

# 插补运动与程序流程





## 任务提出

**插补**是数控系统依照一定方法确定刀具运动轨迹的过程，最终将工件加工出所需要的轮廓形状。此运动控制技术广泛运用于多种加工设备，以典型的XY平台为例，XY平台在点胶、激光打标等加工设备上为常见的结构形式，如左图所示。

本任务的要求是熟悉插补运动相关的指令，然后编写运动控制程序，能控制刀具移动出复杂的轨迹，如右图所示。



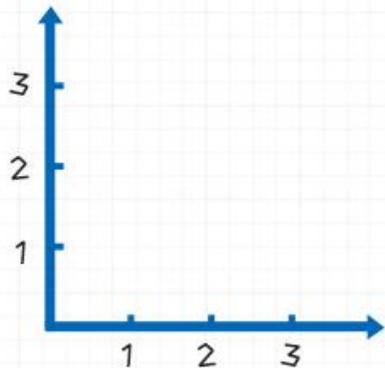


# 一、笛卡尔坐标系与插补运动

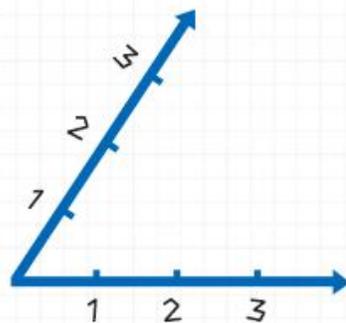
## 1. 笛卡尔坐标系

### (1) 按坐标轴的角度关系分类

笛卡尔坐标系是直角坐标系和斜角坐标系的统称，两条数轴互相垂直的笛卡尔坐标系，称为笛卡尔直角坐标系，否则称为笛卡尔斜角坐标系。**在工业现场用直角坐标系描述的情况居多。**



