

《特种加工技术与编程实践》教学大纲

课程名称：特种加工技术与编程实践	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Non-Tradition Machining Technology and Programming Practice	
总学时/周学时/学分：24/3/1.5	其中实验/实践学时：6
先修课程：机械制造工艺学、工程材料及成型技术、金属工艺学	
后续课程支撑：课程设计、毕业设计等	
授课时间：10-17 周 周一 2-4 节	授课地点：松山湖校区 6A-403
授课对象：2018 级材料成型及控制工程 1 班（3D 打印）	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：朱文志/特聘副研究员	
答疑时间、地点与方式： 1. 每次上课的课前、课间和课后，在上课教室答疑； 2. 平时邮件、微信、电话答疑。	
课程考核方式：开卷（ <input type="checkbox"/> ）闭卷（ <input type="checkbox"/> ）课程论文（ <input checked="" type="checkbox"/> ）其它（ <input type="checkbox"/> ）	
使用教材： 1.《特种加工》，白基成，刘晋春等主编，机械工业出版社，2018，第 6 版	
教学参考资料： 1.《特种加工技术》，李玉青主编，机械工业出版社，2014，第 1 版 2.《特种加工技术》，赵万生主编，高等教育出版社，2014	
课程简介： 本课程是一门介绍特种加工技术及其应用的专业选修课。主要目的是使学生了解除常规切削加工以外的新的加工方法，掌握常用的几种现代加工方法的特点和适用范围。主要任务为：（1）培养学生对物理、化学、电工、液压、机械等多门课程各种学科知识的综合应用能力，巩固并深化前期课程。（2）通过本课程使学生了解电火花加工、电化学加工、超声加工、激光加工、电子束和离子束加工以及快速成形技术、化学加工、磨料加工等特种加	

工方法的基本原理，基本设备，工艺规律，主要特点和适用范围，从而具有能合理选择加工方法的基础知识，提高其解决工艺难题的能力，以适应当今社会制造业发展的需求。

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<p>目标 1 熟悉电火花加工、电化学加工、超声加工、激光加工、电子束和离子束加工以及快速成形技术、化学加工等常用特种加工方法的加工原理，工艺规律，主要特点和适用范围；掌握合理选择加工方法和工艺流程的基础知识，培养学生运用相关知识解决工艺难题的能力，以适应当今社会制造业发展的需求。</p>	<p>3.1 掌握材料成型领域相关工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。</p>	<p>3. 能够设计针对成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型工程问题的解决方案，设计满足特定需求的成型系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>
<p>目标 2 掌握常用特种加工方法的设备操作，学会线切割编程、三维扫描、扫描数据处理，熟悉常用模拟软件；培养学生对物理、化学、电工、液压、机械等多门课程各种学科知识的综合应用能力。</p>	<p>5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂材料成型工程问题进行分析、计算与设计。</p>	<p>5. 能够针对成型设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂材料成型及控制工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂材料成型工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式 (线上/混合式/线下)	教学方法	作业安排	支撑课程目标

1	绪论	朱文志	1	<p>重点：特种加工的主要特点和特种加工的分类；</p> <p>难点：理解特种加工对材料可加工性和结构工艺性等的影响；</p> <p>课程思政融入点：结合党的发展历史介绍国内工业发展历史，介绍特种加工技术的发展过程，了解特种加工技术对国防工业的贡献，培养学生的爱国精神。</p>	线下教学	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与特种加工有关的文章或书籍。	目标 1
1-2	电火花加工	朱文志	2	<p>重点：电火花加工概念及加工特点、极性效应，常用电火花加工机床的组成及操作；</p> <p>难点：电火花加工极性效应，机床电源及操作；</p>	线下教学	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与电火花有关的文章或书籍。 课后作业一：P66，2-1、2-4	目标 2
		朱文志	3	<p>重点：电火花加工速度和损耗速度、自动进给调节系统的作用、电规准；</p> <p>难点：自动进给调节系统及电规准的选择原则；</p> <p>课程思政融入点：介绍电火花加工的发明过程，引导学生要善于利用辩证唯物主义的世界观和方法论分析和解决问题。</p>	线下教学	讲授	课后作业一：P66，2-5	目标 1
3	电火花线切割加工	朱文志	3	<p>教学重点：线切割加工基本原理、轨迹控制和加工控制、切割速度和切割效率；</p> <p>教学难点：电参量和非电参量对工艺指</p>	线下教学	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少阅读两篇与线切割有	目标 1

