

《多轴数控加工技术》课程标准

（理实一体化课程）

一、课程基本信息

1. 课程名称：多轴数控加工技术
2. 课程代码：531132
3. 课程学时：56
4. 课程学分：3.5
5. 课程类型：理实一体/必修
6. 适用专业：航空发动机制造技术
7. 适用年级：2024 级
8. 课程归属：航空机械制造学院航空发动机制造技术教研室
9. 执笔人：邓中华
10. 参编人员：黄登红、何幸保、张加锋
11. 审核人：文韬
12. 修订时间：2024 年 7 月 20 日。

二、课程性质与任务

（一）课程性质

《多轴数控加工技术》是航空发动机制造技术专业的一门专业核心课程。主要面向航空发动机零部件制造、机械加工工艺编制与实施、数控编程技术员等岗位，培养能从事航空发动机典型零件工艺制定、多轴数控程序编制、零件加工仿真和调试等工作，具有“懂工艺、会编程、有匠心”的高素质技术技能人才。课程践行“理实一体”教学理念，结合职业岗位典型工作任务与技能要求设计教学项目，为职业能力和职业素养养成起主要支撑作用。

本课程的前修课程为《航空发动机典型零件机械加工工艺》《计算机辅助制造》等，后续课程是《毕业设计指导与答辩》《岗位实习》等课程。

（二）课程任务

通过本课程的学习，使学生了解多轴编程基本原理，理解多轴加工设备的结构和功能，掌握航空发动机关键零部件多轴编程方法、核心参数设置及仿真加工；能够进行航空关键零部件多轴数控加工工艺方案编制，使用合理方法编制多轴加工程序，设置符合加工实际的核心参数，使用仿真软件进行零件的仿真加工及程序调试；培育“质量意识、标准规范意识、绿色制造意识、安全意识”等职业素养，为从事航空发动机关键零部件制造等工作奠定扎实的职业能力基础。

三、课程目标与要求

本课程对接职业岗位能力需求，设计项目化课程结构，确定素质、知识和能力三维教学目标。教学过程以学生为主体，以职业能力目标的实现为核心，采用任务驱动式教学，落实“德技双修”。

（一）课程目标

1. 素质目标

- （1）树立航空强国、忠诚奉献的理想信念；
- （2）践行精益求精的航空工匠精神和爱岗敬业、勇于拼搏的劳动精神；
- （3）养成良好的质量意识、标准规范意识、安全意识、绿色环保意识、数字化智造意识。

2. 知识目标

- （1）了解 UG 多轴编程基本原理和方法；
- （2）熟悉数控四轴及五轴等多轴加工设备的结构和功能；
- （3）掌握航空关键零部件多轴数控加工工艺方案编制的基本方法；
- （4）掌握航空关键零部件多轴程序的编制方法及核心参数设置；
- （5）掌握虚拟仿真加工及程序调试。

3. 能力目标

- （1）具有进行航空关键零部件多轴数控加工工艺方案编制的能力；
- （2）具有航空关键零部件多轴加工程序编制的能力；
- （3）具有进行虚拟仿真加工及程序调试的基本能力。

（二）课程要求

1. 课程设计

课程团队与行业企业专家共同开展职业岗位工作任务和职业能力分析，按照“岗课赛证”融通思路，根据航空发动机企业“航空发动机零部件制造、机械加工工艺编制与实施、数控编程技术员”岗位典型工作任务，对接1+X证书《多轴数控加工职业技能等级》考核内容，结合全国技能大赛“数控多轴加工技术”赛项内容，遵循“理虚实”结合原则，基于航空发动机关键零件加工工作流程和典型工作任务，按照从简单到复杂、单一到综合，呈现能力递进关系，设计圆柱凸轮的四轴加工编程、整体叶盘的四轴加工编程、涡轮叶片的四轴加工编程、六面槽体的五轴加工编程、闭式涡轮的五轴加工编程、环形辐板的五轴加工编程、离心叶轮的五轴加工编程和整流风扇的五轴加工编程8个教学项目，共计56学时。

