

德厚技高

务实创新

# SCARA工业机器人基本运动 指令的介绍与使用



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

- 一、工业机器人的编程方式
- 二、SCARA工业机器人项目组成
- 三、基本运动指令的介绍与使用



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC

# 工业机器人的编程方式

SCARA工业机器人的编程语言为AR语言，编程方式包含在线编程和离线编程2种。其中，在线编程方式是指在示教盒上编写AR程序实现，离线编程方式是指通过ARStudio软件编写AR程序。如左所示，为SCARA工业机器人的示教盒，右图所示为ARStudio编程软件。



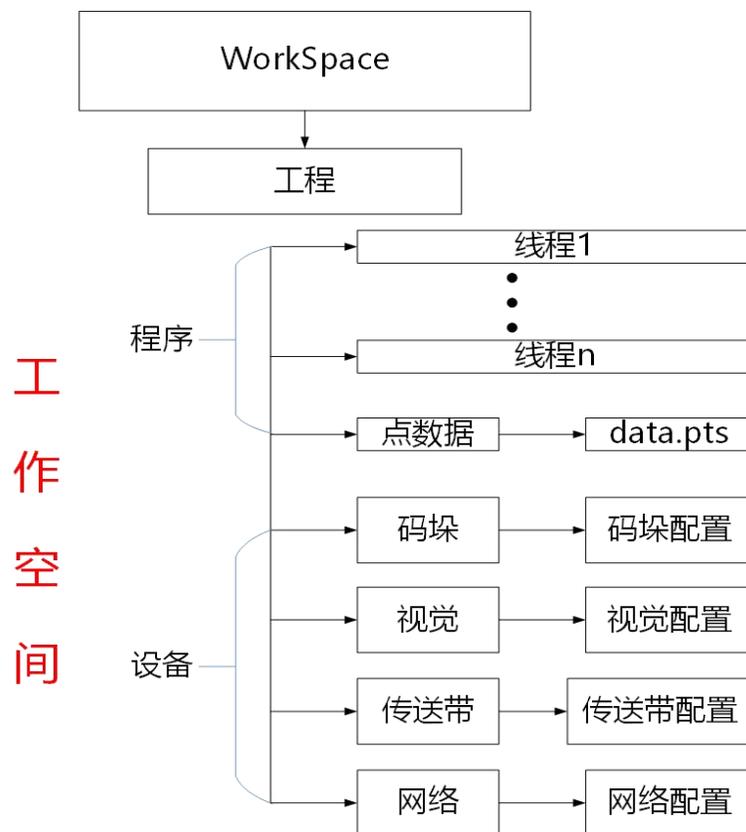
(1) 示教盒



(2) ARStudio编程软件

# SCARA工业机器人项目组成

SCARA工业机器人使用AR语言进行项目式编程，其工业机器人项目（WorkSpace）以工程（树）的形式来管理，工程包含了程序的编写以及设备的配置（码垛，视觉，传送带等），如图所示。



# SCARA工业机器人项目组成

每个工程中可以包含多个线程（即CPU任务，用于执行一些动作指令，延时指令，IO指令以及用户&工具坐标系设定等），但只能包含一个点数据、码垛、视觉、传送带或网络。线程任务之间不能相互调用，但允许使用公共变量（定义为global.\*的形式）来响应。工程启用多线程模式时，只允许一个线程有动作指令。

在SCARA工业机器人的实际运用中，可以通过工程的拷贝方便地把一个设备上的应用工程拷贝到另外一台相同的设备上。



# 基本运动指令的介绍与使用

SCARA工业机器人的运动方式分为直线方式、点到点方式和关节移动三种，包含的基本运动指令有MovL、MovLR、MovP、MovPR、MovJ、MArchP、MArc、MCircle和MSpline。

## 1.直线方式运动指令：MovL和MovLR

(1)MovL是工业机器人以直线方式运动到笛卡尔坐标系绝对位置的指令，该指令一共两个参数（以逗号隔开），第一个参数A为目标点，第二个参数为可选参数（省略时系统默认全局状态值）。

