



烟台汽车工程职业学院

Yantai Automobile Engineering Professional College

项目一：数控车床的基本认知与操作
任务一：数控车床的基本认知
知识点 7：数控车床加工工艺

机械零部件数控加工技术





1. 数控车床加工工艺分析的主要内容

工艺分析是数控车削加工的前期准备工作，工艺制定的合理与否，对程序编制、加工效率、加工精度等都有重要影响。因此，应遵循一般的工艺原则并结合数控车床的特点，认真而详细的制定好零件的数控车削加工工艺。

数控车削加工工艺包括以下内容：

- 1) 分析被加工零件的工艺性；
- 2) 拟定加工工艺路线，包括划分工序、选择定位基准、安排加工顺序和组合工序等；
- 3) 设计加工工序，包括选择工装夹具与刀具、确定走刀路径、确定切削用量等；
- 4) 编制工艺文件。





2. 数控车床加工零件的工艺性分析

适合数控车床加工的零件或工序内容选定后，首要工作是分析零件结构工艺性、轮廓几何要素和技术要求。

1) 结构工艺性分析

零件的结构工艺性是指零件对加工方法的适应性，即所设计的零件结构应便于加工成型，且成本低，效率高。在数控车床上加工零件时，应根据数控车削的特点，认真审视零件结构的合理性。

结构工艺性分析过程中对于像小深孔、薄壁件、窄深槽等允许刀具运动的空间狭小、结构刚性差的零件，安排工序时要特殊考虑刀具路径、刀具类型、刀具角度、切削用量、装夹方式等因素，以降低刀具损耗，提高加工精度、表面质量和劳动生产率。

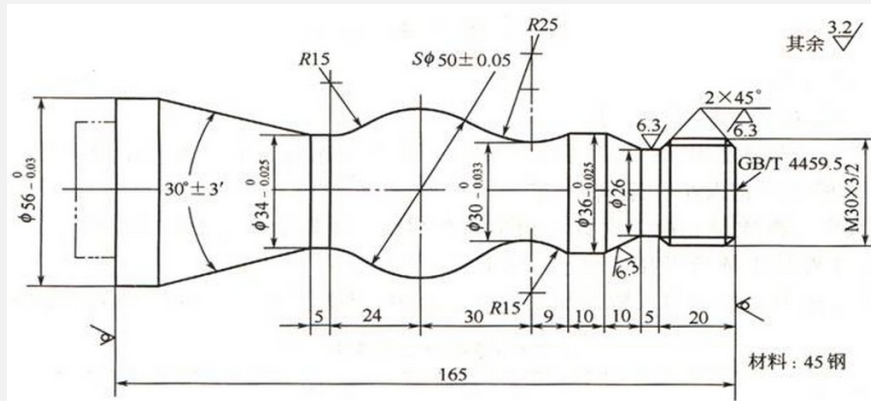




2) 轮廓几何要素分析

在分析零件图形的轮廓几何要素时，主要工作是运用机械制图的基本知识分清零件图中给定的几何元素的定形尺寸、定位尺寸，确定几何元素（直线、圆弧、曲线等）之间的相对位置关系。

作为工艺分析的重要环节，轮廓几何要素分析时，还应该计算出图样中未直接给出，而编程时又必须知道的节点坐标。一方面以校核图样标注的正确性，另一方面为后续的编程工作做好铺垫。





3) 精度、技术要求分析

对被加工零件的精度及技术要求进行分析，可以帮助我们选择合理的加工方法、装夹方法、进给路线、切削用量、刀具类型和角度等工艺内容。

精度及技术的分析主要包括：

- ◆分析精度及各项技术要求是否齐全合理；
- ◆分析本工序的数控车削加工精度能否达到图样要求。若达不到，需要采取其他措施（如磨削）弥补的话，则应给后续工序留有余量；
- ◆找出图样上有位置精度要求的表面，这些表面应尽可能在一次装夹下完成加工；
- ◆对表面粗糙度要求较高的表面，应确定采用机床提供的恒线速度功能加工。





3. 数控加工工艺路线拟定

1) 工序的划分 机械加工的工序划分通常采用工序集中原则和工序分散原则。

工序集中原则：将工件的加工集中在少数几道工序内完成，每道工序的加工内容较多

设备和工艺装备结构简单，调整和维修方便，操作简单，转产容易

优点 有利于选择合理的切削用量，减少机动时间

工艺路线长

缺点 专用设备和工艺装备调整和维修比较麻烦





工序分散原则：将工件的加工分散在较多的工序内进行，每道工序的加工内容很少

有利于采用高效的专用设备和数控机床，减少机床数量及占地面积

优点 一次装夹后可加工较多表面，减少装夹工件的辅助时间

数控机床、专用设备和工艺装备投资大

缺点 专用设备和工艺装备调整和维修比较麻烦





数车采用原则：工序集中原则

在**数控车床**上加工零件，通常按**工序集中原则**划分工序，在一次安装下尽可能完成比较多的表面的加工。不仅可以保证各个加工表面之间的相互位置精度，还可以减少工序间的工件运输量和装夹工件的辅助时间。

工序划分依据

- ◆以安装次数划分工序
- ◆以加工部位划分工序
- ◆按所用刀具划分工序
- ◆按粗精加工划分工序





2) 加工顺序的安排

机械加工顺序的安排一般应遵循以下原则：

- ◆ 上道工序的加工不能影响下道工序的定位与夹紧；
- ◆ 以相同的安装方式或使用同一把刀具加工的工序，最好连续进行，以减少重新定位或换刀所引起的误差；
- ◆ 在同一次安装中，应先进行对工件刚性影响比较小的工序，确保工件在足够刚性条件下逐步加工完毕。





加工路线的确定原则	① 保证被加工工件的精度和表面粗糙度原则 ② 加工路线最短，减少空行程原则 ③ 尽量简化数值计算工作量原则 ④ 充分使用指令功能，简化加工程序原则
工件安装方式确定原则	① 基准统一原则 ② 装夹次数最少原则 ③ 占机时间最少原则
数控刀具的确定原则	① 刀具刚性、耐用度高，缩短换刀时间原则 ② 刀具尺寸稳定，安装调整简便原则
切削用量的确定原则	① 粗加工生产效率高，兼顾经济性原则 ② 精加工质量先行，兼顾生产效率原则 ③ 消除过切、欠切原则 ④ 为下道工序留足余量原则
对刀点的确定原则	① 便于数学处理和加工程序简化原则 ② 便于检测原则 ③ 由对刀引起的加工误差最小原则



谢谢

