

# 3D打印技术在材控专业实践教学中的应用

杨青山 戴庆伟 喻祖建 李建辉 毕雁

(重庆科技学院 冶金与材料工程学院 重庆 401331)

**摘 要:** 3D打印是一种新型快速成型技术。结合材料成型及控制工程专业,分析了3D打印技术原理和在实践教学中的应用现状,从材控专业课程设计的特点、就业需求及人才培养目标等方面论述了开设3D打印技术课程实践教学的可行性和必要性,为材控专业课程设计及教学实践环节展开提供了新途径与思路。

**关键词:** 3D打印; 材控; 教学实践

3D打印(快速原型或增材制造)是根据CAD/CAE设计数据得到加工路径,不再需要传统刀具、夹具和机床加工,只需根据零件的三维模型数据,采用3D成型设备,通过材料累积叠加方式制备出实物模型<sup>[1]</sup>。主要是因为制造行业对3D打印技术所带来的新的工业革命认识并不充足,3D打印技术在中国还处于初级阶段,从整个产业链角度来看,整体产业量比较小<sup>[2]</sup>。

3D打印技术有着广阔的前景,将会对现有生产模式带来突破性改变,如何将3D打印技术结合高等院校专业实践教学,是值得关注的课题。

## 一、3D打印技术在材控专业课程中的应用及优势

材料成型与控制工程专业主要研究材料加工方法对其微观组织和力学性能性的影响,是材料学基础、材料加工工艺、成型设备控制与工艺及计算机应用科学等多学科交叉融合所形成的学科。同

时,也涉及模具设计理论及方法,研究模具制造行业中的材料、热处理、加工方法等问题<sup>[3]</sup>。

3D打印技术能够将计算机辅助软件设计的零件模型,通过3D打印设备和软件快速和精准地制备出具体实物模型,甚至还可以直接制备出复杂的零件样件或模具型腔,进而有效缩短样品的研发周期,提高产品质量并缩减生产成本,形成一种新高智能数字制造装备系统技术。

3D打印技术在材料专业实践教学中有以下优点。

(一)通过CAD/CAE软件个性化制作模具及零件

对于模具设计及机械制图抽象性概念太强的课程,学生可以通过软件设计图纸,最终打印出产品,使其可视化和实观化,提高自主设计物理模型能力,提升创新性。

(二)减少铸造等方向课程实验物理模型制作时间

**基金项目:** 重庆市研究生教育教学改革研究项目(yjg20163075);中国冶金教育学会高等教育科研基金(2016ZYJHKT-C003);重庆科技学院教改项目(YJG2016y005)

对材控专业铸造方向而言,3D打印没有铸造、裁剪等造成的边角料浪费,无需木模,制备时间短。同时,3D打印可以打印复杂的铸造零件,增加更多操控性。

(三)提高学生独立或团队创新能力,降低教学实验成本

3D打印技术可以为学生提供独立创新设计模型平台,也提供了制备复杂实体模型的一种新途径。同时,3D不需要生产过程中实际工艺的生产线,降低设备成本。

## 二、开展3D打印课程的具体措施

大力改革材控专业(模具及铸造方向)现有的教学方法和手段,创造条件使学生较早参与岗位实践和创新活动,引导和增强发现问题、分析问题和解决问题能力,提高实践教学质量。以材控专业就业目标为导向,调整专业人才培养结构,实现综合技术技能和高素质人才培养目标<sup>[4-5]</sup>。

采用3D打印技术和实验项目开展教学形式,可以作为本专业独立必修或选修课程,也可将设计实验项目内容融入现有技术、物理、生物和艺术等课程。学生通过3D打印技术课程学习,运用CAD/CAE软件设计不同创意模型,并通过实际操作3D打印设备,把丰富多彩的创意变成作品,带来更直观的视觉和创新。具体措施将按课本选材、实验室建设和实验开展等几方面进行。

教材可选择王广春、赵国群著《快速成型与快速模具制造技术及其应用》和赖周艺、朱铭强、郭峤编著《3D打印项目教程》。

建立3D打印实验室。3D打印实验室建设包括桌面三维打印机、打印材料(PLA、ABS)、钢制讲台、学生操作台、学生凳、矮柜、作品展示柜、教师计算机、学生计算机、3D全息成像系统、短焦投影机等选取和设计。

3D打印教学内容:3D打印技术原理,包括CAD\CAE软件简介、3D打印机机电系统组成、打印所用的材料等;3D打印软件应用,包括CAD\CAE软件的草图绘制、放样和扫描等特征建立;曲面与实体混合建模,包括建模中的几何变换、曲面裁剪和装配等;设计模型表示,包括草图的三视图和模型渲染设计等;设计作品递交及检查,要求学生提交个人或团体设计模型,由指导教师组织分析和指导,为后续3D打印阶段做好准备;打印数据的检查与处理,包括STL数据的流行格式检查、软件自动修复功能以及打印工艺优化等;逆向设计应用,包括三维扫描原理、扫描仪操作和曲面重构等;3D打印作品的后处理和课程结业。

## 三、结语

3D打印技术课程和实践教学开展对材控专业中模具设计和铸造等方向的可视化和实体化零件制备和组装有指导作用,也解决了实验教学中一些复杂物理模型制作带来的问题。同时,构建3D打印技术课程设计实践的教学体系,可提升学生工程实践能力与创新能力,增强创新设计的主动性,对培养材控专业的复合型创新人才具有重要意义。

### 参考文献:

- [1] 郑涛.3D打印技术在工业设计专业教学中的应用[J].教育教学论坛,2016(15):225-226.
- [2] 花燕锋,张龙革.3D打印技术在教育中的应用[J].中小学电教,2014(6):16-19.
- [3] 肖兵,陈哲.材料成型专业应用型本科人才培养[J].方案探索.装备制造技术,2009(11):156-158.
- [4] 孙致学,张凯,姚军,等.3D打印技术在石油工程实验教学中的应用及教学改革实践[J].实验技术与管理,2015(11):54-57.
- [5] 潘爱琼,张辉,张建强,等.浅谈3D打印技术在实践教学中的应用[J].技术在线,2014(14):58-61.