DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2021.06.024

精密铸造实践课程混合式教学模式改革探索

邢小颖,汤　彬,马　运,姚启明,王龙兵,徐江波
(清华大学 基础工业训练中心,北京 100084)

摘　要:分析疫情期间工程训练精密铸造实践课程线上教学模式的改革措施,探讨疫情时代新的教学观念和教学理念,提出线上线下融合衔接、优势互补的混合式教学模式,同时给出教学效果反馈和成果总结,引发对未来教育教学新模式的思考。

关键词:线上教学;混合式教学;教学设计

中图分类号:G642　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2021)06-0544-03

Exploring on Reform of Mixed Teaching Mode for Practice Course of Precision Casting

XING Xiaoying, TANG Bin, MA Yun, YAO Qiming, WANG Longbing, XU Jiangbo
(Basic Industrial Training Center of Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: The reform measures of online teaching mode of engineering training precision casting practice course during the epidemic period were analyzed, the new teaching concepts in the epidemic period were discussed, and the mixed teaching mode of online and offline integration and complementary advantages was put forward. At the same time, it gives the feedback of teaching effect and the summary of the results, and triggers the thinking of the new model of future education and teaching.

Key words: online teaching; blended teaching; instructional design

2020 年初突如其来的疫情,打破了工程训练实践教学传统教学模式。在教育部发出“停课不停教,停课不停学”的指导意见后,全国各大高校陆续开始授课,清华大学发挥基于信息技术的教育创新优势,以清华雨课堂软件为主,与慕课(MOOC)等方式相结合,按照教学日历安排开展线上教学。这次大规模的在线教育教学,对于广大教师是一次高强度的急行军,虽然是不得已而为之,但对于全面提升教师的信息素养,提高信息化应用能力,推动教育教学理念的转变意义重大。本文作者从工程训练精密铸造实践课程教学实施新举措、教学效果反馈和成果总结 3 方面入手,总结出一套全新的线上线下混合式教学方式。

1　实践教学实施新举措

新冠肺炎疫情来临,让全国高校师生们进行了一次史无前例的大规模在线教育实践。教师们在且行且学习中前行,在此过程中,开拓教学思路,更新教学手段,改革教学方法迫在眉睫,通过多种手段和途径开展了一个学期的在线教学, 积累了不少线上教学的经验。首先是前期教学内容的准备和教学方法设定(如表 1),全新的教学需要重新进行设计,需要做很大的改变, 推倒原有的传统课堂以及疫情期间完全的线上教学,需要把两者重新梳理和融合,再加上线上教学虽然存在着某些优势, 但是隔着屏幕通过视频上课,很难做到与实体课堂“实质等效”,如课堂的仪式感,师生之间的眼神、肢体、表情、语言等情感交流和反馈,师生之间、生生之间的课上和课下交流等。所以我们通过角色扮演,情景设定,有奖竞猜, 小组讨论等方式调动学生听课的积极性以及加入较多的交流互动环节来保证教学质量。教学方法

表1 教学内容准备
Tab.1 Teaching content preparation

第一讲	铸造概述(3D 精密铸造原理+工艺+应用)
第二讲	3D One 软件讲解及首饰设计
第三讲	邮寄雕刻刀、砂纸、蜡块+个性化手工蜡模雕刻演示操作
第四讲	铸造虚拟仿真 +3D 蜡模打印
第五讲	电池制备及虚拟仿真操作
第六讲	蜡树组装+灌石膏+焙烧
第七讲	真空浇注+后处理(打磨、抛光、镶嵌)

收稿日期:2020-12-16
基金项目:清华大学本科教改项目 150-53412430121:基于工程实践课程精密铸造教学模块的体系优化
作者简介:邢小颖(1994—),女,陕西渭南人,学士.研究方向:石膏型精密铸造,消失模铸造,铸造虚拟仿真.
电话:15600647714,Email:913268740@qq.com

设定分别从 3 个渠道进行实施，理论部分讲授利用荷塘雨课堂弹幕、答题及课堂红包作为和学生的互动，实操演示环节利用 ZOOM 视频会议，将直播过程实时录屏，利于学生复习回看。在课程实施过程中，原课程（以个性化首饰制作为例）方案是和精雕实验室融合做吊坠的蜡模浮雕，由于种种原因对线上教学方案进行调整，将手工戒指雕刻和三维设计、虚拟仿真、3D 蜡模打印做成不同的两条教学线，第一条线采取的新举措是给每位同学都邮寄了雕刻工具，学生经过前期的头脑风暴、草图设计（如图 1）和教师的演示操作，他们线下自己动手实践完成蜡模模样的雕刻，让学生体验到传统手工雕刻的整个工艺流程，增强学生在课程当中的参与感与体验感。第二条线是通过对 3D one 软件和首饰设计案例的讲解，学生进行自主设计（如图 2），教师将设计好的模样收集，通过铸造虚拟仿真的模拟浇注，让学生对于液态金属充型及凝固过程有更加直观和可视化的认识，而后利用 system3D 蜡模打印机进行蜡模的打印，再通过一系列过程铸造出铸件。

