆				
UNo.	單元	CONTI.	號		ATC	X	Y	Z	4 角度
5	END	0	0						

有优先权号的程序

UNo.	材料	Z始點	ATC 模式		多重模式				
0	碳鋼	50.	1		OFF				
UNo.	單元	附加工件號	X		Y		θ		
1	WPC-1		-300.		-300.		0.		
UNo.	單元	深度	SRV-Z		BTM				
2	FACE MIL	0.	5.		1				
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD		
1	FACE MIL	100.	A	?	?	XBI			
FIG	PTN	PIX/CX	PIY/CY		P3X/R		P3Y		
1	SQR	0.	0.		100.		100.		
UNo.	單元	DIA	深度		倒角				
3	DRILL	15.	15.		5.				
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA			
1	CTR-DR	20.	→ [2]	10.	◆	◆			
2	DRILL	15.		15.	15.	◆			
3	CHF-C	20.	→ [1]	999.	0.	15.			
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2			
1	PT	0.	20.	20.					
UNo.	單元	DIA	深度		倒角				
4	DRILL	20.	20.		5.				
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA			
1	CTR-DR	20.	→ [2]	10.	◆	◆			
2	DRILL	20.		20.	20.	◆			
3	CHF-C	20.	→ [1]	999.	0.	20.			
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2			
1	PT	0.	60.	60.	◆				
UNo.	單元	CONTI.	號		ATC	X	Y	Z	4 角度
5	END	0	0						

如果按照加工次序重新对这两个程序进行分类，就会得到下面的表。

无优先权号的程序				有优先权号的程序			
UNo.	SNo.	刀具	ATC	UNo.	SNo.	刀具	ATC
2	1	面铣	○ } 6	2	1	面铣	○ } 4次
3	1	中心钻		3	1	中心钻	
3	2	钻		4	1	中心钻	
3	3	倒角铣刀		3	2	钻	
4	1	中心钻		4	2	钻	
4	2	钻		3	3	倒角铣刀	
4	3	倒角铣刀	4	3	倒角铣刀		

—[5]
—[6]
—[7]
—[2]
—[3]
—[4]
—[1]

—[3]
—[5]
—[7]
—[2]
—[4]
—[6]
—[1]

([1] to [7]: 加工顺序)

M3P357

如果没有一个规定的优先号，加工就按照所编程的次序进行，对于每一个刀具都执行 ATC。在这个例子中，就执行了 6 次 ATC。通过规定优先号，同一把刀具就可以同时进行两次同类型的加工，这样就把 ATC 的数量减少到 4。

注意 1: 如果给同一把刀具分配了一个不同的优先号，那么加工就按照优先号的顺序进行。

注意 2: 如果给同一工序的所有刀具都分配了优先号，就会在优先加工和后续加工之间多执行一次无优先号的 M 码单元。

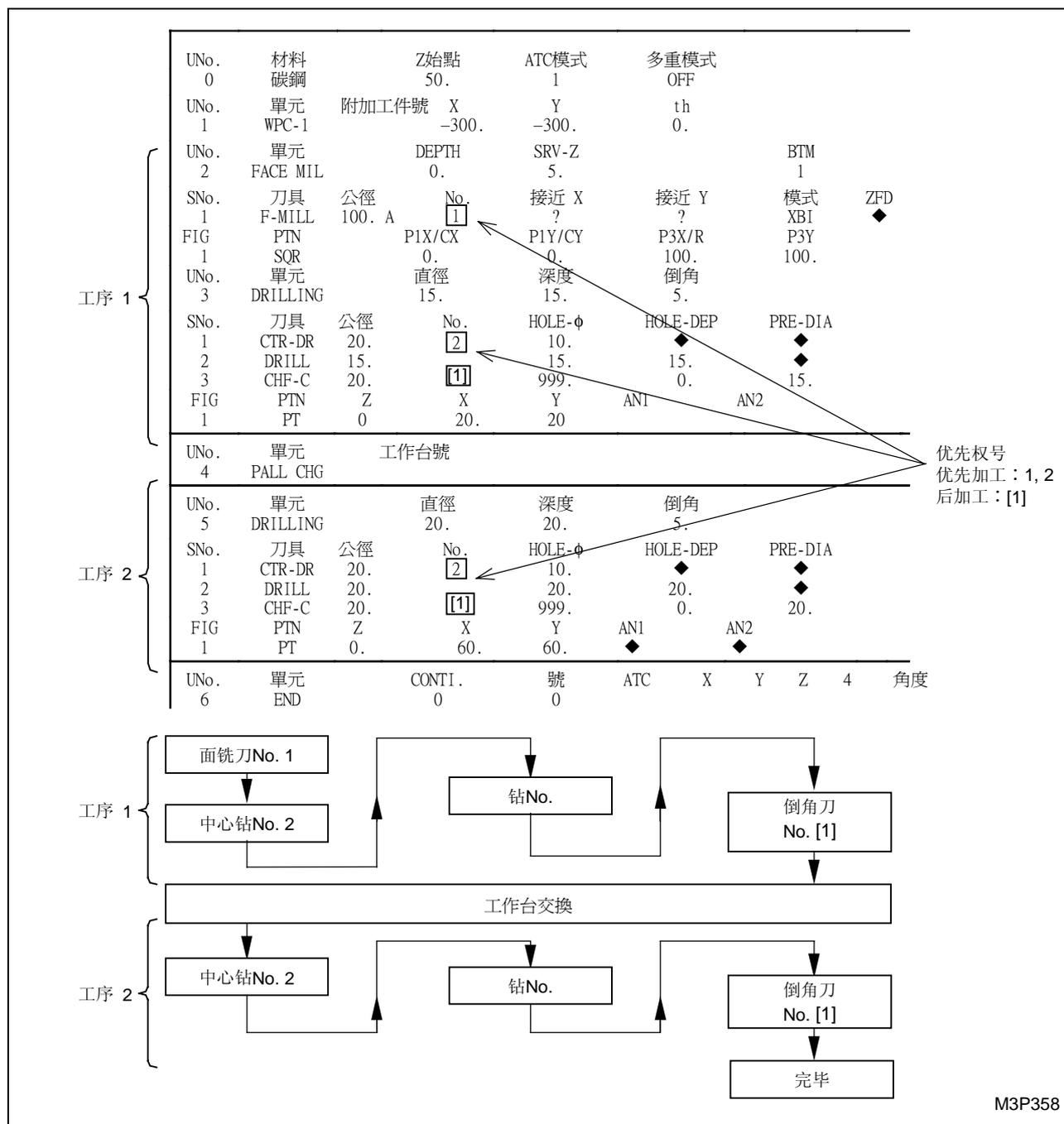
5-2 优先加工区

同一把刀具的优先加工区由下列单元确定。由这些单元所确定的区称为工序。如果工序不同，也能够对不同的刀具规定相同的优先号。

- 工作台转换单元
- 工序结束单元

例：工作台转换单元已被编程。

如果执行包含优先号的端面铣削、中心钻、倒角铣刀程序，加工就按照下列顺序进行。



注意： 手工编程模式单元和 M 码单元的组合，允许进行工作台的转换。为执行这一工作台转换，并且在同一个程序中执行同一把刀具的优先功能，有必要在所涉及的单元之前和之后规定工序结束单元。

5-3 编辑功能和优先号的输入方法

5-3-1 输入优先号

优先号有两种形式：优先加工和后续加工。通过项目键和数字键输入。按刀具序列的升序输入优先号。

(1) 在创建模式中，把游标移动到 [No.] 项上。

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	
2	FACE MIL	0.	5.	
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	█	

→ 显示讯息“优先加工编号?”，项目变化如下。

				優先加工編號?			
	後加工		優先號 變更	優先號 分配		優先號 全消除	子程序 工程完了

(2) 输入优先号。

有三种输入方法：

- 优先加工编号
由数字键设定。数字以黄颜色显示。
- 后续加工优先号
通过选择其项目键，反衬显示“后加工”后，由数字键设定。
优先号将反衬显示。
- 无输入（常规加工）
不输入优先号。
把游标移动到下一项上。

→ 优先号输入之后，把游标移动到下一项。

SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	1	

注意 1: 优先加工和后续加工的优先号可以是 1 至 99 中的一个数字。此外，并非总要标注出序列优先号。

注意 2: 能够把一个相同的优先号或不同的优先号分配给同一把刀具，但是不能够把相同的优先号分配给不同的刀具；否则会出现警报讯息“420 出现重复的资料”。

注意 3: 为了撤消一个已经输入的优先号，只要把游标移动到相应的位置上，按数据删除键



5-3-2 优先号的分配

此功能用于对同一工序中的所有相同的刀具进行优先号的分配。

[项目选择] 优先号分配 (→ 后加工)

(1) 在创建模式中，把游标移动到“**No.**”项下。

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	
2	FACE MIL	0.	5.	
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	■	

(2) 按下 [优先号分配] 项目键。

→ 反衬显示 [优先号分配]，在显示的讯息区内出现讯息“优先加工编号?”。

(3) 用数字键输入优先号。

例：输入 2

依次按下下列各键： **2** 

● 对于后续加工，按下 [后加工] 项目键之后，输入所需要的号。

→ 相同的优先号分配给了工序中的所有相同的刀具，把游标移动到下一项。

SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	2	■
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	
3	FACE MIL	0.	10.	
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	2	

注意 1: 此功能只对编辑过程中的程序有效。

注意 2: 不论优先号是否被输入，工序中的所有相同的刀具均标记成相同的优先号。

注意 3: 如果在步骤 (3) 中按了数据删除键 ，那么就会删除工序中所有相同刀具的优先号。

5-3-3 变更优先号

此功能用于改变工序中输入的所有相同刀具的优先号。

[项目选择] 优先号变更 (→ 后加工)

(1) 在创建模式中，把游标移动到“**No.**”项上。

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	
2	FACE MIL	0.	5.	
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	■	

(2) 按下 [优先号变更] 项目键。

→ 反衬显示 [优先号变更]，在显示的讯息区内出现讯息“优先加工编号?”。

(3) 用数字键输入优先号。

例：输入 5

依次按下下列各键： 

- 对于后续加工，按下 [后加工] 项目键，然后按所需要的号码。
→ 相同的优先号分配给了工序中的所有相同的刀具，游标移到了下一项上。

SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	5	█
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	
3	FACE MIL	0.	10.	
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	5	

注意 1： 此功能只对于编辑过程中的一个程序有用。

注意 2： 不管是否输入了优先号，相同的优先号都分配给了工序中的所有相同的刀具。

注意 3： 在步骤 (3) 中，按数据删除键 ，允许删除工序中所有相同刀具的优先号。

5-3-4 删除所有的优先号

此功能用于删除工序或程序中包含的所有优先号。

[项目选择] 优先号全消除

(1) 在创建模式中，把游标移动到 “No.” 项上。

UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	
2	FACE MIL	0.	5.	
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	█	

(2) 在选择点加工单元后，将显示下列各项。

→ 反衬显示 [优先号全消除]，在萤幕的讯息区内出现“全部清除 (0:工程, 1:程序)”显示。

(3) 用数字键规定要删除的各区。

- 输入 1 删除程序中包含的所有优先号。
- 输入 0 删除游标所在位置的一个工序包含的所有优先号。

例：删除一个程序中包含的所有优先号。

依次按下  。

→ 在规定区中的所有优先号均被删除。

SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A	█	
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	
3	FACE MIL	0.	10.	
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X
1	F-MILL	100. A		

注意： 此功能只能用于正在编辑的程序。

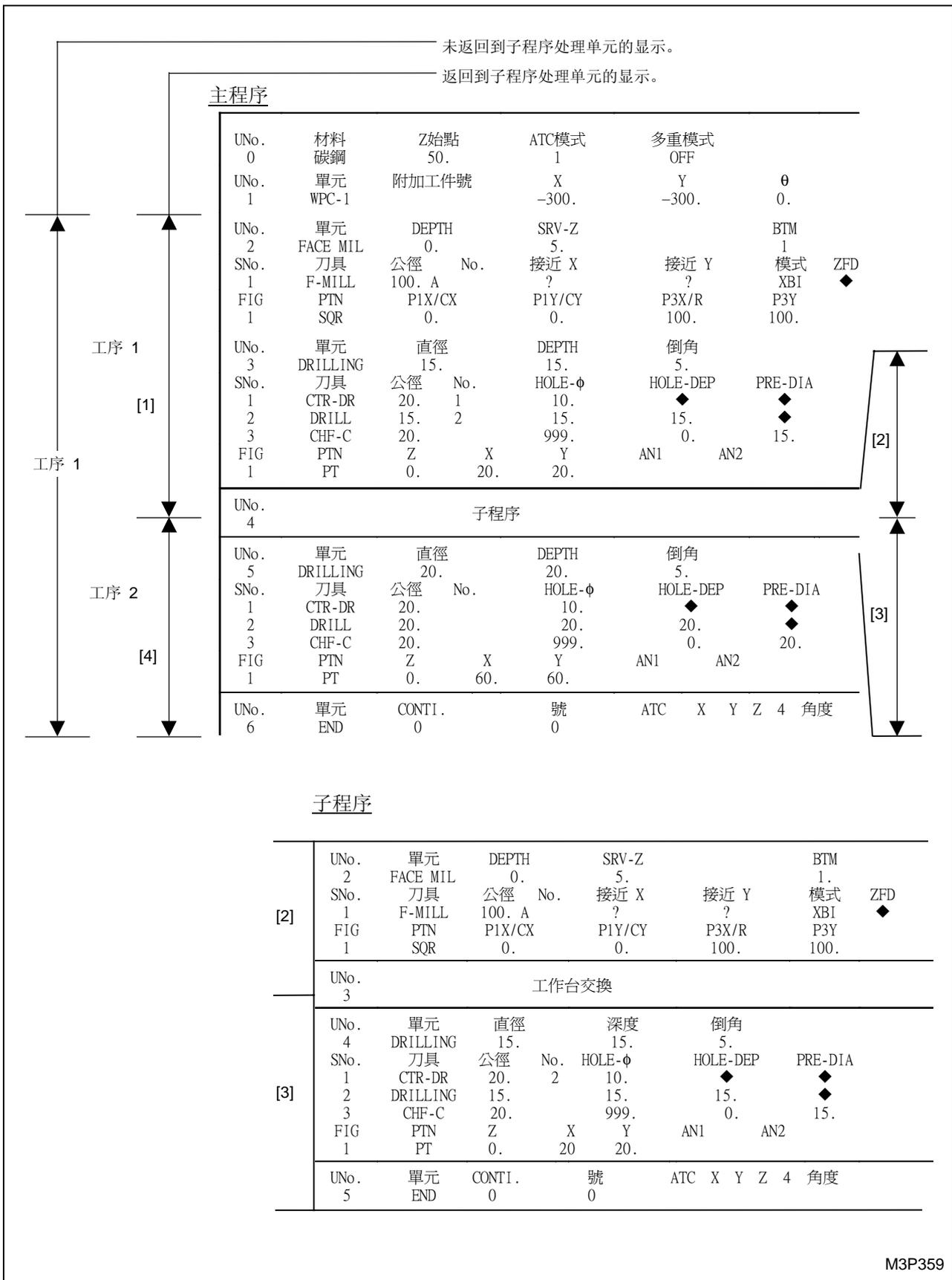
5-3-5 如何使用子程序处理结束功能

在主程序中的优先号编辑完成之后，对子程序也需要进行同样的编辑。

如果在构成编辑主题的工序中，存在这样的子程序，它包含一个工序确定单元（工作台转换单元或工序结束单元），请按下项目键 [子程序工序完了] 来切换显示状态，结果使得子程序具有与工序结束单元相同的处理方式。

