

# 《精密加工技术》课程设计

## 1 课程基本信息

课程名称	精密加工技术		课程代码	Z04100118
课程学分	5	课程学时	共 80 学时，理论 30 学时，实践 50 学时	
课程类别	专业必修课程			
适用专业	数控技术专业，数字化设计与制造专业			
先导课程	数控编程综合实训，公差配合与测量技术			
平行课程	计算机辅助制造，数控编程加工与操作			
后续课程	数控中级工培训、毕业设计、顶岗实习			
适应对象	第三学年第一学期学生			
教学方式	讲解，案例分析，操作演示，实践操作			

## 2 课程定位

随着人工智能的迅猛发展和先进制造业的升级，对技术人才提出了新的挑战和要求。在数控加工制造行业中，对加工产品的要求也越来越高，基于社会对高技术人才的需求，我校对专业课程也做了相对应的提升。本课程《精密加工技术》是一门近年来跟进新时代发展需求，结合 1+X 中级数控铣工证书考核项目，依托校内产教融合实训基地开设的数控专业核心课程；本课程主要传授精密加工编程与精密加工中心操作相关理论和技能知识，既是《数控编程综合实训》、《数控编程加工与操作》等课程的深层次开发，培养学生更高的技术能力；也是对后续《数控中级工培训》、《毕业设计》等课程培训奠定基础。

以就业为导向，以能力为本位，本课程依托产教融合实训基地为中心，为学生提供最接近企业的环境，培养学生能完成中等复杂零件的数控编程；熟练操作精密加工机床进行零件加工；同时学会正确使用常用的工、量具及辅具，完成零件尺寸精度、表面粗糙度的检测。从零件工艺设计到精密编程、加工操作、零件检查、工位维护等各方面培养学生的综合素质，为将来从事相关技术工作奠定实践基础。

## 3 教学目标

### 3.1 知识目标

- (1) 掌握作为企业数控编程岗位和数控机床操作岗位必须的数控加工的知

识。认识精密加工数控机床的组成、结构、分类和数控加工特点。

(2) 熟悉精密数控加工工艺规划和工艺过程，掌握数控加工工艺的设计方法，具有制定和实施中等复杂程度零件数控加工工艺规程的能力。

(3) 熟悉数控加工编程软件铣削、钻削、镗削等加工工艺特点，具备根据零件加工要求，编制精密加工程序的能力；包括选择合适的加工装夹、加工铣削方式、加工刀具、粗精加工的余量设置、切削参数的设置等。

