

3D打印金工实习教学模式探索

张锋华 赵一帆 马艳娥* 李方俊 杨卫民 谭晶

北京化工大学机电工程学院 100029

摘要: 随着科技的进步, 3D打印技术迅速发展, 并在教育领域展现出巨大的应用潜力。借助3D打印技术实现新型的金工实习模式, 不仅能够有效提升实践教学质量, 也能全面激发学生的创新意识和实践能力。本文将结合3D打印技术在金工实习教学中的独特优势, 深入探讨该技术在新一轮教育教学改革大背景下对工程教育带来的积极影响。通过分析3D打印技术在金工实习中的创新应用, 为“新工科”教育建设提供有益的参考。

关键词: 3D打印; 金工实习; 教学模式

引言

1. 3D打印技术概况

3D打印技术(3 Dimensional Printing), 也被称为增材制造技术(Material Additive Manufacturing), 是快速成型技术的一种^[1,2]。它通过逐层堆叠材料来创建三维物体, 从数字模型直接创建物体, 无需通过切割或加工原始材料, 让设计师能够更自由地实现具有复杂几何形状^[3,4]产品的制造。3D打印的这一技术特点能够使产品快速实现定制化生产, 减少了传统制造过程中的中间环节, 从而能够快速验证设计概念和进行功能测试, 缩短产品开发周期, 使得生产过程更加灵活。另一方面, 3D打印技术可以减少材料浪费, 并实现按需制造^[5]。

随着“互联网+”等技术的发展, 更多种类的打印材料被开发成功, 包括金属、陶瓷、生物材料等, 以满足不同行业的需求。同时设备的打印速度和精度也会得到进一步提升, 使其能够应用于更多领域。

未来的3D打印技术可能会越来越关注大型物体的打印, 以及具有多种功能的打印技术, 如多材料打印、多色打印等。3D打印技术的应用领域将会不断拓展, 涵盖汽车制造、医疗保健、航空航天、建筑等各个领域, 为这些行业带来更多创新和效率提升的机会。总体而言, 3D打印技术在制造业和其他领域的应用前景广阔, 因此将这一技术引入实践教学是十分必要且有前瞻性的。

2. 高校传统金工实习

习近平总书记在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告提出, 坚持把发展经济的着力点放在实体经济

上, 推进新型工业化, 加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。实施产业基础再造工程和重大技术装备攻关工程, 支持专精特新企业发展, 推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。3D打印技术这一新先进制造技术已经在机械制造行业内得到广泛应用, 但受限于传统的教学理念, 许多高校的金工实习在教学方法上举步不前, 没有及时进行教学内容的创新和完善^[6], 绝大多数高校的金工实习教学模式仍然以传统的“车、钳、铣、刨、磨、铸、锻、焊”为主要内容, 已经与现代先进的加工智能技术发生了明显的脱节^[7,8]。在具体的教学过程中, 由于缺乏对3D打印技术等先进技术产品的教学渗透, 使得大多数学生对新技术、新工艺普遍缺乏了解, 很容易导致学生形成传统的制造思维模式, 按部就班, 而不了解如何优化生产和设计过程。这种情况不仅不利于整个制造行业的健康发展, 也很可能导致金工实习教学的效果大打折扣^[9-11]。

为打破现状, 紧跟“新工科”建设的新要求和时代步伐, 根据我校专业特色并结合材料与制造方面的优势, 本课程通过学校工程训练中心这一优势特色平台开展3D打印金工实习的教学模式探索与实践。

一、3D打印金工实习教学模式的优势

1.1 个性化教学

3D打印金工实习教学这一创新的教学模式赋予了学生更多的自主权和创造性。在这个教学模式中, 学生不仅学习金工基本理论和技术, 还通过自主设计模型, 并将其通过3D打印技术实体化, 从而达到因材施教、个性化教学的目的。

*通讯作者电子邮箱: 1996500001@buct.edu.cn

学生们在这个过程中可以自由发挥主观能动性，设计出各种复杂的结构和形态。可以将课堂所学的知识直接应用到实践中，进一步了解设计理论与实际加工的关联，深化对金工实习过程的理解。同时，通过参与实际的打印制作过程，学生们还能够体验到从设计到成品的完整生产流程，对智能制造有更加整体的把握和理解。个性化教学模式不仅促进了学生的主动学习和创新思维，还能够满足不同学生的学习需求和兴趣特点，学生们在实践中不断探索，不断改进设计方案，从而提高了他们的实际操作能力和解决实际问题的能力。

