

软件

**VKR C1**

用户编程

试行版 1.3

## © 版权      **KUKA Roboter GmbH**

复制或向第三者传授本文—包括本文的段落章节—必须事先征得出版者的明确许可。

本文中未作描述的、控制器中的其它功能有可能起作用。尽管如此，在重新供货或者提供服务时，用户无权对上述功能提出要求。

我们对本印刷品就其内容同它所描述的硬件和软件的一致性做过审查。但是它们之间的偏差在所难免。所以，我们对上述一致性不做承诺。本印刷品中的数据和说明受到定期检查，必要的修改将在后续的版本中给出。

在不对系统功能产生影响的前提下，保留技术更改权。

# 目录

<b>1</b>	<b>移动编程.....</b>	<b>5</b>
1.1	概述 .....	6
1.1.1	移动方式 .....	6
1.1.2	无限位转动的轴 .....	8
1.2	上一个指令 .....	10
1.3	标准移动 .....	11
1.3.1	点到点移动 ( PTP ) .....	11
1.3.1.1	基本原则 .....	11
1.3.1.2	精确定位的 PTP 移动 .....	11
1.3.1.3	PTP 移动的编程 .....	11
1.3.2	线性移动 ( LIN ) .....	13
1.3.2.1	精确定位的 LIN 移动 .....	13
1.3.2.2	LIN 移动的编程 .....	13
1.3.2.3	带有逼近功能的 PTP 或者 LIN 移动 .....	15
1.3.3	圆周移动 ( CIRC ) .....	16
1.3.3.1	精确定位的 CIRC 移动 .....	16
1.3.3.2	轨迹逼近的 CIRC 移动 .....	16
1.3.3.3	CIRC 移动的编程 .....	17
1.4	工艺移动 .....	19
1.4.1	粘结应用场合 .....	19
1.4.1.1	概述 .....	19
1.4.1.2	线性移动 ( KLIN ) .....	19
1.4.1.3	圆周移动 ( KCIRC ) .....	19
1.4.2	查找运行 .....	20
1.4.2.1	概述 .....	20
1.4.2.2	查找运行程序的编制 .....	20
<b>2</b>	<b>SPS 编程.....</b>	<b>23</b>
2.1	基础知识 .....	23
2.1.1	概述 .....	23
2.1.2	选定工作程序 .....	23
2.1.3	打开 SPS .....	24
2.1.4	InLine 表格 .....	25
2.1.5	其它 .....	26
2.2	概览 .....	27
2.2.1	简单元素、操作符、优先级 .....	27
2.2.2	术语定义 .....	29
2.2.3	算术操作数 num、i、bin、t 及 ana 的数值范围 .....	30
2.3	调用宏、子程序及钳命令 .....	31
2.3.1	选定 .....	31
2.3.2	宏指令 ( 调用宏指令 ) .....	32
2.3.3	MakroSaw ( 语句选择宏 ) .....	33
2.3.4	MakroSPS .....	34

2.3.5	子程序（调用子程序） .....	35
2.3.6	钳（钳指令） .....	36
2.3.7	宏/子程序循环（循环指令） .....	37
2.4	SPS 指令 .....	38
2.4.1	选定 .....	38
2.4.2	A/M/F（输出端/状态寄存器/标帜器） .....	39
2.4.3	i/bin（计数器和二进制输出端） .....	40
2.4.4	t=（计时器起动） .....	41
2.4.5	t=STOP（计时器停止） .....	42
2.4.6	比较（算术比较） .....	43
2.4.7	脉冲（脉冲输出端） .....	44
2.4.8	取决于位置的标帜器（MakroSPS） .....	45
2.5	等候指令和开行指令 .....	46
2.5.1	选定 .....	46
2.5.2	FB ONL（开行条件） .....	47
2.5.3	W onl/bis（等候条件） .....	48
2.5.4	W 时间（确定的时间） .....	50
2.5.5	VERR（闭锁） .....	51
2.5.6	FB PSPS（开行条件） .....	52
2.5.7	I-总线的抉择 .....	53
2.6	模拟输出、轨迹开关功能、摆动 .....	54
2.6.1	选定 .....	54
2.6.2	模拟输出 .....	55
2.6.2.1	概述 .....	55
2.6.2.2	ana konst：（恒定的模拟电压） .....	56
2.6.2.3	ana vprop：（同速度成正比的模拟电压） .....	57
2.6.2.4	ana kst+p：（恒定的电压及摆动偏移） .....	60
2.6.3	BS 轨迹开关功能 .....	61
2.6.3.1	概述 .....	61
2.6.3.2	BS A/F（输出端） .....	65
2.6.3.3	BS bin/ana（二进制/模拟输出） .....	67
2.6.4	Pnd（摆动） .....	69
2.7	USER（KRL功能块调用及参数传递） .....	71
2.7.1	概述 .....	71
2.7.2	通过 BOF（用户界面）调用 VW_USER 指令 .....	72
<b>3</b>	<b>程序处理.....</b>	<b>73</b>
3.1	范围/SPS 隐藏 .....	73
3.2	块处理功能 .....	74
3.3	使用注释 .....	76
3.3.1	...插入 .....	76
3.3.2	...改动 .....	77
3.3.3	...删除 .....	77

# 1 移动编程

## 指令

本章将描述几个已经在 VKCP 的“指令”菜单中设定了的功能。

- 0 上一个指令
- 1 标准移动
- 2 工艺移动
- 3 宏/子程序/钳
- 4 SPS ==>
- 5 等候 /FB
- 6 ANA/BS/摆动
- 7 USER
- 8 注解

### 总览

- 上一个指令 用来输入上一个被执行指令的命令；
- 标准移动 可以对 PTP 移动、LIN 移动和 CIRC 移动进行编程；
- 工艺移动 KLIN 移动、KCIRC 移动以及查找命令的编程。
- USER (用户) VW 用户在专家编程中编程；
- 注释 在“程序处理”章、“注释”节中；



只有当工作程序被选定或者已被调入编辑器后，才可以使用“指令”菜单。



有关菜单“指令”之其它指令的说明请参阅资料分册 [ SPS 编程 ]。

## 1.1 概述

如果欲使机器人工具在程序控制下移动至某点，则必须编制相应的移动指令。此指令包含移动方式和速度、目标点的定义（在圆周轨迹上还需要辅助点）及其它与此移动方式相关的设置情况。

在下列几节中将描述所有移动指令、它们的意义及其使用目的。

### 1.1.1 移动方式

在移动编程时，有下列移动方式可供选择：

标准移动	
<b>PTP</b> （点到点）	工具沿着最快的轨迹运行至目标点。
<b>LIN</b> （线性）	工具以设定的速度沿一条直线移动。
<b>CIRC</b> （圆周）	工具以设定的速度沿圆周轨迹移动。
工艺移动	
<b>KLIN</b> （线性）	用于粘结应用场合，沿直线移动
<b>KCIRC</b> （圆周）	同样用于粘结场合，但是沿圆周轨迹运行
<b>查找运行</b>	传感器监视下的线性移动



这两个移动指令 **KLIN** 和 **KCIRC** 的高速轨迹移动时具有更好的逼近特性。此外，逼近半径可以通过一个精度标准进行调整。

选项菜单“工艺移动”中的“查找运行”菜单项有一个特殊的功能。通过这个指令，机器人可在传感器监视下移动至某个点。

如果有多个、彼此相接的移动指令，存在两种可能性来完成各点之间的移动：

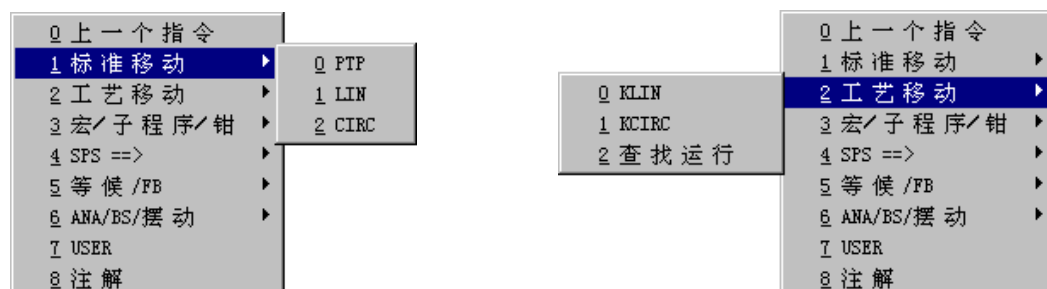
各点之间的移动	
<b>精确定位</b>	准确地抵达编程设定的点
<b>轨迹逼近</b>	一个移动动作可以平滑地过渡到另一个，而不是准确抵达目的点。



您必须首先把工作程序置于编辑模式或者将此程序选定，而后才可以进行移动指令的编程。与此相关的进一步信息请参考资料分册[操作使用]章节[资源管理器]，和[用户编程]章节[程序处理]。

#### 指令

通过按菜单键“指令”，可以打开选择菜单及其下属菜单中的“标准移动”或者“工艺移动”。





这时，您可以通过光标键来选择相应的移动指令。如果您接着按回车键，则将打开 InLine 表格以便进行参数设置。



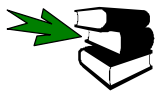
新的行将插补在编辑光标（垂直、闪动的线）下面。



“标准移动”所需的 InLine 表格也可以通过按软键“PTP/LIN/CIR”来打开。在选定工作程序之后或者通过软键“编辑”调用程序之后，将出现此软键。



如果一个或多个机器人转轴，以快于手动速度（出厂定义为最大 **20 cm/s**）的速度、未加制动地与各自的限位装置对撞，必须马上换上相应的新的缓冲器！如果此情况发生在墙面安装的机器人上，并且涉及到轴1时，必须更换转盘！

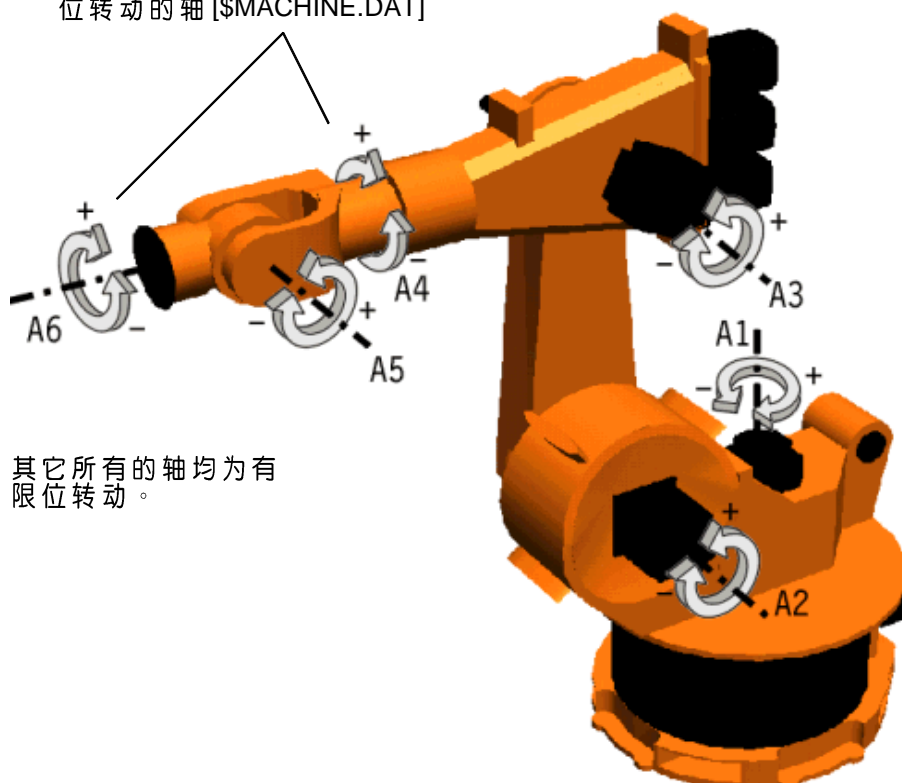


与此相关的进一步信息请参阅资料分册 [操作使用] 章节 [机器人的手动运行]。

### 1.1.2 无限位转动的轴

所有的机器人转轴（A1...A6）在出厂时都定义为有限位转动（即通过软件限位开关）。但在特定的应用情况下，轴A4和A6也可以被设置成无限位转动的轴。可在文件“\$MACHINE.DAT”中实现相应的设置。

A4 和 A6 也可定义为无限位转动的轴 [\$MACHINE.DAT]



其它所有的轴均为有限位转动。



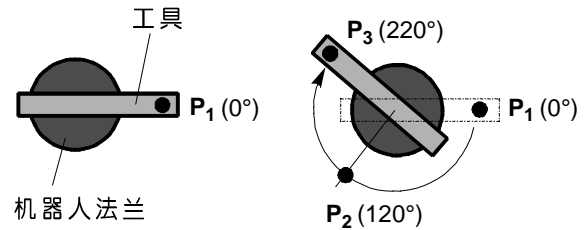
如果将机器参数更改为：轴 A4 和 / 或 A6 无限位转动，请注意：每个转动过程总是通过最近的路径来实现。  
如果在机器人上装配了带有供应线缆的工具（例如焊钳等）时，上述更改可能会导致许多问题。





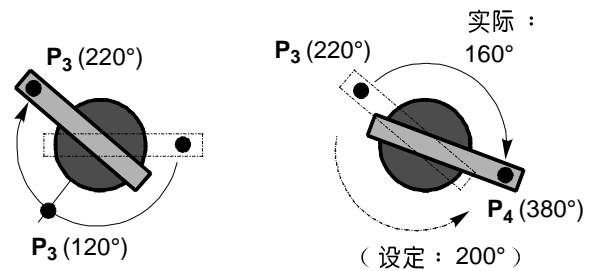
在下面的例子中，将编制两个移动指令（P1 到 P2 和 P2 到 P3）的程序，并且存储有关的坐标参数。参阅下列简图。

该例中的第一个移动指令将产生以下结果：轴 A6 从 P1 (0°) 至 P2 (120°) 转动 120°。第二个指令使 A6 继续转动 100°，即从 P2 (120°) 转动至 P3 (220°)。



在第三个动作指令的作用下，工具应该通过轴 A6 转动 200° 从 P3 向相反方向转动至 P4，也就是说相对起点 P1 而言进入 20° 的位置。

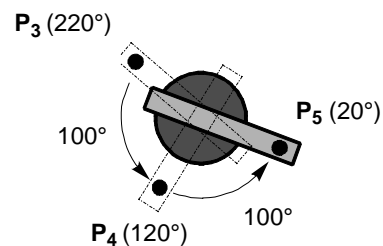
然而在此工作程序执行过程中，轴 A6 将通过最近的路从 P3 (220°) 转动至 P4 (380°)，也就是说只转动 160°。



这样将势必使得现有的、由机器人至工具的供应线缆发生“缠绕”。

所以，必须将第二个（返回）移动分为两个移动指令。

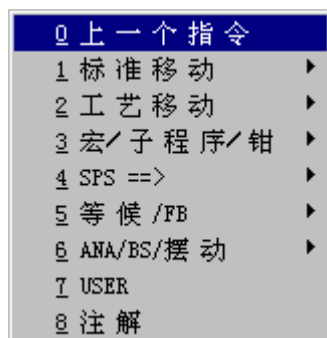
在此例中，一共编制了两个移动程序（P3 至 P4 和 P4 至 P5），每个程序的转动角度皆为 100°。以此确保在工作程序运行过程中正确地抵达目标点。



## 1.2 上一个指令

### 指令

用此命令可以输入上一个执行指令，其参数值将被写入输入窗中作为参考。  
通过菜单键“指令”打开菜单，并且选出其中的菜单项“上一个指令”。



### 最后一个命令

作为菜单键“指令”和菜单“上一个指令”的替换选择，也可以通过按软键“上一个指令”调用此功能。

## 1.3 标准移动

### 1.3.1 点到点移动 (PTP)

#### 1.3.1.1 基本原则

PTP 移动可以快速抵达目标位置。这是最快从而也是时间最优化的移动方式。工具根据起始位置 (从起点至目标点)，沿一条没有精确定义的轨迹移动，此轨迹由各轴的阶段同步给出而得出。



由于此轨迹无法精确预知，所以在试运行时，应该在障碍物附近应以降低的速度测试机器人的移动特性。如果不进行这项工作，则可能发生对撞并且由此造成部件、工具或机器人损伤的后果！

