

3D 打印技术在机械制图课程教学中的探索与实践

◆郭付龙

(深圳技师学院 广东深圳 518116)

摘要: 针对机械制图课程教学中学生空间想象能力弱, 难以将图形与实物对照起来的问题, 尝试将 3D 打印技术引入到机械制图的教学中去, 利用 3D 打印实物的真实性与直观性, 提升学生的空间思维能力, 激发学生的学习热情, 实践证明将 3D 打印技术引入到机械制图教学中可以提高学生的积极性与主动性, 提升教学效果。

关键词: 3D 打印; 机械制图; 教学实践

1、引言

机械制图是工科类专业一门核心的专业基础课程, 涉及到的知识既广泛又抽象, 在教学的过程中要自始至终把物体的投影与物体的形状紧密联系, 学生既要想象物体的形状, 又要思考作图的投影规律, 同时还要结合生产实际完成一系列制图作业, 学生初学缺乏空间想象力, 很难将二维图形与实物对照起来, 学生极易产生厌学情绪, 自暴自弃, 教学效果差。笔者通过教学实践, 尝试将 3D 打印技术引入到机械制图的课程的教学, 探索出一种二维图形, 三维建模, 3D 打印结合的教学方法, 通过实践证明该方法能够极大提高学生学习的积极性与主动性, 学生能够很快将二维图形与三维实物映射起来, 提升教学效果。

2、3D 打印技术在机械制图教学中的尝试

2.1 3D 打印技术简介

3D 打印技术是 21 世纪制造业最具影响的技术之一^[1], 是一种 CAD 模型直接驱动的快速制造三维实体的技术。日常生活中使用的普通打印机可以打印计算机设计的平面物品, 而所谓的 3D 打印机与普通打印机工作原理基本相同, 只是打印材料有些不同, 普通打印机的打印材料是墨水和纸张, 而 3D 打印机内装有金属、陶瓷、塑料、砂等不同的“打印材料”, 是实实在在的原材料, 打印机与计算机连接后, 通过计算机控制可以把“打印材料”层层叠加起来, 最终把计算机上的蓝图变成实物^[2]。

2.2 3D 打印技术应用于机械制图教学的探索

机械制图课程的重点是培养学生制图、识图能力, 要求学生既具备通过观察三维立体实物的形状、结构绘制出该物体的平面图形的能力, 又具备通过识读平面图形正确还原出实物的三维立体形状、结构的能力。无论是绘图还是识图, 三维实物是基础, 要求学生根据实物绘制二维图形, 同时根据二维图形还原出三维实物, 三维实物模型在其中起到“模特”的作用, 所以在制图的教学重点中必须有三维实物模型。传统教学中的实物模型限于模型的成本较高, 模型的种类和数量有限, 不可能反映所有的教学内容, 并且更新换代的周期较长, 很难适应新技术新知识的发展。而随着计算机技术的发展, 三维建模软件在很长时间内为机械制图的教学提供了很好的辅助工具。不可否认三维建模软件如 SolidWorks, Pro/Engineer, UG 在目前的制图教学中起着不可或缺的作用, 但三维建模软件还是处在虚拟的空间中, 教学过程中学生不满足于计算机的虚拟空间, 或则学生要亲自验证所还原的三维实物是否正确, 那么就要亲自加工出实物, 在制图的教学中学生还没有学习机械加工的知识, 或则模型复杂机械加工很难完成, 这时 3D 打印技术就充分显示出了其优越性。3D 打印技术目前已经从实验室走向应用, 目前淘宝上一台 3D 打印机低至 2000 元, 大大降低了制作传统意义上的实物模型的成本。从实物中来到实物中去既是制图课程的方法又是制图的目的, 而 3D 打印技术实现了方法与目的的统一。在授课过程中教师展示实物模型, 师生一起分析组合体的类型, 实物所包含的特征, 讨论物体的表达方法, 然后学生绘出工程图形, 绘制完成工程图形后, 学生对照实物检查工程图形选用的表达方式是否正确, 所有的特征是否表达完整, 尺寸是否标注完整等。此时对于传统意义上的制图教学任务已经完成, 但是学生似乎并不满足于此, 学生要求绘制出实物的三维模型, 通过 3D 打印技术完成实物的制作。完成实物建模的过程就是学生识图的过程, 学生所识的图就是自己所绘制的工程图形, 自己验证自己所绘制图形的正确性。图 1 所示是

3D 打印技术实现方法与目的统一的途径。

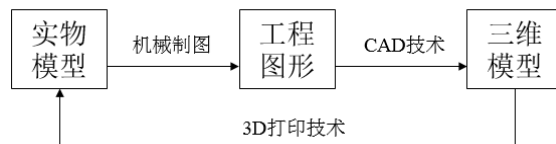


图1 3D 打印技术用于制图课程实践

2.3 3D 打印技术应用于机械制图教学的实践

将 3D 打印技术引入到机械制图的教学分为两个阶段。第一阶段纯粹将 3D 打印作品带入到课堂教学中, 课前教师根据教学目标和内容, 自行设计实物模型, 如典型的轴类、盘盖类、箱体类, 课前将这些模型利用 3D 打印机打印出来, 带到课堂上, 学生分组, 将实物模型发给大家, 小组讨论分析表达方法, 确定工程图绘制方案, 最终每人绘制一份工程图纸。然后小组成员再根据实物模型纠错, 修改, 完善。该阶段学生亲自观察 3D 打印实物模型, 由于实物模型具有真实性、直观性, 学生很容易将抽象的二维图形与实物映射对应, 将抽象的知识直观化能极大激发学生学习的兴趣, 提高其学习的积极性与主动性。第二阶段实现实物模型的制作, 该阶段就得益于 3D 打印机价格低廉与操作简单。使用 3D 打印机前要学会使用三维 CAD 软件, 这就触发了学生主动学习与探索学习的热情与动力, 三维 CAD 软件建模的过程就是学生识图的过程, 学生识读自己绘制的工程图的过程同样是检查与提升的过程。根据实物模型绘制工程图, 再根据工程图绘制三维模型实现了绘图与识图的统一。学生根据绘制好的三维模型导出 STL 文件, 对 STL 文件切片后导入到 3D 打印机打印出实物模型, 完成实物的制作。第二阶段学生通过亲自动手制作实物模型, 很容易理解图纸在生产制造中的地位与作用, 从而促进第一阶段绘图能力的提升, 培养了学生认真踏实的学习态度和严谨细致工作作风。第二阶段实现了制图的到实物中去。3D 打印技术应用于机械制图教学的实践, 实现了方法与目的的统一。

3、结论

实践证明, 将 3D 打印技术引入到机械制图的课程教学中, 将制图课从实物中回归到实物中去, 实现了方法与目的的统一。3D 打印实物能极大激发学生学习的积极性, 通过观察实物模型, 其真实性与直观性能很好的培养学生的空间想象能力, 提高学生学习的积极性与主动性。另外, 将 3D 打印新技术引入到课堂中能激发学生求知欲望, 开阔其视野, 同学们亲自动手制作实物模型, 锻炼了学生动手能力与综合能力, 培养其认真踏实的学习态度和严谨细致工作作风。

参考文献:

- [1]朱鹏.3D 打印技术与机械制图教学结合创新应用的研究[J].当代教育实践与教学研究,2017(10):182+181.
- [2]卢帅,李瑞华,栗伟周.3D 打印在工程图课程教学中的应用研究[J].教育教学论坛,2018(20):160-161.

作者简介: 郭付龙 (1987—), 男, 硕士, 主要研究方向为: 机电一体化。

