

《数控铣床 CAM 实训》

授课教案

教学学期：2019-2020 学年 2 学期

授课班级：2018 数控技术 1-3 班

授课教师：冯 楨

教研室：数控技术

机电工程学院

授课题目	项目一 烟灰缸的编程与加工		单元 1 认识 UGNXCAM 模块		
课 型	一体化	学时	4	上课地点	格物楼 A262
教学目标	一、知识目标				
	1 了解数控加工基础知识； 2 掌握 UG CAM 编程的一般流程。				
	二、能力目标				
	1 能简单创建四个父级组； 2 能创建简单操作，并能进行仿真。				
	三、素质目标				
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。				
教学重点与难点	父级组的创建与编辑				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、项目引入 (10min)	一、项目导入 1、完成图 1-1 所示零件的数控编程与加工。				引入项目，分解任务

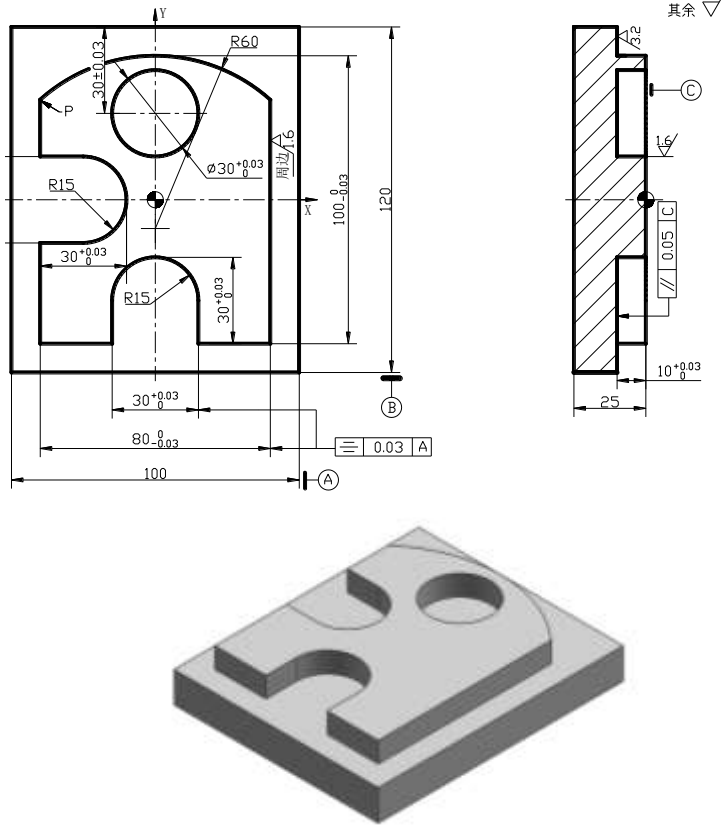


图 1-1 2D 平面铣典型加工工件

2、若要完成该零件的加工，需要将该项目分解为四个任务：

- 1) CAM 基础、父级组创建
- 2) 加工边界选择、程序生成与仿真
- 3) 参数设置、粗精加工编程、程序后处理
- 4) 程序传输与加工

3、提出本次课的任务：CAM 基础、父级组创建，并进行以下知识储备。

二、相关知识储备（资讯）

（一）UG 加工环境

1、概述

UG 加工环境是指进入 UG 的制造模块，然后进行数控加工编程的软件环境。

2、进入 UG 加工环境

2、基础知
识讲授
(60min)

多媒体演
示、讲授
法



3、工具栏

(二) 创建父级组

利用 UG 数控编程通常需要创建四个父级组：刀具父级组、程序父级组、几何体父级组、加工方法父级组。

1、创建刀具父级组



2、创建程序父级组



3、创建几何体父级组



4、创建方法父级组



三、小组讨论（决策、计划）

每个班分为 6 个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。

四、学生上机操作、练习（实施）

学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。

3、学生讨论（20min）

4、学生练

分组讨论法

<p>习 (60min)</p> <p>5、总结 (25min)</p> <p>6、布置作业 (5min)</p>	<p>五、教师总结评价 (检查、评价)</p> <p>(1) 由教师展示部分小组父级组创建步骤, 通过观看, 从而让全班同学对父级组创建方法有更深刻的认识。</p> <p>(2) 观众组向展示组质疑。展示组解答, 答不出的再由其它组成员进行补答。</p> <p>(3) 教师点评或示范: 教师根据学生的知识掌握情况, 再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业 (电子作业, 课下完成)</p>	
<p>布置作业</p>	<p>创建四个父级组</p>	
<p>板书设计</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 150px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;"> <p>利用凌波多媒体演示</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目一 烟灰缸的编程与加工		单元 2UGCAM 通用参数设置		
课 型	一体化	学时	4	上课地点	格物楼 A262
教学目标	一、知识目标				
	1 了解 UGCAM 通用参数的含义； 2 掌握 planar mill 平面铣操作的一般流程。				
	二、能力目标				
	1、能指定平面铣铣削边界； 2、能合理设置修改各切削参数； 3、能熟练编制简单的 planar_mill 平面铣操作 ；				
	三、素质目标				
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。				
教学重点与难点	2D 平面铣加工边界的编辑				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、项目引入（10min） 2、基础知识讲授	一、回顾上次课内容，引入任务 2： 加工边界选择、程序生成与仿真，并进行以下知识储备。 二、相关知识储备（资讯） （一）加工边界				明确任务，强调技能

(60min)

平面铣加工时，刀路由边界几何体所限制，边界几何体有部件边界、毛坯边界、检查边界、修剪边界和底面。



1、面模式选择边界

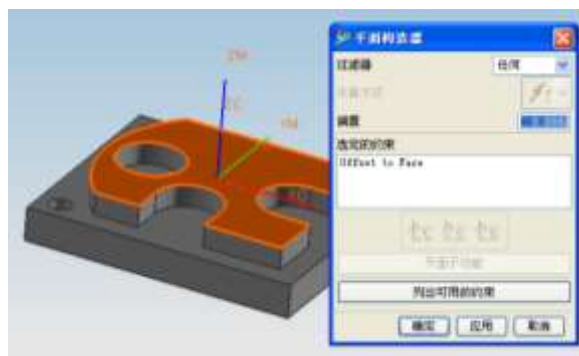


2、线模式选择边界

3、点模式选择边界



4、底面选择



多媒体演示、讲授法

5、材料侧选择

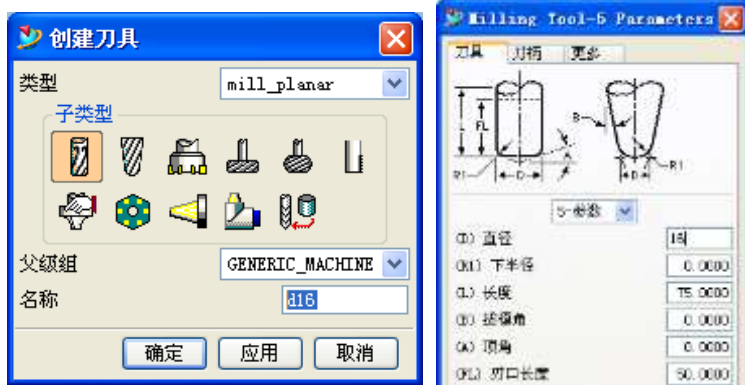
- 1) 部件边界的材料侧（即不加工的一侧）
- 2) 毛坯的材料侧（加工的一侧）