2　教学效果反馈和成果总结

2.1　教学效果反馈

通过课上询问学生的建议和课后对学生的满意度调查表（如图 3）作为两种渠道来获取学生的想法，然后针对学生提出的建议也做出实时的改进，在这里罗列出学生提的较多的 2 点建议：建议 1：学生反馈讲授过程只是文字去解释理解起来比较困难，所以在互联网上搜集一些与所学内容有关系的教学资料，上传到专门的平台上，这样学生就可以进行线上的自主学习，再配合教师的线下讲解，就能够取得事半功倍的效果；建议 2：在讲完课之后尤其是操作环节步骤学生特别容易遗忘，针对此问题，后面的每堂课都会通过 ZOOM 会议进行视频的直播录制，让学生回看重点。

2.2　成果总结

课程结束后对课程进行梳理，分为两条线，一条线传统的原型制造，手工雕刻蜡模重在增强学生的参与感与动手实践的体验感，培养学生工程能力；第二条线是数字化制造，通过让学生进行前期的个性化三维模样设计，激发学生兴趣及创造力，在将铸造虚拟仿真、3D 打印蜡模、蜡树组装、灌石膏、石膏焙烧、浇注和后处理等，让学生体验到一条全新的数字化铸造产业流程，整个产品的全生命周期完全的展现在学生眼前。共收集首饰设计方案及设计模型 80 套，可供后续学生参考。以下是部分学生设计作品打印出的蜡模及最后的成品（如图 4）。

回顾这大半年的在线教学，它与传统实体课堂教学相比，两者之间存在明显的差别，未来的混合式

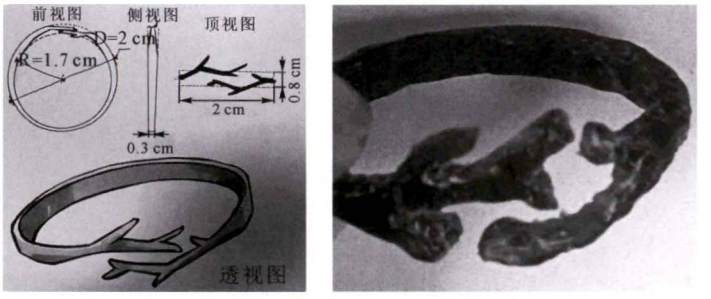


图 1　学生草图设计及手工雕刻
Fig.1　Student sketch design and hand carving

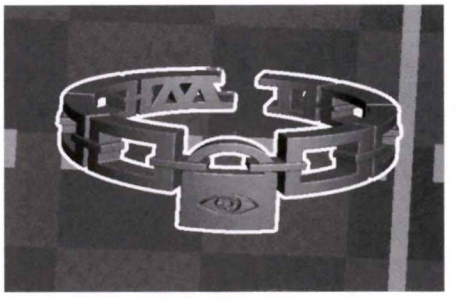
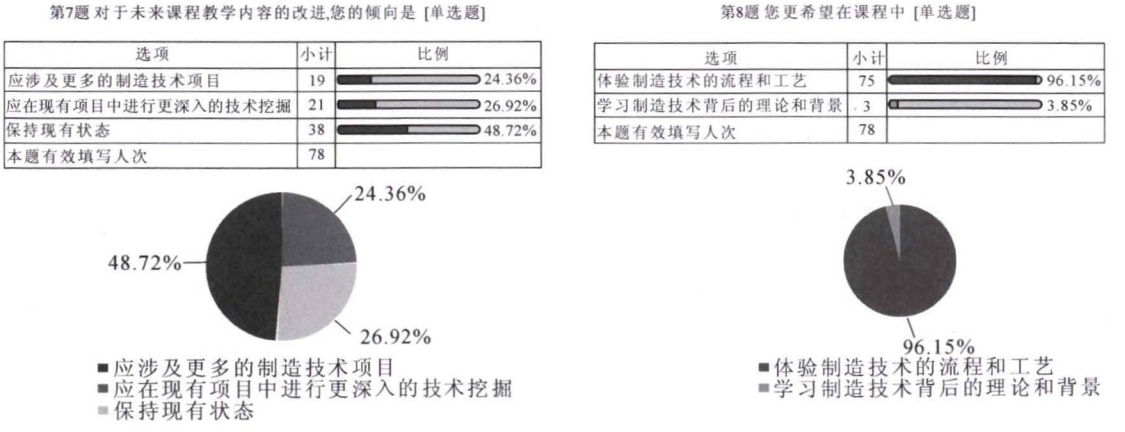