注意： 编辑功能区可以按子程序单元来划分。

即使在规定的区 [1] 中执行编辑功能，对区 [2]、[3] 和 [4] 都没有影响。（参见下一页）。



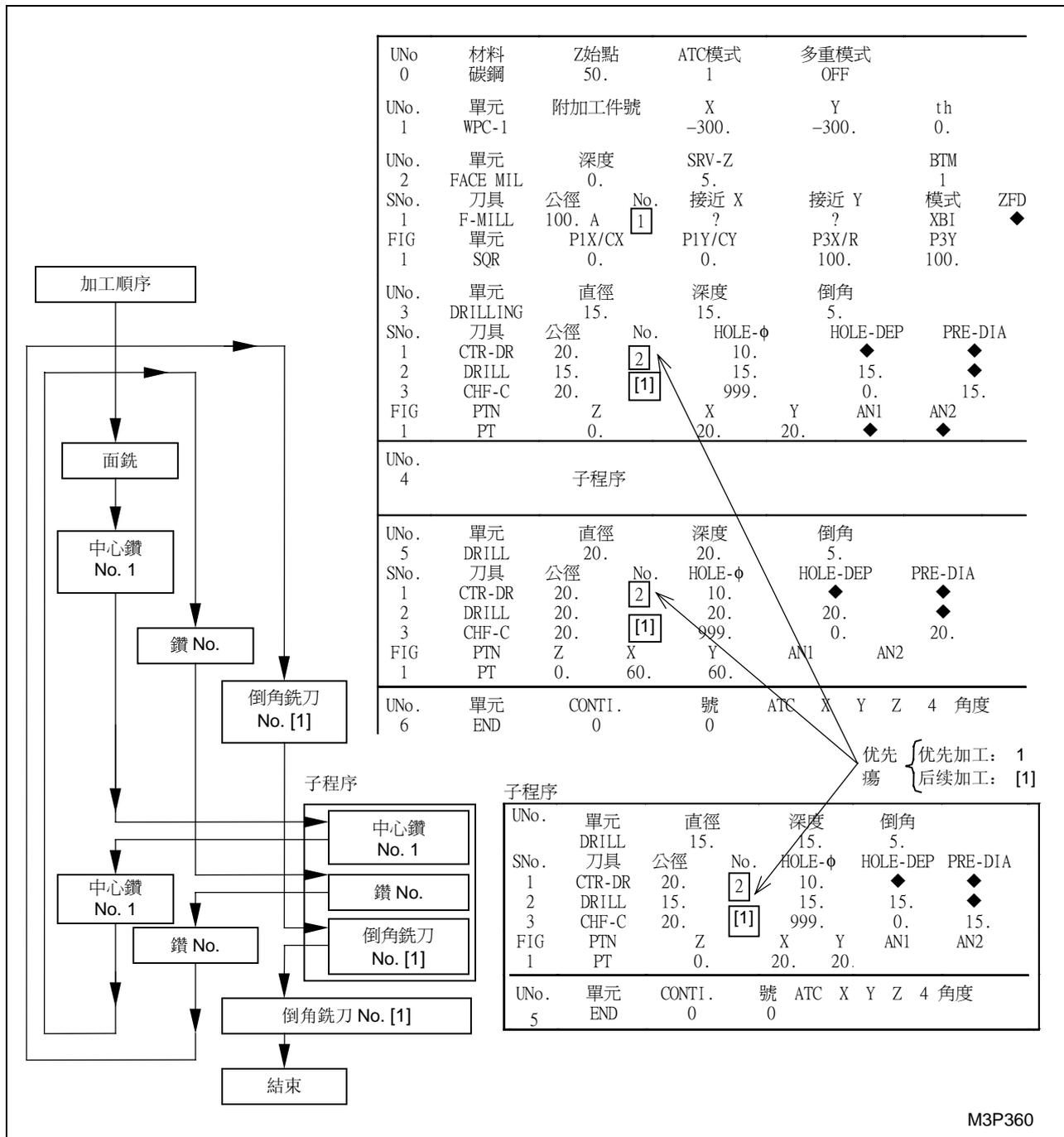
M3P359

Fig. 5-1 子程序单元 = 工序结束单元

5-4 子程序单元与优先加工功能之间的关系

如果一个程序包含一个子程序单元，且具有相同刀具的优先功能，则加工顺序如下所述。

例：给中心钻和倒角铣刀输入优先号



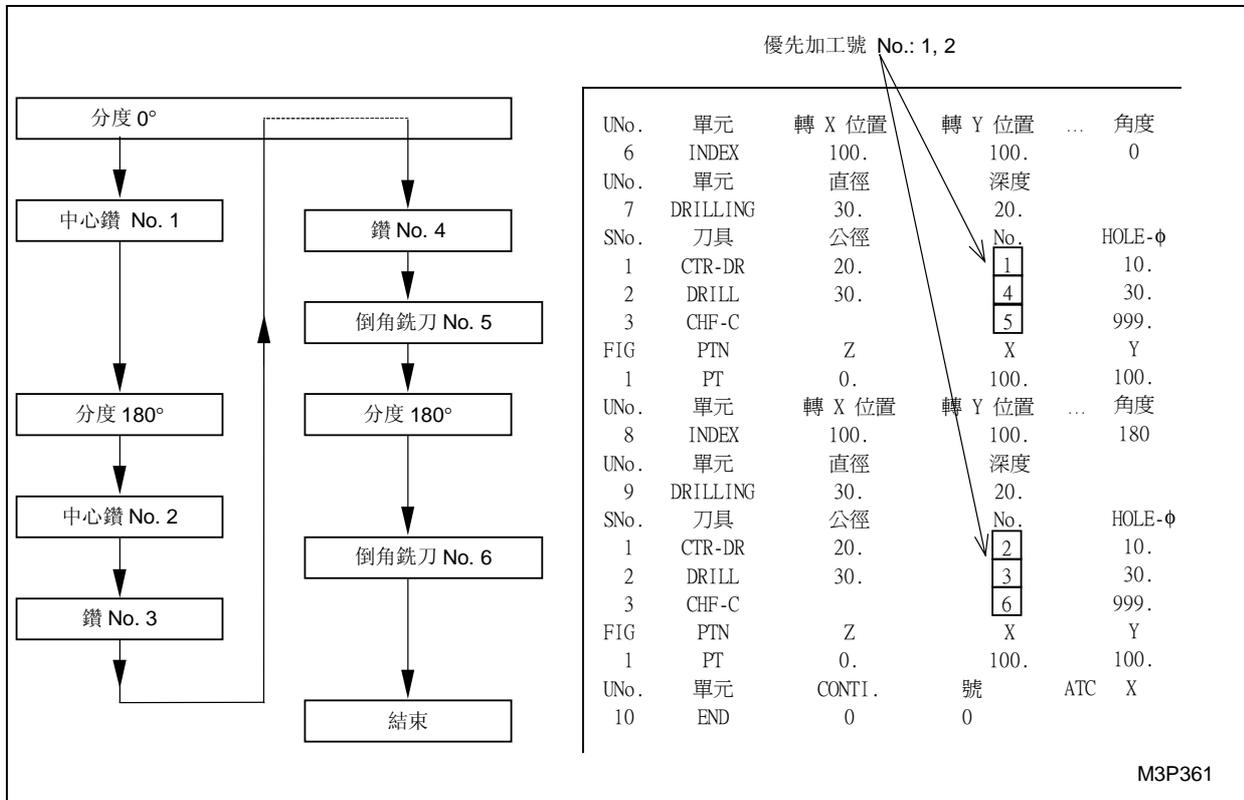
在优先加工的搜索过程中，按如下方法执行子程序单元：

- 当子程序是一个 MAZATROL 程序时，总是执行子程序单元（子程序中的加工按优先代码的数字大小进行）。
- 当子程序是一个 EIA/ISO 程序时，只在正常加工时执行一次子程序单元。

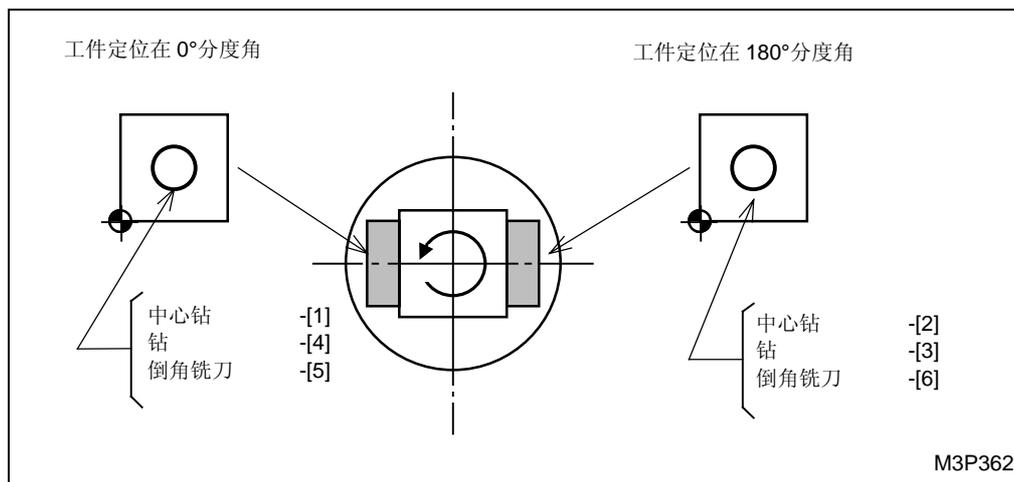
5-5 分度单元和优先加工功能之间的关系

在加工过程中，如果控制了分度台（由 B 或 M 代码分度）、数控旋转工作台或倾斜工作台的加工角度，就可以将相同刀具的优先功能和分度单元组合在一起，这样有助于缩短加工时间。

例：优先代码被分配给中心钻头和倒角铣刀



当执行该程序时，加工顺序如下：



5-6 M 代码单元和优先加工功能之间的关系

如下所述，加工顺序有所不同，主要取决于 M 代码单元是否包含相同刀具的优先号。

在寻找优先号期间，M 代码单元每读一次，就执行一次。

M 代码单元根据优先号只执行一次。

UNo.	材料	始點Z	ATC模式	多重模式					
0	碳鋼	50.	1	OFF					
UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ				
1	WPC-1		-300.	-300.	0.				
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z		BTM				
2	FACE MIL	0.	5.		1.				
SNo.	刀具	公徑	No. 接近 X	接近 Y	模式	ZFD			
1	F-MILL	100. A	1 ?	?	XBI	◆			
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y				
1	SQR	0.	0.	100.	100.				
<hr/>									
UNo.	M 碼單元								
3									
UNo.	單元	直徑	深度	倒角					
4	DRILLING	15.	15.	5.					
SNo.	刀具	公徑	No. HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA				
1	CTR-DR	20.	2 10.	◆	◆				
2	DRILL	15.	15.	15.	◆				
3	CHF-C	20.	999.	0.	15.				
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2			
1	PT	0.	20.	20.					
UNo.	單元	直徑	深度	倒角					
5	DRILLING	20.	20.	5.					
SNo.	刀具	公徑	No. HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA				
1	CTR-DR	20.	2 10.	◆	◆				
2	DRILL	20.	20.	20.	◆				
3	CHF-C	20.	999.	0.	20.				
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2			
1	PT	0.	60.	60.					
<hr/>									
UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	4	角度
6	END	0	0						

M3P363

5-7 多工件加工和优先加工功能之间的关系

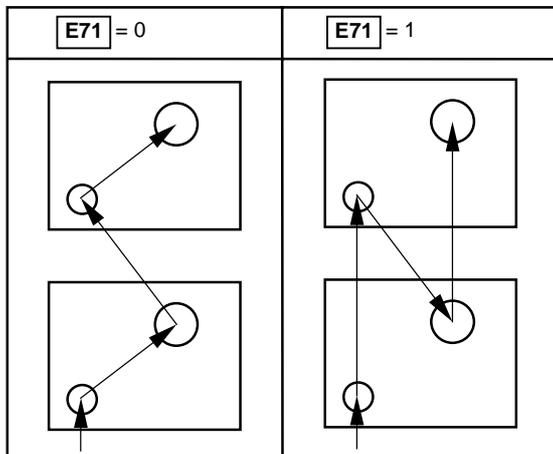
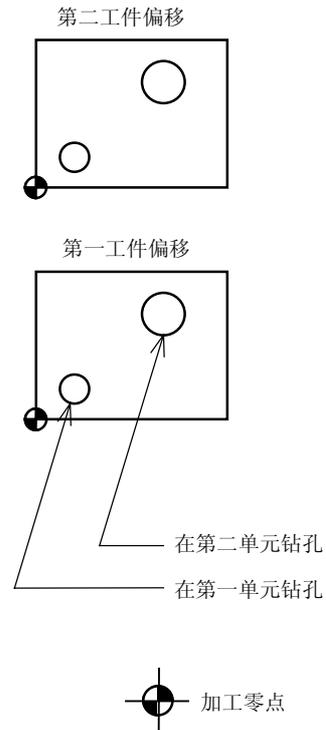
如果在一个程序中同时设置了多工件加工工序及相同优先号的刀具资料，可通过参数 **F71** 来指定加工次序。