(4) 掌握精密加工中心的使用操作能力。

(5) 掌握各种基础工具、量具、辅助设备进行零件各类精度检测。

### **3.2.技能目标**

(1) 能够熟练地操作精雕数控系统的数控加工中心机床。

(2) 能够运用前修课程所学知识，进行零件加工工艺分析、加工方案设计。

(3) 熟练编制数控加工工艺文件。

(4) 能独立编制加工程序使用数控机床加工出合格零件。

(5) 能解决生产现场一般数控加工程序问题，并能排除机床简单故障。

(6) 能够确定机床的维护保养内容并对数控机床实施正确的保养。

(7) 具有初步的加工质量意识和安全意识。

### **3.3 素质目标**

(1) 提升学生技能报国的爱国情怀。

(2) 培养学生执着专注、精益求精、追求卓越的工匠精神。

(3) 培养学生的沟通能力及团队协作精神。

(4) 培养学生勤于思考、爱岗敬业的劳动精神。

(5) 培养学生良好的行为规范和职业道德。

## **4 知识体系(思维导图、知识要点)**

见图 1：知识体系思维导图

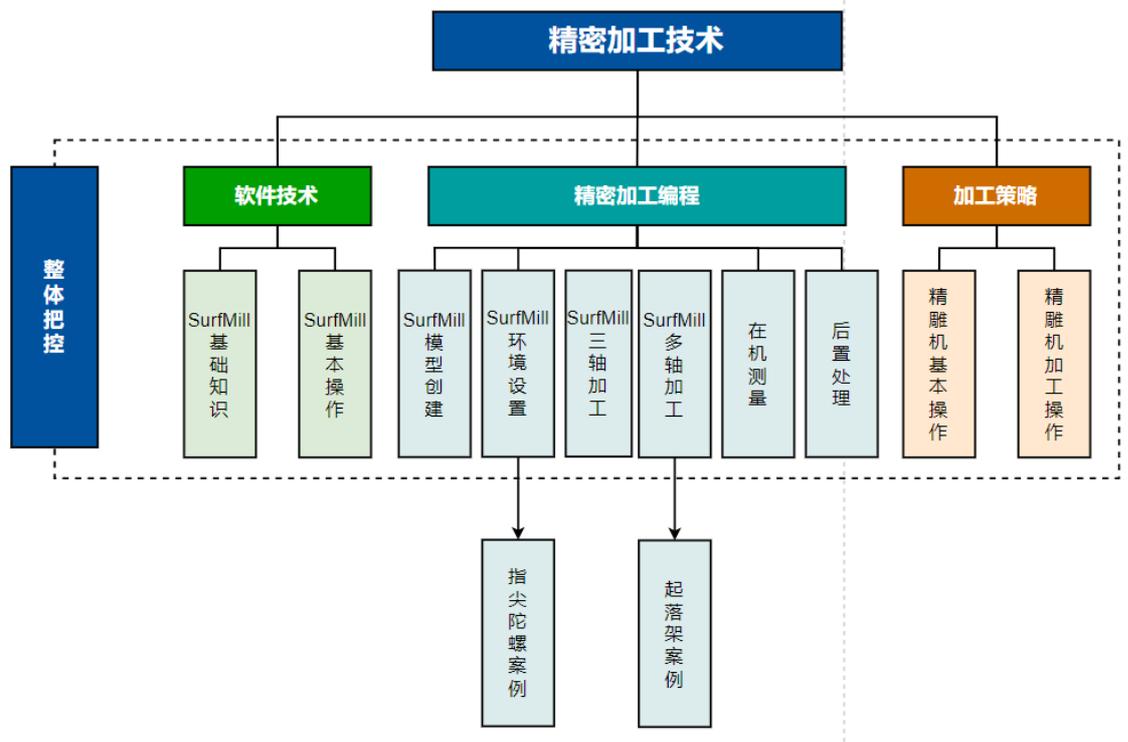


图 1：知识体系思维导图

## 5 课程主要内容

课程教学能力训练项目设计表

表 1：课程教学能力训练项目设计表

总项	子项	训练项目名称	训练任务	拟实现的能力目标和素质目标	训练方式手段及步骤	学时
精密加工技术	精密加工基础	认识精密加工机床	数控设备的发展与分类	认识数控机床，文明生产安全知识；形成文明生产安全意识	图片，视频、动画展示	2
			数控机床基本操作	熟练机床的操作	PPT 讲解，动画展示，动手操作	2
		了解精密加工编程内容、方法	数控编程方式与步骤	正确识读零件图纸，能根据零件图的要求，制定加工工艺和选择工艺装备、工艺设计内容，设计编辑加工程序。培养学生勤于思考、严谨细致的工作作风。	PPT 讲解，案例分析，虚拟加工软件实现加工步骤	4
			加工程序的结构与格式	了解数控加工程序的结构与格式；培养学生勤于思考、严谨细致的工作作风。	PPT 讲解，案例分析，虚拟加工软件展现程序结构与格式	2