				标的影响；			关的文章或书籍。	
4	电化学加工	朱文志	3	教学重点： 电化学加工概念、平衡电极电位、浓差极化和电化学极化； 教学难点： 电化学当量的计算、电解蚀除速度和加工时间计算； 课程思政融入点： 了解电化学技术的发展历史，让同学们认识加工技术的发展可以促进国家的强大。	线下教学	讲授	课后作业二： P115,3-6	目标 1
5	激光加工	朱文志	3	教学重点： ： 激光加工的概念、激光的特性； 教学难点： 激光产生机理； 课程思政融入点： 了解激光加工技术的发展历史，结合中美贸易摩擦现实背景，培养国际化的视野。	线下教学	讲授	课程思政作业： 要求学生每人至少观看两个与激光加工有关的视频。 课后作业三： P156, 5-3、5-4	目标 1
6	超声波加工	朱文志	2	教学重点： 超声加工的概念、空化作用； 教学难点： 超声加工基本原理、声学部件的工作原理；	线下教学	讲授	课后作业四： P186, 7-8	目标 1
	快速成型技术	朱文志	1	教学重点： RP 加工技术的工作原理、三维扫描、扫描数据处理； 教学难点： RP 加工技术的应用范围；	线下教学	讲授	课程思政作业： 要求学生每人至少观看两个与 RP 有关的视频。	目标 2
合计			18					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
7	线切割自动编程实践	朱文志	3	重点： 自动编程方法； 难点： 圆弧图形的编程方法；	验证	混合式教学，须完成图像的编程文件。	目标 2
8	电火花穿孔成型加工实验	朱文志	3	重点： 穿孔成型原理； 难点： 电火花工艺参数； 课程思政融入点： 介绍电火花的发展历史，引导学生形成正确的人生观、价值观；	设计	须完成实验报告。实验报告须有详细的实验记录和计算过程。	目标 1
合计			6				

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			
		作业	实验	论文	
目标 1 熟悉电火花加工、电化学加工、超声加工、激光加工、电子束和离子束加工以及快速成形技术、化学加工等常用特种加工方法的加工原理，工艺规律，主要特点和适用范围；掌握合理选择加工方法和工艺流程的基础知识，培养学生运用相关知识解决工艺难题的能力，以适应当今社会制造业发展的需求。	3.1 掌握材料成型领域相关工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	20	5	40	65

<p style="text-align: center;">目标 2</p> <p>掌握常用特种加工方法的设备操作，学会线切割编程、三维扫描、扫描数据处理，熟悉常用模拟软件；培养学生对物理、化学、电工、液压、机械等多门课程各种学科知识的综合应用能力。</p>	<p>5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂材料成型工程问题进行分 析、计算与设计。</p>	10	15	10	35
总计		30	20	50	100

备注：[1\) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。](#)[2\) 各项考核标准见附件所示。](#)

大纲编写时间：2021 年 8 月 25 日

系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行

系（部）主任签名：



日期： 年 月 日

备注：

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度 (权重 0.3)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成, 内容完整、正确, 字迹清晰工整	按时完成, 内容基本完整, 书写清晰	延时完成, 内容基本完整, 能够辨识	未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识
实验操作 (权重 0.4)	操作规范, 步骤合理清晰, 在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作, 实验过程安排较为合理, 在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作, 实验部分步骤安排不合理, 完成实验时间稍为滞后	操作不规范, 实验步骤不合理, 未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	按时完成, 内容全面, 字迹清晰、工整, 数据记录、处理、计算、作图正确, 对实验结果分析合理	按时完成, 内容基本完整, 能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图基本正确, 对实验结果分析基本合理	按时完成, 内容部分欠缺, 但能够辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现部分错误, 对实验结果分析出现部分错误	未提交或后期补交, 内容不完整, 不能辨识, 数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误, 未对实验结果进行分析或分析基本全部错误

课程论文评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(90-100)</i>	<i>B(80-89)</i>	<i>C(60-79)</i>	<i>D(0-59)</i>
主题跟课程相关性 (权重 0.2)	主题跟课程和相关性高	主题跟课程和相关性高	主题跟课程和相关性高	主题跟课程和相关性高
内容质量、时效性、原创性 (权重0.5)	内容丰富且新颖、图文并茂、时效性高、原创性高、具有国际视野。	内容较丰富且较新、有一张以上图片、时效性较高、原创性较高、具有国际视野。	内容丰富度不够且时效性较低、有一张图片、有一定时效性、有一定原创性、具有一定国际视野。	内容单薄且无时效性、无图片、时效性差、原创性差、无国际视野。
论文版面和格式 (权重0.3)	论文版面版面整齐,字体统一,符号应用标准,参考文献格式正确。	论文版面较为整齐,字体较为统一,符号应用较为标准,参考文献格式总体正确。	论文版面基本整齐,字体基本统一,符号应用基本标准,参考文献格式基本正确。	论文版面非常混乱,字体不统一,符号应用不符合规范,参考文献格式不正确或未引用。