

融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革

关博文 杨旭 陈翔
辽宁工业大学 辽宁 锦州 121000

摘要: 文章提出融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革方案,旨在通过优化课程内容与教学方法,全面提升学生的实践能力与创新思维。设计具有挑战性的创新项目,加强跨学科合作与交流,以及设立创新竞赛与激励机制等措施,有效激发学生的创新热情,培养他们的创新实践能力。实训课程的改革不仅提高学生的专业素养,更为他们未来的职业发展奠定了坚实基础。展望未来,这一创新改革将继续深化,为培养更多具备高度专业技能和创新精神的制造业人才贡献力量。

关键词: 3D打印;石膏型熔模精密铸造;实训课程;创新改革

1 3D打印、石膏型熔模精密铸造及实训课程的重要性

3D打印、石膏型熔模精密铸造以及实训课程在当前的制造业和工程教育领域扮演着至关重要的角色。第一,3D打印技术作为现代制造业的重要支柱,其重要性不言而喻,通过逐层堆积材料来构建三维实体的方式,3D打印技术极大地拓展了产品设计的自由度,使复杂结构的制造变得简单可行。3D打印还具有快速、灵活、个性化等特点,能够满足市场对于定制化产品的需求。在工业设计、医疗器械、航空航天等领域,3D打印技术已经得到了广泛应用,并展现出了巨大的发展潜力。第二,石膏型熔模精密铸造是一种高精度、高质量的铸造工艺,它采用石膏材料制作熔模,通过精确控制铸造过程中的温度、压力和时间等参数,可以获得表面光滑、尺寸精确的铸件。这种铸造方法特别适用于复杂形状和精细结构的零件制造,如发动机叶片、涡轮等。掌握石膏型熔模精密铸造技术对于提升制造业的整体水平和竞争力具有重要意义。第三,实训课程则是培养学生实际操作能力和职业素养的关键环节,通过实训课程,学生可以亲身参与3D打印和石膏型熔模精密铸造的实际操作过程,了解各种设备的操作方法和工艺流程,掌握相关的技能和知识,实训课程还可以帮助学生培养团队协作、解决问题和创新思维等能力,为未来的职业发展打下坚实的基础。3D打印、石膏型熔模精密铸造及实训课程的重要性在于它们共同构成了一个完整的制造业技能培养体系^[1]。通过学习和实践这些技术和工艺,学生不仅能够掌握现代制造业的核心技能,还能够提升自己的职业素养和综合能力,为未来的职业发展做好充分的准备。

基金项目: 辽宁工业大学教学改革研究项目(xjg2022110)。

2 3D打印技术原理

3D打印技术原理是一种基于数字模型文件,通过逐层堆积可黏合材料以构造三维实体的技术方法。其工作原理类似于传统打印,但与传统打印的二维输出不同,3D打印技术使用可黏合材料如金属粉末、塑料、陶瓷等,通过逐层打印、叠加成型的方式来构造物体。具体来说,3D打印技术首先需要通过计算机辅助设计软件创建或获取一个三维数字模型,这个模型通常是以STL(Stereolithography)或OBJ等格式保存的,描述了物体的几何形状和结构。然后,3D打印机读取这个模型文件,通过切片软件将其分解成一系列的水平层,每一层都代表了物体在该高度上的一个横截面。3D打印机开始逐层打印,对于熔融沉积成型(FDM)等类型的3D打印机,打印头会按照预设的路径移动,在打印平台上挤出热塑性材料,材料迅速冷却固化并与前一层黏合在一起。对于光固化成型(SLA)等类型的打印机,则使用特定波长的激光束照射液态光敏树脂,使其逐层固化。随着打印过程的进行,物体逐渐从下到上堆积起来,直到整个模型打印完成。最终,我们可以得到一个与数字模型完全一致的三维实体。3D打印技术的原理虽然简单,但其应用却十分广泛,它不仅可以用于原型制作、产品设计验证,还可以直接用于制造最终产品。无论是复杂的机械零件、艺术品、建筑模型,还是生物组织、食品等,3D打印技术都能以其独特的方式实现精准、高效的制造。

3 3D打印与石膏型熔模精密铸造的结合优势

3D打印与石膏型熔模精密铸造的结合,在制造业中展现出了独特的优势,这种结合不仅提高了生产效率,还优化了产品质量,为现代制造业的发展注入了新的活力。3D打印技术在制造领域的广泛应用为石膏型熔模的