6、忽略孔/岛/倒斜角

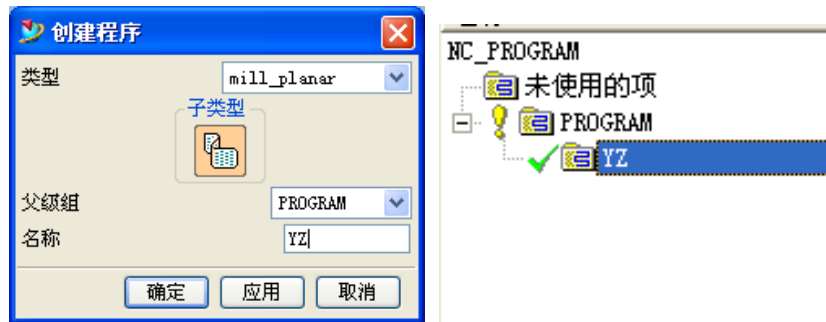
(二) 程序生成与仿真

初步设置好 2D 平面铣的四个父级组（刀具父级组、程序父级组、几何体父级组、加工方法父级组）后，选择零件的加工边界，就可以生成刀路。

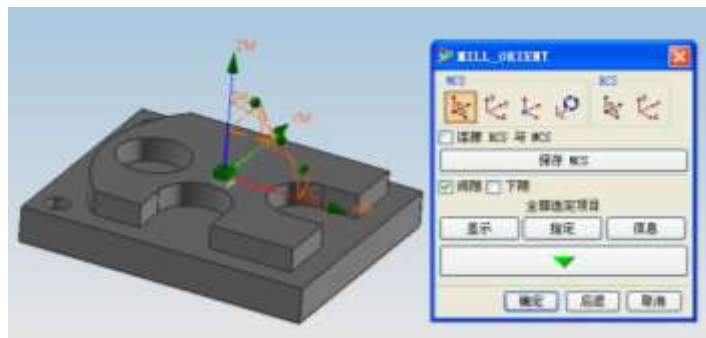
1、创建刀具父级组：D16 铣刀



2、创建程序父级组：YZ



3、创建几何体父级组：



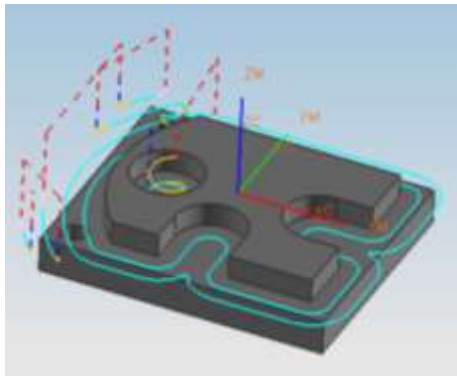


4、选择方法父级组（略）

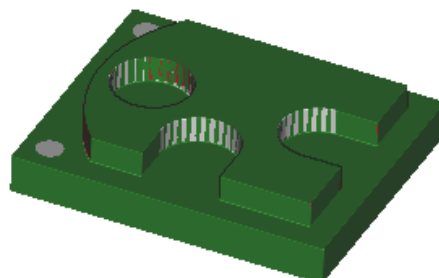
5、建立操作，选择边界



6、初步生成刀路



7、刀路简单仿真



三、小组讨论（决策、计划）

3、学生讨论（20min）

每个班分为6个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场

分组讨论法、四步

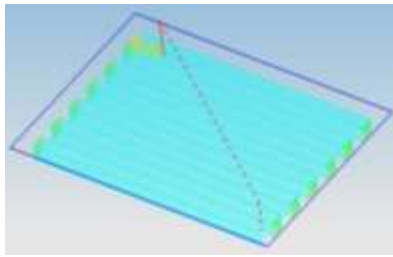
<p>4、学生练习 (60min)</p> <p>5、总结 (25min)</p> <p>6、布置作业 (5min)</p>	<p>向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。</p> <p>四、学生上机操作、练习（实施）</p> <p>学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>（1）由教师展示部分小组边界创建步骤，通过观看，从而让全班同学对边界创建方法有更深刻的认识。</p> <p>（2）观众组向展示组质疑。展示组解答，答不出的再由其它组成员进行补答。</p> <p>（3）教师点评或示范：教师根据学生的知识掌握情况，再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业（电子作业，课下完成）</p>	<p>教学法</p>
<p>布置作业</p>	<p>1、尝试选择零件各种加工边界 2、程序生成与简单仿真</p>	
<p>板书设计</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;"> <p>利用凌波多媒体演示</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目一 烟灰缸的编程与加工		单元 3 烟灰缸平面部分的编程		
课 型	一体化	学时	4	上课地点	格物楼 A262
教学目标	一、知识目标				
	1 掌握平面铣粗精加工程序编制； 2 掌握从 UGCAM 编程到实操加工的一般流程				
	二、能力目标				
	1 能熟练编制平面零件的粗精加工程序； 2 能设置传输软件相关参数，更改程序头。				
	三、素质目标				
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。				
教学重点与难点	2D 平面铣加工工艺分析				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、项目引入 (10min)	一、回顾上次课内容，引入任务 3： 参数设置、粗精加工编程、程序后处理。 二、相关知识储备（资讯）				明确任务，强调技能
2、基础知识讲授	（一）切削方式				

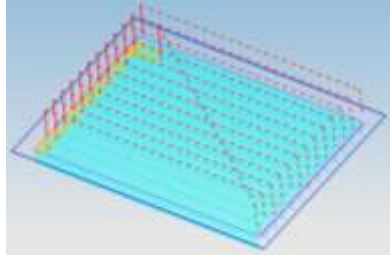
(60min)



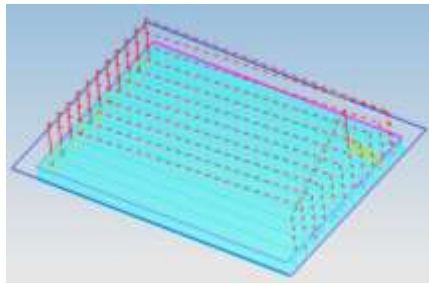
1、Zig-Zag



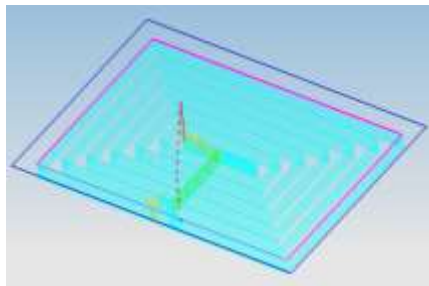
2、Zig



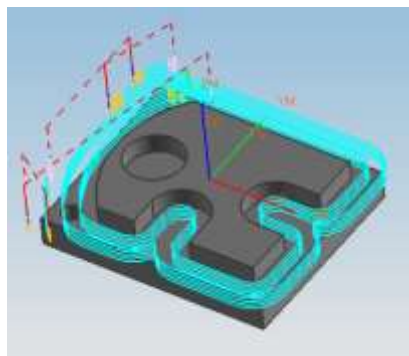
3、单项带轮廓铣



4、跟随周边

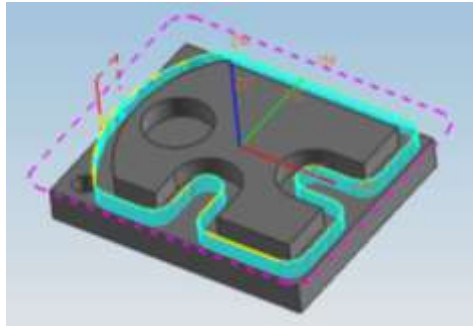


5、跟随工件

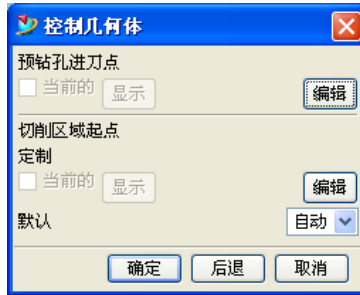


多媒体演示、讲授法

6、轮廓铣



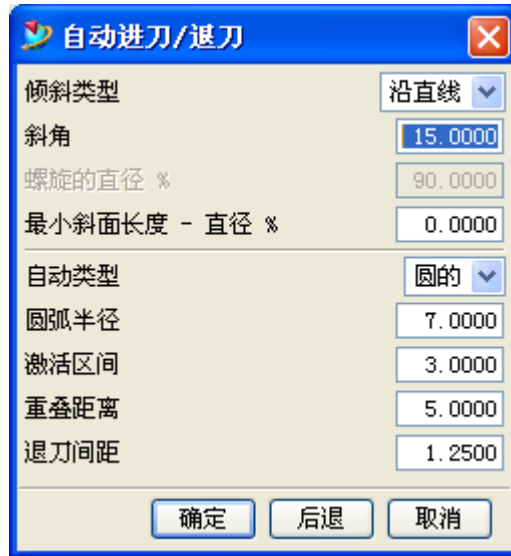
(二) 定制控制点



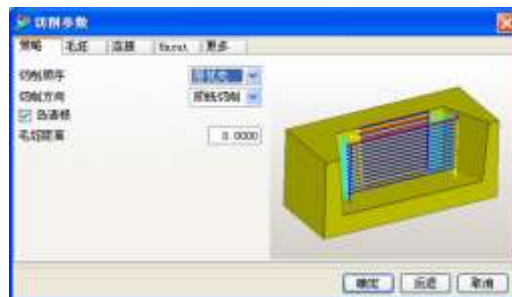
(三) 进退刀方法设置



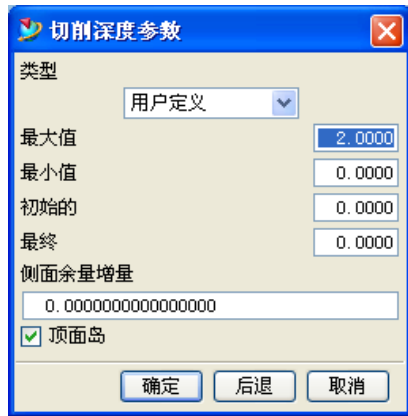
(四) 自动进退刀设置



(五) 切削参数设置



(六) 切削深度参数设置



(七) 拐角控制



(八) 进给率设置

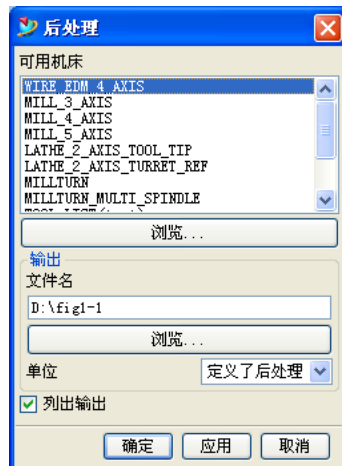


(九) 机床设置



(十) 程序后处理

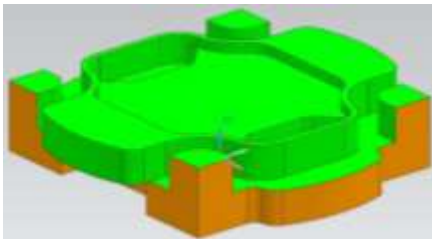
UG 后处理文件一般包含*.pui、*.def、*.tcl 三个文件，需要将其放入 UG 安装目录下的 UGS\NX 4.0\MACH\resource\postprocessor 文件夹内。



<p>3、学生讨论 (20min)</p> <p>4、学生练习 (60min)</p> <p>5、总结 (25min)</p> <p>6、布置作业 (5min)</p>	<p>三、小组讨论 (决策、计划)</p> <p>每个班分为 6 个小组, 对教师授课内容进行讨论, 学生可以当场向教师提问不明之处, 再由教师视情况而定, 采用集中讲解, 还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。</p> <p>四、学生上机操作、练习 (实施)</p> <p>学生上机练习, 老师巡回指导, 对部分同学的不当操作予以提示或指正。</p> <p>五、教师总结评价 (检查、评价)</p> <p>(1) 由教师展示部分小组的不当参数设置, 讲解参数的形象意义, 从而让全班同学对参数设置有更形象具体的认识。</p> <p>(2) 观众组向展示组质疑。展示组解答, 答不出的再由其它组成员进行补答。</p> <p>(3) 教师点评或示范: 教师根据学生的知识掌握情况, 再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业 (电子作业, 课下完成)</p>	<p>分组讨论法、四步教学法</p>
<p>布置作业</p>	<p>编制平面类零件的数控加工程序, 并后处理生成 nc 代码程序。</p>	
<p>板书设计</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;"> <p>利用凌波多媒体演示</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目一 烟灰缸的编程与加工		单元4 烟灰缸的加工		
课 型	一体化	学时	4	上课地点	数控加工车间 B115
教学目标	一、知识目标				
	1 掌握西门子 802D 数控铣床的操作； 2 理解 planar mill 平面铣编程方法。				
	二、能力目标				
	1 能合理安排加工工艺； 2 能设置传输软件相关参数，更改程序头，向机床传输程序； 3 能完成机床对刀，熟练操作机床，完成加工任务				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	2D 平面铣加工工艺分析与参数设置				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、准备 (10min)	一、准备 1、机床调试与维护、送电、送气； 2、刀具量具准备：D16、D8 刀具、游标卡尺； 3、分组领取耗材：铝块； 4、计算机调试，软件打开； 5、教师讲解实训注意事项，安全操作等规范要求，强调劳动纪				转换师生关系为师徒关系