笛卡尔**直角**坐标系



笛卡尔**斜角**坐标系



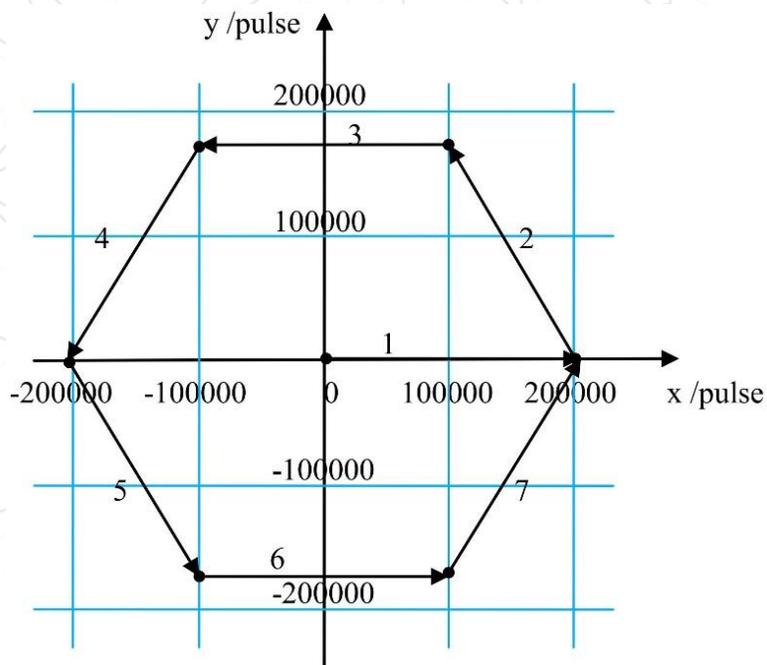


# 一、笛卡尔坐标系与插补运动

## 1. 笛卡尔坐标系

### (2) 按坐标系的维数分类

根据坐标系的维数，笛卡尔坐标系又分为平面（二维）坐标系和空间（三维）坐标系。相交于原点的两条数轴，两条数轴上的度量单位相等构成了平面笛卡尔坐标系，如图所示。





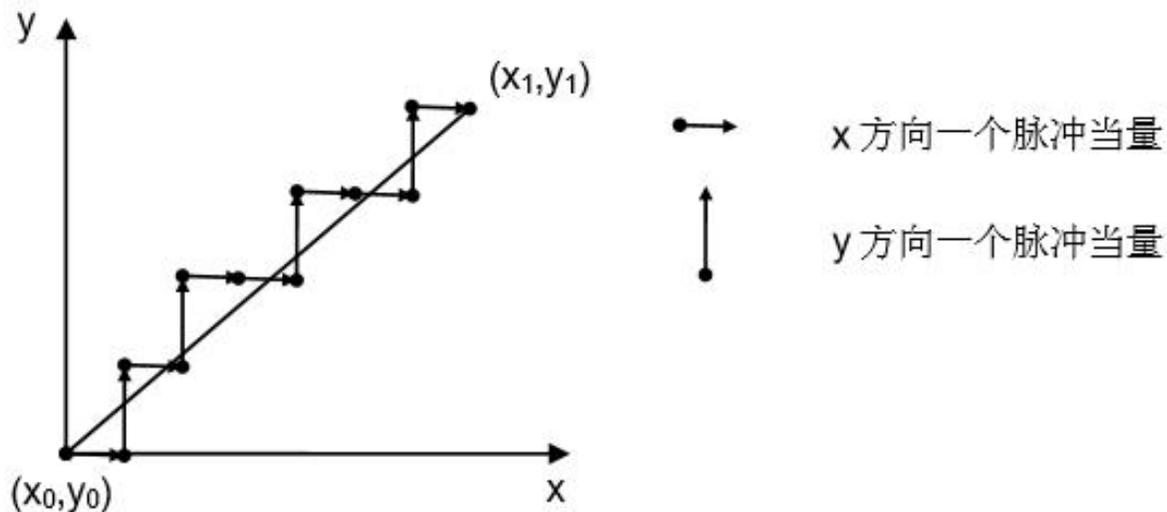
# 一、笛卡尔坐标系与插补运动

## 2. 插补运动

插补是根据给定进给速度和给定轮廓线形的要求，在轮廓的已知点之间，确定一些中间点的方法。插补运算的任务是在已知加工轨迹的起点和终点间进行“数据点的密化”，通过计算将轮廓轨迹描述出来，边计算边根据计算结果向各坐标发出进给指令。

### (1) 直线插补

**直线插补方式中，两点间的插补沿着直线的点群来逼近。**实际轮廓是由一段段的折线拼接而成，虽然是折线，如果我们每一段走刀线段都在精度允许范围内，那么此段折线还是可以近似看做一条直线段，这就是直线插补，如图所示。





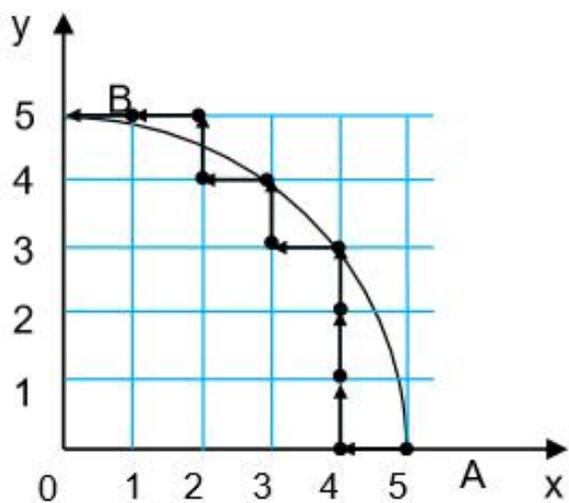
# 一、笛卡尔坐标系与插补运动

## 2. 插补运动

### (2) 圆弧插补

**圆弧插补**是给出两端点间的插补数字信息，以一定的算法计算出逼近实际圆弧的点群，控制刀具沿这些点运动，加工出圆弧曲线。**圆弧插补只能在某一平面进行。**

假设某数控机床刀具在  $xy$  平面第一象限走一段逆圆弧，圆心为原点，半径为5，起点  $A(5,0)$ ，终点  $B(0,5)$ ，其圆弧插补的加工过程如图 3-2 所示。



x 方向一个脉冲当量



y 方向一个脉冲当量

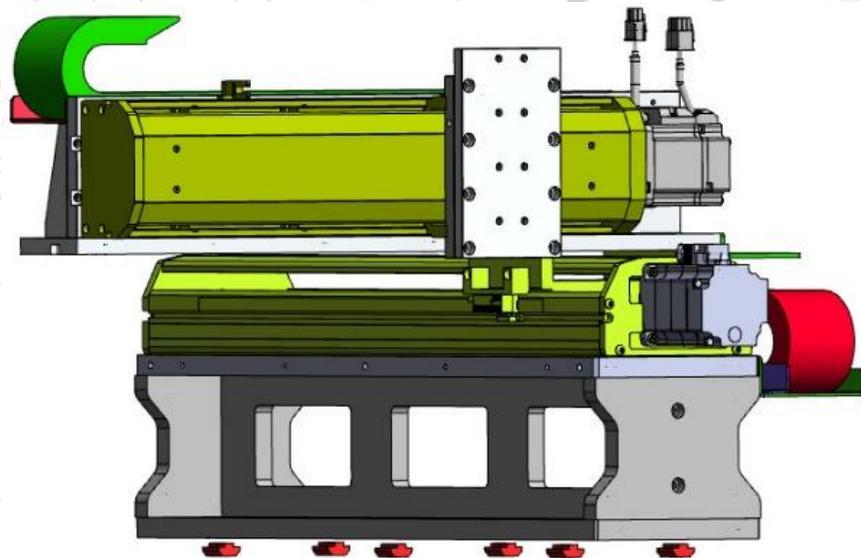




## 二、硬件准备

### 1. 机械计算

以XY模组构建二维运动平台，如图所示，将丝杆模组的运动方向定义为笛卡尔坐标系的XY两个方向，其末端的工具位置可以用坐标系描述。将激光发射器安装于Y轴，用于插补过程中的轨迹描绘。

