

# 工程训练教学中 3D 打印技术的运用实践研究

刘文锋

(湖南工程学院, 湖南湘潭 411101)

**摘要:** 在工科院校之中, 工程训练是一门实践性极强的技术基础课程, 保证学生将理论知识、动手能力、工程素质、创新精神等方面进行综合。实训工程中心承担着本科学校的工程实训教学任务, 增加学生的实际动手操作能力, 在实训过程中, 让学生了解当前现代化的先进制作技术。3D 打印技术作为一种新型的现代先进制造技术, 是工程训练中的一项重点课程。

**关键词:** 3D 打印技术; 工程训练; 教学运用

3D 打印技术作为一种新兴的现代先进制造技术, 与传统的制造技术有着很大的区别。3D 打印技术无需装备夹具、刀具和模具等情况, 通过 CAD 三维建模技术可以快速制造所需要的模具。这种打印技术不要对材质进行切割, 而是将材料进行逐渐堆积, 这样不仅节省了材料, 还让制造更加方便、快捷、简单。

本科高校的工程训练内容随着社会进步进行不断改革, 从传统手工的车、铣、刨、磨、镗等加工制造技术, 向着数控制造技术转变。为了满足现代化教育的要求, 加强了新技术、新材料、新工艺的教学实践内容, 注重现代化软件、多样化科目、综合化素质的结合, 培养学生的实践能力和创新意识, 3D 打印技术的工程训练就是满足这一要求的训练模块。

## 一、教学任务

学习 3D 打印技术的原理、工艺过程和应用事例, 了解熔融沉积成型、立体光固化成型、选择性激光烧结成型的方法的成型原理与工艺特点。学习 3D 打印技术的操作过程。

## 二、3D 打印的教学内容

### (一) 技术分类

3D 打印技术可以分为三种。

其一是熔融沉积成型法, 采用热塑性材料, 像尼龙、石蜡、人造橡胶等都是常用的材料。其工艺原理是将成型材料与支撑材料通过输送机送入相应的喷嘴之中, 在喷嘴内加热为熔融状态, 然后根据已经设定好的轮廓信息和填充轨迹进行平面运动, 确保喷嘴内喷出的材料均匀地平铺在每一层截面上, 喷嘴喷出的材料在短时间内快速冷去, 并与相邻层面的材料紧密结合在一起, 逐渐堆积起来, 形成实体模具。

其二是立体光固化成型法, 这是最早的 3D 打印技术, 将特点波长和强度的激光照射在液态光敏树脂上, 由点到线, 由线到面, 逐渐凝固, 完成一个层面的, 在垂直位置上移动到另一个层面继续凝固成型, 逐渐堆积为实体模具。

其三是选择性激光烧结成型法, 对激光进行计算机控制, 按照设定的轮廓, 分层烧结, 不断进行循环, 层层堆积成型, 采用的原料为尼龙、石蜡或者金属粉末等。生产快。没有支撑结构, 但是模具表面粗糙, 后期处理复杂。

### (二) 3D 打印过程

3D 打印技术的过程分为三部分, 即三维建模、切片处理和打印喷涂。

三维建模是指通过计算机软件勾勒出产品的三维模型, 或者利用三维测量仪测量出实体模型需要的数据。

切片处理是指在得到三维模型后, 需要进行逐层处理, 将整

体的三维模型划分为一层层的薄片, 打印机读取截面信息, 通过材料将截面逐层的打印出来, 然后粘合在一起, 组成一个三维实体。

打印喷涂则是将打印出来的实体模型进行后期处理, 例如修正、固化硬化、上色等操作, 最终形成完整的、所需要的实体模具。

## 三、3D 打印技术在工程实训中的应用

在实际的工程实训教学过程中, 大部分的模具都是比较传统单一和简单的模具, 时间一长, 学生很容易便失去了兴趣。3D 打印技术只要拥有设计好的三维图纸, 便可以进行铸造, 这样一来, 所铸造出来的产品模具更加具有多样性的特征, 大大吸引了学生的动手兴趣, 在 3D 打印过程中, 学生作为教学的主体地位, 提高了实训活动的灵活性。

例如, 在具体的实训打印过程中, 我们要打印一个机器人。(1) 首先选用 3D 打印软件, 我们在这里选用 UP Studio 操作软件。利用 UP Studio 软件建造一个机器人的三维模型, 为了打印机能够稳定识别, 将建好的模型格式转化为 STL 后缀文件。将 UP Studio 软件与打印机链接, 进行三维的数据传输。(2) 打开 UP Studio 软件, 将文件导入软件之中, 点击模型添加, 此时模型出现在打印页面上。(3) 点击初始化按钮。打印机的相关部件缓慢移动, 进行 X、Y、Z 三轴的矫正, 等到其他选项按钮亮起继续后续操作, 否则需要一直进行校正。(4) 自动摆放按钮可以让模型自从摆放在平台的中央。打印预览可以设置填充的材料, 厚度, 支撑参数等, 参数不同, 模型不同。(5) 点击打印按钮, 打印机开始正常工作, 经过一段实际的材料堆积, 模具打印完成。将打印好的模具用起型铲刀进行剥离, 去掉支撑, 进行简单的修缮, 模具便打印成功。

在学生进行模具打印过程中的时候, 教学要进行现场检查指导, 发现学生存在问题应该及时指出, 防止机器出现重大事故。作品打印完成之后, 教师应该根据各个小组的作品进行点评考核, 并根据学生作品的精细程度给予优、良、可、差四等级评定。对于优秀成绩作品的学生, 教师给予一定的鼓励, 对于成绩稍差的学生, 工程实训教师应该与学生一起分析问题出现的原因, 并给予改正措施和建议, 在考核结束之后, 教师可以将学生自己打印的作品发给各自学生, 留作纪念。

## 四、结语

工程训练作为本科高校的有限的工科实训项目, 教师应该提起高度的重视, 在教师的辅助指导下, 让学生自主完成设计内容。根据自己的创意自己设计三维模型, 在将三维模型进行 3D 打印成为实体, 这种教学方法的加入, 激发了学生的创新意识, 拓展了学生的思维, 增加学生的学习兴趣, 提高学生的积极性, 同时保证了学生对 3D 打印技术知识的理论和实际操作能力, 可以既定地完成教学内容, 让学生受益匪浅, 为学生日后的技术工作奠定了基础。

## 参考文献:

- [1] 王鹏程. 工程训练教程 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2014.
- [2] 伍倪燕, 傅贵兴. 3D 打印对模具制造技术的影响分析 [J]. 模造, 2014 (10).
- [3] 谭语夷. 3D 打印的技术现状与发展趋势 [J]. 中国机械, 2014 (11).