参数 **F71 = 0**: 一个工件、一个工件地进行优先加工

1: 对所有工件都执行优先加工

例: 优先加工编号分配给中心钻

UNo.	材料	Z始點	ATC	
0	生鐵	50.		
OFS	X	Y		
1	0	100		
2	0	200		
UNo.	單元	直徑	深度	
1	DRILLING	10.	20.	
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ
1	CTR-DR	20.	1	
2	DRILL	15.		
FIG	PTN	Z	X	Y
1	PT	0.	15.	15.
UNo.	單元	直徑	深度	
2	DRILLING	20.	20.	
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ
1	CTR-DR	20.	1	
2	DRILL	20.		
FIG	PTN	Z	X	Y
1	PT	0.		
UNo.	單元	CONTI.	號	
3	END	0	0	



M3P364

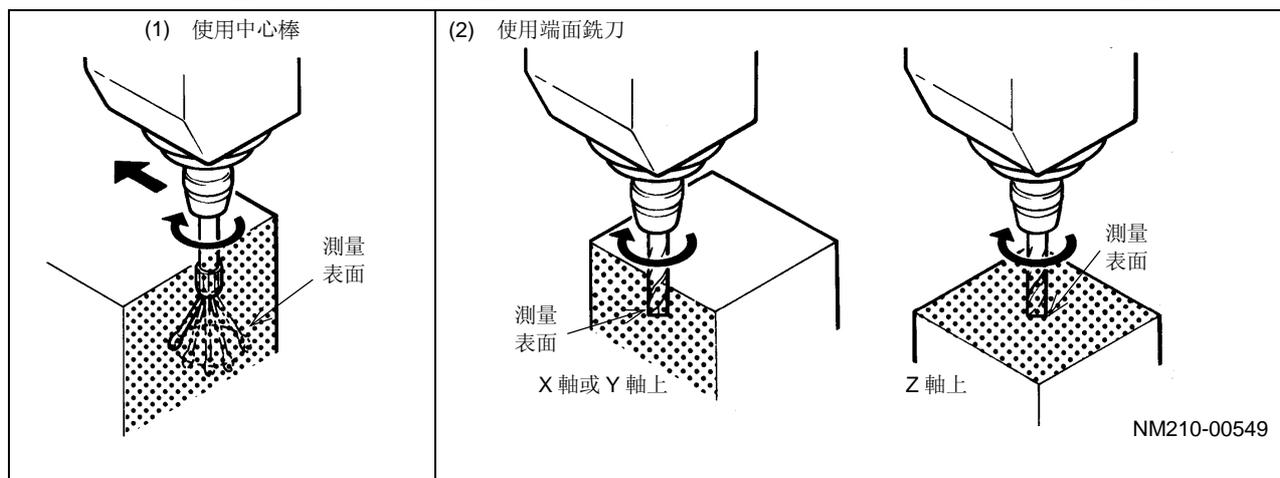
5

相同刀具的优先功能

- 备注 -

6 坐标测量功能

坐标测量功能是借助测量装置（探针或中心棒）或某种刀具（如端面铣刀），来测量基础坐标。



6-1 用刀尖记忆功能测量坐标的方法

根据与待加工工件相接触的刀尖位置或测量装置边缘的位置，就能够在基础坐标系统中计算并记录下基础坐标。

- (1) 在 ATC 模式中，把测量装置或刀具安装在主轴上。
 - (2) 按显示选择器键（位于项目键的左侧），显示出相关的项目。
 - (3) 按下 [程序] 项目键。
 - (4) 按下 [坐标测量] 项目键。
- 会显示下述项目。

WPC 寻找		刀尖 记忆		+X 感应器	-X 感应器	+Y 感应器	-Y 感应器	-Z 感应器
-----------	--	----------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- (5) 按下 [WPC 寻找] 项目键，选择 WPC 单元，测得的基础坐标记录于此。
- (6) 按下 INPUT 键。

→ 游标移到 WPC 单元的 X 项。

UNo.	单元	附加工件号	X	Y
2	WPC-0		█	

注意： 如果存在一个平面定义单元，游标就会移到平面定义单元的 X 项，而不是 WPC 单元的 X 项。

SNo.	工件号	附加工件号	X	Y
2	WPC-0		█	

- (7) 转动主轴。

(8) 移动主轴。

切换到手动模式，通过手动步进手柄，使刀具与待测量的工件相接触。

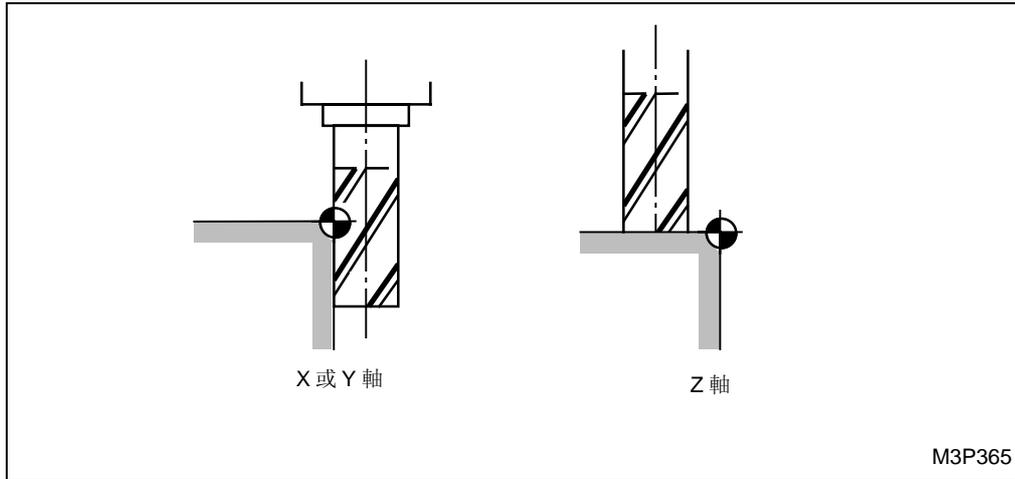


Fig. 6-1 刀具与工件表面相接触

(9) 按下 [刀尖记忆] 项目键。

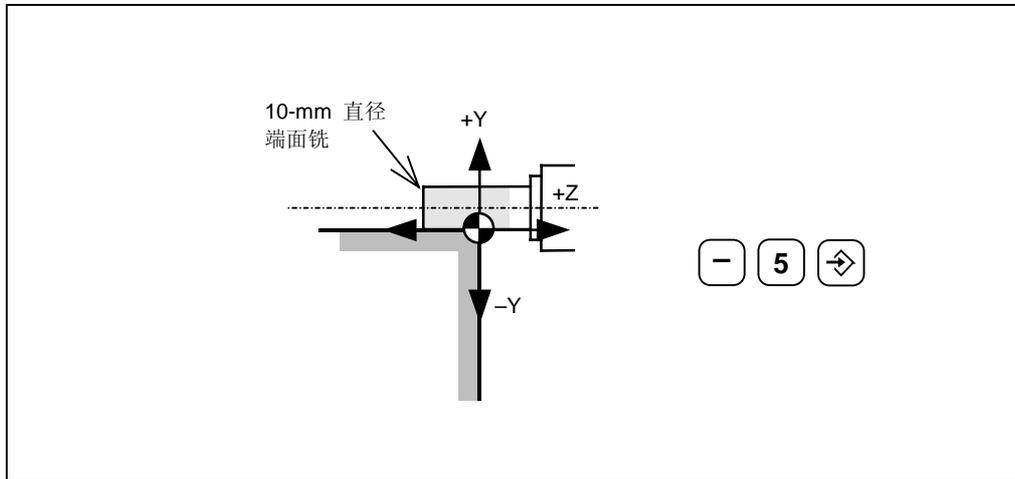
WPC 寻找		刀尖 记忆		+X 感应器	-X 感应器	+Y 感应器	-Y 感应器	-Z 感应器
-----------	--	----------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

→ 反衬显示“刀尖记忆”，在显示器的讯息区内出现讯息“基本坐标 WPC-X?”。

(10) 用数字键输入从刀具中心看的工件原点坐标。

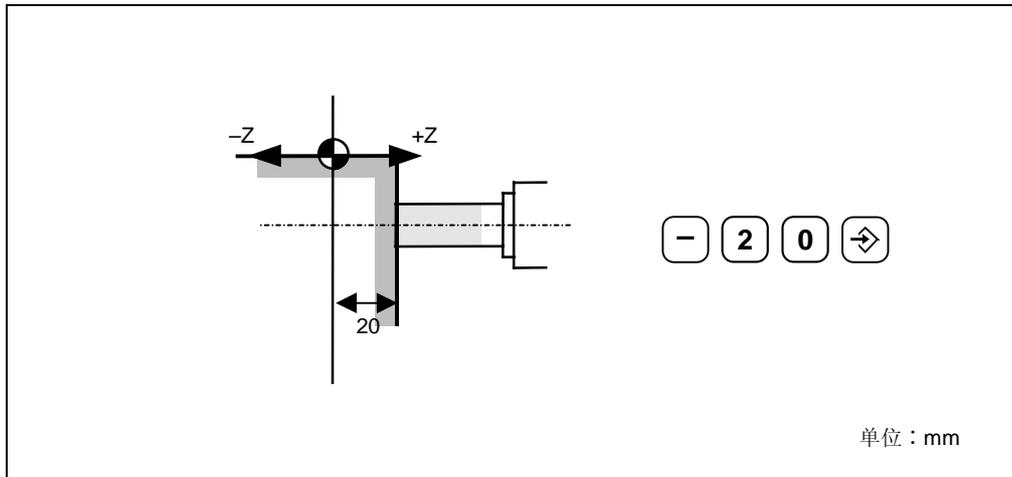
< 半径方向 >

设定从刀具中心看的工件原点径向坐标。



< 对于轴向 >

设定从刀尖处看的工件原点的轴向坐标。在参照刀具资料中的刀具长度资料后，系统可自动计算出基础坐标。



(11) 这样，基础坐标就被自动计算并记录于 WPC 单元。

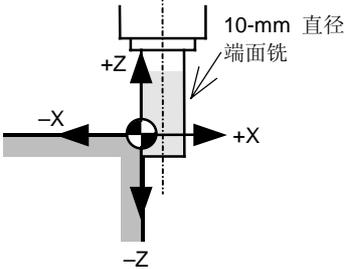
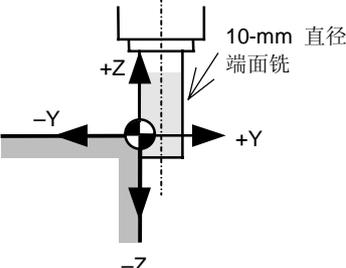
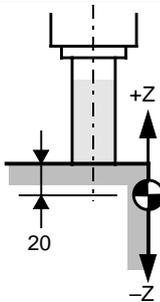
UNo.	單元	附加工件號	X	Y
2	WPC-0		-210.	█

(12) 重复上述操作，可以记录其它轴的基础坐标。

注意： 在执行 WPC 单元或平面定义程序期间，系统只搜索游标位置以后的资料。同时，如果游标后不是 WPC 单元，会出现警报讯息“407 指定资料无法找到”。

SNo.	工件號	附加工件號	X	Y
1	100			█

为每一个待加工的平面设定刀尖位置资料（在下表中，轴的名称相应于机床坐标）。

X (WPC-X)		- 5 ↔
Y (WPC-Y)		- 5 ↔
Z (WPC-Z)		- 2 0 ↔

6-2 用 MDI-MMS 功能进行坐标测量的方法

使用探针，就可以自动计算基础坐标并将其记录于 WPC 单元中。

- (1) 在 ATC 模式中，把探针装在主轴上。
- (2) 按显示选择器键（位于项目键的左侧），显示出相关的项目。
- (3) 按下 [程序] 项目键。
- (4) 按下 [坐标测量] 项目键显示坐标测量项目。

WPC 寻找		刀尖 记忆		+X 感应器	-X 感应器	+Y 感应器	-Y 感应器	-Z 感应器
-----------	--	----------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

- (5) 按下 [WPC 寻找] 项目键选择记录所测得的基础坐标的 WPC 单元。
- (6) 按下 INPUT 键 ↔。

➔ 游标被移到 WPC 单元的 X 项。

UNo.	单元	附加工件号	X	Y	θ	Z
2	WPC-0		█			

- (7) 移动主轴。

用手动步进手柄切换到手动模式，使探针指向接近待测表面的一个点。

注意： 不得使探针尖接触待测表面。

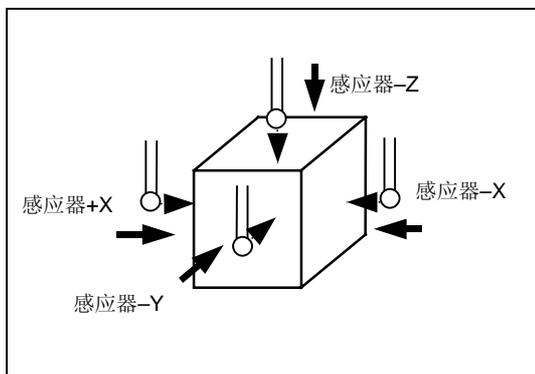
- 探针尖所停位置就是测量的起点。

(8) 按下 MDI 运行键  切换到 MDI 模式。

(9) 按下显示选择器键（位于项目键的左侧），显示包括 [WPC 寻找] 的项目。

WPC 寻找		刀尖 记忆		+X 感应器	-X 感应器	+Y 感应器	-Y 感应器	-Z 感应器	
-----------	--	----------	--	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

