

图 2-2

2、直线圆弧插补

对用户来说只用一条指令即可实现插补运算，直线插补即指令 **LINEAR**，圆弧插补即指令 **CIRCLE**，但需要确定插补平面。注意，在进行圆弧插补时参数 I13 必须大于 0。具体详情参见 PMAC 软件手册。

1)、怎样确定插补平面：用指令 **NORMAL** 确定插补平面：

语法：**NORMAL {VECTOR}{DATA}**

其中 **VECTOR** 是 I, J, K 字母中的一个，分别代表与 X, Y, Z 平行的方向，PMAC 采用右手法则，所谓右手法则即右手螺旋，大拇指所指方向是 **NORMAL** 所指方向，其余四指环绕方向是顺圆指令方向。如图 2-3 所示：**NORMAL K-1** 表示 XY 平面，大拇指方向与标准 Z 轴矢量反向；

NORMAL J-1 表示 ZX 平面，大拇指方向与标准 Y 轴矢量反向；

NORMAL I-1 表示 ZY 平面，大拇指方向与标准 X 轴矢量反向；

具体图例参考 PMAC 用户手册：

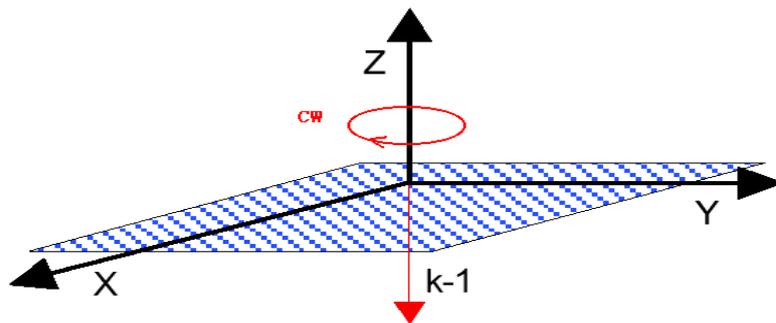


图 2-3

2)、怎样执行圆弧及直线插补命令：

圆弧和直线插补都可以是指定速率 (F) 的，也可以是指定时间的 (TM，如上一实验中的实验例子程序)。在圆弧插补中，指令 CIRCLE1 表示顺圆插补，指令 CIRCLE2 表示逆圆插补，具体过程实验例子程序。

3)、怎样定位圆弧中心：

要进行圆弧插补，除了须定义插补平面外，还须定义圆弧中心。定位圆弧中心有两种模式，一种是矢量模式，一种是半径模式，以下分别介绍。

矢量模式，见图 2-3：

矢量模式需给出四个参数，即终点坐标和圆心坐标，图 2-4 给出了增量式和绝对式四个参数的确定。注意，在标准的机床加工代码中，尽管终点坐标是以绝对式给出的，但圆心矢量坐标仍然以增量式给出。

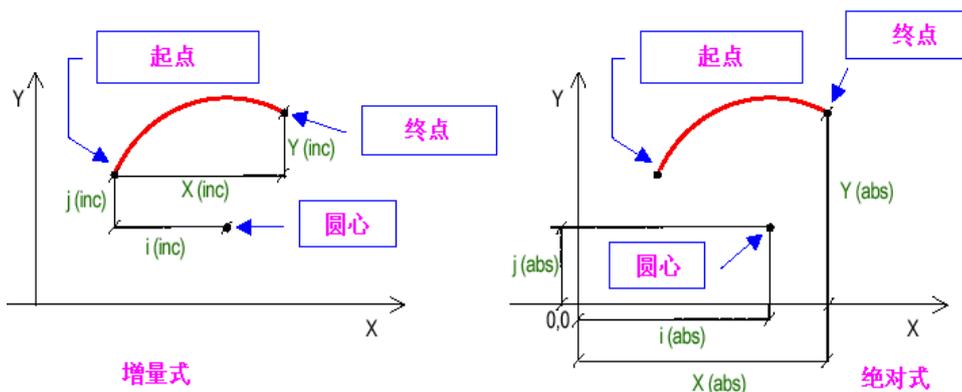


图 2-4

例子：CIRCLE1

X20 Y20 I20 J0

半径模式：

半径模式只需给出三个参数，即终点坐标和半径 (用命令 R 表示)，R 可以是负值，正值表示走一段优弧 (即 ≤ 180 度)，负值表示走一段劣弧 (即 ≥ 180 度)。R 值总是代表距离运动起始点的距离。R 指令并不是运动模式指令。所以要通过该方式指定圆心必须在每一条指令中都有指定，如果没有指定半径，则将自动转成直线插补。

例子：CIRCLE2

X20 Y0 R-20

四、注意事项

- 1、复习逐点比较法原理。
- 2、复习 EM 教学设备运动程序编辑方法，语法结构。
- 3、注意调整好笔架和电机的位置。
- 4、复习圆心定位的方法。
- 5、复习运动程序编制方法。

五、实验内容与步骤

(一)、直线插补（逐点比较法）

- 1、关掉电源，将限位回零线、编码器线及电机动力线连接好，将机箱串口线连接到计算机上，接上电源线，打开电源开关。
- 2、调整笔架位置，按“回原点”键将 X、Y 轴回至原点。
- 3、打开计算机，运行 PEWIN 执行软件。
- 4、在编辑器中编写下列程序。

```
close
&1
#1->100 (2500) x ; 轴比例系数定义，主要是为了更加方便的观察插补过程，所以将
#2->100 (2500) y ; 比例系数放大，如果想要得到好的插补效果，可定义成#1->x
```

```
open prog 7
clear
linear
inc
p101=0 ; 初始化步插补总步数计数器
p102=0 ; 初始化偏差值
p103=13 ; 插补终点横坐标值
p104=8 ; 插补终点纵坐标值
while (p101!>p103+p104-1) ; 终点判别（是否到插补终点）
    if (p102!<0) ; 偏差判别（若P102大于等于0表示刀具在直线下方或直线上）
        p102=p102-p104 ; 计算新的偏差值（ $F_{i+1}=F_i-y_a$ ）
        p101=p101+1 ; 步数计数器加一
        x4 ; X方向进给
    else ; 偏差判别（若P102小于0表示刀具在直线上方）
        p102=p102+p103 ; 计算新的偏差值（ $F_{i+1}=F_i+x_a$ ）
        p101=p101+1 ; 步数计数器加一
        y4 ; Y方向进给
endif
```

```
endwhile  
close
```

- 5、下载该运动程序。
- 6、在终端窗口键入“B7R”指令执行该运动程序，观察实验结果。
- 6、改变进给步长（即X、Y轴所走的距离），重做一次实验。

(二)、自己编成完成圆弧插补

六、实验结果分析

- 1、比较直线圆弧插补实验结果分析，得出结论。
- 2、画出所插补的直线和圆弧。

七、思考题

- 1、简述逐点比较法插补原理。
- 2、目前常用的两类插补方法有何不同？