

3D 打印技术在工程训练中的教学应用与改革探索

赵锦龙

内蒙古工业大学创新创业学院，内蒙古 呼和浩特 010051

DOI:10.61369/EDTR.2026040032

摘 要： 3D 打印技术作为智能制造核心技术之一，为工程训练教学改革提供了全新契机。当前工程训练存在教学模式固化、实践创新性不足等问题，3D 打印技术的融入可突破传统教学局限。本文分析 3D 打印技术在工程训练中的应用价值，指出教学中存在的技术适配、课程体系、师资力量、评价机制等问题，从课程重构、教学模式创新、师资建设、保障机制完善四个维度提出改革路径，助力培养高素质工程技术人才。

关 键 词： 3D 打印技术；工程训练；教学改革；实践教学；人才培养

Teaching Application and Reform Exploration of 3D Printing Technology in Engineering Training

Zhao Jinlong

School of Innovation and Entrepreneurship, Inner Mongolia University of Technology, Hohhot, Inner Mongolia 010051

Abstract： As one of the core technologies of intelligent manufacturing, 3D printing technology provides a brand-new opportunity for the reform of engineering training teaching. Currently, engineering training faces challenges such as rigid teaching models and insufficient practical innovation. The integration of 3D printing technology can break through the limitations of traditional teaching. This paper analyzes the application value of 3D printing technology in engineering training, points out problems in teaching such as technology adaptation, curriculum system, faculty strength, and evaluation mechanisms, and proposes reform paths from four dimensions: curriculum reconstruction, teaching model innovation, faculty development, and improvement of safeguard mechanisms, to help cultivate high-quality engineering and technical talents.

Keywords： 3D printing technology; engineering training; teaching reform; practical teaching; talent cultivation

引言

工程训练是高等教育中培养学生工程实践能力与创新思维的核心环节。随着智能制造产业快速发展，传统工程训练以机械加工为主的教学模式已难以满足新时代人才培养需求。3D 打印技术凭借快速成型、个性化定制等优势，为工程训练注入新活力。将 3D 打印技术融入工程训练，可优化教学内容、创新教学方法，提升学生的设计能力、实践能力与创新意识，推动工程训练向现代化、智能化转型，为产业发展输送合格人才。

一、3D 打印技术在工程训练中的应用价值

3D 打印技术利用逐层堆积、叠加成型的方法实现对实体零件的快速制造，其独特的优势与工程训练培养人才的目标相辅相成，在教学中有重要的作用。这门新技术不仅可以增加工程训练课程的内容，而且能够促进教育教学方法以及实践手段的重大转变，有利于提高学生的工程技术和创造能力。

（一）优化教学内容，对接产业发展需求

3D 打印技术的应用拓展了工程实训课程体系的教学内容，使

教学内容由传统的机械加工发展到数字化、智能化制造。在课堂上引入了三维建模、反求工程、快速成型等一系列新技术，把企业生产中的数字化的设计及制造过程带入课堂教学，做到了教学内容与行业发展同步进行。学生们学习掌握有关 3D 打印的知识和技术后，了解并学会使用智能工厂的基本工具和方法，提高对当前生产企业岗位的适应性，为今后职业生涯做好准备。

（二）激发创新思维，提升学生实践能力

3D 打印技术降低产品的试制成本以及周期，使学生的创意设计得以迅速实现，在教学中，学生可进行自主的创新设计实践活

动,由想法的设计、3D建模直至打印出成品,全部参与到产品开发的过程中去,形成了从设计到制作的整体工程意识。对于在打印时遇到的尺寸误差、结构强度等故障问题,学生要自行探究原因并加以调试修正,提高了分析解决问题的能力及动手能力。这种以学生为主体的教学方式,充分调动了学生的学习积极性和主动性。

（三）创新教学模式，增强教学互动性

3D打印技术使工程训练由“老师主讲”变为“学生为主”。采取项目教学法以及任务驱动式教学方法等,让学生以一个具体的项目为载体进行学习和操作,在这个过程中积极地参与到设计与制作当中去。而教师就充当了引导者、指导者的角色,在其中给予学生必要的帮助和支持,启发他们的思路。这种方式的互动式教学大大提高了学生的积极性和参与性,弥补了以往的教学方式上存在的重理论轻实践的现象,提高教学质量。

（四）降低实践门槛，提高教学资源利用率

在传统的工程训练里,一些复杂的零件的加工需多个设备协同完成,操作复杂、耗时长,而且由于场地以及设备数量的制约使得很多学生缺少动手的机会。3D打印的操作较为简单,占用的空间较小,可以进行多人同时操作,另外它可以使用廉价材料快速制备出零件模型来减少实践教学所消耗的教学物料及仪器损耗等费用支出,使更多的同学有了一次亲身经历的机会,提高了对教育资源的有效利用率。

