数控技术

1. 数控技术基本概念与原理
   1. 数控技术基本概念与原理：将被控设备末端执行件的运动纳入刀合适的坐标系中，将所要求的复杂运动分解称各坐标轴的简单直线运动或回转运动，并用一个基本长度单位BLU (Basic Length Unit)对坐标进行离散后，由数控装置产生与BLU对应的脉冲当量进行控制，并由伺服执行单元进行驱动
      1. 插补：是数控技术的核心，将复杂运动轨迹沿坐标轴微分称BLU，并转换为可执行的脉冲指令
      2. 驱动：对单位脉冲进行放大转换
      3. 脉冲当量：一个单位脉冲所对应的移动距离，是系统能控制的最小位移，又被称为系统的控制分辨率
   2. 数控机床
      1. 分类
         1. 控制方式
            1. 开环
            2. 闭环
            3. 半闭环
      2. 坐标系
         1. 分类
            1. 机床坐标系：机床制造商提供的固有坐标系，是机床的基准
            2. 工件坐标系：为编程和加工方便的可以任意设置的坐标系
            3. 绝对坐标系和相对坐标系
         2. 坐标轴的确定
            1. Z轴：使刀具原理工件或使工件尺寸增大的运动方向为Z轴正方向
            2. X轴

车床：垂直于主轴轴线，平行于横向滑板使工件尺寸增大的方向为X轴正方向

铣床：刀具向立柱看，X轴正方向指向右边

* + - * 1. Y轴：右手定则确定

1. 数控系统及工作原理
   1. 概述
      1. CNC系统的组成和功用
         1. 输入/输出设备
         2. CNC装置
         3. PLC
         4. 强电控制部分
         5. 辅助装置电动执行器
         6. 主轴调速单元
         7. 主轴电动机
         8. 进给伺服驱动单元
         9. 进给电动机
         10. 位移、速度检测装置
      2. CNC装置的主要工作及过程
         1. 系统初始化
            1. 输入
            2. 加工程序执行

译码

数据处理

坐标变换

刀具补偿处理

进给速度处理

插补

位置控制

开关量控制

* + - * 1. 显示
        2. 故障自动检测诊断
  1. 数控插补原理
  2. 数控补偿原理
  3. 位移与速度检测
  4. 伺服驱动与控制
  5. CNC装置
  6. CNC装置中的PLC

N为程序段号；G为准备功能字；XYZ为尺寸字；F为进给功能字，模态；S为主轴转速功能字，模态；T为刀具功能字，模态；M为辅助功能字

G代码（FANUC）

G00：快速移动 G00 X\_Y\_ 使刀具以系统设定的速度快速移动到程序点，不需要指定速度，速度是系统事先确定的

G01：直线插补 G01 X\_Y\_F\_

G02：顺时针圆弧插补 G02 X\_Y\_R\_F\_ X和Y是圆弧终点坐标

G03：逆时针圆弧插补

G04：暂停，非模态代码 G04 X/U/P\_ X为时间

G28：自动返回参考点 G28 X\_ Y\_，非模态代码 X和Y为经过的中间点，G28一般用于自动换刀，使用前需要先取消刀补

G40：取消刀具半径补偿

G41：刀具半径左补偿 加工锥面和圆弧时

G42：刀具半径右补偿

G50：确定对刀点（加工起始点）和共建坐标系原点的关系，非模态代码 国标用G92，写在程序开头。G92只设定坐标系，不产生运动，执行前刀具必须放在程序所要求的位置上

G70：精加工循环指令

G71：外径、内外径粗加工循环指令

G90：绝对坐标系，默认

G91：相对/增量坐标系

G98：每分钟进给量 mm/min 或者是返回初始平面

G99：每转进给量 mm/r 或者是返回参考平面

M代码

M00：程序暂停 进行换刀、工件掉头等操作，固定操作结束后按启动键后继续执行下一程序段

M02：程序结束，全部系统停止并回到复位状态，必须出现在最后一个程序段

M03：主轴正转

M04：主轴反转

M05：主轴停转

M08：1号切削液（液状）开

M09：切削液关

M30：程序结束，和M02不同的是M30常用于换工件时

M98：调用子程序 M98 P\_L\_

M99：子程序结束，返回主程序