2. 课程思政

课程坚持立德树人，选择大国工匠、企业劳模等优秀人物事迹、视频题材等典型案例，将具有航空元素的劳模精神、劳动精神和工匠精神等思政主题有机融入教学内容，构建课程思政教育主线。教学过程以专业知识技能和实训任务为载体，结合行业企业职业岗位人才素养需求，引入企业员工必备素质和基本规范要求，引导学生遵守职业规范、法律法规，养成良好的职业品德、职业纪律及职业责任心，培育学生爱岗敬业、诚信守实、团队合作精神，增强学生心目中的国家自豪感和职业荣誉感。

3. 教学策略

根据课程教学目标要求，结合企业人才培养需求，依托“理虚实”结合的教学环境，采用“理实一体化”教学模式，运用课程优质教学资源，开展线上线下混合式教学。依托课程平台开展线上自主学习与测试，线下课堂教学以工作项目为导向，任务为驱动，基于企业真实工作过程，采用任务驱动、操作示范、启发引导等教学方法，开展教学活动。

四、课程结构与内容

序号	项目	学习任务	主要内容	教学目标	学时	
					理论	实践

1	项目一： 圆柱凸轮的 四轴加工编程	任务 1： 编程前知识准备	1. 四轴加工编程特点； 2. UG 曲线/点驱动方法的特点及应用； 3. 多重切深的含义及设置方法。	素质目标： 1. 具有严谨、细致、精益求精的工匠精神； 2. 具有高度的责任意识、质量意识、安全意识等职业素养。 知识目标： 1. 了解 UG 四轴加工刀路基础知识； 2. 理解并掌握 UG 曲线/点驱动方法的特点及应用； 3. 理解并掌握远离直线刀轴及朝向直线投影矢量的含义； 4. 掌握多重切深的含义及设置方法。 能力目标： 1. 能运用 UG 曲线/点驱动方法进行程序编制； 2. 能运用远离直线刀轴及朝向直线投影矢量完成程序编制； 3. 能进行多重切深的设置； 4. 能实施圆柱凸轮零件的四轴铣削编程。	1	1
		任务 2： 圆柱凸轮的自动编程	1. 圆柱凸轮槽粗加工编程过程； 2. 凸轮槽精加工编程过程； 3. 凸轮槽底面精加工编程过程。		1	1
2	项目二： 整体叶盘的四轴加工编程	任务 1： 整体叶盘的特点分析及加工工艺编制	1. 零件分析； 2. 工艺制定。	素质目标： 1. 认同精细、精确、精美的工作态度和思想意识； 2. 具有敬仰航空、敬重装备、敬畏生命的责任意识。 知识目标： 1. 理解并掌握曲面驱动方法的特点及应用； 2. 理解并掌握垂直于部件和侧刃驱动体刀轴的含义、使用； 3. 理解裁剪余量的含义。 能力目标： 1. 能运用曲面驱动方法	1	1
		任务 2： 编程前知识准备	1. 整体叶盘编程思路； 2. 垂直或相对于部件刀轴介绍； 3. 其他核心参数的设置。		1	1
		任务 3： 整体叶盘的自动编程	1. 整体叶盘的粗加工编程过程； 2. 叶片侧面精加工编程过		1	1

