

Simple  friendly

 **Kawasaki**

川崎机器人控制器
E 系列

**电弧焊
AS 语言参考手册**

Robot

川崎重工业株式会社

前言

本手册介绍了在电弧焊型川崎机器人控制器 E 系列中使用的 AS 语言。为了给 AS 相同的有效使用提供信息支持，本手册详细介绍了在电弧焊中使用的 AS 语言指令/命令。本手册未介绍操作过程和标准的 AS 语言；请参阅操作、电弧焊操作、和 AS 语言参考手册。另外，阅读本手册时必须小心地回顾下列相关手册。

1. 安全手册
2. 手臂的安装和连接手册
3. 控制器的安装和连接手册
4. 外部 I/O 手册(供连接周边装置之用)
5. 电弧焊机器人的安装和连接手册

但无论怎样，都不可能把所有需避免的可能操作、条件或情况都完全地介绍出来。所以，在操作中碰到任何未介绍的问题或情况时，请联络川崎公司。请参阅本手册封底上的联系信息。

本手册包含有选件功能的信息，但按照规格的不同，机器人可能并不包含本手册介绍的每个选件功能。关于电弧焊的可选功能信息，请见《电弧焊厚板选件操作手册》、《TIG 焊接操作手册》。

-
1. 本手册并不构成对使用机器人的整个应用系统的担保。因此，川崎公司将不会对使用这样的系统而可能导致事故、损害和(或)与工业产权相关的问题承担责任。
 2. 川崎公司郑重建议:所有参与机器人操作、示教、维护、维修、点检的人员，预先参加川崎公司准备的培训课程。
 3. 川崎公司保留未经预先通知而改变、修订或更新本手册的权利。
 4. 事先未经川崎公司书面许可，不可以将本手册全部或其中的一部分再版或复制。
 5. 请把本手册小心存放好，使之保持在随时备用状态。机器人如果需要重新安装、或搬运到不同地点、或卖给其他用户时，请务必将本手册附上。一旦出现丢失或严重损坏，请和您的川崎公司代理商联络。
-

Copyright © 2012 KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

川崎重工 版权所有

符号

在本手册中，带下述符号的内容应特别注意。

为确保机器人的正确安全操作、防止人员伤害和财产损失，请遵守下述方框符号表达的安全信息。

危险

不遵守本标志内容，将会引起迫在眉睫的人身伤害或死亡。

警告

不遵守本标志内容可能会引起人身伤害或死亡。

小心

不遵守本标志可能会引起人身伤害和/或机械损伤。

[注意]

表示关于机器人规格、处理、示教、操作和维护的注意信息。

警告

1. 本手册给出的图表、流程和详细解释可能并不绝对精确和有效。当出现未说明的问题或疑问时，请和川崎公司联系。
2. 本手册中描述的与安全有关的内容，只适用于特定的机器人工作，并不适用于全部机器人的工作。为了确保全部工作的安全，请阅读和完整理解安全手册、全部相关的法律、规章和如同各章中安全说明的相关材料，并且为实际工作准备合适的安全措施。

目 录

前言	i
符号	ii
1.0 电弧焊用 AS 语言的使用规则	1-1
2.0 通用指令	2-1
W1SET 指令/命令	2-3
W2SET 指令/命令	2-5
WLIST 指令	2-7
W. INCHING 指令/命令	2-8
W. RETRACT 指令/命令	2-9
WVSDIR 指令/命令	2-10
SAVE/ARC 指令	2-12
LTBLSET 指令/命令	2-13
OGSET 指令/命令	2-15
BSHIFT 指令/命令	2-16
TSHIFT 指令/命令	2-17
WCR_ON_DTIME 指令/命令	2-18
WWALL 指令/命令	2-19
ARCGAS_ON 指令/命令	2-21
ARCGAS_OFF 指令/命令	2-22
JWS 命令	2-23
LWS 命令	2-23
LWC 命令	2-24
C1WC 命令	2-24
C2WC 命令	2-24
LWE 命令	2-26
C2WE 命令	2-26
STWC 命令	2-28
STWE 命令	2-30
DWC 命令	2-32
JAS 命令	2-33
LAS 命令	2-33
TWC 命令	2-35
TWE 命令	2-37
INSUL_CHK 命令	2-39

... ARC ... 系统开关	2-40
... WVDIR ... 系统开关	2-41
... WVDIRCMDI ... 系统开关	2-42
WCR_ON_DLY ON/OFF 系统开关	2-43
WVFIXWALL ON/OFF 系统开关	2-44
3.0 接触感测(可选件)	3-1
XAC 命令	3-2
XMWIRE 命令	3-4
SXAC 命令	3-6
RXAC 函数	3-8
4.0 特殊图形摆焊(可选件)	4-1
WVLIST 指令	4-2
WVPTNSET 指令/命令	4-3
5.0 RTPM(可选件)	5-1
RTMON 指令	5-2
RTGAIN 指令/命令	5-4
RTBIAS 指令/命令	5-5
RTCYCLOG 指令/命令	5-6
RTLOGAREA 指令/命令	5-7
RTDLYTIME 指令/命令	5-8
... RTPM ... 系统开关	5-9
... RTLOG ... 系统开关	5-10
... RTCMDI ... 系统开关	5-11
... RTCONT ... 系统开关	5-12
RTGETNUM 函数	5-14
RTHERE 函数	5-15
6.0 起始点感测(可选件)	6-1
SSENSPTN 指令/命令	6-2
... SSENSING... 系统开关	6-3
7.0 焊接条件数据库(可选件)	7-1
DBUSE 指令/命令	7-2
SETPASS 指令/命令	7-4
GET1WCON 指令/命令	7-5
GET2WCON 指令/命令	7-7

GETWPOS 指令/命令	7-9
GETWAUX 指令/命令	7-10
DBCLEAR 指令	7-11
DBNAME 指令/命令	7-12
DBCREATE 指令/命令	7-13
DBWRITE 指令/命令	7-14
INSPASS 指令/命令	7-16
DELPASS 指令/命令	7-17
GETPASS 函数	7-18
DBFREE 函数	7-19
8.0 外部轴控制	8-1
POINT/7 指令/命令	8-2
POINT/8 指令/命令	8-2
POINT/9 指令/命令	8-2
POINT/10 指令/命令	8-2
POINT/11 指令/命令	8-2
POINT/12 指令/命令	8-2
POINT/13 指令/命令	8-2
POINT/14 指令/命令	8-2
POINT/15 指令/命令	8-2
POINT/16 指令/命令	8-2
POINT/17 指令/命令	8-2
POINT/18 指令/命令	8-2
POINT/EXT 指令/命令	8-2
DEXT 函数	8-4
TRADD 函数	8-5
TRSUB 函数	8-7
9.0 TIG 焊接(可选件)	9-1
W1SET 指令/命令	9-3
W2SET 指令/命令	9-5
W3SET 指令/命令	9-7
WLIST 指令	9-9
LTBLSET 指令/命令	9-10
OGSET 指令/命令	9-12
DSLOPEGAIN 指令/命令	9-13
USLOPEGAIN 指令/命令	9-13
... SSDown ... 系统开关	9-15

10.0	AVC(可选件)	10-1
	AVCMON 指令	10-2
	AVCSET 指令/命令	10-3
	AVCGAIN 指令/命令	10-4
	AVCBIAS 指令/命令	10-5
	... AVC ... 系统开关	10-6
	... AVCBASE ... 系统开关	10-7
11.0	伺服焊炬(可选件)	11-1
	AWINCH 指令/命令	11-2
	AWFSSEQ 指令/命令	11-3
	AWFESEQ 指令/命令	11-5
12.0	MIG/TIG 焊接转换功能(可选件)	12-1
	TIG 指令/命令	12-2
	TOOL/F 指令/命令	12-3
	AWSET_START 指令/命令	12-4
	AWSET_RETRY 指令/命令	12-5
	AWSET_STICK 指令/命令	12-6
	AWSET_SPOT 指令/命令	12-7
	AWSET_FLOW 指令/命令	12-8
附录 1	示例程序	A-1
附录 1.1	单焊道直线弧焊	A-1
附录 1.2	单焊道圆弧弧焊	A-2
附录 1.3	电弧点焊焊接	A-3
附录 1.4	用接触感测调节焊丝伸长量	A-4
附录 1.5	使用焊接条件数据库进行单焊道焊接	A-6
附录 1.6	使用焊接数据库进行多层焊接(单方向焊接)	A-7
附录 1.7	使用接触感测进行电弧焊接	A-9
附录 2	电弧焊的错误信息表	A-18
附录 3	电弧焊用 AS 语言清单(按字母为序)	A-20
附录 4	电弧焊用软件专用信号	A-23
附录 5	ASCII 编码	A-24

1.0 电弧焊用 AS 语言的使用规则



小心

当使用电弧焊用 AS 语言时，请务必遵循这些规则，以实现正确的焊接。

1. 用焊接开始点指令开始一个焊接程序。

焊接开始点指令是 JWS 和 LWS。

LWC 和 LWE 指令不能用作焊接程序的开始。

对!

```
LMOVE p1
LWS a1
.
.
.
.
```

错!

```
LMOVE p1
LWC a1, 1
.
.
.
.
```

2. 用焊接结束点指令来结束一个焊接程序。

焊接结束点指令是 LWE 和 C2WE 指令。

LWS 和 LWC 指令不能用来终止焊接程序。

对!

```
LMOVE p1
LWS a1
LWE a2, 1, 1
.
.
.
.
```

错!

```
LMOVE p1
LWS a1
LMOVE a2
.
.
.
.
```

3. 只有焊接中继点指令可被用作焊接开始点指令和焊接结束点指令之间的运动指令。
焊接中继点指令是 LWC, C1WC 和 C2WC。
运动指令例如 LMOVE 和 JMOVE 不能使用。

对!	<pre>LMOVE p1 LWS a1 <u>LWC a2, 1</u> LWE a3, 1, 1</pre>	错!	<pre>LMOVE p1 LWS a1 <u>LMOVE a2</u> LWE a3, 1, 1</pre>
----	--	----	---

4. 在一个过程(从焊接开始点到结束点)中, 示教点不可多于 127。
在焊接开始点指令和焊接结束点指令之间最多可以使用 125 个焊接中继点指令。

5. 当使用 RTPM 或 AVC 功能(可选项)时, 在 FOR 结构中不要使用焊接中继点指令。
程序中 LWC, C1WC 或 C2WC 等指令要一个指令单独写一行。

对!	<pre>RTPM ON LWS a[1] <u>LWC a[2], 1</u> <u>LWC a[3], 1</u> <u>LWC a[4], 1</u> LWE [5], 1, 1</pre>	错!	<pre>RTPM ON LWS a[1] FOR j=2 to 4 <u>LWC a[j], 1</u> END LWE a[5], 1, 1,</pre>
----	--	----	---

6. 当使用 RTPM 或 AVC 功能(可选件)时, 添加下面的两行, 这两行使用 LDEPART, JDEPART, DRAW, DELAY 等指令, 它们的目标位姿跟随焊接结束点, 根据焊接结束点的数据来定义。

RTPM ON	
LWS a1	
LWE a2, 1, 1	
<u>BREAK</u>	} 添加这两行。
<u>JMOVE HERE</u>	
LDEPART 100	
.	
.	
.	
.	

由于 RTPM 和 AVC 功能要进行焊缝跟踪, 导致实际的焊接结束点可能会与先前设定的点不一致。LDEPART 等指令可从当前位姿计算出目标位姿。为了避免这种情况, 通过增加以下的几行, 让机器人用规划的结束点来计算出目标位姿。



2.0 通用指令

监控指令

W1SET	设置电弧焊条件
W2SET	设置焊坑和电弧点焊条件
WL1ST	显示焊接条件
W. INCHING	送给充填焊丝
W. RETRACT	回抽充填焊丝
WVSDIR	设置固定焊接中机器人摆动的动作方向。(机器人不行进)
SAVE/ARC	把焊接数据保存到存储装置中
LTBLSET	设置线性化数据
OGSET	设置偏置/增益
BSHIFT	在基础坐标系偏移变换值
TSHIFT	在工具坐标系偏移变换值
WCR_ON_DTIME	WCR 信号检出延迟时间的设定
WVWALL	墙方向的设定
ARGAS_ON	保护气体 ON 信号设为 ON
ARGAS_OFF	保护气体 ON 信号设为 OFF

程序命令(运动命令)

JWS	设置焊接开始点(各轴插补运动)
LWS	设置焊接开始点(直线插补运动)
LWC	设置焊接中继点(直线插补运动)
C1WC	设置焊接中继点(圆弧插补运动 1)
C2WC	设置焊接中继点(圆弧插补运动 2)
LWE	设置焊接结束点(直线插补运动)
C2WE	设置焊接结束点(圆弧插补运动 2)
STWC	设置固定焊接中的焊接中继点
STWE	设置固定焊接中的焊接结束点
JAS	设置电弧焊点(各轴插补运动)
LAS	设置电弧焊点(直线插补运动)
TWC	设置焊接中继点(时间指定)
TWE	设置焊接结束点(时间指定)

程序命令(非运动命令)

W1SET	设置电弧焊条件
-------	---------

W2SET	设置焊坑和电弧点焊条件
W. INCHING	送给充填焊丝
W. RETRACT	回抽充填焊丝
WVSDIR	设置固定焊接中机器人摆动的动作方向 (机器人不行进)
LTBLSET	设置线性化数据
OGSET	设置偏置/增益
DWC	设置停止焊接条件
INSUL_CHK	检查绝缘失效
BSHIFT	在基础坐标系偏移变换值
TSHIFT	在工具坐标系偏移变换值
WCR_ON_DTIME	设置 WCR 信号检出延迟时间
WWALL	设置墙方向
ARGAS_ON	保护气体 ON 信号设为 ON
ARGAS_OFF	保护气体 ON 信号设为 OFF

系统开关

ARC	启用/关闭 焊接
WVDIR	启用/关闭 使用 WVSDIR 指令指定的运动方向。
WVDIRCMDI	转换 WVSDIR 指令/命令的反映时期
WCR_ON_DLY ON/OFF	转换 WCR 信号关 (OFF) 时的焊接动作
WVFIXWALL ON/OFF	使用/不使用用 WWALL 指令・命令设置的墙

示例

关键字	参数	
↓	↓	↘
W2SET 焊坑焊接条件编号 = 时间, 电流, 电压, 极性比率		

可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中 ↵ 代表回车键 (Enter 键)。

监控指令
程序命令

W1SET 焊接条件编号 = 速度, 电流, 电压, 摆动幅度, 摆动频率, 图形编号, 极性比率

功能

设置焊接条件。

参数

焊接条件编号

设置焊接条件编号。容许范围：1—20。

速度

设置焊接速度。单位为 cm/min。容许范围：1—999 cm/min。

电流

设置焊接电流。单位为 A(安培)。容许范围：0—999 A。

电压

设置焊接电压。单位为 V(伏特)。容许范围：0—100.0 V。

摆动幅度

设置摆动幅度。单位为 mm(毫米)。容许范围：0—160.0 mm。

摆动频率

设置摆动运动的频率。单位为 Hz(赫兹)。容许范围：0—4.0 Hz。

图形编号(可选件)

设置特殊摆焊图形的图形编号。容许范围：0—10。

图形 0 设置为单摆动摆焊(标准)。

极性比率(可选件)

设置输出给焊接控制器的信号，指定正—负电极的比率。容许范围：0—15。

说明

所有的参数都可以用实数值、变量、和方程式的形式来指定。省略参数值输入时，就被设置为命令/指令最近使用的值。

如果焊接条件编号没被设置在 1—20 之间或是某种焊接条件(速度等)超出范围，将会报出错误。

这里设置的焊接条件编号和辅助功能 1401 电弧焊条件中设置的条件编号是不同的,并且相互之间没有联系。

[注意]

当电流或电压被设置为 0 时, 机器人不会进行焊接。当系统被初始化时, 速度、电流、电压无赋值, 而将摆动幅度、摆动频率和图形编号设置为 0。所以, 在初始化后初次使用此命令/指令时, 总是先指定所有参数。没有赋值的参数在 LWC 或 LWE 指令执行时将会导致出错。

示例 1

>W1SET 1=60, 250, 28, 2, 3 为焊接条件 1 设置: 60 cm/min, 250 A, 28V, 2 mm, 3 Hz。

>W1SET 2=80 省略的参数采用上次 W1SET 执行时的设置值, 所以为焊接条件 2 设置了: 80 cm/min, 250 A, 28 V, 2 mm, 3 Hz。

示例 2

W1SET 2=s, cur, vlt, wv, fq, pth

监控指令
程序命令

W2SET 焊坑（电弧点焊）焊接条件编号 = 时间, 电流, 电压, 极性比率

功能

设置焊坑条件或电弧点焊焊接条件。

参数

焊坑(电弧点焊)焊接条件编号

设置焊坑焊接或电弧点焊焊接条件编号。容许范围：1—20。

时间

指定保持不动的时间(焊坑处理或电弧点焊的焊接时间)。单位为秒。容许范围：0—10.0。

电流

设置焊接电流。单位为 A。容许范围：0—999 A。

电压

设置焊接电压。单位为 V。容许范围：0—100.0 V。

极性比率(可选件)

设置输出给焊接控制器的信号，指定正—负电极的比率。容许范围：0—15。

说明

所有的参数都可以用实数值、变量、和方程式的形式来指定。如果被省略的话，就被设置为命令/指令最近使用的值。

如果焊接条件编号没被设置在 1—20 之间或是某种焊接条件(速度等)超出范围，将会报出错误。

这里设置的焊坑/电弧点焊焊接条件编号和辅助功能 1402 电弧点焊条件中设置条件编号是不同的，并且相互之间没有联系。

— [注 意] —

当电流或电压被设置为 0 时，机器人不会进行焊接。当系统被初始化时，时间，电流，电压无赋值。所以，在初始化后初次使用此命令/指令时，总是先指定所有的参数。没有赋值的参数在 LWC 或 LWE 指令执行时将会导致出错。

示例

参考 W1SET 的示例。

监控指令

WLIST **条件类型**, **条件编号**

功能

显示 W1SET 或 W2SET 命令/指令设置的焊接条件或焊坑/电弧点焊焊接条件的一张列表。

参数

条件类型

指定 1 或 2。当被指定为 1 或省略时，显示由 W1SET 设置的焊接条件列表。当被指定为 2 时，显示由 W2SET 设置的焊坑/电弧点焊焊接条件列表。

条件编号

指定要显示的焊接条件或电弧点焊焊接条件的条件编号(容许范围：1—20)。当被省略时，显示条件 1—20。

说明

参数未设置时显示***.*。

>WLIST 2

编号	焊坑时间 (秒)	电流 (A)	电压 (V)	P0
1	1.0	150.0	18.0	0
2	2.0	100.0	50.0	0
3	3.0	200.0	20.0	0
4	5.0	200.0	19.0	0
5	5.0	250.0	25.0	0
6	10.0	200.0	19.0	0
7	10.0	250.0	25.0	0
8	***.*	***.*	***.*	0
9	***.*	***.*	***.*	0
10	***.*	***.*	***.*	0

⋮

>

监控指令
程序命令

W. INCHING 速度, 时间

功能

送给充填焊丝。

参数

速度

设置充填焊丝的送给速度(容许范围: 0—100%)。当设置为 100%时, 输出[辅助功能 1404 电弧焊设定-1 线性化-3 最大输出电压]中设置的电压值。

时间

设置焊丝送给的时间长度。单位为秒。当被省略时, 设置为 0.5 秒。

说明

此指令的设置比通过示教器或指定输入信号的设置拥有更高优先级。

示例

>W. INCHING 10, 1  以最大速度的 10 %送给充填焊丝一秒钟。

监控指令
程序命令

W. RETRACT 速度, 时间

功能

回抽填充焊丝。

参数

速度

设置回抽充填焊丝的速度(容许范围: 0—100%)。当设置为 100%时, 输出[辅助功能 1404 电弧焊设定-1 线性化-3 最大输出电压]中设置的电压值。

时间

设置回抽焊丝的时间长度。单位为秒。当被省略时, 设置为 0.5 秒。

说明

此指令的设置比通过示教器或指定输入信号的设置拥有更高优先级。

示例

>W. RETRACT 20, 0.5 

以最大速度的 20 %回抽充填焊丝 0.5 秒钟。

监控指令
程序命令

WVSDIR **x, y, z**

功能

为机器人设置当机器人通过固定焊接指令(STWC, STWE)摆焊时的假想行进方向。

参数

x, y, z

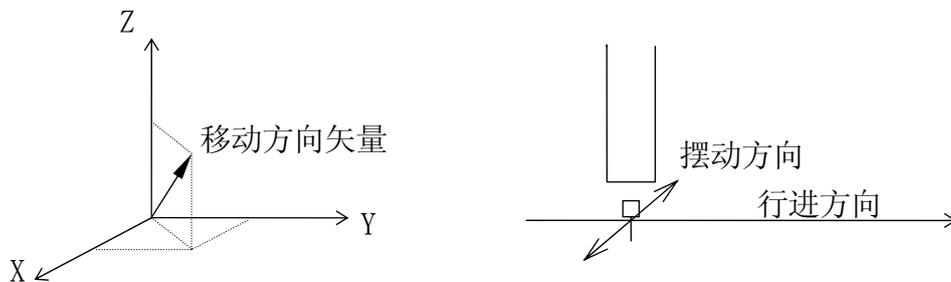
指定矢量成分, 来描述机器人在基础坐标系中的假想行进方向。

说明

该命令可和其他非固定焊接指令一起使用, 来使机器人沿着不同于其行进方向的方向进行摆动。

这里设置的摆动方向只有在系统开关 WVDIR 为 ON 时有效。

省略的参数将被设置为 0。当所有参数都被省略时, 则当前值被规格化(转变为单位矢量)并显示出来(参见下页中示例)。



机器人将垂直于行进方向摆动。

示例

>WVSDIR, 1 将假想行进方向设置为基础坐标系 Y 轴的方向。

>WVSDIR 1, 1, 0

>WVSDIR 设置的行进方向被规格化，并显示出来。

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]
-------	-------	-------

0.71	0.71	0
------	------	---

变化吗? (放弃请按 RETURN 键)

>

监控指令

SAVE/ARC 文件名

功能

将电弧焊数据保存到外部存储装置中。

参数

文件名

指定要保存电弧焊数据的文件名。当文件扩展名被省略时，将自动为文件名添加扩展名“.AW”。

说明

可以指定并保存几种数据类型到一个文件中。在这种情况下，如果扩展名被省略，“.AS”可被自动添加到文件名之后。可指定如下几种数据类型：

/P 程序	/SYS 系统数据
/L 位姿数据	/ROB 机器人数据
/A 辅助数据	等(请参阅 AS 语言参考手册，SAVE 指令)

当保存的文件名在外部存储装置中已经存在时，现有文件的扩展名前面将被添加“B”后保存为一个单独的文件。

示例

>SAVE/ARC file1 

将电弧焊数据存盘在“file1.aw”名下。

>SAVE/ARC/SYS file2 

将电弧焊数据和系统数据保存到盘上，命名为“file2.aw”。

监控指令
程序命令

LTBLSET 类型编号, 行编号 = 指令电流(电压), 输出电压

功能

在 AS 语言中, 像[辅助功能 1404 电弧焊设定-1 线性化]那样设置线性化表。

参数

类型编号

指定要设置的线性化数据是电流还是电压(1: 电流, 2: 电压)。

行编号

指定要设置数据的行编号。容许范围: 1—16。

指令电流(电压)

指定要设置的电流或电压。容许范围: 电流 0—999 A, 电压 0—99.9 V。当被省略时, 不改变当前值。

输出电压

指定要设置的最大输出电压。容许范围: 0—15000 mv。当被省略时, 不改变当前值。

说明

线性化表在有些情况下需要改变, 例如机器人使用两种不同的焊机时。

[注意]

在此指令中, 所设置的数据按电流(电压)升序排列。电流或电压被设置为 0 的行被认为是数据的结束, 并放置在表的底部。

示例 1

```

FOR i=1 TO 16
  LTBLSET 1, 1 = 0, 0
  LTBLSET 2, 1 = 0, 0
} 清除全部线性化数据。
} 所有的行编号都可设置为 1(它们将被按电流或电
} 压值来排列)
END
FOR i=1 TO 12
  LTBLSET 1, i = a_com[i], a_da[i]
  LTBLSET 2, i = v_com[i], v_da[i]
} 设置 12 行的电流和电压。
END

```

在上述的程序中，值可能被设置为如下情况：

电流	a_com[1] =32	小 ↑ ↓ 大	a_da[1] =500
	a_com[2] =64		a_da[2] =1375
	::		
	acom[12] =384		a_da[12] =11523
电压	v_com[1] =3.2	小 ↑ ↓ 大	v_da[1] =1100
	v_com[2] =6.4		v_da[2] =2950
	::		
	vcom[12] =38.4		v_da[12] =12000

示例 2

LTBLSET 1, 12 =, 12800 只改变了第 12 行中的输出电压。电流没有改变。

监控指令
程序命令

OGSET 类型编号 = 偏置, 增益

功能

通过 AS 语言指令, 设置线性化偏置和增益。此偏置和增益也可以通过在 [辅助功能 1404 电弧焊设定-2 偏置/增益] 中设置。

参数

类型编号

指定要设置的线性化数据是电流还是电压(1: 电流, 2: 电压)。

偏置

指定要设置的偏置值。容许范围: -9999 mV—9999 mV。当被省略是, 不改变当前值。

增益

指定要设置的增益值。容许范围: 0.0—9.999。当被省略时, 不改变当前值。

示例 1

```
>OGSET 1=320, 0.98 ↵
```

```
>OGSET 2=-102, 1.321 ↵
```

```
>OGSET 1= , 0.87 ↵
```

只改变增益值而偏置值不变。

示例 2

```
OGSET 1 = 320, 0.98
```

```
OGSET 2 = -102, 1.321
```

监控指令
程序命令

BSHIFT 变换值变量, X, Y, Z, O, A, T

功能

将由指定的变换值变量表示的位姿用后续的 XYZOAT 仅以指定的量在基础坐标系偏移。

参数

变换值变量

指定表示偏移位姿的变换值变量。

X, Y, Z

分别指定 X, Y, Z 的平行移动成分。

如果省略了哪一个的成分, 则其成分视为 0。

O, A, T

分别指定向 O, A, T 的各方向的旋转成分。

如果省略了哪一个的成分, 则其成分视为 0。

说明

在基础坐标系上偏移指定的变换值。

如果是监控指令的话, 输入后显示各要素的值, 之后, 显示信息“更改吗?”, 与 POINT 命令相同, 能修改各要素的值。关闭时, 对于信息“更改吗?”, 仅输入「返回」键。

示例

	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	O [deg]	A [deg]	T [deg]
变换值变量 a =	0.000	700.000	186.000	-90.000	125.000	90.000 时

>BSHIFT a, 100, 200, 300

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	O [deg]	A [deg]	T [deg]
100.000	900.000	486.000	-90.000	125.000	90.000

变化吗?(放弃请按 RETURN 键)

监控指令
程序命令

TSHIFT 变换值变量, X, Y, Z, O, A, T

功能

把指定的变换值用后续的 XYZOAT 仅以指定的量在工具坐标系偏移。

参数

变换值变量

指定变换值变量名。

X, Y, Z

分别指定 X, Y, Z 的平行移动成分。

如果省略了哪一个的成分, 则其成分视为 0。

O, A, T

分别指定向 O, A, T 的各方向的旋转成分。

如果省略了哪一个的成分, 则其成分视为 0。

说明

在工具坐标系上偏移指定的变换值。

如果是监控指令的话, 输入后显示各要素的值, 之后, 显示信息“更改吗?”, 与 POINT 命令相同, 能修改各要素的值。关闭时, 对于信息“更改吗?”, 仅输入「返回」键。

示例

变换值变量 a =

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	O [deg]	A [deg]	T [deg]
0.000	700.000	186.000	-90.000	125.000	90.000

工具的设定值 =

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	O [deg]	A [deg]	T [deg]
0.000	0.000	404.000	90.000	55.000	-90.000

>TSHIFT a, 100, 200, 300

X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	O [deg]	A [deg]	T [deg]
100.000	339.500	177.753	-90,000	125.000	90.000

变化吗?(放弃请按 RETURN 键)

