



高精度数控铣床（精雕机）

学习、实践与自主制作



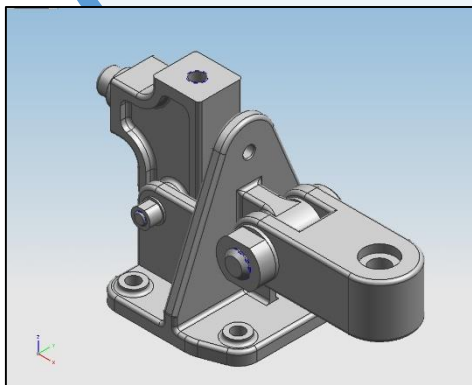
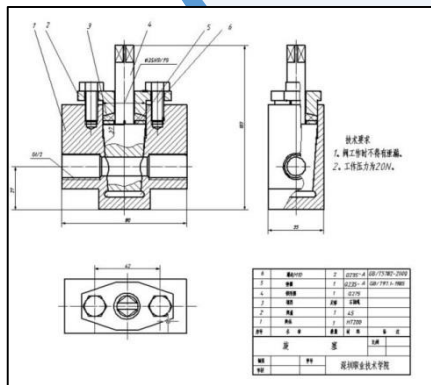
数控加工流程

设计及制图

建立数字模型

编译加工指令

执行加工指令



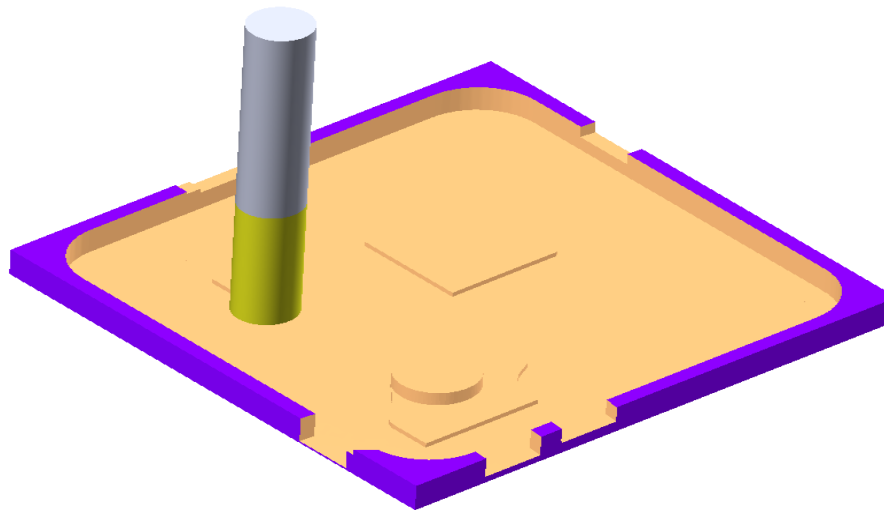
```
O0088
N10 G54 G90 G00 X0
      Y0 Z30
N20 S500 M03
N30 G81 X-10.0 Y-10.0
      Z-3.0 R3 F200
N40 Y10.0
N50 X10.0
N60 Y-10.0
N70 G00 Z30
```





数控铣加工入门常识

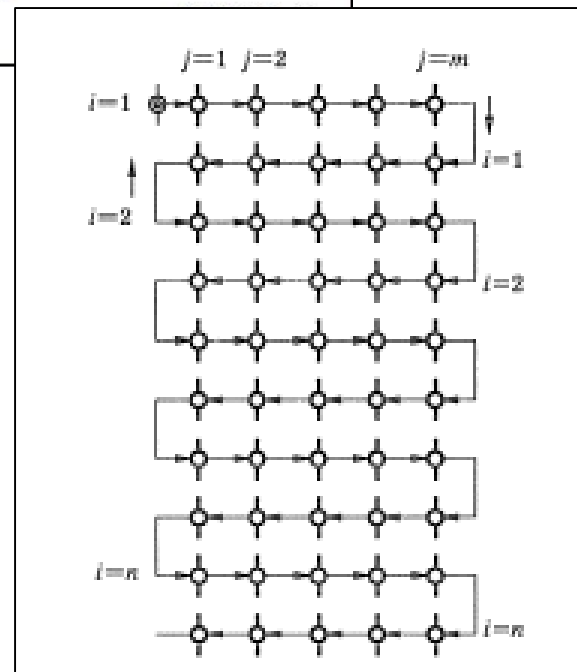
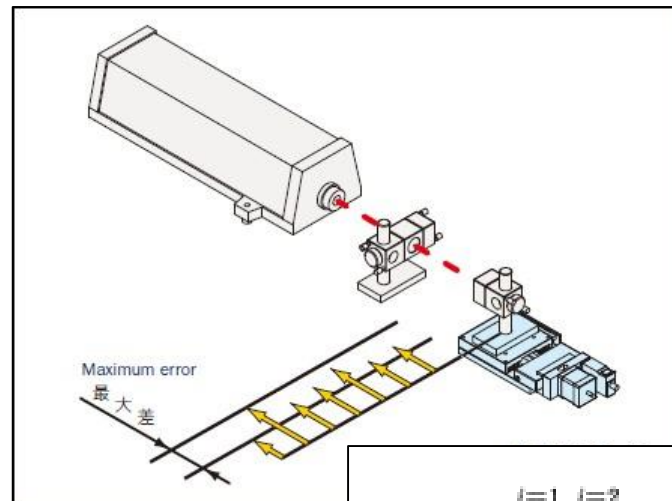
- 数控铣加工是去料加工（把零件以外的不需要的材料去除后产生需要的零件）
 - 毛坯：首先要按照零件的最大轮廓确定毛坯尺寸，同时要兼顾装卡位置，必要时加大毛坯尺寸；
 - 主轴转速：根据不同材料以及不同直径刀具要调整主轴转速，一般刀具直径越小需要主轴转速越高，主轴转速越高则表面粗糙度越低，但刀具寿命会降低，双色板一般用15000转/分钟；
 - 进给量：进给量的设定决定了表面粗糙度的高低和刀具的寿命，同时也决定加工时间的长短；
 - 切削深度：精雕加工切深不可以大于0.5mm
- 加工分类
 - 区域加工：常用于加工内腔或凹槽等形状
 - 轮廓切割：常用于加工外形轮廓
 - 单线切割：常用于加工图案，刻字等
 - 孔的加工：可分为钻孔、扩孔和螺纹孔加工
 - 多轴侧铣加工：4-5轴加工方法，可加工空间曲面或雕像