			程; 3. 叶片底面精加工编程过程。	进行程序编制; 2. 能运用垂直于部件和侧刃驱动体刀轴类型完成零件的编程; 3. 能正确使用刀路裁剪功能并设置裁剪余量; 4. 能实施整体叶盘零件的四轴铣削编程及仿真加工。	0	2
		任务 4: 整体叶盘的仿真加工	1. 仿真加工前的准备工作; 2. 整体叶盘的仿真加工验证; 3. 仿真结果分析及程序调式。			
3	项目三: 涡轮叶片的四轴加工编程	任务 1: 涡轮叶片的特点分析及加工工艺编制	1. 零件分析; 2. 工艺制定。	素质目标: 1. 具有高度的质量意识、安全意识、生命意识。叶片的加工质量决定了航空发动机的可靠性, 而航空发动机的可靠性决定了飞行的可靠性, 进而才能确保人的生命安全; 2. 具有创新意识和发散思维。编程方法、手段的创新是基于发散的思维和对知识的熟练掌握。 知识目标: 1. 理解并掌握 UG 流线驱动方法的特点及应用; 2. 理解并掌握 4 轴一相对于驱动体刀轴的含义和使用。 能力目标: 1. 能运用 UG 流线驱动方法完成零件的编程; 2. 能正确使用 4 轴一相对于驱动体刀轴完成编程; 3. 能实施涡轮叶片零件的四轴铣削编程。	0	2
		任务 2: 涡轮叶片的粗加工自动编程	1. 涡轮叶片粗加工编程思路; 2. 加工毛坯的创建; 3. 利用干涉面控制加工区域的方法。		1	1
		任务 3: 涡轮叶片的精加工自动编程	1. 涡轮叶片精加工编程思路; 2. 4 轴, 相对(垂直)于部件或驱动体刀轴介绍; 3. 双 4 轴在部件或驱动体刀轴介绍; 4. 叶片叶身及底面面精加工编程过程。		1	1

4	项目四：六面槽体的五轴加工编程	任务 1: 五轴加工编程特点及加工设备结构	1. 五轴加工特点; 2. 五轴机床结构; 3. 五轴 RTCP (刀尖跟随) 功能。	素质目标: 1. 重点培养高度的安全意识。进入五轴加工编程后安全对于不管对于编程人员还是操作人员都非常重要, 五轴加工的特点决定了在此过程中应重点考虑干涉由于带来的人员、设备、材料等安全隐患; 2. 具有严谨、细致、一丝不苟的工作态度。 知识目标: 1. 理解五轴定向 (即 3+2) 加工的原理及特点; 2. 理解过程毛坯 (处理中的工件) 的作用。 能力目标: 1. 能进行五轴定向加工刀轴的设置; 2. 能创建五轴定向加工编程的常用方法; 3. 能运用 IPW (小平面对) 创建过程毛坯 (处理中的工件); 4. 能实施六面槽体零件的五轴铣削编程。	0	2
		任务 2: 六面槽体的特点分析及加工工艺编制	1. 零件分析; 2. 工艺制定。		1	1
		任务 3: 六面槽体的自动编程	1. 六棱柱的粗、精加工; 2. 过程毛坯的创建; 3. 斜平面及槽的粗、精加工。		1	1
5	项目五：闭式涡轮的五轴加工编程	任务 1: 闭式涡轮的特点分析及加工工艺编制	1. 零件分析; 2. 工艺制定。	素质目标: 1. 具有严谨、细致、精益求精的工匠精神; 2. 树立劳动光荣、劳动崇高、劳动伟大、劳动美丽的观念。 知识目标: 1. 理解并掌握五轴补矢量刀轴的含义和设置; 2. 熟悉分区域编程的前提的划分原则。 能力目标: 1. 能运用型腔铣视图方向定轴完成粗加工编程; 2. 能正确使用插补矢量	0	2
		任务 2: 闭式涡轮的粗加工自动编程	1. 闭式涡轮粗加工编程思路; 2. 利用视图方向进行粗加工的刀轴设置; 3. 闭式涡轮的粗加工编程过程。		1	1
		任务 3: 闭式涡轮	1. 闭式涡轮槽精加工编程思		1	1