监控指令
程序命令

WCR_ON_DTIME **WCR 检出延迟时间**

功能

设置从焊接动作开始，延迟 WCR 信号检出的时间。

参数

WCR 检出延迟时间

设置从焊接开始，延迟 WCR 信号检出的时间。

单位：秒

范围：1-60

仅在监控指令时，可以省略。省略时，表示现在的设定值。

默认设置为“0”秒。

说明

WCR_ON_DLY 开关为 ON，如果 WCR 检出延迟时间设定为大于 1 的值，则即使 WCR 信号在 OFF 的状态下也进行焊接动作。

在过了 WCR 检出延迟时间后，如果 WCR 信号为 ON 的状态，则保持其状态继续焊接动作；如果 WCR 信号的状态为 OFF，则电弧焊断开的错误产生，程序停止。

如果软件减速为有效，设定预热时间的话，则即使 WCR 信号为 OFF 的状态，预热时间停止焊接后，进行焊接动作。

请参见 WCR_ON_DLY 系统开关。

监控指令
程序命令

WVWALL 墙

功能

在焊接开始点和下一焊接点处的焊炬朝向下时，由于墙判断为不定，用本命令预先设定墙方向。

参数

墙

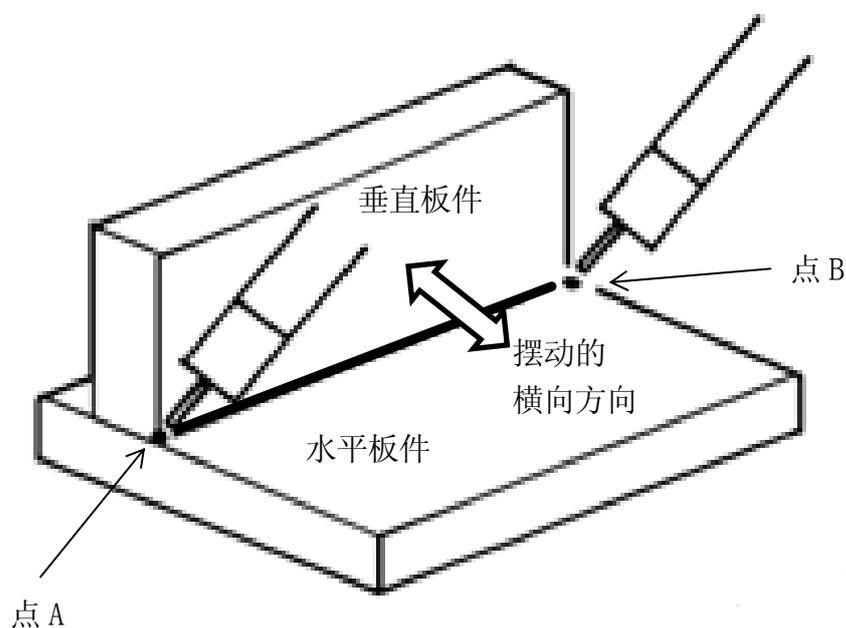
一旦设定大于 0 的数值，则把墙作为左墙固定。

一旦设定为小于-1 的数值，则把墙作为右墙固定。

说明

在焊接开始点和下一焊接点处的焊炬朝向下时，由于墙判断为不定，用本命令预先设定墙方向。但，设定 WVFIXWALL 开关为无效时，不能使用用本命令设定的墙。

※有关墙判断

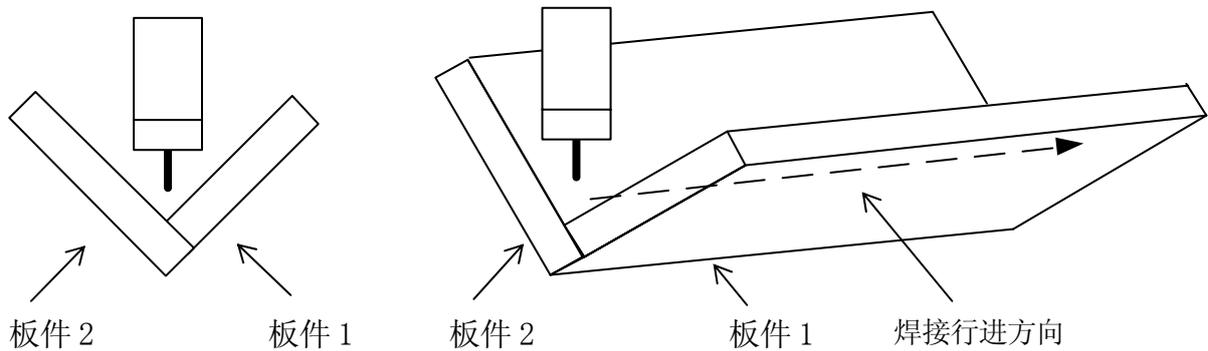


例，如上图所示进行 2 点间的焊接时，一旦自动地进行墙判断时，并且从点 A 焊接到点 B 时，由于在焊接行进方向的左侧有垂直板件，则判断为左墙（墙判断在焊接开始点和下一焊接点之间进行。）

从点 B 焊接到点 A 时，由于在焊接行进方向的右侧有垂直板件，则判断为右墙。

另外，无论是左墙还是右墙，摆动的横向方向为垂直板件为+的方向。

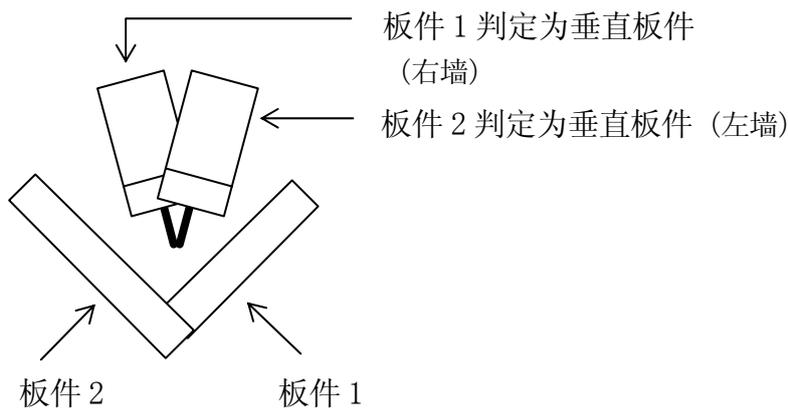
其次，如下图所示思考在 V 形坡口处进行焊接。



用特殊摆焊图形选项，改变摆动的横向方向的幅度。

要将横向方向+侧的幅度增大，板件 2 侧的幅度增大时，板件 2 必须为垂直板件。

但，在示教的程序中，如下图所示焊炬向任何一方倾斜时，一旦自动地进行墙判断，板件 1 将判定为垂直板件。



此时，用本命令可以将墙方向固定为左墙，将板件 2 固定为垂直板件。

示例

```
WVFIXWALL ON  
WVWALL 0 ← 作为左墙固定进行摆动动作。  
LWS ws  
LWE we, 1, 1
```

监控指令
程序命令

ARCGAS_ON 保护气体 ON 時間

功能

用变量保护气体 ON 时间指定的时间，将保护气体 ON 信号设为 ON 的状态。

参数

保护气体 ON 时间

设置保护气体 ON 信号为 ON 的状态的时间。(容许范围: 0.1-999.9 单位: 秒)

可以用实数值、实变量或方程式的形式来指定。不能省略参数。

说明

如果保护气体 ON 时间的指定时间长的话, 在保护气体 ON 的状态下, 一旦执行焊接用动作命令, 则保护气体 ON 信号将会变为 OFF 的状态。焊接动作结束后, 不能再开保护气体 ON。

用保护气体 ON 键进行保护气体 ON 的操作时, 如果执行 ARCGAS_ON 指令 · 命令的话, 则用保护气体 ON 键的保护气体 ON 操作优先。

焊接结束命令后立即有 ARCGAS_ON 命令的话, 一旦设置续喷, 续喷时间过后, 用 ARCGAS_ON 命令指定的时间将保护气体 ON 设为 ON 的状态。

例 1 监控指令

>ARCGAS_ON 10  保护气体 ON 信号 10 秒间为 ON 的状态。

例 2 程序命令

```
:  
JMOVE #p1  
ARCGAS_ON 10 保护气体 ON 信号 10 秒间为 ON 的状态。  
LAPPRO ws, 200 即使设置为预喷, 保护气体 ON 也继续。  
LWS ws 一旦开始执行 LWS 命令, 保护气体 ON 信号为 OFF 的状态。  
LWC wc, 1  
LWE we, 2, 1  
:
```

监控指令
程序命令

ARCGAS_OFF

功能

用 ARCGAS_ON 指令·命令将为 ON 状态的保护气体 ON 信号转换为 OFF 的状态。

说明

用 ARCGAS_ON 指令·命令将为 ON 状态的保护气体 ON 信号转换为 OFF。但，此指令·命令不能使预喷/续喷的保护气体 ON 转换为 OFF 的状态。

另外,在执行焊接用动作命令时,此指令·命令不能将保护气体 ON 信号转换为 OFF 的状态。

程序命令

JWS 位姿变量

LWS 位姿变量

功能

设置焊接开始点。启动机器人向指定的位姿运动，当它到达该位姿时，使机器人准备焊接。

JWS: 各轴插补运动(参见 JMOVE)

LWS: 直线插补运动(参见 LMOVE)

参数

位姿变量

指定焊接开始点的位姿(变换值, 关节位移值, 位姿数据函数或复合变换值)

说明

1. 焊接开始点处的精度被自动设置为 5 mm。
2. 预喷动作将在焊接开始点处执行。
3. 焊接开始顺序在焊接开始点处激活。

示例

请参见 LWC, LWE 程序命令。

程序命令

LWC 位姿变量, 焊接条件编号
C1WC 位姿变量, 焊接条件编号
C2WC 位姿变量, 焊接条件编号

功能

设置焊接中继点。机器人在指定的焊接条件下焊接、同时向指定的位姿运动。

LWC: 直线插补运动(参见 LMOVE)

C1WC: 圆弧插补运动(参见 C1MOVE)

C2WC: 圆弧插补运动(参见 C2MOVE)

[注意]

C1WC 一般用于向圆弧路径上的中间点(中继点)运动, 而 C2WC 向圆弧路径上的结束点运动。机器人用下面三个点建立一个圆弧轨迹:

C1WC 命令:
(圆弧的中间点)

1. 前一条运动命令的位姿
2. C1WC 中指定的位姿
3. 下一条命令的位姿

C2WC 命令:
(圆弧的结束点)

1. 在此命令之前的 C1WC 的位姿
2. 在 C1WC 之前的运动命令的位姿
3. C2WC 中指定的位姿

参数

位姿变量

指定焊接运动的中间点(变换值, 关节位移值, 位姿数据函数或复合变换值)。

焊接条件编号

指定一个由 W1SET 指令/命令设置的焊接条件编号(容许范围: 1—20)。当被省略时, 设置为当前程序中上一次此命令指定的条件编号。

说明

1. 为了防止运动速度出现莫名变化, 焊接中继点的精度被自动设置。
2. 如果向焊接中继点的运动被 **HOLD/RUN** (保持/运转) 保持, 将激活焊接开始重试顺序, 然后恢复向中继点运动。

[注意]

当在一个程序中首次使用此命令时，不要省略“焊接条件编号”参数。如果省略了，当程序处理此命令时将会报出错。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2 设置焊接条件 1 为 SP=60 cm/min, A=250 A, V=28 V, 摆动幅度=2 mm, 频率=2 Hz。

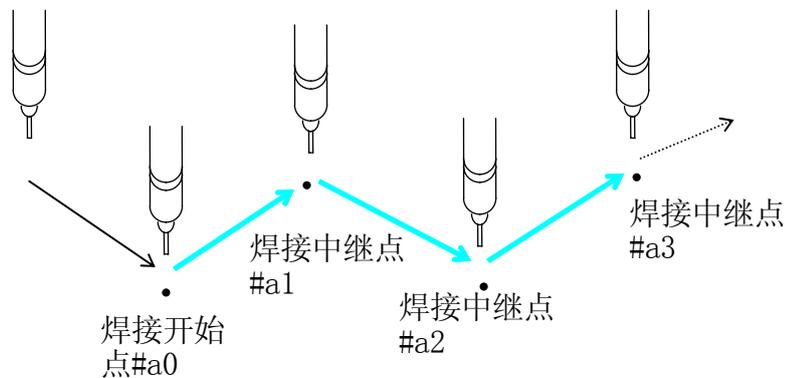
W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1 设置焊接条件 2 为 SP=50 cm/min, A=290 A, V=32 V, 摆动幅度=3 mm, 频率=1 Hz。

JWS #a0

LWC #a1, 1 用焊接条件 1 焊接到点#a1。

LWC #a2 用焊接条件 1 焊接到点#a2。(这里省略了焊接条件编号, 指定使用上一次设置的条件编号)。

LWC #a3, 2 用焊接条件 2 焊接到点#a3。



程序命令

LWE 位姿变量, 焊接条件编号, 焊坑焊接条件编号
C2WE 位姿变量, 焊接条件编号, 焊坑焊接条件编号

功能

设置焊接结束点。机器人用指定的焊接条件焊接并移动到指定的位姿。到达该点时, 进行焊坑填充。

LWE: 直线插补运动(见 LMOVE)

C2WE: 圆弧插补运动(见 C2MOVE)

参数

位姿变量

指定焊接结束点(变换值, 关节位移值, 位姿数据函数或复合变换值)。

焊接条件编号

指定 W1SET 设置的焊接条件编号。容许范围: 1—20。如果省略, 则设置为当前程序中上次指定的条件编号。

焊坑焊接条件编号

指定 W2SET 设置的焊坑焊接条件编号。容许范围: 1—20。如果省略, 不进行焊坑焊接。

说明

1. 焊接结束点处的精度自动设置为 1 mm。
2. 如果向焊接结束点的运动被 **HOLD/RUN**(保持/运转) 暂停, 将激活焊接开始重试顺序, 然后恢复向结束点运动
3. 如果设置了焊坑条件, 在焊坑处理完成后进行焊丝粘连检查。如果有焊丝粘连, 启动焊丝粘连解除顺序。
4. 在焊接结束点处执行续喷。

[注意]

当在一个程序中首次使用此命令时, 不要省略“焊接条件编号”参数。如果省略了, 当程序处理此命令时将会报出错。

示例

W1SET 1= 80, 200, 25 将 SP=80 cm/min, A=200 A, V=25 V 设置给焊接条件 1。

W2SET 1= 1, 120, 20 将 Ct=1 sec, CA=120 A, CV=2 V 设置给焊坑条件 1。

JAPPRO a1, 200

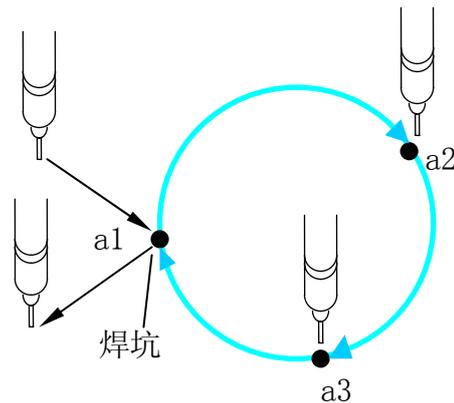
LWS a1 向焊接开始点 a1 移动。

C1WC a2, 1 在用焊接条件 1 进行焊接的同时以圆弧插补动作向焊接中继点 a2 移动。

C1WC a3 在用焊接条件 1 进行焊接的同时以圆弧插补动作向焊接中继点 a3 移动。(焊接条件编号参数省略)。

C2WE a1, 1, 1 在用焊接条件 1 进行焊接的同时以圆弧插补动作向焊接结束点 a1 移动。到达 a1 后, 用焊坑焊接条件 1 进行焊坑填充。

LDEPART 200



程序命令

STWC 定位装置速度编号, 焊接条件编号, 时间

功能

为使用定位装置等的固定焊接, 设置焊接中继点。输出定位装置 ON 信号和代表定位装置速度的信号, 机器人用指定的焊接条件以不改变位置的方式进行焊接。当定位装置停止信号输入或指定时间到达这两个条件有一个满足时, 执行下一条命令。

参数

定位装置速度编号

设置十进制信号值, 用于指定定位装置的速度(最大 8 位)。用 DEFSIG 命令设置信号数量和信号编号(也可参阅附录 4 电弧焊的软件专用信号)。

焊接条件编号

指定 W1SET 命令设置的焊接条件编号。容许范围: 1—20。如果省略, 则设置为当前程序中上次指定的条件编号。

时间

设置在指定位姿处进行焊接的最大时间。单位为秒。当定位装置停止信号输入时, 程序执行移动到下一条命令, 但如果在这里指定的时间到达之前, 信号仍未输入, 机器人也将执行下一条命令。如果忽略, 则没有时间限制。

— [注意] —

定位装置 ON 信号、定位装置速度信号、定位装置停止信号全部用 DEFSIG 指令设置。

当使用摆动动作进行焊接时(摆焊), 请用 WVSDIR 命令和 WVDIR 系统开关设置摆动方向。

由于机器人在用 STWC 命令进行焊接时保持固定不动, 故忽略在 W1SET 指令/命令中设置的速度。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 0, 0, 0

W1SET 2= 55, 260, 29, 0, 0, 0

LWS a

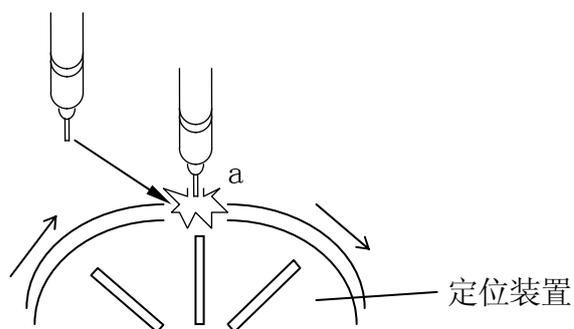
STWC 5, 1, 20

STWC 7, 2, 20

机器人从点 a 处开始焊接。

机器人以焊接条件 1 在点 a 处焊接。定位装置速度编号为 5。

在 20 秒后或输入了定位装置停止信号后，机器人在点 a 处开始用焊接条件 2 进行焊接。定位装置速度编号为 7。



程序命令

STWE 定位装置速度编号, 焊接条件编号, 焊坑焊接条件编号, 时间

功能

为使用定位装置等的固定焊接, 设置焊接结束点。输出定位装置 ON 信号和代表定位装置速度的信号, 机器人用指定的焊接条件以不改变位置的方式进行焊接。当定位装置停止信号输入或指定时间到达这两个条件有一个满足时, 定位装置停止, 机器人开始填充焊坑。

参数

定位装置速度编号

设置十进制信号值, 用于指定定位装置的速度(最大 8 位)。用 DEFSIG 命令设置信号数量和信号编号(也可参阅附录 4 电弧焊的软件专用信号)。

焊接条件编号

指定 W1SET 命令设置的焊接条件编号。容许范围: 1—20。如果省略, 则设置为当前程序中上次指定的条件编号。

焊坑焊接条件编号

指定先前用 W2SET 指令/命令设置的焊坑条件编号。容许范围: 1—20。省略时, 不进行焊坑处理。

时间

设置在指定位姿处进行焊接的最大时间。单位为秒。当定位装置停止信号输入时, 程序执行移动到下一条命令, 但如果在这里指定的时间到达之前, 信号仍未输入, 机器人也将执行下一条命令。如果忽略, 则没有时间限制。

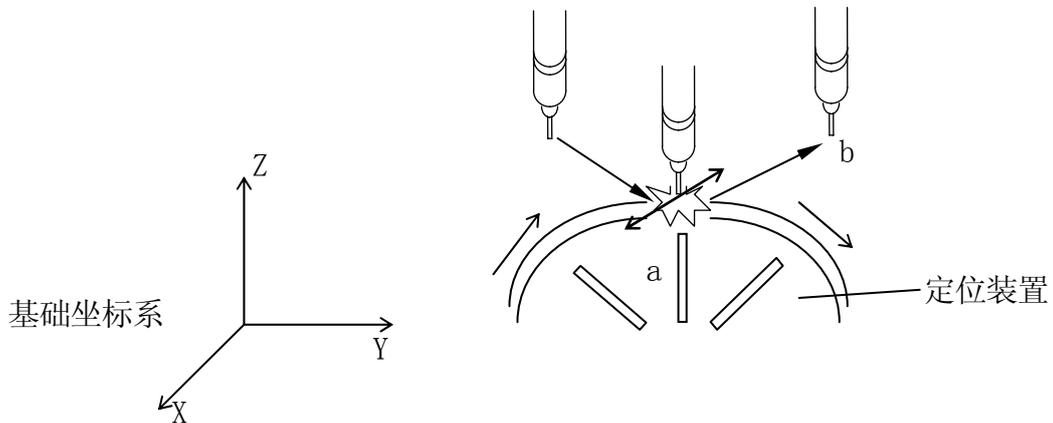
[注意]

定位装置 ON 信号、定位装置速度信号、定位装置停止信号全部用 DEFSIG 指令设置。

当使用摆动动作进行焊接时(摆焊)，请用 WVSDIR 命令和 WVDIR 系统开关设置摆动方向。

由于机器人在用 STWC 命令进行焊接时保持固定不动，故忽略在 W1SET 指令/命令中设置的速度。

示例



```
W1SET 1= 60, 250, 28, 5, 2, 0
```

```
W1SET 2= 55, 260, 29, 5, 2, 0
```

```
W2SET 1= 1, 120, 20
```

```
WVSDIR 0, 1, 0
```

```
WVDIR ON
```

```
LWS a
```

```
STWC 1, 1, 10
```

```
STWE 3, 2, 1, 5
```

```
LMOVE b
```

将机器人的假想行进方向设置为基础坐标系 Y 轴的方向。

机器人在点 a 处开始焊接。

在点 a 处用焊接条件 1 进行焊接。定位装置速度编号为 1。

10 秒后或者定位装置停止信号输入时，在 a 点处以焊接条件 2 进行焊接。定位装置速度编号为 3。5 秒后或当定位装置停止信号输入时，机器人结束焊接并向点 b 移动。

程序命令

DWC 停止时间, 焊接条件编号

功能

通过本命令前的焊接命令动作轴一致后, 仅设置焊接条件、停止时间来进行停止焊接, 并移动到下一动作。

参数

停止时间

用实数值设置停止时间。容许范围 0-43200 秒: 半天。单位为秒。参数值的输入不能省略。此设定时间为电焊弧时间 (从焊机来的电流检出信号, 从被输入起的时间)。

焊接条件编号

设置用 W1SET 命令设定的焊接条件编号。设定范围 1-20。如果省略输入编号的话, 则继续以前的焊接条件。

说明

1. 进行摆动时, 务必由 WVSDIR 命令设置假想行进方向, 并有必要将 WVDIR 开关设为有效。如果不设置为有效的话, 则错误将产生并停止。
2. 用 W1SET 命令/指令设置特殊模式摆动的图形编号的话, 停止焊接中, 以登录的图形一边进行摆动, 一边焊接。但, 有必要一定用 WVDIR, WVSDIR 命令设置摆动方向。

[注意]

由于机器人在一直停止的状态下进行焊接, 因此用 W1SET 命令/指令设置的焊接速度被无视。在 DWC 命令中其为保持运行时, 过了剩余的焊接时间后, 将向下一步移动。

示例

W1SET 1 = 120, 20, 30, 2, 3

W2SET 1 = 0.5, 18, 15

LWS #ws

DWC 20, 1 在#ws 的位置 20 秒钟, 以焊接条件 1 的条件进行停止焊接。

LWE #we, 1, 1

LDEPART 50

程序命令

JAS	位姿变量, 电弧点焊焊接条件编号
LAS	位姿变量, 电弧点焊焊接条件编号

功能

指定一个进行电弧点焊的位姿。机器开始向指定的位姿移动，到达该位姿后，在该位置上进行点焊。

JAS: 各轴插补运动(见 JMOVE)

LAS: 直线插补运动(见 LMOVE)

参数

位姿变量

指定电弧点焊的点。(变换值，关节位移值，位姿数据函数，复合变换值)。

电弧点焊焊接条件编号

指定先前用 W2SET 指令/命令设置的电弧点焊焊接条件。容许范围：1—20。如果省略，则设置为当前程序中上次指定的条件编号。

用 W2SET 命令/指令设置指定的电弧点焊焊接状态。可接受范围：1—20。如果忽略，则该指令的上一次的状态值设置为当前程序的状态值。

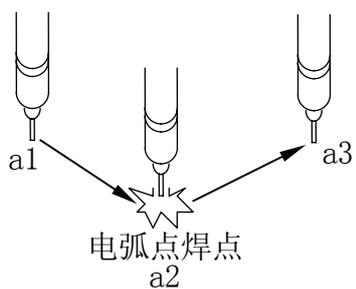
说明

1. 在电弧点焊点处将执行预喷和续喷。
2. 在电弧点焊点处激活电弧点焊焊接顺序。
3. 在电弧点焊焊接后将进行焊丝粘连检查。如果焊丝粘连，激活焊丝粘连解除顺序。
4. 电弧点焊点处的精度被自动设置为 1 mm。

[注意]

当在一个程序中首次使用此命令时，不要省略“电弧点焊焊接条件编号”参数。如果省略了，当程序处理此命令时将会报出错。

示例



W2SET 1= 1, 120, 15 将 Ct=1 sec, CA=120 A, CV=15 V 设置给电弧点焊条件 1。

LMOVE a1

LAS a2, 1

S 在点 a2 处，用电弧点焊条件 1 进行点焊。

LMOVE a3

程序命令

TWC 位姿变量, 移动时间, 焊接条件编号

功能

设置焊接中继点。边以设定的移动时间向指定的位姿移动，边以指定的焊接条件焊接。

参数

位姿变量

指定焊接运动的中间点(变换值, 关节位移值, 位姿数据函数或复合变换值)。

移动时间

指定从上一点向指定点用位姿变量以秒为单位的移动时间。容许范围: 0.5–600 秒。单位: 秒。

焊接条件编号

指定一个由 W1SET 指令/命令设置的焊接条件编号(容许范围: 1–20)。当被省略时, 设置为当前程序中上一次此命令指定的条件编号。

说明

1. 为了防止运动速度出现莫明变化, 焊接中继点的精度被自动设置。
2. 如果向焊接中继点的运动被 **HOLD/RUN** (保持/运转) 保持, 将激活焊接开始重试顺序, 然后恢复向中继点运动。忽略用焊接条件编号指定的焊接条件的焊接速度, 以指定的移动时间动作。

[注 記]

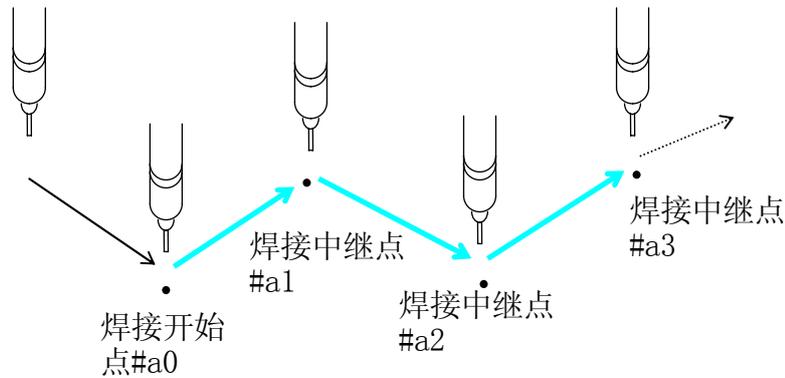
当在一个程序中首次使用此命令时, 不要省略“焊接条件编号”参数。如果省略了, 当程序处理此命令时将会报出错。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2 设置焊接条件 1 为 SP=60 cm/min, A=250 A, V=28 V, 摆动幅度=2 mm, 频率=2 Hz。

W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1 设置焊接条件 2 为 SP=50 cm/min, A=290 A, V=32 V, 摆动幅度=3 mm, 频率=1 Hz。

JWS	#a0	
LWC	#a1, 1	用焊接条件 1 焊接到点#a1。
TWC	#a2, 10, 1	用焊接条件 1 (忽略速度) 10 秒间焊接到点#a2。
LWC	#a3, 2	用焊接条件 2 焊接到点#a3。



程序命令

TWE 位姿变量, 移动时间, 焊接条件编号, 焊坑焊接条件编号

功能

设置焊接结束点。以指定的位姿以移动时间边移动，边用指定的焊接条件焊接，并进行焊坑处理。

参数

位姿变量

指定焊接结束点(变换值, 关节位移值, 位姿数据函数或复合变换值)。

移动时间

指定从上一点向指定点用位姿变量以秒为单位的移动时间。(容许范围: 0.5-600 秒。)

焊坑焊接条件编号

指定 W2SET 设置的焊坑焊接条件编号。容许范围: 1-20。如果省略, 不进行焊坑焊接。

说明

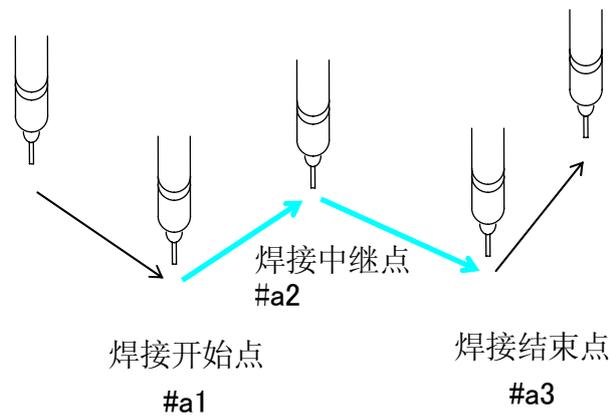
1. 焊接结束点处的精度自动设置为 1 mm。
2. 如果向焊接结束点的运动被 **HOLD/RUN** (保持/运转) 暂停, 将激活焊接开始重试顺序, 然后恢复向结束点运动
3. 如果设置了焊坑条件, 在焊坑处理完成后进行焊丝粘连检查。如果有焊丝粘连, 启动焊丝粘连解除顺序。
4. 在焊接结束点处执行续喷。
5. 忽略用焊接条件编号指定的焊接条件的焊接速度, 以指定的移动时间动作。

[注意]

当在一个程序中首次使用此命令时, 不要省略“焊接条件编号”参数。如果省略了, 当程序处理此命令时将会报出错。

示例

W1SET 1= 80, 200, 25 将 SP=80 cm/min, A=200 A, V=25 V 设置给焊接条件 1。
W2SET 1= 1, 120, 20 将 Ct=1 sec, CA=120 A, CV=2 V 设置给焊坑条件 1。
JAPPRO a1, 200
LWS a1 向焊接开始点 a1 移动。
TWC a2, 10, 1 向焊接中继点 a2 用焊接条件 1（忽略速度）10 秒间边焊接，
边移动。
TWE a3, 5, 1, 1 向焊接结束点 a3 用焊接条件 1（忽略速度）5 秒间边焊接，边
移动。
LDEPART 200



程序命令

INSUL_CHK

功能

在执行焊接程序前，检查焊炬是否产生工件短路等的绝缘问题。

说明

检查是否有绝缘问题，如果绝缘有问题，报出错并且机器人程序停止运行。

示例

```
INSUL_CHK                执行焊接前检查绝缘。  
W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2  
W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1  
JWS      #a0  
LWC      #a1, 1  
LWE      #a3, 2, 2
```

系统开关

. . . **ARC** . . .