例如：

```
MovL(A, "CP=20 Acc=20 Dec=20 Spd=100 AccC=20 SpdC=20  
Stop=0 I=0 In=10 ON/OFF" )
```



# 基本运动指令的介绍与使用

MovL指令中参数说明见表1-2。

表1 MovL运动指令参数及说明 (1)

参数	参数说明
<b>A</b>	笛卡尔坐标目标位置（目标点），该值可以是点的名称 p1~p2999，也可以是点的索引号1~2999
<b>CP</b>	可选参数，说明运动到目标点时是否平滑过渡（范围：0~100）
<b>Acc</b>	可选参数，指定运动到目标位置的加速度（单位：mm/s <sup>2</sup> ）
<b>Dec</b>	可选参数，指定运动到目标位置的减速度（单位：mm/s <sup>2</sup> ）
<b>Spd</b>	可选参数，指定运动到目标位置的速度（单位：mm/s）
<b>AccC</b>	可选参数，指定运动到目标位置的姿态加速度（单位：度/s <sup>2</sup> ）
<b>SpdC</b>	可选参数，指定运动到目标位置的姿态速度（单位：度/s）

# 基本运动指令的介绍与使用

表2 MovL运动指令参数及说明 (2)

参数	参数说明
Stop	可选参数，用来描述当第三轴的电流超过设定阈值或输入信号被触发时，工业机器人停止的两种方式：Stop= 0 减速停（默认）和Stop = 1 不减速直接停（仅适用于工业机器人在超低速运行时使用，否则会出现速度偏差超限等伺服报警）
I	可选参数，第三轴电流设定阈值（单位：mA）
In	可选参数，输入检测信号端口（此参数与ON/OFF搭配使用）
ON/OFF	ON：打开；OFF：关闭

# 基本运动指令的介绍与使用

(2) MovLR是直线方式运动到笛卡尔坐标系相对位置的指令,该指令一共三个参数,第一个参数A为笛卡尔坐标轴号,第二个参数B为移动的相对距离,第三个为可选参数(省略时系统默认全局状态值)。

例如:

```
MovLR(A,B, "CP=20 Acc=20 Dec=20 Spd=100 AccC=20 SpdC=20  
Stop= 0 I=0 In=10 ON/OFF" )
```

MovLR指令的参数A,参数B的说明见表3,其可选参数与MovL一致,说明参见表1-2。

表3 MovLR指令的参数A,参数B的说明

参数	参数说明
A	AX,AY,AZ,AC各笛卡尔坐标轴号
B	各轴移动的相对距离



# 基本运动指令的介绍与使用

与MovL指令不同的是，MovLR指令到达的是笛卡尔坐标系下目标**相对位置而不是绝对位置**，功能为相对当前位置的直线方式进行偏移运动。例如工业机器人当前位置处于p10，则 $\text{MovLR}(\text{AZ}, -10) = \text{MovL}(\text{p10} + \text{Z}(-10))$ ，工业机器人从p10运动到p10点下方10mm的位置。

## 2.点到点方式运动指令：MovP、MovPR和MovJ

(1)MovP是工业机器人以点到点方式移动到笛卡尔坐标系下绝对位置的指令，该指令一共两个参数，第一个参数A为目标点，第二个参数为可选参数，省略时系统默认全局状态值。

例如：

```
MovP(A, "CP=20 Acc=20 Dec=20 Spd=100 Stop=0 I=0 In=10 ON/OFF" )
```



# 基本运动指令的介绍与使用

MovP指令中参数及参数说明见表4。

表4 MovP指令参数及说明

参数	参数说明
A	笛卡尔坐标目标位置（目标点），该值可以是点的名称 p1~p2999，也可以是点的索引号1~2999
CP	可选参数，说明运动到目标点时是否平滑过渡（范围：0~100）
Acc	可选参数，指定运动到目标位置的加速度比例（范围：0~100）
Dec	可选参数，指定运动到目标位置的减速度比例（范围：0~100）
Spd	可选参数，指定运动到目标位置的速度比例（范围：0~100）
Stop	可选参数，用来描述当第三轴的电流超过设定阈值或输入信号被触发时，工业机器人停止的两种方式：Stop= 0 减速停（默认）和Stop = 1 不减速直接停（仅适用于工业机器人在超低速运行时使用，否则会出现速度偏差超限等伺服报警）
I	可选参数，第三轴电流设定阈值（单位：mA）
In	可选参数，输入检测信号端口（此参数与ON/OFF搭配使用）
ON/OFF	ON：打开；OFF：关闭