(10) 用相应的数字键选择测量方向。



用 MDI-MMS 能够对侧面和顶面进行坐标测量。

(11) 在工件坐标系中，输入探针所接触的端面（测量表面）的坐标。

例：输入 20。

顺序按下键 **2** **0** 和 。

(12) 按下 START 按钮。

→ 探针慢慢地以跳越速度移动，当探头与待测表面相接触时，探针快速返回到测量的起点。

- 这样就可以自动计算并显示出基础坐标。

UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4
2	WPC-0		220.	█			

注意： 如果用接触传感器测量刀具长度，用探针进行标定时，数控单元无补偿资料，则 MDI-MMS 所测的基础坐标将不精确。

- 备注 -

7 创建刀尖路径控制资料

7-1 设置刀尖路径控制 (TPC) 资料

程序的每个单元都可以设置刀尖路径控制 (TPC) 资料。刀尖路径控制 (TPC) 资料由用来调整刀尖路径的资料和所经过点的资料组成。

利用“程序”显示项上已设置的资料，及在不同参数中设置的资料，就可以自动创建刀尖路径。刀尖路径控制 (TPC) 资料，用来对已建立的刀尖路径逐单元地进行修改，由此可去掉不必要的路径，预防发生干涉。

因而，在执行加工操作时，不需要每次对刀尖路径控制资料进行设置。

对于以下单元，不能够设置刀尖路径控制资料：

- 通用单元
- M 代码单元
- 基本坐标系单元 (WPC)
- 辅助坐标系单元 (OFFSET)
- 结束单元
- 子程序单元
- 工作台转换单元
- 分度单元
- 工序结束单元
- 三维表面加工单元 (3-D)

(1) 将光标置于要设置的单元资料上。

例：为 RGH CBOR 单元设置刀尖路径控制 (TPC) 资料。

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距						
0	**	***	**	***	***	***	***						
				:									
				:									
Uno.	單元	CB-DIA	CB-DEP	CHMF	BTM	直徑	深度						
3	RGH CBOR	***	***	**	**	**	***						
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M
1	**	***		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

将光标放置在该行。

(2) 按项目选择器键，然后再按下 [TPC] 项目键。

按下 [TPC] 项目键，切换到上述第一步中指定的 TPC 显示。

Uno.	單元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	直徑	深度
2	RGH CBOR	***	***	**	**	**	***

參數						
D1	D3	D16	D17	D19	D23	
■	■	■	■	■	■	
D41	D42	D91	D92			
■	■	■	■			

經過點							
接近經過點 [手動]			離開經過點 [手動]				
	X	Y	Z	1	X	Y	Z
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(3) 设置所指示项目中的数据，或改变所指示项目中显示的数据。

- 在上面的 (A) 行中，将显示出在程序显示项上所设置的单元资料。不能在 TPC 显示中改变数据。
- 在相关参数中所预设的数据将在标有 ■ 的项上显示。说明距离的参数通常按 0.1 mm 的步长预设，但在 TPC 显示中，将按 1 mm 的步长显示。

例：在参数 D42 中预设数据： 50 (0.1 mm 步长)

↓

TPC 显示上的 D42 数据 5.0 (1 mm 步长)

这些项目上所显示的数据可以变成其它任何数据。

如果改变了数据，那么相应单元中的参数设定就会被新数据所改写。

如果改变了 TPC 显示部分中所显示的数据，则其参数设定不变。

- 可以在标有 的项上填入所要求的数据。
为了指定刀具接近或离开（返回）路径的经过点，首先应该把光标移动到所要求数据部分的自动项目上，然后按下 [手动] 项目键。光标所标示的项目会变为手动，就能够设置经过点所要求的数据。
- 关于每一个 TPC 资料的内容，可参见下节。

注意 1: 在萤幕上仍保持 TPC 显示时，显示以下的项目：

			TPC 終了	TPC 取消				
--	--	--	--------	--------	--	--	--	--

按下 [TPC 終了] 项目键，调用新的程序显示。

注意 2: 设置或改变 TPC 资料显示。在相应单元号的左侧打上标记。

对于已设置或已改变的 TPC 资料，最多可以使用的程序存储器有 3 块。

如果未设置 TPC 资料：

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式		
0	**	***	**		
UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	
1	RGH CBOR	***	**	**	
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP
1	**	**		**	**
FIG	PTN	Z	X	Y	
1	**	**	**	**	
UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	
2	RGH CBOR	***	**	**	
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP
1	**	**		**	**
FIG	PTN	Z	X	Y	
1	**	**	**	**	

如果给第二单元设置了 TPC 资料：

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式		
0	**	***	**		
UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	
1	RGH CBOR	***	**	**	
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP
1	**	**		**	**
FIG	PTN	Z	X	Y	
1	**	**	**	**	
UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	
+2	RGH CBOR	***	**	**	
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP
1	**	**		**	**
FIG	PTN	Z	X	Y	
1	**	**	**	**	

+ 標記

注意 3: 按以下步骤操作，删除已经设定（或更改）的所有 TPC 资料。

- 1) 按下 [TPC 取消] 项目键。
- 2) 设置 “-9999”。

删除当前所有的 TPC 资料，而原始的 TPC 资料出现在 TPC 显示项上。程序显示项上的 “+” 标记也被删除。当然，此操作仅删除各自单元的 TPC 资料。

7-2 每个 TPC 资料项的说明

UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	CHMF	BTM	直徑	深度	(a)
2	RGH CBOR	***	***	**	**	**	***	

参数						
D1	D3	D16	D17	D19	D23	(b)
1.4	2	2	0.4	0	0.	
D41	D42	D91	D92			
0.	0.	00000000	00000000			

經過點							
接近經過點 [手動]			離開經過點 [手動]				
	X	Y	Z		X	Y	Z
1			(c)	1			(d)
2				2			
3				3			

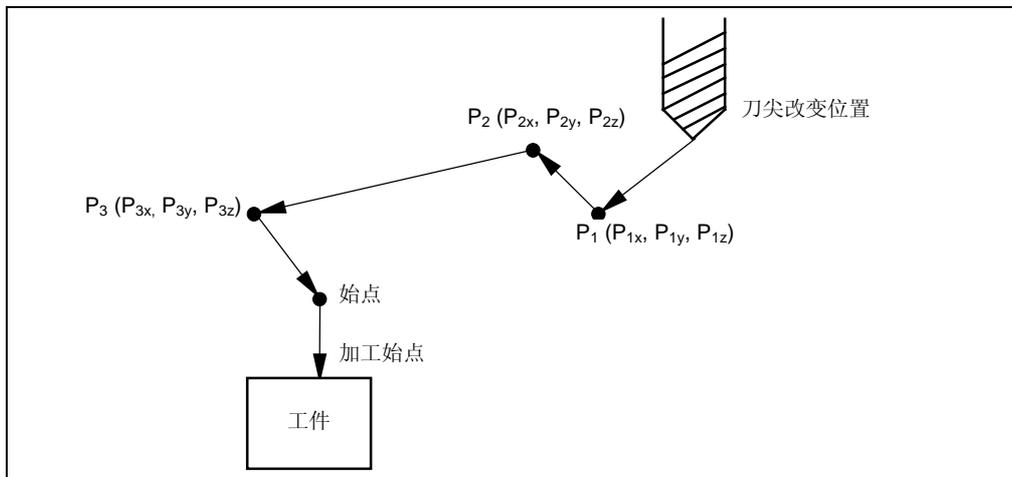
- (a) TPC 显示项所调用的单元资料。该资料不随萤幕上显示的 TPC 数据而改变。
- (b) 有关参数的地址，及在“参数”显示项里设定的参数，按照单元的特定类型进行显示。数据修改后，只改变机床在该单元中的运行方式。然而，在“参数”中显示的设置资料不会随着 TPC 显示上对其的修改而改变。

有关参数资料的详细情况，请参阅单个的“参数表”。

表示距离的参数通常设置成以 0.1 mm 为步长，但它们在此处按 1 mm 的步长来显示。

- (c) 用本节介绍的方法来修改接近路径，就不会发生干涉。

要改变路径，首先把光标放在所需区段的“自动”项上，然后按下 [手动] 项目键，切换到手动显示。最后按经过点的顺序，在 (1, 2 和 3) 3 行里输入经过点的坐标。



上图所述的接近路径，是从刀尖改变位置，由经过点 P_1 、 P_2 和 P_3 到达加工始点。资料设置方法如下：

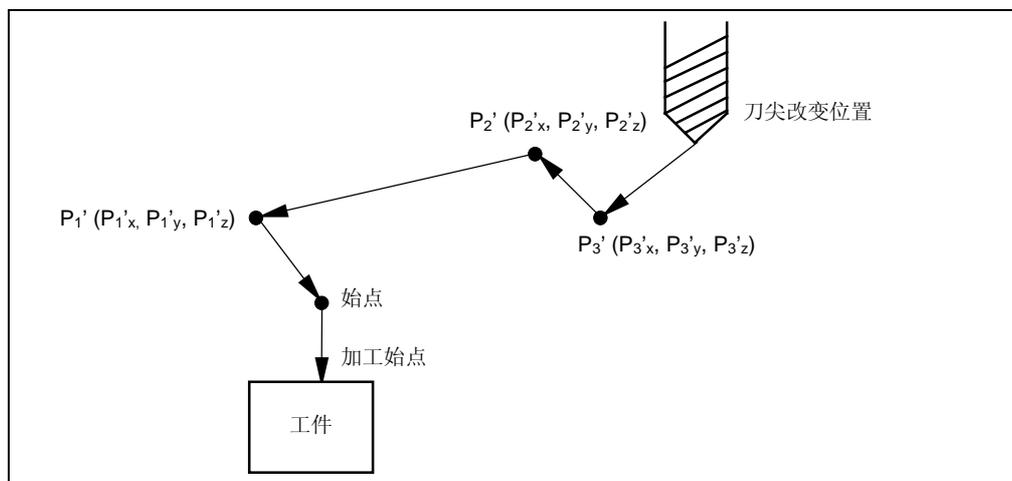
接近经过点 [手动]

	X	Y	Z	
1	P_{1x}	P_{1y}	P_{1z}	路径经过 P_1
2	P_{2x}	P_{2y}	P_{2z}	路径经过 P_2
3	P_{3x}	P_{3y}	P_{3z}	路径经过 P_3

用程序坐标系进行定位。

(d) 用本节介绍的方法来修改离开路径，就不会发生干涉。

有关资料设置的详细方法，请参阅 (c) 中的说明。



离开经过点 [手动]

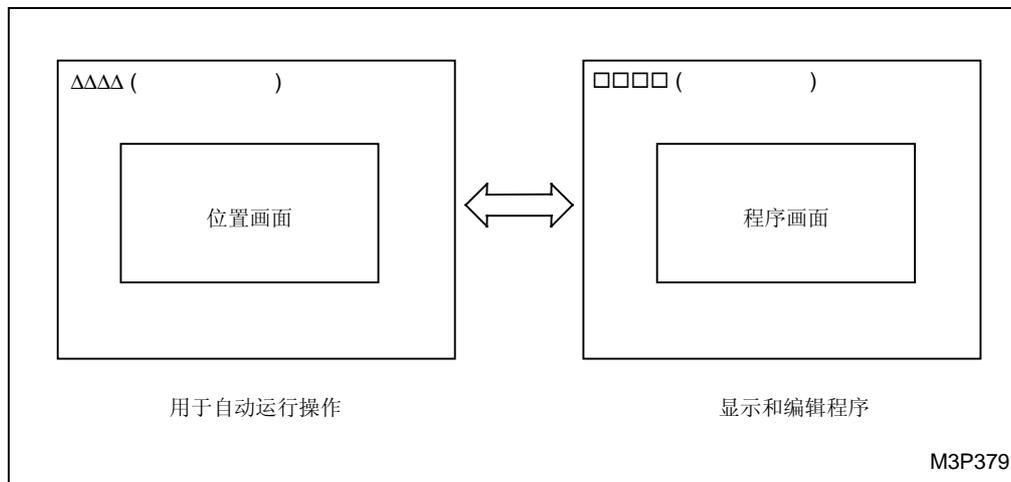
	X	Y	Z	
1	P'_{1x}	P'_{1y}	P'_{1z}	路径经过点 P'_1
2	P'_{2x}	P'_{2y}	P'_{2z}	路径经过点 P'_2
3	P'_{3x}	P'_{3y}	P'_{3z}	路径经过点 P'_3

用程序坐标系进行定位。

- 备注 -

8 后台编程

为了更有效地编程，即使在自动运行期间，M640M 也允许调整程序，这个功能被称为后台编程。将要运行的程序的工件号在位置画面项中输入，而要创建或编辑的程序的工件号在程序画面中输入。



- 注意 1:** 位置画面上显示的工件号可能不同于程序画面上显示的工件号。因此，须对实际出现在显示器上的工件号进行确认后，才能执行操作。
- 注意 2:** 程序自动运行期间及其子程序，不能进行编辑。

- 备注 -

9 出现警报的情形

1. 警报显示

警报以红色或蓝色显示。

红色 机械发生故障时，红色警报灯亮

蓝色 在创建或编辑程序过程中，出现误操作时，蓝色警报灯亮

2. 警报消除

当在建立或编辑程序时出现警报时，可通过以下步骤来清除警报：

- (1) 检查萤幕上警报显示中的警报号和警报讯息。
- (2) 参看关于 M640M 的警报表，或机器维修手册中的警报表。根据警报号、警报讯息、警报起因和排除方法来清除警报的起因。

- (3) 使用 CLEAR 键  或 RESET 键  消除警报显示

红色 使用 RESET 键，清除警报显示

蓝色 使用 CLEAR 键，清除警报显示

注意： 在自动运行模式中进行后台编程期间，按下 RESET 键在取消警报信号的同时，也使自动运行模式返回到初始状态。

- 备注 -

10 3 位 G-格式

10-1 概述

3 位 G-格式是 MAZATROL 程序资料和其它 NC 资料的一种表达方式。

NC 单元中的各类资料都是按照“3 位 G + 地址 + 资料”分别进行设置的。资料的输入/出功能也是建立在 3 位 G-格式的基础上的。这样 NC 存储的资料就可以与 EIA/ISO 程序使用相同的环境进行管理。