功能

允许/不允许焊接的执行。

说明

如果此开关为 ON(允许)，在执行到焊接命令时，机器人焊接。

如果此开关为 OFF(禁止)，机器人不焊接。

焊接也可以通过以下方法来允许/禁止。不管下面的方法如何，上一次的设置仍保持有效。

1. 将示教器上的焊接开/关按钮按为开/关。
2. 使用软件专用信号的焊接 ON/OFF 信号。

此开关的缺省值是 OFF。

示例

ARC ON	允许(开启)焊接。
LMOVE a1	
LWS w1	} 机器人在这些步骤过程中执行焊接。
LWE w2, 1, 1	
LMOVE a2	
ARC OFF	禁止(关闭)焊接。
LMOVE a1	
LWS w1	} 机器人在这些步骤过程中不焊接。
LWE w2, 1, 1	
LMOVE a2	

系统开关

. . . **WVDIR** . . .

功能

允许/不允许使用 WVSDIR 指令设置的假想行进方向。

说明

当此开关为 ON 时，WVSDIR 中设置的移动方向有效，被用作为行进方向矢量。当此改变 OFF 时，WVSDIR 设置无效。

此开关的缺省设置为 OFF。

示例

```
W1SET 1=60, 250, 28, 2, 3
WVSDIR 1           将机器人的假想行进方向设置为沿基础坐标系 X 轴方向。
WVDIR ON          允许 WVSDIR 的设置。
LMOVE a1
LWS w1
LWE w2, 1, 1      机器人进行垂直于基础 X 轴的摆动。
LMOVE a2
WVDIR OFF         忽略 WVSDIR 的设置。
LMOVE a1
LWS w1
LWE w2, 1, 1      执行垂直于焊炬运动方向的摆动。
LMOVE a2
```

系统开关

. . . **WVDIRCMDI** . . .

功能

将 WVSDIR 指令/命令的设置内容设置为在每一步有效，或立即有效。

说明

如果此开关为 ON，则 WVDIR ON 开关指令/命令执行后，WVSDIR 指令/命令的设置内容为有效。如果此开关为 OFF，则 WVSDIR 指令/命令的设置内容在每一步将为有效。

此开关的缺省设置为 ON。

示例

WVDIRCMDI OFF	将 WVSDIR 的设置内容在每一步设为有效。
W1SET 1=60, 250, 28, 2, 3	
WVSDIR 1	将假想的行进方向设置为基础 X 轴方向。
LWS a0	
WVDIR ON	将 WVSDIR 设置为有效。
STWC 5, 1, 20	正在假想的行进方向进行摆动，并停止焊接。
WVDIR OFF	将 WVSDIR 设置为无效。
LWC a1, 1	正在实际的行进方向进行摆动，并焊接。
LWE a1, 1	
WVDIRCMDI ON	将设置复原。

— [注意] —

1. 如果 WVDIRCMDI 开关为 OFF 的话，STWC 命令的执行结束后，在 LWC 命令的执行开始前，反映 WVDIR 开关为 OFF，WVSDIR 指令 / 命令的设定（假想的进行方向）为无效。
2. 如果 WVDIRCMDI 开关为 ON 的话，在 STWC 命令的执行中，反映 WVDIR 开关为 OFF，WVSDIR 指令/命令的设定（假想的行进方向）为无效。

系统开关

WCR_ON_DLY ON/OFF

功能

一旦设定此开关为 ON，从焊接动作开始起用 WCR_ON_DTIME 指令/命令设定的时间，即使在 WCR 信号为 OFF 的状态也进行焊接动作。

说明

一旦设定 WCR_ON_DLY 开关为 ON，由于在从焊接顺序开始起用 WCR_ON_DTIME 指令/命令设定的时间内，不进行 WCR 信号的检查，即使在未输入 WCR 信号的状态下，也进行焊接动作。

如果 WCR_ON_DLY 开关为 OFF，照惯例从焊接程序开始的时刻进行 WCR 信号的确认，未输入 WCR 信号时，进行重试动作。

此开关的缺省设置为 OFF。

示例

WCR_ON_DTIME 10

WCR_ON_DLY ON 从焊接动作开始起 10 秒间不进行 WCR 信号的监视。

系统开关

WVFIXWALL ON/OFF

功能

进行摆动动作时，自动进行墙判断，一旦本开关为 ON，使用用 WWALL 命令（指令）设定的墙来进行摆动动作。

参数

ON

把墙判断设为固定。

OFF

把墙判断设为自动。

此开关的缺省设置为 OFF。

说明

在焊接开始点和下一焊接点处的焊炬朝向下时，设定本开关为 ON，AS 语言：在 WWALL 中有必要固定墙。

示例

```
WVFIXWALL ON
```

```
WWALL 0 ← 作为左墙固定进行摆动动作。
```

```
LWS ws
```

```
LWE we, 1, 1
```

3.0 接触感测(可选件)

程序命令

XAC	由接触感测定义位姿数据
XMWIRE	焊丝检查
SXAC	忽略接触感测中的未发现工件错误

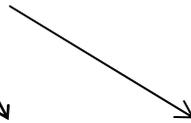
实数函数

RXAC	返回接触感测结果
------	----------

示例

关键字

参数



XAC 位姿变量, 存储位姿变量, 感测距离, ...

可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

程序命令

XAC 位姿变量, 存储位姿变量, 感测距离, 感测速度

功能

由接触感测找出工件的位姿。机器人按指定速度以直线插补运动方式，向指定的位姿名或感测距离指定的位置移动。当焊丝接触工件时，机器人以变换值记录下该位姿并跳至下一步骤。

参数

位姿变量

设置机器人目的地的位姿。(关节位移值，变换值，复合变换值，或位姿数据函数)

存储位姿变量

指定位姿名用于存储焊丝接触工件处的位姿变换值。此变量不能以关节位移值定义。

感测距离

设置距指定的目标位姿的极限距离。单位是 mm。设置了感测距离后，机器人向此距离确定的点移动。此点设置在开始位姿示教点和指定的目标位姿点(第一个参数指定的位姿)连线的延长线上。

省略时，使用[辅助功能 1404 电弧焊设置-10 接触感测]中设置的感测距离。

感测速度

指定向目标点运动的感测速度(机器人的速度)。单位是毫米/秒。当省略时，在[辅助功能 1404 电弧焊设置-10 接触感测]中设置的感测速度有效。

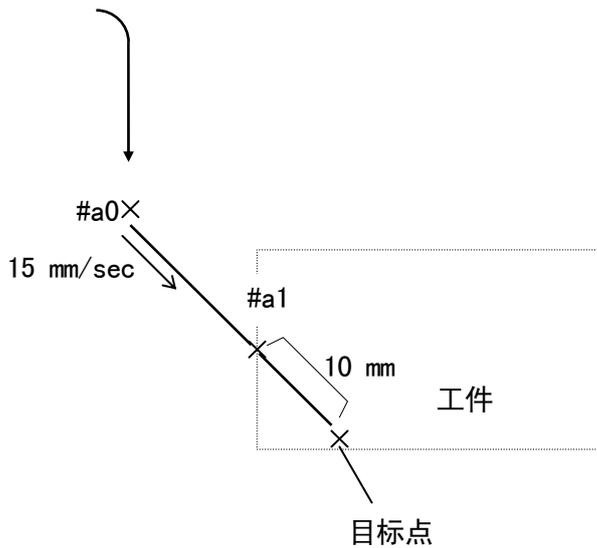
说明

当探测到工件时，程序执行跳到下一步，但如果没有探测到工件，报出错 E6509 未检测到工件，(机器人进入出错停止状态)。此指令可以和 SXAC 命令或 RXAC 函数一起使用，在探测不到工件时，使程序执行跳转。

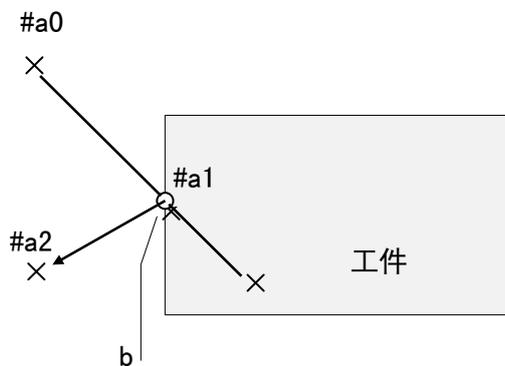
在检查模式或再现模式选择了“步骤单步”(时，不执行感测，XAC 命令执行和 LMOVE 命令相同的运动。

示例

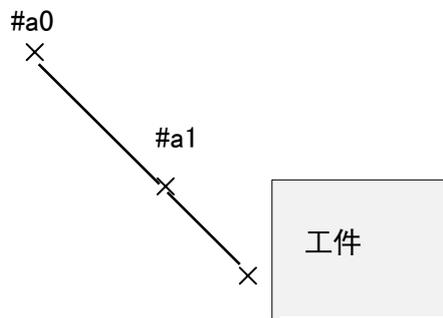
```
JMOVE    #a0  
XAC      #a1, b, 10, 15  
LMOVE    #a2
```



1. 机器人向目标点移动, 此目标点在#a0和#a1 连线的延长线上, 并且离#a1 10 mm(感测距离)的距离。速度为 15 mm/sec。



2. 如果在向目标点移动过程中焊丝接触到工件, 该接触位姿将被存储到变量 b 中。机器人继续行进到下一个步骤, 向#a2 移动。



出错

如果机器人到达目标点前焊丝未接触到工件, 显示出错信息 E6509 未检测到工件, 机器人停止。
(也请参阅 SXAC 命令和 RXAC 函数)

程序命令

XMWIRE 位姿变量, 送进速度, 回抽速度

功能

执行焊丝检查运动。例如，此指令被用于保持焊丝的伸长量相等。

机器人以直线插补运动方式移动到指定的位姿。开始移动后 0.5 秒，机器人以指定的回抽速度收缩焊丝。在机器人到达指定位姿后，以指定的送进速度和最多 5 秒的时间送给焊丝。当焊丝接触工件时，机器人停止送丝，继续执行下一步骤。

参数

位姿变量

指定机器人的目标位姿。(关节位移值、变换值，复合变换值，位姿数据函数)

送进速度

设置在指定位姿停止后送丝的速度。容许范围：0—100 %。省略时，使用[辅助功能 1404 电弧焊设置-10 接触感测]中设置的焊丝检查送进速度。

回抽速度

设置机器人开始向目标位姿移动时的焊丝回缩的速度。容许范围：0—100 %。省略时，使用[辅助功能 1404 电弧焊设置-10 接触感测]中设置的焊丝检查回抽速度。

说明

如果焊丝接触工件，程序将执行跳转到下一步，但是如果在到达目标点后的 5 秒内没有发现工件，报出错。

E6516 焊丝检查失败。(机器人进入出错停止状态)。

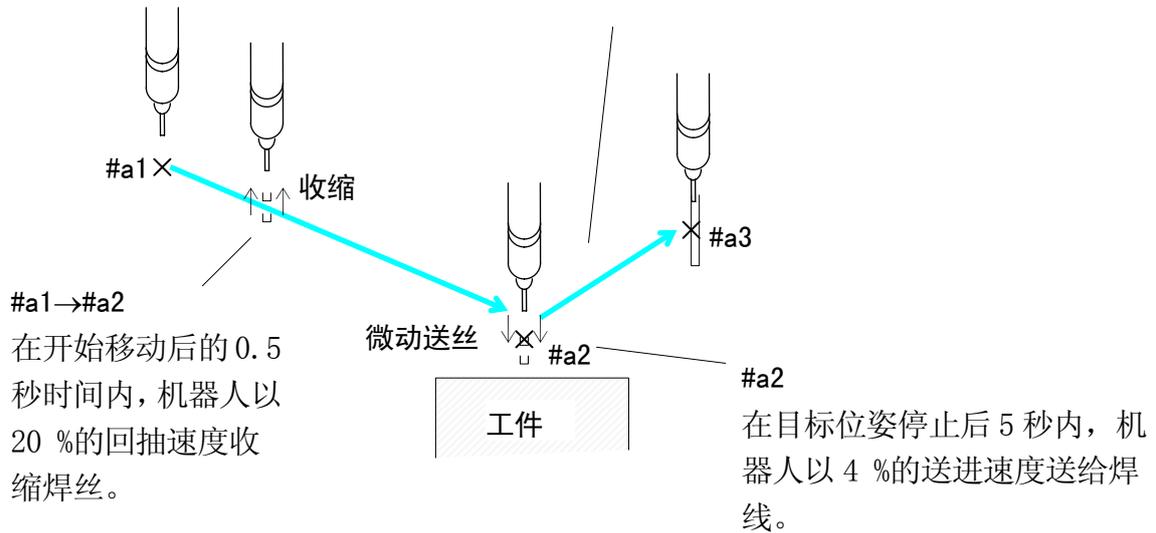
在检查模式或再现模式选择了“步骤单步”时，不执行感测，XMWIRE 命令执行和 LMOVE 命令相同的运动。

示例

```
JMOVE #a1  
XMWIRE #a2, 4, 20  
LMOVE #a3
```

#a2→#a3

如果焊线接触到工件, 机器人停止
送丝, 并且向#a3 移动。



程序命令

SXAC

功能

当通过 XAC 命令执行接触感测时，即使没能发现工件，也使机器人继续执行程序。

说明

1. 当 SXAC 命令前于 XAC 命令执行时，机器人不会停止，即使执行 XAC 命令时未检测到工件。使用 RXAC 函数看是否能探测到工件。当探测到工件时，RXAC 函数返回-1(逻辑真)。当未检测到工件时，返回 0(逻辑假)。
2. 如果在 XAC 命令之前未执行 SXAC 命令，而执行 XAC 命令时未发现工件，将显示出错信息 E6509 未检测到工件。机器人在出错时停止。
3. SXAC 命令只影响一条跟着的 XAC 命令，并且在 XAC 命令执行后取消影响。需要在下一条 XAC 命令前再次执行 SXAC 命令。

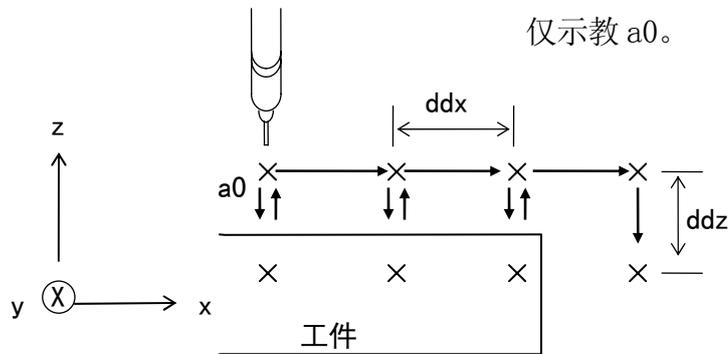
示例 1

JMOVE #a1	
SXAC	取消 XAC 命令中的未检测到工件错误。
XAC #a2, b1	
r=RXAC	发现工件时用真(-1)、没有发现时用假(0)代给 r。
JMOVE #a3	
SXAC	由于上一条 SXAC 命令这时已经失效，再次执行 SXAC 命令。
XAC #a4, b2	
r=RXAC	发现工件时用真(-1)、没有发现时用假(0)代给 r。

示例 2

边缘探测

如下例所示，工件的边缘(或者其他在高度上有此差异的)可以通过机器人开启接触感测并沿一个方向平移来探测。这种探测，由机器人探测高度差异处的点，被成为边缘探测。



```
LMOVE a0
FOR i=1 TO 10      检查 10 次。
POINT a1=SHIFT(a0 BY (i-1) * ddx, 0, -ddz)
POINT a2=SHIFT(a0 BY (i-1) * ddx, 0, 0)
POINT a3=SHIFT(a0 BY i * ddx, 0, 0)
```

(ddx: X 方向的平移量。
ddz: 沿 Z 轴向工件移动的距离。)

SXAC

XAC a1, b, 0, 15

IF RXAC THEN

TYPE "Work detected" ; 显示“工件检测到”

ELSE

TYPE "No work detected" ; 显示“未检测到工件”

GOTO 100

END

LMOVE a2

LMOVE a3

END

TYPE "Work detected all 10 times" ; 显示“10 次都检测到工件”

HALT

100 TYPE "Dip detected" ; 显示“检测到边缘”

:

实数函数

RXAC

功能

返回由 XAC 命令进行接触感测的结果。

说明

探测到工件时返回-1(真)。如果未探测到, 返回 0(假)。也请参阅 SXAC 命令。

示例

```
SXAC
LMOVE a1
XAC a2, b
LMOVE a1
IF RXAC
    TYPE "Work detected" ; 显示“检测到工件”
ELSE
    TYPE "No work detected" ; 显示“未检测到工件”
END
```

4.0 特殊图形摆焊(可选项)

监控指令/程序命令

WVLIST	显示摆焊图形
WVPTNSET	设置摆焊图形

示 例

关键字 参数



WVLIST 图形编号

可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

监控指令

WVLIST 图形编号

功能

显示为特殊图形摆焊设置的图形信息。

参数

图形编号

指定显示的图形编号。容许范围：1—0

说明

显示的内容与[辅助功能 1404 电弧焊设置-11 特殊图形摆焊]相同。用此指令检查 WVPTNSET 指令/命令设置的数据。

示例

>WVLIST 2

NO.	时间 (%)	X (%)	Y (%)	Z (%)	旋转角 (deg)	电流 (%)	电压 (%)
[1]	20:	(0.0,	50.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[2]	30:	(0.0,	50.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[3]	50:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[4]	70:	(0.0,	-50.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[5]	80:	(0.0,	-50.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[6]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[7]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[8]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[9]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[10]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[11]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[12]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[13]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[14]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)
[15]	0:	(0.0,	0.0,	0.0)	0.0	(0,	0)

>

监控指令
程序命令

WVPTNSET 图形编号, 行编号 = 时间, X, Y, Z, 角度, 电流, 电压

功能

设置和记录用于特殊图形摆焊的摆焊图形。

参数

图形编号

指定要设置图形的编号。容许范围：1—10。

行编号

指定要设置行的行编号。容许范围：1—15。

时间

指定时间。单位为%。容许范围：1—100。

省略时，使用当前设置值。

X, Y, Z

指定下列方向上的平移量：X：水平方向(沿焊缝)、Y：横向方向、Z：垂直方向。(见下页的图)

单位是%。容许范围：-100—100。

省略时，使用当前设置值。

角度

设置钟摆摆焊焊炬旋转的角度。

单位是度。容许范围：-10.0—10.0。

省略时，使用当前设置值。

电流, 电压

为提升，指定电流或电压的增量。

单位是%。容许范围：-100—100。

省略时，使用当前设置值。

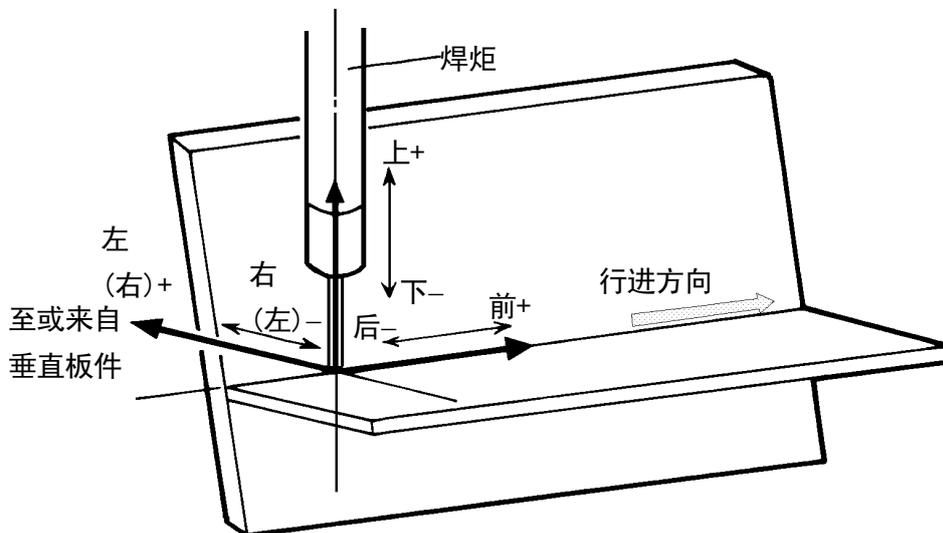
说明

通过AS语言设置与[辅助功能1404 电弧焊设置-11 特殊图形摆焊]相同的参数。可用WVLIST指令显示和检查这些设置。

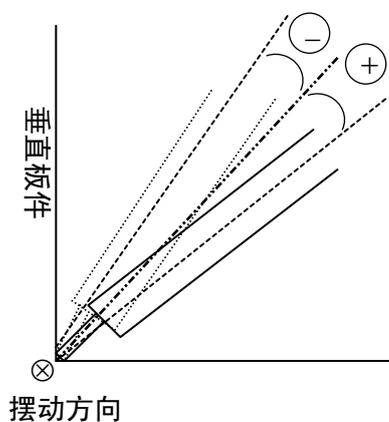
X: 焊炬的水平方向(前↔后)

Y: 焊炬的横向方向(右↔左)

Z: 焊炬的垂直方向(上↔下)



钟摆摆焊
旋转的角度:



角度的容许范围是 $\pm 10^\circ$ ，但是，由于机器人的姿态或频率，可能会出现机器人无法实现此设置的情况。

示例

>WVPTNSET 2, 1 = 20, 0, 50, 0, 0, 0, 0 设置图形 2 的第一行(行 1)。

>WVPTNSET 3, 4 = , , 67 设置图形 3 的行 4。
Y 方向的平移量被设置为 67%。
其他值不改变。

5.0 RTPM(可选项)

监控指令/程序命令

RTMON	显示 RTPM 设置
RTGAIN	设置 RTPM 功能的增益
RTBIAS	设置 RTPM 功能的偏置
RTCYCLOG	设置 RTPM 日志记录功能的日志记录周期
RTLOGAREA	设置 RTPM 日志记录功能的记录区域
RTDLYTIME	设置 RTPM 积分间隔

系统开关

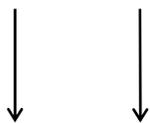
RTPM	开启(ON)/关闭(OFF) RTPM 功能
RTLOG	开启(ON)/关闭(OFF) RTPM 日志记录功能
RTCMDI	改变 RTGAIN 和 RTBIAS 的执行时序
RTCONT	开启(ON)/关闭(OFF) RTPM 继续功能

函数

RTGETNUM	返回记录在 RTPM 功能中的示教点数量
RTHERE	返回记录在 RTPM 功能中的偏移量

示 例

关键字 参数



RTMON 显示模式

可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

监控指令

RTMON 显示模式

功能

显示 RTPM 功能设置。

参数

指定显示模式。可使用下面四种模式中的一种。容许范围：1-4。

1 -显示参考(电流指令)值、电流实际值、墙(垂直板件)处的电流(立面)、和地面处的电流(平面)。

显示项目

电流指令(A)	实际电流(A)	立面(A)	平面(A)
---------	---------	-------	-------

2 -显示偏离当前设置电流额偏差值。

显示项目

电流(A)		本次修正(mm)		总补偿(mm)		
指令-平均	平面-立面	工具-Z	工具-Y	基础-X	基础-Y	基础-Z
		(上=正) (平面=正)				

3 -从日志数据，显示 RTMON1 的相同内容。

显示项目

电流指令(A)	实际电流(A)	立面(A)	平面(A)
---------	---------	-------	-------

4 -从日志数据，显示 RTMON2 的相同内容。

显示项目

电流(A)		本次修正(mm)		总补偿(mm)		
指令-平均	平面-立面	工具-Z	工具-Y	基础-X	基础-Y	基础-Z
		(上=正) (平面=正)				

[注意]

在使用 RTMON3 和 RTMON4 显示数据前，先执行下列指令：

RTLOG ON ← 开始日志记录

RTCYCLOG 3 ← 设置日志记录周期

 输入 1 记录每个摆焊动作

 输入 3 记录每 3 个摆焊动作

可以记录数据的最大数字为 256。关于设置日志记录区域请见
RTLOGAREA 命令。

监控指令
程序命令

RTGAIN 垂直电流, 水平电流

功能

为 RTPM 功能设置增益值。这用来细微调节焊缝跟踪, 在平头焊接中关闭跟踪功能等。

参数

垂直电流

为焊炬垂直方向的跟踪, 设置增益。单位是 0.01 mm/A。省略时, 当前的设置值保持不变。

水平电流

为焊炬侧向方向的跟踪, 设置增益。单位是 0.01 mm/A。省略时, 当前的设置值保持不变。

说明

这个指令/命令改写在[辅助功能 1404 电弧焊设置-12 RTPM-1 跟踪增益/偏直]中设置的内容。这里设置的数据保持有效直到被改变。

用 RTCMDI 开关设置此指令/命令是否对各步骤有效或执行后立即有效。(见 RTCMDI 开关)

当用作监控指令时, 可以省略全部参数来显示当前的设置值。

监控指令
程序命令

RTBIAS 垂直电流, 水平电流

功能

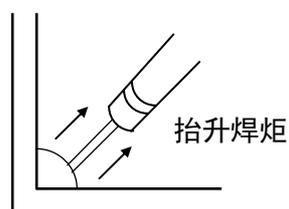
为 RTPM 功能设置偏置值。这用来调节焊丝伸长量或把焊珠留在左边或右边。

参数

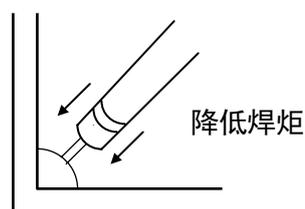
垂直电流

调节焊炬的垂直方向，也就是焊丝伸长量。单位是 A。省略时，当前的设置值保持不变。

输入了正值(+)