# 基本运动指令的介绍与使用

(2) MovPR是点到点方式移动到笛卡尔坐标系相对位置的指令，该指令一共三个参数，第一个参数A为笛卡尔坐标轴号，第二个参数B为移动的相对距离，第三个为可选参数（省略时系统默认全局状态值）。

例如：

```
MovPR(A,B,"CP=20 Acc=20 Dec=20 Spd=100 Stop=0 I=0 In=10  
ON/OFF")
```

MovPR指令与MovLR指令的前2个参数意义相同，参数说明参见表3，其可选参数与MovP一致，说明参见表4。

与MovP指令不同的是MovPR指令到达的是笛卡尔坐标系下目标相对位置而不是绝对位置，功能类似于相对当前位置的点到点方式进行偏移运动。例如工业机器人当前位置处于p10，则MovPR(AX,-10)=MovP(p10+X(-10))，工业机器人从p10运动到p10点X负方向10mm的位置。



# 基本运动指令的介绍与使用

(3) MovJ是关节移动方式移动工业机器人各个关节到指定的角度绝对位置的指令，该指令有两种用法。

用法一：

```
MovJ (A,B," Acc=20 Dec=20 Spd=20")
```

包含A,B和可选参数 (Acc、Dec、Spd) ；

用法二：

```
MovJ(A,"Acc=20 Dec=20 Spd=20")
```

包含A和可选参数 (Acc、Dec、Spd) 。两种用法中各参数及参数说明见表5。



# 基本运动指令的介绍与使用

表5 MovJ指令参数及说明

参数	参数说明
<b>用法一</b>	
<b>A</b>	J1,J2,J3,J4对应工业机器人各个关节号（关节运动时J3为毫米单位，其它关节单位为角度）
<b>B</b>	各关节移动的目标角度
<b>用法二</b>	
<b>A</b>	每个轴的关节目标位置（数组变量）
<b>可选参数</b>	可选参数说明
<b>Acc</b>	可选参数，指定运动到目标位置的加速度比例（范围：0~100）
<b>Dec</b>	可选参数，指定运动到目标位置的减速度比例（范围：0~100）
<b>Spd</b>	可选参数，指定运动到目标位置的速度比例（范围：0~100）

# 基本运动指令的介绍与使用

## 3.拱形移动（点到点方式）指令：MArchP

MArchP是点到点方式控制工业机器人进行拱形移动的指令，该指令有两种用法，用法一：

```
MArchP(A,B,C,D, "Acc=20 Dec=20 Spd=100 ZsAcc=20  
ZsSpd=80 ZsDec=20 ZeAcc=20 ZeSpd=80 ZeDec=20 Stop=0  
I=0 In=10 ON/OFF" ),
```

用法二：

```
MArchP(A,B, "Acc=20 Dec=20 Spd=100 ZsAcc=20 ZsSpd=80  
ZsDec=20 ZeAcc=20 ZeSpd=80 ZeDec=20 Stop=0 I=0 In=10  
ON/OFF" )
```

MArchP指令各参数及参数说明见表6。



# 基本运动指令的介绍与使用

表6 MArchP指令各参数及参数说明 (1)

参数	参数说明
<b>用法一</b>	
<b>A</b>	笛卡尔坐标目标位置, 该值可以是点的名称p1~p2999, 也可以是点的索引号1~2999
<b>B</b>	Z轴最高限位绝对位置 (单位: 毫米)
<b>C</b>	Z轴上升的高度 (单位: 毫米)
<b>D</b>	Z轴下降的高度 (单位: 毫米)
<b>用法二</b>	
<b>A</b>	笛卡尔坐标目标位置, 该值可以是点的名称p1~p2999, 也可以是点的索引号1~2999
<b>B</b>	Z轴最高限位 (绝对位置), 也是Z轴要实际走到的高度 (单位: 毫米)
<b>可选参数</b>	<b>可选参数说明</b>
<b>Acc</b>	可选参数, 指定拱形运动水平段的加速度比例 (范围: 0~100)