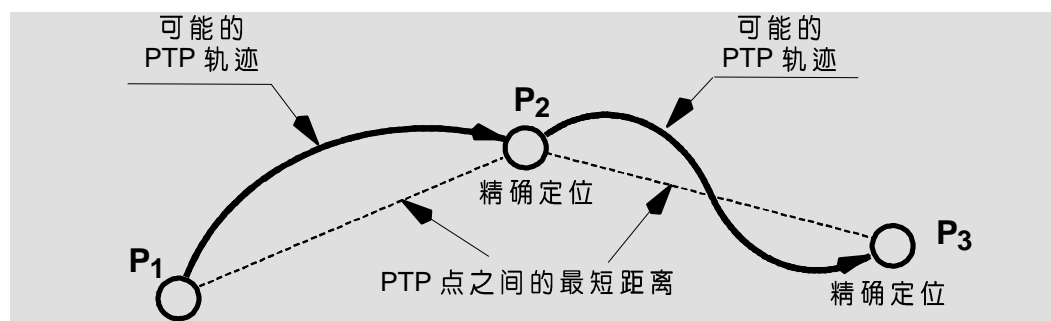
在这一方面请注意：**PTP 移动的轨迹也与程序设定的移动速度有关！**



如果两个通过程序设定点之间的运行不要求精确轨迹时，应该优先使用 PTP 移动。

#### 1.3.1.2 精确定位的 PTP 移动

在精确定位的 PTP 移动中，每个目标点都将精确地抵达各自的位置。



#### 1.3.1.3 PTP 移动的编程

在选定菜单选项“PTP”之后，InLine 表格将出现在程序窗中，以便设置 PTP 指令的参数。(参阅第 1.1.1. 节)

PTP VB= 100 % VE= 0 % ACC= 100 % Wzg= 1 SPSTrig= 0 [1/100s]

与此同时，软键条也发生变化。

指令退出 LIN/CIRC 坐标 指令认可



呈深蓝底色的区域就是所谓的“反显”区，这表示：您可以在这个区域中进行改动。按住 Shift 键，同时移动光标键“←”及“→”，或者光标键“↑”及“↓”，可以从一个反显区移动到下一个反显区。

在下面的表格中，列出了输入窗的名称及其功能和数值范围。

区域描述	功能	数值范围
PTP	移动方式	PTP、LIN、CIRC、KLIN、KCIRC
VB	移动速度	最大值的 1 % 至 100 % ( 预设值为 100 % )
VE	逼近区域	指令长度的一半的 0 % 至 100 % ( 预设值为 0 % = 无轨迹逼近 )
ACC	加速度	最大值的 1 % 至 100 % ( 预设值为 100 % )
Wzg	所使用的工具的号码	1 至 16 ( 预设号码为 1 )
SPSTrig	SPS 触发的时间点	0 至 100 <sup>1</sup> / <sub>100</sub> s ( 预设为 0 )



请您注意：驱动电机的负载，会由于负荷及附加负荷的增大、速度的加快和距离的缩短，而产生不必要的提高。



“PTP”输入窗中的值，可以通过相应状态键“+”及“-”，或者通过软键“LIN/CIRC”来进行改动。此外，您还可以使用（键盘的）数字区直接输入数值。

指令退出



通过软键“指令退出”，可以随时退出移动指令的程序编制状态，并且不存储数据。同样，Escape 键也具有这一功能。

LIN/CIRC

通过使用软键“LIN/CIRC”，您可以随时设置另一种移动方式，此操作与您在哪个输入窗中无关。您可以选择移动方式 PTP、LIN 或 CIRC。此软键上总是显示出尚未被使用的移动方式的名称。

坐标

如果您希望改动一个已经存在的 PTP 指令中的机器人坐标，则请按软键“坐标”。接下来在确认了软键“是”以后，当前的机器人坐标就被取用。



您可以先编制一系列的移动指令，而后再确定它们的坐标。



此坐标值将移交给闪动的编辑光标所在的点，而不是黄色的句指针所指的点。

指令认可



如果您已经将机器人开动到了所希望的点，并且把所有必要的参数都填入了 InLine 表格中，则可以按回车键或者软键“指令认可”。通过此操作，将数据存储，并关闭表格，而且这个命令行会列在编辑光标下面。

### 1.3.2 线性移动（LIN）

在做 LIN 移动时，工具尖端从起点到目标点做直线运动。因为两点确定一条直线，所以只要给出目标点就可以了。在这种移动方式下，所有参加移动的轴均处在一条直线上。

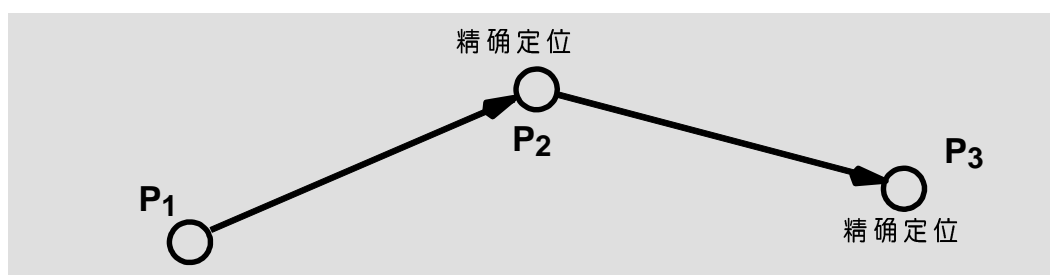
LIN 移动总是应用于：当需要在两点之间进行一个已经定义了轨迹速度的精确的轨迹移动时，或者当如果做 PTP 移动，则抵达目标位置时会有碰撞危险的情况下。



此时，只有工具的尖端精确地沿着定义的轨迹运行，而工具本身的取向则在移动过程中发生变化，此变化与程序设定的取向有关。

#### 1.3.2.1 精确定位的 LIN 移动

在精确定位的 LIN 移动中，每个目标点的位置都将被精确地触及。



#### 1.3.2.2 LIN 移动的编程

选择菜单项“LIN”之后（参阅1.1.1节），在程序窗中会出现InLine表格，用来设置LIN指令的参数。

<b>LIN</b>	VB=	2000	[mm/s]	VE=	0	%	ACC=	100	%	Wzg=	1	SPSTrig=	0
[1/100s]													

同时，软键条的状态也会发生变化。

指令退出			CIRC/PTP		坐标	指令认可
------	--	--	----------	--	----	------



呈深蓝底色的区域就是所谓的“反显”区，这表示：您可以在这个区域中进行改动。按住 Shift 键，同时移动光标键“←”及“→”，或者光标键“↑”及“↓”，可以从一个反显区移动到下一个反显区。

在下面的表格中，列出了输入窗的名称及其功能和数值范围。

区域描述	功能	数值范围
LIN	移动方式	PTP、LIN、CIRC、KLIN、KCIRC
VB	轨迹速度	1 至 2000 mm/s ( 预设值为 1750 mm/s )
VE	逼近区域	指令长度的一半的 0 % 至 100 % ( 预设值为 0 % = 无轨迹逼近 )
ACC	加速度	最大值的 1 % 至 100 % ( 预设值为 100 % )
Wzg	所使用的工具的号码	1 至 16 ( 预设号码为 1 )
SPSTrig	SPS 触发的时间点	0 至 100 <sup>1</sup> / <sub>100</sub> s ( 预设值为 0 )



请您注意：驱动电机的负载，会由于负荷及附加负荷的增大、速度的加快和距离的缩短，而产生不必要的提高。

在移动距离过长，加速度过高并且逼近位移过大的情况下，会根本无法实现程序设定的移动速度。例如：当手轴必须快速通过完全展开位置时，会造成超过所允许的速度的最大值。因此，请您注意在实际情况中可以使用的值。



“LIN”输入窗中移动方式的设置，可以通过相应状态键“+”及“-”，或者通过软键“CIRC/PTP”来进行改动。此外，您还可以使用（键盘的）数字区直接输入数值。

指令退出



通过软键“指令退出”，可以随时退出移动指令的程序编制状态，并且不存储数据。同样，Escape 键也具有这一功能。

CIRC/PTP

通过使用软键：“CIRC/PTP”，您可以随时设置另一种移动方式，此操作与哪个输入窗处于反显状态无关。您可以选择移动方式 PTP、LIN 或 CIRC。此软键上总是显示出尚未被使用的移动方式的名称。

坐标



如果您希望在一个已经存在的 LIN 指令中储存当前的机器人坐标，则请按软键“坐标”。接下来通过确认软键（是/否）来取用当前坐标。

指令认可

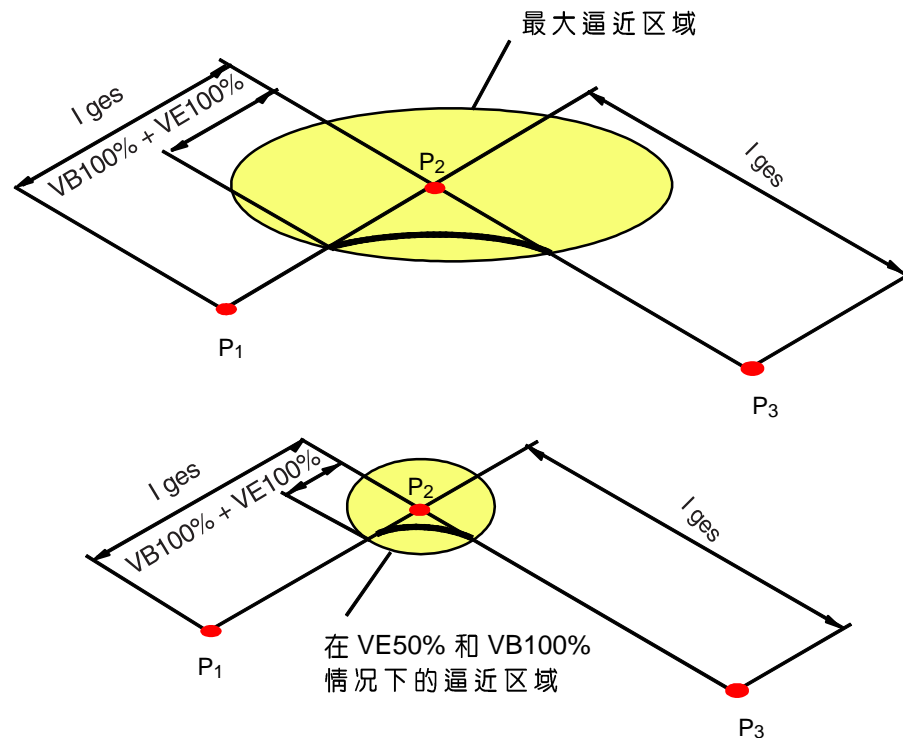


如果您已经将机器人开动到了所希望的点，并且把所有必需的参数都填入了 InLine 表格中，则可以结束此功能。这一操作可以通过回车键或者软键“指令认可”来完成。由此，将储存数据，并关闭表格，而且这个命令行会列在编辑光标下面。

### 1.3.2.3 带有逼近功能的 PTP 或者 LIN 移动

在 PTP 或者 LIN 指令下进行逼近时，控制部分于此点附近生成逼近区域，此处为点  $P_2$ 。一旦到达此区域，轴的移动便过渡到下一个点。

逼近程度取决于速度，也就是说，VE100% 的最大逼近速度也只有在速度为 VB100% 才可达到。在 VE100% 和 VB100% 的情况下，逼近功能从点  $P_1$  和  $P_2$  之间之路径的一半开始。若 VE100% 时速度只有 VB75%，逼近功能会比较晚开始。



SPS 指令无逼近能力，例如：宏或者“等候至”指令；工具调换；可选择的总线区段 (Interbus) 的切换；同速度成正比的模拟输出；这里是指激活模拟延迟的 `ana_vprop`，所有其它的 `ana_vprop` 都具有逼近能力。

### 1.3.3 圆周移动 (CIRC)

在做 CIRC 移动时，工具尖端从起点到目标点沿着圆周轨迹运动。此圆周轨迹由三个点来确定：起始点、辅助点和结束点。起始点是上一个指令的精确定位点。对于辅助点来说，只是坐标 X、Y 和 Z 起决定作用。在移动过程中，工具尖端取向的变化顺应于持续的移动轨迹。

CIRC 移动总是应用于：当已经定义了速度的工作进程，需要在圆周轨迹上完成的时候。



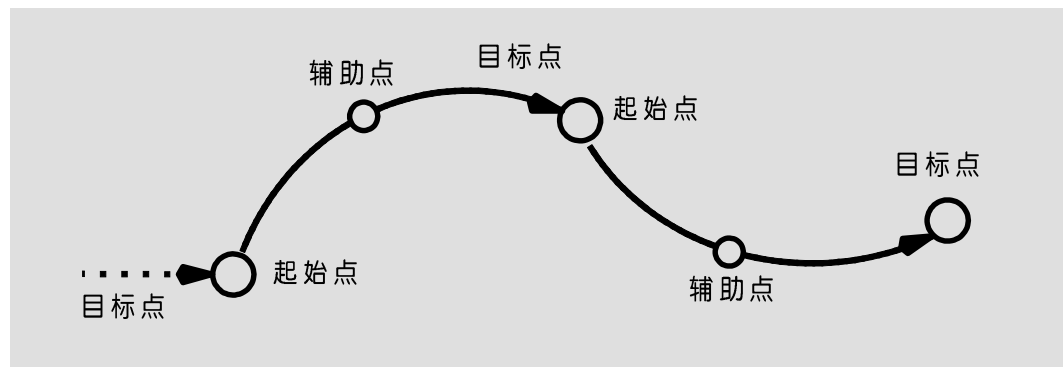
此圆周指令的三个点，确定了空间中的一个平面。为了能够精确的描述此平面，应尽量将这三个点在空间中设定得互相远离。

只有工具的尖端精确地沿着定义的轨迹运行，而工具本身的取向则在移动过程中发生变化，此变化与程序设定的取向有关。

#### 1.3.3.1 精确定位的 CIRC 移动

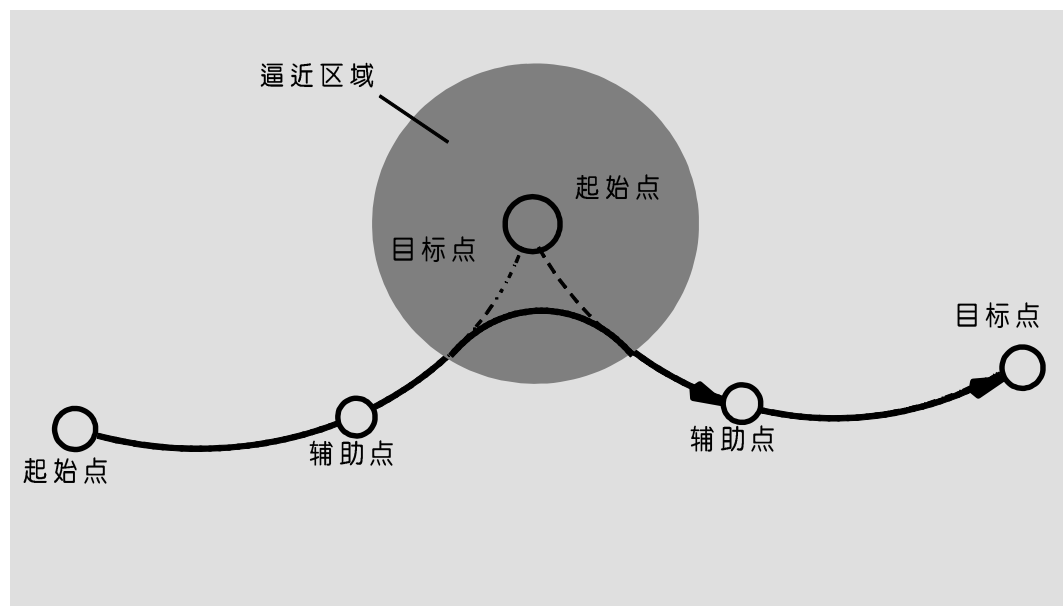
在精确定位的 CIRC 移动中，每个目标点的位置都将被精确地触及。

CIRC 移动轨迹通过起始点、辅助点和目标点来确定。



#### 1.3.3.2 轨迹逼近的 CIRC 移动

当两个 CIRC 移动通过轨迹逼近互相连接时，控制装置在逼近区域内将两个抛物线部分组合为一个移动轨迹。





## 1.3.3.3 CIRC 移动的编程

选择菜单项“CIRC”之后，在程序窗中会出现 InLine 表格，以备填写 CIRC 指令的参数。

CIR ▾	VB=	2000 [mm/s]	VE=	0 %	ACC=	100 %	Wzg=	1	SPSTrig=	0
[1/100s]										

同时，软键条的状态也会发生变化。

指令退出			PTP/LIN	坐标 HP	坐标 ZP	指令认可
------	--	--	---------	-------	-------	------



如果程序窗处于反显状态，那么您可以通过光标键更换输入窗。被选定的区域呈深蓝底色。

在下面的表格中，列出了输入窗的名称及其功能和数值范围。

区域描述	功能	数值范围
CIP	移动方式	PTP、LIN、CIRC、KLIN、KCIRC
VB	轨迹速度	1 至 2000 mm/s (预设值为 1750 mm/s)
VE	逼近区域	指令长度的一半的 0 % 至 100 % (预设值为 0 % = 无轨迹逼近)
ACC	加速度	最大值的 1 % 至 100 % (缺省值为 100 %)
Wzg	所使用的工具的号码	1 至 16 (缺省值为 1)
SPSTrig	SPS 触发的时间点	0 至 100 <sup>1</sup> / <sub>100s</sub> (缺省值为 0)