二、3D打印技术在工程训练教学应用中存在的问题

虽然3D打印技术应用于工程实训具有重要的应用意义,但是在实际的教学推广过程中,还存在许多问题和困难。这些问题包括课程设置、师资队伍、技术水平以及考核方式等,都影响着3D打印技术教学作用的有效发挥,亟待解决。

（一）课程体系不完善，教学内容缺乏系统性

目前大多数高校的工程训练课里,3D打印相关的内容大多是以选修课或者专题报告的形式出现,在核心课程中占比很小,并且不成体系,内容上也缺少连贯性和层次感。开设此类课程主要集中在软件的应用及设备的操作方面,而对于3D打印的技术原理、材料属性以及工艺改进等内容涉及较少;另外,此部分内容与其他工程训练项目之间联系不大,难以构成一个完整的知识和能力培养系统,不利于学生对于整个工程项目实施过程的认识和掌握。

（二）师资力量薄弱，教学能力有待提升

3D打印是一种跨学科的新技术,需要老师有良好的工程基础以及熟练掌握三维建模、快速成形等相关专业知识。而当前大多数高校工程实训课老师都来自于传统机械加工专业背景,在3D打印方面接受过系统学习的比例较低,对于相关软件的应用、工艺改进、设备保养等技能较为欠缺。师资力量的技术水平及授课水平远远达不到开展好3D打印教学工作的基本要求,造成各校之间教学质量良莠不齐的现象严重存在,很难发挥出这项新技术应有的教育教学作用。

（三）技术适配不足，实践条件支撑有限

3D打印技术应用于教育教学存在设备、材料与教学要求不符的问题。一些高校由于资金短缺,购买的3D打印机台数不够或者性能较差,而不能适应大范围的教学实训需要;另外,打印材料种类太少,主要是塑料类,缺少金属及复合材料等其他类型的材料支撑,从而制约着复杂的模型以及高强度部件的制作训练;同时,机器保养和技术更新滞后也会对教学活动造成一定阻碍作用。

（四）评价机制单一，难以全面考核能力

目前工程训练中的3D打印课程的教学评价主要是以结果为导向,一般是通过对学生的成品打印件的质量以及操作技能测试等来进行考核,而忽略对学生的构思过程、创意理念及解决问题的能力等方面的考查。考评标准过于简单化,缺少对学生综合素质以及创造力的考察。这样的单一考评方式不利于真实地反映学生的学习效果,也不利于促使他们重视创新与实践的过程,从而阻碍人才的成长发展。

三、3D打印技术在工程训练中的教学改革路径

为了解决好3D打印技术应用于工程训练教学过程中所面临的问题,就需要对课程设置、教学方式方法以及师资力量等进行全方位改革,从而更好地发挥出3D打印技术的教学作用,提高工程训练教学质量以及人才培养水平。

（一）重构课程体系，优化教学内容设计

建立“基础模块+核心模块+创新模块”的多层级3D打印技术课程结构,将其全方位地融合到工程训练主干课之中,确定各个模块的教学目的、知识点以及实验实训的要求等。基础模块包含3D打印技术原理、三维建模软件入门级知识、安全操作规程等相关内容,对所有学生进行普遍性的授课,保证每位同学都能掌握基本的基础技能;核心模块涉及工艺参数调整、逆向工程技术的应用、多种材料打印及后期处理技术等内容,在案例学习和动手操作中提升学生的专业技术水平以及工艺改进的能力;创新模块开设开放式课题研究,引导同学们依托机械、电子、材料等方面的专业特点,展开跨学科学习与探究式学习活动。与此同时,强化了3D打印技术和机械设计、数控加工、智能制造、工业设计等其他方面的联系结合,设计综合性的实习任务,构建起完整的工程训练的知识网络体系。针对产业的发展变化和技术的进步情况及时更新教材内容,联合企业开发新的教学资源,把最新的行业技术规范以及应用实例引入课堂当中来,保证所授课程的前沿性和实用性。

（二）创新教学模式，强化学生主体地位

采用项目式教学、任务驱动式教学以及案例式教学相结合的教学方式,依托真实的工程项目进行教学,引导学生主动学习和实践。在课堂上布置由易到难的层次化项目任务,让学生以小组的形式完成从需求分析到方案设计再到三维建模、打印制作及性能检测等一系列工作,在此过程中培养学生的合作精神、工程能力和整体观念。通过网络平台与实体空间结合的方式开展教学活

动,汇集丰富的教学资源,如三维建模视频教程、设备使用指南、工艺参数表单以及相关案例研究等内容,供学生课后自主观看学习并反复练习;而课堂教学主要负责实操演示、解答疑问、启发思考以及点评成果等方面的内容,做到线上线下的优势互补,从而提高教学质量。同时,建设校内创新创业基地,并与学科竞赛、创新创业项目以及企业真实需要相连接,倡导同学们把3D打印作为一种新的工具,应用于自己的创意实践中去,创造个性化的、有创意的作品,来挖掘大家的创造力和动手能力。