<p>2、教师讲解 (20min)</p> <p>3、学生模仿 (30min)</p> <p>4、学生独立练习 (120min)</p>	<p>律。</p> <p>二、讲解演示</p> <p>教师讲解演示编程及操作注意事项，学生观看学习。</p> <p>三、学生模仿</p> <p>每组学生进行模仿操作，教师答疑。</p> <p>四、学生独立练习</p> <p>1、每组推荐 1-2 名同学进行编程；</p> <p>2、程序仿真验证；</p> <p>3、后处理，生成 nc 代码；</p> <p>4、程序传输与加工；</p> <p>5、打扫卫生，关机、关电、关气。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>(1) 由教师点评部分小组编程加工步骤；</p> <p>(2) 教师给每组同学打分。</p>	<p>分组讨论法、四步教学法</p>
<p>布置作业</p>	<p>完成实训报告</p>	
<p>板书设计</p>	<p>在白板张贴书写</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>1.实训要求；</p> <p>2.工艺分析；</p> <p>3.注意事项。</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目二 烟灰缸的清角					单元5 烟灰缸平面清角编程	
课型	一体化	学时	4	上课地点	格物楼 A262		
教学目标	一、知识目标						
	1 了解两种平面铣的优缺点； 2 掌握两种平面铣清角方法。						
	二、能力目标						
	1 能创建 Face milling 操作； 2 能灵活运用两种清角方法。						
	三、素质目标						
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。						
教学重点与难点	根据零件的特点合理安排粗精加工工艺						
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；						
教学过程、时间分配	主要教学内容						备注
1、项目引入（10min）	一、项目导入 1、完成如图所示零件的数控编程与加工。 <div style="text-align: center;">  </div>						引入项目，分解任务

2、若要完成该零件的加工，需要将该项目分解为两个任务：

1) 建模、3D 平面铣编程与仿真

2) 程序传输与零件加工

3、提出本次课的任务：对比 2D 平面铣，学习 3D 平面铣编程方法，需要进行以下知识储备。

二、相关知识储备（资讯）

（一）3D 平面铣加工介绍

3D 平面铣加工是通过选择平面区域来指定加工范围的一种操作，主要用于要加工区域为平面，表面余量一致的零件。与 2D 平面铣相比，它不需要指定底面，加工深度由设置的余量决定。因为设置深度余量是沿刀轴方向计算，所以加工面必须和刀轴垂直否则无法生成刀路，在加工中心上铣模板表面，如图 2-2 所示。

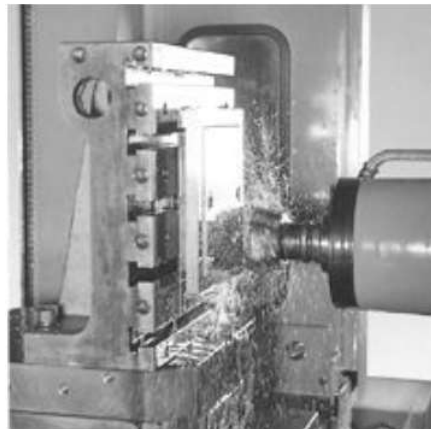


图 2-2 3D 平面铣

（二）3D 平面铣编程步骤

1. 创建程序、刀具、几何、加工方法 4 个父节点组。

2. 创建操作

（1）选择加工几何；

（2）选择切削方法；

（3）选择步距；

（4）选择控制点；

（5）选择进/退刀方法及其参数；

（6）选择切削参数；

（7）确定分层加工方法及其参数；

2、基础知
识讲授
(60min)

多媒体演
示、讲授
法

(8) 常用选项—避让、进给率、机床控制

3. 刀具路径的显示

4. 刀具路径的产生与模拟

(三) 与 2D 平面铣编程界面区别

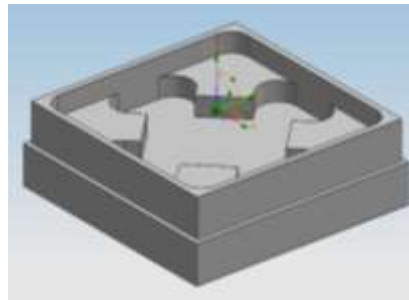
1、2D 平面铣需指定铣削边界（含高度）和底面；

2、3D 平面铣需指定铣削平面及毛坯距离。



(四) 参考步骤

1、调整工件坐标系 WCS



2、进入 UG 加工模块



3、创建加工几何

3、学生讨论 (20min)

4、学生练



4、创建刀具



5、创建操作

1) 最外轮廓粗加工

(1) 选择加工区域



(2) 选择切削方式、设定步进值、毛坯距离、每刀深度、最终底面量



(3) 切削参数设置

分组讨论法

习 (60min)

5、总结
(25min)

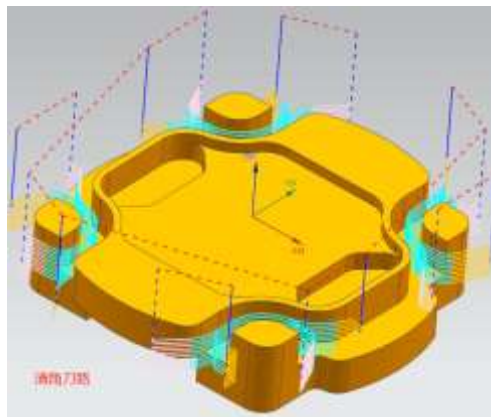


(4) 进给和速度参数设置

6、布置作业
(5min)



(5) 生成刀轨

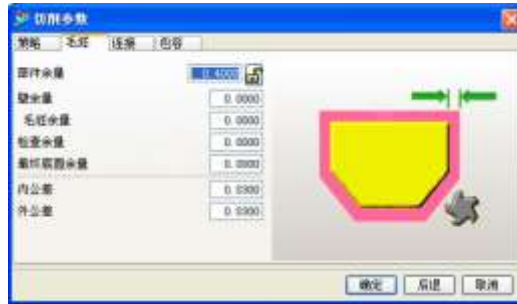


2) 最外轮廓精加工 (底面)

选择切削方式、设定步进值、毛坯距离、每刀深度、最终底面量



切削参数设置



3) 最外轮廓精加工（侧面）

选择切削方式



切削参数设置



4) 内轮廓粗加工、精加工方法同上

三、小组讨论（决策、计划）

每个班分为6个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。

四、学生上机操作、练习（实施）

学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。

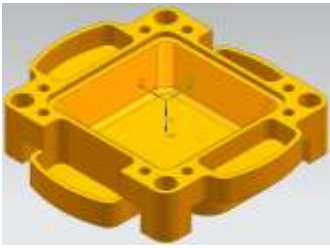
五、教师总结评价（检查、评价）

(1) 由教师展示部分小组父级组创建步骤，通过观看，从而让全班同学对父级组创建方法有更深刻的认识。

	<p>(2) 观众组向展示组质疑。展示组解答，答不出的再由其它组成员进行补答。</p> <p>(3) 教师点评或示范：教师根据学生的知识掌握情况，再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业（电子作业，课下完成）</p> <p>尝试利用 3D 平面铣加工方法编制项目一的加工程序，将两种加工方法进行对比，了解其优缺点。</p> <div data-bbox="636 577 1043 846" data-label="Image"> </div>	
<p>布置作业</p>	<p>优化零件加工工艺及参数，为下次课上机实操加工做准备。</p>	
<p>板书设计</p>	<div data-bbox="600 1021 987 1375" data-label="Image"> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目二 烟灰缸的清角		单元5 烟灰缸清角加工		
课型	一体化	学时	4	上课地点	数控加工车间格 B115
教学目标	一、知识目标				
	了解刀轨设置对加工的影响。				
	二、能力目标				
	1 能操作机床、对刀、传输程序，完成对零件的实操加工； 2 会使用工量具。				
	三、素质目标				
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。				
教学重点与难点	3D 平面铣加工工艺分析与参数设置				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主要教学内容				备注
1、准备 (10min)	一、准备 1、机床调试与维护、送电、送气； 2、刀具量具准备：D10 刀具、游标卡尺； 3、分组领取耗材：铝块； 4、计算机调试，软件打开； 5、教师讲解实训注意事项，安全操作等规范要求，强调劳动纪				转换师生关系为师徒关系

<p>2、教师讲解 (20min)</p> <p>3、学生模仿 (30min)</p> <p>4、学生独立练习 (120min)</p>	<p>律。</p> <p>二、讲解演示</p> <p>教师讲解演示编程及操作注意事项，学生观看学习。</p> <p>三、学生模仿</p> <p>每组学生进行模仿操作，教师答疑。</p> <p>四、学生独立练习</p> <p>1、每组推荐 1-2 名同学进行编程；</p> <p>2、程序仿真验证；</p> <p>3、后处理，生成 nc 代码；</p> <p>4、程序传输与加工；</p> <p>5、打扫卫生，关机、关电、关气。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>(1) 由教师点评部分小组编程加工步骤；</p> <p>(2) 教师给每组同学打分。</p>	<p>分组讨论法、四步教学法</p>
<p>布置作业</p>	<p>完成实训报告</p>	
<p>板书设计</p>	<p>在白板张贴书写</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>1.实训要求；</p> <p>2.工艺分析；</p> <p>3.注意事项。</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目三 米老鼠的开粗					单元7 烟灰缸内腔开粗编程	
课 型	一体化	学时	4	上课地点	格物楼 A245		
教学目标	一、知识目标						
	1 掌握型腔铣的开粗方法； 2 了解型腔铣各参数的设置。						
	二、能力目标						
	1 能对简单型腔开粗编程； 2 能合理设置型腔铣切削参数。						
	三、素质目标						
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。						
教学重点与难点	根据零件的特点合理安排开粗加工工艺						
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；						
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容						备注
1、项目引入（10min）	一、项目导入 1、完成烟灰缸内腔的开粗编程。 						引入项目，分解任务

<p>2、基础知识讲授 (60min)</p>	<p>2、若要完成该零件的加工，需要将该项目分解为三个任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 型腔铣编程与仿真（零件开粗） 2) 型腔铣编程与仿真（零件二次开粗） 3) 程序传输与零件加工 <p>3、提出本次课的任务以及所需要的知识储备。</p> <p>二、相关知识储备（资讯）</p> <p>（一）型腔铣加工介绍</p> <p>型腔铣主要用于曲面或斜度的壁和轮廓的型腔、型芯进行加工，用于粗加工以切除大部分毛坯材料，几乎适用于加工任意形状的造型。可以应用于不同的加工领域，如注塑模具和锻造模具、各类复杂零件以及浇铸模具和冷冲模的粗加工。</p> <p>（二）型腔铣编程步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 创建程序、刀具、几何、加工方法 4 个父节点组。 2. 创建操作 <ol style="list-style-type: none"> （1）选择加工几何； （2）选择切削方法； （3）选择步距； （4）选择控制点； （5）选择进/退刀方法及其参数； （6）选择切削参数； （7）确定分层加工方法及其参数； （8）常用选项—避让、进给率、机床控制 3. 刀具路径的显示 4. 刀具路径的产生与模拟 <p>（三）参考编程步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、调整工件坐标系（WCS）到顶面中心位置 <div data-bbox="608 1765 1035 1995" data-label="Image"> </div>	<p>多媒体演示、讲授法</p>
-----------------------------	---	------------------