# 基本运动指令的介绍与使用

表7 MArchP指令各参数及参数说明 (2)

参数	参数说明
<b>用法二</b>	
<b>可选参数</b>	<b>可选参数说明</b>
<b>Dec</b>	可选参数, 指定拱形运动水平段的减速度比例 (范围: 0~100)
<b>Spd</b>	可选参数, 指定拱形运动水平段的速度比例 (范围: 0~100)
<b>ZsAcc</b>	可选参数, 指定拱形运动上升段的加速度比例 (范围: 0~100)
<b>ZsDec</b>	可选参数, 指定拱形运动上升段的减速度比例 (范围: 0~100)
<b>ZsSpd</b>	可选参数, 指定拱形运动上升段的速度比例 (范围: 0~100)
<b>ZeAcc</b>	可选参数, 指定拱形运动下降段的加速度比例 (范围: 0~100)
<b>ZeDec</b>	可选参数, 指定拱形运动下降段的减速度比例 (范围: 0~100)

# 基本运动指令的介绍与使用

表8 MArchP指令各参数及参数说明 (3)

参数	参数说明
<b>用法二</b>	
<b>可选参数</b>	可选参数说明
<b>ZeSpd</b>	可选参数, 指定拱形运动上升段的速度比例 (范围: 0~100)
<b>Stop</b>	可选参数, 用来描述当第三轴的电流超过设定阈值或输入信号被触发时, 工业机器人停止的两种方式: Stop= 0 减速停 (默认) 和Stop = 1 不减速直接停 (仅适用于工业机器人在超低速运行时使用, 否则会出现速度偏差超限等伺服报警)
<b>I</b>	可选参数, 第三轴电流设定阈值 (单位: mA)
<b>In</b>	可选参数, 输入检测信号端口 (此参数与ON/OFF搭配使用)
<b>ON/OFF</b>	ON: 打开; OFF: 关闭