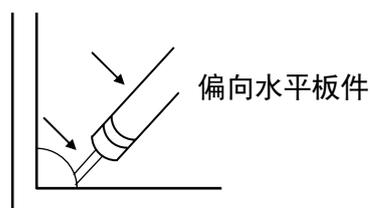
输入了负值(-)



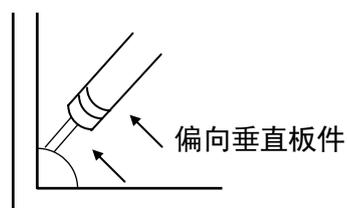
水平电流

通过向一旁移动，调节焊炬位置。这用来将焊珠移向垂直板件或水平板件中的一边。单位是 A。省略时，当前的设置值保持不变。

输入了正值(+)



输入了负值(-)



说明

此指令/命令改变在[辅助功能 1404 电弧焊设置-12 RTPM-1 跟踪增益/偏直]中设置的内容。这里设置的数据保持有效直到被改变。用 RTCMDI 开关设置此指令/命令是否对各步骤有效或执行后立即有效。(见 RTCMDI 开关)

当用作监控指令时，可以省略全部参数来显示当前的设置值。

监控指令
程序命令

RTCYCLOG **记录周期**

指定 RTPM 日志记录功能中的记录周期。

参数

记录周期

指定记录周期(以大于 1 的整数)。要记录每个摆动动作, 指定 RTCYCLOG1。要指定每两个摆动动作, 指定 RTCYCLOG2。

当用作为监控指令时, 可以省略此参数来显示当前设置值。当用作为程序命令时, 参数不能省略。

说明

当 RTLOG 为 ON 时, RTPM 的日志记录功能在指定的摆动动作数到后执行。日志数据可以用 RTMON3 和 RTMON4 指令来显示。

最大可记录的数据读数的数量为 256。

要设置数据记录的区域, 请见 RTLOGAREA 命令。

示例

RTCYCLOG 5 在每 5 次摆动动作后记录 RTPM 数据。

监控指令
程序命令

RTLOGAREA **编号**

功能

指定 RTPM 日志记录功能记录数据的区域。

参数

编号

0: 在记录了 256 条数据读数后结束记录。

(记录首个 256 条读数)

1: 下一个 256 条数据读数改写前一个 256 数据。

(记录最后的 256 条读数)

当用作为监控指令时，可以省略此参数来显示当前设置值。当用作为程序命令时，参数不能省略。

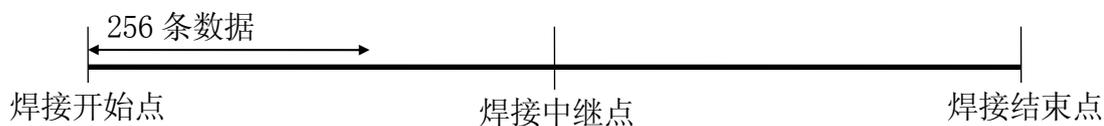
说明

在 RTPM 日志记录功能中，仅可记录 256 条数据读数。当为一条超过 256 条数据的长焊缝记录数据时，用此指令/命令可以记录首个 (RTLOGAREA 0) 和最后一个 (RTLOGAREA 1) 256 条数据。

默认值是 0。

示例

RTLOGAREA 0



RTLOGAREA 1



监控指令
程序命令

RTDLYTIME 积分间隔的延迟时间

功能

指定 RTPM 功能的积分间隔的延迟时间。

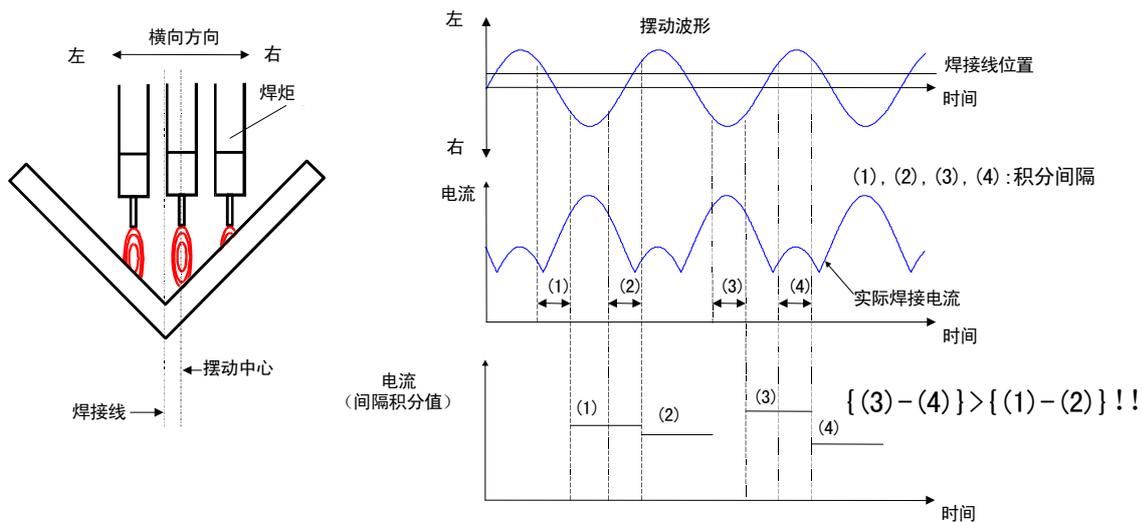
参数

积分间隔的延迟时间

设置积分间隔的延迟时间。容许范围：0—999。单位是 ms。

当用作为监控指令时，可以省略此参数来显示当前设置值。当用作为程序命令时，参数不能省略。

说明



如果焊炬尖端的中心线偏向焊接线的右侧，如上图所示，横向动作 RTPM 补偿功能比较和发现(1)和(2)间隔或(3)和(4)间隔的电流积分值之间的差异，然后机器人将焊炬尖端向左移动，以减小电流积分值的差异，由此实现焊丝路线修正。由于电流通过每个摆动周期的四分之一为间隔进行积分，间隔上的积分电流值将随周期中积分开始点的不同而不同。同时，实际的焊接电流也将随使用的焊机不同而不同。因此，对于参数，积分间隔的延迟时间需要平移，设置的值应该产生最有效的 RTPM 跟踪，例如上图中的(3)和(4)。

注意积分间隔的延迟时间的变化单位是 16 ms。

系统开关

... RTPM ...

功能

确定 RTPM 跟踪功能是启用(有效)还是关闭(无效)。

说明

当此开关为 ON 时, RTPM 跟踪功能启用。当此开关为 OFF 时, RTPM 跟踪功能关闭。

默认设置是 OFF。

示例

```
W1SET 1=33, 250, 27, 3.0, 2.0
W2SET 1=1.3, 170, 22.5
LMOVE a1
RTPM ON           ← 启用 RTPM 功能。
LWS p1           }
LWC p2, 1        } 执行 RTPM 功能的跟踪。
LWE p3, 1, 1     }
LMOVE a2
RTPM OFF         ← 关闭 RTPM 功能。
LWS q1           }
LWC q2, 1        } 不跟踪。
LWE q3, 1, 1     }
LMOVE a3
```

— [注意] —

RTPM 跟踪功能在无摆焊设置时不工作。除非设置了摆焊, 否则, 即使 RTPM 开关为 ON, 跟踪功能也不会工作。

系统开关

... RTLOG ...

功能

确定 RTPM 日志记录功能是启用还是关闭。

说明

当此开关为 ON 时，RTPM 日志记录功能启用。当此开关为 OFF 时，RTPM 日志记录功能关闭。

数据读数将在指定的记录周期数处记录，从 RTLOG 开关为 ON、RTPM 跟踪功能开始之后开始。
记录的数据可用 RTMON3 和 RTMON4 来显示。

通过 RTCYCLOG 指令/命令设置记录周期的数字。

通过 RTLOGAREA 指令/命令设置记录区域。

此开关的默认设置为 OFF。

系统开关

... RTCMDI ...

功能

确认 RTGAIN 和 RTBIAS 指令/命令是否对每个步骤有效或在它们执行后立即有效。

说明

如果此开关为 OFF, RTGAIN 和 RTBIAS 指令/命令对每个步骤有效。当此开关为 ON 时, RTGAIN 和 RTBIAS 指令/命令在执行后立即生效。

此开关的默认值为 ON。

示例 1

```
RTCMDI OFF          ← 为每个步骤启用 RTGAIN, RTBIAS。
W1SET 1=33, 250, 27, 3.0, 2.0
W2SET 1=1.3, 170, 22.5
LMOVE a1
RTPM ON
LWS p1
RTBIAS 10, 10      } RTBIAS 10, 10 有效直到下一个目标点 p2。
LWC p2              }
RTBIAS 0, 0        } RTBIAS 0, 0 有效直到下一个目标点 p3。
LWE p3, 1, 1       }
LMOVE a2
```

示例 2

```
RTCMDI ON
```

当此开关被开为 ON 时, RTBIAS 指令在其执行后被立即投入有效, 因此执行 RTBIAS 指令可以平移焊炬并观察跟踪的状态。

系统开关

... RTCONT ...

功能

确定 RTPM 继续功能是启用还是关闭。

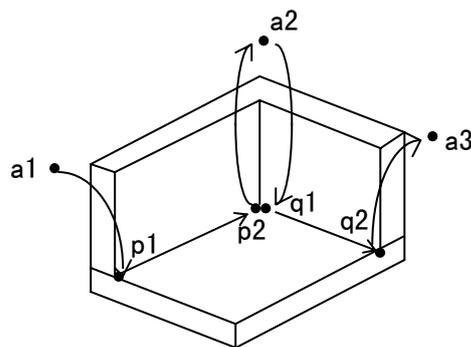
说明

当此开关为 ON 时，RTPM 继续功能被启用。当此开关为 OFF 时，RTPM 继续功能被关闭。

此开关的默认设置为 OFF。

示例 1

当使用 RTPM 继续功能时



RTPM ON

RTCONT ON

← RTPM 继续功能启用。

W1SET 1=33, 250, 27, 3.0, 2.0

W2SET 1=1.3, 170, 22.5

LMOVE a1

LWS p1

LWE p2, 1, 1

LMOVE a2

LWS q1

LWE q2, 1, 1

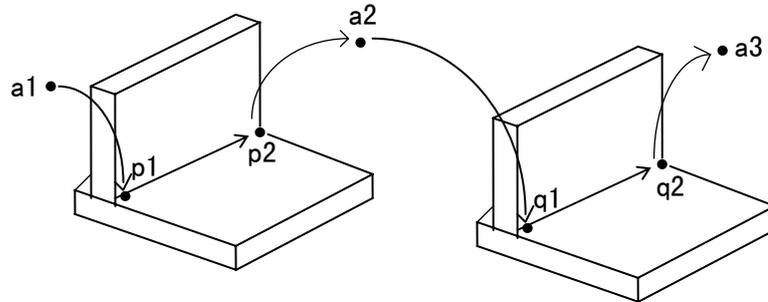
} 跟踪焊接焊缝 (q1-q2)。

(在点 p2 处检查偏差，并在焊接下条缝之前，按此调节焊接位置。)

LMOVE a3

示例 2

当不使用 RTPM 继续功能时



RTPM ON

RTPM OFF ←RTPM 继续功能关闭。

W1SET 1=33, 250, 27, 3.0, 2.0

W2SET 1=1.3, 170, 22.5

LMOVE a1

LWS p1

LWE p2, 1, 1

LMOVE a2

LWS q1

LWE q2, 1, 1

LMOVE a3

} 焊缝(q1-q2)，无焊接位置调节。



小心

对于用上次焊缝的跟踪数据进行更精细的调节，请使用 RTGETNUM 和 RTHERE 功能。

实数函数

RTGETNUM

功能

返回记录在 RTPM 跟踪功能中的数据读数的数量。

说明

此函数和 RTHERE 函数一起使用可以获得偏差量。

示例

见 RTHERE 函数。

在此例中，RTGETNUM 函数返回 4，在 d1t[1]—d1t[4] 中，替换成如下值：

d1t[1]：在第 1 焊点(焊接开始点)处的偏差量 A(这里是 0)

d1t[2]：在第 2 焊点处的偏差量 B

d1t[3]：在第 3 焊点处的偏差量 C

d1t[4]：在第 4 焊点处的偏差量 D

6.0 起始点感测(可选件)

监控指令/程序命令

SSENSPTN 为起始点感测设置图形编号

系统开关

SSENSING 开启(ON)/关闭(OFF)起始点感测

示例

关键字	参数
SSENSPTN	图形编号

可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

监控指令
程序命令

SSENSPTN **图形编号**

功能

为起始点的感测功能指定感测图形。

参数

图形编号

指定要设置的图形编号。容许范围：1—5、101—106。

1—5：特殊开槽形状(可定义)

101—106：标准开槽形状，如下表：

101	水平角焊
102	下向平角
103	对接 V60°
104	平顶单斜 45°
105	对接单斜 45°
106	水平单斜 45°

说明

当参数指定为 1—5 时，执行开始点感测，用设置在[辅助功能 1404 电弧焊设定-15 起始点感测]中的感测图形。在使用此指令/命令前，先用辅助功能画面设置感测图形。

要使用准备好的标准图形，指定 101—106。默认设置为 101。

当用作监控指令时，省略参数来显示当前设置。

当用作程序命令时，不能省略参数。

示例

SSENSPTN 106

指定水平单斜开槽并且开槽角度为 45°作为起始点感测的感测图形。

系统开关

... SSENSING...

功能

确定起始点感测功能是启用还是关闭。

说明

当此开关为 ON 时，起始点感测启用。当此开关为 OFF 时，起始点感测停用、不工作。此开关的默认设置为 OFF。

示例

W1SET 1=33, 250, 27, 3.0, 2.0

W2SET 1=1.3, 170, 22.5

SSENSPTN 102

←设置“船形角焊”为起始点感测图形

SSENSING ON

←启用起始点感测功能

LMOVE a1

LWS p1

←在开始焊接前执行起始点感测。

LWC p2, 1

LWE p3, 1, 1

LMOVE a2



7.0 焊接条件数据库(可选件)

监控指令/程序命令

DBUSE	声明要使用的数据库
SETPASS	声明要使用的焊道
GET1WCON	从数据库中提取焊接数据
GET2WCON	从数据库中提取焊坑焊接数据
GETWPOS	从数据库中提取焊炬位置数据
GETWAUX	提取起始点感测图形和 RTPM 偏置 (垂直的, 侧面的)
DBCLEAR	清除数据库存储器
DBNAME	命名数据库中开槽和焊接尺寸
DBCREATE	为新数据创建数据库存储器空间
DBWRITE	写入数据到数据库
INSPASS	插入数据到数据库
DELPASS	从数据库删除数据

函数

GETPASS	返回数据库中的焊道总数
DBFREE	返回数据库存储器大小信息

示例

关键词 参数

↓ ↓ ↓

DBUSE 大种类, 小种类

可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

监控指令
程序命令

DBUSE 大种类, 小种类

功能

声明要使用的数据库。设置数据库, 使用辅助功能画面[辅助功能 1403 电弧焊条件数据库], 或者在使用 DBUSE 前使用 DBWRITE 指令/命令。

参数

大种类

指定开槽编号。容许范围: 1—12。

〈数据库举例〉

1 水平角焊	7 特殊 1
2 下向平角	8 特殊 2
3 搭接角焊	9 特殊 3
4 立搭角焊	10 特殊 4
5 I 形对接	11 特殊 5
6 下坡角焊	12 特殊 6

小种类

指定焊接尺寸。容许范围: 1—12。

〈数据库举例〉

1 3 mm	7 No. 1
2 4 mm	8 No. 2
3 5 mm	9 No. 3
4 6 mm	10 No. 4
5 7 mm	11 No. 5
6 8 mm	12 No. 6

使用上面的举例, 焊接尺寸 5 mm 的水平角焊接数据库指定如下:

DBUSE 1, 3

说明

以下的指令/命令/函数在用 DBUSE 声明的时候才对数据库有效。

GETPASS 函数

SETPASS 指令/命令

INSPASS 指令/命令

DELPASS 指令/命令

GET1WCON 指令/命令

GET2WCON 指令/命令

GETWPOS 指令/命令

GETWAUX 指令/命令

示例

lap=3

thickness=4

DBUSE lap, thickness

监控指令
程序命令

SETPASS 焊道编号

功能

声明指定用于 DBUSE 指令/命令指定的数据库的焊道编号。

参数

焊道编号

指定要使用的焊道的编号

说明

下列指令/命令可以用来为 DBUSE 指令/命令指定的数据库指定焊道编号。

GET1WCON 指令/命令

GET2WCON 指令/命令

GETWPOS 指令/命令

GETWAUX 指令/命令

如果在 SETPASS 指令/命令前 DBUSE 指令/命令没有执行，或指定的焊道编号大于存在的焊道总数，将出现错误 P6502 无焊接数据库。

示例

```
lap=3
```

```
thickness=4
```

```
DBUSE lap,thickness
```

```
SETPASS 1
```

监控指令
程序命令

GET1WCON 焊接条件编号 = 速度, 电流, 电压, 摆焊幅度, 摆焊频率, 摆焊图形, 极性比率

功能

从 DBUSE 指令/命令和 SETPASS 指令/命令指定的数据库焊道, 获取焊接条件。获得的焊接条件以如下次序排列: 速度、电流、电压、摆焊幅度、摆焊频率、摆焊图形编号和极性比率。

参数

焊接条件编号

指定编号用于存放获得的焊接条件。容许范围: 1—20

速度

指定变量来存放获得的速度。单位是 cm/min。

电流

指定变量来存放获得的焊接电流。单位是 A。

电压

指定变量来存放获得的焊接电压。单位是 V。

摆焊幅度

指定变量来存放获得的摆焊幅度。单位是 mm。

摆焊频率

指定变量来存放获得的摆焊频率。单位是 Hz。

摆焊图形(可选件)

指定变量来存放获得的摆焊图形编号。

极性比率(可选件)

指定变量来存放获得的获得的极性比率编号。

说明

指定至少一个参数。

在 GET1WCON 指令/命令之前, 请先用 DBUSE 和 SETPASS 指令/命令指定数据库和焊道。如果数据库没有指定或者指定的焊道超过存在的焊道编号, 就会出错 P6502 无效焊接数据库。

示例

```
DBUSE hfillet, 3
```

```
SETPASS 2
```

(1) $\left\{ \begin{array}{l} \text{GET1WCON wsp, amp, vlt, wv, fq, pn} \\ \text{W1SET 2 = wsp, amp, vlt, wv, fq, pn} \end{array} \right.$ 用获取自数据库的焊接条件来代入
焊接条件 NO.2 中的焊接条件。

上述(1)内容还可以表达为:

(2) GET1WCON 2=wsp, amp, vlt, wv, fq, pn

或

(3) GET1WCON 2=

(2)和(3)的之间的差异在于(2)中的焊接条件被代入到了变量(wsp, amp, ……), 而(3)没有。

监控指令
程序命令

GET2WCON 焊坑焊接条件 = 时间, 电流, 电压, 极性比率

功能

从 DBUSE 指令/命令和 SETPASS 指令/命令指定的数据库焊道, 获取焊坑条件(电弧点焊焊接条件)焊接条件。获得的条件以如下次序排列: 时间, 电流, 电压和极性比率。

参数

焊坑条件编号(电弧点焊条件编号)

指定焊坑(电弧点焊)条件编号。容许范围: 1—20。

时间

指定变量来存放获得的焊坑焊接时间(电弧点焊时间)。单位为秒。

电流

指定变量来存放获得的焊接电流。单位为 A。

电压

指定变量来存放获得的焊接电压。单位为 V。

极性比率(可选件)

指定变量来存放获得的极性比率编号。

说明

在此指令/命令之前, 请用 DBUSE 和 SETPASS 指令/命令指定数据库和焊道。如果数据库没有指定或者指定的焊道超过存在的焊道编号, 就会出错 **P6502** 焊接无数据库。

示例

```
DBUSE hfillet, 3
```

```
SETPASS 2
```

- (1) $\left\{ \begin{array}{l} \text{GET2WCON } \text{crtt, crtamp, crtvl} \\ \text{W2SET } 3=\text{crtt, crtamp, crtvl} \end{array} \right.$ 用获取自数据库的焊坑焊接条件来代入焊坑条件
编号 3。

上述的(1)也可表达为:

(2) GET2WCON 3=crtt, crtamp, crtvl

或

(3) GET2WCON 3=

(2) 和 (3) 的之间的差异在于 (2) 中的焊接条件被代入到了变量 (crtt, crtamp, crtvl), 而 (3) 没有。

监控指令
程序命令

GETWPOS ΔY , ΔZ , $\Delta \theta$, γ

功能

从 DBUSE 指令/命令和 SETPASS 指令/命令指定的数据库，获取焊炬的位置数据。

参数

ΔY

指定变量来存放获得的 Y 方向上偏离第一层的焊炬偏差量。单位为 mm。

ΔZ

指定变量来存放获得的 Z 方向上偏离第一层的焊炬偏差量。单位为 mm。

$\Delta \theta$

指定变量来存放获得的偏离第一层的焊炬角度偏差量。单位为 deg(度)。

γ

指定变量来存放获得的焊枪先导角度(绝对值)，单位为 deg。

说明

在此指令/命令之前，请用 DBUSE 和 SETPASS 指令/命令指定数据库和焊道。如果数据库没有指定或者指定的焊道超过存在的焊道编号，就会出错 **P6502** 无数焊接据库。

示例

```
DBUSE 1, 2  
SETPASS 3  
GETWPOS delty, deltz, deltth, gamma
```

} 将大种类 1、小种类 2 下的数据库焊道 3 的焊炬位置数据代入到变量。(delty, deltz, deltth, gamma)。

监控指令
程序命令

GETWAUX 图形编号, RTPM 垂直偏置, RTPM 横向偏置

功能

从 DBUSE 指令/命令和 SETPASS 指令/命令指定的数据库焊道, 获取起始点感测图形编号。

参数

图形编号

指定变量来存放获得的起始点感测功能用的图形编号。

RTPM 垂直偏置

指定变量来存放获得的 RTPM 功能用的偏置值(垂直偏置)。

RTPM 横向偏置

指定变量来存放获得的 RTPM 功能用的偏置值(横向偏置)。

说明

在此指令/命令之前, 请用 DBUSE 和 SETPASS 指令/命令指定数据库和焊道。如果数据库没有指定或者指定的焊道超过存在的焊道编号, 就会出错 P6502 无数焊接据库。

示例

```
DBUSE 1, 2  
SETPASS 3  
GETWAUX ssensptn, rtbias1, rtbias2
```

} 从大种类 1、小种类 2 下的数据库焊道 3, 将感测图形编号代入变量(ssensptn), 将垂直偏置代入变量(bias1), 横向偏置代入(rbias2)。

监控指令

DBCLEAR

功能

清除全部焊接条件数据库。



小心

此指令删除记录在焊接条件数据库中的全部信息。

监控指令
程序命令

DBNAME 大种类, “开槽名称”, “焊接尺寸名称 1”, “焊接尺寸名称 2”, ...,
“焊接尺寸名称 12”

功能

命名记录在焊接条件数据库中的开槽（坡口）类型和焊接尺寸（焊脚长度）数据。

参数

大种类

指定要命名的大种类编号(开槽编号)。容许范围：1—12。请见 DBUSE 指令/命令。

“开槽名称”

指定要在示教器上显示的开槽名称(最多 8 个字符)。省略时，当前设置的名称保持不变。缺省的开槽名称为 “No. 1” — “No. 12”。

“焊接尺寸 1” — “焊接尺寸 12”

指定要在示教器上显示的焊接尺寸名称(最多 8 个字符)。省略时，当前设置的名称保持不变。缺省的焊接尺寸名称为 “No. 1” — “No. 12”。

说明

此指令/命令赋名给焊接数据库的成员，此数据库显示在[辅助功能 1403 电弧焊条件数据库]中。

用作监控指令时，可以省略全部参数来显示当前设置的名称。

示例

```
>DBNAME 1, “H Fillet”, “Weld size 3mm”, “Weld size 4mm”
```

给大种类 1 中的数据库赋名。大种类(开槽编号)的名称被定义类似于 “H Fillet”，小种类 1(焊接尺寸)被命名为 “Weld size 3mm”，及小种类 2 为 “Weld size 4mm”。小种类 3 及以后被名称为 “No. 3”，“No. 4”，... “No. 12”。

监控指令
程序命令

DBCREATE 大种类, 小种类, 焊道编号

功能

为新的焊接条件数据库创建存储区。

参数

大种类

为新数据库指定大种类编号(开槽编号)。容许范围: 1—12。请见 DBUSE 指令/命令。

小种类

为新数据库指定小种类编号(焊接尺寸编号)。容许范围: 1—12。请见 DBUSE 指令/命令。

焊道编号

指定焊道的编号。省略时, 假定为 1。

说明

用此指令/命令保留存储器空间以保存用 DBWRITE 创建的数据库。

指定的焊道编号不能超过目前存在的焊道数+1。

示例

```
>DBCREATE 1, 3, 4 
```

为指定为大种类 1、小种类 3 和焊道编号 4 的数据库的保留存储器空间。

监控指令
程序命令

DBWRITE 焊接速度, 焊接电流, 焊接电压, 摆焊幅度, 摆焊频率, 摆焊图形, 焊坑时间, 焊坑电流, 焊坑电压, ΔY , ΔZ , $\Delta \theta$, γ , 层编号, 起始点感测图形, 极性比率, 极性比率 2, RTPM 垂直偏置, RTPM 横向偏置

功能

将焊接条件数据库内容写入到由 DBCREATE 和 INSPASS 指令/命令保留的存储器区。

参数

参数	说明	容许范围
焊接速度	焊接速度。单位: cm/min。	1—999
焊接电流	焊接电流。单位: A。	0—999
焊接电压	焊接电压。单位: V。	0—99.9
摆焊幅度	摆焊幅度。单位: mm。	0—40.0
摆焊频率	摆焊频率。单位: Hz。	0—4.0
摆焊图形(可选件)	摆焊图形编号。	0—10
焊坑时间	焊坑(电弧点焊)焊接时间。 单位: 秒。	0—9.9
焊坑电流	焊坑(电弧点焊)焊接电流。 单位: A	0—999
焊坑电压	焊坑(电弧点焊)电压。单位: V。	0—99.9
ΔY	Y 方向偏差。单位: mm。	-500—500
ΔZ	Z 方向偏差。单位: mm。	-500—500
$\Delta \theta$	偏差角度。单位: 度。	-180—180
γ	先导角度。单位: 度。	-180—180
层编号	多层焊接中的层编号。	1—99
起始点感测图形(可选件)	起始点感测图形。	1—5 特殊开槽 101—106 正常开槽
极性比率(可选件)	极性比率	0—15
极性比率 2(可选件)	极性比率 2	0—15
RTPM 纵向偏置	RTPM 功能中垂直方向的偏置。 单位: A。	-100.0—100.0
RTPM 横向偏置	RTPM 功能中水平方向的偏置。 单位: A。	-100.0—100.0

说明

当参数省略时, 当前设置值保持不变。如果该可选件未安装, 可选参数必须有设置值。所以, 不要留任何没有值设置的参数。

示例

DBCREATE 1, 2, 1

DBWRITE 33, 250, 27. 0, 3, 2, 0, 1. 3, 170, 22. 5, 1. 5, 0, 0, 0, 1, 101, 0, 0, 0, 0

DBCREATE 1, 2, 2

DBWRITE 68, 290, 32. 0, 0, 0, 0, 1. 3, 190, 23. 5, 6, 0, 0, 0, 2, 101, 0, 0, 0, 0

DBCREATE 1, 2, 3

DBWRITE 66, 290, 32. 0, 0, 0, 0, 1. 3, 190, 23. 5, 1. 5, 6, 0, 0, 2, 101, 0, 0, 0, 0

在焊接条件数据库大种类 1、小种类 2 中创建焊道 1—3。

监控指令
程序命令

INSPASS 焊道编号

功能

保留存放区以插入一个新焊道到焊接条件数据库中。

参数

焊道编号

指定要插入的焊道编号。容许范围：1-已存在的焊道编号。

说明

在使用 INPASS 之前，用 DBUSE 指令/命令指定要使用的数据库。在指定了数据库编号后，为焊道保留存放区，并用 DBWRITE 指令/命令插入详细焊道数据。