2、进入 UG 加工模块

(1) 单击【开始】|【加工】按钮，弹出【加工环境】对话框，如图所示。

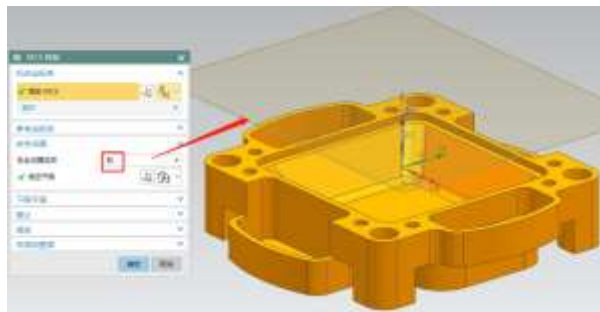


(2) 单击【CAM 会话配置】下拉列表框，选择 cam_general，单击【CAM 设置】下拉列表框，选择为 mill_contour 模板。

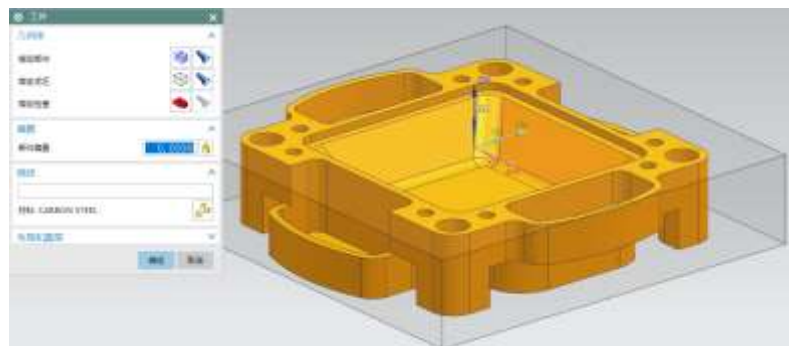
(3) 单击【初始化】按钮，进入加工界面。

3、创建几何体。

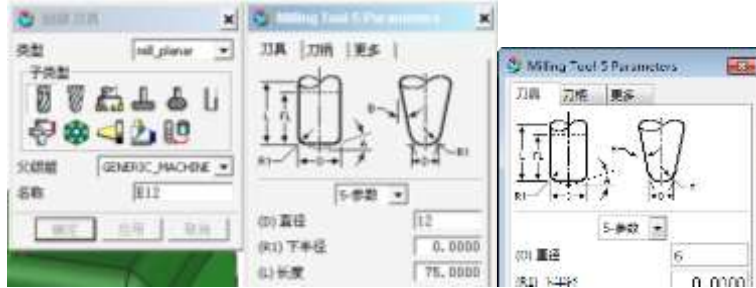
(1) 指定安全平面



(2) 指定零件与毛坯



4、创建刀具。



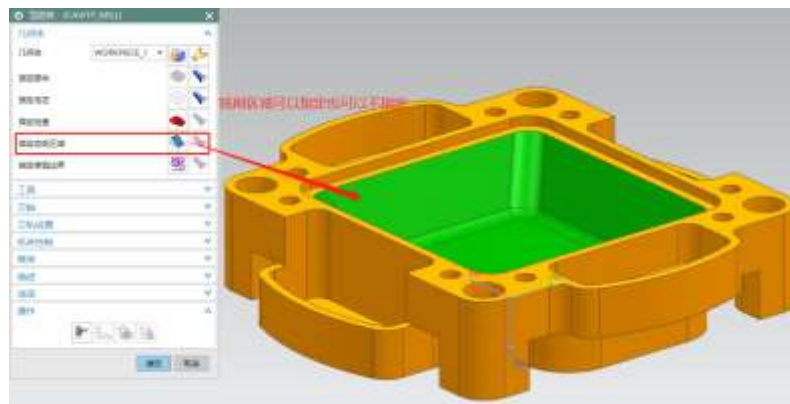
5、创建开粗操作

1) 子类型选择 Cavity Milling, 选择相应的几何体和刀具。



2) 设置相应的参数。

(1) 选择加工区域。



(2) 选择切削方式, 设定步进值, 设置每一刀的全局深度。



(3) 进退刀方法设置。

3、学生讨论 (20min)

4、学生练

分组讨论法

习 (60min)

5、总结
(25min)

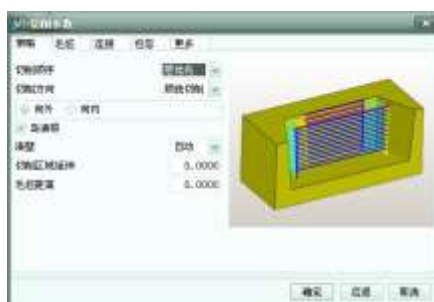
6、布置作业
(5min)



(4) 自动进退刀设置。



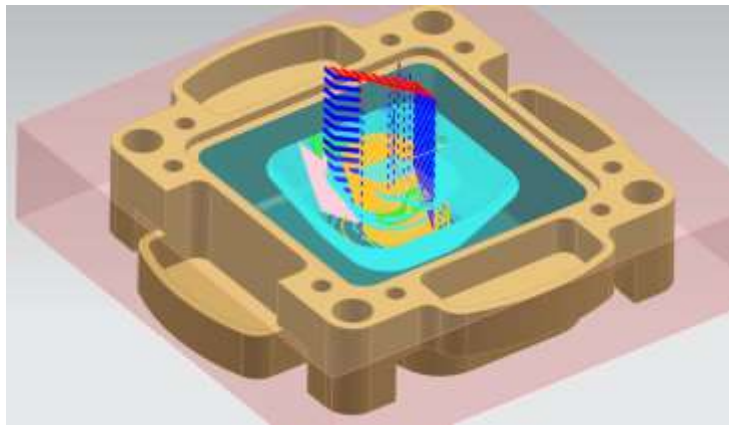
(5) 切削参数设置。



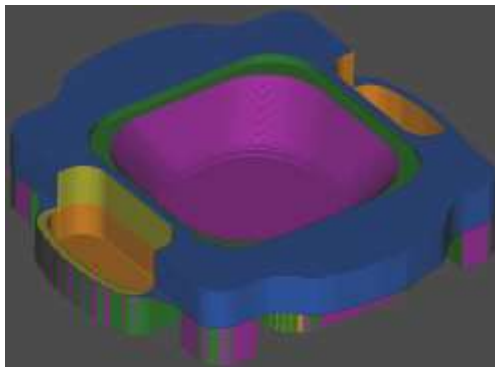
(6) 进给率的设置。



(7) 生成刀轨



(8) 刀轨仿真验证

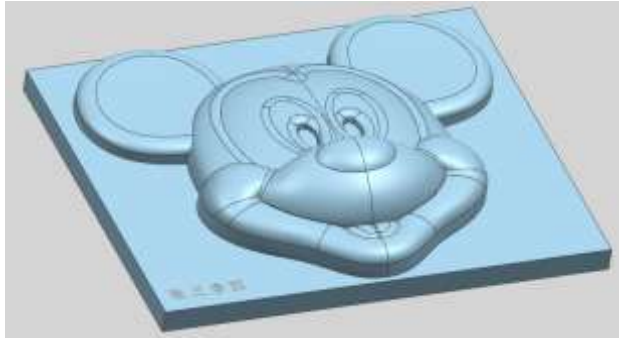


三、小组讨论（决策、计划）

每个班分为 6 个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。

	<p>四、学生上机操作、练习（实施）</p> <p>学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>（1）由教师展示部分小组父级组创建步骤，通过观看，从而让全班同学对父级组创建方法有更深刻的认识。</p> <p>（2）观众组向展示组质疑。展示组解答，答不出的再由其它组成员进行补答。</p> <p>（3）教师点评或示范：教师根据学生的知识掌握情况，再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业（电子作业，课上完成）</p> <p>完成零件的开粗加工</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<p>布置作业</p>	<p>优化零件加工工艺及参数，为下次课上机实操加工做准备。</p>	
<p>板书设计</p>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>利用凌波多媒体演示</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目三 米老鼠的开粗 单元8 米老鼠的开粗编程				
课 型	一体化	学时	4	上课地点	格物楼 A262
教学目标	一、知识目标				
	1 掌握复杂模型的开粗技巧； 2 了解二粗方法的应用场合。				
	二、能力目标				
	1 能对复杂曲面模型开粗编程； 2 能灵活运用合理的二粗方法。				
	三、素质目标				
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。				
教学重点与难点	根据零件的特点合理安排开粗、二粗加工工艺				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、项目引入（10min）	一、回顾上次课内容，增加难度引入任务，米老鼠开粗编程				引入项目，分解任务



二、相关知识储备（资讯）

（一）二粗加工介绍

1、使用参考刀具清角

缺点：用飞刀的时候，要设置最小斜面长度时不能使用参考刀具，不然有些地方没有加工到位的时候 容易撞刀；

优点：是刀路漂亮好控制。

2、模拟显示创建 IPW

优点:产生 IPW 残料准确,不需要继承用户组 WORKPIECE,随便选择哪个程序都可以模拟产生；

缺点:由于要模拟,产生时间慢。

3、静态显示创建 IPW

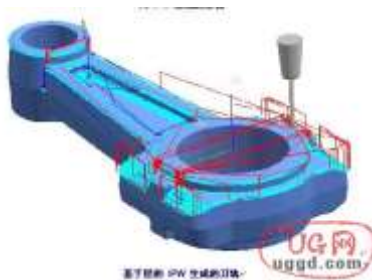
优点:生成 IPW 时间快,不需要继承用户组,WORKPIECE,随便选择哪个程序都可以模拟产生；

缺点:产生 IPW 有时不准确。

4.包容 2D 基于层

优点:生成时间快,刀路简洁；

缺点:产生残料时间慢,必须依赖 WORKPIECE,没有参考刀具选项激活,不宜控制二次开粗或清角刀路,适合半精二次开粗一起走。



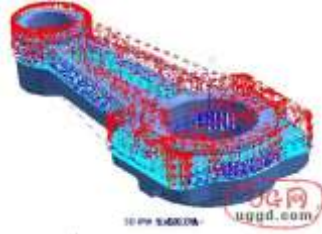
2、基础知识讲授
(60min)