		槽精加工自动编程	路; 2. 插补 (相对于) 矢量刀轴介绍; 3. 插补角度至部件或驱动刀轴介绍; 4. 闭式涡轮槽精加工编程过程。	刀轴完成精加工编程; 3. 能根据零件特点分区域编程; 4. 能实施闭式涡轮零件的五轴铣削编程。		
6	项目六：环形辐板的五轴加工编程	任务 1: 环形覆板的特点分析及加工工艺编制	1. 零件分析; 2. 工艺制定。	素质目标: 1. 树立追求卓越、不断进取的质量意思和攀登精神。 2. 具备良好的沟通与协作能力, 有良好的团队合作意识。 知识目标: 1. 理解并掌握相对于驱动体刀轴的设置; 2. 熟悉圆柱面走刀形式与加工质量控制。 能力目标: 1. 能运用相对于驱动体刀轴完成编程; 2. 能实施环形辐板零件的五轴铣削编程。	0	2
		任务 2: 环形槽粗、精加工自动编程	1. 环形槽粗、精加工编程思路; 2. 编程方法及加工区域控制; 3. 相对于驱动体刀轴介绍; 4. 环形槽粗、精加工编程过程		1	1
		任务 3: 环形槽圆角加工自动编程	1. 环形槽圆角加工编程思路; 2. 外形轮廓铣驱动方法介绍; 3. 环形槽圆角加工区域划分; 4. 环形槽圆角加工编程过程。		1	1
		任务 4: 斜平面及通槽加工自动编程	1. 斜平面及通槽加工编程思路; 2. 垂直于驱动体刀轴介绍; 3. 斜平面及通		1	1

			槽编程过程。			
7	项目七：离心叶轮的五轴加工编程	任务 1: 离心叶轮的特点及加工工艺编制	1. 零件分析; 2. 工艺制定。	素质目标: 1. 重点培养学生的严谨、细致、精益求精的工匠精神; 2. 践行航空报国、技能强国的使命担当。 知识目标: 1. 阐明叶轮几何体的类型; 2. 掌握叶轮专用模块的多轴编程; 3. 理解叶轮加工刀路延伸的含义。 能力目标: 1. 能正确识别叶轮几何体的类型; 2. 能运用叶轮专用模块的完成多轴编程; 3. 能设置叶轮加工刀路延伸; 4. 能实施离心叶轮零件的五轴铣削编程及仿真加工。	0	2
		任务 2: 编程前知识准备	1. 离心叶轮几何体介绍; 2. 其他核心参数的设置。		1	1
		任务 3: 离心叶轮的自动编程	1. 离心叶轮编程思路; 2. 离心叶轮毛坯的创建; 3. 离心叶轮加工刀路延伸; 4. 离心叶轮编程过程。		1	1
		任务 4: 离心叶轮的仿真加工	1. 仿真加工前的准备工作; 2. 离心叶轮的仿真加工验证; 3. 仿真结果分析及程序调式。		1	1
8	项目八：整流风扇的五轴加工编程	任务 1: 整流风扇的特点分析及加工工艺编制	1. 零件分析; 2. 工艺制定。	素质目标: 1. 具备严谨、细致、精益求精的工匠精神; 2. 具有高度的责任意识、质量意识和安全意识; 3. 具备良好的沟通与协作能力, 有良好的团队合作意识; 4. 强化践行航空报国、技能强国的使命担当。 知识目标: 1. 掌握对复杂零件模型进行处理的方法; 2. 掌握综合使用多轴加工方法进行零件编程。 能力目标: 1. 具备对复杂零件模型	1	1
		任务 2: 整流风扇外包覆面加工自动编程	1. 离心叶轮编程思路; 2. 侧刃驱动体刀轴介绍; 3. 投影矢量的确定; 4. 整流风扇外包覆面编程过程。		1	1
		任务 3: 整流风扇叶轮上方部位加工	1. 整流风扇叶轮上方部位编程思路; 2. 模型处理;		1	1

		自动编程	3. 整流风扇叶轮上方部位编程过程。	处理便于编程的能力； 2. 提高综合运用 UG 多轴加工编程的能力； 3. 能运用远离点刀轴完成编程； 4. 能实施整流风扇零件的五轴铣削编程。		
		任务 4： 整流风扇叶轮下方部位加工自动编程	1. 整流风扇叶轮下方部位编程思路； 2. 远离、朝向点刀轴介绍； 3. 整流风扇叶轮下方部位编程过程。		1	1
		任务 5： 整流风扇叶片的自动编程	1. 叶片加工干涉面的设置； 2. 整流风扇叶片过程编程。		1	1
小 计					22	34
合 计					56	