（三）加强师资建设，提升教学专业能力

构建系统化、常态化师资培养机制,提高全体教师3D打印技术水平以及教学水平。定期开展针对3D打印技术专项培训、讲座、交流会等活动,掌握最新技术进展、教育教学理念及产业发展趋势;联合3D打印设备厂商、智能制造企业开设“师资实践研修班”,派遣教师赴厂矿进行跟班实习锻炼,收集工程实例并积累实践经验。组建多学科融合式授课小组,吸收机械设计、材料学、数字信息技术、工业设计等相关专业老师加入工程实训课授课队伍,在集体备课、集体听课、集体评课基础上实现优势互补、资源共享。实施“传帮带”结对子制度,发挥骨干教师带头作用,帮助新进青年教师尽快成才。同时,制定师资奖励办法,把3D打印课堂教学改革成果、教研成果、辅导学生竞赛获奖情况等作为对每位老师工作绩效考核以及评选先进个人的重要依据,在此基础上,对于表现优异老师予以表扬嘉奖、增加科研经费投入等措施,来调动广大教职工的积极性和创造性。

（四）完善保障机制，强化教学支撑条件

加大经费投入,改善3D打印教学硬件及软件环境。依据实际授课规模以及人才培养要求,添置不同种类、规格型号的3D打印设备,有桌面级FDM打印机、光固化打印机,还有能实现高精度复杂结构成型的工业级打印机若干台(套),适量增设有金属打印机、复合材料打印机等高端机型,供师生选用,以适应各种不同的实验实训和科研开发需要。拓展打印耗材来源渠道,增加树脂、塑料、金属粉末、复合材料等多种类型耗材储备量,并建立相关材料特性数据库,供师生查询参考使用,在此基础上,保

证学生能够得到充分的实操训练机会。制定定期保养维修计划,对设备进行检查调试,同时聘请专门的技术人员负责日常管理和维护工作,保证设备的良好运转状况;随着技术进步,适时更换陈旧落后设备,升级软件系统,使课堂教学保持与时俱进的状态。此外,还要建立健全考核制度,形成过程性评价与终结性评价相结合、量化评估与质性分析相辅相成的整体考评方式。其中的过程性评价主要是针对学生的创作思路、参与积极性、合作精神、解决问题的能力等方面予以考察,记录在案的方式可以是平时的学习笔记,或者是课题研究报告,或者小组互评等等的形式来进行体现。而终结性的评价则是对于成品的质量水平、工艺技术水平的应用情况以及创新程度等方面进行评判打分。另外,还可以邀请企业的工程师或技术人员参与到评审过程中来,运用行业的标准来进行测评,从而使得整个评价体系更加全面公正合理的反映学生们的真实水平。最后,要及时公布成绩信息,反馈给每一位同学,让他们了解自己的不足之处,明确下一步的努力方向,注重培养他们的技能素养和个人发展能力。

四、结语

3D打印技术的应用为工程训练教学改革带来良好契机,是促进工程训练走向现代化、智能化、创新化的重要突破口,在当前3D打印技术应用于工程训练过程中,还存在课程体系不够健全、缺乏足够师资队伍、缺少必要支撑条件以及考核方式过于简单等问题亟待解决。通过重新构建课程体系、革新教学方法、充实教师资源、优化配套措施等方式,充分利用好3D打印技术的优势,切实提高学生工程实践能力、创新能力及综合素质等各方面水平,全面提升工程训练质量层次。今后还要进一步加强校企合作,紧随技术发展潮流和产业需要,及时调整改进我们的教育教学方案,使工程训练能够更加契合新时代高层次应用型工程技术人才培养要求,从而为智能制造产业发展以及国家创新驱动发展战略贡献更多优秀人才力量。

参考文献

- [1]王丽芳,朱刚贤.3D打印技术在工程训练激光内雕课程实践教学中的应用[J].科技视界,2026,16(07):112-115.
- [2]王富,吕操,肖梦媛,等.3D打印技术融入钳工实训教学对学生实训安全的影响研究[J].科技风,2026,(05):28-30.
- [3]邵敏,武通海,张彦鹏,等.融入PDCA循环模式的3D打印与逆向工程技术实践教学改革[J].中国教育技术装备,2024,(19):157-159.
- [4]朱雪明,杨俊杰,王风华,等.新工科背景下3D打印实训课程教学改革的探索与实践[J].装备制造技术,2023,(10):76-79.
- [5]霍莹,陈宏博,唐国坤.3D打印技术及应用课程线上线下混合式教学的研究与实践[J].吉林化工学院学报,2023,40(06):48-52.