2.包容，使用 3D

多媒体演示、讲授法

优点:不用自己产生 IPW,参考刀具选项激活;

缺点:必须依赖 WORKPIECE,不宜控制二次开粗或清角刀路,适合半精
二次开粗一起走。



6.工件 3D 显示另存

优点:产生时间相对快,可以保存为一个 PRT 文件;

缺点:必须依赖 WORKPIECE,不宜控制二次开粗或清角刀路,适合半精
二次开粗一起走。

(二) 参考编程步骤 (接任务一)

1) 复制原操作

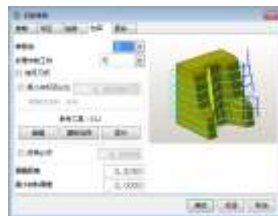


2) 编辑操作, 修改设置

(1) 换小刀具



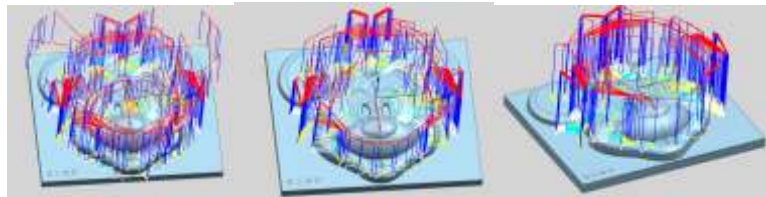
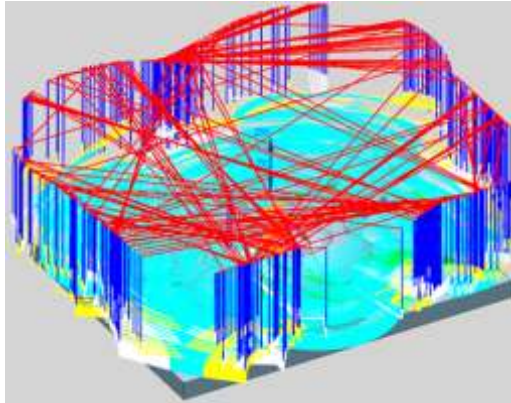
(2) 选择参考刀具



(3) 修改参数



3) 生成刀轨，并仿真



三、小组讨论（决策、计划）

每个班分为 6 个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。

四、学生上机操作、练习（实施）

学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。

五、教师总结评价（检查、评价）

- (1) 由教师展示部分小组父级组创建步骤，通过观看，从而让全班同学对父级组创建方法有更深刻的认识。
- (2) 观众组向展示组质疑。展示组解答，答不出的再由其它组成员进行补答。

3、学生讨论（20min）

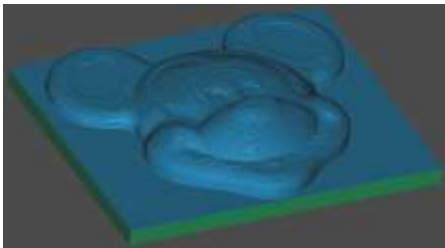
4、学生练习（60min）

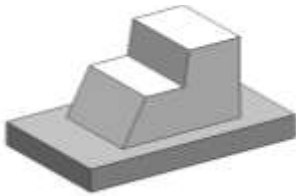
分组讨论法

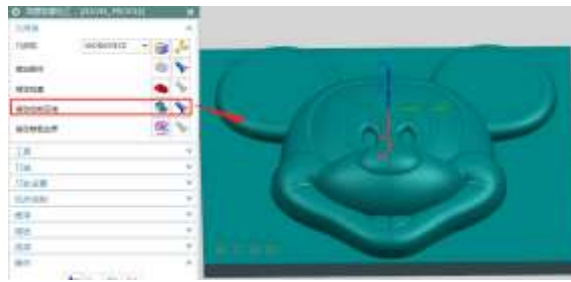
<p>5、总结 (25min)</p> <p>6、布置作业 (5min)</p>	<p>(3) 教师点评或示范：教师根据学生的知识掌握情况，再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业（电子作业，课上完成） 完成零件的开粗与二粗加工</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
<p>布置作业</p>	<p>优化零件加工工艺及参数，为下次课上机实操加工做准备。</p>	
<p>板书设计</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 150px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;"> <p>利用凌波多媒体演示</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p style="text-align: center;">年 月 日</p>	

授课题目	项目三 米老鼠的开粗 单元9 米老鼠的开粗加工				
课 型	一体化	学时	4	上课地点	数控加工车间格 B115
教学目标	一、知识目标				
	掌握三种二粗方法，了解其优缺点。				
	二、能力目标				
	1 能合理选择切削参数； 2 能根据现场情况运用三种二粗操作； 3 能熟练操作机床，完成加工任务				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	二粗加工方法的选择				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、准备 (10min)	一、准备 1、机床调试与维护、送电、送气； 2、刀具量具准备：D16、D8 刀具、游标卡尺； 3、分组领取耗材：铝块； 4、计算机调试，软件打开； 5、教师讲解实训注意事项，安全操作等规范要求，强调劳动纪				转换师生关系为师徒关系

<p>2、教师讲解 (20min)</p> <p>3、学生模仿 (30min)</p> <p>4、学生独立练习 (120min)</p>	<p>律。</p> <p>二、讲解演示</p> <p>教师讲解演示编程及操作注意事项，学生观看学习。</p> <p>三、学生模仿</p> <p>每组学生进行模仿操作，教师答疑。</p> <p>四、学生独立练习</p> <p>1、每组推荐 1-2 名同学进行编程；</p> <p>2、程序仿真验证；</p> <p>3、后处理，生成 nc 代码；</p> <p>4、程序传输与加工；</p> <p>5、打扫卫生，关机、关电、关气。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>(1) 由教师点评部分小组编程加工步骤；</p> <p>(2) 教师给每组同学打分。</p>	<p>分组讨论法、四步教学法</p>
<p>布置作业</p>	<p>完成实训报告</p>	
<p>板书设计</p>	<p>在白板张贴书写</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>1.实训要求；</p> <p>2.工艺分析；</p> <p>3.注意事项。</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目四 米老鼠的精加工 单元 10 米老鼠的精加工编程				
课 型	一体化	学时	4	上课地点	格物楼 A262
教学目标	一、知识目标				
	1 了解等高铣的应用场合； 2 理解等高息各参数的含义。				
	二、能力目标				
	1 能编制复杂零件的半精、精加工程序； 2 能对精加工不到的地方清角。				
	三、素质目标				
	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。				
教学重点与难点	刀路的优化				
教学方法与手段	小组讨论法				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、项目引入（10min）	<p>一、由米老鼠的精加工需求，引入项目四：米老鼠的精加工编程</p> <p>任务 1：程序编制与仿真</p> 				明确任务，强调技能

<p>2、资讯 (30min)</p>	<p>二、相关知识储备（资讯）</p> <p>（一）等高加工介绍</p> <p>等高轮廓铣（Z-Level Milling）操作是型腔铣的一个特例，因此也是三轴加工。和型腔铣一样，通过切削多个切削层加工零件实体轮廓与表面轮廓。等高轮廓铣只用来进行半精加工和精加工。</p> <p>基本知识：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、创建程序、刀具、几何体、加工方法 4 个父级组 2、创建操作 <ol style="list-style-type: none"> （1）选择加工几何； （2）选择切削方法； （3）选择步距； （4）选择控制点； （5）选择进/退刀方法及其参数； （6）选择切削参数； （7）确定分层加工方法及其参数； （8）常用选项—避让、进给率、机床控制 3、刀具路径的显示 4、刀具路径的产生与模拟 5、后处理，生成 nc 文件 <p>（二）参考编程步骤</p> <p>（一）建模</p> <ol style="list-style-type: none"> （1）阅读图纸 （2）分析模型，创建加工坐标系 <div style="text-align: center;">  </div> <p>（二）UG 软件自动编程</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、调整工件坐标系 WCS 	<p>分组讨论法、四步教学法</p>
-------------------------	---	--------------------



2、进入 UG 加工模块



3、创建几何体



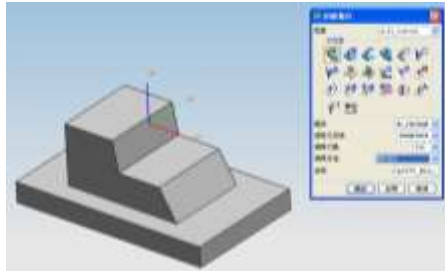
4、创建刀具



5、创建操作

1) 创建型腔铣操作，开粗

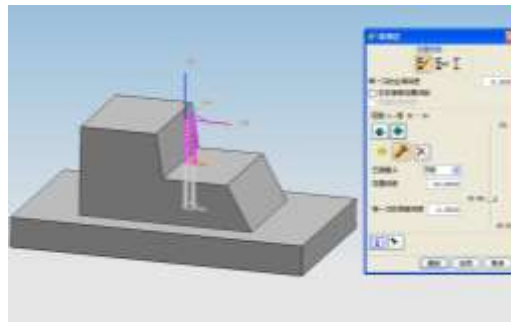
(1) 选择合理的父级组



(2) 选择切削方式，并进行参数设置



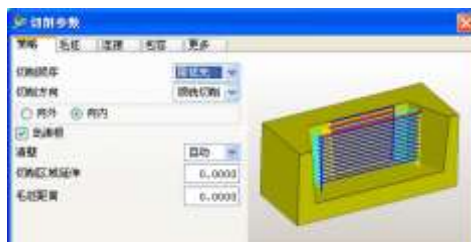
(3) 设置切削层



(4) 自动进退刀设置



(5) 切削参数设置

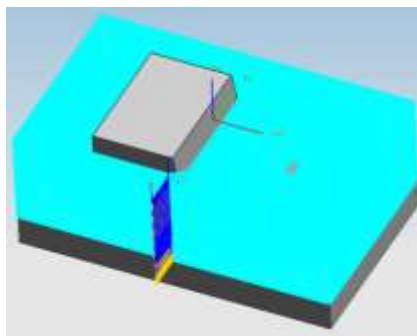




(7) 进给率设置



(8) 生成刀轨



2) 创建等高铣操作

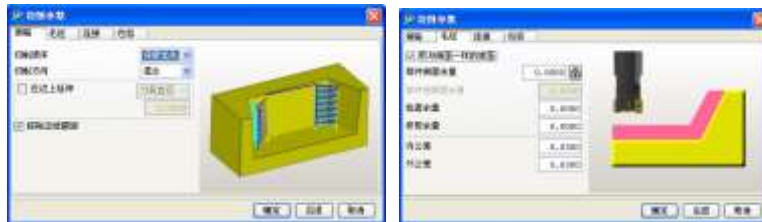
(1) 选择合理的父级组



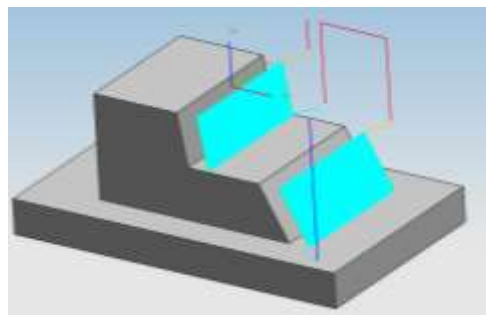
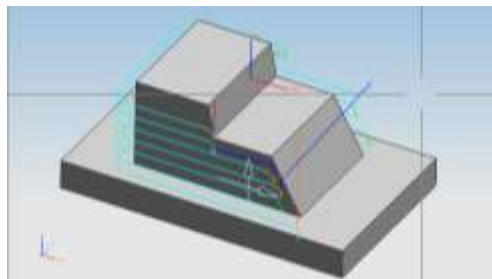
(2) 选择切削区域