三轴零件编程与加工	精密加工案例1（简单零件加工）	实例描述	能根据零件的结构特性合理选择刀具；进行工艺分析；做出加工方案；做出加工工艺卡；准备好加工方案	PPT讲解，图片展示，提问作答	2
		编程加工准备	会根据零件图做好模型准备；做好机床设置；选择合适的刀具；会进行几何体创建与安装；培养学生的沟通能力及团队协作精神。	PPT讲解，案例计算，分组计算作答	2
		编写加工程序	能根据零件图的要求，进行开粗加工、半精加工、钻孔、精加工、倒角加工等；培养学生勤于思考、敬业乐业的工作作风，质量意识。	PPT讲解，案例编制，虚拟加工软件验证工艺的可执行性	2
		模拟和输出	能根据编好的程序进行机床模拟；路径输出等工作；培养学生认真细致、实事求是、积极探索的科学态度和工作作风。	PPT讲解，案例编程，虚拟加工软件验证功能字的功能	2
		精密机床加工	能使用编制好的程序进行实体加工。	机床讲解，进行案例加工。	4
	精密加工案例2（简单零件加工）	实例描述	能根据零件的结构特性合理选择刀具；进行工艺分析；做出加工方案；做出加工工艺卡；准备好加工方案	PPT讲解，案例计算，分组计算作答	2
		编程加工准备	会根据零件图做好模型准备；做好机床设置；选择合适的刀具；会进行几何体创建与安装；培养学生的沟通能力及团队协作精神。	PPT讲解，案例编制，按图纸完成零件虚拟加工并检测	2
		编写加工程序	能根据零件图的要求，进行开粗加工、半精加工、钻孔、精加工、倒角加工等；培养学生勤于思考、敬业乐业的工作作风，质量意识。	PPT讲解，案例编制，按图纸完成零件虚拟加工并检测	2

			模拟和输出	能根据编好的程序进行机床模拟；路径输出等工作；培养学生认真细致、实事求是、积极探索的科学态度和工作作风。	PPT 讲解，案例计算，分组计算作答	2
			精密机床加工	能使用编制好的程序进行实体加工。	机床讲解，进行案例加工。	4
	精密加工案例 3（简单零件加工）		实例描述	能根据零件的结构特性合理选择刀具；进行工艺分析；做出加工方案；做出加工工艺卡；准备好加工方案	PPT 讲解，案例计算，分组计算作答	2
			编程加工准备	会根据零件图做好模型准备；做好机床设置；选择合适的刀具；会进行几何体创建与安装；培养学生的沟通能力及团队协作精神。	PPT 讲解，案例编制，按图纸完成零件编程加工准备。	2
			编写加工程序	能根据零件图的要求，进行开粗加工、半精加工、钻孔、精加工、倒角加工等；培养学生勤于思考、敬业乐业的工作作风，质量意识。	PPT 讲解，案例编制，按图纸完成零件虚拟加工。	2
			品质管控意识的建立与在机检测的认识	培养学生对产品的品质管控意识，了解在机检测的常用策略，掌握简单的检测路径编程；培养学生认真细致、实事求是、积极探索的科学态度和质量意识。	PPT 讲解，案例演示，分组实践编写检测程序。	2
			精密机床加工	能使用编制好的程序进行实体加工。	机床讲解，进行案例加工。	4
		指尖陀螺案例的加工		实例描述	能根据零件的结构特性合理选择刀具；进行工艺分析；做出加工方案；做出加工工艺卡；准备好加工方案	PPT 讲解，案例计算，分组讨论分工任务。
			编程加工准备	会根据零件图做好模型准备；做好机床设置；选择合适的刀具；会进行几何体创建与安装；培养学生的沟通能力及团队协作精神。	PPT 讲解，案例编制，按图纸完成零件编程加工准备。	2

			编写加工程序	能根据零件图的要求,进行开粗加工、半精加工、钻孔、精加工、倒角加工等;培养学生勤于思考、敬业乐业的工作作风,质量意识。	PPT讲解,案例编制,按图纸完成零件虚拟加工并检测。	4	
			模拟和输出	能根据编好的程序进行机床模拟;路径输出等工作;培养学生认真细致、实事求是、积极探索的科学态度和工作作风。	PPT讲解,案例计算,通过模拟加工检查加工程序有无问题。	2	
			精密机床加工	能使用编制好的程序进行实体加工。	机床讲解,进行案例加工。	4	
		创意印章的加工		编写加工程序	能根据零件图的要求,进行开粗加工、半精加工、钻孔、精加工、倒角加工等;培养学生勤于思考、敬业乐业的工作作风,质量意识。	PPT讲解,案例编制,按图纸完成零件虚拟加工并检测	4
				工件位置补偿	掌握三轴与五轴的工件位置补偿使用方法,通过自定修正功能提高加工的精准度;培养学生精益求精的工匠精神。	PPT讲解,案例编制,实践练习,在加程序前加上位置补偿程序。	2
				精密机床加工	能使用编制好的程序进行实体加工。	机床讲解,进行案例加工。	2
		五轴零件编程与加工	起落架案例的加工	实例描述	能根据零件的结构特性合理选择刀具;进行工艺分析;做出加工方案;做出加工工艺卡;准备好加工方案	PPT讲解,案例计算,分组计算作答	2
				编程加工准备	会根据零件图做好模型准备;做好机床设置;做好多轴加工前的辅助加工坐标系建立;选择合适的刀具;会进行几何体创建与安装;培养学生的沟通能力及团队协作精神。	PPT讲解,案例编制,按图纸完成零件编程加工准备。	2
				编写加工程序	能根据零件图的要求,进行开粗加工、半精加工、钻孔、精加工、倒角加工等;培养学生勤于思考、敬业乐业的工作作风,质量	PPT讲解,案例编制,按图纸完成零件虚拟加工并检测。	2

