

## 《3D 打印技术前沿》教学大纲

课程名称：3D 打印技术前沿	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Frontiers of 3D printing technology	
总学时/周学时/学分：24/2/1.5	其中实验/实践学时：4
先修课程：材料科学基础、材料成型基础	
授课时间：周四 3-4 节 / 1-12 周	授课地点：松山湖校区/6A-406
授课对象：2018 级材料成型及控制工程 1 班	
开课学院：机械工程学院	
任课教师姓名/职称：王皓亮/讲师，朱文志/讲师	
答疑时间、地点与方式：课前、课后、线上/教室/交流	
课程考核方式：开卷（）闭卷（）课程论文（√）其它（）	
<b>使用教材：</b> 《增材制造技术原理及应用》/魏青松主编. --北京：科学出版社, 2017.10	
<b>教学参考资料：</b> 《3D 打印技术概论》/高帆主编. --北京:机械工业出版社，2015，10	
<b>课程简介：</b> 目前 3D 打印技术已经在日常生活、工业生产中取得了广泛应用，谁掌握了 3D 打印核心技术，谁就掌握了未来制造业的发展趋势。在航空领域：3D 打印机成功打印出了航空发动机的重要零部件；在医疗行业：3D 打印制作的假肢可以让病人重新站立起来；在建筑领域：工程师和建筑师们已经接受了 3D 打印机打印的 3D 模型；在食品行业：目前已经可以用多种食材打印造型各异的个性化食品；在生活用品领域：不管是精美的个性笔筒，还是艳丽的时尚服装，3D 打印都可定制。在从“中国制造”向“中国创造”迈进的大背景下，面对 3D 打印引领的 4.0 工业时代大潮来袭，3D 打印相关行业有着巨大的人才缺口，同学需要了解 3D 打印、掌握 3D 打印。 本课程《3D 打印技术前沿》是根据国家课程改革要求，结合我校学生发展的实际状况，教师的课程开发能力、兴趣、特长及本校的课程资源等要素而开发的设计课程。本课程本着满足学生个性化发展的需要，融合本校办学理念和传统文化，旨在通过学生对世界制造业领域正在迅速发展的“具有工业革命意义的制造技术（3D 打印技术）”的学习，拓宽知识面，了解 3D 打印的基本原理、相应的各种 3D 打印方式及其前沿技术和最新应用案例。通过本课程的实践教学，使学生全面了解 3D 打印有关科学问题，初步了解增材制造方法论的一般规律和方法，拓展机械制造工程在装备制造应用领域的认识，对学生今后的学习与就业有非常重要的现实意义。	

<p><b>课程教学目标</b></p> <p>结合专业培养目标，提出本课程要达到的目标。这些目标包括：</p> <p>1、知识与技能目标</p> <p>1.1 掌握 3D 打印的基本装备结构与设计原理，了解现有 3D 打印技术中成熟度高、应用较为广泛的主流装备工艺特点和其最新发展；</p> <p>1.2 熟悉 3D 打印技术的发展历程，了解 3D 打印技术和新产业、新技术的契合机遇与挑战。</p> <p>2、过程与方法目标</p> <p>2.1 掌握 3D 打印技术应用在各种典型行业中的工作原理、设备结构特点、应用范围、控制方法等。</p> <p>2.2 建立分析 3D 打印技术发展趋势及其前沿技术的逻辑思维，掌握文献检索、资料查询与综合分析的技巧，具备主导或参与研发新型 3D 打印系统、材料或工艺的基础能力。</p> <p>3、情感、态度与价值观发展目标</p> <p>3.1 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；</p> <p>3.2 养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>	<p><b>本课程与学生核心能力培养之间的关联（授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏）：</b></p> <p>□<b>核心能力 1.</b> 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂材料成型及控制工程问题。</p> <p>☑<b>核心能力 2.</b> 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂材料成型及控制工程问题，以获得有效结论。</p> <p>□<b>核心能力 3.</b> 能够设计针对复杂材料成型及控制工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、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>□<b>核心能力 4.</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂材料成型及控制工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p> <p>☑<b>核心能力 5.</b> 能够针对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及控制工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。</p> <p>□<b>核心能力 6.</b> 能够基于材料成型及控制工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p> <p>□<b>核心能力 7.</b> 能够理解和评价针对复杂材料成型及控制工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p> <p>□<b>核心能力 8.</b> 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p> <p>□<b>核心能力 9.</b> 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p> <p>□<b>核心能力 10.</b> 能够就复杂材料成型及控制工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p> <p>□<b>核心能力 11.</b> 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。</p> <p>□<b>核心能力 12.</b> 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。</p>
理论教学进程表	