**请您注意：**驱动电机的负载，会由于负荷及附加负荷的增大，速度的加快和距离的缩短，而产生不必要的提高。

在移动距离过长，加速度过高并且逼近位移过大的情况下，会根本无法实现程序设定的移动速度。因此，请您注意在实际情况下可以使用的值。



“CIR”输入窗中的值，可以通过相应状态键“+”及“-”，或者通过软键“PTP/LIN”来进行改动。此外，您还可以使用（键盘的）数字区直接输入数值。

指令退出

通过软键“指令退出”，可以随时退出移动指令的程序编制状态，并且不存储数据。同样，Escape 键也具有这一功能。



PTP/LIN

通过使用软键“PTP/LIN”，您可以随时设置另一种移动方式，此操作与您在哪个输入窗中无关。您可以选择移动方式 PTP、LIN 或 CIRC。此软键上总是显示出尚未被使用的移动方式的名称。

坐标 HP

通过按软键“坐标 HP”，可以将当前坐标作为辅助点（简称：HP）的坐标储存。

坐标 ZP

通过按软键“坐标 ZP”，可以将当前坐标作为目标点（简称：ZP）的坐标储存。



如果辅助点的坐标与目标点的坐标距离过近，或者重合，则在程序运行过程中会出现故障提示。

闪动的编辑光标所在的程序行将取用此坐标值。

通过软键“坐标”，可以随时为编辑光标所在的行取用当前的机器人坐标值。所以，您可以先编制一系列移动指令，而后再为其确定坐标值。

#### 指令认可



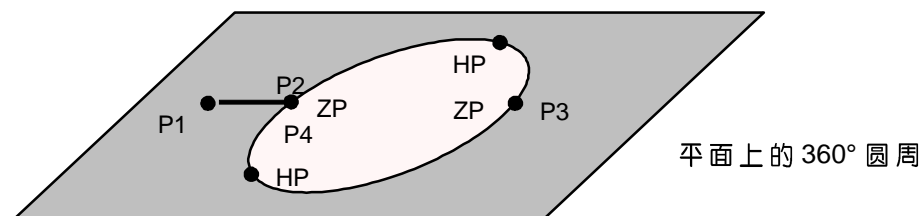
如果您决定认可所有输入，则可以通过按回车键或者软键“指令认可”来将数据储存，并关闭表格，而且这一命令行会列在编辑光标下面。



在关闭 InLine 表格之后，圆周指令及其辅助点和目标点将在同一命令行中显示。在语句选择为圆周指令时，目标点总是被触及。



为避免圆周在平面上发生倾斜，360° 的整圆周应该由至少两段指令组成。



## 1.4 工艺移动

### 1.4.1 粘结应用场合

#### 1.4.1.1 概述

在执行 KLIN 和 KCIRC 功能时，由于起始斜面和制动斜面的坡度较大，并且加速度过高，所以不允许使用重工具或者焊钳一类的工作。这两种功能可以应用于粘结或者气体保护焊等方面。



对于 KLIN 功能来说，最大可能的加速度为  $2.3 \text{ m/s}^2$ ，而对于 KCIRC 来说，则可以达到  $4.6 \text{ m/s}^2$ 。

#### 1.4.1.2 线性移动 (KLIN)



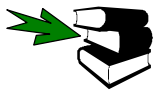
KLIN 功能的选择，只能通过右下方的状态键“+”及“-”来实现。

与普通的线性移动 LIN 不同，在做 KLIN 移动的时候，以 mm 为单位给出逼近标准。因此，在做高速的轨迹移动的时候，也可以实现轨迹逼近，从而来完成粘结任务。

如果输入窗“Genau (精确)”处于反显状态，则您可以输入数值，此值表示出：在距离到达目标点多少 mm 处应该开始轨迹逼近。当您填入 0 的时候，将不发生逼近移动。

其他方面，指令“KLIN”与移动指令“LIN”相同。

KLIN VB= 2000 [mm/s] Genau= 0 [mm] ACC= 100 % Wzg= 1 SPSTrig= 0  
[1/100s]



线性移动 (LIN) 可参阅第 1.3.2 节。

#### 1.4.1.3 圆周移动 (KCIRC)



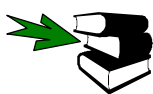
KCIRC 功能的选择，也只能通过右下方的状态键“+”及“-”来实现。

与普通的圆周移动 CIRC 不同，在做 KCIRC 移动的时候，以 mm 为单位给出逼近标准。因此，在做高速的轨迹移动的时候，也可以实现轨迹逼近，从而来完成粘结任务。

如果输入窗“Genau (精确)”处于反显状态，则您可以输入数值，此值表示出：在距离到达目标点多少 mm 处应该开始轨迹逼近。当您填入 0 的时候，将不发生逼近移动。

其他方面，指令“KCIRC”与移动指令“CIRC”相同。

KCIRC VB= 2000 [mm/s] Genau= 0 [mm] ACC= 100 % Wzg= 1 SPSTrig= 0  
[1/100s]



圆周移动 (CIRC) 在第 1.3.3 节中有描述。

## 1.4.2 查找运行

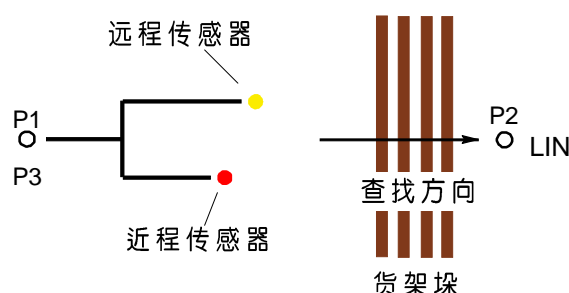
### 1.4.2.1 概述

通过此功能，可以完成例如搬放整理之类的任务。

在查找运行时，机器人向一点做线性移动。此时，您应该设置查找运行的目标点，而不是起始点。



在下面的例子中给出了点 P2。查找从点 P1 开始进行。如果远程传感输入端（“Fern”区）被置位，那么查找速度降低为“Vred”区中的值。“Vred”的值是程序编定的轨迹速度 VB（单位 [mm/s]）的百分比值。如果远程传感输入端未被置位，或者“Vred”区中的值为 100，则查找速度将不会降低。在近程传感输入端（“Nah”区）被置位的情况下，查找运行以及与此有关的机器人移动将停止，并且机器人向最近的点开行。在此例中为点 P3。

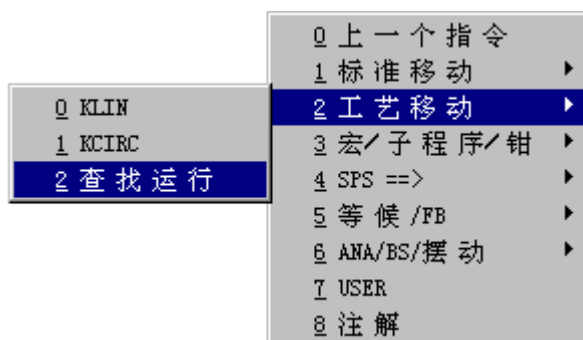


此 LIN 移动所指向的点肯定在货架垛之后。

### 1.4.2.2 查找运行程序的编制

#### 指令

选择菜单键“指令”，及菜单项“查找运行”之后，在程序窗中会出现 InLine 表格，以备填写查找运行指令的参数。



LIN SUCHEN VB= 2000 [mm/s] Wzg= 1 Fern= 1 Vred= 10 % Nah= 1

同时，软键条的状态也会发生变化。



如果 InLine 表格中的一个区处于反显状态，则您可以通过光标键选择输入窗。被选定的区域呈深蓝底色。

在下面表格中，列出了输入窗的名称及其功能和数值范围。

区域描述	功能	数值范围
VB	轨迹速度	1 至 2000 mm/s ( 预设值为 1750 mm/s )
Wzg	所使用的工具的号码	1 至 16 ( 预设号码为 1 )
Fern	远程传感输入端	1 至 1024 ( 预设值为 1 )
VRED	速度降低	轨迹速度 ( VB ) 的最大值的 1 % 至 100 % ( 预设值为 10 % )
Nah	近程传感输入端	1 至 1024 ( 预设值为 1 )



数字输入窗的值可以通过数字区或者状态键 “+/-” 来改变。

指令退出



通过软键“指令退出”，可以随时退出移动指令的程序编制状态，并且不存储数据。同样，Escape 键也具有这一功能。

坐标

通过按软键“坐标”，可以将当前坐标储存。

指令认可



如果您认可所输入的参数值，则可以通过回车键或者软键“指令认可”来将数据储存，并关闭表格，而且此命令行会列在编辑光标下面。



## 2 SPS 编程

### 2.1 基础知识

#### 2.1.1 概述

本章概括介绍了可供使用的SPS指令、它们的功能及编程方法等方面的基础知识。

在一个工作程序中，您可以为某个移动命令添加所谓的 SPS 指令。这些指令将根据 SPS 的触发情况而执行。



关于触发方面的进一步说明，您可以在第 2.6.3 节中找到。



标记、图形符号和特殊字体的含义在【关于本资料】一章中有解释。

#### 2.1.2 选定工作程序

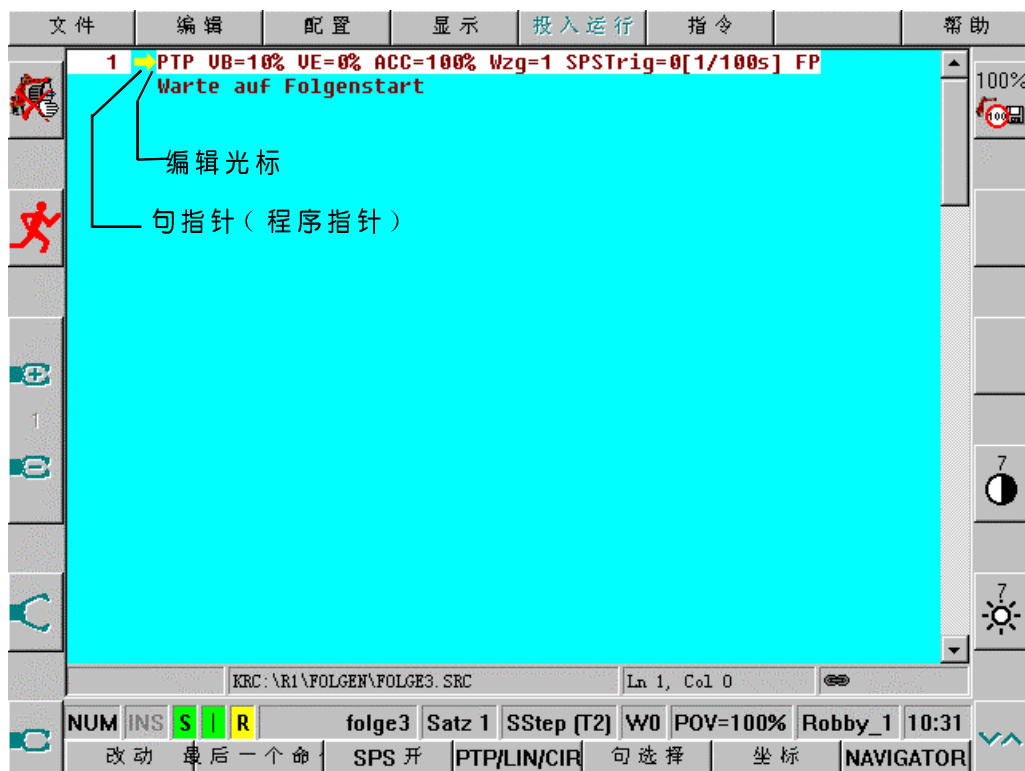
选择



在为一个移动命令添加 SPS 指令之前，必须首先打开这个工作程序。通过软键“选定”，程序显示于显示屏上。接下来您可以使用方向键“↓”及“↑”，将编辑光标移动至欲编辑的行，即：您希望在其下插入新的控制命令的行。



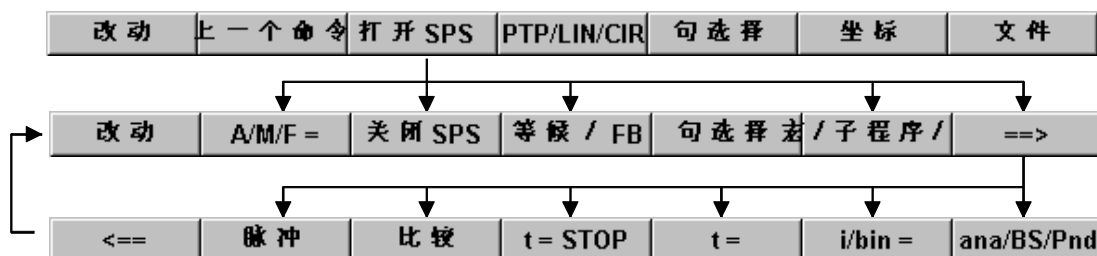
新的程序行总是插入在编辑光标下面的行中。



### 2.1.3 打开 SPS

#### 打开 SPS

您已经位于选定的程序之后，必须通过位于显示屏下方边缘的软键“打开 SPS”，来打开编程点所属的折合。然后您可以调用相应的点 SPS 指令：



SPS 指令的含义如下：

#### A/M/F =

输出端，状态寄存器及标帜器（参阅第 2.4.2 节）；

#### 关闭 SPS

用软键“关闭 SPS”关闭属于编程点的折合，以及把软键条又转换回标准占用。由此，SPS 指令不再处于可供使用的状态；

#### 等候 / FB

等候及开行条件（参阅第 2.5 节）；

#### 左 / 子程序 /

宏、子程序、焊钳功能、宏／子程序循环（参考第 2.3 节）；

#### ==>

使用此键，可以调用更进一步的 SPS 指令；

#### <==

操作此键，可以退回到上一个软键条；

#### 脉冲

脉冲输出端（参阅第 2.4.7 节）；

#### 比较

算术比较（参阅第 2.4.6 节）；

#### t = STOP

计时器停止（参阅第 2.4.5 节）；

#### t =

计时器启动（参阅第 2.4.4 节）；

#### i/bin =

计数器和二进制输出端（参阅第 2.4.3 节）；

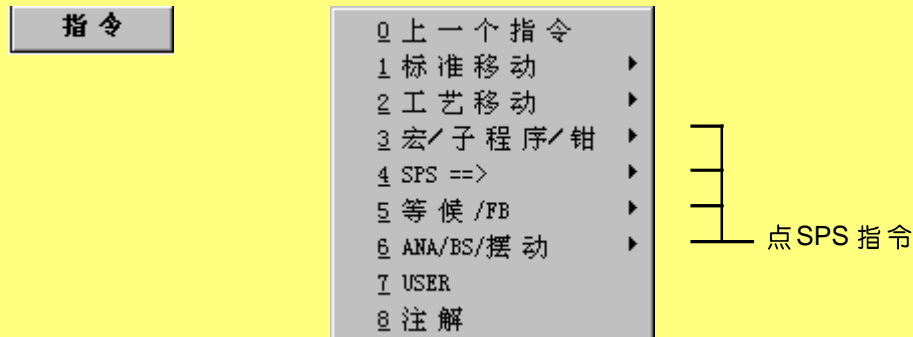
#### ana/BS/Pnd

模拟输出、轨迹开关功能、摆动（参阅第 2.6 节）；





同样，您也可以通过菜单来选定 SPS 指令，具体方法如下：按菜单“指令”，然后从它的下属菜单中选择：“宏/子程序/钳”、“SPS==>”、“等候/FB”或“ANA/BS/摆动”。



若是从菜单“指令”中选择点 SPS 指令，而并未打开 SPS 指令的折合，则会出现错误提示“命令不被允许”。



所有注明行号的 SPS 点指令，将在指定的点执行。通过对 SPS 触发情况的控制，可以推迟执行一个向定点运行的指令。

如果未编号的点 SPS 指令处在已编号的指令之前，则在通往程序设定的点的过程中执行未编号的指令。此执行过程不同步于 SPS 点的触发。例如：“BS”和“FB\_Onl”就属于此类命令。

如果未编号的点 SPS 指令处在已编号的指令之后，则也是首先在指定的点执行已编号的指令，然后才可以执行未编号的指令。例如：“子程序”就属于此类命令。

#### 2.1.4 InLine 表格

调用相应的功能块，并且填写它的 InLine 表格，由此可以给出所希望的指令。下面是指令“SPSMakro”的 InLine 表格：



在 InLine 表格中，每个激活的区域都处于反显状态，即：深蓝底色，这表示：您可以在其中进行改动。通过光标键“↓”及“↑”，您可以将反显状态移至单项选择区，或者输入窗中。



如果在 InLine 表格中，一个具有多种选择可能的输入窗呈反显状态，则可以通过光标键“→”及“←”，在前、后选择区域之间移动。

您可以使用如下方法在区域中进行输入：



- 通过操作状态键“高/低”。此键的状态与在激活区域中有可能进行的输入有关；
- 通过使用软键条上的软键。它们的状态也会根据可能进行的输入发生相应的变化；
- 通过在 VKCP 的键盘上，输入选项名称的第一个字母。如果多次按此键，则以相同字母为开始的选项被相继打开。



如果在 InLine 表格的一个区域中，输入了超出允许范围的值，并且继续移动反显区，则在提示窗中会出现提示，同时，在此区域中将填入允许范围内的最大值。

通过软键“新建 OP”和“删除 OP”，可以新建或者删除 InLine 表格中的附加条件（操作符和操作数）。只有当反显（深蓝底色）处于一个操作符区时，这两个软键才能显示在软键条上。

#### 新的 OP

在操作软键“新建 OP”之后，会出现一个扩展的 InLine 表格，在其中可以添加新的条件。新的操作符总是被添加在反显区之后。下面的例子中，只有当两个输入端分别都出现信号时，才能执行此指令。

扩展的 InLine 表格

SPSMAKRO	1	=	EIN		+		EIN	
----------	---	---	-----	--	---	--	-----	--

SPSMAKRO	1	=	EIN		+		E	1
----------	---	---	-----	--	---	--	---	---

#### 删除 OP

通过指令“删除 OP”，可以删除呈反显状态的操作符及操作数。



InLine 表格中，选择区及输入区的种类和数量，取决于每次调用的操作。只有在不使用布尔常量“开”及“关”的情况下，才可以使用附加的操作符“\_”和“!”。



您可以在单个指令的描述中找到此类范例。



通过按“回车键”，可以关闭 InLine 表格，并且储存已经输入的设置。



而通过“ESC”键，您可以随时退出输入，并且不储存已经输入的内容，同时关闭 InLine 表格。

### 2.1.5 其它



对于包含一个或多个 SPS 指令的移动指令，可以在其末尾用下列记号注明：

- F**， 当含有 Online 开行条件时；
- P**， 当含有带行号的点 SPS 指令时  
（例如：“A1 = 开”、“等候至/时间”、“宏”，等等）。
- U**， 当含有子程序时。

## 2.2 概览

这一节将简要介绍允许的元素，数值范围，操作符及一般的术语定义。

### 2.2.1 简单元素、操作符、优先级

简单元素		
E1 ... E1024	输入端	布尔操作数
A1 ... A1024	输出端	布尔操作数
M1 ... M24	状态寄存器	布尔操作数
F1 ... F999	标帜器	布尔操作数
T1 ... T10	计时器的标帜器	布尔操作数
S1 ... S32	传感器的标帜器	布尔操作数
num	数字	算术操作数
i1 ... i10	整数计数器	算术操作数
bin1 ... bin10	二进制输出	算术操作数
t1 ... t10	计时器	算术操作数
ana1 ... ana8	模拟输出端	算术操作数

操作符		
+	或	布尔操作符
&	与	布尔操作符
(	括号开始	操作符
)	括号结束	操作符
+	加	算术操作符
-	减	算术操作符
*	乘	算术操作符
/	除	算术操作符
>	大于	比较操作符
<	小于	比较操作符
=	等于	比较操作符
!	非	比较操作符
开及 ?		布尔常量
关		布尔常量

操作符的优先级		
!	非	比较操作符
*、/	乘, 除	算术操作符
+、-	加, 减	算术操作符
&	与	布尔操作符
+	或	布尔操作符
==、<、>、<=、>=、<>	等于、小于、大于、不等于	比较操作符



### 2.2.3 算术操作数 num、i、bin、t 及 ana 的数值范围

操作数	值	输出
num	-99999 ... +99999	数字 例如：“12”
i1 ... i10	-9999 ... +9999	整数 例如：“15”
bin1 ... bin10	-9999 ... +9999	二进制数 例如： “10011010”
t1 ... t10	-99999 ... +99999	单位为 [1/10s] 例如：“300”
ana1 ... ana8	-9999 ... +9999	单位为 [mV] 例如：“3500”



#### num、i、t 及 ana 的比较

num = 5

F1 = ( num = i1 ) => “ TRUE ”

i1 = 5

num = 100

num = “ 1000 ”

F1 = ( num = t1 ) => “ FALSE ”

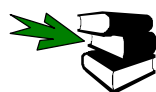
T1 = 1000 ms = 10 \* 1/10s

t1 = “ 10 ” 1/10s

n = 1000

F1 = ( num = ana1 ) => “ TRUE ”

ana1 = 1000 mV



有关“算术比较”的进一步说明，您可以在第 2.4.6 节中找到。

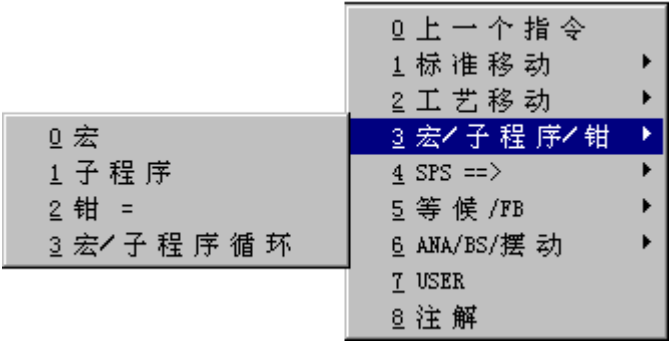
2.3 调用宏、子程序及钳命令

2.3.1 选定

宏/子程序/焊钳的功能只有在选定程序和打开折合的情形下才可使用 (参阅第2节)。为此, 有两种可能可供选择:

指令

按菜单键“指令”, 并选择菜单“宏/子程序/钳”, 然后选出所希望的菜单项:



或者

宏 / 子程序 /

操作软键“宏/子程序/钳”, 然后在软键条上选出所希望的选项:



InLine 表格中, 选择区及输入区的种类和数量, 取决于每次调用的操作。

## 2.3.2 宏指令（调用宏指令）

您可以将常用的 SPS 指令概括在一个宏指令中。



请注意宏的规定。宏已经通过这些规定得到预选的定义。如果调用宏作为 SPS 指令，就不能进行逼近！

当布尔表达式的结果是“开”时，才能运行宏指令。因此：宏指令的调用与否，取决于一定的条件。一个宏指令中也可以含有其它的宏指令（直至 9 级嵌套）。

此功能以下列的句法为基础：

SPS 宏指令 0...99 → = → 布尔表达式

宏

选定软键“宏”之后，会出现如下的 InLine 表格：

SPSMAKRO 1 = EIN

SPSMAKRO 1 = E 32

区域描述	功能	数值范围
SPSMakro	宏指令的号码	0...99
=	操作符	_、(
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
32	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
	操作符	_、)
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



### 举例

SPSMAKRO 1 = E 32

当输入端 32 有信号时，即：此输入端的值为“逻辑1”或者“TRUE”的时候，SPS 宏指令 1 将起动。

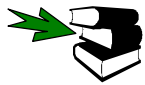


### 2.3.3 MakroSaw (语句选择宏)

当操作者中止惯常的程序运行时，例如：需要改动此工作程序时，则语句选择宏处于待用状态。操作者只需按软键“语句选择”，就可以运行宏指令“MakroSaw”。在这个宏指令中，临界的输出端可以转化为非临界状态。例如，在机器人及装置的闭锁机构中，此功能特别重要。

为此，必须首先将工作程序选定，或者使其处于编辑模式。在将编辑光标置于所希望的行之后，可以通过按软键“语句选择”来执行宏指令“MakroSaw”，并且黄色的程序指针也将被置于同一行。

以编辑文件“Makrosaw.src”的方法可以改变语句选择宏本身。在语句选择宏中，只能对输出端或标帜器进行布尔赋值。最多只允许 30 条指令。



有关语句选择、编辑和程序光标，以及显示各种“序列”、“宏”和“子程序”等文件的进一步说明请参阅资料分册 [操作使用] 章节 [资源管理器]。

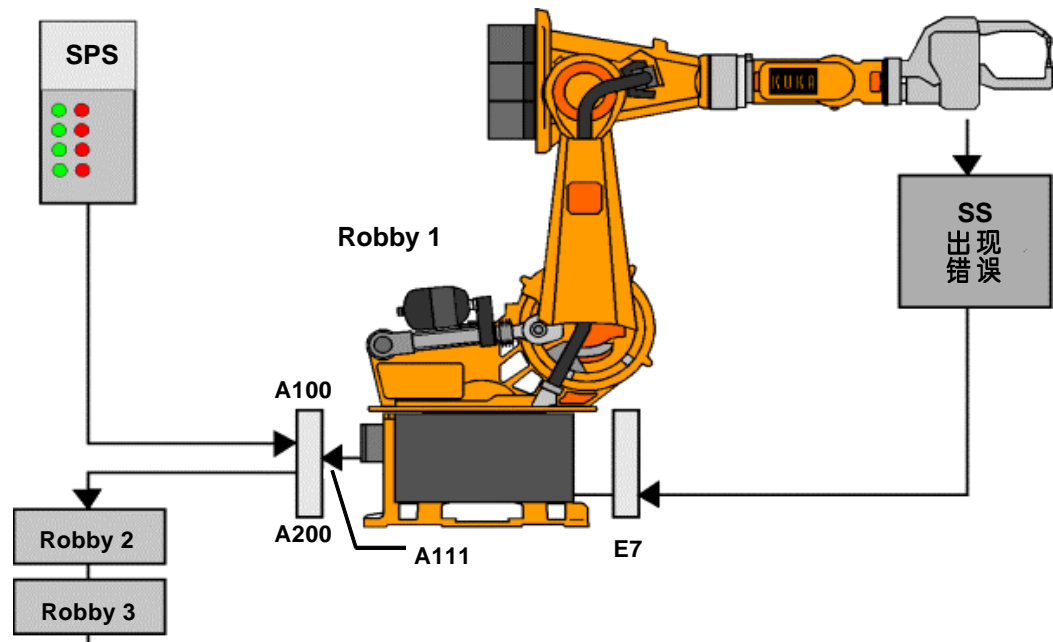


在标准情况下，语句选择宏位于目录“C:\KRC\Roboter\KRC\R1\Makros”中，其文件名称为“Macrosaw.src”。

### 2.3.4 MakroSPS



宏指令“MakroSPS”动态运行在背景中，它可以在出现错误时，起动一个设定的操作。以下图为例，在焊接控制装置发出出错提示后，输入端E7被置位，也就是说，它取值逻辑1或者TRUE。这个宏指令同时也将输出端111置位，SPS可以处理该输出端。



在标准情况下，宏指令“MakroSPS”位于目录“C:\KRC\Roboter\KRC\R1”中，其文件名称为“Makrosp.src”。

对该宏指令将动态地（即持续地）询问，它的性能如同独立SPS，在使用时必须进行参数设定。请您注意建立MakroSPS的有关规定。



在“MakroSPS”中不允许出现PTP、LIN、CIRC、KLIN及KCIRC指令。否则会出现出错提示：“指令在此宏中非法”。

同样，某些特定的点SPS指令也不被允许。尤其是下列指令：“宏/子程序/钳”、“等候/FB”、“SPS==>脉冲”和“ANA/BS/摆动”等。如果试图输入这些指令，会出现出错提示：“指令在MAKROSPS中非法”。

### 2.3.5 子程序 (调用子程序)

使用子程序可以使工作程序及序列条理清楚，并且可以降低工作程序运行的时间消耗。子程序可以被任意多次调用。



移动指令、点SPS 指令、宏以及其它子程序都可以含有子程序。

只有当布尔表达式的结果是“开”的时候，才可以执行这一功能。  
此功能以下列的句法为基础：



#### 子程序

选定软键“子程序”之后，会出现如下的 InLine 表格：

UP  =

UP  =

区域描述	功能	数值范围
UP (子程序)	子程序的号码	1...99
=	操作符	_ , (
	操作符 *1)	_ , !
EIN,E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 ) 、 A ( 1...1024 ) 、 M ( 1...24 ) 、 F ( 1...999 ) 、 T ( 1...10 ) 、 S ( 1...32 )
	操作符	_ , )
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



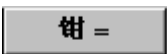
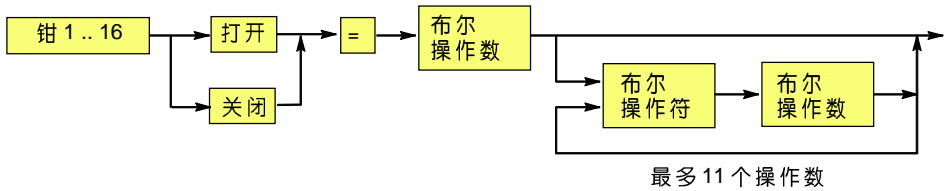
#### 举例

UP  =

当输入端1收到信号时（即此输入端的值为“逻辑1”或者“TRUE”时），启动子程序1。

### 2.3.6 钳（钳指令）

通过此命令，输出端执行钳触发的指定功能。  
此功能以下列的句法为基础：



选定软键“钳”后，将打开如下的 InLine 表格：

ZANGE **1** AUF =  EIN

ZANGE **1** AUF =  E **1**

区域描述	功能	数值范围
ZANGE (焊钳)	钳的号码	1...16
AUF (打开)	状态	打开、关闭
=	操作符	_、(
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
	操作符	_、)
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



#### 举例

ZANGE **1** AUF =  !  E **25**  &  E **26**

当在输入端 25 没有信号（即它的值为“逻辑0”或“FALSE”），而输入端 26 有信号（即取值“逻辑1”或“TRUE”）时，钳 1 将打开。



有关“焊钳”的进一步资料请参考资料分册 [ 配置 ] 章节 [ 系统配置 ]。

### 2.3.7 宏/子程序循环 (循环指令)

通过此命令可以重复执行子程序和宏指令。



在每次调用宏指令或子程序之前，均会自动检验是否已满足终止条件“N=”或“STOP=”。如果满足终止条件，则循环指令结束。

REPEAT   N=  STOP=

REPEAT   N=  STOP=

区域描述	功能	数值范围
REPEAT	种类	子程序、宏指令
1	子程序或者宏指令的号码	子程序 (1...99)、宏指令 (0...99)
N=	算术操作数 (重复)	num、i、bin、t、ana
1	重复次数	num (1...99999)、i (1...10)、bin (1...10)、t (1...10)、ana (1...8)
STOP=	操作符 *1)	_, !
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F
1	操作数的号码 *1)	E (1...1024)、A (1...1024)、M (1...24)、F (1...999)、T (1...10)、S (1...32)
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



举例:

REPEAT   N=  STOP=

在上面的例子中，子程序“5”将循环运行 12 次。当然，此循环只能运行到输入端 1 出现信号为止 (即“TRUE”或“逻辑 1”)。  
退出指令的检验每一次都在重新执行子程序之前进行。

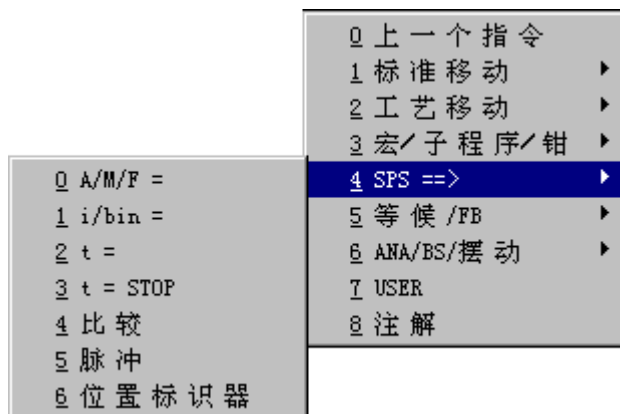
## 2.4 SPS 指令

### 2.4.1 选定

只有在选定了程序后，才可以使用SPS指令。而后，您可以通过两种方式来选择SPS指令：

**指令**

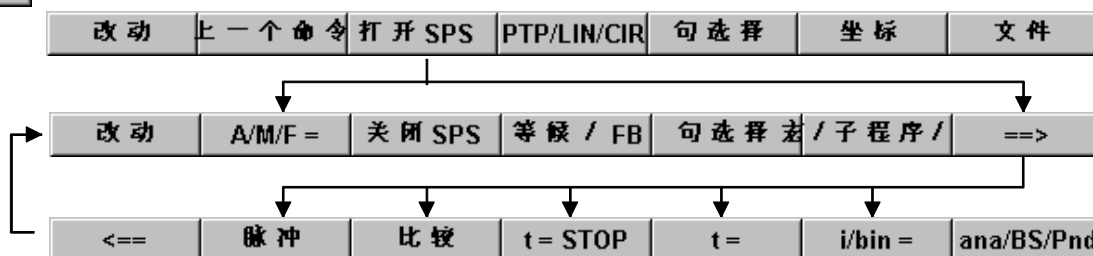
按菜单键“指令”，并选择菜单“SPS==>”，然后从出现的下属菜单中选出所希望的SPS指令：



或者

**打开 SPS**

依次操作所希望的软键：



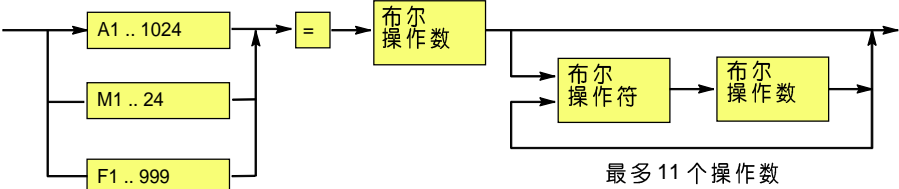
选择区及输入区的种类和数量，取决于每次操作运算的调用情况。



只能通过选择菜单键“指令”及其下属菜单“SPS==>”，进入指令“位置标识器”。

### 2.4.2 A/M/F (输出端/状态寄存器/标帜器)

输出端、状态寄存器或标帜器均可以通过操作数联系在一起编程。状态寄存器被动态分析处理，输出端和标帜器只在给定的时间点被分析处理。  
此功能以下列的句法为基础：



**A/M/F =**

选定此软键后，出现如下的 InLine 表格：

Row 1: A, 1, =, EIN, 1
   
 Row 2: A, 1, =, E, 1

区域描述	功能	数值范围
A	种类	A、M、F
1	号码	A ( 1...1024 )、M ( 1...24 )、F ( 1...999 )
=	操作符	_、(
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
	操作符	_、)
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



#### 举例

Row 1: A, 3, =, E, 3, &, f, A, 7, +, A, 11, 1

在此例中，输出端 3 在下列情况被置位

- 当输入端 3 及输出端 7 均有信号 ( “ TRUE ” ) 时，或者
- 当输入端 3 及输出端 11 均有信号 ( “ TRUE ” ) 时。

### 2.4.3 i/bin ( 计数器和二进制输出端 )

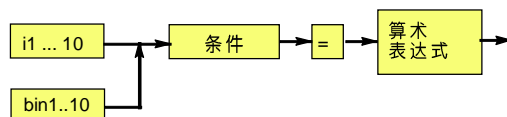
通过这个 SPS 指令，您可以将整数变量作为计数器来编程，或者将算术表达式的值，按顺序从指定的输出端以二进制形式输出。

此指令可用于统计焊接点的数量，或者把程序号输出至其它仪器或控制器。



此功能只有在满足其条件的情况下，才可执行。

此功能以下列的句法为基础：



i/bin =

选定此软键后，出现如下的 InLine 表格：

i	1	[ ? ]	=	1
i	1	[ E ]	=	1

区域描述	功能	数值范围
i	算术操作符	i、bin
1	号码	i ( 1...10 )、bin ( 1...10 )
	操作符 *1)	、 !
?, E	操作数类型	、开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
	算术操作数	num、i、bin、t、ana
1	号码	num ( 1...9999 )、i ( 1...10 )、 bin ( 1...10 )、t ( 1...10 )、ana ( 1...8 )
*1) => 当操作数类型为 “ ? ”、“开”、“关”时，不显示		



#### 举例

i	4	[ M ]	=	1
---	---	-------	---	---

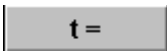
此处表明：当在状态寄存器15上出现信号（“逻辑1”或“TRUE”）时，整数计数器4被置位。



### 2.4.4 t= ( 计时器启动 )

通过 “ t= ” 这一功能，您可以给出计时器的初始值，并在满足其条件的同时启动计时器。

此功能以下列的句法为基础：



选定此软键后，出现下列InLine 表格：

t 1 [ ? ] = [ 1 ] [1/10 sec]

t 1 [ ] [ E ] = [ 1 ] [1/10 sec]

区域描述	功能	数值范围
t	计时器的号码	1...10
	操作符 *1)	_、!
?, E	操作数类型	?, 开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
=	算术操作数	num、i、bin、t、ana
1	号码	num ( 1...99999 )、i ( 1...10 )、 bin ( 1...10 )、t ( 1...10 )、ana ( 1...8 )
*1) => 当操作数类型为 “ ? ”、“开”、“关”时，不显示		



#### 举例

t 5 [ ! ] [ F ] [ 25 ] = [ 300 ] [1/10 sec]

当标帜器 25 的值为 “ FALSE ” 或 “ 逻辑0 ” 时，计数器 5 以 30 秒为初始值而启动。它将一直运行，直到开始执行指令：“ t= STOP ” 的时候为止。

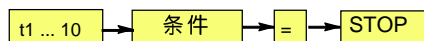


计时器的初始值可以为负数，也可以是正数。

## 2.4.5 t=STOP ( 计时器停止 )

通过 “ t=STOP ” 这一功能，您可以编制一个程序，使计时器在满足给定条件的情况下停止。

此功能以下列的句法为基础：



t= STOP

选定此软键后，出现下列InLine 表格：

t [ 1 ] [ ? ] = STOP

t [ 1 ] [ E ] [ 1 ] = STOP

区域描述	功能	数值范围
t	计时器停止的号码	1...10
	操作符*1)	_、!
?, E	操作数类型	?、开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码*1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
*1) => 当操作数类型为 “ ? ”、“开”、“关”时，不显示		



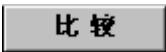
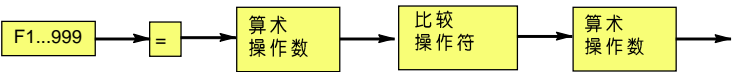
### 举例

t [ 1 ] [ E ] [ 1 ] = STOP

如果在输入端 1 出现信号（ “ 逻辑 1 ” 或 “ TRUE ” ）时，计时器 1 停下。

2.4.6 比较（算术比较）

通过“比较”功能，您可以编制程序来进行算术比较。比较结果将储存于标帜器中，此标帜器的状况可以随时查询。  
此功能以下列的句法为基础：



选定此软键后，出现下列InLine 表格：

F 1 = 1 > 1

区域描述	功能	数值范围
F	标帜器的号码	1...999
=	算术操作数	num、i、bin、t、ana
1	号码	num ( 1...9999 )、i ( 1...10 )、 bin ( 1...10 )、t ( 1...10 )、ana ( 1...8 )
>	比较操作符	>、<、=、!
	算术操作数	num、i、bin、t、ana
1	号码	num ( 1...9999 )、i ( 1...10 )、 bin ( 1...10 )、t ( 1...10 )、ana ( 1...8 )



举例

F 3 = i 3 > i 2

当整数计数器 3 的值大于整数计数器 2 的值时，标帜器 3 被置位。

## 2.4.7 脉冲（脉冲输出端）

脉冲输出端的操作执行伴随着移动而进行，它们将按照设定的时间保持其逻辑状态。可以进行非同步的置位及复位，以及对设定的输出端进行后续触发。



此功能在 MakroSPS 中无法执行。

### 脉冲

选定此软键后，出现下列 InLine 表格：

Puls A **1** = Pegel: **EIN** Zeit: **1** [1/10Sek]

Puls A **1** = Pegel: **E** Zeit: **1** [1/10Sek]

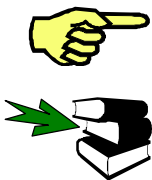
区域描述	功能	数值范围
Puls A (脉冲)	可置位的脉冲输出	1...1024
	操作符 *1)	_、!
EIN	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
Zeit: 1 (时间)	停止逻辑状态的时间	0...300 $\frac{1}{10}$ 秒
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



例如在焊经销子时，希望同步于机器人的移动输送后续的螺栓，则可以使用这项功能。

### 2.4.8 取决于位置的标帜器 ( MakroSPS )

只能通过选择菜单键“指令”，及其下属菜单“SPS==>”，才能进入指令“位置标帜器”。此指令可以用来设置标帜器。当轴到达指定的位置时，可以通过该标帜器来触发某个动作。



此功能只可用在宏“ MakroSPS ”中。

关于 Makro SPS 的进一步说明，请参阅第 2.3.4 节。

通过选定菜单键“位置标帜器”，将打开下列 Inline 表格：

F1 =  >

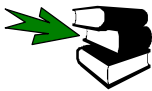
区域描述	功能	数值范围
F	标帜器	1...999
=	轴	AXIS_1...6、EXAX_1...6
>	比较操作符	<、>、=、!
	算术操作数	num、i、bin、t、ana
20	与轴相关的实际值，单位为度	num ( 1...9999 )、i ( 1...10 )、bin ( 1...10 )、t ( 1...10 )、ana ( 1...8 )



#### 举例

F1 =  >

在此例中，一旦轴1达到或超过与轴有关的值20°时，标帜器1被置位。



有关显示“序列”、“宏”和“子程序”等不同文件的进一步说明，请参阅资料分册 [ 操作使用 ] 章节 [ 资源管理器 ]。

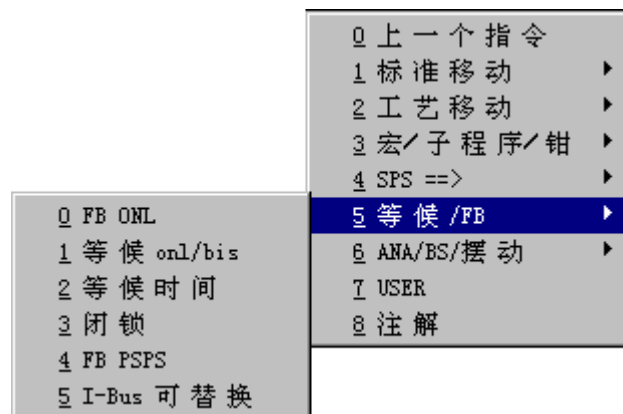
## 2.5 等候指令和开行指令

### 2.5.1 选定

使用这一 SPS 指令之前，也需要首先选定软键“打开 SPS”（进一步说明请参阅第 2 章）。

#### 指令

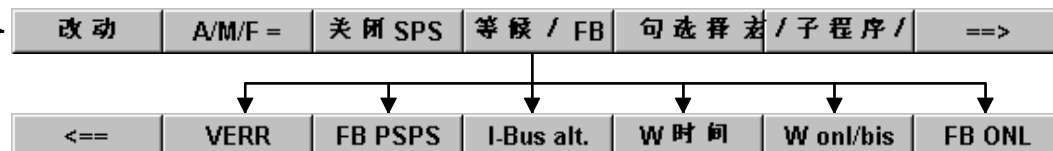
操作菜单键“指令”，并选择菜单“等候/FB”，然后再选出您所需要的下属菜单：



或者

#### 等候 / FB

操作软键“等候/FB”，然后按您所希望的功能键：



通过等候指令的执行，可以等候：

- 确定的时间，
- 等候条件或者
- 开行条件(FB)。

此功能可以用于点焊，或者用在与其它机器人及仪器之间的连锁等场合。

该等候指令将在对它编程设置过的点被执行。



ON-LINE等候条件（W onl）属例外情况。该指令将在驶往“Warte-onl”编程点的途中得到检验。



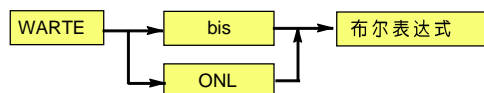
InLine 表格中选择区及输入区的种类和数量，取决于各自的功能调用。



### 2.5.3 W onl/bis ( 等候条件 )

通过这个指令，您可以编程设置等候条件。

此功能以下列的句法为基础：



#### W onl/bis

选定软键 “ W onl/bis ”（等候 onl/至）后，将打开下列 InLine 表格：

WARTE **ONL**   EIN

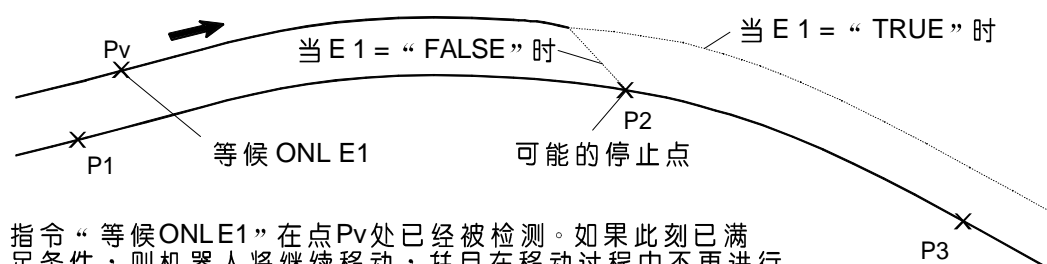
WARTE **ONL**    E  1

区域描述	功能	数值范围
WARTE	种类	onl、bis
	操作符	_、(
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
	操作符	_、)
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



#### 举例 1

WARTE **ONL**    E  1



指令“等候 ONLE1”在点 Pv 处已经被检测。如果此刻已满足条件，则机器人将继续移动，并且在移动过程中不再进行检测。否则，机器人将在点 P2 处停止。



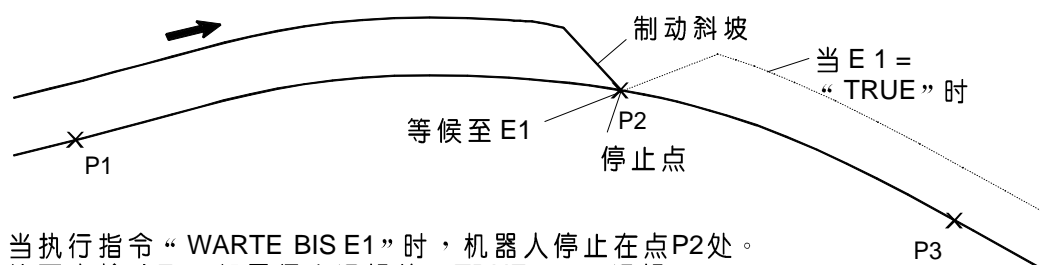
停止点将在前置过程中被计算出来，以使机器人能够准确的停在所希望的点上。在上面的例子中，当机器人在点 Pv 时，停止点就已经被计算出来。





## 举例 2

WARTE **bis**     E  1



当执行指令“WARTE BIS E1”时，机器人停止在点P2处。接下来检验E1。如果得出逻辑值“TRUE”（“逻辑1”），则机器人继续运动。



指令“WARTE bis”不同于指令“WARTE ONL”，不可以进行轨迹逼近。

## 2.5.4 W 时间（确定的时间）

通过此功能，您可以编程设定确定的等候时间。  
此功能以下列的句法为基础：



**W 时间**

选定软键“W 时间”后，将打开下列 InLine 表格：

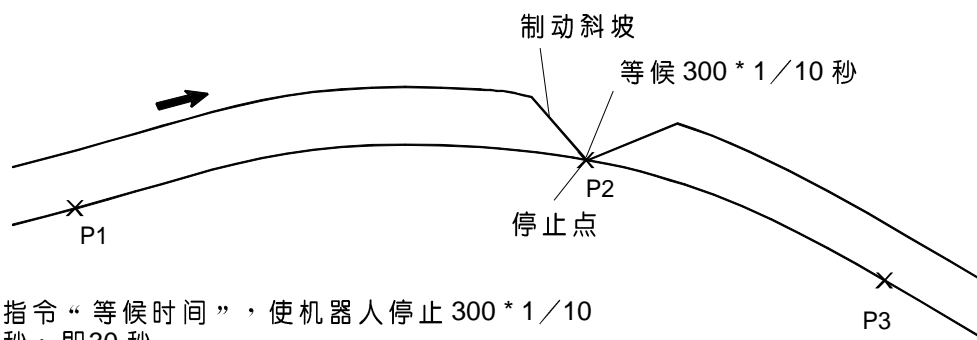
WARTEZEIT  1 [1/10Sek]

区域描述	功能	数值范围
Wartezeit (等候时间)	算术操作数	num、i、bin、t、ana
	时间	$\frac{1}{10}$ 秒



### 举例

WARTEZEIT  300 [1/10Sek]



指令“等候时间”，使机器人停止  $300 * 1 / 10$  秒，即30 秒。

### 2.5.5 VERR ( 闭锁 )

多个机器人系统的工作空间重叠的时候，可以使用闭锁命令。

**VERR**

在按软键 “ VERR ” ( 闭锁 ) 后，将打开一个用来输入参数的 InLine 表格，这些参数是执行闭锁命令所必须的：

VERR. 1 : ROB : EIN ▾ Warte bis E 5 dann A 7 =AUS Prio: 1

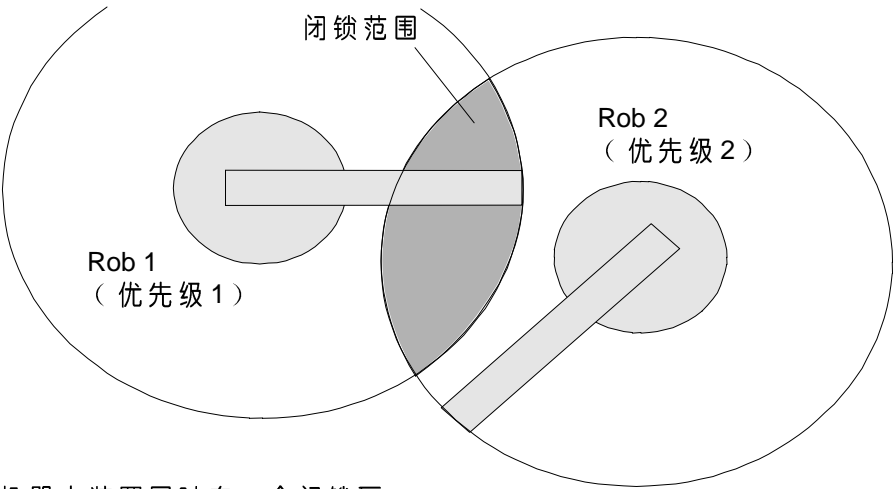
闭锁号码 相同 的闭锁命令 不 允许发生嵌套！

区域描述	功能	数值范围
VERR. ( 闭锁 )	闭锁号码	1...8
ROB	机器人名称	最多 8 位字符
EIN	操作数类型	开、关
Warte bis E	输入端号码	E ( 1...1024 )
dann A	输出端号码	A ( 1...1024 )
Prio	优先级	1、2



#### 举例

VERR. 1 : ROB 2 : EIN ▾ Warte bis E 1 dann A 1 =AUS Prio: 2



如果这两个机器人装置同时向一个闭锁区域内移动，则 Rob 2 被闭锁，因为它的优先级是 2。

当在 Rob 2 的输入端1处，出现信号 “ TRUE ” 或 “ 逻辑1 ” 时，闭锁装置则被激活。接着在输出端1处给出信号 “ FALSE ” 或 “ 逻辑0 ”。

## 2.5.6 FB PPS ( 开行条件 )

机器人只在当为其设定的开行条件被满足时才运行。如果不再满足指定的外部条件，此开行条件也可以使机器人有控制地停下来。

例如，此功能可用闭锁机器人，但也可以在出现故障时使机器人停止。

FB PPS 功能在移动过程中被检测。

此功能以下列的句法为基础：

FB PPS → = → 布尔表达式

### FB PPS

选定软键 “ FB PPS ” 后，将打开下列 InLine 表格：

FB PPS= [ ] [ E ] [ ] [ ]

FB PPS= [ ] [ ] [ E ] [ 1 ] [ ]



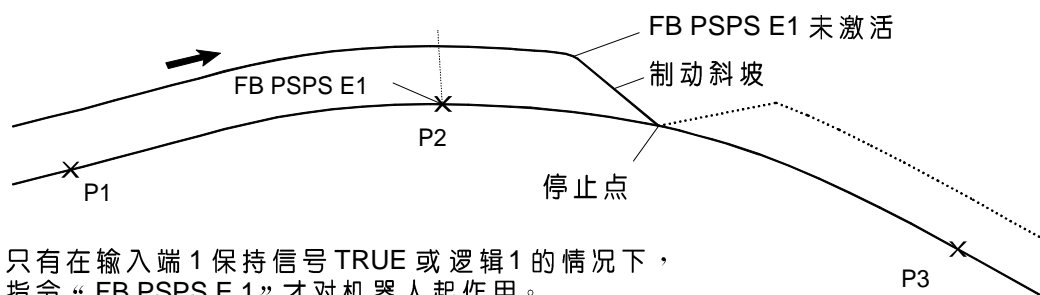
开行条件FBPPS自对它进行过编程设定点之后处于激活状态。此激活状态一直延续到出现一个新的FB指令为止。FB PPS 覆盖之前编程的 FB ONL 的逻辑运算。

区域描述	功能	数值范围
FB PPS-	操作符	_、(
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
	操作符	_、)
*1) => 当操作数类型为 “ 开 ” 、 “ 关 ” 时，不显示		



### 举例

FB PPS= [ ] [ ] [ E ] [ 1 ] [ ]



只有在输入端 1 保持信号 TRUE 或逻辑 1 的情况下，指令 “ FB PPS E 1 ” 才对机器人起作用。

### 2.5.7 I-总线的抉择

“I-总线的抉择”功能可以暂时关断Interbus区段或者它的用户。例如当机器人带有自动调换装置，并且某个Interbus用户处于欲调换的工具上时，必须用到此指令。否则，在工具调换时，可能会发生总线错误。

IBG 1.1 EIN

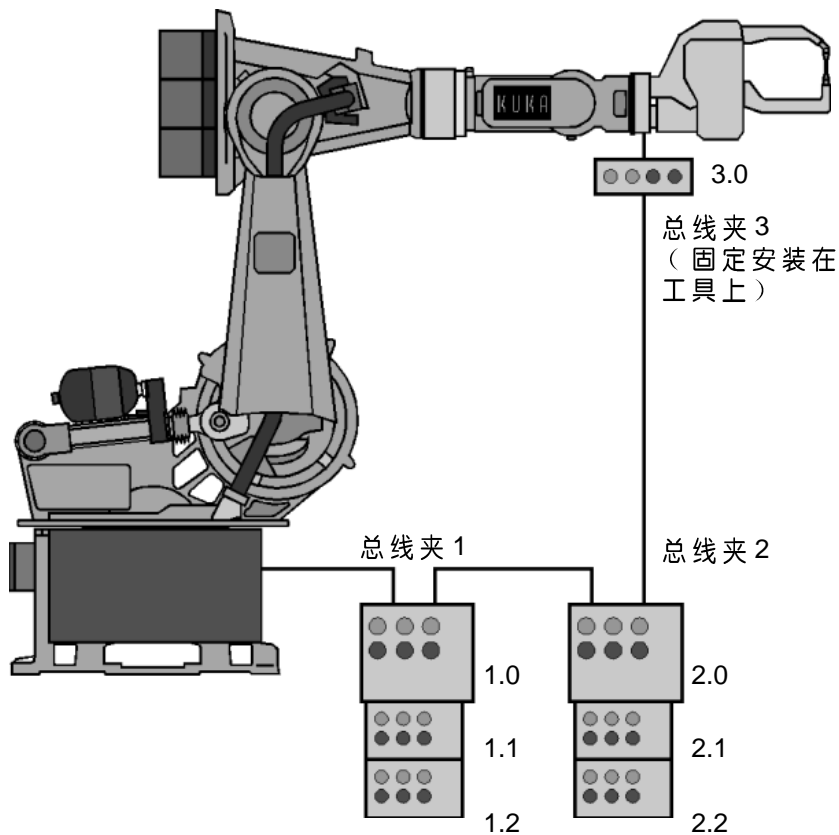
IBG 1.1 E 1

区域描述	功能	数值范围
IBG	I总线区段号	1...256
.	I总线用户号	1...512
	操作符 *1)	_, !
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
*1) => 当操作数类型为“开”、“关”时，不显示		



#### 举例

IBG 3.0 AUS



Interbus 区段 3.0 将暂时不起作用，以便进行工具调换。否则在调换工具时，分开 Interbus 会造成总线错误。

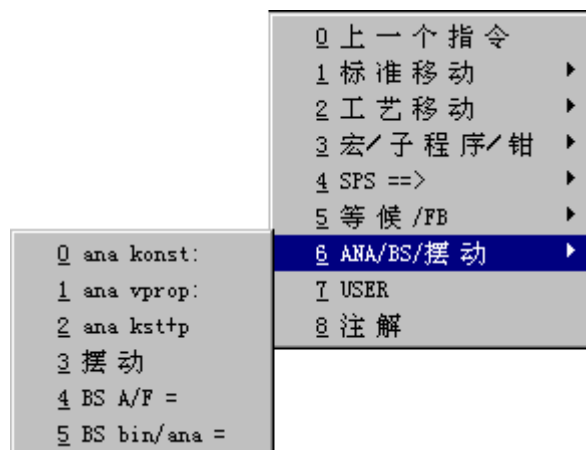
## 2.6 模拟输出、轨迹开关功能、摆动

### 2.6.1 选定

“ANA/BS/摆动”此功能只有当一个折合打开时才可使用。（详细资料请参考第2节）：

**指令**

按菜单键“指令”，并选择菜单“ANA/BS/摆动”，然后选出您所希望的菜单项：

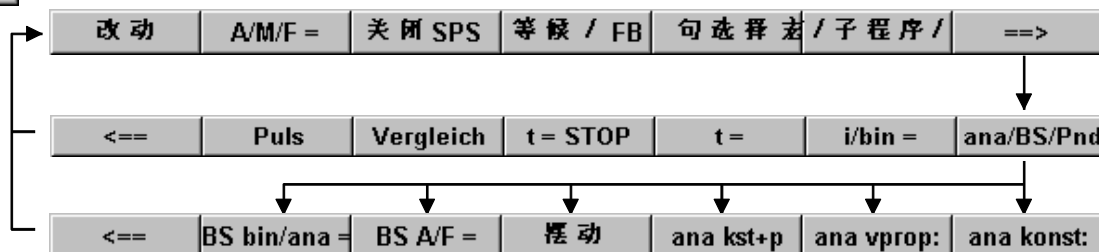


或者

==>

ana/BS/Pnd

操作软键“==>”，接下来按软键“ana/BS/Pnd”，然后从下一个软键条中选出您所希望的选项：



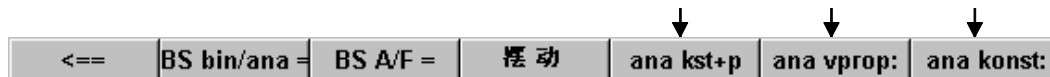
InLine 表格中选择区及输入区的种类和数量，取决于各自的操作调用情况。

## 2.6.2 模拟输出

### 2.6.2.1 概述

**ana/BS/Pnd**

在按了软键“ana/BS/Pnd”之后，有下面三个选项可以供您选择：



通过模拟输出，您可以通过控制器输出模拟电压。此模拟电压可以为：

- 时间恒定，
- 与速度相关或者
- 与摆动偏移量相关。

此功能可以用于例如：粘结剂的剂量控制、气体保护焊的参数设定或者点焊钳上的压力级别控制等。

最多可以同时控制8条不同的模拟通道，这些也通道可以设定为与某些条件相关。

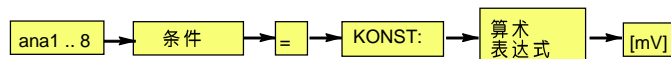


在使用 VKR C1 控制器时，只能通过Feldbus实现模拟输出。

### 2.6.2.2 ana konst : ( 恒定的模拟电压 )

通过这一功能，您可以输出一个在一段时间内恒定的模拟电压。

此功能以下列的句法为基础：



**ana konst:**

选定软键 “ ana konst : ” 后，将打开下列 InLine 表格：

ana 1 [ E ] = KONST: 3500 [mV]

ana 1 [ ] [ E ] [ 1 ] = KONST: 3500 [mV]

区域描述	功能	数值范围
ana	模拟输出	1...8
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	?、开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
KONST:	算术操作数	num、i、bin、t、ana
3500	输入端电压	-10000 ... +10000 [mV]
*1) => 当操作数类型为 “ ? ”、“开”、“关” 时，不显示		



#### 举例

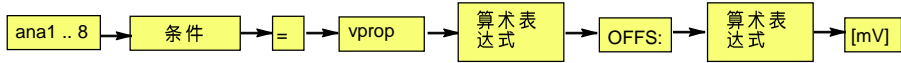
ana 3 [ ! ] [ M ] [ 21 ] = KONST: 10000 [mV]

当状态寄存器 21 没有置位 ( “ 逻辑 0 ” 或 “ FALSE ” ) 时，在模拟输出端 3 上的输出电压为 10000 mV。



### 2.6.2.3 ana vprop : ( 同速度成正比的模拟电压 )

使用此功能可以实现与速度相关的模拟输出。  
此功能以下列的句法为基础：



**ana vprop:**

选定软键 “ ana vprop : ” 后，将打开下列InLine 表格：

ana 1 [ E ] =Vprop: 1 [mm/Sek] Offs: 3500 [mV]

ana 1 [ ] =Vprop: 1 [mm/Sek] Offs: 3500 [mV]

**延迟**

当 “ ana ” 区为反显状态时，软键 “ 延迟 ” 处于可供支配的状态。通过此功能，可补偿受过程制约的死区时间，例如在涂抹粘结剂时。延迟时间可以为正，也可以为负。

区域描述	功能	数值范围
ana	模拟输出端	1...8
	操作符 *1)	_ , !
开、E	操作数类型	?, 开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 ) 、 A ( 1...1024 ) 、 M ( 1...24 ) 、 F ( 1...999 ) 、 T ( 1...10 ) 、 S ( 1...32 )
Vprop:	种类	num、i、bin、t、ana
	速度	-9999 ... +9999 [mm/Sek]
Offs	算术操作数	num、i、bin、t、ana
	输入端电压	-10000 ... +10000 [mV]
延迟	持续时间 *2)	-576 ... +576 [ms]
*1) => 当操作数类型为 “ ? ” 、 “ 开 ” 、 “ 关 ” 时，不显示		
*2) => 只有当软键 “ 延迟 ” 被按之后，才可以使用此功能		



在 Vprop ( V<sub>比例</sub> ) 区中，填入以 [mm/s] 为单位的的速度值，此速度值相应于最大的可能输出电压 ( 10000 mV ) 。  
同速度成正比的模拟输出，只可以使用通道 1 至 4 。  
带有延迟功能处于激活状态的模拟输出是可以逼近的。

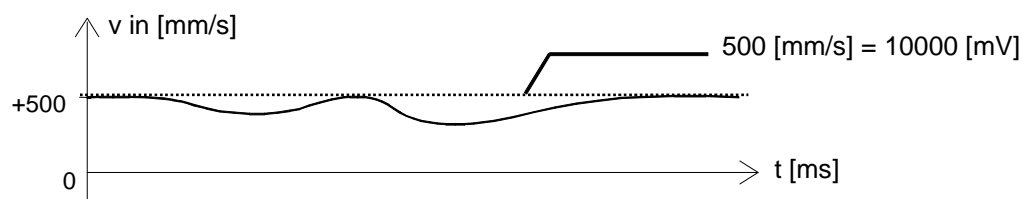


### 举例 1 (模拟输出)

ana[4] [! ] [E ] [16] =Vprop: [ ] [500 [mm/Sec] Offs: [ ] [0 [mV]

同速度成正比的模拟输出，只在当输入端 16 置 0 (即：“FALSE”或者“逻辑 0”)的情况下，才被激活。它将一直处于激活状态，直到它被恒定模拟输出关断为止。此处的模拟输出量同当前的机器人的 TCP 速度成正比。

同速度成正比的模拟运动只在轨迹移动的情况下才有可能，而在点到点的移动过程中则不可能。

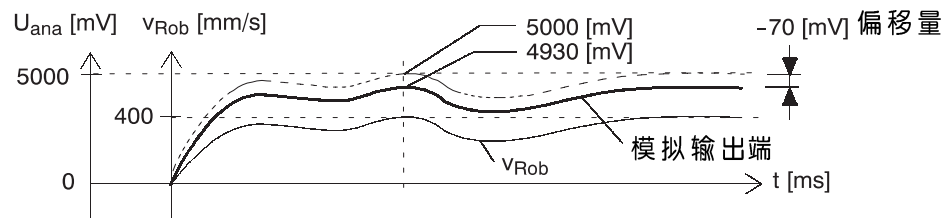


### 举例 2 (偏移量)

当机器人速度为 400 mm/s 时，欲最佳地涂抹粘结剂需要 5000 mV 的模拟电压。试验表明，只有在机器人的模拟电压为 -70 mV 时，粘结控制装置的内部模拟值才为 0 V。

ana[4] [! ] [E ] [16] =Vprop: [ ] [800 [mm/Sec] Offs: [ ] [-70 [mV]

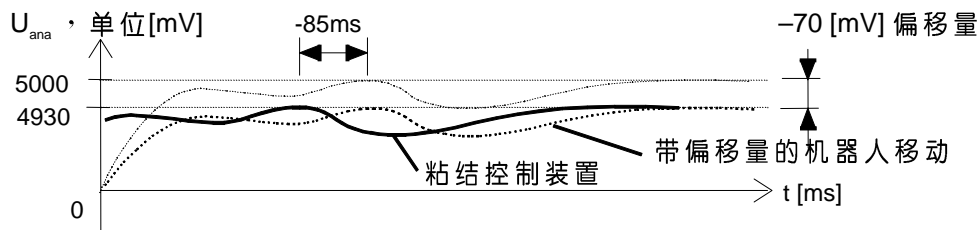
在此例中，因为当速度为 400 mm/s 时需要 5000 mV，所以机器人必须以 800 mm/s 的速度移动，才有可能达到 10000 mV 的最大值。此值将被记录在 InLine 表格中。



### 举例 3 (模拟延迟)

ana[4] [EIN ] =Vprop: [ ] [800 [mm/Sec] Offs: [ ] [-70 [mV] Delay: [-85 [ms]

在此例中，粘结控制装置先于带相应偏移量的机器人 85ms 起动。





如果机器人的移动速度值大于在区域“Vprop”和“偏移量”中的数值之和，则在提示窗中会给出相应的信息提示。在这种情况下机器人不会被停止。

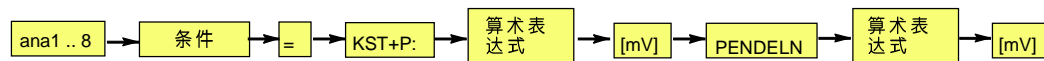


“Vprop”表示机器人的运行速度，以此速度运行时，偏移量为0的模拟输出可达到的最大值为 10000 mV。

### 2.6.2.4 ana kst+p : ( 恒定的电压及摆动偏移 )

通过此功能，可以输出一个恒定的电压，及一个与摆动位置相关的电压。

此功能以下列的句法为基础：



ana kst+p

选定软键 “ ana kst+p ” 之后，会出现下列InLine 表格：

ana 1 [ E ] = KST+P: [ 750 ] [mV] Pendel: [ 3500 ] [mV]

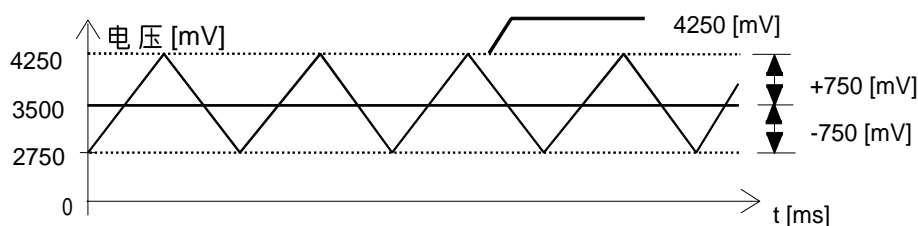
ana 1 [ ] [ E ] [ 1 ] = KST+P: [ 750 ] [mV] Pendel: [ 3500 ] [mV]

区域描述	功能	数值范围
ana	模拟输出端	1...8
	操作符 *1)	_、!
Ein, E	操作数类型	?, 开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
KST+P	算术操作数	num、i、bin、t、ana
	电压	-10000 ... +10000 [mV]
Pendel: ( 摆动 )	算术操作数	num、i、bin、t、ana
	输入端电压	-10000 ... +10000 [mV]
*1) => 当操作数类型为 “ ? ”、“开”、“关” 时，不显示		



举例 ( 摆型：“三角形” )

ana 1 [ ] [ E ] [ 1 ] = KST+P: [ 3500 ] [mV] Pendel: [ 750 ] [mV]



只有当输入端1的值为 “ TRUE ” 或者 “ 逻辑1 ” 时，模拟输出才被激活。此输出电压介于 2750 mV 至 4250 mV 之间。它的大小与摆型的瞬时偏转有关。



与摆动相关的模拟输出，只可以使用通道 1 至 4。

### 2.6.3 BS 轨迹开关功能

#### 2.6.3.1 概述

**ana/BS/Pnd** 通过按软键 “ana/BS/Pnd”，您可以打开轨迹开关功能。



利用轨迹开关功能，您可以离下一个空间点一定间距，或者在到达下一个空间点之前的某个时刻进行

- 二进制/模拟输出，或者
- 对输出端及标帜器的置位。

这些功能可用于粘结等应用场合。

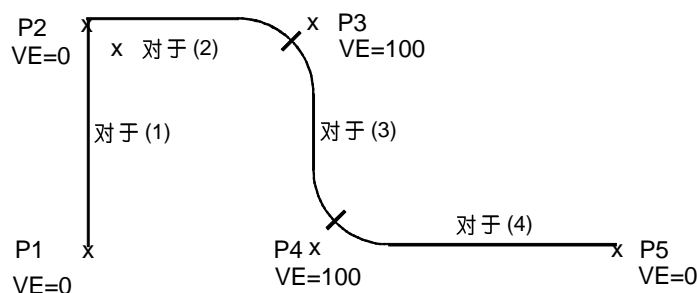
以下 4 种移动指令可以用于轨迹开关功能：

段	停止	VE
对于 (1)	精确定位 -> 精确定位	0 -> 0 *1)
对于 (2)	精确定位 -> 轨迹逼近点	0 -> 100 *1)
对于 (3)	轨迹逼近点 -> 轨迹逼近点	100 -> 100 *1)
对于 (4)	轨迹逼近点 -> 精确定位	100 -> 0 *1)
*1) 第二个VE值 将填入每个相应的 移动指令的 InLine 表格		

轨迹开关功能的 InLine 表格中有一选项为“开关点：”。它的第一个值表示与触发点之间的距离，而第二个值表示一个附加的延迟时间，它可以为正，也可以为负。延迟时间在粘结应用场合特别重要，因为用它可以补偿粘结控制的死区时间。



## 做 PTP 移动时的轨迹开关功能



在做PTP移动的时候，选项“开关点\*\*\*[mm]”处的值目前总为0。这表明，在“精确定位”的轨迹开关功能情况下，触发总是针对目标点而言（Distance=1），而对于“逼近”而言，起决定作用的是逼近区域的中心。

用下面两个例子可以做更进一步的阐明：

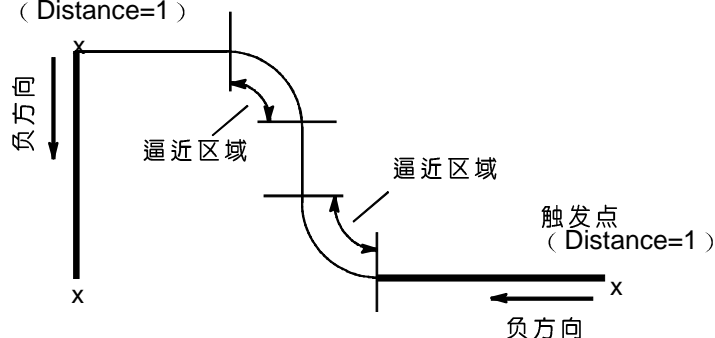


### 精确定位

在精确定位（触发点）的情况下，触发时间总是作用在触发点的负方向。其极限为上一个逼近点或逼近区域的终止处。

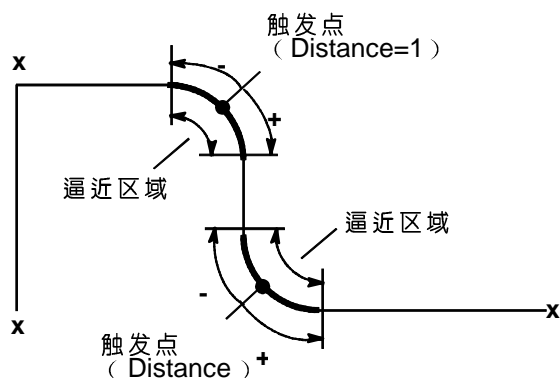
触发点

（Distance=1）

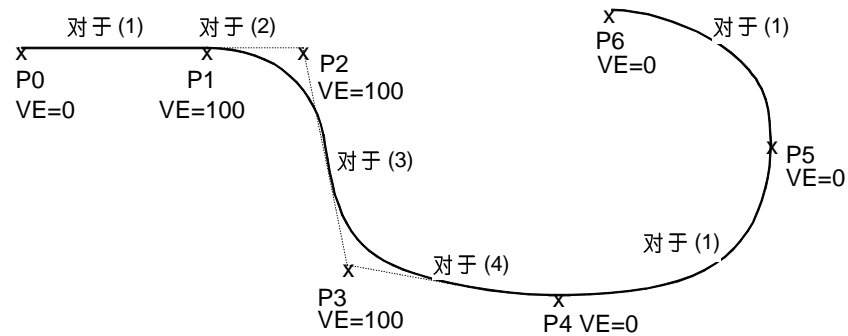


### 逼近

在逼近的情况下，触发点位于逼近区域的中心。触发时间可以为负值，也可以为正值。其极限为该逼近区域的开始及终止处。

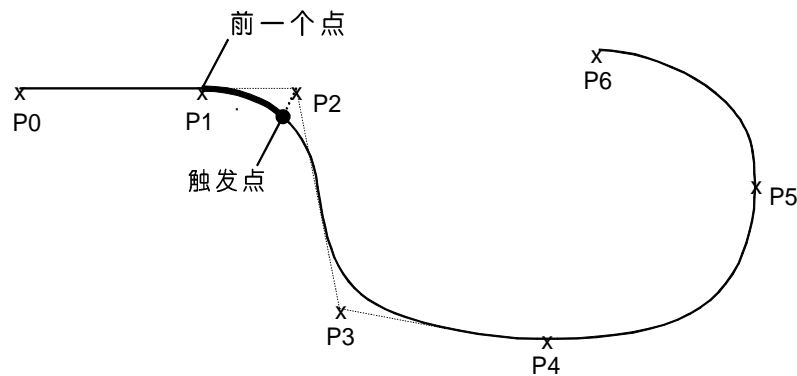


## 做轨迹移动 (LIN、CIR、KLIN、KCIR) 时的轨迹开关功能



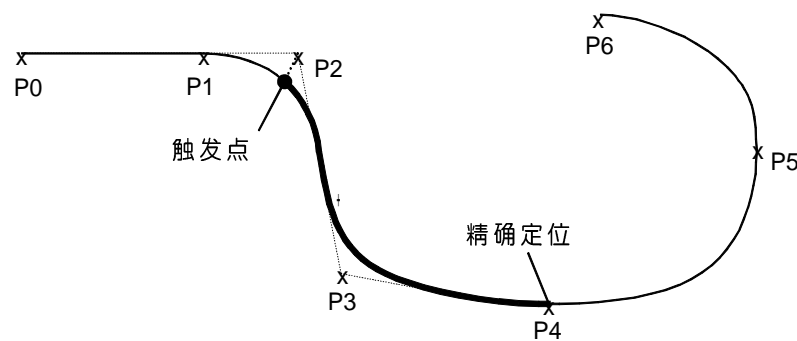
与做PTP移动时相反，做轨迹移动时，轨迹触发点可以推移到下一个精确定位点。下面的例子可以做进一步的阐明：

## 负方向推移



轨迹移动的开关点可以从程序编定的点（触发点）做负方向推移，直到回到上一个点。它也相应于 InLine 表格中的“Schaltpkt:”（开关点）区中的负值。

## 正方向推移



相反，开关点在正方向可以推移越过移动指令边界。此推移的极限是下一个精确定位的点，或者是 PTP 移动指令。



如果事后需要改变开关点，则可以按照下列说明进行：

首先，必须将 VKCP 上的程序运行方式的标志选定为“GO”。由此，被选定的工作程序将以降低的进程设置执行，直至到达希望执行的开关点为止。在 InLine 表格中，使用光标键“↓”或“↑”选定区域“Schaltpkt:”并且按软键“Teach”。通过此操作，距离值被更新，并且表格被关闭。

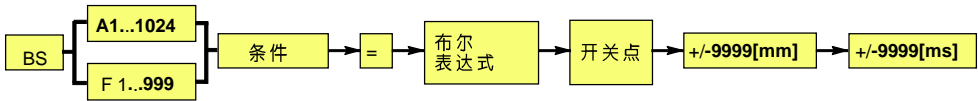


这样定义的位移值只适用于带黄色程序指针的点。



### 2.6.3.2 BS A/F (输出端)

此功能以下列的句法为基础：



BS A/F = 选定软键 “BS A/F =” 后，将打开下列InLine 表格：

BS A 1 [ EIN ] = [ ] EIN [ ] Schaltpkt: 1 [mm]: 1 [ms]

BS A 1 [ ] [ E ] 1 [ ] = [ ] E 1 [ ] Schaltpkt: 1 [mm]: 1 [ms]

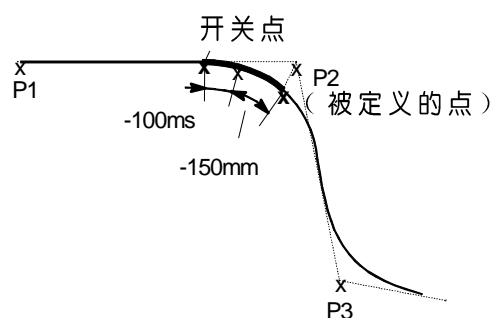
区域描述	功能	数值范围
BS	种类	A、F
1	号码	A (1...1024)、F (1...999)
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	?、开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
=	操作符	_、(
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	?、开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、 M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、 S ( 1...32 )
	操作符	_、)
Schaltpkt: (开关点)	到触发点的距离	-9999 ... +9999 [mm]
	延迟时间	-9999 ... +9999 [ms]
*1) => 当操作数类型为“?”、“开”、“关”时，不显示		



#### 举例

BS A 10 [ EIN ] = [ ] E 5 [ ] Schaltpkt: -150 [mm]: -100 [ms]

输入端5的值被赋予输出端10。真正的开关点将提前100ms，在到达定义点前的150 mm 处被触发。



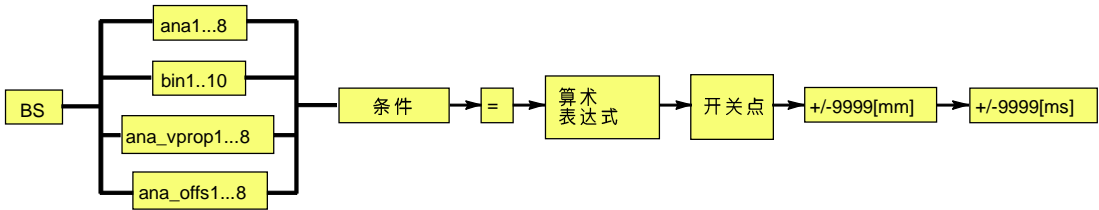
进行 PTP 移动时，开关点的值必须为零。



在 PTP 指令中，开关点只可能直接重合于被定义的点。如果仍然需要补偿死区时间（例如在粘结工艺），则只可能通过延迟时间 [ms] 来完成。

### 2.6.3.3 BS bin/ana (二进制/模拟输出)

此功能以下列的句法为基础：



**BS bin/ana=**

选定软键 “ BS bin/ana = ” 之后，会出现下列InLine 表格：

BS bin 1 ( EIN ) = 3500 Schaltpkt: 0 [mm]: 0 [ms]

BS bin 1 ( E 1 ) = 3500 Schaltpkt: 0 [mm]: 0 [ms]

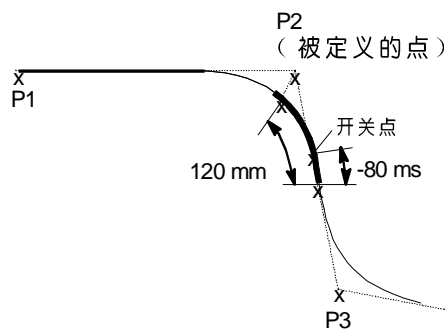
区域描述	功能	数值范围
BS	种类	bin ( 作用于二进制输出 ) 、 ana ( 作用于恒定的模拟输出 ) 、 ana_vprop ( 作用于同速度成正比的模拟输出 ) 、 ana_offs ( 作用于同速度成正比的模拟输出 )
1	号码	bin ( 1...8 ) 、 ana ( 1...10 ) 、 ana_vprop ( 1...8 ) 、 ana_offs ( 1...8 )
	操作符 *1)	_、!
EIN, E	操作数类型	?、开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 ) 、 A ( 1...1024 ) 、 M ( 1...24 ) 、 F ( 1...999 ) 、 T ( 1...10 ) 、 S ( 1...32 )
=	算术操作数	num、i、bin、t、ana
		-9999 ... +9999 [mm]
Schaltpkt: ( 开关点 )	到触发点的距离	-9999 ... +9999 [mm]
	延迟时间	-9999 ... +9999 [ms]
*1) => 当操作数类型为 “ ? ” 、 “ 开 ” 、 “ 关 ” 时，不显示		



### 举例

BS **ana** 3 [ ] E 1 ] = 250 [mV] Schaltpkt: 120 [mm]: -80 [ms]

当输入端 1 的信号为“TRUE”或“逻辑1”时，模拟输出端 3 上的输出电压为 250 mV。开关点将提前 80 ms，在到达定义点后面的 120 mm 距离之前被触发。



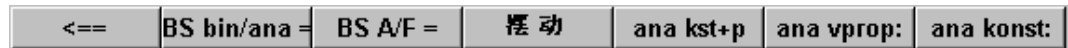
进行 PTP 移动时，开关点的值必须为零。



在 PTP 指令中，开关点只可能直接重合于被定义的点。如果仍然需要补偿死区时间（例如在粘结工艺），则只可能通过延迟时间 [ms] 来完成。

## 2.6.4 Pnd (摆动)

**ana/BS/Pnd** “摆动”功能在轨迹移动上叠加一个可以选择的摆型。




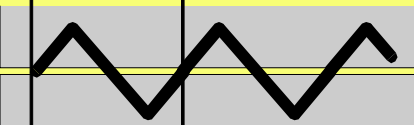
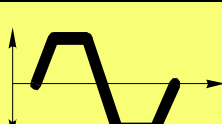
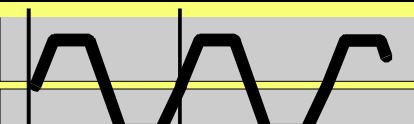


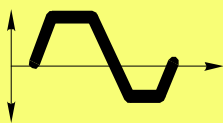
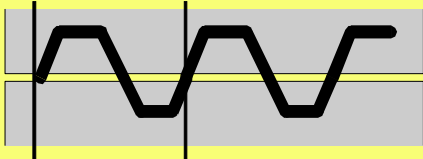
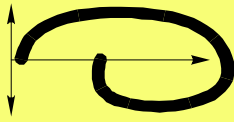
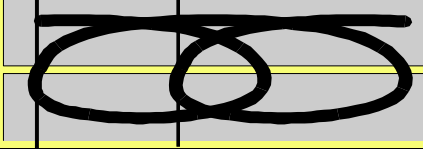
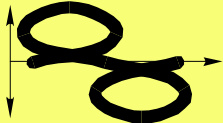
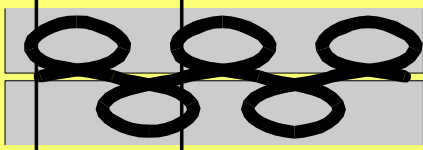
您可以通过按软键“ana/BS/Pnd”来选择此功能，并且软在变化的键条中选择“摆动”功能。选定之后，会出现下面的 InLine 表格：