示例

```
DBUSE 1, 2
```

```
INSPASS 5
```

```
DBWRITE 66, 290, 32. 0, 0, 0, 0, 1. 3, 190, 23. 5, 1. 5, 6, 0, 0, 3, 101, 0, 0, 0, 0
```

一个新焊道作为第五焊道插入到数据库大种类 1、小种类 2 中。以前的焊道 5 和其后的焊道被重编为焊道 6、焊道 7 等等。

监控指令
程序命令

DELPASS 焊道编号

功能

从焊接条件数据库中删除指定的焊道。

参数

焊道编号

指定要删除的焊道编号。容许范围：1-已存在的焊道编号。

说明

在使用该指令/命令前，用 DBUSE 指令/命令指定数据库。

示例

```
DBUSE 1,2
```

```
DELPASS 5
```

在数据库大种类 1、小种类 2 中删除焊道 5。

实数函数

GETPASS

功能

返回 DBUSE 指令/命令指定的数据库中的全部焊道数。

说明

在使用此指令/命令前，用 DBUSE 指令/命令指定数据库。

示例

```
DBUSE 1, 2  
totpass=GETPASS
```

将数据库大种类 1、小种类 2 中的全部焊道数代入变量“totpass”。

实数函数

DBFREE (编号)

功能

返回存储器区域中的焊接条件数据库在用或可用信息。

参数

编号

- 0: 焊接条件数据库的全部可用区域(焊道数目)。
- 1: 焊接条件数据库的占用区域(焊道数目)。
- 2: 为焊接条件数据库使用保留的区域(焊道数目)。

示例

```
totpass    =    DBFREE (0)
upass      =    DBFREE (1)
nupass     =    DBFREE (2)
TYPE upass/totpass*100, " % in use  ", nupass/totpass*100, " % FREE"
```

以%形式显示用于数据库的保留的存储器区域比率和可用于数据库的剩余区域比率。



8.0 外部轴控制

监控指令 / 程序命令

POINT/7	定义外部轴 (7)
POINT/8	定义外部轴 (8)
POINT/9	定义外部轴 (9)
POINT/10	定义外部轴 (10)
POINT/11	定义外部轴 (11)
POINT/12	定义外部轴 (12)
⋮	⋮
POINT/18	定义外部轴 (18)
POINT/EXT	定义外部轴 (全部外部轴)

函数

DEXT	从位姿数据中返回指定的分量
TRADD	将走行轴的分量添加到机器人轴分量之中 (转变为基于协调坐标系的值)
TRSUB	从机器人轴分量中剔除走行轴分量 (转变为基于机器人坐标系的值)

示例

关键字

参数



POINT/7 变换值变量 1 =变换值变量 2

可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键 (Enter 键)。

	监控指令
	程序命令
POINT/7	变换值变量 1=变换值变量 2
POINT/8	变换值变量 1=变换值变量 2
POINT/9	变换值变量 1=变换值变量 2
POINT/10	变换值变量 1=变换值变量 2
POINT/11	变换值变量 1=变换值变量 2
POINT/12	变换值变量 1=变换值变量 2
⋮	
POINT/18	变换值变量 1=变换值变量 2
POINT/EXT	变换值变量 1=变换值变量 2

功能

将“=”右边指定的变换值分量赋值给“=”左边变换值变量名的相应分量。当用作为监控指令时，将值显示在终端上以供编辑。

参数

变换值变量 1

指定要定义的变换值变量(变换值或复合变换值)。当指定了复合变换值时，此指令/命令把值代入到复合值的最右边的变量中。如果最右边变量除外的变量有未定义时，报出错。

变换值变量 2

指定值，用来代入到等式左边的变量(变换值、关节位移值)。当此参数在监控指令中被省略时，显示当前设置值以供修改。当用作程序命令时，此参数不能省略。

说明

定义指定变换值变量名的外部轴分量(轴 7—18)等于等式右边的值。

仅可输入存在的机器人轴编号。例如，当使用 10—轴机器人时，/11-/18 不能用。

/EXT 指定全部存在的外部轴。例如，在一个 10—轴机器人中，POINT/EXT 和 POINT/7/8/9/10 意义相同。

示例 1

如果

	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a1=	100	200	300	10	15	30	500	600

a2= 未定义

然后,

	POINT/8 a2=a1							
	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a2=	0	0	0	0	0	0	0	600

示例 2

如果

	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a1=	100	200	300	10	15	30	500	600

a2= 未定义

然后,

	POINT/EXT a2=a1							
	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a2=	0	0	0	0	0	0	500	600

实数函数

DEXT (位姿变量, 分量编号)

功能

从指定的位姿变量中返回指定的分量。

参数

位姿变量

指定从哪个位姿变量提取分量(关节位移值, 变换值)。

分量编号

以实数数字指定提取的分量类型。分量编号不能大于存在的轴数量。例如, /11 和/12 不能用于 10-轴机器人中。

提取的分量如下所示:

分量编号	位姿	
	变换值	关节位移值
1	X 分量	JT1 分量
2	Y 分量	JT2 分量
3	Z 分量	JT3 分量
4	O 分量	JT4 分量
5	A 分量	JT5 分量
6	T 分量	JT6 分量
7	JT7 分量	JT7 分量
8	JT8 分量	JT8 分量
9	JT9 分量	JT9 分量
10	JT10 分量	JT10 分量
11	JT11 分量	JT11 分量
12	JT12 分量	JT12 分量

示例

```

      X      Y      Z      O      A      T      7      8
a1= 100    200    300    10    15    30    500    600

```

然后,

```
TYPE DEXT (a1, 8)
```

将显示 “600”。

变换值函数

TRADD (变换值变量)

功能

将走行轴的分量添加到指定变换值的各分量中。换句话说，把对位姿的描述，从相对于基础坐标系的工具坐标系转换为相对于协调坐标系的工具坐标系的位姿。

参数

变换值变量

指定变换值，该变换值描述了相对于基础坐标系的工具坐标系的位姿。

说明

通过指令例如 HERE 命令等获得的变换值，是基于机器人坐标系的(基础坐标系)。通过此函数，这些变换值可以被转换为基于协调坐标系(世界坐标系)的变换值，该协调坐标系组合了外部轴(走行轴)。

示例

下图中，走行轴 JT7 被放置成平行于 X 轴。

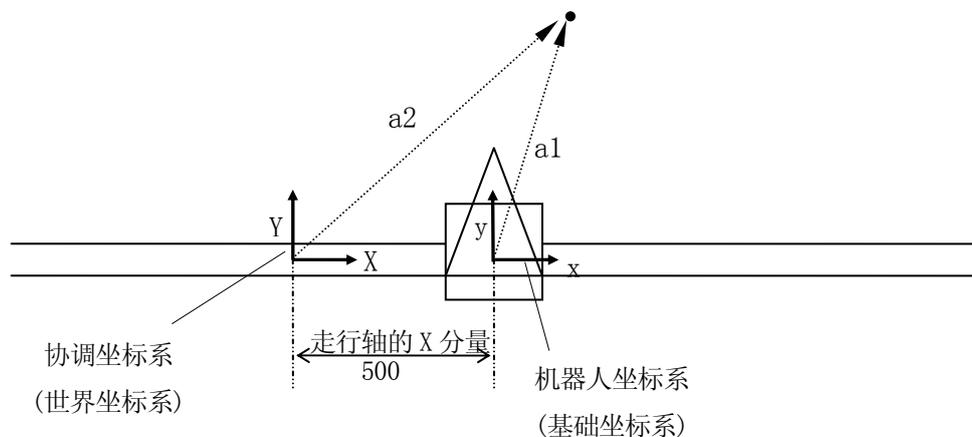
	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a1=	100	200	300	10	15	30	500	600

然后，

POINT a2=TRADD(a1)

结果如下：

	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a2=	<u>600</u>	200	300	10	15	30	500	600
	↑							
	100+500							





小 心

在走行轴协调中，由 TRADD 函数得到的变换值的 OAT 分量在转换的前后保持不变，但是在定位器协调、旋转轴协调、或特殊旋转轴协调中，OAT 分量也会有很大的变化。

变换值函数

TRSUB (变换值变量)

功能

从指定变换值的各分量中减去走行轴分量。换句话说，将位姿从描述工具坐标系相对于协调坐标系的关系(世界坐标系)转换成工具坐标系相对基础坐标系的位姿。

参数

变换值变量

指定基于协调坐标系的变换值。

说明

将基于协调坐标系(世界坐标系)的变换值转换成基于机器人坐标系(基础坐标系)的变换值。

示例

下图中，走行轴 JT7 被放置成平行于基础坐标系的 X 轴。

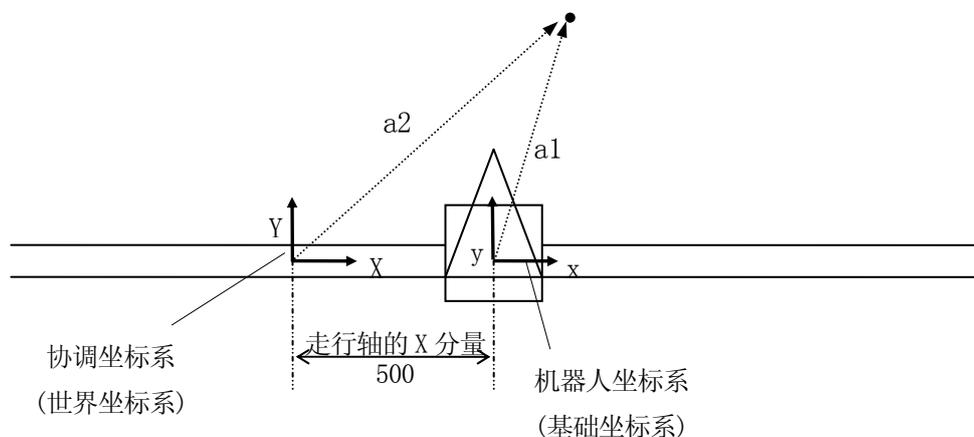
	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a2=	950	200	300	10	15	30	500	600

然后，

POINT a1=TRSUB(a2)

结果如下：

	X	Y	Z	0	A	T	7	8
a1=	<u>450</u>	200	300	10	15	30	500	600
	↑							
		950-500						





小心

在走行轴协调中，由 TRSUB 函数得到的变换值的 OAT 分量在转换的前后保持不变，但是在定位器协调、旋转轴协调、或特殊旋转轴协调中，OAT 分量也会有很大的变化。

9.0 TIG 焊接(可选件)

监控指令/程序命令

W1SET	设置电弧焊条件
W2SET	设置电弧点焊条件
W3SET	设置软件降速条件
WL1ST	显示焊接条件的列表
LTBLSET	设置线性化数据
OGSET	设置偏置/增益
DSLOPEGAIN	设置下一坡倾斜度
USLOPEGAIN	设置上一坡倾斜度

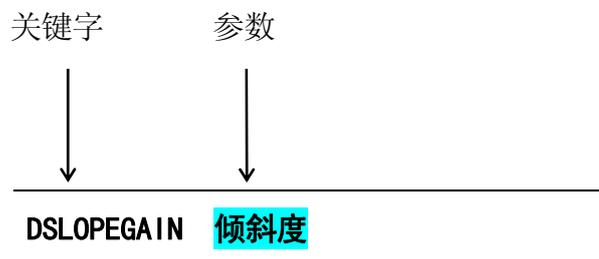
程序命令

DSLOPEGAIN	设置下一坡倾斜度
USLOPEGAIN	设置上一坡倾斜度
W1SET	设置电弧焊条件
W2SET	设置焊坑和电弧点焊条件
W3SET	设置软件降速条件
LTBLSET	设置线性化数据
OGSET	设置偏置/增益

系统开关

SSDOWN	转换软件降速的开/关
--------	------------

示 例



可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

监控指令
程序命令

W1SET 焊接条件编号 = 速度, 电流, 送丝速度, 摆动幅度, 摆动频率, 图形编号, 极性比率

功能

设置焊接条件。

参数

焊接条件编号

设置焊接条件编号。容许范围：1—20。

速度

设置焊接速度。单位为 cm/min。容许范围：1—999 cm/min。

电流

设置焊接电流。单位为 A(安培)。容许范围：0—999 A。

送丝速度

设置送丝速度。容许范围：0.0—999.0 cm/min。单位为 cm/min。

使用伺服焊炬可选件时，容许范围：-999.0—999.0 cm/min。

摆动幅度

设置摆动幅度。单位为 mm(毫米)。容许范围：0—160.0 mm。

摆动频率

设置摆动运动的频率。单位为 Hz(赫兹)。容许范围：0—4.0 Hz。

图形编号(可选件)

设置特殊摆焊图形的图形编号。容许范围：0—10。

图形 0 设置为单摆动摆焊(标准)。

极性比率(可选件)

设置输出给焊接控制器的信号，指定正—负电极的比率。容许范围：0—15。

说明

所有的参数都可以用实数值、变量、和方程式的形式来指定。如果被省略的话，就被设置为命令/指令最近使用的值。

如果焊接条件编号没被设置在 1—20 之间或是某种焊接条件(速度等)超出范围, 将会报出错误。

这里设置的焊接条件编号和辅助功能 1401 电弧焊条件中设置的条件编号是不同的, 并且相互之间没有联系。

[注意]

当电流、电压、摆动幅度或频率被设置为 0 时, 机器人不会进行焊接。当系统被初始化时, 速度、电流、电压无赋值, 而将摆动幅度、摆动频率和图形编号设置为 0。所以, 在初始化后初次使用此命令/指令时, 总是先指定所有参数。没有赋值的参数在 LWC 或 LWE 指令执行时将会导致出错。

示例 1

>W1SET 1=60, 250, 28, 2, 3 □ 为焊接条件 1 设置: 60 cm/min, 250 A, 28V, 2 mm, 3 Hz。

>W1SET 2=80 □ 省略的参数采用上次 W1SET 执行时的设置值, 所以为焊接条件 2 设置了: 80 cm/min, 250 A, 28 V, 2 mm, 3 Hz。

示例 2

W1SET 2=s, cur, vlt, wv, fq, pth

监控指令
程序命令

W2SET 焊坑焊接条件编号 = 时间, 电流, 送丝速度, 极性比率

功能

设置焊坑条件或电弧点焊焊接条件。

参数

焊坑(电弧点焊)焊接条件编号

设置焊坑焊接或电弧点焊焊接条件编号。容许范围：1—20。

时间

指定保持不动的时间(焊坑处理或电弧点焊的焊接时间)。单位为秒。容许范围：0—10.0。

电流

设置焊接电流。单位为 A。容许范围：0—999 A。

送丝速度

用单位 cm/min，设置送丝速度。容许范围：0—999.0 cm/min。单位为 cm/min。

使用伺服焊炬可选件时，容许范围：-999.0—999.0 cm/min。

极性比率(可选件)

设置输出给焊接控制器的信号，指定正—负电极的比率。容许范围：0—15。

说明

所有的参数都可以用实数值、变量、和方程式的形式来指定。如果被省略的话，就被设置为命令/指令最近使用的值。

如果焊接条件编号没被设置在 1—20 之间或是某种焊接条件(速度等)超出范围，将会报出错。

这里设置的焊坑/电弧点焊焊接条件编号和辅助功能 1402 电弧点焊条件中设置条件编号是不同的，并且相互之间没有联系。

[注意]

当电流被设置为 0 时，机器人不会进行焊接。当系统被初始化时，时间、电流、送丝速度无赋值。所以，在初始化后初次使用此命令/指令时，总是先指定所有的参数。没有赋值的参数在 LWC 或 LWE 指令执行时将会导致出错。

示例

参考 W1SET 的示例。

监控指令
程序命令

W3SET 预热时间, 电流, 送丝速度, 摆动幅度, 摆动频率, 图形编号, 极性比率

功能

在[辅助 1404 电弧焊设定 - 4 软件降速]设置的软件降速焊接条件用 AS 语言设置。

参数

预热时间

设置预热时间。容许范围：0-99.9 s。单位为秒。

速度

设置焊接速度。单位为 cm/min。容许范围：1-999 cm/min。

电流

设置焊接电流。单位为 A(安培)。容许范围：0-999 A。

送丝速度

设置送丝速度。容许范围：0.0~999.0 cm/min。单位为 cm/min。

使用伺服焊炬可选件时，容许范围：-999.0-999.0 cm/min。

摆动幅度

设置摆动幅度。单位为 mm(毫米)。容许范围：0-160.0 mm。

摆动频率

设置摆动运动的频率。单位为 Hz(赫兹)。容许范围：0-4.0 Hz。

图形编号(可选件)

设置特殊摆焊图形的图形编号。容许范围：0-10。

图形 0 设置为单摆动摆焊(标准)。

极性比率(可选件)

设置输出给焊接控制器的信号，指定正-负电极的比率。容许范围：0-15。

说明

所有的参数都可以用实数值、变量、和方程式的形式来指定。如果被省略的话，就被设置为命令/指令最近使用的值。

如果焊接条件（预热时间等）在容许范围外的话，将出错。

[注意]

当电流被设置为 0 时，机器人不会进行焊接。当系统被初始化时，速度、电流、送丝速度无赋值，而将摆动幅度、摆动频度、图形编号设置为 0。所以在初始化后初次使用此命令/指令时，总是先指定所有参数。没有赋值的参数在 LWC 或 LWE 指令执行时将会导致出错。

示例 1

>W3SET 2, 250, 28, 2, 3 将软件降速焊接条件设置为预热时间 2 s, 250 A, 28 cm/min, 2 mm, 3 Hz。

>W3SET 1.2 由于省略了输入值的参数，在此之前用 W3SET 指令设置的值被设置，因此将软件降速焊接条件设置为预热时间 1.2 s, 250 A, 28 cm/min, 2 mm, 3 Hz。

示例 2

>W3SET ptim, cur, wspd, wv, fq, pth

监控指令

WLIST **条件类型**, **条件编号**

功能

显示 W1SET 或 W2SET 命令/指令设置的焊接条件或焊坑/电弧点焊焊接条件的一张列表。

参数

条件类型

指定 1 或 2。当被指定为 1 或省略时，显示由 W1SET 设置的焊接条件列表。当被指定为 2 时，显示由 W2SET 设置的焊坑/电弧点焊焊接条件列表。

条件编号

指定要显示的焊接条件或电弧点焊焊接条件的条件编号(容许范围：1—20)。当被省略时，显示条件 1—20。

说明

参数未设置时显示***.*。

>WLIST 2

编号	焊坑时间 (秒)	电流 (A)	电压 (V)	P0
1	1.0	150.0	18.0	0
2	2.0	100.0	50.0	0
3	3.0	200.0	20.0	0
4	5.0	200.0	19.0	0
5	5.0	250.0	25.0	0
6	10.0	200.0	19.0	0
7	10.0	250.0	25.0	0
8	***.*	***.*	***.*	0
9	***.*	***.*	***.*	0
10	***.*	***.*	***.*	0

⋮

>

监控指令
程序命令

LTBLSET 类型编号, 行编号 = 指令电流 (送丝速度), 输出电压 (送丝回转速度)

功能

在 AS 语言中, 像[辅助功能 1404 电弧焊设定-1 线性化]那样设置线性化表。或, 此线性化表也可以通过在伺服焊炬(可选件)中[辅助功能 1404 电弧焊设定-16 伺服焊炬-1 线性化]中设置。

参数

类型编号

指定要设置的线性化数据是指令电流、送丝速度、还是用于伺服焊炬的送丝速度(仅在伺服焊炬可选件有效时)(1: 指令电流, 2: 送丝速度, 3: 用于伺服焊炬的送丝速度)。

行编号

指定要设置数据的行编号。容许范围: 1—16。

指令电流 (送丝速度)

指定要设置的指令电流或送丝速度。容许范围: 电流 0—999 A, 送丝速度 0—99.9 cm/min。当被省略时, 不改变当前值。

输出电压 (送丝回转速度)

指定要设置的最大输出电压或送丝回转速度(伺服焊炬可选件有效时)。容许范围: 电压 0—15000 mv、送丝回转速度 0—999 rpm。当被省略时, 不改变当前值。

说明

线性化表在有些情况下需要改变, 例如机器人使用两种不同的焊机时。

[注意]

在此指令中, 所设置的数据按电流(电压)升序排列。电流或电压被设置为 0 的行被认为是数据的结束, 并放置在表的底部。

示例 1

```

FOR i=1 TO 16
    LTBLSET 1, 1 = 0, 0
    LTBLSET 2, 1 = 0, 0

```

} 删除所有的指令电流 • 送丝速度线性化数据。
行编号通常设为 1。(因为要排序)

END

```

FOR i=1 TO 12

```

```

    LTBLSET 1, i = a_com[i], a_da[i]

```

```

    LTBLSET 2, i = wspd_com[i], wspd_rpm[i]

```

END

设置 12 行的指令电流 • 送丝速度的线性化。

在这种情况下，如下设置。

指令 电 流	a_com[1] = 32	小	a_da[1] = 500
	a_com[2] = 64	↑	a_da[2] = 1375
	::	↓	
	acom[12] = 38	大	a_da[12] = 11523

送 丝 速 度	wspd_com[1] =3.2	小	wspd_rpm[1] =14
	wspd_com[2] =6.4	↑	wspd_rpm[2] =28
	::	↓	
	wspd_com[12] =38.4	大	wspd_rpm[12] =65

示例 2

```

LTBLSET 1, 12 =, 12800

```

第 12 行的指令电流不变，仅设置输出电压。

监控指令
程序命令

OGSET 类型编号 = 偏置, 增益

功能

通过 AS 语言指令, 设置线性化偏置和增益。此偏置和增益也可以通过在[辅助功能 1404 电弧焊设定-2 偏置/增益]中设置。

参数

类型编号

指定要设置的线性化数据是电流还是电压(1: 电流, 2: 电压)。

偏置

指定要设置的偏置值。容许范围: -9999 mV—9999 mV。当被省略是, 不改变当前值。

增益

指定要设置的增益值。容许范围: 0.0—9.999。当被省略时, 不改变当前值。

示例 1

```
>OGSET 1=320, 0.98 ↵
```

```
>OGSET 2=-102, 1.321 ↵
```

```
>OGSET 1= , 0.87 ↵
```

只改变增益值而偏置值不变。

示例 2

```
OGSET 1 = 320, 0.98
```

```
OGSET 2 = -102, 1.321
```

监控指令
程序命令

DSLOPEGAIN	倾斜度
USLOPEGAIN	倾斜度

功能

设置在斜坡功能中电流变化的趋势。

DSLOPEGAIN : 下一坡

USLOPEGAIN : 上一坡

参数

倾斜度

设置斜坡的倾斜度。单位是 A/sec。容许范围：0—999 A/sec。当设置倾斜度为 0 时，斜坡功能不工作(电流在各步骤处改变)。

当用作监控指令时，可以省略参数来显示当前设置值。

此设置值保持有效指定被改变。缺省值是 0。

说明

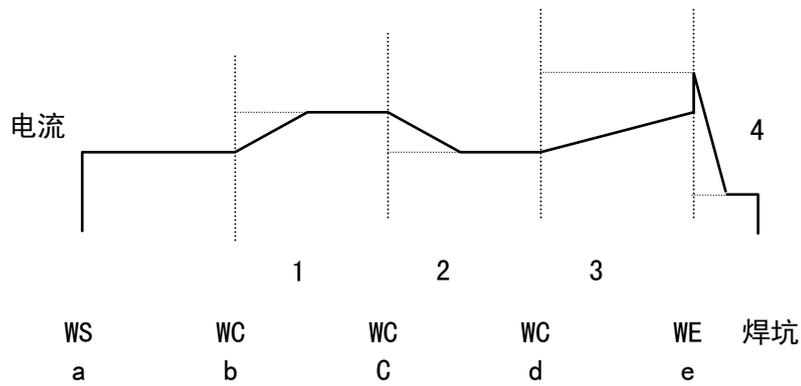
斜坡功能是这样一种功能：当在焊接过程中电流改变时，此功能增加(或减小)在指定倾斜度处的电流，直到到达指定的电流。

斜坡功能在焊接开始点、无焊坑焊接的焊接结束点、刚刚完成焊坑焊接的地方不工作。

如果没有足够的时间用于上一坡(下一坡)，电流将在机器人到达指定点后增大(减小)到指定电流。

输入的值从下一步骤开始生效。此指令/命令可以用在焊接进程中(在 WS 和 WE 命令之间)。

示例



LWS a
LWC b, 1
USLOPEGAIN 10 ← 在 1 处上一坡
LWC c, 2
DSLOPEGAIN 10 ← 在 2 处下一坡
LWC d, 1
USLOPEGAIN 5 ← 在 3 处上一坡
DSLOPEGAIN 20 ← 在 4 处下一坡
LWE e, 3, 1

⚠ 小心

当斜坡走向焊接结束点时以及焊坑焊接处的斜坡是上一或下一坡时，
均不能改变这两个点处的倾斜度。

系统开关

. . . **SSDOWN** . . .

功能

决定是否执行软件降速。

说明

此开关为有效 (ON) 时, 机器人用焊接开始命令在 WCR 信号被输入为止, 以用 W3SET 指令设置的软件降速焊接条件进行焊接动作。如果设置了预热时间的话, 则从 WCR 信号被输入起的设定时间, 进行停止焊接 (但, 仅停止开始时。)
如果无效的话, 以用 W1SET 指定的焊接条件进行焊接。

此开关的缺省设置为 OFF。

示例

ARC ON	将焊接设置为有效 (ON)。
SSDOWN ON	将软件降速设置为有效 (ON)。
LMOVE a1	
LWS w1	
LWE w2, 1, 1	到 WCR 信号被输入为止, 以软件降速焊接条件焊接。
LMOVE a2	
ARC OFF	将焊接设置为无效 (OFF)。
LMOVE a1	



10.0 AVC(可选件)

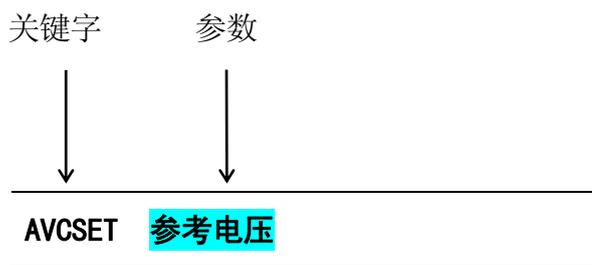
监控指令/程序命令

AVCMON	显示 AVC 状态
AVCSET	为 AVC 功能设置参考电压
AVCGAIN	为 AVC 功能设置增益值
AVCBIAS	为 AVC 功能设置偏置值

系统开关

AVC	开启(ON)/关闭(OFF) AVC 功能
AVCBASE	改变 AVC 脉冲区

示例



可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

监控指令

AVCMON 显示模式

功能

显示 AVC 功能的设置。

参数

指定显示模式。容许范围：1-4。

1 - 显示当前指令值(参考电压)和焊接电压的实际值。

显示项目

电压指令(V)	实际电压(V)
---------	---------

2 - 显示当前电压的偏差值。

显示项目

电压(V)	本次修正(mm)			总补偿(mm)		
指令-平均	工具-Z	工具-Y	基础-X	基础-Y	基础-Z	
	(上=正) (平面=正)					

3 - 显示项目和日志数据中的 AVCMON 1 相同。

显示项目

电压指令(V)	实际电压(V)
---------	---------

4 - 显示项目和日志数据中的 AVCMON 1 相同。

显示项目

电压(V)	本次修正(mm)			总补偿(mm)		
指令-平均	工具-Z	工具-Y	基础-X	基础-Y	基础-Z	
	(上=正) (平面=正)					

⚠ 小心

请在使用 AVCMON3 和 AVCMON 4 之前，执行下列指令：

RTLOG ON ← 启用日志记录功能。

RTCYCLOG 500 ← 设置记录周期。

输入 1 每 2 msec 记录一次。

输入 500 每 1 秒记录一次。(2 msec×500 ≈ 1sec)

可以记录的数据读数的最大条数为 256。使用 RTLOGAREA 指令/命令。

监控指令
程序命令

AVCSET **参考电压**

功能

设置 AVC 功能工作过程中的参考电压。保持基材和钨电极之间的距离。

参数

参考电压

设置在基材和钨电极之间的固定电压。容许范围：0.0—50.0。单位是 V。如果 AVCSET 用作监控指令时省略了此电压，当前设置值保持不变。

说明

此指令/命令改写记录在[辅助功能 1404 电弧焊设置-12 AVC-1 跟踪增益/偏置]中的内容。此设置值保持有效直到被再次改变。

当 RTCMDI 开关为 OFF(关闭)时，由 AVCSET 设置的值对每个步骤有效。当 ON(启用)时，此值在 AVCSET 执行后立即生效。(见 RTCMDI 开关)

当用作监控指令时，省略参数来显示当前设置值。当用作程序命令时，参数不能省略。

监控指令
程序命令

AVCGAIN 增益

功能

为 AVC 功能设置增益。这是用来调节跟踪功能、在跟踪焊接中关闭跟踪等。

参数

增益

为焊炬垂直方向上的跟踪设置增益。容许范围：-9.99—9.99。单位是 mm/V。

如果在 AVCGAIN 用作监控指令时省略了增益，当前设置值保持不变。

说明

此指令/命令改写[辅助功能 1404 电弧焊设置-12 AVC-1 跟踪增益/偏置]。此设置值保持有效，直到被再次改变。

当 RTCMDI 开关为 OFF(关闭)时，由 AVCGAIN 设置的值对每个步骤有效。当 ON(启用)时，此值在 AVCGAIN 执行后立即生效。(见 RTCMDI 开关)

当用作监控指令时，省略参数来显示当前设置值。当用作程序命令时，参数不能省略。

监控指令
程序命令

AVCBIAS 电压

功能

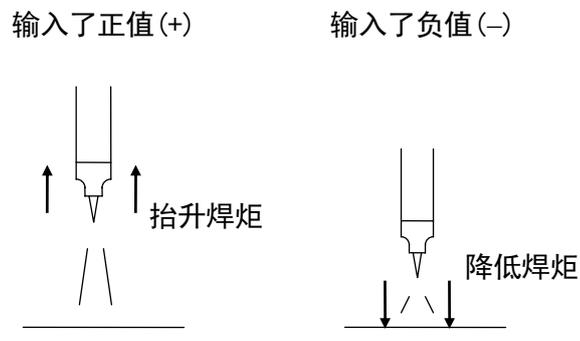
为 AVC 功能设置偏置值。这用来调节电弧长度。

参数

电压

在垂直方向上调节焊炬，也就是调节了电弧长度。容许范围：-100—100。

单位是 V。如果 AVCBIAS 用作监控指令时省略了此偏置电压，当前设置值保持不变。



说明

此指令/命令改写[辅助功能 1404 电弧焊设置-12 AVC-1 跟踪增益/偏置]。此设置值保持有效，直到被再次改变。

当 RTCMDI 开关为 OFF(关闭)时，由 AVCBIAS 设置的值对每个步骤有效。当 ON(启用)时，此值在 AVCBIAS 执行后立即生效。(见 RTCMDI 开关)

当用作监控指令时，省略参数来显示当前设置值。当用作程序命令时，参数不能省略。

系统开关

... **AVC** ...

功能

确定 AVC 跟踪功能是启用还是关闭。

说明

当此开关为 ON 时，AVC 跟踪功能被启用。当此开关为 OFF 时，AVC 跟踪功能关闭。此开关的缺省值为 OFF。

示例

W1SET 1=7, 250, 0, 0, 0	
W2SET 1=5, 120, 0	
AVCSET 13	← 设置 AVC 参考电压至 13 V。
AVCGAIN 1	← 设置 AVC 增益至 1 mm/V。
LMOVE a1	
AVC ON	← 启用 AVC 跟踪功能。
LWS p1	} 执行 AVC 功能跟踪。
LWC p2, 1	
LWE p3, 1, 1	
LMOVE a2	
AVC OFF	← 关闭 AVC 功能。
LWS q1	} 不跟踪。
LWC q2, 1	
LWE q3, 1, 1	
LMOVE a3	

系统开关

... AVCBASE ...

功能

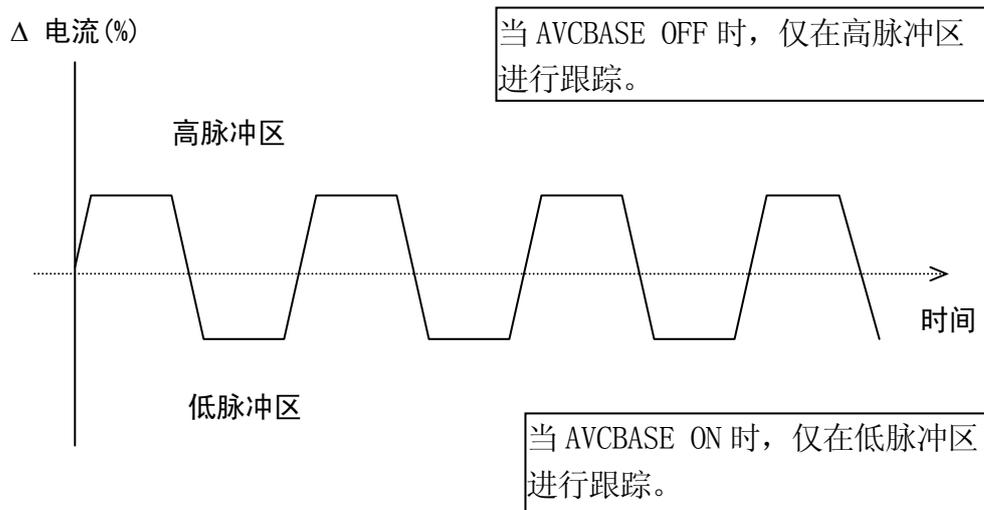
改变 AVC 脉冲区。

说明

当此开关为 ON 时，焊接电压仅在低脉冲区探测，当在特殊图形摆焊中执行电流提升脉冲焊接时。当此开关为 OFF 时，仅在高脉冲区探测焊接电压和启用 AVC 功能。
此开关的缺省值为 OFF。

当特殊图形摆焊的电流提升功能不使用时，无论此开关是 ON 还是 OFF，在高和低脉冲区，均启用 AVC 功能。

用于特殊图形摆焊的焊接电流提升功能。



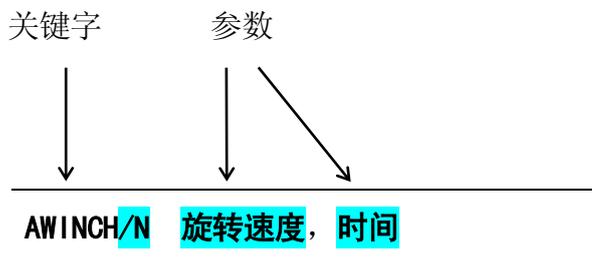


11.0 伺服焊炬(可选件)

监控指令/程序命令

AWINCH	焊丝送进/回抽
AWFSSEQ	设置焊接开始处的焊丝送给顺序
AWFESEQ	设置焊接结束处的焊丝送给顺序

示例



可以省略输入用 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中 代表回车键(Enter 键)。

监控指令
程序命令

AWINCH/N 回转速度, 时间

功能

执行焊丝送进/回抽。

参数

回转速度

设置送丝滚轮的回转速度。容许范围：-300—300 rpm。单位是 rpm。
为送进设置正值，为回抽设置负值。

时间

设置焊丝送给的时间长度。容许范围：0—100 s。单位是 s(秒)。
省略时，自动设置 0.5 s。

说明

以 rpm 回转速度和指定的时间长度，执行焊丝送进/回抽。注意送丝马达是作为外部轴安装的，因此如果机器人未准备好操作，不能进行焊丝送给。开启马达电源并释放 HOLD。然后在开始操作前，按照模式设置下列条件。

示教模式： 设置示教锁定和握杆触发开关到 ON。

再现模式： 在机器人程序中执行。

当用作监控指令省略参数或指定了“/N”时，为焊丝送给设置的当前旋转速度持续显示。按  显示平均 rpm 值，并关闭显示。当 AWINCH/N 作为监控指令执行时，如果按 ，即使指定的时间为过去，也停止焊丝送进/回抽。

伺服焊炬 2 轴规格及 MIG/TIG 焊接转换功能为有效，并且设置伺服焊炬为 2 轴时，用 MIG/TIG 焊接转换功能显示使用的伺服焊炬的送丝滚轮的回转速度。

作为监控指令，指定回转数旋 LS 焊丝送进/回抽时，一旦按回车键，即使在指定的时间内，焊丝送进/回抽也将结束。

示例

>AWINCH 50, 10  以 50 rpm 执行焊丝送进 10 秒钟。

监控指令
程序命令

AWFSSEQ 焊炬编号：送丝机 ON 延迟，降速速度，热开始 1，热开始 2

功能

设置焊接开始处的送丝顺序。

参数

焊炬编号

仅在伺服焊炬 2 轴规格有效时，可以指定 1-2。

在伺服焊炬 2 轴规格无效时，省略编号输入，或可以指定 1。

送丝机 ON 延迟

在电弧 ON 信号为 ON 时，延迟设置的时间后开始送丝。容许范围：0—999 ms。

单位是 ms。如果省略，当前设置值保持不变。

降速速度

设置送丝速度，在电弧 ON 信号为 ON 后，开启 WCR 信号到 ON。容许范围：1—999 rpm。

单位是 rpm。如果省略，当前设置值保持不变。

热开始 1

设置 WCR 为 ON 后降速速度下的送丝时间。如果省略，当前设置值保持不变。

热开始 2

设置上述热开始 1 结束后从降速速度切换到焊接送丝速度的时间。如果省略，当前设置值保持不变。

说明

设置电弧焊开始处的送丝顺序。当用作监控指令时，可省略全部参数来显示当前设置值。参数被显示在下面的数字中。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2

W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1

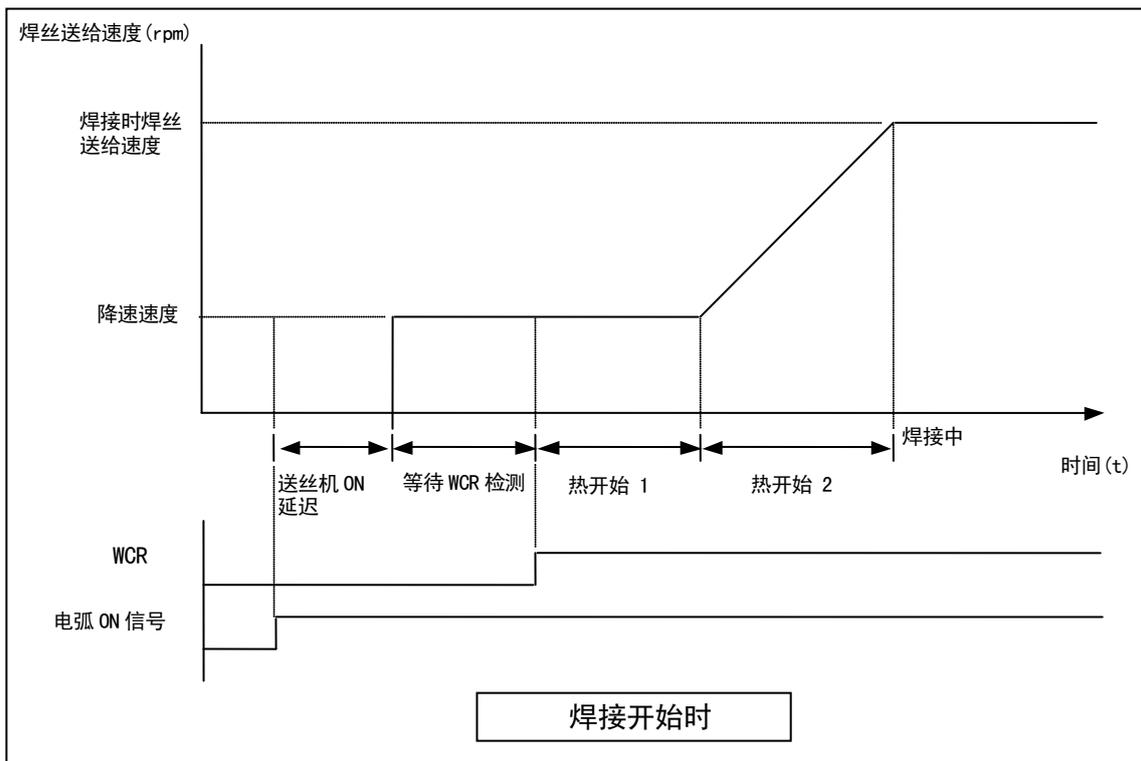
AWFSSEQ 120, 25, 16, 100

设置焊接开始处的送丝顺序。

JWS #a0

LWC #a1, 1

LWE #a3, 2, 2



监控指令
程序命令

AWFESEQ 焊炬编号：送丝机 OFF 延迟，爆断时间，粘连解除后的送丝机等待时间，粘连解除后的送丝时间，粘连解除后送丝机时间

功能

设置焊接结束处的送丝顺序。

参数

焊炬编号

仅在伺服焊炬 2 轴规格有效时，可以指定 1-2。

在伺服焊炬 2 轴规格无效时，省略编号输入，或可以指定 1。

送丝机 OFF 延迟

在电弧 ON 信号关为 OFF 后，以设置值延迟送丝减速的开始。容许范围：0—999 ms。单位是 ms。在电弧 ON 信号关为 OFF 后的此设置时间过程中，焊丝以焊接或焊坑焊接的速度送给。如果省略，当前设置值保持不变。

爆断时间

设置送丝机 OFF 延迟时间过去后、从送丝速度降速到 0 的时间。容许范围：0—999 ms。单位是 ms。如果省略，当前设置值保持不变。

粘连解除后的送丝机等待时间

设置焊丝被检测为非粘连后、开始送丝的时间。容许范围：0—999 ms。单位是 ms。如果省略，当前设置值保持不变。

粘连解除后的送丝时间

设置焊丝粘连被解除后、送丝进行的时间。容许范围：0—999 ms。单位是 ms。如果省略，当前设置值保持不变。

粘连解除后送丝机速度

设置焊丝粘连被解除后、送丝的速度。容许范围：1—999 cm/min。单位是 cm/min。如果省略，当前设置值保持不变。

说明

设置焊接结束处的送丝顺序。当用作监控指令时，可省略全部参数来显示当前设置值。参数显示在下面的数字中。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2

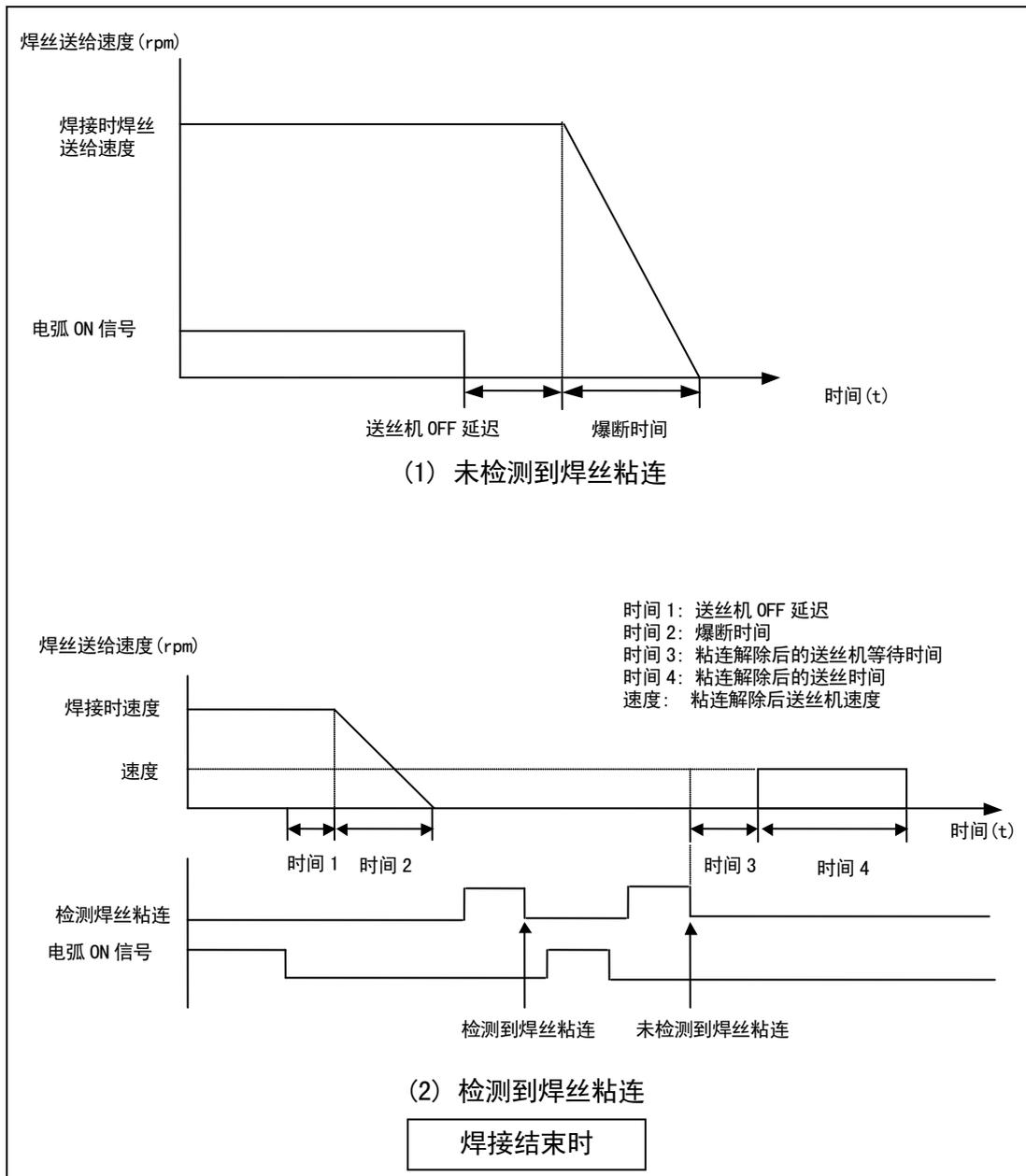
W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1

AWFESEQ 120, 25, 16, 100 设置焊接结束处的送丝顺序。

JWS #a0

LWC #a1, 1

LWE #a3, 2, 2



12.0 MIG/TIG焊接转换功能(可选件)

本章用 MIG/TIG 焊接转换功能(可选件)来讲解使用的 AS 语言。

监控指令/程序命令

TIG	设置 TIG 焊接规格
TOOL/F	设置工具
AWSET_START	设置焊接开始顺序
AWSET_RETRY	设置焊接重新启动时的焊接开始顺序
AWSET_STICK	设置焊接粘连解除顺序
AWSET_SPOT	设置电弧点焊顺序
AWSET_FLOW	设置预喷/续喷

示例



可以省略输入用 ON/OFF 标记的参数值。

必须在关键字和参数之间输入一个空格。

示例中  代表回车键(Enter 键)。

监控指令
程序命令

TIG ON/OFF

功能

转换 TIG 焊接规格的有效・无效。

参数

ON

TIG 焊接规格有效。

OFF

TIG 焊接规格无效。

说明

一旦省略参数值的输入，则设置与现在的设置相反的状态。

例如，TIG 规格有效时，为

>TIG

则 TIG 规格被设置为无效。

使用此命令，可以转换 MIG 焊接和 TIG 焊接。

示例

从#a0 到#a2 进行 MIG 焊接，从#a2 到#a4 进行 TIG 焊接。

TIG OFF		将 TIG 规格设置为无效
LWS #a0	}	在此区间，在 TIG 规格为无效的状态下，执行焊接
LWC #a1, 1		
LWE #a2, 1, 1		
TIG ON		将 TIG 规格设置为有效
LWS #a2	}	在此区间，在 TIG 规格为有效的状态下，执行焊接
LWC #a3, 2		
LWE #a4, 2, 2		

监控指令
程序命令

TOOL/F 变换值变量

功能

设置从机器人的工具安装法兰坐标（空工具坐标）看的表示工具坐标的位姿的系统内部的变换值（工具变换值）。

通过指定“/F”，可以从 PC 程序执行 TOOL 命令。

在机器人动作中，可以作为监控指令执行。

参数

变换值变量

设置工具坐标。

说明

在示教模式下，机器人运动中，一旦执行此指令，TOOL 的变换值将立即被更改。但，根据设定值，警告将产生，并且机器人的动作将暂时停止。

在再现模式下，机器人程序执行中，一旦执行此指令，或用 PC 程序执行 TOOL/F 命令，工具坐标的变换值将立即被更改。机器人的动作以 TOOL/F 命令执行前的变换值进行运动。新的变换值被反映在下次的运动计划时。

示例

>TOOL/F

X[mm]	Y[mm]	Z[mm]	0[deg]	A[deg]	T[deg]
0.000	0.000	404.00	90.00	55.00	-90.00

>变化吗?(放弃请按 RETURN 键)

10, 10, 405, 90, 55, -90

工具坐标被设为此值。

监控指令
程序命令

AWSET_START 刮擦/停止开始切换距离, 维持焊接继续距离, 起弧点回退距离, 停止时间

功能

设置电弧焊的开始顺序。在[辅助 1404 电弧焊设定 - 3 焊接开始顺序]中用 AS 语言设置电弧焊的开始顺序。

参数

刮擦/停止开始切换距离

设置切换刮擦/停止开始的界限距离。容许范围：0-999 mm。单位：mm。

维持焊接继续距离

设置即使在刮擦开始处起弧后，机器人也不需要回退到焊接开始点。

容许范围：0-99 mm。单位：mm。

起弧点回退距离

设置距离/区域，在此距离内，刮擦开始处起弧后，机器人回退到焊接开始点。

容许范围：0-99 mm。单位：mm。

停止时间

设置停止开始处的停止时间。容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

说明

设置焊接开始顺序的各种参数。作为监控指令使用时，如果省略所有的参数值的输入的话，则表示现在的设置。

示例

```
W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2
```

```
W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1
```

```
AWSET_START 100, 20, 20, 2.0    设置焊接开始顺序。
```

监控指令
程序命令

AWSET_RETRY 次数, 焊丝回抽时间, 焊丝回抽速度, 起弧点回退速度, 再起弧重叠距离

功能

设置有关电弧焊的重试。

在[辅助 1404 电弧焊设定 - 3 焊接开始顺序]中用 AS 语言设置电弧焊的重试。

参数

次数

设置当电弧没能产生时的焊接开始顺序的重试次数。

焊丝回抽时间

设置在执行电弧开始重试前的焊丝回抽的时间。容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

焊丝回抽速度

设置执行电弧开始重试前的焊丝回抽的速度。

容许范围：0-100 %。单位：%。

起弧点回退速度

设置速度。在刮擦开始电弧开始重试时，焊炬以此速度移回到焊接开始点。容许范围：1-999 cm/min。单位：cm/min。

再起弧重叠距离

设置焊接重新启动时，从焊接开始点（中继点）返回的距离。容许范围：-1-99 mm。单位：mm。

说明

设置焊接重新启动时的焊接开始顺序。

作为监控指令使用时，一旦省略所有的参数值的输入，则显示现在的设置。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2

W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1

AWSET_RETRY 1, 0.7, 14, 999, -1 设置焊接重新启动时的焊接开始顺序。

监控指令
程序命令

AWSET_STICK 粘连发生次数, 粘连监视等待时间, 粘连监视时间, 电弧 ON 时间

功能

设置电弧焊的粘连解除顺序。在[辅助 1404 电弧焊设定 - 5 焊接粘连解除顺序]中设置的焊接粘连解除操作的条件用 AS 语言设置。

参数

粘连发生次数

设置重复进行焊丝粘连检测的次数→ 在电弧 OFF 后，粘连监视，再电弧 ON。
容许范围：0-9。設定範圍：0-9。

粘连监视等待时间

设置在电弧 OFF 之后等待焊接粘连检测的时间。容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

粘连监视时间

如果在此时间内，接收到粘连信号，就认为发生了焊接粘连。
容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

电弧 ON 时间

设置进行解除焊接粘连的电弧 ON 的时间。
容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

说明

设置焊接粘连解除顺序的各种参数。作为监控指令使用时，一旦省略所有的参数值的输入，则显示现在的设置。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2

W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1

AWSET_STICK 2, 2.0, 2.0, 3.0 设置焊接粘连解除顺序。

监控指令

程序命令

**AWSET_SPOT 次数, 再试时的焊丝回抽时间, 再试时的焊丝回抽速度,
焊丝回抽时间, 焊丝回抽速度**

功能

设置电弧点焊顺序必要的参数。

在[辅助 1404 电弧焊设定 - 6 电弧点焊顺序]中用 AS 语言设置电弧点焊顺序。

参数

次数

设置当出现电弧点焊时焊机不返回电流检测信号情况下的电弧点焊的最大重复次数。容许范围：0-9。

再试时的焊丝回抽时间

设置电弧点焊重试前、焊丝回抽动作的时间。容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

再试时的焊丝回抽速度

设置执行电弧点焊重试前焊丝回抽动作的速度。

容许范围：0-100 %。单位：%。

焊丝回抽时间

设置电弧点焊执行后、焊丝回抽动作的时间。设置在电弧点焊结束后，收回焊丝的回抽动作的时间。

容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

焊丝回抽速度

设置电弧点焊执行后、焊丝回抽动作的速度。

容许范围：0-100 %。单位：%。

说明

设置在电弧点焊时的参数。作为监控指令使用时，一旦省略所有的参数值的输入，则显示现在的设置。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2

W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1

AWSET_SPOT 5, 1.0, 20, 6.5, 100 设置在电弧点焊时的参数值。

监控指令
程序命令

AWSET_FLOW 预喷时间, 续喷时间

功能

设置预喷时间（起弧前开启保护气体的时间）和续喷时间（电弧关闭后，关闭保护气体的延迟时间）。在[辅助 1404 电弧焊设定 - 7 预喷/续喷]中用 AS 语言设置预喷/续喷时间。

参数

预喷时间

设置预喷时间。容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

续喷时间

设置续喷时间。容许范围：0.0-9.9 s。单位：秒。

说明

设置预喷时间和续喷时间。作为监控指令使用时，一旦省略所有的参数值的输入，则显示现在的设置。

示例

W1SET 1= 60, 250, 28, 2, 2

W1SET 2= 50, 290, 32, 3, 1

AWSET_FLOW 2.0, 3,0 设置预喷时间和续喷时间。

JWS #a0

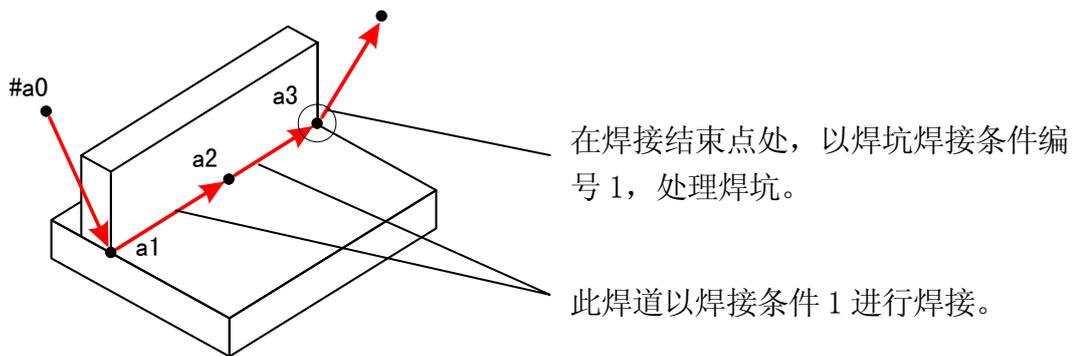
LWC #a1, 1

LWE #a3, 2, 2

附录 1 示例程序

附录 1.1 单焊道直线弧焊

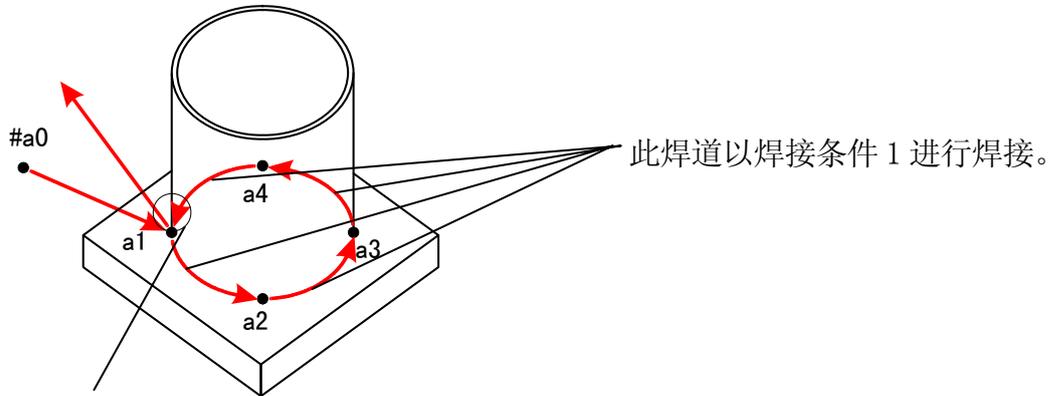
此程序以直线插补动作在点 a1 - a2 - a3 之间进行单焊道焊接。



W1SET 1 = 33, 250, 27, 3, 2, 0	设置焊接速度=33 cm/min, 电流=250 A, 电压=27 V, 编号幅度=3 mm, 摆焊频率=2Hz, 单摆动摆焊到焊接条件 1。
W2SET 1 = 1.3, 170, 22.5	设置焊坑焊接的停顿时间=1.3 sec., 电流=170 A, 电压=22.5 V 到焊坑条件 1。
JMOVE #a0	以各轴插补动作, 移动焊炬喷嘴到#a0。
LWS a1	以直线插补动作移动到焊接开始点 a1。
LWC a2, 1	在以直线插补动作向焊接中继点 a2 移动、同时以焊接条件 1 进行焊接。
LWE a3, 1, 1	在以直线插补动作向焊接结束点 a3 移动、同时以焊接条件 1 进行焊接。在到达 a3 后, 以焊坑条件 1 处理焊坑。
LDEPART 100	移动焊接喷嘴到离开焊接线 100 mm 的位置。