精雕机——高性能高精度数控铣床

- 主轴高转速
 - 可达20000转/分
 - 电主轴：特点是转速高，精度高；但径向受力有限
- 重复定位精度高
 - 可达0.005mm，即5 μ m
 - 高于国家标准GB/T 20958.2-2007的要求
 - 轴线行程500mm以下，精密级立铣床重复定位精度为0.008mm
 - 轴线行程500-800mm，精密级立铣床重复定位精度为0.010mm
- 全数字控制，便于进行企业数字化管理
 - 主控机为定制的Windows XP系统
 - 具备网络接口，利于部署远程控制系统
- 三轴数控加工
 - 有X、Y、Z三个自由度运动，由这三个轴执行加工指令（G代码）控制铣刀的切削路径，完成加工。





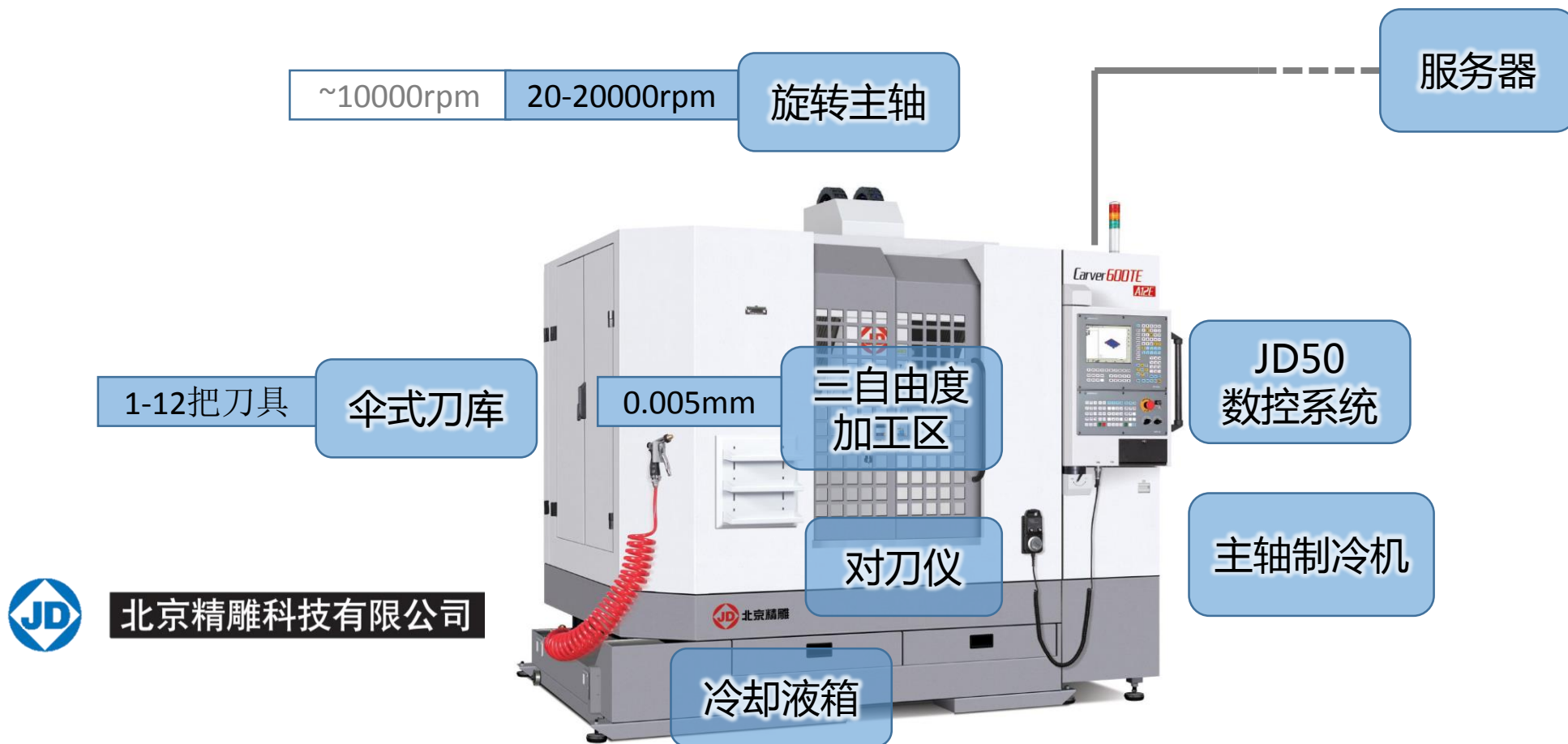
身边的精密加工产品

- iPhone 5 加工制作——三轴精雕机床加工【视频】
- 眼镜框架——五轴精雕机床加工【视频】
- 人工膝关节、乐器——五轴精雕机床加工
- 涡轮叶片等航空部品部件——五轴精雕机床加工（海外）【视频】





精雕机结构及原理（以北京精雕Carver600TE_A12E为例）





精雕加工示范

精雕细琢，从安全开始.....



基本操作流程（日常标准操作流程）

- 机床外部橙红色旋钮电源上电
- 开启电脑
- 打开Main程序
- 回参考点，按ALL，按主轴定向，按刀库回零（600型）
- 启动气压密封
- 主轴预热（每天早上开机时运行约30分钟）
- 装卡工件
- 分中、定Z轴
- 对刀
- 运行程序



安全使用规范

- 开机主轴预热，必须带刀柄，如刀柄上没有装卡刀具则必须要将刀柄盖取下，以免飞出伤人。
- 主轴运转时，操作台推拉门必须关闭！
 - 以下情形可开门操作：
 - 分中、定位时，主轴停转情况下
 - 手轮试切时
- 必须养成先试切再运行的好习惯
 - 执行程序或执行MDI指令时，必须先进行手轮试切，再点击取消试程序自动运行



安全操作须知

- 主轴运转时，操作台推拉门必须关闭！
 - 以下情形可开门操作：
 - 分中、定位时，主轴停转情况下
- 必须先试切再运行
 - 执行程序或执行MDI指令时，必须先进行手轮试切
 - 观察加工位置正确、程序运行正常后，再取消手轮试切使程序自动运行