五、课程实施与保障

（一）课程教学团队

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设课程教师团队，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

本课程“双师型”教师占专业课教师数比例不低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%。为保证本课程培养目标的实现，整合校内外优质人才资源，组建由国家级技术能手、省级技术能手等教师共同组成的课程团队，是一支具有先进职教理念、扎实理论功底、熟练实践技能、缜密逻辑思维能力、丰富表达方式、合理结构形式的教师队伍，专、兼职教师须满足下列任职条件。

1. 课程带头人

原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外航空发动机制造行业、专业发展，具有较强的工艺制定、多轴程序编制、软件应用能广泛联系航空发动机制造、维修企业；了解企业对本专业人才的需求实际，在课程的教学设计、教学改革研究方面能力较强。能带头组织开展课程教学、科研工作，在本专业领域具有一定的影响力。

2. 专任教师

具有良好的师德和敬业精神，具有一定的企业工作经验，熟悉企业岗位任职

与职业技能要求；具有较强的航空发动机制造技术专业知识水平，能胜任所教授的课程；具有高校教师任职资格证书，具有一定的航空发动机关键零件制造、维修专业教研与科研能力；具有扎实的本专业相关理论功底、实践能力和较强信息化、数字素养等教学能力；骨干教师应具有双师素质，宽视野，新理念，有较强实践动手能力；每5年累计有不少于6个月的企业实践经历。

3. 兼职教师

具有3年以上相关岗位工作经历，有丰富的实际工作经验；具有中级以上专业技术职务或在职业技能竞赛中获得奖励，能承担本课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务；主要从航空发动机制造企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和航空工匠精神；具有扎实的工艺制定、多轴程序编制等专业知识和丰富的实际工作经验的工程技术人员或高级技师。

（二）教学资源开发

1. 教材选用

依据学校制定的《教材建设与管理办法》，优先选用高职教育国家规划教材，禁止不合格的教材进入课堂。本课程选用课程团队主编的“十四五”国家规划教材《航空典型零件多轴数控编程技术》。

2. 学习参考资料

本课程借鉴企业工程技术人员、专家等共同开发本课程教辅资料，使教学内容更好地与实践结合以满足未来实际工作需要。参考《航空制造工程手册》《航空发动机典型零件机械加工》《航空复杂薄壁零件智能加工技术》等技术资料。

3. 课程资源及学习平台

课程团队主持国家专业教学资源库《多轴数控加工技术》课程建设，注重颗粒化教学资源的开发和利用，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解、掌握和应用。与企业紧密合作开发动画、视频、微课、教学案例、虚拟仿真训练项目等优质教学资源，运用虚拟仿真平台和多种信息化技术手段开展教学活动，有效解决教学重点和难点，为执行教学策略服务。

专业教学资源库课程《多轴数控加工技术》:

<https://zyk.icve.com.cn/courseDetailed?id=748b85f0-0fda-49ca-b03a-6dba6f014d71&openCourse=3755a876-c8bd-4071-af41-c6f634e5c9f3>;

（三）教学设施条件

1. 校内实训室

数字化设计与编程仿真实训室：配备计算机、UG12.0、宇龙仿真虚拟机床应用软件、多媒体、黑板、配电柜、网络等软硬件设备，能够满足多轴数控加工参数的设置与仿真、加工精度控制与验证等实训项目的教学。

2. 校外教学设施

充分利用企业资源和校外实训基地，校企共同开发实操案例等教学资源，能满足校外教学要求。校外实训基地配备有航空发动机、制造、装配设备工具，能够开展数字化建模、航空发动机零件制造、装配与调试等实训活动。基地规模与实训学生规模相适应，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