图 2　软件设计图
Fig.2　Software design



选项	小计	比例
应涉及更多的制造技术项目	19	24.36%
应在现有项目中进行更深入的技术挖掘	21	26.92%
保持现有状态	38	48.72%
本题有效填写人次	78	

选项	小计	比例
体验制造技术的流程和工艺	75	96.15%
学习制造技术背后的理论和背景	3	3.85%
本题有效填写人次	78	

图 3　学生满意度调查
Fig.3　Student satisfaction survey

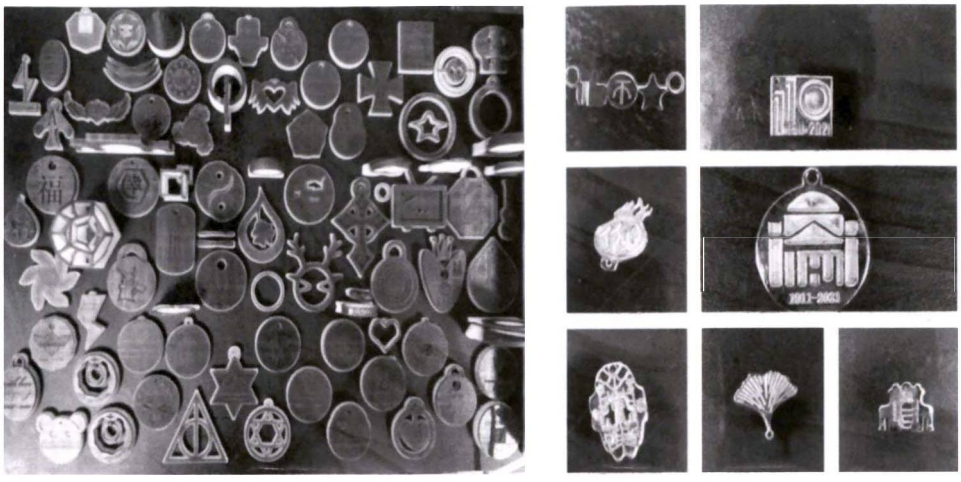


图 4 打印蜡模模样及成品
Fig.4 Printed wax pattern and finished products

教学中,课堂不再仅仅是教师展示流利口才的独角戏,教师的任务是引领、激发和点燃,构建“线上学习基础—课中加深内容—课后讨论拓展”的知识与能力培养路径,即基础内容线上学、深入内容线下学。教学方法上让学生在课程中感受、体验、学习,学会一种信息时代区别于应试教育的崭新的学习模式,即线上线下混合。经历了疫情,信息化平台的迅猛发展,教师使用在线教学工具水平的提升,为未来混合式教学提供了保障。因此,疫情后的教学可根据课程内容,将线上部分渗透在教学的各个环节中。将概念性、容易理解的内容放在线上学习,既能培养学生的自学能力,又能腾出课堂宝贵的时间讲解难点和进行互动,课堂中利用线上平台跟踪和管理学习数据,实时了解学情,课后的作业和答疑线上资源可以发挥快捷、方便的作用。

3 结语

线上线下混合式教学模式对于学生的发展具有重要的意义,教师可以根据学生的实际情况制定符合学生发展的教学计划,让学生学习到更多的知识,在工程训练精密铸造实践教学模式改革中,主要体现在课程内容的优化、教学方法的改进等方面,旨在树立学生学习的主体地位、提高学生学习的积极性、主动性和创造性、增强师生之间的交流互动等,最终使该课程的教学质量得以提升。

参考文献:

[1] 高敬阳. 疫情之后教学的思考与设计[J].计算机教育 2020(11):26-29.
[2] 于歆杰. 做好在线教学,还有很长的路要走[EB/OL]. 中国教育和科研计算机网,2020-08-10..
[3] 雷朝滋. 疫情催生教育新形态[EB/OL]. 中国教育和科研计算机网,2020-07-14.

技术资料邮购

《铸件均衡凝固技术及应用实例》

本书由西安理工大学魏兵教授编著。共8章:1 铸铁件均衡凝固与有限补缩;2 铸铁件冒口补缩设计及应用;3 压边浇冒口系统;4 浇注系统大孔出流理论与设计;5 铸件均衡凝固工艺;6 铸钢、白口铸铁、铝、铜合金铸件的均衡凝固工艺;7 浇注系统当冒口补缩设计方法;8 铸件填充与补缩工艺定量设计实例。全书320页。

特快专递邮购价:280元。

邮购咨询:李巧凤　　电话/传真:029-83222071　　技术咨询:13609155628