

# 程序的基本结构

高星

湖南潇湘技师学院 湖南九嶷职院

2018.09.14

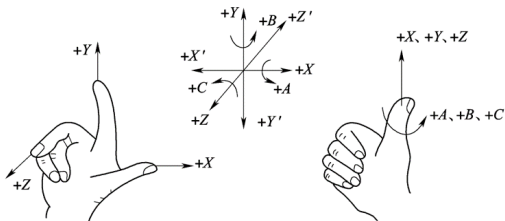
- 1 数控编程的坐标系
- 2 数控程序的结构
- 3 数控程序的指令
- 4 数控编程的方式
- 5 编写程序的基本思路

# 教学目标

- ① 掌握数控程序的组成与结构。
- ② 掌握数控编程的方法；
- ③ 掌握编写数控程序的基本思路；
- ④ 了解数控常见指令；

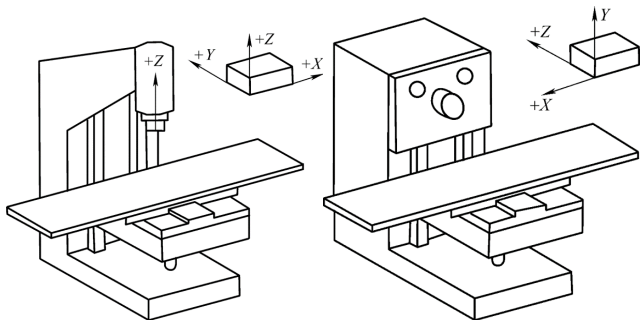
# 数控机床的坐标系

- ① 机床坐标系的定义
- ② 机床坐标系的规定
- ③ 机床坐标系的方向



# 确定机床坐标系的顺序

- 1 Z 轴方向
- 2 X 轴方向
- 3 Y 轴方向
- 4 旋转轴方向



# 机床原点与机床参考点

## 机床原点

机床原点（亦称为机床零点）是机床上设置的一个固定的点，即机床坐标系的原点

## 机床参考点

机床参考点是数控机床上一个特殊位置的点，通常，第一参考点一般位于靠近机床零点的位置，并由机械挡块来确定其具体的位置。

机床参考点与机床原点的距离由系统参数设定，其值可以是零，如果其值为零则表示机床参考点和机床零点重合。

# 工件坐标系

## 工件坐标系

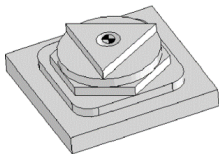
根据零件图样建立的坐标系称为工件坐标系（亦称编程坐标系）

## 工件坐标系的原点

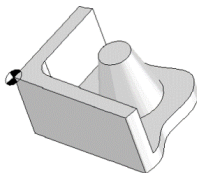
工件坐标系原点亦称编程坐标系原点，该点是指工件装夹完成后，选择工件上的某一点作为编程或工件加工的原点。

# 工件坐标系原点的选择

- ① 工件坐标系原点应选在零件图的基准尺寸上；
- ② 工件坐标系原点应尽量选在精度较高的工件表面上；
- ③ Z 轴方向上的工件坐标系原点，一般取在工件的上表面；
- ④ 当工件对称时，一般以工件的对称中心作为 XY 平面的原点；
- ⑤ 当工件不对称时，一般取工件其中的一个垂直交角处作为工件原点，



a)



b)



# 其他

- ① 零点偏置/零点偏移;
- ② 局部坐标系;
- ③ 极坐标系;
- ④ 工件坐标系的设定。

# 程序展示

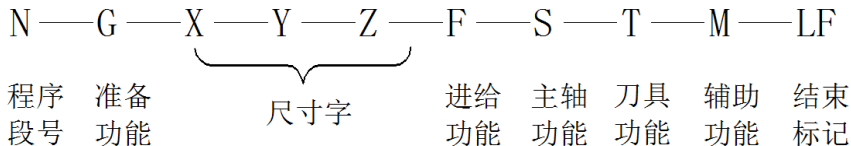
```
1 O1;  
2 N10G91G28Z0;  
3 N20T1M6;  
4 N30G54G17G40G49G90;  
5 N40M3S500;  
6 N50G1G43Z100.F2000H1;  
7 N60X-50Y0;  
8 N70Z3;  
9 N80Z-5F200;  
10 N90G2I50;  
11 N100G1G49Z100;  
12 N110M5;  
13 N120M30;
```