周次	教学主题	主讲教师	学时数	教学的重点、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
1	3D 打印原理及前沿技术概述	王皓亮	2	重点：3D 打印技术基本原理，实际工程案例介绍。 难点：3D 打印技术的优势与局限。 课程思政点：结合 3D 打印技术发展历程，了解我国 3D 打印领域代表人物追求卓越、不懈奋斗的光荣历程。	线下	讲授	阅读一篇 3D 打印技术的综述文章，了解科技论文的写作格式和方法，学会常用科技论文检索工具的使用方法。
2	3D 打印与模具	王皓亮	2	重点：3D 打印在模具制造行业的应用价值。 难点：3D 打印与模具制造的应用结合。 课程思政点：模具行业基本情况、模具制造集群、3D 打印与模具、3D 打印应用、3D 打印对模具的替代与促进。	线下	讲授	利用思维导图工具对 3D 打印在模具行业中的应用情况进行归纳总结。
3	3D 打印与金属切削工具	王皓亮	2	重点：3D 打印与机械加工的融合。 难点：3D 打印和切削刀具的竞争和替代关系。 课程思政点：从中国金属切削刀具市场、国际刀具市场情况入手，剖析了目前 3D 打印技术在刀具制造中的应用、3D 打印与机械加工刀具之间的关系。	线下	讲授	利用思维导图工具对 3D 打印在刀具行业中的应用情况进行归纳总结。
4	3D 打印与新能源汽车	王皓亮	2	重点：3D 打印在新能源汽车研发与系统设计领域的若干解决方案。 难点：3D 打印在新能源汽车领域的切入点。	线下	讲授	利用文字叙述和示意图总结 3D 打印在新能源汽车生产领

							域的应用。
5	3D 打印与 5G	王皓亮	2	重点：3D 打印技术对 5G 技术创新的推动作用。 难点：3D 打印在复杂 5G 通信设备零部件制造中的机遇。 课程思政点：5G 技术政策环境与市场机遇，从天线、散热器、小基站和滤波器四个方面分析 5G 市场对 3D 打印技术的需求和挑战。	线下	讲授	利用文字叙述和示意图总结 3D 打印在高附加值 5G 零件制造中的应用。
6	3D 打印与牙/骨科植入材料	王皓亮	2	重点：3D 打印牙/骨科材料的典型应用。 难点：3D 打印牙/骨科数字化技术及产业链。 课程思政点：国际、国内 3D 打印牙/骨科植入物商业化发展、不断优化的金属植入物增材制造解决方案、骨科数字化设计、标准与审批指导原则。	线下	讲授	利用文字叙述和示意图总结 3D 打印在牙/骨科行业中的应用。
7	3D 打印与航空发动机	朱文志	2	重点：3D 打印技术在航空发动机制造领域的应用进展。 难点：3D 打印在航空产业链中所占据的战略地位。 课程思政点：分析航空发动机市场、3D 打印飞机发动机应用、FAA 在增材制造领域的规范、仿真与数字孪生、典型专利、供应链。	线下	讲授	要求学生通过文献调研，分析 3D 打印技术如何满足航空制造业对产品性能的需求。
8	3D 打印与电子产品	朱文志	2	重点：极大规模集成电路制造和 3D 打印技术的结合。 难点：3D 打印相较于传统电子制造技术的优势和劣势。 课程思政点：分析 3D 打印技术在电子产品制造领域的应用、产业化潜力、主要价值和市场规模。	线下	讲授	利用文字叙述和示意图总结新型电子装备与核心部件制造中的关键点。
9	3D 打印与陶瓷	朱文志	2	重点：陶瓷材料前沿性 3D 打印应用。 难点：陶瓷 3D 打印技术的应用价值及发展瓶颈。 课程思政点：陶瓷材料与陶瓷加工技术，陶瓷应用市场，陶瓷 3D 打印技术的潜力、痛点、发展路线，以及代表性的知识产	线下	讲授	利用文字叙述和示意图总结高价值 3D 打印陶瓷产品制造

				权、科研成果。			所面临的挑战。
10	3D 打印与塑料加工	朱文志	2	重点：塑料 3D 打印市场及典型案例。 难点：塑料 3D 打印材料及装备的发展趋势。 课程思政点：塑料的 3D 打印全产业链，常用的 3D 打印塑料上游市场产量与下游市场的需求情况，3D 打印塑料的市场状况以及常用塑料的应用情况。	线下	讲授	利用文字叙述和示意图总结 3D 打印塑料产业链。
合计：			20				
实践教学进程表							
周次	实验项目名称	主讲教师	学时	重点、难点、课程思政融入点	项目类型（验证/综合/设计）	教学手段	
11	3D 打印发展趋势分析	朱文志	2	重点：3D 打印技术发展前景及创新工艺。 难点：获取前沿 3D 打印技术的文献检索方法。 课程思政点：分析 3D 打印与第四次工业革命的关系，3D 打印在第四次工业革命中怎样赋能下一代产品制造。	综合	采用小组方式，4 人一组，针对实验项目中提出的分析方向，确立研究主题，并用 PPT 展示汇报，全体学生进行讨论。	
12	3D 打印机遇与挑战分析	朱文志	2	重点：3D 打印技术的机遇分析。 难点：材料加工技术和智能制造思维的深度融合。 课程思政点：分析典型行业中的现有瓶颈，讨论如何在 5G 等新技术发展趋势中，抓住技术发展的机遇。	综合	采用小组方式，4 人一组，针对实验项目中提出的分析方向，确立研究主题，并用 PPT 展示汇报，全体学生进行讨论。	
合计：			4				
考核方法及标准							
考核形式				评价标准			权重
考 勤				不迟到、不早退、不旷课			10%

完成作业	次数，质量，是否按时，是否抄袭	20%
实践分析汇报	（按参与程度、汇报质量评定）	20%
课程论文	（按评分标准评定）	50%
大纲编写时间：2020.9.02		
系（部）审查意见：  <div>我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行</div> <div>系（部）主任签名：谢春晓</div> <div>日期：2020 年 9 月 3 日</div>		