制作提供了全新的可能性，传统的石膏型熔模制作往往依赖于手工雕刻或机械切削，这种方式不仅效率低下，而且精度难以保证。而3D打印技术则能够直接根据数字模型打印出精确的石膏型熔模，无需复杂的模具制作流程，大大提高生产效率。3D打印的精度和一致性也使得石膏型熔模的质量得到显著提升^[2]。石膏型熔模精密铸造作为一种高精度、高质量的铸造方法，与3D打印技术的结合进一步提升铸件的性能和精度，通过3D打印制作出的石膏型熔模具有更复杂的形状和更精细的结构，能够满足更多样化的铸造需求。石膏型熔模的高精度特点也能够保证铸件的尺寸精度和表面质量，使得最终产品更加符合设计要求。3D打印与石膏型熔模精密铸造的结合还降低了生产成本和缩短了生产周期，传统的铸造方法往往需要大量的模具和工装设备，而3D打印技术则能够减少对设备的依赖，降低了生产成本。由于3D打印和石膏型熔模制作的高效性，整个生产周期也得到了缩短，使得企业能够更快地响应市场需求。

4 石膏型熔模精密铸造实训课程现状分析

石膏型熔模精密铸造实训课程作为现代制造业技能培养的重要组成部分，其现状分析对于优化教学内容、提升教学质量具有重要意义。目前，石膏型熔模精密铸造实训课程在各大院校和培训机构中得到了广泛开设，这些课程旨在通过实践操作，让学生深入了解石膏型熔模的制作流程、铸造工艺以及相关设备的使用和维护。课程还注重培养学生的团队协作能力和创新意识，以适应现代制造业的发展需求。在实训课程实施过程中，也存在一些问题和挑战，由于石膏型熔模精密铸造技术的专业性和复杂性，部分学生在初次接触时可能感到难度较大，需要较长的适应期。实训设备的数量和质量也直接影响着教学效果。一些院校由于资金和设备限制，可能无法提供充足的实训资源，导致学生无法充分掌握相关技能。实训课程的师资力量也是影响教学效果的关键因素。优秀的教师需要具备丰富的实践经验和深厚的理论知识，以引导学生正确操作、解决问题^[3]。

5 融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革方案

5.1 改革思路与目标

融合3D打印与石膏型熔模精密铸造的实训课程创新改革方案，旨在通过整合先进技术与传统工艺，实现教学内容的现代化与实用化，培养出具备高度专业技能和创新思维的制造业人才。改革思路方面，先要深入探索3D打印技术与石膏型熔模精密铸造工艺的有机结合点，将两者在实训课程中进行有效融合，具体而言，可以利

用3D打印技术快速、精准地制作石膏型熔模，提高制作效率和质量；通过实训操作，让学生亲身体验从数字模型设计到实体铸造的全过程，深入理解并掌握两种技术的核心原理和应用技巧。在改革目标上，我们致力于实现以下几点：（1）提升学生的综合技能水平，使他们能够熟练掌握3D打印和石膏型熔模精密铸造的关键技术，具备独立进行产品设计、制造和优化的能力；（2）培养学生的创新思维和实践能力，鼓励他们在实训过程中发挥想象力，尝试新的设计思路和工艺方法，为制造业的创新发展贡献力量；（3）加强校企合作，推动实训课程与企业实际需求紧密结合，培养出更符合市场需求的制造业人才。通过这一创新改革方案的实施，期望能够为学生提供一个更加全面、深入的学习平台，让他们在掌握先进技术的同时，也能够继承和发扬传统工艺的精髓。

5.2 课程内容与教学方法改革

融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革方案，在课程内容与教学方法上进行了深刻的变革，旨在为学生提供更丰富、更实用的学习体验，培养他们具备现代制造业所需的核心技能和创新精神。在课程内容方面，重新构建实训课程体系，将3D打印与石膏型熔模精密铸造的知识和技能有机结合，形成了一套完整的学习链。从3D建模软件的学习，到3D打印技术的实践应用，再到石膏型熔模的制作与精密铸造工艺的探索，每一步都紧密相连，让学生在实践中逐步掌握现代制造业的核心技术。同时还增加了相关的理论知识学习，如材料学、工艺学等，帮助学生建立起完整的知识体系，提升他们的专业素养。在教学方法上，我们采用了更加灵活多样的教学手段^[4]。首先，充分利用现代教育技术，如多媒体教学、在线课程等，为学生提供丰富的学习资源和学习途径。其次，注重实践操作环节的设计，通过分组合作、项目驱动等方式，让学生在实践中学、在学习中实践，培养他们的实际操作能力和团队协作能力。此外，还邀请了行业内的专家和企业代表来校进行讲座和指导，让学生更深入地了解行业发展趋势和市场需求，为未来的职业发展做好准备。