（四）教学组织实施

1. 本课程实践性较强，故建议采用教、学、做一体化教学方式；以教学项目为载体，根据真实工作任务的生产流程，设计教学情境和教学过程；使学生在“做中学”，掌握相关的知识和技能，从而实现对知识、能力、素质方面的教学目标；

2. 以学生为本，注重“教”与“学”的互动，采用任务驱动法、操作示范法、启发教学法等教学方法开展教学，激发学生兴趣，促进学生积极思考，充分发掘学生的创造潜能，着重培养学生的自学能力、洞察能力、动手能力、分析和解决问题的能力、团队精神和合作能力等综合职业能力；

3. 教师在各项的具体教学实施中，可通过“探、析、定、产、评、拓”六步教学法使学生得到必要的引导和帮助，有效地掌握完成工作过程必须的知识，必备的技能策略方法，培养学生的岗位能力和职业素养；

4. 依托国家专业教学资源库，运用多种信息技术手段开展教学活动，有效解决教学重点和难点，为执行教学策略服务。

六、课程考核与评价

（一）课程考核要求

从线上自主学习、线下课堂和职业素质养成等三个维度，开展过程性考核+

终结性考核。过程性考核为实践项目的考核,包含项目任务完成情况、职业素养、线上作业、课堂表现、线上单元测验等。终结性考核方式为考试,考核内容为线上理论考试+技能考核。引入第三方机构开展1+X证书、职业资格证书等考核认证,考证成绩等效认定学业考核成绩,实现“课证融通”。

(二) 课程成绩评定

1. 考核方式与成绩评定

序号	评价模式	考核项目	权重
1	过程性考核	项目任务/课堂表现/线上单元测验/线上作业/职业素养	60%
2	终结性考核	线上理论考试/技能考核	40%
总 计			100%

2. 过程性考核内容及权重比例

序号	项目	考核内容	权重	
1	项目一: 圆柱凸轮的四轴加工编程	项目任务	50%	5%
2		课堂表现	10%	
3		线上单元测验	15%	
4		线上作业	15%	
5		职业素养	10%	
6	项目二: 整体叶盘的四轴加工编程	项目任务	50%	10%
7		课堂表现	10%	
8		线上单元测验	15%	
9		线上作业	15%	
10		职业素养	10%	
11	项目三: 涡轮叶片的四轴加工编程	项目任务	50%	20%
12		课堂表现	10%	
13		线上单元测验	15%	
14		线上作业	15%	
15		职业素养	10%	
16	项目四: 六面槽体的五轴加工编程	项目任务	60%	5%
17		课堂表现	10%	
18		线上单元测验	10%	

19		线上作业	10%	
20		职业素养	10%	
21	项目五： 闭式涡轮的五轴加工编程	项目任务	60%	10%
22		课堂表现	10%	
23		线上单元测验	10%	
24		线上作业	10%	
25		职业素养	10%	
26	项目六： 环形辐板的五轴加工编程	项目任务	60%	10%
27		课堂表现	10%	
28		线上单元测验	10%	
29		线上作业	10%	
30		职业素养	10%	
31	项目七： 离心叶轮的五轴加工编程	项目任务	60%	20%
32		课堂表现	10%	
33		线上单元测验	10%	
34		线上作业	10%	
35		职业素养	10%	
36	项目八： 整流风扇的五轴加工编程	项目任务	60%	20%
37		课堂表现	10%	
38		线上单元测验	10%	
39		线上作业	10%	
40		职业素养	10%	
合		计	100%	

3. 终结性考核内容及权重比例

序号	考核方式	项目	考核内容		权重	
			理论	技能	理论	技能
1	理论考核+技能考核	项目一： 圆柱凸轮的四轴加工编程	1. 四轴加工编程特点； 2. UG 曲线/点驱动方法的特点及应用； 3. 多重切深的含义及设置方法。	四轴综合零件的编程	1.5%	28%
2		项目二： 整体叶盘的四轴加工编程	1. 垂直或相对于部件刀轴； 2. 其他核心参数的设置； 3. 仿真加工前的准备工作； 4. 仿真结果分析及程序调式。		3%	