			意识。		
		模拟和输出	能根据编好的程序进行机床模拟；路径输出等工作；培养学生认真细致、实事求是、积极探索的科学态度和工作作风。	PPT讲解，案例计算，通过软件进行五轴加工的机床加工模拟，检查程序是否有问题，避免实际加工出错。	2
		精密机床加工	能使用编制好的程序进行实体加工。	机床讲解，进行案例加工。	4

注：1. 按照“总项目（活动）→子项目（活动）→训练任务”三层的逻辑体系进行“做”的任务系统设计。

2. 课程内容设计要根据课程目标，尽可能找到综合项目贯穿课程始终，并根据综合项目的进程和内容分解为若干个子项目。

## 6 课程资源

### 6.1 主教材

《SurfMill19.0 典型精密加工案例教程》由曹焕亚、蔡锐龙主编，机械工业出版社出版。本书是根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的指导思想，按照高等职业教育工学结合的人才培养模式，密切联系企业数控加工的生产实际而开发编写的。通过校企合作，以企业产品的工作任务为依据设计了12个典型教学项目，按照任务驱动、项目导向思维教学设计思想，组织和编排了各个项目教学内容，一方面注重学生在数控编程与工艺方面理论知识的学习，另一方面注重典型零件加工实际技能培养，充分体现了工学结合，能力递进的设计思路。为提高教学效率，本书各章节均配有实例素材源文件、操作短视频、思考与练习文件，学习过程中可扫描二维码观看。同时老师会在学习通软件上传各课时案例讲解视频，以便于学生随时可以回顾复习。

### 6.2 参考资料

《SurfMill19.0 基础教程》机械工业出版社出版 曹焕亚、蔡锐龙

《数控加工工艺与编程》北京理工大学出版社 杨建明

《数控加工编程与操作》高等教育出版社 顾京

《数控加工工艺与编程》高等教育出版社 赵华

### 6.3 主要设备与设施

(1) 配备 surfmill19.0 加工编程软件、数控仿真系统、计算机辅助设计软件的50个机位的实训机房；

(2) 精密加工产教融合实训室：精密数控铣床6台、工具、量具、刀具若干。

## 7. 教学评价

整个课程教学评价总体分为两大部分，过程评价（40%）与结果评价（60%）。

(1) 过程评价内容主要由课前预习提问、出勤情况、课堂参与情况、随堂练习完成度、课后作业完成度等五方面组成。

(2) 结果评价按课堂项目完成度与课程结束 1+X 中级数控铣工证书考核成绩两大方面综合评价。具体评价参考如下：

项目	评价占比	每项目评价细节参考
精密加工案例 1	5%	 <p>A pie chart illustrating the evaluation details for each project. The chart is divided into three segments: '知识' (Knowledge) at 35% (green), '技能' (Skills) at 45% (blue), and '素养' (Quality) at 20% (red).</p>
精密加工案例 2	10%	
精密加工案例 3	10%	
指尖陀螺案例加工	20%	
创意印章加工	5%	
起落架案例加工	20%	
1+X 中级数控铣工证书考核成绩	30%	