# 基本运动指令的介绍与使用

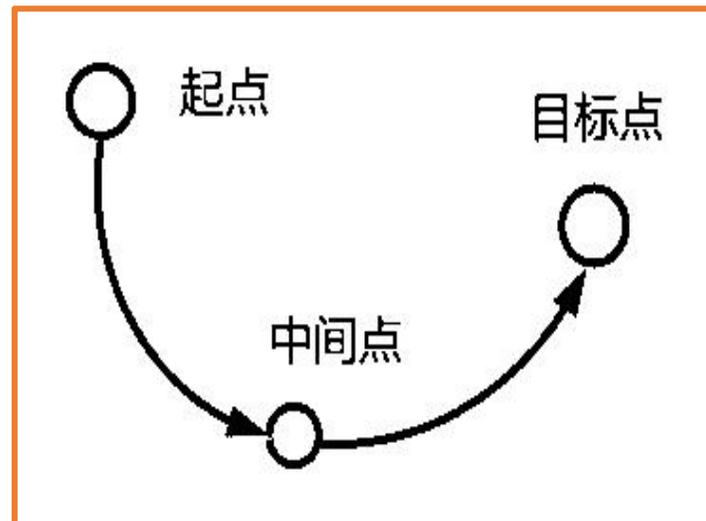
## 4.工业机器人圆弧运动指令：MArc

MArc是实现工业机器人在笛卡尔坐标系下进行圆弧运动的指令。

例如：

```
MArc(A,B, "CP=20 Acc=20 Dec=20 Spd=100 Angle=360" )
```

MArc指令运动轨迹如图所示，参数及说明见表9。



# 基本运动指令的介绍与使用

表9 MArc指令参数及说明

参数	参数说明
<b>A</b>	笛卡尔坐标圆弧经过点 (可以是点的名称p1~p2999, 也可以是点的索引号1~2999)
<b>B</b>	笛卡尔坐标圆弧终点 (可以是点的名称p1~p2999, 也可以是点的索引号1~2999)
<b>CP</b>	可选参数, 说明运动到目标点时是否平滑过渡 (范围: 0~100)
<b>Acc</b>	可选参数, 指定运动到目标位置的加速度 (单位: mm/s <sup>2</sup> )
<b>Dec</b>	可选参数, 指定运动到目标位置的减速度 (单位: mm/s <sup>2</sup> )
<b>Spd</b>	可选参数, 指定运动到目标位置的速度 (单位: mm/s)
<b>Angle</b>	可选参数, 指定圆弧的角度 (范围: 1~360)

# 基本运动指令的介绍与使用

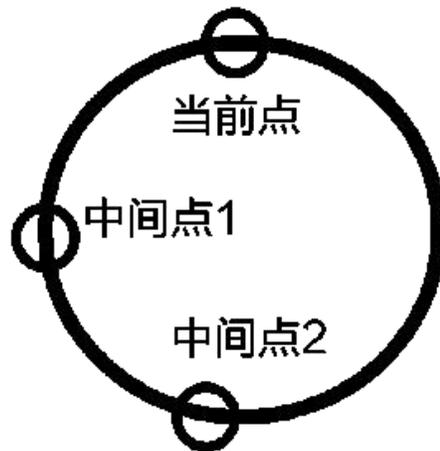
## 5.工业机器人圆周运动指令：MCircle

MCircle是实现工业机器人在笛卡尔坐标系下进行圆周(整圆)运动的指令。

例如：

```
MCircle(A,B, "CP=20 Acc=20 Dec=20 Spd=100" )
```

MCircle指令运动轨迹如图所示，参数及说明见表10。



# 基本运动指令的介绍与使用

表10 MCircle指令参数及说明

参数	参数说明
<b>A</b>	笛卡尔坐标圆周经过点1 (可以是点的名称p1~p2999, 也可以是点的索引号1~2999)
<b>B</b>	笛卡尔坐标圆周经过点2 (可以是点的名称p1~p2999, 也可以是点的索引号1~2999)
<b>CP</b>	可选参数, 说明运动到目标点时是否平滑过渡 (范围: 0~100)
<b>Acc</b>	可选参数, 指定运动到目标位置的加速度 (单位: mm/s <sup>2</sup> )
<b>Dec</b>	可选参数, 指定运动到目标位置的减速度 (单位: mm/s <sup>2</sup> )
<b>Spd</b>	可选参数, 指定运动到目标位置的速度 (单位: mm/s)

# 基本运动指令的介绍与使用

## 6.样条曲线插补运动指令：MSpline

MSpline是工业机器人在笛卡尔坐标系下进行样条曲线运动的指令。

例如：

```
MSpline(A,B, "CP=20 Acc=20 Dec=20 Spd=100 AccC=20 SpdC=20" )
```

MSpline指令参数及说明见表11。

样条曲线起始点A、结束点B、以及AB之间的点位都需要在点位表 (DATA.PTS) 中示教，且必须连续，中间的点位数据不能为空，否则出错。例如MSpline(p1,p10)，是指p1到p10点共10个点形成的样条曲线轨迹，且p1、p2、p3, …….,p10的10个点数据都不为空。



# 基本运动指令的介绍与使用

表11 MSpline指令参数及说明

参数	参数说明
<b>A</b>	样条曲线起始点（点位表中示教）
<b>B</b>	样条曲线结束点（点位表中示教）
<b>Acc</b>	可选参数，指定运动到目标位置的加速度（单位：mm/s <sup>2</sup> ）
<b>Dec</b>	可选参数，指定运动到目标位置的减速度（单位：mm/s <sup>2</sup> ）
<b>Spd</b>	可选参数，指定运动到目标位置的速度（单位：mm/s）
<b>AccC</b>	可选参数，指定运动到目标位置的姿态加速度（单位：度/s <sup>2</sup> ）
<b>SpdC</b>	可选参数，指定运动到目标位置的姿态速度（单位：度/s）

德厚技高

务实创新

**本次课程到此结束**

**谢谢观看**



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC