

3D 打印在计算机辅助制造教学中的应用研究

陈晓斐

(酒泉职业技术学院 甘肃酒泉 735000)

【摘要】 随着我国高新技术的发展, 3D 打印技术也在不断进行创新, 并在计算机辅助制造教学等领域广泛应用, 高新技术的高速发展离不开科学理念的持续创新, 20 世纪 90 年代 3D 打印技术就被研发并投入使用, 在 3D 打印过程中, 实体产品的制造是将三维分解成为若干个二维平面, 叠加后成型, 可以说拥有 30 年历史的 3D 打印技术是一门综合应用技术, 它离不开机械加工, 如制造模具、原材料定型等。计算机辅助制造课程, 属于一门综合课程, 它涵盖了机电、模具设计及制造等专业方面知识, 是机械制造专业学生必须掌握和学习的一门核心课程, 主要是学习计算机辅助制造软件, 如 solid works、CAXA、UG 等, 需要学习如何对复杂零部件进行工艺规划、路径计算、程序输出等一系列课程, 实践性较强, 因此内容也较为抽象, 这不仅要求学生具备空间想象能力, 同时也需要提高学生的积极性, 以对抗这种抽象的教学。通过在教学中引入 3D 打印技术, 可以有效提高学生的学习积极性。

【关键词】 3D 打印技术; 计算机辅助制造; 教学应用

DOI: 10.18686/jyfyj.v2i12.33065

在技术发展的推动下, 3D 打印是依靠计算机三维设计模型基础, 加上软件分层、数控成型、激光束、热熔喷嘴等技术和方式, 将特殊材料逐层堆积和黏结, 以物理叠加的方式完成三维立体技术的应用。三维打印技术在计算机辅助课堂上的应用, 使得教学内容更加生动具体, 创造想象力空间在现实生活中有了立足点, 运用适当的教学方法, 不仅可以提高学生在计算机辅助制造学习过程中的积极性, 全面挖掘学生自主学习的潜能, 培养学生自主解决问题和动手的能力, 真正将所学知识学以致用。

1 3D 打印技术原理与特点简介

1.1 3D 打印技术工作原理

3D 打印技术又名层叠打印技术, 包括 3D 喷墨打印技术、激光烧结技术、层叠打印技术等, 3D 打印技术主要应用于产品以及零部件的快速设计, 其起源是快速原型技术。快速原型技术又包含了 CAD/CAM 以及层叠制造, CAM 引导了 CAD 的发展, 而 CAD 又可以通过曲面设计、模具设计、复杂造型等辅助 CAM, 二者的互通合作可以保障 3D 打印技术更为合理, 同时又兼具科学性和创新性。在实际运用 3D 打印技术时, 可借助 CAD/CAM 等软件进行数字模型设计, 按照指令将建设好的数据模型通过 CAD 保存, 然后以读取的形式输出, 最后一步就是通过 3D 打印机读取格式并着手打印。

3D 模型文件的建立主要是通过正向建模和反向扫描, 在此基础上, 将 3D 中某一坐标轴分割成有限的几个部分, 然后像打印纸一样将材料层层叠放, 利用数字化技术制作 3D 实体, 不同的打印机使用不同的材料。基于此, 3D 打印技术可分为贴膜技术、立体光刻设备技术、粉末激光烧结技术、喷射成型技术、熔融沉积成型技术、气雾打印技术、生物绘图技术等。3D 打印技术最为突出的特点是可以软件建立任意形状, 打印出合适的零件, 非常节约工作时间, 能提升零件打印的精准度, 减少浪费, 符合现代节能、绿色环保的发展技术理念。

1.2 3D 技术特点简析

3D 打印技术是一项创新的技术, 同时也是一项融合了许多技术的综合技术, 其特点如下。

首先, 3D 打印技术融合了多种技术。在现代信息化不断加快的时代下, 3D 打印技术的推广也越来越普遍, 其不仅可以用于数控、数字建模、信息技术, 同时也涉及材料学、化学等方面, 非常多的先进技术和基础技术都包含在其中, 在创新的同时, 对于制造业数字化的促进作用不可小觑。可以将 3D 打印技术看作是制造业的质变, 是多种先进技术的有机结合。

其次, 3D 打印技术简化了制造过程。3D 打印技术是基于计算机技术和软件技术的创新技术, 其不但可以独立操作, 方便快捷的特质也是优点之一, 与此同时制造业的方法论、数字化程度也有所提高, 制造业的工作模式在这些技术进步的基础上变得简单方便, 管理效率也显著提高。不同于以往的打印, 3D 打印技术直接从原材料的形态开始运作, 传统制造业的粗加工环节基本省略, 生产效率提高, 在环保、节能降耗等方面也产生了积极的影响。最重要的是, 3D 打印技术以创新的手法和改变了传统的生产方式, 避免了流水线和大工厂工作模式的弊端, 以网络化模式进一步提升了工作效率。

第三, 产业效益明显。3D 打印技术综合了多方面技术和知识, 同时也可以应用到医疗、航天、教育、制造业等多个领域, 随着 3D 打印技术的不断优化, 可应用领域一定会不断拓展, 尤其是对生产要求复杂、生产环节出错率高的行业, 3D 打印技术的潜力不可估量, 在不久的将来, 3D 打印的产业效益会更加明显, 人们生活的各方面会进一步普及该技术。

第四, 对于行业标准的需求较高。在看到 3D 打印技术的市场潜力、技术潜力的同时, 也需要对其标准进行规范, 既然是各领域技术融合的综合体现, 也服务于各大不同的产业领域, 3D 打印技术在实践应用时需要根据行业的不同设立不同的规范, 例如, 生产标准、知识产权、存储数据安全性等方面, 都需要进行一系列的规

章制度, 否则会制约 3D 打印技术的发展, 进而影响到相关产业的发展和变革。

2 计算机辅助制造教学现状

计算机辅助制造所涉及的软件学习、思维培养都属于较为抽象的课程, 对于学生的理论水平以及实际操作能力都有着较高的要求, 但是传统理论与时间分开的教学, 让学生很难对计算机辅助技术有具体的印象, 过于抽象的知识传递, 让学生逐渐对专业知识丧失兴趣, 很多学生目前仍处于识图阶段, 对复杂零件的认知不够深入, 三维模型的建立能力不足, 长此以往很容易产生逃避的心理。

目前的教学工作主要是根据课本知识讲述基础的知识系统, 通过制图、设计、加工、软件设计、操作设备等课程内容, 让学生的知识面得以拓宽, 有效完成教学任务, 因此在计算机辅助制造教学中首先需要解决的问题就是如何增强课程的趣味性和吸引力, 让学生能够稳扎稳打掌握计算机辅助制造基础知识, 提高软件应用和实际操作能力, 继而提升专业水准。在教学中引入 3D 打印技术, 将增材教学相关内容设置在课程中, 让学生动手参与 3D 打印模型的制造, 拓宽其视野, 提高其认知。

计算机辅助制造教学的特点如下。第一, 由于知识体系过于庞大, 虽然有多个学科的知识都囊括其中, 但仍然不可避免地使得各个板块内容的内在联系较为松散, 逻辑性不足; 同时, 各科涉及的理论知识较多, 在有限的教学时间中, 广度和深度有时只能顾及前者。第二, 学生的资质各有不同, 学习能力欠佳的学生无法及时完成教学内容, 数控工艺学得不够精, 对于专业知识的掌握仍然停留在初始阶段, 教学效果不佳。第三, 硬件设备受限, 教学中能使用的实训器械质量不好、数量不够、种类单一, 很难满足教学需求, 无法保证每一个学生都能通过机器用设计好的三维模型做出实物, 其学习积极性自然受到打击。第四, 教学方式单一, 仍然采用填鸭式教育, 理论知识较多, 软件实操内容较少, 既没有利用软件的功能, 也没有妥善处理数据程序后期, 导致学生对教学内容的理解难度更大, 课堂活跃度大打折扣。

在这些教学的现状显现之后, 更要注重理论联系实际, 加强师生间的互动, 提升学习条件, 让学生在学习理论知识之余, 也能保证每个人都进行实践, 在实践中培养学生的积极性, 完善学生的知识结构, 提升其理论水平和动手能力。

3 3D 打印技术基础上的计算机辅助制造教学设计

3.1 设定教学目标

在教学中引入 3D 打印技术, 帮助学生掌握最新 CAD/CAM 技术, 有利于其设计产品、操作设备。因此在教学过程中需要做到以下几点: 掌握 3D 打印基本原

理, 认知其应用范围和发展方向; 掌握当前主流 3D 打印方式及工艺相关知识; 掌握 FDM 相关知识, 即熟练使用 3D 打印软件、操作打印机、设计模型、操作扫描仪、后期处理。

3.2 制定教学内容

第一, 通过多媒体教学工具, 让学生从图片、视频、实物中对 3D 打印有基本认知, 用形象的表达方式激发学生对 3D 打印技术的学习热情。

第二, 3D 打印技术涉及的各方面技术环节, 教师都可以进行具体的讲解, 包括工作原理、设计思路、使用方法等相关技术, 让学生在熟悉 3D 打印的工作流程后, 对这一技术及相关环节有一个深刻的印象。

第三, 通过具体案例, 对一个 3D 打印的零部件进行技术和基础知识的讲解, 将建模、仿真加工等功能进行演示, 让学生按流程自己设计个性化工艺品、复杂的零件等, 培养学生的学习能力。

第四, 给学生分配设计题目, 让学生进行实践, 自己搜集资料, 整理出要点、重点、难点, 进行具体的加工工作, 以此来锻炼学生的思维能力和动手能力; 在此过程中, 学生可以通过独立思考和小组讨论等模式, 思考并决定如何完成接下来的实践。

第五, 教师根据学生的功课和实践结果, 对作品和学习成果进行考察和总结, 指出不足之处并让学生进行文件修复, 对自己的数据再次进行整理和修正, 最终给打印机传输数据、生产作品、打磨表面。这一过程不但可以让学生正视自身的学习能力, 同时提升了学生的动手能力, 在实践过程中反哺理论知识, 使二者齐头并进, 帮助学生更好地理解课程内容。

3.3 加强教学能力

前文提到, 3D 打印技术涉及很多交叉学科, 如材料学、三维实测、自动化控制等学科, 提升教学能力有效的方式之一, 就是将学生们分成学习小组, 共同完成设计项目。每个小组分区域、定项目、选队长, 由队长带着队员们交流和学习, 将任务按照设计、加工、协调打印设备进行分配, 不懂就问、经常沟通, 在学习中进步。总的来说, 人与人之间的交流与合作, 是深入学习的有效方法, 思维的碰撞、彼此的监督, 可以帮助团队做出更为丰富和多元化的作品。

4 结语

通过在计算机辅助制造课程教学中引入 3D 打印技术, 让学生在学习 3D 打印技术的过程中, 综合体验多个交叉课程的理论和实践, 更为准确地体会三维设计和制作, 并找出其中存在的问题, 既培养了学生的学习兴趣, 也加强了学习的主动性。

作者简介: 陈晓斐 (1986.8—), 男, 甘肃酒泉人, 讲师, 研究方向: 计算机绘图, 计算机辅助制造。

【参考文献】

- [1] 陈文杰. 3D 打印工艺参数管理系统关键技术研究 [D]. 2019.
- [2] 赵庆, 秦俊男. 3D 打印技术在实践教学领域的应用探讨 [J]. 塑料工业, 2018, 46 (6): 124-128.