3	项目三： 涡轮叶片 的四轴加 工编程	1. 加工毛坯的创建； 2. 利用干涉面控制加工区域的方法； 3. 4 轴，相对（垂直）于部件或驱动体刀轴； 4. 双 4 轴在部件或驱动体刀轴。		6%	
4	项目四： 六面槽体 的五轴加 工编程	1. 五轴加工特点； 2. 五轴机床结构； 3. 五轴 RTCP（刀尖跟随）功能； 4. 过程毛坯的创建。	五轴综 合零件 的编程 与仿真	1. 5%	42%
5	项目五： 闭式涡轮 的五轴加 工编程	1. 利用视图方向进行粗加工的刀轴设置； 2. 插补（相对于）矢量刀轴； 3. 插补角度至部件或驱动刀轴。		3%	
6	项目六： 环形辐板 的五轴加 工编程	1. 编程方法及加工区域控制； 2. 相对于驱动体刀轴； 3. 垂直于驱动体刀轴。		3%	
7	项目七： 离心叶轮 的五轴加 工编程	1. 离心叶轮几何体； 2. 其他核心参数的设置。 3. 离心叶轮加工刀路延伸。		6%	
8	项目八： 整流风扇 的五轴加 工编程	1. 侧刃驱动体刀轴介绍； 2. 投影矢量的确定； 3. 模型处理。		6%	
小 计				30%	70%
合 计				100%	

七、课程进程与安排

序号	项目	授课任务	授课地点	授课教师	学时
第 5 学期（56 学时）					
1	项目一： 圆柱凸 轮的四 轴加工 编程	任务 1：编程前知识准备	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
2		任务 2：圆柱凸轮的自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
3	项目二： 整体叶	任务 1：整体叶盘的特点分析及加工工艺编制	数字化设计与编程仿真实训	1 人	2

	盘的四轴加工编程		室		
4		任务 2: 编程前知识准备	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
5		任务 3: 整体叶盘的自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
6		任务 4: 整体叶盘的仿真加工	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
7	项目三: 涡轮叶片 的四轴加工编程	任务 1: 涡轮叶片的特点分析及加工工艺编制	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
8		任务 2: 涡轮叶片的粗加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
9		任务 3: 涡轮叶片的精加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
10	项目四: 六面槽体的五轴加工编程	任务 1: 五轴加工编程特点及加工设备结构	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
11		任务 2: 六面槽体的特点分析及加工工艺编制	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
12		任务 3: 六面槽体的自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
13	项目五: 闭式涡轮的五轴加工编程	任务 1: 闭式涡轮的特点分析及加工工艺编制	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
14		任务 2: 闭式涡轮的粗加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训	1 人	2

			室		
15		任务 3: 闭式涡轮槽精加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
16	项目六: 环形辐板的五轴加工编程	任务 1: 环形覆板的特点分析及加工工艺编制	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
17		任务 2: 环形槽粗、精加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
18		任务 3: 环形槽圆角加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
19		任务 4: 斜平面及通槽加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
20		任务 1: 离心叶轮的特点及加工工艺编制	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
21	项目七: 离心叶轮的五轴加工编程	任务 2: 编程前知识准备	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
22		任务 3: 离心叶轮的自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
23		任务 4: 离心叶轮的仿真加工	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
24	项目八: 整流风扇的五轴加工编程	任务 1: 整流风扇的特点分析及加工工艺编制	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
25		任务 2: 整流风扇外包覆面加工自动编程	数字化设计与编程	1 人	2

			仿真实训室		
26		任务 3: 整流风扇叶轮上方部位加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
27		任务 4: 整流风扇叶轮下方部位加工自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
28		任务 5: 整流风扇叶片的自动编程	数字化设计与编程仿真实训室	1 人	2
小 计					56