# 程序结构

- ① 程序号  
程序号写在程序的最前面，必须单独占一行
- ② 程序内容  
程序内容是整个程序的核心，它由许多程序段组成，每个程序段由一个或多个指令构成，它表示数控机床的全部动作。
- ③ 程序结束标记  
程序结束通过 M 指令来实现，它必须写在程序的最后。
- ④ 程序段的组成  
字—地址程序段格式：

N	G	X	Y	Z	F	S	T	M	LF
程序 段号	准备 功能	尺寸字			进给 功能	主轴 功能	刀具 功能	辅助 功能	结束 标记

# 程序结构



- ① 序段号;
- ② 程序段内容;
- ③ 程序段结束;
- ④ 程序段的斜杠跳跃;
- ⑤ 程序段注释。

1	例 O0001;	(程序号)
2	G21 G17 G40 G49 G80 G90;	
3	T01 M06;	(换刀指令)
4	... ..	

# 数控程序的指令

## 准备功能

准备功能也叫 G 功能或 G 指令，是用于数控机床做好某些准备动作的指令。它由地址 G 和后面的两位数字组成，从 G00 到 G99 共有 100 种 G 指令。

- G0 G1 G2 G3
- G17 G18 G19
- G54 G55 G56 G57 G58 G59
- G40 G41 G42
- G90 G91
- G43 G44 G49
- G74 G75 G80-G89
- 其他

# 数控程序的指令

## 辅助功能

辅助功能也叫 M 功能或 M 指令。它由地址 M 和后面的两位数字组成，从 M00-M99 共 100 种。

- M0 M1 M2 M30
- M3 M4 M5
- M6
- M7 M8 M9
- M98 M99
- 其他

# 数控程序的指令

## 其他指令

- X Y Z A B C U V W (坐标功能)
- T (刀具功能)
- S (主轴功能)
- F (进给功能)
- 其他

# 数控程序的指令

- 指令分组

所谓指令分组，就是将系统中不能同时执行的指令分为一组，并以编程号区别。

- 模态指令/非模态指令

模态指令（又称为续效指令）表示该指令在一个程序段中一经指定，在接下来的程序段中一直持续有效，直到出现同组的另一个指令时，该指令才失效。

- 开机默认指令

常见的开机默认指令有 G01、G17、G40、G49、G54、G80、G90、G94、G97 等。如当程序中没有 G96 或 G97 指令，用指令 “M03 S200;” 指定的正转转速是 200r/min。



# 数控编程的方式

## ① 手工编程

利用一般的计算工具，通过各种数学方法，人工进行刀具轨迹的运算，并进行指令编制。该方式比较简单，容易掌握。适用于中等复杂程度、计算量不大的零件编程，对机床操作人员来讲必须掌握的。

手工编程在目前仍是广泛采用的编程方式，即使在自动编程高速发展的将来，手工编程的重要地位也不可取代。

## ② 自动编程

利用计算机（含外围设备）和相应的前置、后置处理程序对程序对零件源程序进行处理，以得到加工程序单各数控带的一种编程方式。

对于曲线轮廓、三维曲面等复杂型面。一般采用自动编程。在工作站或个人 PC 上利用 CAD/CAM 系统进行零件的设计、分析及加工编程。它适用于各类柔性制造系统（FMS）和计算机集成制造系统（CIMS）。

# 编写程序的基本思路

程序初始化 (安全保护)——辅助准备 (换刀, 主轴启动, 切削液开)——定位到起刀点——快速下刀——工进下刀——走加工轮廓——提刀——快速提刀到安全平面——程序结束 (换刀, 主轴停止, 切削液关, 程序返回等)

# 课堂小结

- ① 数控编程的坐标系及假设;
- ② 数控程序的结构;
- ③ 数控程序的指令;
- ④ 数控编程的方式;
- ⑤ 编写程序的基本思路。

- ① 写出数控程序的基本结构。
- ② 数控编程的方式有哪些？

# 谢谢大家！

QQ:32731964  
TEL:18974681118