(3) 切削参数设置



(4) 生成刀轨



(5) 仿真模拟


3、学生讨论 (20min)

<p>4、实施 (90min)</p> <p>5、总结 (25min)</p> <p>6、布置作业 (5min)</p>	<div data-bbox="564 197 1082 483" data-label="Image"> </div> <p>三、小组讨论（决策、计划）</p> <p>每个班分为 6 个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。</p> <p>四、学生上机操作、练习（实施）</p> <p>学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>（1）由教师展示部分小组程序创建步骤，通过观看，从而让全班同学对等高铄创建方法有更深刻的认识。</p> <p>（2）观众组向展示组质疑。展示组解答，答不出的再由其它组成员进行补答。</p> <p>（3）教师点评或示范：教师根据学生的知识掌握情况，再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业（电子作业，课上完成）</p> <p>每个小组完成零件的开粗与精加工，为下次课上机实操做准备</p>	
<p>布置作业</p>	<p>编制型芯的数控加工程序，并后处理生成 nc 代码程序。</p>	

板书设计	<div data-bbox="600 277 944 591" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">利用凌波多媒体演示</div>	
自我评价		
授课日期	年 月 日	

授课题目	项目四 型芯的编程与加工（程序传输与零件加工）				
课 型	一体化	学时	4	上课地点	数控加工车间
教学目标	一、知识目标				
	1.掌握型腔铣应用场合； 2.了解各参数设置的意义。				
	二、能力目标				
	1.熟练掌握零件开粗、精加工编程的一般流程； 2.熟练操作数控铣床及加工中心； 3.熟练运用 UG 软件进行等高铣编程				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	陡峭面的加工方法选择				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备 注
1、准备 (10min)	一、准备 1、机床调试与维护、送电、送气； 2、刀具量具准备：D16 刀具、游标卡尺； 3、分组领取耗材：铝块； 4、计算机调试，软件打开； 5、教师讲解实训注意事项，安全操作等规范要求，强调劳动纪				转换师生关系为师徒关系

<p>2、教师讲解 (20min)</p> <p>3、学生模仿 (30min)</p> <p>4、学生独立练习 (120min)</p>	<p>律。</p> <p>二、讲解演示</p> <p>教师讲解演示编程及操作注意事项，学生观看学习。</p> <p>三、学生模仿</p> <p>每组学生进行模仿操作，教师答疑。</p> <p>四、学生独立练习</p> <p>1、每组推荐 1-2 名同学进行编程；</p> <p>2、程序仿真验证；</p> <p>3、后处理，生成 nc 代码；</p> <p>4、程序传输与加工；</p> <p>5、打扫卫生，关机、关电、关气。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>(1) 由教师点评部分小组编程加工步骤；</p> <p>(2) 教师给每组同学打分。</p>	<p>分组讨论法、四步教学法</p>
<p>布置作业</p>	<p>完成实训报告</p>	
<p>板书设计</p>	<p>在白板张贴书写</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>1.实训要求；</p> <p>2.工艺分析；</p> <p>3.注意事项。</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目五 海宝模型的编程与加工（程序编制与仿真）				
课 型	一体化	学时	8	上课地点	CAD/CAM 实训室
教学目标	一、知识目标				
	1.掌握固定轴轮廓铣应用场合； 2.了解各参数设置的意义。				
	二、能力目标				
	1.熟练掌握零件开粗、二粗、半精、精加工编程的一般流程； 2.熟练操作数控铣床及加工中心； 3.熟练运用 UG 软件进行固定轴轮廓铣编程				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	数控加工工艺的合理安排；刀具的选择；切削参数的选择				
教学方法与手段	讲授法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、项目引入（10min）	<p>一、由海宝模型引入项目五：海宝模型的编程与加工</p> <p>任务 1：程序编制与仿真</p> 				<p>转换师生关系为师徒关系</p>

<p>2、资讯 (120min)</p>	<p>图5 海宝模型</p> <p>二、相关知识储备（资讯）</p> <p>（一）固定轴轮廓铣加工方法介绍</p> <p>固定轴轮廓铣加工是通过选择驱动几何体生成驱动点，将驱动点沿着一个指定的投影矢量投影到零件几何体上生成刀位轨迹点，同时检查刀位轨迹点是否过切或超差。如果刀位轨迹点满足要求，输出该点，驱动刀具运动，否则放弃该点。固定轴加工适用于加工一个或多个复杂曲面，根据不同的加工对象，可实现为多种方式的精加工。</p> <p>基本知识：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、创建程序、刀具、几何体、加工方法 4 个父级组 2、创建操作 <ol style="list-style-type: none"> （1）选择加工几何； （2）选择切削方法； （3）选择步距； （4）选择控制点； （5）选择进/退刀方法及其参数； （6）选择切削参数； （7）确定分层加工方法及其参数； （8）常用选项—避让、进给率、机床控制 3、刀具路径的显示 4、刀具路径的产生与模拟 5、后处理，生成 nc 文件 <p>（二）参考编程步骤</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、分析模型 <div data-bbox="596 1641 991 1989" data-label="Image"> </div>	<p>分组讨论法、四步教学法</p>
--------------------------	---	--------------------

2、UG 软件自动编程

1) 调整工件坐标系 WCS

(1)进入注塑模向导选择模具工具



(2) 选择创建箱体，将模型补全



(3) 进入建模，将坐标系移动至上表面中心

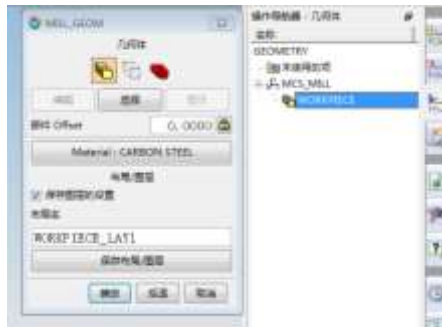


2、进入 UG 加工模块



3、创建几何体

创建铣削几何体 (WORKPIECE) 需要指定零件和毛坯。

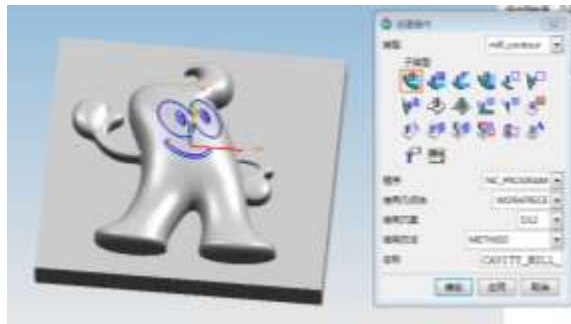


4、创建刀具



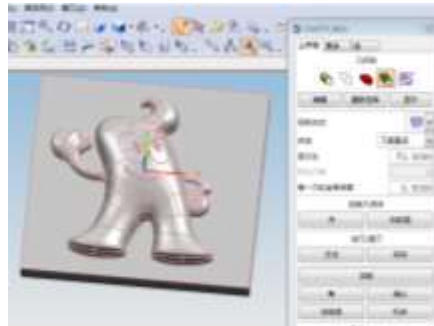
5、创建操作

1) 创建第一次开粗操作，子类型选择 cavity_mill，选择相应的几何体和刀具。



设置相应参数

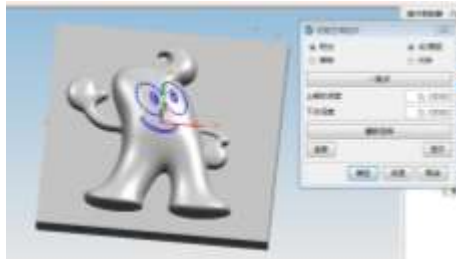
(1)选择切削区域



(2) 选择切削方式，设定步进值



(3) 设置进刀点



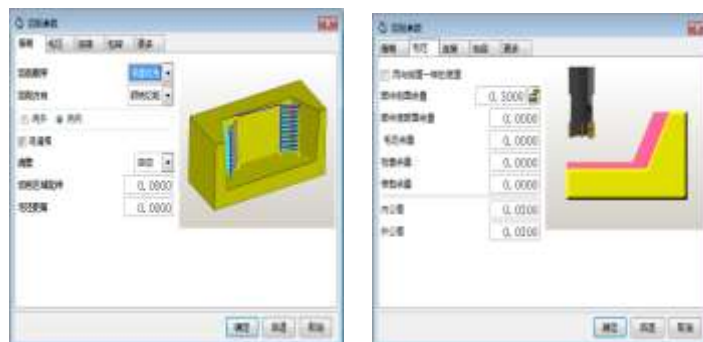
(4) 进退刀方法设置



(5) 自动进退刀设置



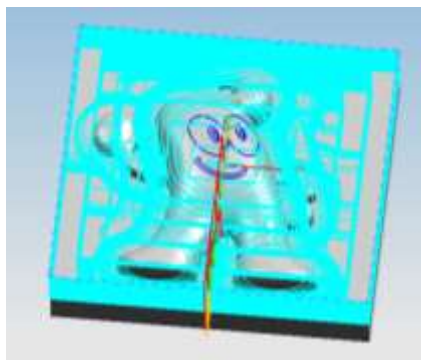
(6) 切削参数设置



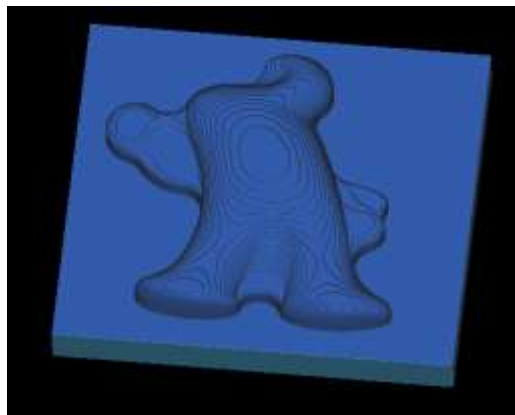
(7) 进给和速度参数设置



生成刀轨



刀轨验证



生成 G 代码



2) 创建第二次开粗操作，子类型选择 cavity_mill，选择相应的几何

体和刀具。



除以下几点，其他于第一次开粗一样：

(1) 每局下刀深度



(2) 切削参数里面的包容设置



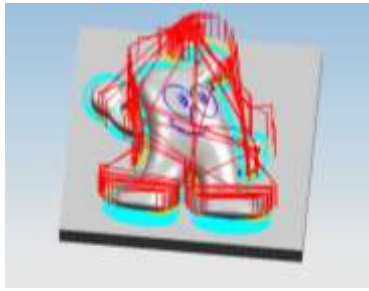
3) 创建阶梯铣削加工操作，子类型选择 zlevel_profile，选择相应的几何体和刀具。