通过3D打印课堂，学校不仅可以更好地培养学生的创新意识和实践能力，还能够为他们未来的就业和职业发展打下坚实的基础。这种个性化的教学模式也有助于激发学生的学习兴趣和动力，推动整个教育体系向更加灵活、多样化的方向发展。

1.2 翻转课堂

在3D打印课堂中，采用了一种新的教学模式，即师生互动和翻转课堂，以促进学生的学习收获。与传统的教学模式不同，这种教学方式赋予了学生更多的主动性和参与度，使他们能够更好地理解和消化所学知识。

在这个新的教学模式下，学生首先通过阅读教材和课件了解课程内容，并尝试自行解释和讲解这些知识。随后，他们将自己的理解与其他同学进行比较和讨论，从中获取不同的视角和理解。最后，老师会对学生的讨论进行补充和引导，帮助他们从多个角度思考和尝试，以获得对课程内容更深入的理解。

这种教学模式强调了师生之间的互动和合作，使得学生在学习过程中能够更加积极地参与和思考。通过与同学的讨论和老师的引导，学生能够不断地完善自己的理解，并从中获得更深刻的认识。同时，这种教学模式也培养了学生的批判性思维和解决问题的能力，使他们在面对复杂的知识和情境时能够更加灵活和自信地应对。

1.3 智情融合

在课堂中，学生们设计并打印出的实物作为礼物赠与同学，不仅是一种表达情感的方式，更是一种教育的形式。这种做法融合了实践性教学与情感交流，为学生提供了一个富有意义的学习体验。

这样的做法首先能够增强学生们的获得感和兴趣。当他们将自己的设计创作实实在在地呈现出来，并赠与同学时，会感受到自己的劳动成果和付出所带来的喜悦和满足感。这样的体验不仅能够激发学生的自信心，还

能够增强他们对学习的积极性和主动性。通过将自己的作品赠与同学，学生们不仅展示了自己的创造力和努力，也传递了对同学的友好和关爱。这种分享和赠送的过程不仅仅是一种简单的交流，更是一种心灵的沟通和情感的表达。在这样的互动中，学生们彼此之间建立起了更加深厚的情感联系，增进了彼此之间的信任和理解。

二、学生学习效果提升

2.1 实践巩固课本知识

在指导学生选择3D打印材料时，教师引导学生们回顾之前所学的常见工程材料，如塑料、金属、复合材料等的热物理性能与机械性能的基本知识与测试方法。这样的回顾不仅有助于学生对不同材料特性的理解，也为他们在实际应用中做出正确选材提供了基础。例如，让学生了解不同材料的热物理性能：塑料材料通常具有较低的熔点和热导率，适合用于低温工作环境或对热要求不高的应用；金属材料则具有较高的熔点和热导率，适合用于高温环境或需要良好热传导性能的应用；复合材料则是由多种材料组成，通常具有较好的热稳定性和机械性能，在特定领域具有广泛应用。让学生了解不同材料的机械性能：塑料材料通常具有较低的强度和刚度，适合用于轻负载和非结构性零件；金属材料具有较高的强度和刚度，适合用于承受高负载和结构性零件；复合材料则结合了多种材料的优点，具有较好的强度、刚度和韧性，广泛应用于航空航天、汽车和体育器材等领域。

通过对这些常见工程材料的热物理性能与机械性能进行回顾和比较，学生可以更全面地了解不同材料的特性和适用范围，有助于他们建立知识体系，并在实际应用中做出合适的选择。这种引导和教育不仅有助于学生的学习和成长，也为他们未来的工程实践打下了坚实的基础。

2.2 团队合作全面提升学生能力

3D打印课堂为学生提供了一个宝贵的机会，让他们通过动手操作获得第一手的认知体验。与传统课堂不同，这种实践性的学习方式使学生能够亲自参与到制作过程中，从而更加深入地理解所学知识和技能。

更重要的是，3D打印课堂不仅仅是知识的传授，还是学生之间合作与探索的舞台。在这样的环境中，学生们得以共同面对挑战，共同解决问题，并共同探索创新的可能性。通过团队合作，学会倾听他人的意见，尊重不同的观点，有效地协调合作，充分发挥每个人的优势，最终实现了共同的团队目标。学生们还学会了如何有效沟通协作，如何分工合作，如何有效地分配任务和资源，