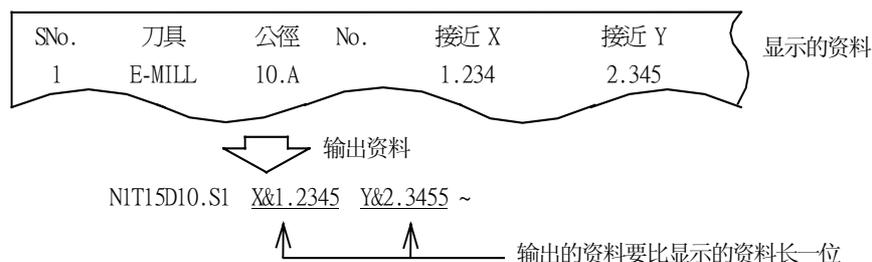
能够用微机对以 3 位 G-格式输出到外部单元的资料进行编辑，如果已编辑的资料存储在 NC 单元中，那么 NC 单元中相应的原始资料会根据所要求的编辑而自动修改。

10-2 详细说明

1. MAZATROL 程序资料

- 每个单元的单元资料均使用特定的 3 位 G 代码。
- 单元数据的 3 位 G 代码块之后的刀具序列资料，位于表示序列资料的开始代码 G424 和表示序列资料的结束代码 G425 之间。
- 如果存在形状资料，它就跟在序列资料的 3 位 G 代码块之后，并且位于表示形状资料开始的代码 G420 和表示形状资料结束的代码 G421 之间。
- 如果存在 TPC 资料，它就跟在单元数据的 3 位 G 代码块之后，并且位于表示 TPC 资料的开始代码 G422 和表示 TPC 资料结束的代码 G423 之间。
- 加工程序输出的顺序预先确定。也就是单元资料、TPC 资料、序列资料和形状资料均按照那个顺序输出。不得改变这一顺序。
- 加工程序的输出资料，可能还包括低一级的数字（萤幕上不显示）。例如，NC 单元就能够自动计算接近点的值或交点的值，并在程序内部使用这些值。这些资料不应该根据所显示的资料进行修改。

例：



2. 显示的资料包括：刀具偏移、刀具资料、刀具档案、参数、宏指令变数、切削状态和工件偏移

- 用 G10 输入/出上述资料。

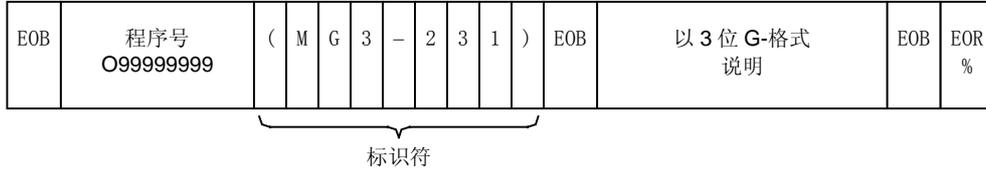
下面各页的表中详细地说明了代码与资料之间的对应关系。

10-3 MAZATROL 程序的 3 位 G-格式

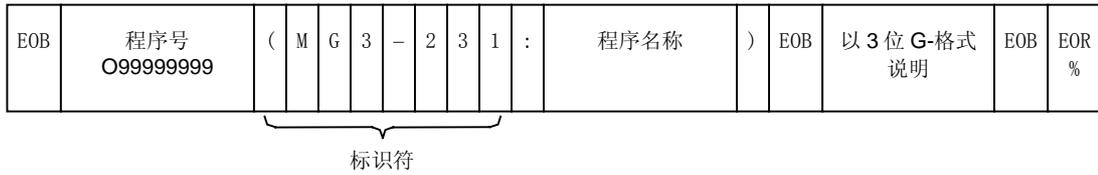
1. 程序号和程序名称

在 MAZATROL 程序的 3 位 G-格式输入/出中，程序号和名称的表达格式如下：

(无程序名称)



(有程序名称)



- 程序号

程序号分配在“O”之后。

根据相关参数的设定，能够以 8 位数（标准设定号 1 到 99999999）或 4 位数（号 1 到 9999）输出程序号。即使在要输出的程序设计中，也必须遵守不同的位数。如果设计了非法程序号，就会导致错误。

- 标识符

程序号后面的代码 (MG3-231) 标识一个 M640F 的 3 位 G-格式所说明的 MAZATROL 程序。

- 程序名称

程序名称被分配到括号内，标识符由逗号分开。

要命名一个存储在 NC 存储器中的程序，通常最多可用 48 个字符。

多余的字符将被忽略。

2. 单元

● 通用单元 G300

UNo.	材料	Z 始點	ATC 模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距
U	()	Z	A	B	C	X	Y
				1: OFF			
				2: 5 * 2			
				3: 偏移形式			

● 基础坐标系统单元 G379

UNo.	工件號	附加工件號	X	Y	θ	Z	4	5	附加工件號 B:		
U	A	B	X	Y	E	Z	F	H	1 - 6	G54 - G59	
										7 - 16	A - K
										17 - 64	G54.1P1 - G54.1P48

● 辅助坐标系统单元 G380

UNo.	U(X)	V(Y)	D(θ)	W(Z)
U	X	Y	D	Z

● 结束单元 G301

UNo.	CONTI.	號	X	Y	Z	4	角度	旋轉方向	5
U	B	A	X	Y	Z	F	D	E	H
									0: 順時針
									1: 逆時針
									2: 近旋轉

● 子程序单元 G303

UNo.	工件號	\$	重複	測量標記	\$ V:	
U	W	V	L	F	0 - 9	單元跳越 (0 - 9)
					-	多重工件加工 (A - D)
					0: 子程序不包含測量	
					1: 子程序包含測量	

● 手动程序模式单元 G305

UNo.	刀具	公徑	ID 代碼	優先號
U	T	D	S	P

*关于攻丝的公称径，请参见“攻丝单元”。

刀具 T	刀具名稱
1	CTR-DR
2	DRILL
3	REAM
4	TAP (M)
5	TAP (UN)
6	TAP (PT)
7	TAP (PF)
8	TAP (PS)
9	TAP (OTHER)
10	BK FACE
11	BOR BAR
12	B-B BAR
13	CHF-C
14	F-MILL
15	E-MILL
16	OTHER
17	CHP VAC
18	T. SENS.
19	B-E-MIL

ID 代碼	S:
	0
	1 A
	: :
	8 H
	9 J
	: :
	13 N
	14 P
	: :
	24 Z
	-1 A
	: :
	-8 H
	-9 J
	: :
	-13 N
	-14 P
	: :
	-24 Z

優先號	
0	無優先號
1 - 99	優先加工的優先號
-1 - -99	後加工的優先號

● M 代碼单元 G302

UNo.	優先號	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
U	P	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH

➤ 參照“手動程序模式單元”

● MMS 单元 G304

UNo.	刀具	公徑	ID 代碼	優先號	U. SKIP	\$
U	T	D	S	P	K:	V

➤ 參照“手動程序模式單元”

● 基础坐标漂移单元 G306

UNo.	X	Y	Z	4	5	θ
U	X	Y	Z	F	H	E

● 工作台转换单元 G381

UNo.	工作台號	下個工作台號
U	P	P

● 处理结束单元 G385

UNo.
U

● 分度单元 G382

UNo.	轉 X 位置	轉 Y 位置	轉 Z 位置	角度 (角度 1)	旋轉方向	角度 2
U	X	Y	Z	D	E	H
						0: 順時針
						1: 逆時針
						2: 近旋轉

● 钻削单元 G350

UNo.	直徑	深度	倒角
U	D	H	C

● RGH CBOR (粗扩孔) 加工单元 G351

UNo.	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	直徑	深度
U	&D	&H	C	F	D	H

● RGH BCB 加工单元 G352

UNo.	CB-DIA	CB-DEP	直徑	深度	倒角
U	&D	&H	D	H	C

● 铰削单元 G353

UNo.	直徑	深度	倒角	預鉸	CHP
U	D	H	C	A	K:
					0: 鑽孔
					1: 鏜削
					2: 立銑

● 攻丝单元 G354

UNo.	公徑	MAJOR ϕ	間距	攻絲深度	倒角	CHP	攻絲螺紋類型 A:	攻絲分數 B:
U	*	E	P	H	C	K:	1 M	1 1/2
							2 UNn	2 1/4
							3 [UN]	3 1/8
							4 PT	4 1/16
							5 [PF]	
							6 [PS]	
							7 其它	

例：
M10. A1D10.
UNn 1-2 A2D1V2
UN 1H-2 A3D1V2B1
PT 2Q A4D2B2

公称徑 D:
公称徑 2 V:

● 反镗单元 G355

UNo.	直徑	深度	BTM	WAL	PRE-DIA	PRE-DEP	倒角	WAL
U	D	H	I	J	&D	hH	C	&J

● 铣圆单元 G356

UNo.	直徑	深度	倒角	螺旋狀	BTM	PRE-DIA	倒角	間距 1	間距 2
U	D	H	C	K:	I	&D	&C	E	F
				0: 圓形					
				1: 螺旋狀					
				2: 高精度圓形					

● 扩孔-攻丝单元 G357

UNo.	公徑	MAJOR ϕ	間距	TAP-DEP	倒角	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	CHP
U	*	E	P	H	C	&D	&H	&C	I	K:

→ 參照“攻絲單元”

● 通孔镗削单元 G358

UNo.	直徑	深度	倒角	WAL
U	D	H	C	J

● 盲孔镗削单元 G359

UNo.	直徑	深度	倒角	BTM	WAL	PRE-DIA
U	D	H	C	I	J	E

● 镗阶梯通孔单元 G360

UNo.	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	WAL	直徑	深度	倒角	WAL
U	&D	&H	&C	&I	&J	D	H	C	J

● 镗阶梯盲孔单元 G361

UNo.	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	WAL	PRE-DIA	直徑	深度	倒角	BTM	WAL
U	&D	&H	&C	&I	&J	E	D	H	C	I	J

● 中心线性加工单元 G362

UNo.	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z
U	H	Z	R	F	&Z

● 右线性加工单元 G363

UNo.	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	R	F	&Z	&R

● 左线性加工单元 G364

UNo.	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	R	F	&Z	&R

● 外线性加工单元 G365

UNo.	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	R	F	&Z	&R

● 内线性加工单元 G366

UNo.	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	R	F	&Z	&R

● 右倒角单元 G367

UNo.	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角
U	H	I	J	C

● 左倒角单元 G368

UNo.	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角
U	H	I	J	C

● 外倒角单元 G369

UNo.	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角
U	H	I	J	C

● 内倒角单元 G370

UNo.	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角
U	H	I	J	C

● 铣平面单元 G371

UNo.	DEPTH	INTER-Z	BTM	FIN-Z
U	H	Z	I	&Z

● 端面铣单元 G372

UNo.	DEPTH	INTER-Z	BTM	FIN-Z
U	H	Z	I	&Z

● 端面铣台单元 G373

UNo.	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	I	J	&Z	&R

● 铣凹槽单元 G374

UNo.	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R	INTER-R	倒角
U	H	Z	I	J	&Z	&R	K:	C

● 铣凸面槽单元 G375

UNo.	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	I	J	&Z	&R

● 铣凹面槽单元 G376

UNo.	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	I	J	&Z	&R

● 端面铣槽单元 G377

UNo.	DEPTH	SRV-Z	槽寬度	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R
U	H	Z	D	I	J	&Z	&R

● 斜面加工单元 (COR. FACE) G378

UNo.	DEPTH	SRV-Z	BTM	FIN-Z
U	H	Z	I	Z

● 3-D 单元 (旋轉 1) G386

UNo.	DIST/θ	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	D	H	I	K

切削工序	K:	
1		R1
2		R1-F2
3		R1-F2-F2
4		F1
5		F1-F2

● 3-D 单元 (旋轉 2) G387

UNo.	DIST/θ	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	D	H	I	K

● 3-D 单元 (旋轉 3) G388

UNo.	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	H	I	K:

● 3-D 单元 (旋轉 4) G389

UNo.	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	H	I	K:

● 3-D 单元 (平行 1) G390

UNo.	DIST/θ	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	D	H	I	K:

● 3-D 单元 (平行 2) G391

UNo.	DIST/θ	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	D	H	I	K:

● 3-D 单元 (平行 3) G392

UNo.	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	H	I	K:

● 3-D 单元 (平行 4) G393

UNo.	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	H	I	K:

- 3-D 单元 (法线 1) G394

UNo.	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	H	I	K:

- 3-D 单元 (法线 2) G395

UNo.	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	H	I	K:

- 3-D 单元 (规定的-S) G396

UNo.	MAT-HIGH	FIN	切削工序
U	H	I	K:

- 3-D 平面定义 G397

UNo.	直線	平面	距離	旋轉 X	旋轉 Y	旋轉 Z	移位 X	移位 Y	移位 Z
U	A	8. B	D	X	Y	Z	&X	&Y	&Z
	1: FL	1: X-Y							
	2: GL	2: Y-Z							
		3: X-Z							

- 3-D 坐标转换 G398

UNo.	旋轉 X	旋轉 Y	旋轉 Z	移位 X	移位 Y	移位 Z
U	X	Y	Z	&X	&Y	&Z

- 3-D 加工区域指定 G399

UNo.	X-MIN	X-MAX	Y-MIN	Y-MAX	Z-MIN	Z-MAX	進/出
U	X	&X	Y	&Y	Z	&Z	A
							1: 進
							2: 出

3. 加工序列

G420U_ 序列資料開始 (U: 單元號)

N1 \

N2)

∴ 序列資料

∴

G421 序列資料結束

- 多重工件加工序列

SNo.	X	Y	θ	Z
N	X	Y	E	Z

● 手动程序模式序列

SNo.	G1	G2	资料 1	资料 2	资料 3	资料 4	资料 5	资料 6	S	M/B
N	G	&G	?	?	?	?	?	?	S	M/B

→ M 码 M:
B 码 B:

→ 按規定設置地址和資料，如“X123.456”
(如果第四、第五或第六軸已經被規定，就相應地設置&4、&5 或&6。)

● MMS 序列

SNo.	PTN	X	Y	Z	4	5	R	D/L	K:	PTN A:		PTN A:		PTN A:	
N	A	X	Y	Z	F	H	R	D	K:	1	X-平面	6	X-STP	11	CAL
										2	Y-平面	7	Y-STP	12	Y-IN.
										3	Z-平面	8	XY-HOL	13	Z-IN.
										4	X-槽	9	XY-BOS		
										5	Y-槽	10	XY6CNR		

● 子程序序列

SNo.	變數 1	變數 2	變數 3	變數 4	變數 5	變數 6
N	?	?	?	?	?	?