5.3 学生实践能力与创新思维培养

融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革方案，在培养学生实践能力与创新思维方面发挥了重要作用。在实践能力培养方面，实训课程通过引入3D打印与石膏型熔模精密铸造的先进技术和工艺，为学生提供了从设计到制造的全过程实践体验。学生可以通过亲手操作3D打印机和铸造设备，学习如何制作精确的石膏型熔模和高质量的铸件。这种实践操作的经历不仅让

学生掌握了实际操作技能,还让他们对制造流程有了更深刻的理解。实训课程还注重培养学生的团队协作和问题解决能力,通过分组合作和项目驱动的方式,让学生在实践中学会与他人合作、交流和分享,提高解决实际问题的能力。在创新思维培养方面,实训课程鼓励学生在掌握基本技能的基础上,勇于尝试新的设计思路和工艺方法。通过引入案例分析和创新项目等教学内容,引导学生关注行业发展趋势和市场需求,激发他们的创新意识和创造力。教师也积极引导学生参与科研活动和竞赛项目,为他们提供更多的创新实践平台,让他们在实践中不断挑战自我、突破自我。融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革方案在培养学生实践能力与创新思维方面取得了显著成效。这一方案不仅提高学生的专业素养和综合能力,还为他们未来的职业发展奠定坚实的基础。

5.4 融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程提高学生的创新方案

在融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革方案中,为了进一步提升学生的创新能力,可以考虑增加以下内容:(1)引入前沿技术与应用案例,增加对最新3D打印技术和材料的介绍,让学生了解并尝试使用这些新技术和新材料,从而拓宽创新思路。引入行业内的创新应用案例,特别是那些利用3D打印与石膏型熔模精密铸造技术实现的创新产品,激发学生的创新灵感。(2)创新项目设计与实施,设计具有挑战性的创新项目,鼓励学生运用所学知识解决实际问题,培养他们的创新实践能力^[5]。提供项目指导与资源支持,帮助学生顺利完成创新项目,并将成果进行展示与交流,增强学生的创新成就感。(3)跨学科合作与交流,加强与其他学科的交叉合作,如机械设计、材料科学、电子工程等,让学生在多学科背景下进行创新思维训练。组织校

际或国际间的交流与合作活动,让学生接触不同文化背景下的创新思维和方法,拓宽他们的视野和思路。(4)创新竞赛与激励机制,举办与3D打印和石膏型熔模精密铸造相关的创新竞赛,激发学生的创新热情,培养他们的竞争意识。设立创新奖学金或奖励制度,对在创新实践中表现突出的学生进行表彰和奖励,激励他们继续探索和创新。

结束语

随着科技的不断进步和制造业的转型升级,融合3D打印与石膏型熔模精密铸造实训课程的创新改革方案正展现出其独特的价值和意义。通过这一方案的实施,见证学生们在实践中不断成长、在创新中不断突破。未来将继续深化这一改革,探索更多有效的教学方法和手段,为学生们提供更加广阔的学习平台和更多的创新实践机会。相信在不久的将来,这些学生们将带着他们的专业技能和创新思维,为现代制造业的发展注入新的活力,书写更加辉煌的篇章。

参考文献

- [1]柳翊.郭玉波.石磊等.3D打印技术在材料成型及控制工程专业实践教学中的应用探索[J].轻工科技.2021.37(08):137-138.
- [2]桂凯旋.段园培.王刚等.材料成型及控制工程专业3D打印实践教学课程建设[J].教育教学论坛.2020(51):240-242.
- [3]蒋立军.吴楨干.3D打印技术在铸造实训教学中的应用研究[J].中国现代教育装备.2022(7):73-75.
- [4]王伟.李艳.石膏型熔模精密铸造工艺及实训教学探讨[J].铸造技术.2021.42(7):1751-1753.
- [5]丁卫东.陈立亮.3D打印与传统铸造技术的融合教学探索[J].实验技术与管理.2023.40(2):157-160.