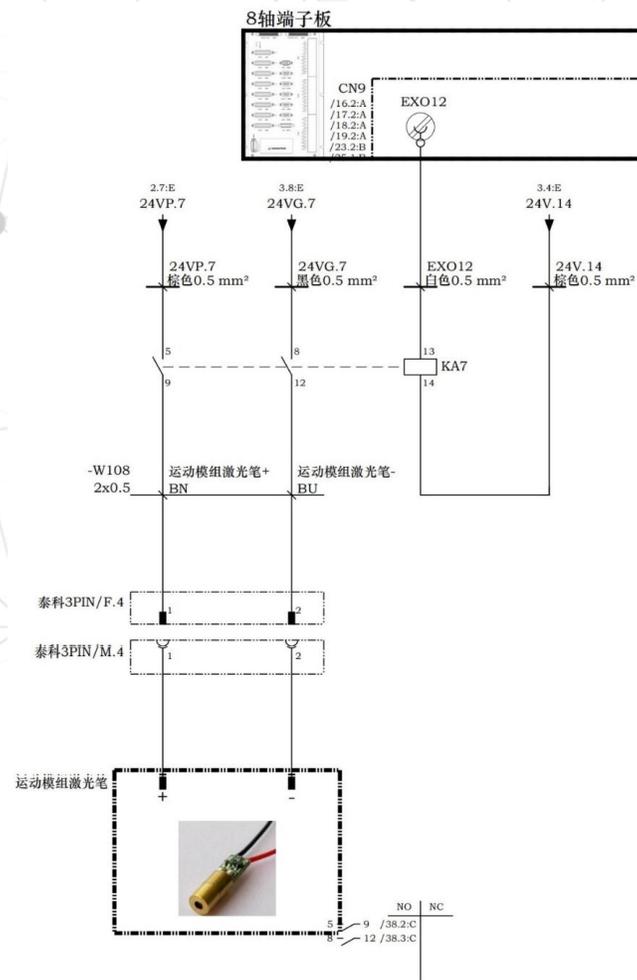




## 二、硬件准备

### 2. 电气准备

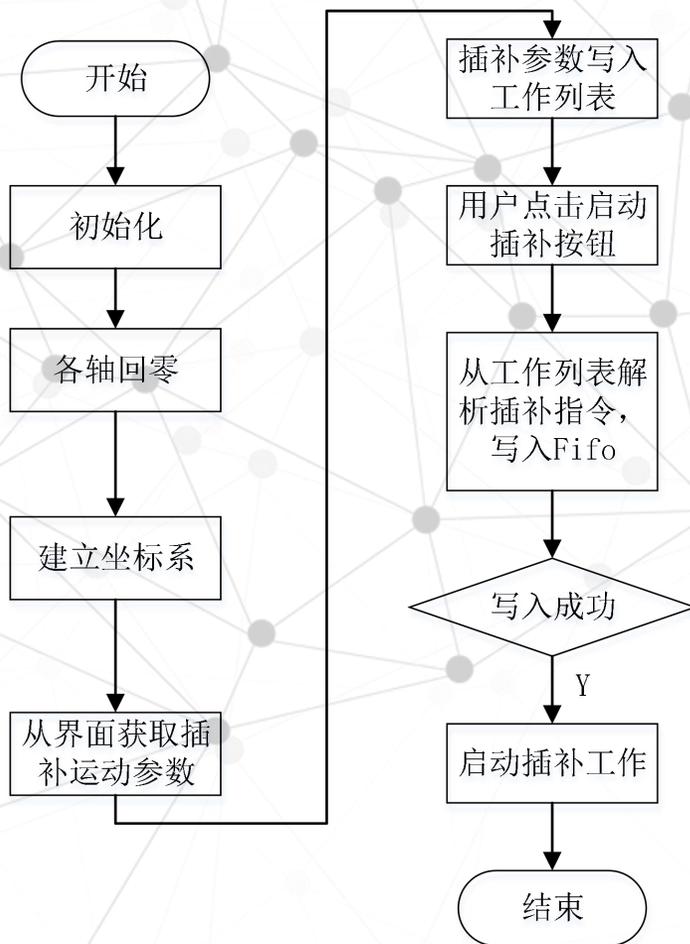
硬件平台的接线包括传感器与端子板，伺服驱动器与伺服电机。激光笔的接线如图所示。





### 三、程序流程

## 1. 插补运动的程序流程



谢谢观看