→ 按規定設置地址和資料，如“X123.456”
(如果宏變數未被規定，就設置“X#100”)

● 点加工形状序列

SNo.	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
N	A	Z	X	Y	DA	DB	TA	TB	F	M	K	P	Q	R

● 形状序列，正方形（固定形状）

SNo.	PTN	P1X	P1Y	P3X	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4	形状序列類型
N	A	X	Y	&X	&Y	CA/RA	CB/RB	CC/RC	CD/RD	B
										0: 固定形状

→ 設置相應的倒角或倒圓，C_ 或 R_。

● 形状序列，圓形（固定形状）

SNo.	PTN	CX	CY	R	形状順序類型
N	A	X	Y	R	B
					0: 固定形状

● 线加工刀具序列

SNo.	刀具	公徑	ID 代碼	優先號	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	C-SP	FR	M	M	R/F
N	T	D	S	P	X	Y	Q	F	Z	I	J	MA	MB	B
							7: CW	-1: G00						0: R
							8: CCW	0: G01						1: F
								0.1 - 9.9						

→ 参见“手动程序模式单元”

如果已经使用自动设置功能, 设定“X”?。此时应把“&”加在输出资料上, 如“X&123.456”。

● 平面加工刀具序列

SNo.	刀具	公徑	ID 代碼	優先號	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M	R/F
N	T	D	S	P	X	Y	Q	F	Z	R	I	J	MA	MB	8. B
							1: XBI	-1: G00							0: R
							2: YBI	0: G01							1: F
							3: XUN	0.1 - 9.9							
							4: YUN								
							5: XBI-S								
							6: YBI-S								
							7: CW								
							8: CCW								
							9: XB-AS								
							10: YB-AS								

→ 参见“手动程序模式单元”

如果已经使用自动设置功能, 设定“X”?。此时应把“&”加在输出资料上, 如“X&123.456”。

● 3-D 加工刀具序列

No.	刀具	公徑	ID 代碼	優先號	接近 X	接近 Y	模式	#T	DEP-2	Z	C-SP	FR	M	M	R/F	狀態
N	T	D	S	P	X	Y	Q	RPM	Z	W	I	J	MA	MB	8. B	C
							1: // -1								0: R	
							2: ↓ -1								1: F	
							3: // -2								2: R	
							4: ↓ -2									
							5: XBI									
							6: YBI									
							7: XUN									
							8: YUN									
							9: XBI//									
							10: YBI//									
							11: XUN									
							12: YUN									

→ 参见“手动程序模式单元”

如果已经使用自动设置功能, 设定“X”?。此时应把“&”加在输出资料上, 如“X&123.456”。

5. TPC

TPC 资料有两种类型的资料组成, 它们是 TPC 资料 (参数) 和经过点资料。这两类资料的识别方法如下:

- 跟在代码 G422 (TPC 资料的开始) 后的块通常作为参数资料来处理。
- 从此以后直到 G423 (TPC 资料的结束) 之前的块作为经过点资料来处理。

G422U_ TPC 資料的開始 (U: 單元號)
 ⋮
 ⋮
 ⋮
 ⋮
 ⋮
 ⋮
 G423 TPC 資料結束

A. TPC 資料

	A	8. B	C	D	E	F	H	I	J	K:	L:	M	P	Q	R	S	Y	Z
MMS	L1	L2																
DRILLING	D1	D3	D16	D17									D41	D42	D91		D45	D46
RGH CBOR	D1	D3	D16	D17		D19	D23						D41	D42	D91	D92	D45	D46
RGH RCB	D1	D3	D16	D17	D5	D19		D40					D41	D42	D91	D92	D45	D46
REAMING	D1	D3	D16	D17	D18	D19	D23	D24:	D25	D26	D28	D29	D41	D42	D91	D92	D45	D46
TAPPING	D1	D3	D16	D17	D22			D48	D31	D32	D49	D29	D41	D42	D91	D92	D45	D46
BK CBOR	D1	D3	D16	D17	D18	D19	D23	D24:	D25	D26	D28	D33	D41	D42	D91	D92	D45	D46
CIRC. MIL	D1		D16	D17		D19	D23						D41	D42	D91	D92		
CBOR TAP	D1	D3	D16	D17	D22	D19	D23	D48	D31	D32	D49	D29	D41	D42	D91	D92	D45	D46
BORE T1	D1	D3	D16	D17	D18	D19	D23	D24:	D25	D26	D28		D41	D42	D91	D92	D45	D46
BORE S1	D1	D3	D16	D17	D18	D19	D23	D24:	D25	D26	D28		D41	D42	D91	D92	D45	D46
BORE T2	D1	D3	D16	D17	D18	D19	D23	D24:	D25	D26	D28		D41	D42	D91	D92	D45	D46
BORE S2	D1	D3	D16	D17	D18	D19	D23	D24:	D25	D26	D28		D41	D42	D91	D92	D45	D46
LINE CTR		E2		E7	E9		E17							E95				
LINE RGT		E2		E7	E9		E17			E22	E23	E24	E25	E95				
LINE LFT		E2		E7	E9		E17			E22	E23	E24	E25	E95				
LINE OUT	E1	E2	E5	E7	E9		E17		E21	E22	E23	E24	E25	E95				
LINE IN	E1	E2	E5	E7	E9		E17		E21	E22	E23	E24	E25	E95				
CHMF RGH		E2		E8	E9	E11	E17							E95				
CHMF LFT		E2		E8	E9	E11	E17							E95				
CHMF OUT	E1	E2		E8	E9	E11	E17		E21					E95				
CHMF IN	E1	E2		E8	E9	E11	E17		E21					E95				
FACE MIL					E9	E12	E15											
TOP EMIL				E7	E9	E13	E17							E97				
STEP	E1	E2	E5	E7	E9	E16	E17		E21	E22	E23	E24	E25	E91	E98			
POCKET	E1	E2	E5	E7	E9		E17	E18	E21	E22	E23	E24	E25	E92				
PCKT MT	E1	E2	E5	E7	E9		E17	E18	E21	E22	E23	E24	E25	E93				
PCKT VLY	E1	E2	E5	E7	E9		E17	E18	E21	E22	E23	E24	E25	E94	E98			
SLOT				E7	E9		E17		E21					E96				
ANG. FACE					E9	E12												

D1 和 E2 等表示参数类型

B. 经过点资料

經過點的類型	經過點的設定	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	X3	Y3	Z3
A	8. B	XA	YA	ZA	XB	YB	ZB	XC	YC	ZC
0: 接近	0: 自動									
1: 離開	1: 手動									

10-4 用 G10 说明各种资料

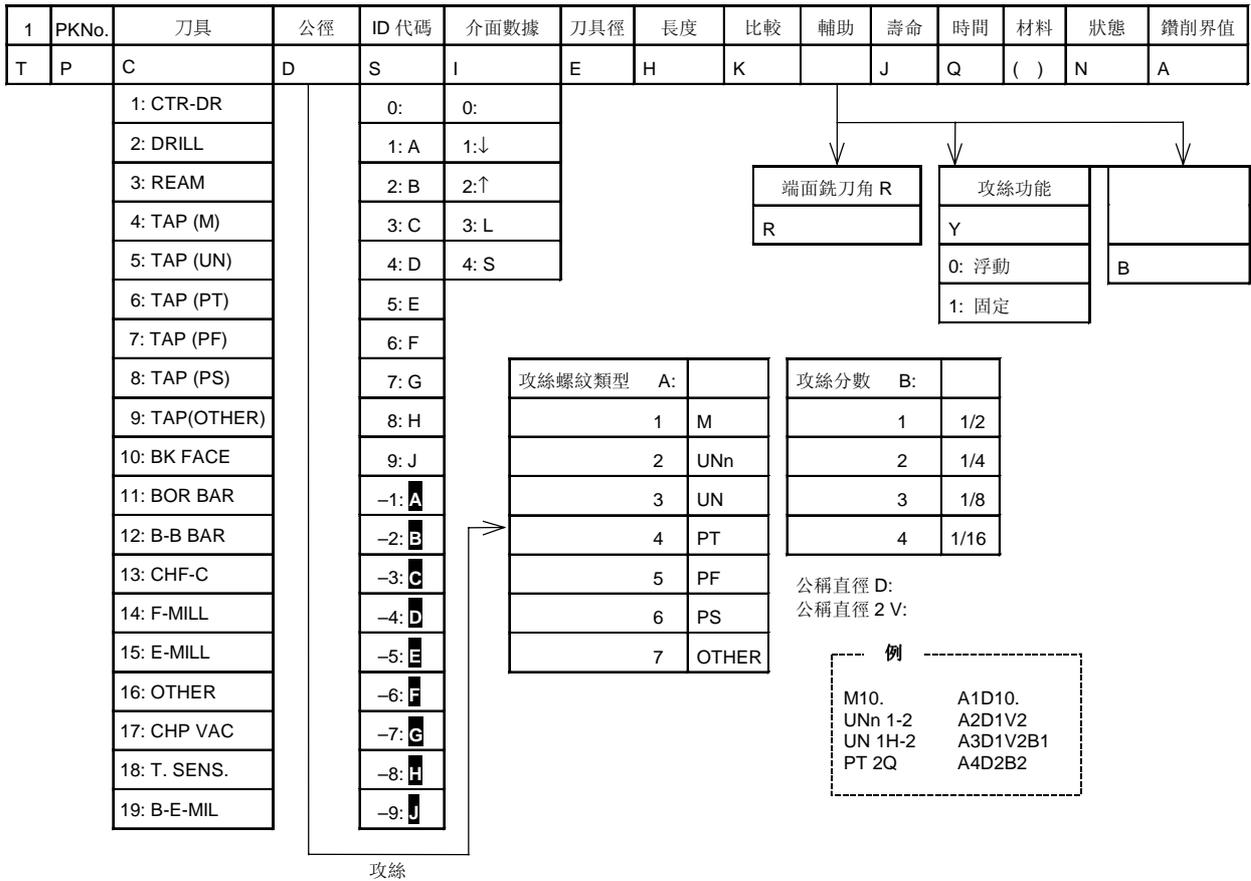
“G10”通常用来表达除程序资料外的其它资料，G10 后面的地址“L”用来说明资料类型。例如：



1. 刀具资料

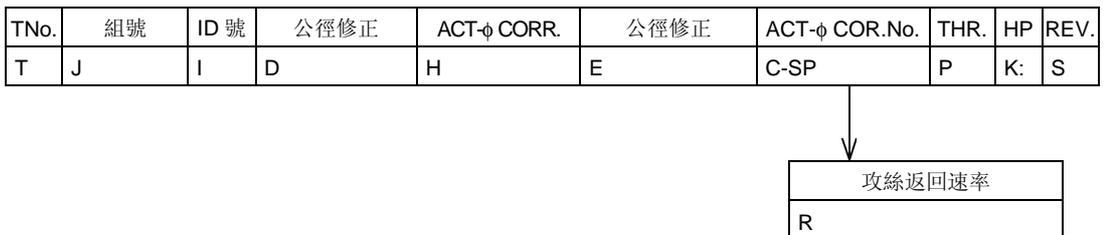
A. MAZATROL 资料

G10L41T_P_C_D_S_I_E_H_K_R_J_Q_()_N_A_



B. EIA/ISO 和扩展资料

G10L42T_J_I_D_H_E_N_P_K_S_



2. 刀具偏移

A. A 型

G10L10P_R_

B. B 型

刀具长度的几何补偿..... G10L10P_R_

刀具长度的磨损 G10L11P_R_

刀具半径的几何补偿..... G10L12P_R_

刀具半径的磨损 G10L13P_R_

偏移號	偏移
P	R

3. 刀具档案

A. 端面銑刀、平面銑刀和圆头銑刀

G10L49P_C_D_S_() R_H_

刀具檔案號	刀具	公徑	ID 代碼	材料	DEPTH	No.
P	C	D	S	()	R	H

B. 倒角銑刀

G10L49P_C_D_S_E_() A_

刀具檔案號	刀具	公徑	ID 代碼	徑 MIN	材料	角度
P	C	D	S	E	()	A

→ 參考“刀具資料”

4. 切削状态

A. 切削状态（工件材料）

G10L52P_()

材料號	工件材料
P	()

B. 切削状态（刀具-材料, C-SP, FR）

G10L_P_S_()

G10L_P_S_F_

DRILL	CTR-DR	REAM	TAP	BOR BAR	B-B BAR	BK FACE	CHF-C	E-MILL	F-MILL	B-E-MIL	OTHER
G10L53	G10L54	G10L55	G10L56	G10L57	G10L58	G10L59	G10L60	G10L61	G10L62	G10L63	L10L64

No.	C-SP	FR	刀具材料
P	S	F	()

5. 工件偏移

A. 标准

G10L2P_

P0: 坐标系偏移 P1: G54 P2: G55 P3: G56 P4:CPT-X P5: G58 P6:CPT-X

B. 辅助工件坐标系

G10L20P_

P1: G54.1P1 到 P48: G54.1P48

No.	X	Y	Z	4	5	6
P	X	Y	Z	A	B	C

6. 参数

A. 用户参数

G10L50 开始用户参数设置

D1Z1 设置 D1=1 (举例)。

D2Z2

:

:

CPT-X 结束用户参数设置

點切削 D:	線/面/3-D 切削 E:	用戶 No. 1 F:	用戶 No. 2 G:	用戶 No. 3 H:	用戶 No. 4 I:
D1 - D108	E1 - E108	F1 - F108	Q1 - Q132	H1 - H108	I1 - I96

B. 机械参数

G10L51 开始机械参数设置

J1Z1 设置 J1=1 (举例)。

J2Z1

:

:

CPT-X 结束机械参数设置

機床參數 No. 1 J:	機床參數 No. 2 K:	機床參數 No. 3 L:	機床參數 No. 4 M:
J1 - J108	K1 - K108	L1 - L108	M1 - M108

機床參數 No. 5 N:	機床參數 No. 6 S:	切削參數 No. 1	切削參數 No. 2
N1 - N96	S1 - S96	A1 - A108	B1 - B108

切削參數 No. 3	選用參數	主軸參數	SERVO 參數	R 註冊參數
C1 - C108	Y1 - Y108	P1 - P384	V1 - V480	R2100 - R2527

C. 间距误差补偿

G10L47 开始间距误差补偿设置

X1A0B255C0D0E0

P1Z1 设置#1 = 1 （举例）。

P2Z1

⋮

X2A0B255C0D0E0

P1Z1

⋮

CPT-X 结束间距误差补偿设置

軸	P1	P2	P3	P4	P5
X	A	8. B	C	D	E
1: X					
2: Y					
3: Z					
4: 4					
5: 5					
6: 6					

在彻底理解相应的参数之前，不得改变参数资料。

7. 辅助 WPC

G10L43P_X_Y_E_Z_F_H_

WPC No.	X	Y	θ	Z	4	5
P	X	Y	E	Z	F	H
1: A						
2: 8. B						
3: C						
4: D						
5: E						
6: F						
7: G						
8: H						
9: J						
10: K:						

8. 宏指令变数

A. 前景

G10L44#100 = 100 设置#100=100

B. 背景

G10L45#100 = 100 设置#100=100

9. 工作台管理

G10L46P_U_R_W_S_J_N_K_M_A_B_C_D_Q_X_Y_Z_E_

No.	工序號	工作台號	WNo.	狀態	順序	高度	單元跳躍切換	多重切換, MAIN
P	U	R	W	S	J	C-SP	K:	M

- 1: 就緒
- 2: 切割
- 3: 完成
- 4: 未完成

多重切換 A	多重切換 B	多重切換 C	多重切換 D	準備順序
A	B	C	D	Q

夾具偏移 X	夾具偏移 Y	夾具偏移 Z	错误号
X	Y	Z	E

10. 主轴偏移

G10L48P_H_I_F_J_X_Y_Z_S_

偏移	主軸號	方式	旋轉向	主軸指令	偏移 X	偏移 Y	偏移 Z	轉速
P	H	I	F	J	X	Y	Z	S
		1: V/H→V	1: F	1: 0				
		2: V/H→H	2: R	2: R				
		3: RPM		3: CPT-X				
		4: H						
		5: SLN						
		6: CVR						

11. 维护检查

A. 常规检查项目

G10L70P_T_C_Y_M_D_()

檢查號.	目標時間	當前時間	年	月	日	檢查項目
P	T	C	Y	M	D	()

B. 长期检查项目

G10L70P_()

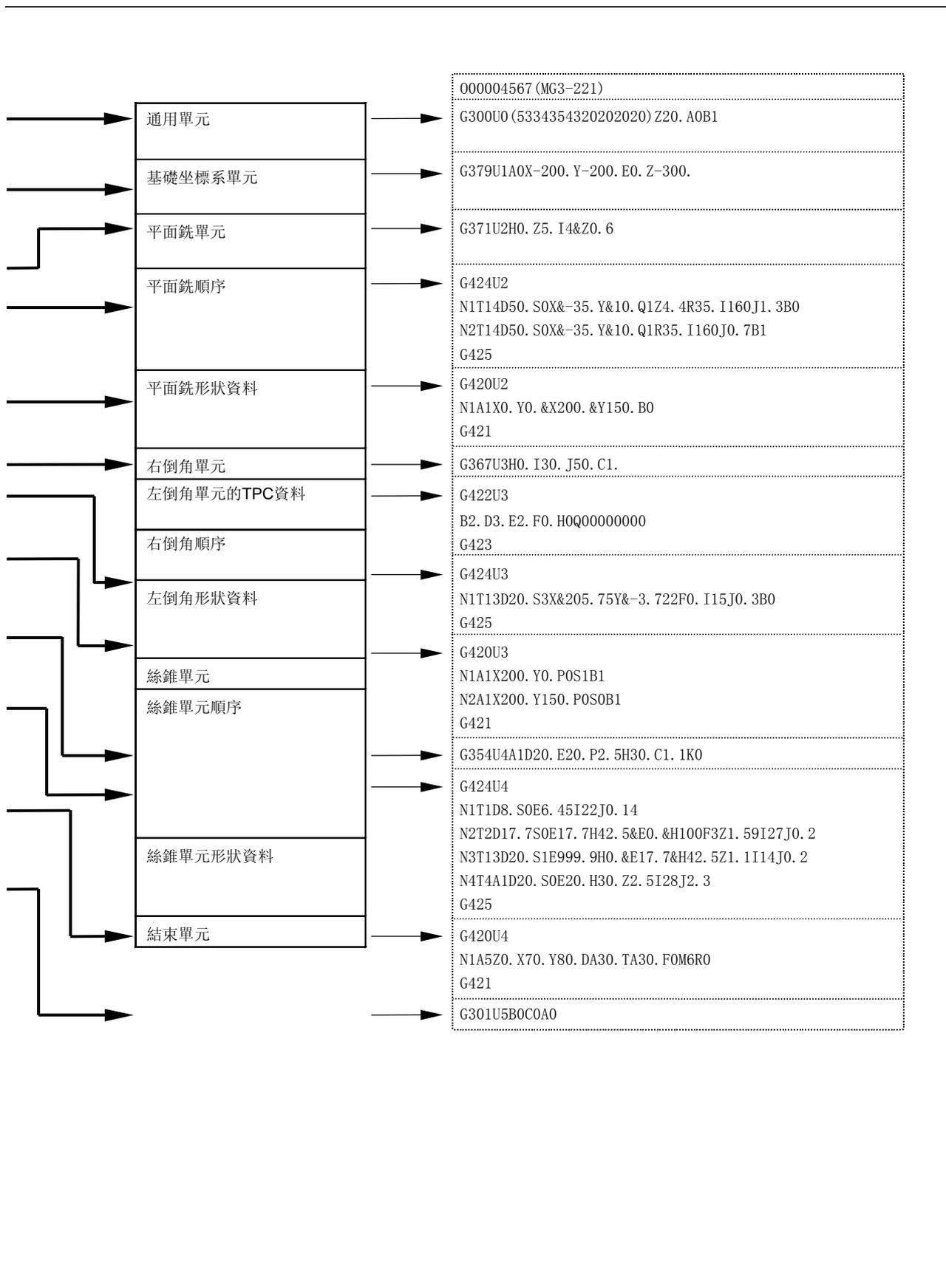
檢查號	檢查項目
P	()

- 备注 -

用 3 位 G-格式

例:

UNo.	材料	Z始點	ATC模式	多重模式	多重信號	X間距	Y間距													
0	碳鋼	20.	0	OFF	◆	◆	◆													
UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4													
1	WPC-0		-200.	-200.	0.	-300.	◆													
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM	WAL	FIN-Z	FIN-R													
2	FACE MIL	0.	5.	4	◆	0.6	◆													
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	DEP-R	C-SP	FR	M	M							
R 1	F-MILL	50.		-35.	10.	XBI	◆	4.4	35.	160	1.3									
F 1	F-MILL	50.		-35.	10.	XBI	◆	◆	35.	160	0.7									
FIG	PTN	PIX/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4											
1	SQR	0.	0.	200.	150.															
UNo.	單元	DEPTH	INTER-Z	INTER-R	倒角															
3	倒角 RGT	0.	30.	50.	1.															
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M							
1	CHF-C	20.C		205.75	-3.722	◆	G01	◆	◆	15	0.3									
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR												
1	LINE	200.	0.																	
2	LINE	200.	150.																	
UNo.	單元	公徑	MAJOR φ	PITCH	TAP-DEP	倒角	CHP													
4	TAPPING	M20	20.	2.5	30.	1.1	0													
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	HOLE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M							
1	CTR-DR	8.		6.45	◆	◆	◆	90°	CTR-D	22	0.14									
2	DRILL	17.7		17.7	42.5	0	100	PCK 1	T1.59	27	0.2									
3	CHF-C	20.A		999.9	0.	17.7	42.5	◆	C1.1	14	0.2									
4	TAP	M20		20.	30.	◆	◆	FIX	P2.5	28	2.3									
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R						
1	ARC	0.	70.	80.	30.	◆	30.	◆	◆	6	◆	◆	◆	0						
UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	4	角度											
5	END	0	0	0				◆	◆											



- 备注 -

附录

目录

	页
附录-1 M 代码表	1
附录-2 程序例子	4
附录-3 遇如下情况应该如何去做?	8

- 备注 -

附录

附录-1 M 代码表

下表列出了用于加工中心的通用 M 代码。然而，必须注意的是某些代码不能用于某些机床，而需订制其它的代码。有关详情，请参见机床操作手册。

M 代码	功能
0	编程停止
1	选择停止
2	程序结束 (EIA/ISO)
3	主轴旋转 (顺时针)
4	主轴旋转 (逆时针)
5	主轴停止
6	换刀 (EIA/ISO)
7	运转期间喷雾
8	运行期间喷射冷却液
9	停止所有喷射和压缩空气
10	主轴刀具夹紧
11	主轴刀具松开
15	刀库盖被关闭
16	刀库盖被打开
19	主轴取向
23	错误检测持效
24	错误检测无效
30	程序结束和带反绕 (EIA/ISO)
33	刀具长度测量单元进给
34	刀具长度测量单元退出
35	检测刀具断裂
36	选择主轴速度范围 (低速)
37	选择主轴速度范围 (低速/中低速)
38	选择主轴速度范围 (低速/中速/中高速)
39	选择轴主轴度范围 (高速)
40	选择主轴速度范围 (无级)
42	倒转分度台
43	M 代码 3 的外部命令
44	M 代码 4 的外部命令
45	M 代码 5 的外部命令
48	主轴速校正 - 持效
49	主轴速校正 - 无效
50	运行时送风

M 代码	功能
51	运转期间横过主轴喷雾
52	给正在进行的攻丝喷雾
58	检查刀具寿命
64	关闭工作台门
65	打开工作台门
68	夹紧工作台
69	松开工作台
70	工作台卸载
71	选择工作台 No. 1
72	选择工作台 No. 2
73	选择工作台 No. 3
74	选择工作台 No. 4
75	选择工作台 No. 5
76	选择工作台 No. 6
90	撤消对称图形 (MAZATROL)
91	对称图形 WPC-X - 持效 (MAZATROL)
92	对称图形 WPC-Y - 持效 (MAZATROL)
93	对称图形 WPC-4 - 持效 (MAZATROL)
98	调用子程序 (EIA/ISO)
99	子程序结束 (EIA/ISO)
100	M 代码 1 外部命令
101	M 代码 2 外部命令
122	间隙拉紧装置 - 持效
123	间隙拉紧装置 - 无效
130	运行中急流喷射
132	压缩空气横吹运转主轴

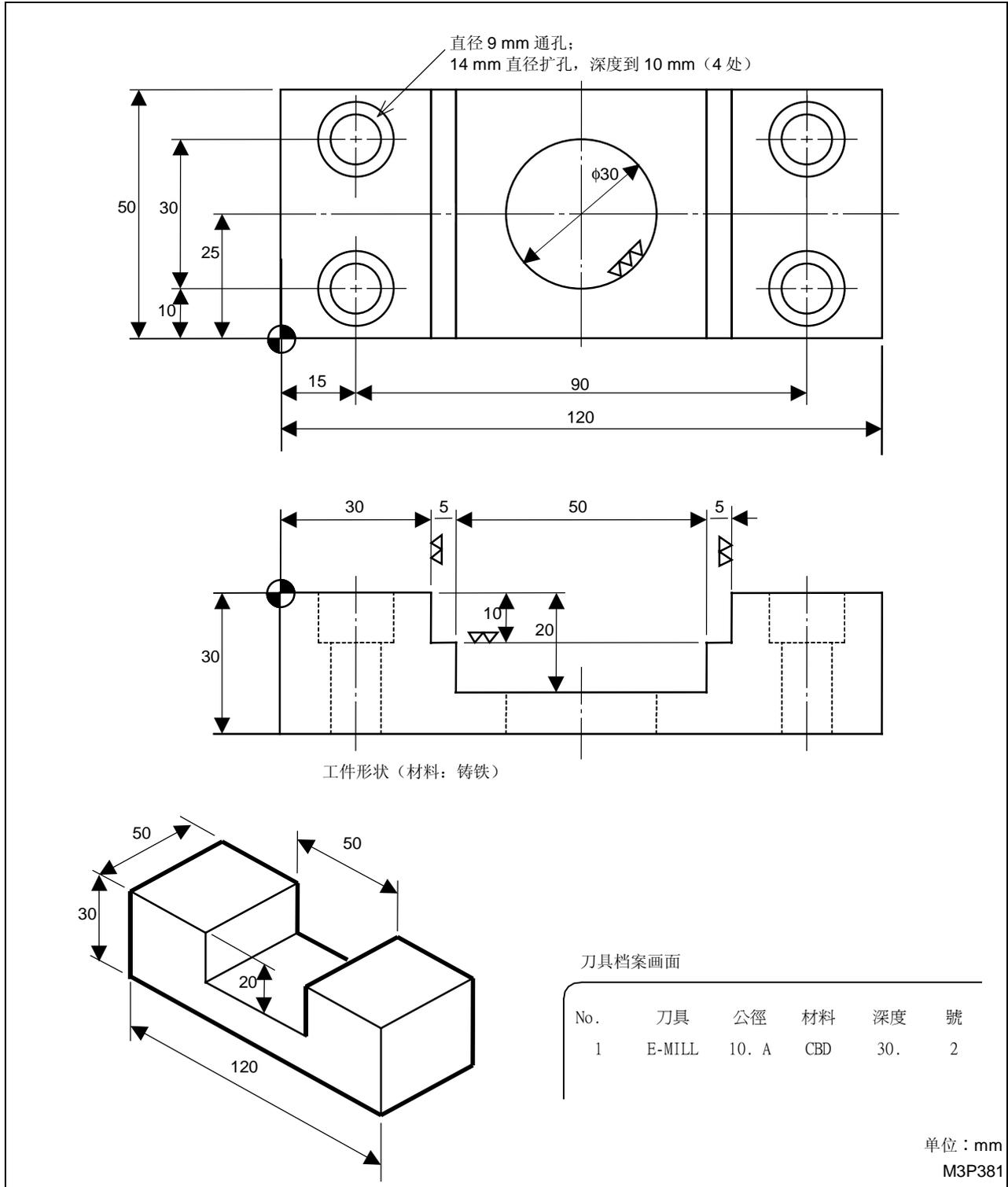
EIA/ISO: 在 EIA/ISO 程序中持效
MAZATROL: 在 MAZATROL 程序中持效