附录 1.2 单焊道圆弧弧焊

此程序，以单焊道、圆弧插补动作、沿圆弧路径，在点 a1 - a2 - a3 - a4 - a1 之间进行焊接。

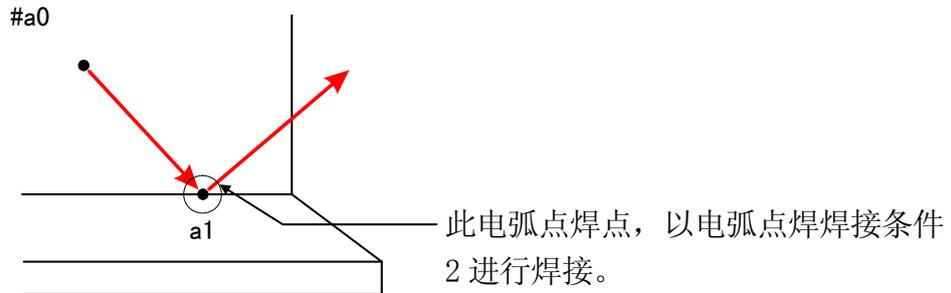


在焊接结束点处，以焊坑焊接条件编号 1，处理焊坑。

W1SET 1 = 33, 250, 27, 3, 2, 0	..... 设置焊接速度=33 cm/min, 电流=250 A, 电压=27 V, 编号幅度=3 mm, 摆焊频率=2Hz, 单摆动摆焊到焊接条件 1。
W2SET 1 = 1.3, 170, 22.5	..... 设置焊坑焊接的停顿时间=1.3 sec., 电流=170 A, 电压=22.5 V 到焊坑条件 1。
JMOVE #a0	..... 以各轴插补动作, 移动焊炬喷嘴到#a0。
LWS a1	..... 以直线插补动作移动到焊接开始点 a1。
C1WC a2, 1	..... 在以圆弧插补动作向焊接中继点 a2 移动、同时以焊接条件 1 进行焊接。
C1WC a3, 1	..... 在以圆弧插补动作向焊接中继点 a3 移动、同时以焊接条件 1 进行焊接。
C1WC a4, 1	..... 在以圆弧插补动作向焊接中继点 a4 移动、同时以焊接条件 1 进行焊接。
C2WE a1, 1, 1	..... 在以圆弧插补动作向焊接结束点 a1 移动、同时以焊接条件 1 进行焊接。在到达 a1 后, 以焊坑条件 1 处理焊坑。
LDEPART 100	..... 移动焊接喷嘴到离开焊接线 100 mm 的位置。

附录 1.3 电弧点焊焊接

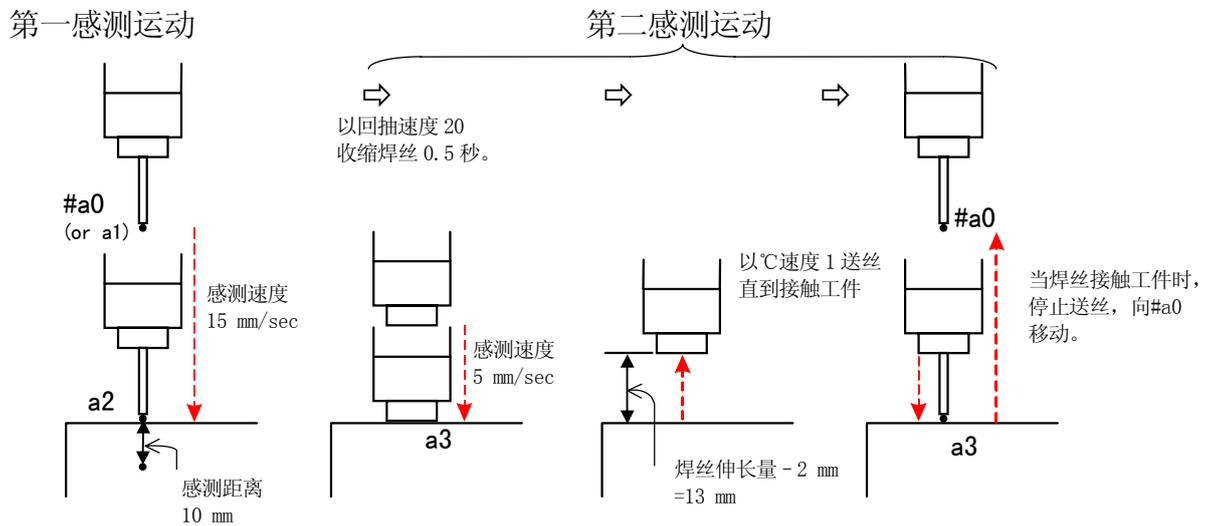
此程序在点 a1 处进行电弧点焊焊接。



<code>W2SET 2 = 1.0, 150, 20</code>	..... 设置电弧点焊焊接的停顿时间=1.0 sec, 电流=150 A, 电压=20 V 到电弧点焊焊接条件 2。
<code>JMOVE #a0</code>	..... 以各轴插补动作, 移动焊炬喷嘴到#a0。
<code>LAS a1, 2</code>	..... 以直线插补动作移动到电弧点焊点 a1。到达 a1 后, 以电弧点焊焊接条件 2 焊接此点。
<code>LDEPART 100</code>	..... 移动焊接喷嘴到离开电弧点焊焊接点 100 mm 的点。

附录 1.4 用接触感测调节焊丝伸长量

此程序用接触感测调节焊丝伸长量。



为保证焊丝检查精度，在执行此程序前进行切丝、清理喷管或焊丝尖端。

wext = 15	定义焊丝伸长量 (送给) 为 15 mm。
JMOVE #a0	以各轴插补动作, 移动焊炬喷嘴到#a0。
POINT a1 = #a0	用关节位移值#a0 定义变换值 a1。(因为不能在关节位移值中设置平移值)
XAC SHIFT(a1 BY, , -100), a2, 10, 15	以感测速度 15 mm/sec、直线插补动作, 向 a1 下方 100 mm 的方向移动 (感测距离 10 mm)。当焊丝接触工件时, 该位姿定义给变换值 a2。
BREAK	等待下一步的执行直到感测运动完成。
W. RETRACT 20, 0.5	在检测到工件的地方, 以回抽速度 20 回抽焊丝 0.5 秒钟。
XAC SHIFT (a2 BY, , -wext), a3, 5, 5	以感测速度 5 mm/sec、直线插补动作, 向 a2 下方 15mm 的方向移动 (感测距离 5 mm)。当焊丝再次接触工件时, 该位姿定义为变换值 a3。

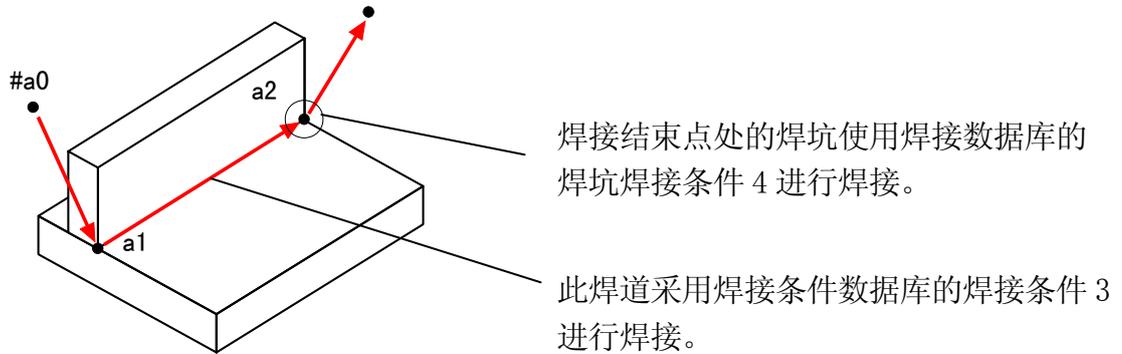
```
XMWIRE SHIFT (a3 BY,,wext-2), 1, 0  
  
LMOVE #a0 .....
```

停止在从 a3 向上平移如下距离的位置：
焊丝伸长量 - 2 mm=13 mm
并以送进速度 1 送丝直到焊丝接触工件。(感测位置平移了 13 mm，因为焊丝可能多伸出 2 mm)。如果 5 秒后检测不到工件，报出错。

当焊丝接触工件时，停止焊丝伸长，移动到#a0。

附录 1.5 使用焊接条件数据库进行单焊道焊接

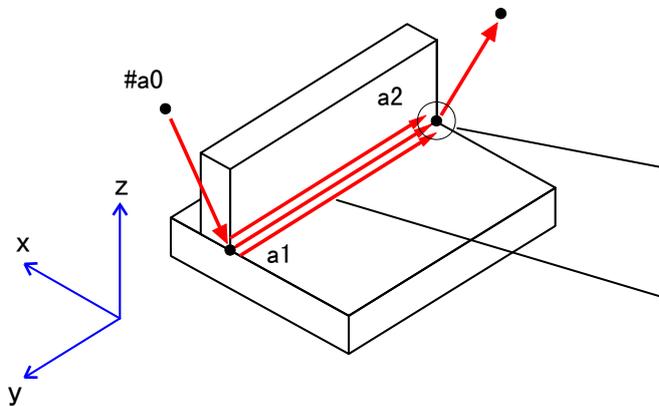
此程序以直线插补动作在 a1—a2 之间焊接一个单焊道，使用焊接数据库的水平角焊，焊接尺寸 6 mm。



DBUSE 1, 6	声明使用数据库大种类(开槽(坡口)形式): 水平角焊、小种类(焊接尺寸(焊脚长度)): 6 mm。(焊接条件事先已登记好)
SETPASS 1	选择指定数据库的第一焊道。
GET1WCON 3 =	将焊接数据库的第一焊道的条件代入焊接条件 3。
GET2WCON 4 =	将数据库的第一焊道的条件代入焊坑条件 4。
JMOVE #a0	以各轴插补动作, 移动焊炬喷嘴到#a0。
LWS a1	以直线插补动作移动到焊接开始点 a1。
LWE a2, 3, 4	在以直线插补动作向焊接结束点 a2 移动、同时以焊接条件 3 进行焊接。到达 a2 后, 以焊坑条件 4 焊接焊坑。
LDEPART 100	移动焊接喷嘴到离开焊接线 100 mm 的点。

附录 1.6 使用焊接数据库进行多层焊接（单方向焊接）

此程序，使用焊接数据库的水平角焊接、焊接尺寸（焊脚长度）14 mm，在 a1 和 a2 之间进行单方向多层焊接。此数据库包括 3 个层、6 条焊道。



焊接结束点处的焊坑，使用焊接数据库的焊坑焊接条件进行焊接。

各焊道使用数据库的焊接条件进行焊接。

DBUSE 1, 5	声明使用数据库大种类(开槽(坡口)形式): 水平角焊、小种类(焊接尺寸(焊脚长度)): 14 mm。(焊接条件已事先登记到数据库)
FOR i=1 TO GETPASS	以数据库中的焊道数重复焊接过程。(此例为 6 条焊道)
SETPASS i	指定用作参考的焊道。
GET1WCON i=	用指定焊道的焊接数据代入指定的焊接条件编号。
GET2WCON i=	用指定焊道的焊坑焊接数据代入指定的焊坑条件编号。
GETWPOS deltay[i], deltaz[i]	从指定焊道获取焊炬位姿的 Y 方向和 Z 方向的偏差数据。
END	
JMOVE #a0	以各轴插补动作，移动焊炬喷嘴到#a0。

FOR i=1 TO GETPASS .....	... 用数据库中的焊道数(6 焊道)重复下列过程, 进行多层焊接。
LWS SHIFT(a1 BY -deltay[i], 0, deltaz[i]) .....	... 以直线插补动作向焊接开始点移动, 此点是从示教的焊接开始点 a1 平移了上面获得的偏差量。
LWE SHIFT(a2 BY -deltay[i], 0, deltaz[i]), i, i .....	... 以指定的焊接条件进行焊接, 同时以直线插补动作向由焊接结束点 a2 平移的上述获得的偏差量的点移动。到达焊接结束点之后, 以指定的焊坑条件对焊坑进行焊接。
LDEPART 10 IF i=GETPASS GOTO 10 .....	... 当重复了焊接由数据库中焊道数指定的焊接过程数之后, 跳转到标签 10。
LMOVE SHIFT(a2 BY -deltay[i+1], 0, deltaz[i+1]) .....	... 移动到平移的点, 焊接下一条焊道。
END	
10 LDEPART 100 .....	... 移动焊接喷嘴到离开焊接线 100 mm 的点。

附录 1.7 使用接触感测进行电弧焊接

此程序用接触感测功能焊接下面工件的水平位置。找出工件位置的偏移，并维持实际的焊接线，将使用 4 个框架坐标系。四个框架坐标系为：参考框架坐标系 (gf)、改变焊炬角度的框架坐标系 (f)、焊接线框架坐标系 (f1)、实际焊接线框架坐标系 (f2)。此程序的主要点使用框架坐标系。

也请参阅本手册中的附录 1.4 用接触感测调节焊丝伸长量和 SXAC 命令，以及 AS 语言参考手册的 FRAME 函数。

执行此程序的条件

1. 焊丝长度为 300 mm，焊丝伸长量为 15 mm。这可以根据工件尺寸调节。
2. 示教的焊接开始点 (#sta) 与工件成 45°，与焊接线成 90° 夹角。
3. 垂直板件在焊接方向的左侧。
4. 设置 Z 轴平行于重力方向。向上方向为 “+” 方向。

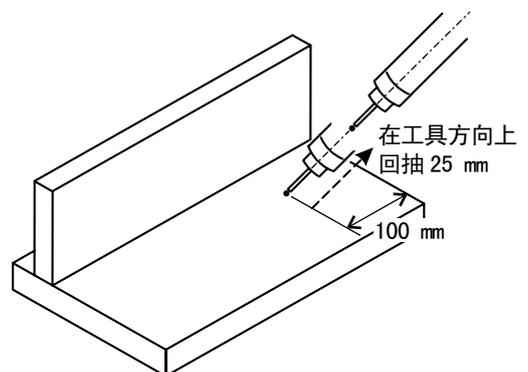
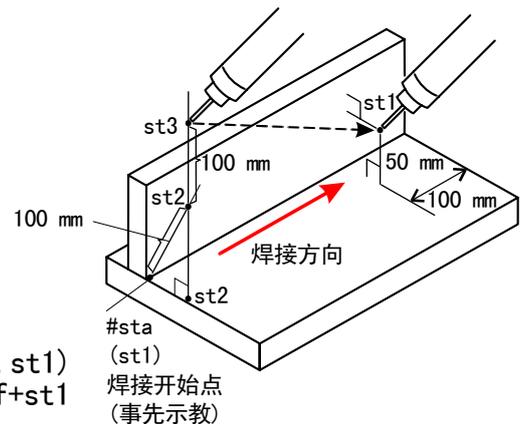
示例程序

```

SPEED 100 ALWAYS
sp1 = 15 ; 感测速度
le = 15 ; 焊丝伸长量
y.le = 300 ; 焊丝长度
POINT g = NULL
(1) POINT st1 = #sta
POINT sta1 = st1
(2) { POINT st2 = st1+SHIFT( g BY, , -100)
POINT st3 = SHIFT( st2 BY, , 100)
POINT/Z st2 = st1
(3) POINT gf=FRAME(st1,SHIFT(st1 BY, , 100),st2,st1)
(4) POINT st1=gf+SHIFT(g BY 50, 50, y.le-100)-gf+st1
;
; **** 第一感测动作 ****
ACCURACY 500 ALWAYS
JMOVE st3
ACCURACY 1 ALWAYS
LMOVE st1

(5) { XAC st1+SHIFT( g BY, , 100),st1,10,30
BREAK
LDEPART 25
POINT st1=DEST
(6) { POINT st2 = SHIFT (st1 BY, , 100)
POINT st3 = st1+SHIFT(g BY, , -100)
POINT/Z st3 = st1

```



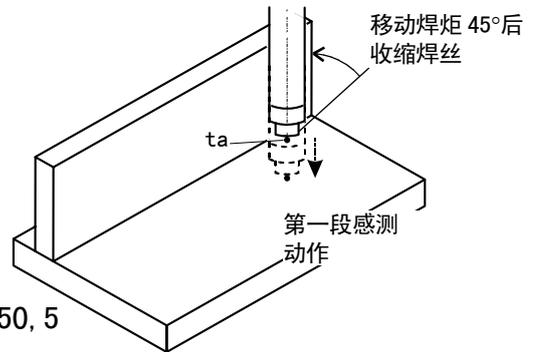
(7) POINT f = FRAME (st1, st2, st3, st1)

(8) { POINT g1 = RZ(-45)
POINT ta = f+g1-f+st1
SPEED 10
ACCURACY 500
LMOVE ta

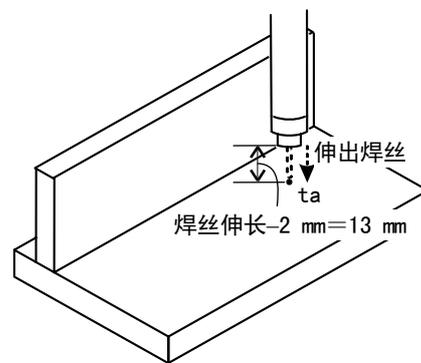
; ***** 用接触感测设置焊丝伸长量 *****

(9) W. RETRACT 10, 0.5
DRAW ,, -20

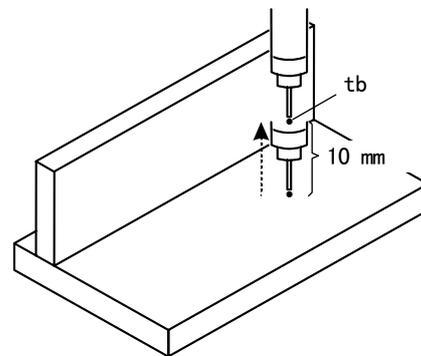
(10) XAC ta+SHIFT(g BY ,, (25+le)/SQRT(2)), ta, 50, 5
BREAK



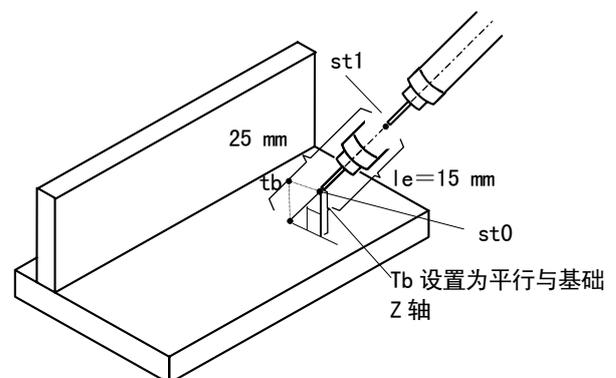
(11) XMWIRE ta+SHIFT(g BY ,, -le+2), 1, 0
DELAY 0.5



LDEPART 10
POINT tb=DEST



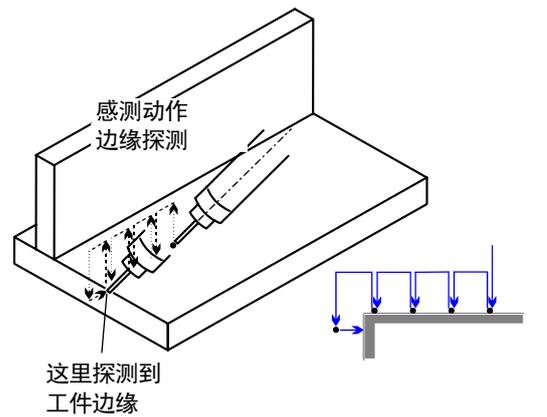
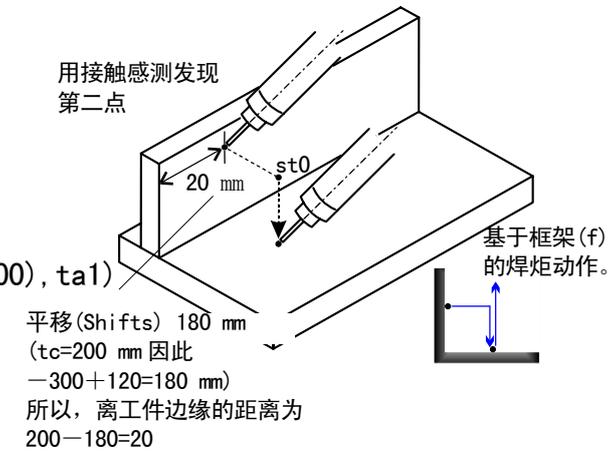
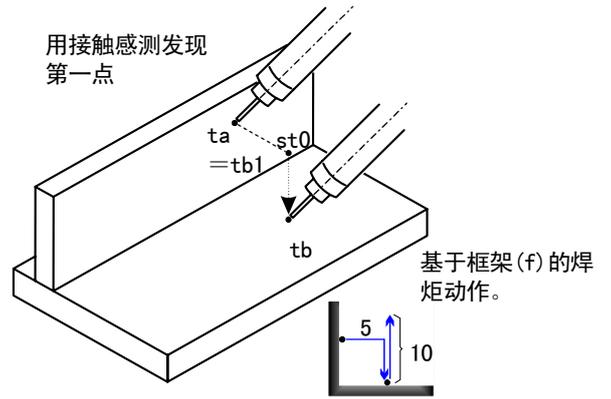
POINT st0 = st1+SHIFT(g BY ,, le)
POINT/Z st0 = tb
ii=1
SPEED 10
1 LMOVE st0



```

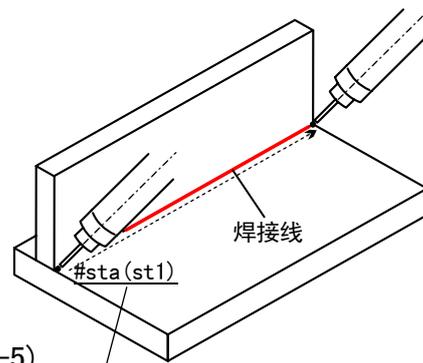
;
; **** 更改工件位置的感测动作 ****
POINT ta=-f+st0
(12) XAC f+SHIFT(ta BY, -50), ta, 5, sp1
BREAK
(13) POINT tb =-f+ta
(14) LMOVE f+SHIFT(tb BY, 5)
(15) XAC f+SHIFT(tb BY, -50, 5), tb, 5, sp1
BREAK
ACCURACY 500
DRAW ,, 100
IF ii < 2 THEN
(16) POINT tb1 = ta
(17) POINT/Z tb1 = tb
(18) POINT tc = -f+st1
(19) POINT st0 = f+SHIFT(tc BY ,, -y.le+120)
ii = ii+1
PRINT "Number o sensing motion ", ii
GOTO 1
ELSE
(20) POINT ta1 = ta
POINT/Z ta1 = tb
END
POINT f1=FRAME(ta1, tb1, SHIFT(ta1 BY, , 100), ta1)
(21) POINT ta = -f1+ta1
POINT taa = ta
(22) POINT ta = SHIFT (ta BY , 5, 5)
(23) x1 = 10
yl = 5
LMOVE f1+SHIFT(ta BY -x1)
;
; **** 边缘感测 ****
FOR i = 1 TO 10
POINT tb=SHIFT( ta BY i*(-x1), -yl-5)
POINT tc=SHIFT( ta BY i*(-x1))
POINT td=SHIFT( ta BY (i+1)*(-x1))
SXAC
XAC f1+tb, tc1, 0, sp1
BREAK
IF RXAC THEN
PRINT "Work found!"
ELSE
(24) PRINT "No work found!"
GOTO 10
END
ACCURACY 500
LMOVE f1+tc
LMOVE f1+td
END
PRINT "Work edge not detected at sensing motion number = ", i ;打印未探测到边缘信息
HALT
(25) 10 LMOVE f1+tb
XAC f1+SHIFT(tb BY, 15), tc1, 2, sp1
BREAK
PRINT "Work edge detected!" ;打印探测到边缘信息

```



```

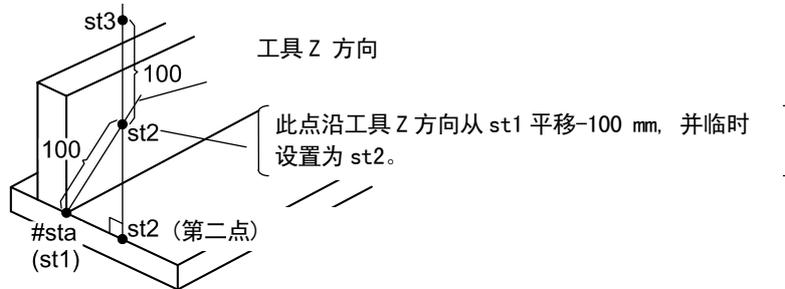
(26) { LMOVE f1+tb
      LDEPART 30
      POINT ta = -f1+tc1
      POINT tb = g
      POINT/X tb = ta
(27) { POINT tc1 = f1+tb
      POINT/OAT tc1 = ta1
      POINT tb2 = f1+SHIFT(taa BY, , 100)
      POINT ta2 = f1+SHIFT(taa BY, 100)
      POINT f2 = FRAME(ta1, ta2, tb2, tc1)
(28) { POINT f. sta1 = -gf+sta1
      POINT st1 = f2+SHIFT(f. sta1 BY, , 5)
      POINT st2 = f2+SHIFT(f. sta1 BY, , y. le-5)
      ;
      ; ****      焊接动作      ****
      ;
      W1SET 1 = 60, 200, 24, 0, 0,
      W2SET 1 = 1, 150, 18
      ACCURACY 500 ALWAYS
      LAPPRO st1, 30
      W. RETRACT 0, 0. 25
(29) { LWS st1
      LWE st2, 1, 1
      LDEPART 100
  