Pendeln <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">EIN</span>	Figur: <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span>	Amplitude: <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> [mm]	Periode: <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> [mm]	Ebene: <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">0</span> [°]
---	--	---	---	--

区域描述	功能	数值范围
Pendeln (摆动)	打开摆动或者关断摆动	开、关
Figur (摆型)	摆型选择	1 = 三角形 2 = 梯形 3 = 不对称的梯形 4 = 螺旋形 5 = 斜置的 8 字形 6 = 用户自定义 (专家平面) 7 = 用户自定义 (专家平面)
Amplitude (幅度)	单方向的偏转 (相当于摆宽的一半)	1 至 30 mm
Periode (周期)	摆长	1 至 50 mm
Ebene (平面)	摆动平面的转动	-90° 至 +90°

下列摆型可供选择：

摆型	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <math>s</math> ↑ ↓ <math>s</math> </div> <div>           单方向的偏转 (幅度) 焊接方向         </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <math>\longleftrightarrow</math> </div> <div>摆长</div> </div>
无摆动		
1 三角形		
2 梯形		

3	不对称的梯形		
4	螺旋形		
5	斜置的8字形		
6	用户自定义 只在专家平面上		
7	用户自定义 只在专家平面上		

## 2.7 USER (KRL 功能块调用及参数传递)

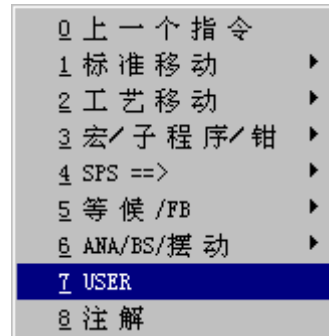
### 2.7.1 概述



在选择菜单键“指令”之后，通过其下属菜单“USER”，可以调用“VW\_USR\_R”工作程序。通过这个模块您可以使用 KRL 语言编制各种功能。为此，有许多局部子程序可供支配，您可以根据需要和它们的功能来使用。输入 InLine 表格中的参数将被传递给 VW\_USR 模块。

指令

操作菜单键“指令”之后，选出菜单项“USER”：



此功能只能通过菜单键“指令”来执行。它只允许在点 SPS 指令的内部进行。否则，将会出现出错提示。



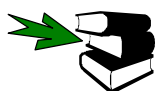
用户可以调用 InLine 表格，只能进行参数传递（数值大小）的更改。这也只有在专家事先经过配置才可进行。USER 调用在宏 SPS 和其它的宏中都不允许。只有在点 SPS 指令中才可以使用。

接下来将打开下面的 InLine 表格，在表格中最多可以传递 7 个参数。

VW\_USR P1=  1 P2=  1 P3=  1 P4=  1 P5=  1  
P6=  1 P7=  EIN

VW\_USR P1=  1 P2=  1 P3=  1 P4=  1 P5=  1  
P6=  1 P7=  E

区域描述	功能	数值范围
P1...6=	算术操作数	i、bin、t、ana
1	号码	i ( 1...10 )、bin ( 1...10 )、t ( 1...10 )、ana ( 1...8 )
P7=	操作符 *1)	_, !
EIN, E	操作数类型	开、关、E、A、M、F、T、S
1	操作数的号码 *1)	E ( 1...1024 )、A ( 1...1024 )、M ( 1...24 )、F ( 1...999 )、T ( 1...10 )、S ( 1...32 )
*1) => 当逻辑状态为“开”、“关”时，不显示		

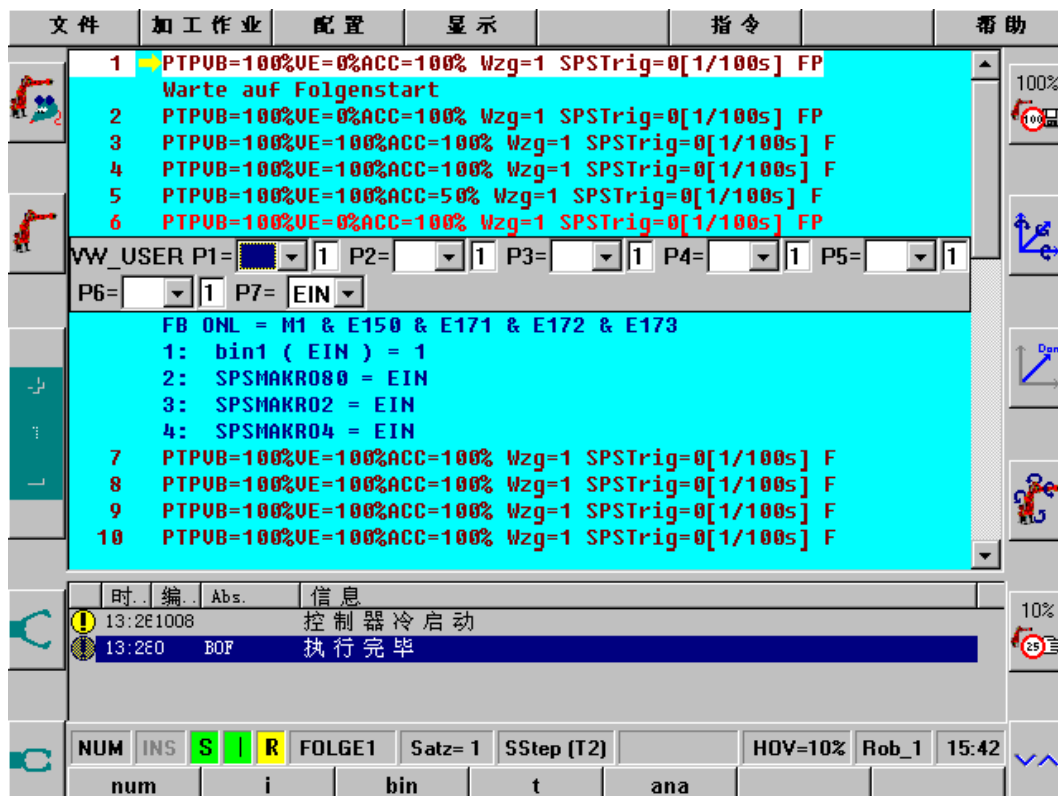


关于 KRL ( Kuka Robot Language ) 的进一步说明，您可以在 [KRL 参考说明书] 中找到。

## 2.7.2 通过 BOF (用户界面) 调用 VW\_USER 指令

### 指令

按下菜单键“指令”和选定菜单项“USER”之后，可以输入所需的数值，前提是 USER 已经过“配置”：



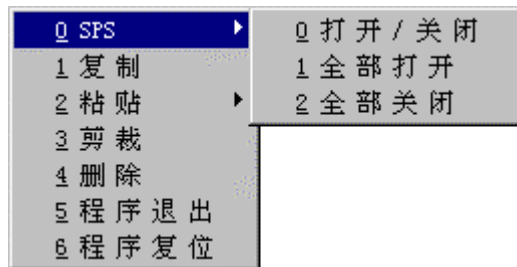


## 3 程序处理

### 3.1 范围/SPS 隐藏

编辑

为使程序结构更加直观明了，可以把 SPS 指令隐藏起来，仅在需要参考信息或者进行处理时才显示它们。通过选定菜单键“编辑”和其中的菜单“SPS”，您就可以利用此选项。



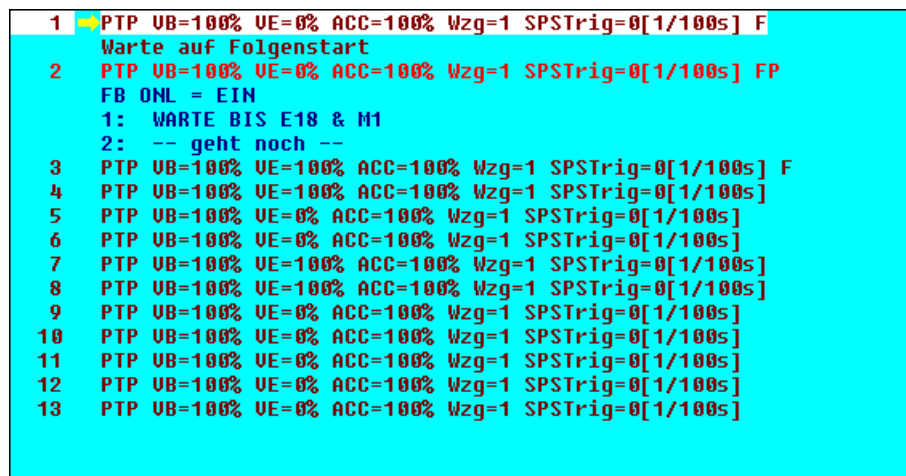
菜单“SPS”提供如下的下属菜单：

- 打开/关闭 打开或关闭程序中编辑光标所在之指令行的折合。
- 全部打开 打开程序中所有的折合。
- 全部关闭 关闭程序中所有的折合。

SPS 开

打开或关闭 SPS 的功能也可以通过带有软键的软键条进行。

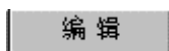
SPS 关



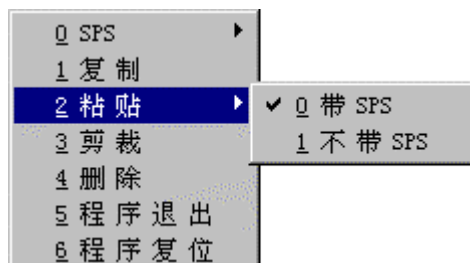
如图所示为第二个程序点上打开的折合。

## 3.2 块处理功能

### ■ 编辑



下列菜单功能皆可用于编辑处理，它们可以作为块处理功能一次性用于多个程序项或者也可以用于个别程序项：



可以一下子标识若干行。为此请按下 Shift 键和 PGUP “↑” 或 PGDN “↓” 键。程序的最后一个语句可以用“向右”的光标键标识。被标识的程序行为红色。标识时可以往右，也可以往左进行。欲取消标识，可以按任意一个键、按 Esc 键或者 PGUP “↑” 或 PGDN “↓” 键。然后可以从菜单键“编辑”中，选定块处理的标准功能。这些标准功能有：复制、粘贴、剪裁和删除。



一般情况下块处理功能无法实现的项目有：

1. 序列的第一点不能被删除和剪裁。
2. 宏的开头、等候序列启动和子程序的开头，不能被复制、删除或者剪裁。

### 复制

标识的文字范围将复制在中间寄存器中。而其原样保持不变。

### 粘贴，带/不带 SPS

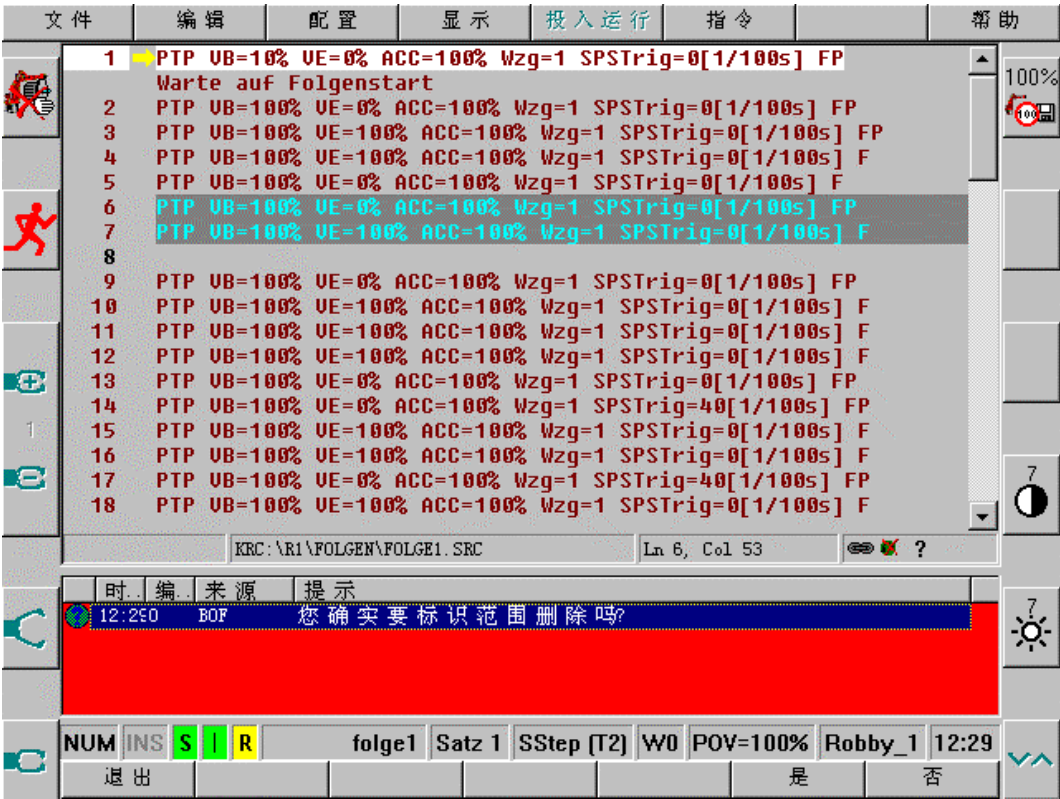
中间寄存器中的文字块将被粘贴在标识的行后面。可以选择粘贴时是否带 SPS。

### 剪裁

被标识的文字内容将被复制到中间寄存器，并且原文将从文件中被去除。

删除

标识的文字内容将从程序中删除。激活此功能后，跟着将出现安全应答。



- 退出
- 是
- 否

通过相应的软键，可以退出、确认或否认此功能。

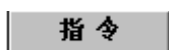
## 3.3 使用注释

通过插入注释或注释行，可以使您的程序更加清楚了，并使他人容易理解。

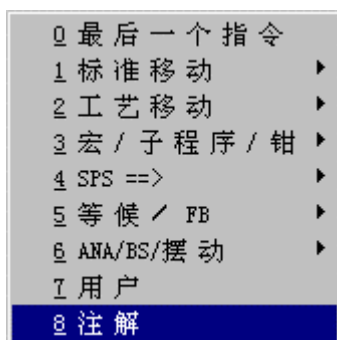


工作程序运行的速度，将不受注释行的长度或者数量的影响。

### 3.3.1 ...使用注释



按下菜单键“指令”可进入下属菜单“注释”。按光标键“↑”或“↓”便可进行选定，选定后的确认则按回车键，或者通过处于激活状态的数字区输入带下划线的数字。



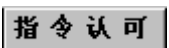
选定此功能时，程序窗中打开下列Inline 表格，软键条改变为退出和确认指令。

1	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s] F
2	Warte auf Folgenstart
2	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s] FP
Comment:	
3	PTP UB=100% VE=100% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s] F
4	PTP UB=100% VE=100% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
5	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
6	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
7	PTP UB=100% VE=100% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
8	PTP UB=100% VE=100% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
9	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
10	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
11	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
12	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
13	PTP UB=100% VE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]

指令退出						指令认可
------	--	--	--	--	--	------



在您输入完注释内容后，按软键“指令认可”或者回车键。



您可以随时通过按软键“指令退出”或者 Escape 键，来结束此功能。



在两个移动点之间可以编辑注释行，此处为点2和点3，或者在某个移动点打开的折合内编辑，此处为点4。



有关打开折合或 SPS 方面的说明，请参考第3.1节：“范围/SPS 隐藏”

```

1 PTP UB=100% UE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s] F
  Warte auf Folgenstart
2 PTP UB=100% UE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s] FP
  -- schwpkt.125 --
3 PTP UB=100% UE=100% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s] F
4 PTP UB=100% UE=100% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s] FP
  FB ONL = M1
5 PTP UB=100% UE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]
6 PTP UB=100% UE=0% ACC=100% Wzg=1 SPSTrig=0[1/100s]

```



在重新调用“注释”指令时，上次编辑过的字符串将作为参考出现在 InLine 表格中。

### 3.3.2 ...改动

改动

直接把程序光标移到注释行上，不管注释行是位于折合内还是界于两个程序项之间，然后按下软键“改动”。接着将打开 InLine 表格，现有的文字便可供改动。



有关打开折合或 SPS 方面的说明，请参考第3.1节：“范围/SPS 隐藏”



现在您可以根据需要更改文字内容。最后请用软键“指令认可”或回车键接纳文字输入，或是以软键“指令退出”或者 ESC 键退出此编辑过程。

指令认可

指令退出



### 3.3.3 ...删除

±à ¼-

请直接把程序光标移到注释行上，不管注释行是位于折合内还是界于两个程序项之间，按下软键“编辑”，然后把光标键移到菜单项“删除”上。



```

0 SPS
1 复制
2 粘贴
3 剪裁
4 删除
5 程序退出
6 程序复位

```



按下回车键会出现安全应答和相应的软键条。

时.. 编.. Abs.		信息	
11:450 BOF		确实要删除本行？	
NUM	INS	S I R	FOLGE1 Satz= 1 T1
退出		是 否	

您如果确定应该删除此行，请按软键“是”，该注释行将从程序中消失。若您按软键“否”或“退出”，则将退出删除功能，注释行在程序中维持原样，句子指针和程序标记将停留在注释行上。