- 装卡材料时一定要牢固，必须做到“装实、装正、装平”
 - 严禁在材料悬空的地方进行加工
- 加工金属时必须加切削液，切削液必须冲到刀具上；加工塑料时必须气冷排屑
- 加工过程中严禁伏在加工区域进行观察，严禁用手直接接触加工表面。谨防异物入眼及高温烫伤！
- 请监督身边的每一个人，包括教师，一旦出现违反规程的操作及时指出



安全操作须知

Stick to this and don't try those dumb ways to die...

不能穿短裤，不能穿凉鞋，头发较长的同学必须戴工作帽，没戴眼镜的同学必须戴防护镜。

1. 正确穿着防护服



Dumb ways to die So many dumb ways to die

人至蠢则死 花样千奇百怪



精雕机加工流程——设计及加工指令编译

- 数字建模
 - 用标准数字模型的格式描述出需要加工的实体
 - 选择合适的软件进行建模（模型转译可能会出错，因此制图及指令编译尽量使用同一套软件）
 - 建模完成后，**必须将图形聚中**（变换菜单-图形聚中），从而与机床标定的零件坐标保持一致
- 编译加工指令
 - 按照指定参数，将数字模型编译成机床实际加工过程的指令
 - 主要参数
 - 加工方式 及 选用刀具
 - 刀路重叠 及 加工余量
 - 主轴转速 及 进给量
 - 吃刀深度 等
 - 生成加工路径时需要在机床设置信息里**选择JD50系统**，并**取消输出样条**

【延伸知识】

数字化建模是当今最常用的加工辅助工具。通过CAD、CAM系统，配合实际制造，可以实现精确的工件加工定义、加工仿真、虚拟装配等。



精雕机加工流程——机床执行加工指令

- 数据传输
 - 将ENG文件拷贝到现场电脑的共享文件夹里
 - 在精雕机上打开远程共享文件夹中的程序文件
- 机床初始化配置
 - 回参考点
 - 主轴定向
 - 刀库回零（600机型）
- 工件装卡
- 工件位置确定——矩形（圆形）分中
- 标定起始加工表面——Z平面
 - 对刀（对于加工过程中使用2把或以上刀具的程序）
- 调用、核对、执行程序
 - 试切、加工、完成加工并卸载工件

【延伸知识】

分布式数控系统DNC
是一种利用网络技术
进行大规模生产现场
管理的手段，在现代
制造企业中广泛使用。



欲知更多.....

.....请踊跃提问！