```



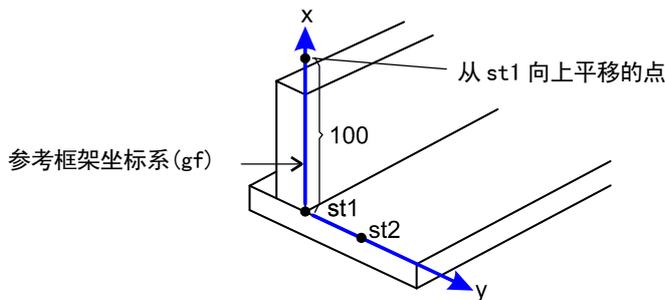
焊接开始点
〔焊炬角: 45°
与焊接线成 90°夹角〕

程序说明

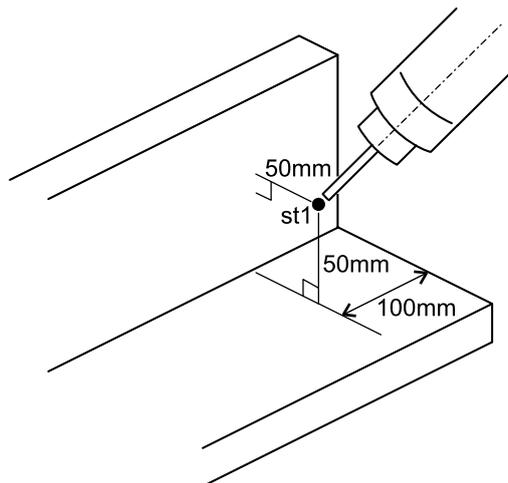
- (1) 以关节位移值定义#sta，并转换为变换值 st1 和 sta1(第一点)。st1 的位姿数据将在程序中变化。
- (2) 找出 st2 来创建参考框架坐标系。



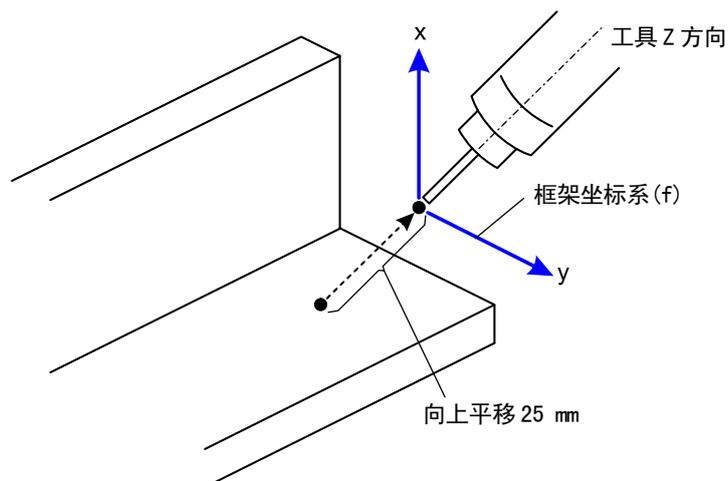
- (3) 设置从 st1 向上平移的点为第二点。用此点和点 st1 (第一点) 和 st2(第三点)，创建参考框架坐标系(gf)。



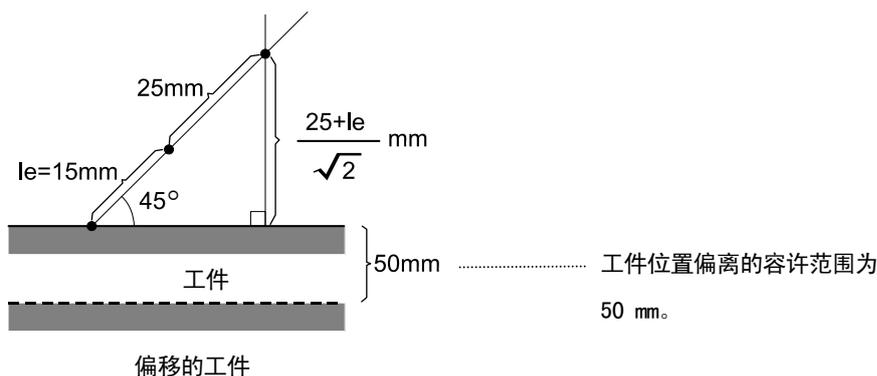
- (4) 第一感测动作从偏移自工件长度(300 mm)-100 mm 的点开始 (此点沿焊接线离焊接开始点#sta1 位置 200 mm)。



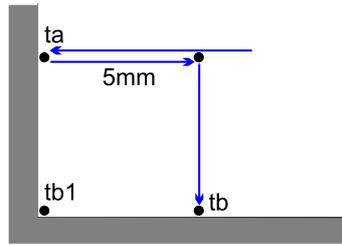
- (5) 移动焊炬喷嘴到焊丝接触工件点上方 25 mm 的点。
- (6) 定义位姿变量，用于创建改变焊炬角度框架坐标系(f)。
- (7) 创建改变焊炬角度框架坐标系(f)。



- (8) 为进行接触感测，移动焊炬 45 °(变成与工件垂直)。
- (9) 以回抽速度 10，回抽焊丝 0.5 秒钟。
- (10) 焊炬喷嘴向工件移动并执行接触感测。



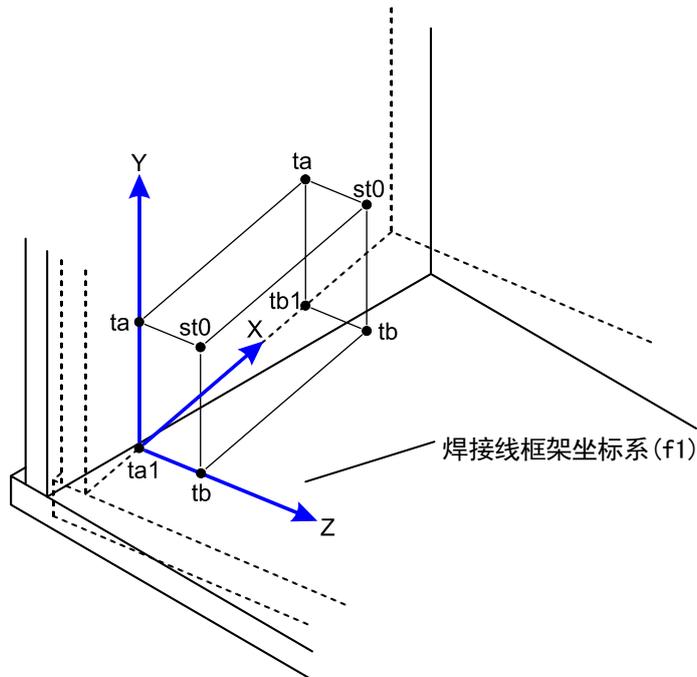
- (11) 从焊炬尖端接触工件点沿工件 Z 轴负方向、定义为 13 mm(焊丝伸长量-2 mm)的位置上、通过送进焊丝调节焊丝伸长量。
- (12) 在垂直板件上执行接触感测，将该点定义为 t_a 。
- (13) 将基于基础坐标系 t_a 变换为基于框架坐标系的点 t_b 。
- (14) 在框架坐标系 (f) 的 Y 方向上，移动 5 mm。
- (15) 在水平板件上执行接触感测，并将该点定义为 t_b 。
- (16) 复制 t_a 到 t_{b1} 。
- (17) 更改 t_{b1} 的基础 Z 分量到与 t_b (焊接线上的第一点)的相同。



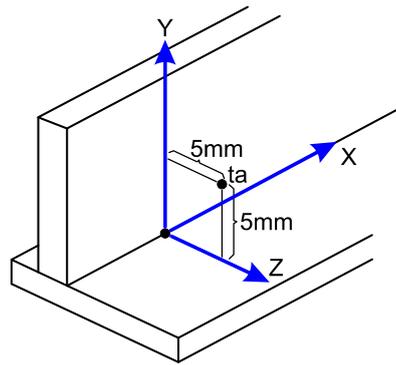
- (18) 为第二点的感测动作找出开始点(st0)。
- (19) 在 IF 和 ELSE 之间的步骤中, 用接触感测找出第一点的位姿信息。
- (20) 根据来自第二感测动作的点, 找出 ta1。

步骤 (19) – (20) 找出工件的旋转偏差。

- (21) 更改焊接方向的倾角, 并创建 焊接线框架坐标系(f1)。

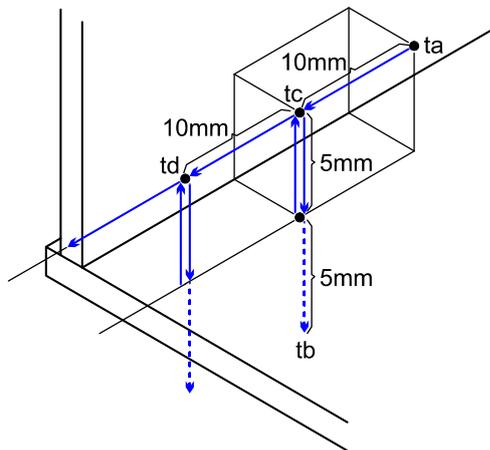


- (22) 创建工件边缘感测的开始点(ta)。



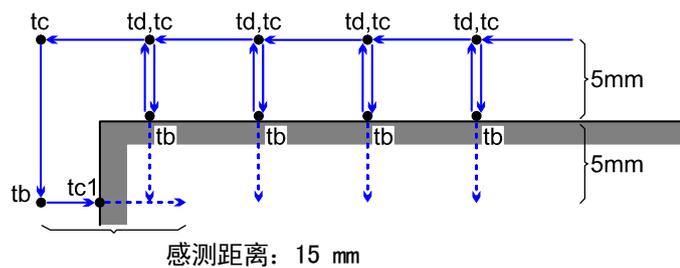
(23) 设置执行边缘探测的距离。

(24) 沿框架坐标系 (f1) 的 X 轴移动。重复感测动作最多 10 次, 如果未发现工件 (边缘探测), 用接触感测来探测工件边缘的位置。

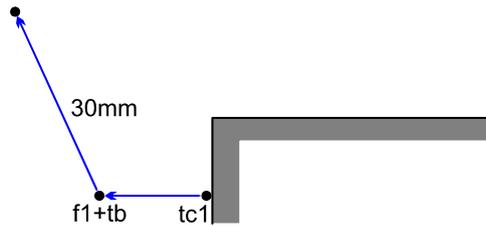


关于边缘感测的更多详情, 请参阅 SXAC 命令。

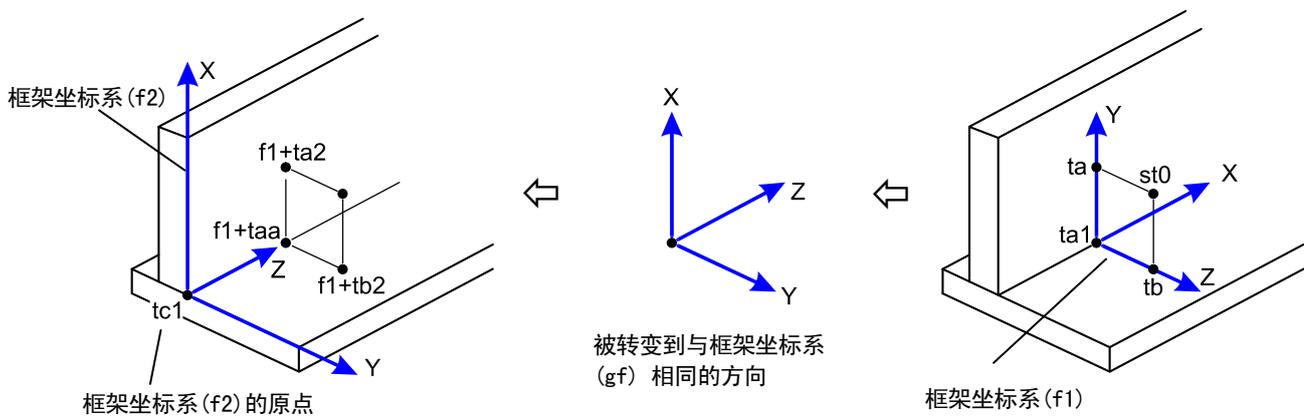
(25) 通过下列动作探测到工件边缘。



(26) 在探测到工件边缘后，移动到离 $f1+tb$ 30 mm 处。

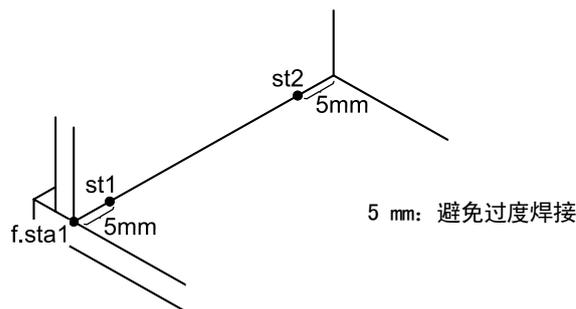


(27) 平移框架坐标系 ($f1$) 到工件边缘位置 ($tc1$)。然后，将那些坐标系转变到与参考框架坐标系 (gf) 相同的方向，并将它们定义为实际焊接线框架坐标系 ($f2$)。



(28) 使用重新定义为 ($sta1$) 的焊接开始点 ($\#sta1$)，创建在框架坐标系 (gf) 上的点 ($f.sta1$)。点 ($f.sta1$) 被带入实际焊接线框架坐标系 ($f2$)。然后，点 ($st2$) 被定义自 ($f.sta1$) 通过 (by) 平移点 ($st1$) 沿焊接线、用 (by) 与焊接长度相同的量。(设置位姿使焊炬角度保持相同)

通过步骤 (27) 和 (28)，可以保持精确的焊接线，即使工件位置在再现模式中不一样。



(29) 在焊接开始点 ($st1$) 和焊接结束点 ($st2$) 之间进行焊接。

附录 2 电弧焊的错误信息表

可能会在电弧焊型机器人中出现的错误如下。
在未安装有相应可选件时，它们中的有些信息可能不会出现。

代码	旧代码	错误信息	可选件
P6502	-934	无焊接数据库	标准
P6503	-935	不能改变焊接条件	标准
E6500	-999	无焊接接口板	标准
E6502	-900	弧焊失败	标准
E6503	-901	焊丝粘连	标准
E6505	-948	弧焊绝缘不良	标准
E6506	-1610	焊枪干涉	标准
E6509	-910	未检测到工件	接触感测
E6510	-911	未定义的探测方向	接触感测
E6511	-912	探测点数不足	接触感测
E6512	-913	未定义的母工件或子工件	接触感测
E6513	-914	探测点过多	接触感测
E6514	-915	工件规格错误	接触感测
E6515	-916	指定的探测点错误	接触感测
E6516	-917	焊丝检测失败	接触感测
E6517	-920	焊接条件编号错误	标准
E6518	-921	未设置焊接条件数据	标准
E6519	-922	焊接条件数据超出范围	标准
E6533	-951	无 RTPM 板	RTPM
E6534	-960	RTPM 的示教点过多	RTPM
E6535	-961	RTPM 电弧传感器故障	RTPM
E6536	-964	RTPM 电流偏差错误	RTPM
E6537	-962	RTPM 跟踪值超出范围	RTPM
E6538	-963	超出 RTPM 跟踪能力	RTPM
E6539	-969	AVC 跟踪值超出范围	AVC
E6540	-971	超出 AVC 跟踪能力	AVC
E6541	-967	无 AVC 板	AVC
E6542	-972	AVC 电压偏差错误	AVC
E6543	-968	AVC 的示教点过多	AVC
E6559	-947	送丝速度偏差错误	伺服焊炬
E6562	-902	电极粘连	TIG 焊接

附录 3 电弧焊用 AS 语言清单 (按字母为序)

(注意) M(Monitor Command, 监控指令) P(Program instruction, 程序命令)
S(Switch, 开关) F(Function, 函数)

名称	功能		Pg.	备注
ARC	允许/禁止焊接	S	2-40	标准
ARCGAS_ON	保护气体 ON 信号设为 ON	M/P	2-21	标准
ARCGAS_OFF	保护气体 ON 信号设为 OFF	M/P	2-22	标准
AVC	开/关 AVC 功能	S	10-6	AVC
AVCBASE	更改 AVC 脉冲区域	S	10-7	AVC
AVCBIAS	为 AVC 功能设置偏置值	M/P	10-5	AVC
AVCGAIN	为 AVC 功能设置增益值	M/P	10-4	AVC
AVCMON	显示 AVC 状态	M	10-2	AVC
AVCSET	为 AVC 功能设置参考电压	M/P	10-3	AVC
AWFESEQ	设置焊接结束点处的焊丝送给顺序	M/P	11-5	伺服焊炬
AWFSSEQ	设置焊接开始点处的焊丝送给顺序	M/P	11-3	伺服焊炬
AWINCH	焊丝送进/回抽	M/P	11-2	伺服焊炬
AWSET_FLOW	设置预喷/续喷	M/P	12-8	MIG/TIG 焊接转换
AWSET_RETRY	设置焊接重新启动时的焊接开始顺序	M/P	12-5	MIG/TIG 焊接转换
AWSET_SPOT	设置电弧点焊顺序	M/P	12-7	MIG/TIG 焊接转换
AWSET_START	设置焊接开始顺序	M/P	12-4	MIG/TIG 焊接转换
AWSET_STICK	设置焊接粘连解除顺序	M/P	12-6	MIG/TIG 焊接转换
BSHIFT	在基础坐标系偏移变换值	M/P	2-16	标准
C1WC	设置焊接中继点 (圆弧插补动作 1)	P	2-24	标准
C2WC	设置焊接中继点 (圆弧插补动作 2)	P	2-24	标准
C2WE	设置焊接结束点 (圆弧插补动作 2)	P	2-26	标准
DBCLEAR	清除数据库存储器	M	7-11	焊接条件数据库
DBCREATE	为新数据库创建存储器区	M/P	7-13	焊接条件数据库
DBFREE	返回数据库中的可用存储器区	F	7-19	焊接条件数据库
DBNAME	命名数据库中的开槽类型和焊接尺寸	M/P	7-12	焊接条件数据库
DBUSE	声明要使用的数据库	M/P	7-2	焊接条件数据库
DBWRITE	写数据到数据库	M/P	7-14	焊接条件数据库
DELPASS	从数据库删除一个焊道	M/P	7-17	焊接条件数据库
DEXT	返回位姿数据的指定分量	F	8-4	外部轴控制
DSLOPEGAIN	设置下坡倾斜度	M/P	9-13	TIG 焊接
DWC	设置停止焊接条件	P	2-32	标准
GET1WCON	从数据库获取焊接数据	M/P	7-5	焊接条件数据库

名称	功能		Pg.	备注
GET2WCON	从数据库获取焊坑(电弧点焊)焊接数据	M/P	7-7	焊接条件数据库
GETPASS	返回数据库中焊道的总数	F	7-18	焊接条件数据库
GETWAUX	获取开始点感测图形和 RTPM 偏置(垂直, 横向)	M/P	7-10	焊接条件数据库
GETWPOS	从数据库获取焊炬位置数据	M/P	7-9	焊接条件数据库
INSPASS	插入新焊道到数据库	M/P	7-16	焊接条件数据库
INSUL_CHK	绝缘失效检查	M/P	2-39	标准
JAS	设置弧焊点 (各轴插补动作)	P	2-33	标准
JWS	设置焊接开始点 (各轴插补动作)	P	2-23	标准
LAS	设置弧焊点 (直线插补动作)	P	2-33	标准
LTBLSET	设置线性化数据	M/P	2-13	标准
LWC	设置焊接中继点(直线插补动作)	P	2-24	标准
LWE	设置焊接结束点 (直线插补动作)	P	2-26	标准
LWS	设置焊接开始点 (直线插补动作)	P	2-23	标准
OGSET	设置偏置/增益	M/P	2-15	标准
POINT/7	定义外部轴 (7)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/8	定义外部轴 (8)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/9	定义外部轴 (9)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/10	定义外部轴 (10)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/11	定义外部轴 (11)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/12	定义外部轴 (12)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/13	定义外部轴 (7)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/14	定义外部轴 (8)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/15	定义外部轴 (9)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/16	定义外部轴 (10)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/17	定义外部轴 (11)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/18	定义外部轴 (12)	M/P	8-2	外部轴控制
POINT/EXT	定义外部轴(全部外部轴)	M/P	8-2	外部轴控制
RTBIAS	为 RTPM 功能设置偏置	M/P	5-5	RTPM
RTCMDI	改变 RTGAIN 和 RTBIAS 的执行时序	S	5-11	RTPM
RTCNT	开启(ON)/关闭(OFF) RTPM 继续功能	S	5-12	RTPM
RTCYCLOG	为 RTPM 日志记录功能设置记录周期	M/P	5-6	RTPM
RTDLYTIME	为 RTPM 积分间隔设置延迟时间	M/P	5-8	RTPM
RTGAIN	为 RTPM 功能设置增益	M/P	5-4	RTPM
RTGETNUM	返回记录在 RTPM 功能中示教点的数量	F	5-14	RTPM
RTHERE	返回记录在 RTPM 功能中的偏移量	F	5-15	RTPM

名称	功能		Pg.	备注
RTLOG	开启(ON)/关闭(OFF) RTPM 日志记录功能	S	5-10	RTPM
RTLOGAREA	为 RTPM 日志记录功能设置记录区域	M/P	5-7	RTPM
RTMON	显示 RTPM 设置	M	5-2	RTPM
RTPM	开启(ON)/关闭(OFF) RTPM 功能	S	5-9	RTPM
RXAC	返回接触感测结果	F	3-8	接触感测
SAVE/ARC	保存焊接数据到存储装置	M	2-12	标准
SETPASS	声明要使用的焊道	M/P	7-4	焊接条件数据库
SSDOWN	转换软件降速的开/关	S	9-15	TIG 焊接
SSENSING	开启(ON)/关闭(OFF)开始点感测	S	6-3	开始点感测
SSENSPTN	为开始点感测设置图形编号	M/P	6-2	开始点感测
STWC	设置固定焊接中的焊接中继点	P	2-28	标准
STWE	设置固定焊接中的焊接结束点	P	2-30	标准
SXAC	忽略接触感测中的未发现工件错误	P	3-6	接触感测
TIG	设置 TIG 焊接规格	M/P	12-2	MIG/TIG 焊接转换
TOOL/F	设置工具	M/P	12-3	MIG/TIG 焊接转换
TRADD	转变为基于协调坐标系的值	F	8-5	外部轴控制
TRSUB	转变为基于机器人坐标系的值	F	8-7	外部轴控制
TSHIFT	在工具坐标系偏移变换值	M/P	2-17	标准
TWC	设置焊接中继点(时间指定)	M/P	2-35	标准
TWE	设置焊接结束点(时间指定)	M/P	2-37	标准
USLOPEGAIN	设置上坡倾斜度	M/P	9-13	TIG 焊接
W. INCHING	送给填充焊丝	M/P	2-8	标准
W. RETRACT	回抽填充焊丝	M/P	2-9	标准
W1SET	设置弧焊条件	M/P	2-3	标准
W2SET	设置焊坑和电弧点焊焊接条件	M/P	2-5	标准
W3SET	设置软件降速条件	M/P	9-7	TIG 焊接
WCR_ON_DLY ON/OFF	转换 WCR 信号关(OFF)时的焊接动作	S	2-43	标准
WCR_ON_DTIME	设置 WCR 信号检出延迟时间	M/P	2-18	标准
WLIST	显示焊接条件	M	2-7	标准
WVDIR	启用/关闭固定焊接中焊接方向的指定	S	2-41	标准
WVDIRCMDI	转换 WVSDIR 指令/命令的反映时期	S	2-42	标准
WVFIXWALL ON/OFF	使用/不使用 WFWALL 指令·命令设置的墙	S	2-44	标准
WVLIST	显示摆焊图形	M	4-2	特殊图形摆焊
WVPTNSET	显示摆焊图形	M/P	4-3	特殊图形摆焊

名称	功能		Pg.	备注
WVSDIR	设置固定焊接中的焊接方向	M/P	2-10	标准
WVWALL	设置墙方向	M/P	2-19	标准
XAC	由接触感测定义位姿数据	P	3-2	接触感测
XMWIRE	焊丝检查	P	3-4	接触感测

附录 4 电弧焊用软件专用信号

下列软件专用信号可以用于电弧焊。通过 DEFSIG 指令/命令或辅助功能画面为使用这些信号赋予信号编号。

软件专用输入信号	软件专用输出信号
焊丝送进信号	定位器 ON 信号
外部焊接信号	定位器速度信号
焊丝回抽信号	错误#1
定位器 OFF 信号	错误#2
电弧焊—电极粘连	错误#3
电弧焊—焊炬干涉	错误#4
电弧焊—粘连信号	错误#5
电弧焊—焊丝接触	错误#6
电弧焊—WCR	错误#7
	错误#8
	WCR
	焊接 ON/OFF
	极性比率(可选项)
	电弧焊—接触感测
	电弧焊—粘连发生
	电弧焊—送给机 ON
	电弧焊—保护气体 ON
	电弧焊—焊丝送进
	电弧焊—焊丝回抽
	电弧焊—电弧 ON
	电弧焊电流输出
	电弧焊电压输出

附录 5 ASCII 编码

ASCII 字符	八进制	十进制	十六进制	说明
NULL	000	00	00	Null
SOH	001	01	01	Start of heading
STX	002	02	02	Start of text
ETX	003	03	03	End of text
EOT	004	04	04	End of transmission
ENQ	005	05	05	Enquiry
ACK	006	06	06	Acknowledge
BEL	007	07	07	Bell
BS	010	08	08	Backspace
HT	011	09	09	Horizontal tabulation
LF	012	10	0A	Line feed
VT	013	11	0B	Vertical tabulation
FF	014	12	0C	Form feed
CR	015	13	0D	Carriage return
SO	016	14	0E	Shift out
SI	017	15	0F	Shift in
DLE	020	16	10	Data link escape
DC1	021	17	11	Device control 1
DC2	022	18	12	Device control 2
DC3	023	19	13	Device control 3
DC4	024	20	14	Device control 4
NAK	025	21	15	Negative acknowledge
SYN	026	22	16	Synchronous idle
ETB	027	23	17	End of transmission block
CAN	030	24	18	Cancel
EM	031	25	19	End of medium
SUB	032	26	1A	Substitute
ESC	033	27	1B	Escape
FS	034	28	1C	File separator
GS	035	29	1D	Group separator
RS	036	30	1E	Record separator
US	037	31	1F	Unit separator
SP	040	32	20	Space

ASCII 字符	八进制	十进制	十六进制	ASCII 字符	八进制	十进制	十六进制
	040	32	20	0	060	48	30
!	041	33	21	1	061	49	31
”	042	34	22	2	062	50	32
#	043	35	23	3	063	51	33
\$	044	36	24	4	064	52	34
%	045	37	25	5	065	53	35
&	046	38	26	6	066	54	36
’	047	39	27	7	067	55	37
(	050	40	28	8	070	56	38
)	051	41	29	9	071	57	39
*	052	42	2A	:	072	58	3A
+	053	43	2B	;	073	59	3B
‘	054	44	2C	<	074	60	3C

ASCII 字符	八进制	十进制	十六进制
@	100	64	40
A	101	65	41
B	102	66	42
C	103	67	43
D	104	68	44
E	105	69	45
F	106	70	46
G	107	71	47
H	110	72	48
I	111	73	49
J	112	74	4A
K	113	75	4B
L	114	76	4C
M	115	77	4D
N	116	78	4E

ASCII 字符	八进制	十进制	十六进制
	140	96	60
a	141	97	61
b	142	98	62
c	143	99	63
d	144	100	64
e	145	101	65
f	146	102	66
g	147	103	67
h	150	104	68
i	151	105	69
j	152	106	6A
k	153	107	6B
l	154	108	6C
m	155	109	6D
n	156	110	6E

ASCII 字符	八进制	十进制	十六进制
P	120	80	50
Q	121	81	51
R	122	82	52
S	123	83	53
T	124	84	54
U	125	85	55
V	126	86	56
W	127	87	57
X	130	88	58
Y	131	89	59
Z	132	90	5A
{	133	91	5B
¥	134	92	5C
}	135	93	5D
	136	94	5E
-	137	95	5F

ASCII 字符	八进制	十进制	十六进制
p	160	112	70
q	161	113	71
r	162	114	72
s	163	115	73
t	164	116	74
u	165	117	75
v	166	118	76
w	167	119	77
x	170	120	78
y	171	121	79
z	172	122	7A
	173	123	7B
	174	124	7C
	175	125	7D
	176	126	7E
DEL	177	127	7F

川崎机器人控制器 E 系列
电弧焊 AS 语言参考手册

2011 年 10 月 : 第一版
2012 年 2 月 : 第二版

出版 : 川崎重工业株式会社

90209-1023DCB