- 备注 -

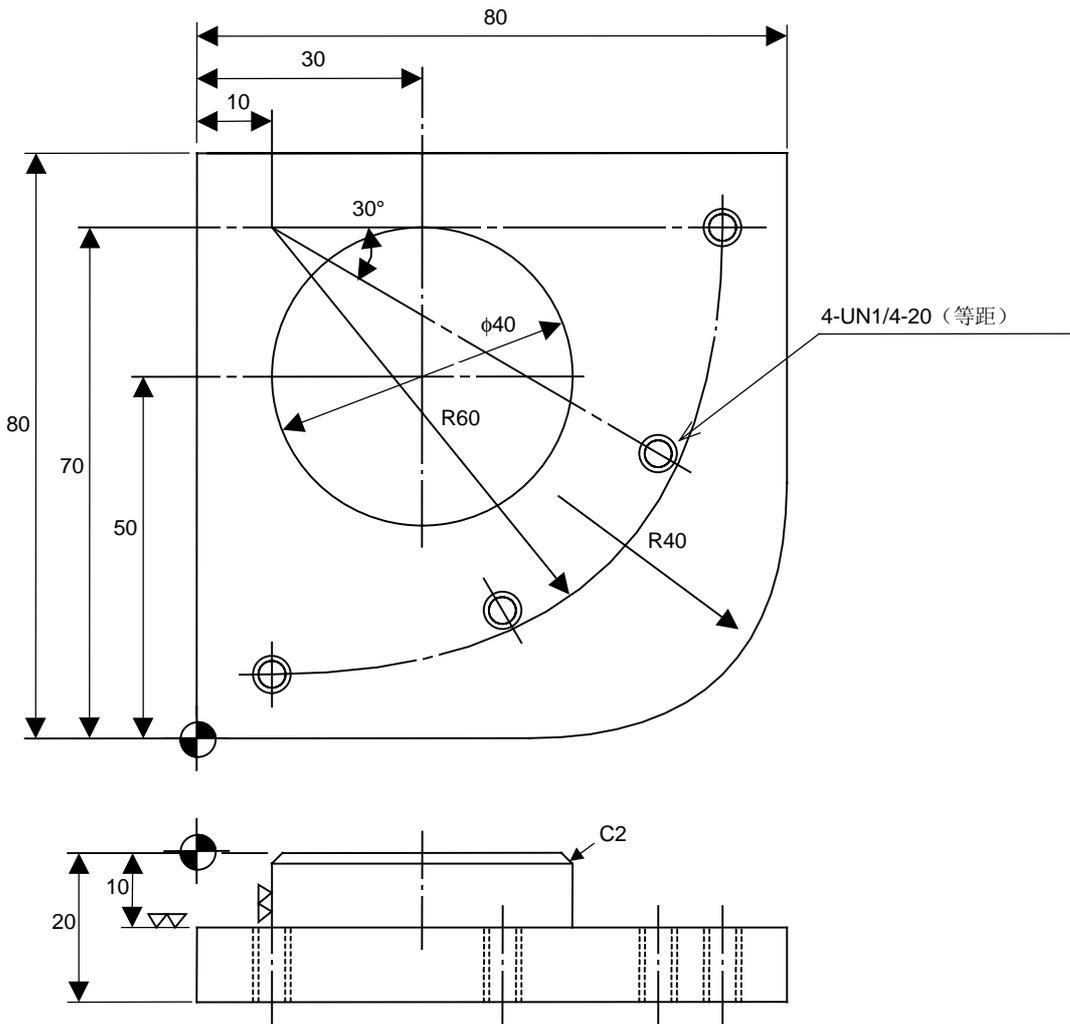
附录-2 程序例子

以下给出了一些程序例子。

例 1:

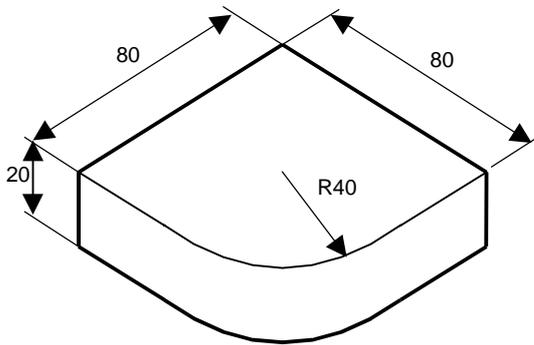


	材料	Z 始點	ACT模式	多重模式	多重信號	X 間距	Y 間距							
0	生鐵	20.	1	OFF	◆	◆	◆							
UNo.	單元	附加工件號	X	Y	θ	Z	4							
1	WPC-1		-100.	-200.	0.	-300.	0.							
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R							
2	LINE RGT	10.	10.	5.	3	0.	0.							
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M	
R1	E-MIL	10.A		?	?	◆	G00	10.	◆	60	0.039			
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR						
1	LINE	30.	0.											
2	LINE	30.	50.											
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	SRV-R	RGH	FIN-Z	FIN-R							
3	LINE LFT	10.	10.	5.	3	0.	0.							
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式	ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M	
R1	E-MIL	10.A		?	?	◆	G00	10.	◆	60	0.039			
FIG	PTN	X	Y	R/θ	I	J	P	CNR						
1	LINE	90.	0.											
2	LINE	90.	50.											
UNo.	單元	CB-DIA	CB-DEP	倒角	BTM	直徑	深度							
4	RGH CBOR	14.	10.	0.	1	9.	30.							
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M	
1	CTR-DR	20.		9.	◆	◆	◆	90°	◆	20	0.2			
2	DRILL	9.		9.	30.	◆	◆	PCK1	T4.5	22	0.119			
3	E-MIL	10.A		14.	10.	9.	◆	1	T6.	51	0.025			
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1	SQR	0.	15.	10.	0.	90.	90.	30.	0	2	2	0	0	1
UNo.	單元	直徑	深度	倒角	WAL									
5	BORE T1	30.	10.	0.	5									
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M	
1	CTR-DR	20.		10.	◆	◆	◆	90°	◆	20	0.2			
2	DRILL	24.		24.	11.	◆	◆	DRILL	T12.	25	0.253			
3	BOR BAR	28.5		28.5	11.	CYCLE 1	0.	0	T2.25	34	0.126			
4	BOR BAR	29.5		29.5	11.	CYCLE 1	0.	0	T0.5	38	0.091			
5	BOR BAR	30.		30.	11.	CYCLE 1	0.	0	T0.25	42	0.066			
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1	PT	-20.	60.	25.	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	0	0	0
UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	4	角度					
6	END	0	0											



工件形状 (材料: 铝)

刀具档案画面



No.	刀具	公徑	材料	深度	號
1	E-MILL	20. A	CBD	30.	2

No.	刀具	公徑	徑MIN	材料	No.	角度
1	CHF-C	20. A	5.	HSS	2	45.

单位: mm
M3P382

UNo.	材料	Z 始點	ACT模式	多重模式			多重信號		X 間距	Y 間距				
0	鋁	20.	1	OFF			◆		◆	◆				
UNo.	單元	附加工件號		X	Y	θ	Z	4						
1	WPC-1			-100.	-200.	0.	-300.	0.						
UNo.	單元	DEPTH	SRV-Z	BTM			WAL	FIN-Z	FIN-R					
2	STEP	10.	10.	3			3	0.	0.					
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式		ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	E-MILL	20.A		?	?	CCW		G00	10.	14.	201	0.055		
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4					
1	SQR	0.	0.	80.	80.									R 40.
2	CIR	30.	50.	20.	◆	◆	◆	◆	◆					
UNo.	單元	公徑	MAJORφ	間距	TAP-DEP	倒角		CHP						
3	TAPPING	UNIQ-20	6.35	1.27	10.	0.6		0						
SNo.	刀具	公徑	No.	HOLE-φ	HOLE-DEP	PRE-DIA	PRE-DEP	RGH	深度	C-SP	FR	M	M	
1	CTR-DR	20.		6.45	◆	◆	◆	90°	◆	48	0.2			
2	DRILL	5.3		5.3	17.35	◆	◆	PCK1	T1.59	54	0.076			
3	TAP	UNIQ-20		6.35	10.	◆	◆	FIX	P1.27	18	1.27			
FIG	PTN	Z	X	Y	AN1	AN2	T1	T2	F	M	N	P	Q	R
1	ARC	-10.	10.	70.	0.	-90.	60	◆	1	4	◆	◆	0	0
UNo.	單元	DEPTH	INTER-Z	INTER-R			倒角							
4	CHMF OUT	0.	10.	99.			2.							
SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y	模式		ZFD	DEP-Z	WID-R	C-SP	FR	M	M
R 1	CHF-C	20.A		?	?	CW		G00	◆	◆	105	0.3		
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y	CN1	CN2	CN3	CN4					
1	CIR	30.	50.	20.	◆	◆	◆	◆	◆					
UNo.	單元	CONTI.	號	ATC	X	Y	Z	4	角度					
5	END	0	0											

附录-3 遇如下情况应该如何去做？

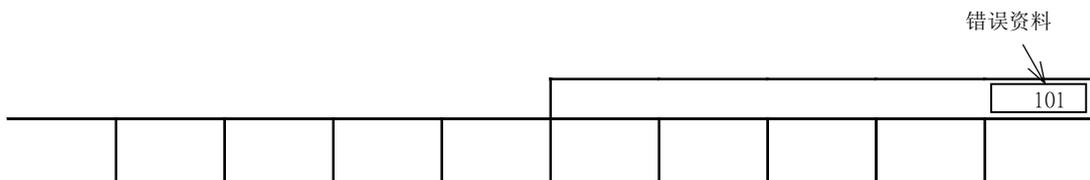
如果在创建一个程序期间执行了一次错误的键操作，您可能对如何处理感到困惑。在这一情况，请参阅本附录：它给出了如何处理这种故障时的说明。

这里，所涉及的故障状态如下：

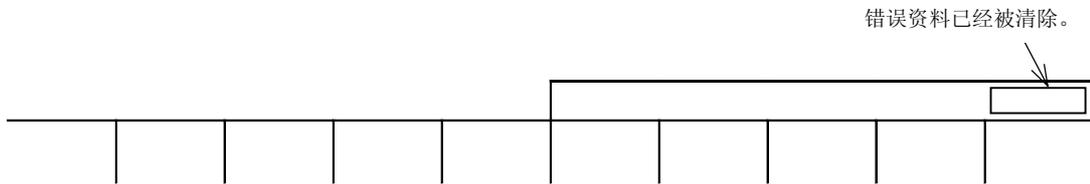
1. 按了一个错误的数字键。
2. 输入了错误的资料（资料更换）。
3. 输入了错误的资料（资料清除）。
4. 意外地按了画面选择键或项目选择键。
5. 如何添加单元。
6. 如何清除单元。
7. 如何添加刀具序列。
8. 如何清除刀具序列。

1. 按了错误的数字键。

⇒ 操作如下：



(1) 按下 CLEAR 键 ，清除资料选择区域中的资料。



(2) 按正确的数字键。

2. 输入了错误资料（资料更换）。

⇒ 操作如下：

SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y
R1	E-MILL	10.A		?	?
FIG	PTN	P1X/CX	P1Y/CY	P3X/R	P3Y
1	SQR	5.	5.	146.	95.

此资料将被更改成 145。

- (1) 使用光标键 (   ) 将光标定位错误资料上。

PIY/CY	P3X/R	P3Y
5.	146	95.

- (2) 输入正确的资料。在这种情况下, 依次按下     键。

SNo.	刀具	公徑	No.	接近 X	接近 Y
R1	E-MILL	10.A		?	?
FIG	PTN	PIX/CX	PIY/CY	P3X/R	P3Y
1	SQR	5.	5.	145.	95.

错误资料被更改成正确资料。

3. 输入了错误资料 (资料清除)

⇒ 操作如下:

PIX/CX	PIY/CY	P3X/R	CN1
5.	5.	145.	R5.

要清除的资料

- (1) 使用光标键 (   ), 将光标定位在错误资料处。

P3Y	CN1
95.	R5

- (2) 按下 CANCEL 键  。

PIX/CX	PIY/CY	P3X/R	P3Y	CN1
5.	5.	145.	95.	

错误资料被删除。

4. 意外按下显示选择键或项目选择键

⇒ 按下项目选择键, 恢复原始项目。

5. 如何增加一个单元

⇒ 参见第 2 章, 2-2-3 节 “1. 插入一个单元”。

6. 如何清除单元

⇒ 参见第 2 章, 2-2-4 节, “1. 删除单元”。

7. 如何增加刀具序列

⇒ 参见第 2 章, 2-2-3 节 “2. 插入一个刀具序列”。

8. 如何清除刀具序列。

⇒ 参见第 2 章, 2-2-4 节 “2. 删除刀具序列”。

- 备注 -