如何协调团队成员的工作进度和工作质量。在小组讨论和合作中,学生们得以分享彼此的想法和经验,共同探索问题的解决方案。这种开放式的讨论氛围激发了学生们的创造力和思维活跃度,让他们从多个角度思考问题,提出更加全面和创新的解决方案。

2.3 融入思政课程

将课程思政与具体的科技发展相结合,是一种富有创造性和教育意义的做法。不仅可以激发学生的爱国热情,还能够树立学生的民族自豪感。例如,通过介绍我国古代的先进水利设施——都江堰,可以让学生了解到中国古代在水利工程方面的杰出成就,体会到中国传统文化的深厚底蕴和民族智慧。都江堰展示了古代工程师的卓越技术和创新能力,他们利用当时的技术和材料,设计出了高效的水利系统。同样地,3D打印技术代表了现代工程技术的最新进展,它在制造业中引入了全新的制造理念和方法。这样的教学不仅可以增强学生对民族文化的认同感,还能够激发他们对祖国的热爱和自豪感;而介绍现代采用3D打印一体化制造航空发动机等高科技成果,可以让学生了解到中国近年在科技创新方面取得的巨大成就。他们可以看到中国在高新技术领域取得的突破性进展,感受到中国作为一个现代化国家的强大实力和影响力,并立志贡献自己的一份智慧和力量。于潜移默化中培养学生的创新意识。通过科学素养培育渗透于实验,做到课程与实验协同育人,达到了“立德树人”的教育效果。

结语

3D打印技术在金工实习教学中的应用,不仅仅是一种新兴教学技术工具,更是教育教学改革的催化剂。通过3D打印技术,传统的金工实习模式得以重塑,实践教学的质量得到显著提升,学生的创新能力和实践能力得到全面激发。

在传统金工实习中,学生往往局限于简单的操作与理论知识,缺乏与现代科技的对接。而引入3D打印技术,学生不仅能够能够在实践中掌握先进的制造技术,还能够深入了解设计与生产的整个流程,从而培养出更为全面的工程素养和实践能力。

展望未来,随着3D打印技术的不断发展和应用,金工实习教学也将迎来更加丰富多彩的可能性。可以预见,随着国家的快速发展和科学技术的不断进步,学生们将有更多机会参与到高级制造过程中,培养出更多的创新人才和工程师。同时,教育体系也将更加注重实践教学与技术创新的结合,为学生的综合素质和未来发展打下更加坚实的基础。

参考文献

- [1]赵彪,王文鹏,张士超等.3D打印技术的原理及应用[J].科技风,2020(05):25.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202005022.
- [2]赵北喆.浅谈3D打印技术及应用[J].无线互联科技,2015(06):132-134.
- [3]刘嘉和,徐铭作,何懿琳等.3D打印技术的研究现状及发展趋势[J].科技传播,2018,10(03):104-105+107.DOI:10.16607/j.cnki.1674-6708.2018.03.056.
- [4]余森,于振涛,牛金龙等.3D打印技术研究进展及应用现状[J].广东化工,2017,44(23):88-89+95.
- [5]邢恒远,孟宪庄,陈娜.3D打印技术在机械制造领域中的应用[J].机电工程技术,2021,50(04):209-210+284.
- [6]尹达.3D打印技术在金工实习中的应用[J].智库时代,2019(49):251-252.
- [7]李任伟,付大鹏,陆向阳等.基于工程训练平台的互联网+3D打印和智能制造教学探索[J].南方农机,2017,48(14):9.
- [8]刘飞,张豹,马杰.基于“3D打印技术”的金工实习教学改革研究[J].阴山学刊(自然科学版),2017,31(02):128-129.DOI:10.13388/j.cnki.ysajs.20161226.015.
- [9]张幽.高校金工实习教学现状与改革实践[J].中外企业家,2015(18):178-179.
- [10]徐广晨,李秋鹤.金工实习教学改革的探索[J].机械管理开发,2012(02):179-180.DOI:10.16525/j.cnki.cn14-1134/th.2012.02.033.
- [11]国锐.强化金工实习教学,培养工程实践能力[J].职业,2010(14):48.