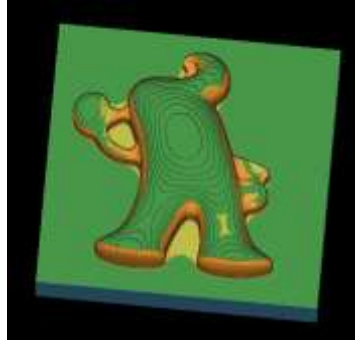
(1) 相关参数的设置



(2) 生成刀轨



(3) 刀轨验证



(4) 生成 G 代码



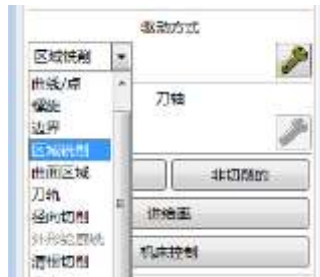
4) 创建曲面精加工操作，子类型选择 fixed_contour，选择相应的几何体和刀具。



(1) 选择精加工曲面



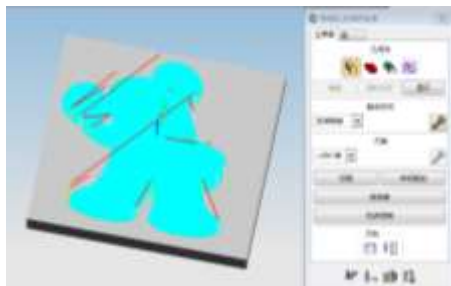
(2) 选择驱动方式为区域铣削



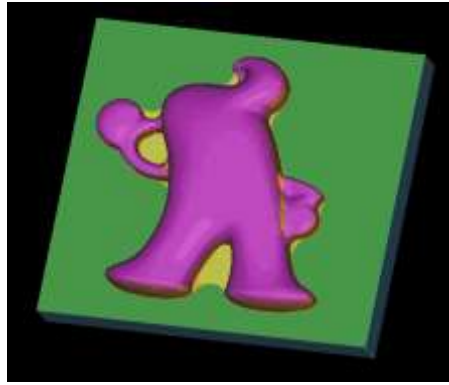
(3) 参数设置



(4) 生成刀轨



(5) 验证刀轨



(6) 生成 G 代码

```

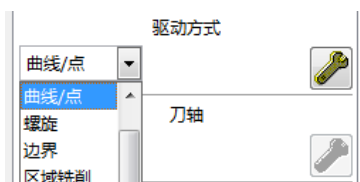
1 读
程序 编辑:
G01 Z100 F100
G02 X100 Y100 I0 J0
G03 X100 Y100 I0 J0
G04 P1000
G05 X100 Y100 I0 J0
G06 X100 Y100 I0 J0
G07 X100 Y100 I0 J0
G08 X100 Y100 I0 J0
G09 X100 Y100 I0 J0
G10 X100 Y100 I0 J0
G11 X100 Y100 I0 J0
G12 X100 Y100 I0 J0
G13 X100 Y100 I0 J0
G14 X100 Y100 I0 J0
G15 X100 Y100 I0 J0
G16 X100 Y100 I0 J0
G17 X100 Y100 I0 J0
G18 X100 Y100 I0 J0
G19 X100 Y100 I0 J0
G20 X100 Y100 I0 J0
G21 X100 Y100 I0 J0
G22 X100 Y100 I0 J0
G23 X100 Y100 I0 J0
G24 X100 Y100 I0 J0
G25 X100 Y100 I0 J0
G26 X100 Y100 I0 J0
G27 X100 Y100 I0 J0
G28 X100 Y100 I0 J0
G29 X100 Y100 I0 J0
G30 X100 Y100 I0 J0
G31 X100 Y100 I0 J0
G32 X100 Y100 I0 J0
G33 X100 Y100 I0 J0
G34 X100 Y100 I0 J0
G35 X100 Y100 I0 J0
G36 X100 Y100 I0 J0
G37 X100 Y100 I0 J0
G38 X100 Y100 I0 J0
G39 X100 Y100 I0 J0
G40 X100 Y100 I0 J0
G41 X100 Y100 I0 J0
G42 X100 Y100 I0 J0
G43 X100 Y100 I0 J0
G44 X100 Y100 I0 J0
G45 X100 Y100 I0 J0
G46 X100 Y100 I0 J0
G47 X100 Y100 I0 J0
G48 X100 Y100 I0 J0
G49 X100 Y100 I0 J0
G50 X100 Y100 I0 J0
G51 X100 Y100 I0 J0
G52 X100 Y100 I0 J0
G53 X100 Y100 I0 J0
G54 X100 Y100 I0 J0
G55 X100 Y100 I0 J0
G56 X100 Y100 I0 J0
G57 X100 Y100 I0 J0
G58 X100 Y100 I0 J0
G59 X100 Y100 I0 J0
G60 X100 Y100 I0 J0
G61 X100 Y100 I0 J0
G62 X100 Y100 I0 J0
G63 X100 Y100 I0 J0
G64 X100 Y100 I0 J0
G65 X100 Y100 I0 J0
G66 X100 Y100 I0 J0
G67 X100 Y100 I0 J0
G68 X100 Y100 I0 J0
G69 X100 Y100 I0 J0
G70 X100 Y100 I0 J0
G71 X100 Y100 I0 J0
G72 X100 Y100 I0 J0
G73 X100 Y100 I0 J0
G74 X100 Y100 I0 J0
G75 X100 Y100 I0 J0
G76 X100 Y100 I0 J0
G77 X100 Y100 I0 J0
G78 X100 Y100 I0 J0
G79 X100 Y100 I0 J0
G80 X100 Y100 I0 J0
G81 X100 Y100 I0 J0
G82 X100 Y100 I0 J0
G83 X100 Y100 I0 J0
G84 X100 Y100 I0 J0
G85 X100 Y100 I0 J0
G86 X100 Y100 I0 J0
G87 X100 Y100 I0 J0
G88 X100 Y100 I0 J0
G89 X100 Y100 I0 J0
G90 X100 Y100 I0 J0
G91 X100 Y100 I0 J0
G92 X100 Y100 I0 J0
G93 X100 Y100 I0 J0
G94 X100 Y100 I0 J0
G95 X100 Y100 I0 J0
G96 X100 Y100 I0 J0
G97 X100 Y100 I0 J0
G98 X100 Y100 I0 J0
G99 X100 Y100 I0 J0
G100 X100 Y100 I0 J0

```

5) 创建嘴部的加工操作，子类型选择 fixed_contour，选择相应的几何体和刀具。



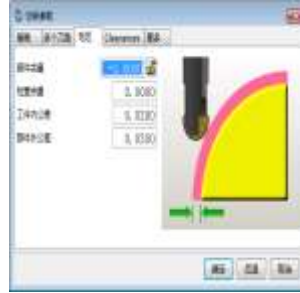
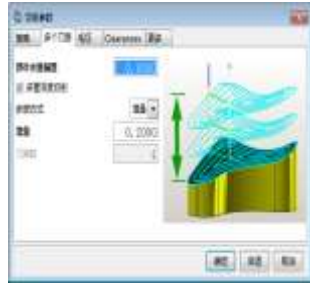
(1) 选择驱动方式为曲线/点



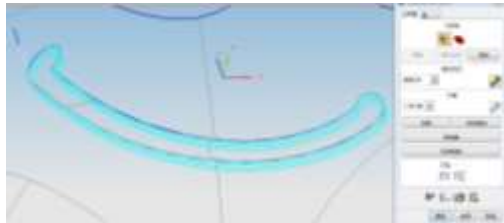
(2) 选择要驱动的线条



(3) 相关参数设置



(4) 生成刀轨



(5) 刀轨验证



(6) 生成 G 代码



5) 眼部的加工同嘴部加工相同。

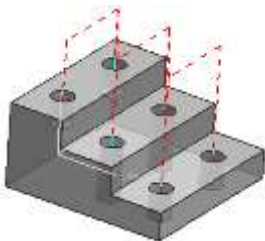
6) 总的加工模拟效果图

<p>3、学生讨论 (30min)</p> <p>4、实施 (200min)</p> <p>5、总结 (25min)</p> <p>6、布置作业 (5min)</p>	<div data-bbox="579 197 1010 562" data-label="Image"> </div> <p>三、小组讨论（决策、计划）</p> <p>每个班分为 6 个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。</p> <p>四、学生上机操作、练习（实施）</p> <p>学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>（1）由教师展示各种驱动方式的创建，通过观看，从而让全班同学对驱动方式创建方法有更深刻的认识。</p> <p>（2）观众组向展示组质疑。展示组解答，答不出的再由其它组成员进行补答。</p> <p>（3）教师点评或示范：教师根据学生的知识掌握情况，再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业（电子作业，课上完成）</p> <p>每个小组完成零件的开粗与精加工，为下次课上机实操做准备</p>	
<p>布置作业</p>	<p>分组完成海宝模型的编程，为下一步的加工做准备</p>	

板书设计	<div data-bbox="600 275 944 591" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">利用凌波多媒体演示</div>	
自我评价		
授课日期	年 月 日	

授课题目	项目五 海宝模型的编程与加工（程序传输与零件加工）				
课 型	一体化	学时	8	上课地点	数控加工车间
教学目标	一、知识目标				
	1.掌握固定轴轮廓铣应用场合； 2.了解各参数设置的意义。				
	二、能力目标				
	1.熟练掌握零件开粗、二粗、半精、精加工编程的一般流程； 2.熟练操作数控铣床及加工中心； 3.熟练运用 UG 软件进行固定轴轮廓铣编程				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	数控加工工艺的合理安排；刀具的选择；切削参数的选择				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、准备 (10min)	一、准备 1、机床调试与维护、送电、送气； 2、刀具量具准备：D16、D8、D4、R2、R4、R3 刀具、中心钻、游标卡尺； 3、分组领取耗材：铝块； 4、计算机调试，软件打开；				

<p>2、教师讲解 (20min)</p> <p>3、学生模仿 (30min)</p> <p>4、学生独立练习 (320min)</p>	<p>5、教师讲解实训注意事项，安全操作等规范要求，强调劳动纪律。</p> <p>二、讲解演示</p> <p>教师讲解演示编程及操作注意事项，学生观看学习。</p> <p>三、学生模仿</p> <p>每组学生进行模仿操作，教师答疑。</p> <p>四、学生独立练习</p> <p>1、每组推荐 1-2 名同学进行编程；</p> <p>2、程序仿真验证；</p> <p>3、后处理，生成 nc 代码；</p> <p>4、程序传输与加工；</p> <p>5、打扫卫生，关机、关电、关气。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>(1) 由教师点评部分小组编程加工步骤；</p> <p>(2) 教师给每组同学打分。</p>	<p>分组讨论法、讲授法</p>
<p>布置作业</p>	<p>完成实训报告</p>	
<p>板书设计</p>	<p>在白板张贴书写</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>1.实训要求；</p> <p>2.工艺分析；</p> <p>3.注意事项。</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目六 孔系零件的加工（程序编制与仿真）				
课 型	一体化	学时	2	上课地点	CAD/CAM 实训室
教学目标	一、知识目标				
	1.掌握点位操作创建方法； 2.了解各参数设置的意义。				
	二、能力目标				
	1.熟练掌握零件孔加工一般流程； 2.熟练操作数控铣床及加工中心； 3.熟练运用 UG 软件进行点位加工编程				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	切削参数的选择				
教学方法与手段	讲授法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、项目引入（10min）	<p>一、由孔的加工引入项目六：孔系零件的加工</p> <p>任务 1：程序编制与仿真</p>  <p>图 6 孔系零件</p>				转换师生关系为师徒关系

2、资讯
(50min)

二、相关知识储备（资讯）

（一）点位加工方法介绍

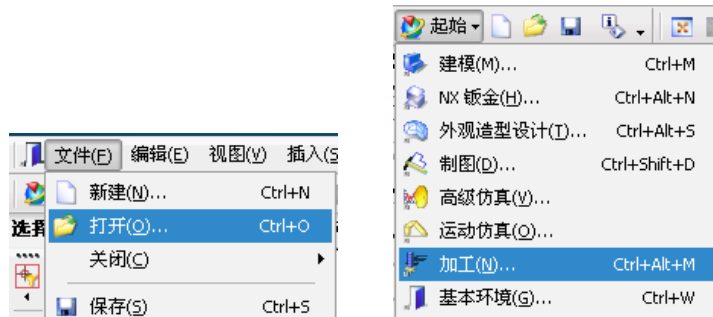
点位加工用来创建钻孔、扩孔、镗孔和攻丝等刀具路径。

基本知识：

- 1、创建程序、刀具、几何、加工方法 4 个父级组；
- 2、创建操作：
 - ①选择加工几何；
 - ②设置最小安全平面；
 - ③循环设置；
 - ④常用选项—避让选项、进给速率、机床控制命令；
 - ⑤刀轴设置。
- 3、刀具路径的显示。
- 4、刀具路径的产生与模拟。

（二）参考编程步骤

- 1、启动 UG 打开文件，点击“起始”按钮进入加工模块



- 2、设置加工环境，选择“drill”，子类型为”DRILLING”
- 3、创建刀具

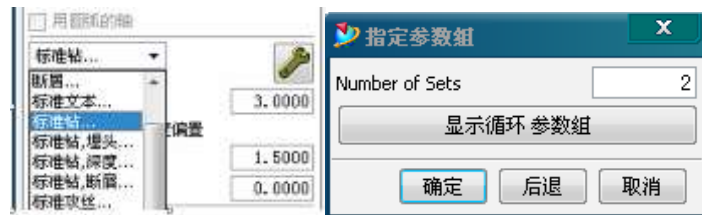


- 4、创建操作

分组讨论法、四步教学法



5、选择循环类型，指定参数组



6、设置参数组 1 的循环参数



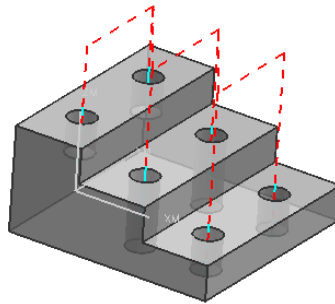
7、选择加工点，分别选择参数组 1 中的 2 个盲孔和参数组 2 的 4 个通孔



8、设置钻孔操作参数、进给参数、设置安全平面



9、生成操作，显示刀轨



3、学生讨论 (30min)

三、小组讨论 (决策、计划)

每个班分为 6 个小组，对教师授课内容进行讨论，学生可以当场向教师提问不明之处，再由教师视情况而定，采用集中讲解，还是小部分讲解或课后辅助的形式均可。

4、实施 (200min)

四、学生上机操作、练习 (实施)

学生上机练习，老师巡回指导，对部分同学的不当操作予以提示或指正。

5、总结 (25min)

五、教师总结评价 (检查、评价)

(1) 由教师展示点位加工操作的创建，通过观看，从而让全班同学对点位加工创建方法有更深刻的认识。

(2) 观众组向展示组质疑。展示组解答，答不出的再由其它组成员进行补答。

6、布置作业 (5min)	<p>(3) 教师点评或示范：教师根据学生的知识掌握情况，再次补充、讲解理论、集体修改学生在操作或讲述中的错误。</p> <p>六、布置作业（电子作业，课上完成）</p> <p>每个小组完成零件的开粗与精加工，为下次课上机实操做准备</p>	
布置作业	分组完成孔系零件模型的编程，为下一步的加工做准备	
板书设计	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;"> 利用凌波多媒体演示 </div>	
自我评价		
授课日期	年 月 日	

授课题目	项目六 孔系零件的加工（程序传输与零件加工）				
课 型	一体化	学时	4	上课地点	数控加工车间
教学目标	一、知识目标				
	1.掌握点位操作创建方法； 2.了解各参数设置的意义。				
	二、能力目标				
	1.熟练掌握零件孔加工一般流程； 2.熟练操作数控铣床及加工中心； 3.熟练运用 UG 软件进行点位加工编程				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	切削参数的选择				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、准备 (10min)	一、准备 1、机床调试与维护、送电、送气； 2、刀具量具准备：Ø10 钻头、游标卡尺； 3、分组领取耗材：铝块； 4、计算机调试，软件打开； 5、教师讲解实训注意事项，安全操作等规范要求，强调劳动纪				

<p>2、教师讲解 (20min)</p> <p>3、学生模仿 (30min)</p> <p>4、学生独立练习 (100min)</p> <p>5、总结 (20min)</p>	<p>律。</p> <p>二、讲解演示</p> <p>教师讲解演示编程及操作注意事项，学生观看学习。</p> <p>三、学生模仿</p> <p>每组学生进行模仿操作，教师答疑。</p> <p>四、学生独立练习</p> <p>1、每组推荐 1-2 名同学进行编程；</p> <p>2、程序仿真验证；</p> <p>3、后处理，生成 nc 代码；</p> <p>4、程序传输与加工；</p> <p>5、打扫卫生，关机、关电、关气。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>(1) 由教师点评部分小组编程加工步骤；</p> <p>(2) 教师给每组同学打分。</p>	<p>分组讨论法、四步法</p>
<p>布置作业</p>	<p>完成实训报告</p>	
<p>板书设计</p>	<p>在白板张贴书写</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>1.实训要求；</p> <p>2.工艺分析；</p> <p>3.注意事项。</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	

授课题目	项目七 配合件的加工				
课 型	一体化	学时	6	上课地点	数控加工车间
教学目标	一、知识目标				
	1.掌握 UG 编程的常用方法； 2.了解各参数设置的意义。				
	二、能力目标				
	1.熟练掌握 UG 编程加工一般流程； 2.熟练操作数控铣床及加工中心； 3.熟练运用 UG 软件进行编程加工。				
	三、素质目标				
1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。					
教学重点与难点	切削参数的选择；加工工艺制定				
教学方法与手段	四步教学法、小组讨论法；				
教学过程、时间分配	主 要 教 学 内 容				备注
1、准备 (10min)	一、准备 1、机床调试与维护、送电、送气； 2、刀具量具准备：Ø12 钻头、D16、D8、R4 铣刀、游标卡尺； 3、分组领取耗材：铝块； 4、计算机调试，软件打开； 5、教师讲解实训注意事项，安全操作等规范要求，强调劳动纪				

<p>2、教师讲解 (20min)</p> <p>3、学生模仿 (30min)</p> <p>4、学生独立练习 (220min)</p> <p>5、总结 (20min)</p>	<p>律。</p> <p>二、讲解演示</p> <p>教师讲解演示编程及操作注意事项，学生观看学习。</p> <p>三、学生模仿</p> <p>每组学生进行模仿操作，教师答疑。</p> <p>四、学生独立练习</p> <p>1、每组推荐 1-2 名同学进行编程；</p> <p>2、程序仿真验证；</p> <p>3、后处理，生成 nc 代码；</p> <p>4、程序传输与加工；</p> <p>5、打扫卫生，关机、关电、关气。</p> <p>五、教师总结评价（检查、评价）</p> <p>(1) 由教师点评部分小组编程加工步骤；</p> <p>(2) 教师给每组同学打分。</p>	<p>分组讨论法、四步法</p>
<p>布置作业</p>	<p>完成实训报告</p>	
<p>板书设计</p>	<p>在白板张贴书写</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 20px auto;"> <p>1.实训要求；</p> <p>2.工艺分析；</p> <p>3.注意事项。</p> </div>	
<p>自我评价</p>		
<p>授课日期</p>	<p>年 月 日</p>	