

DOI: 10.13719/j.cnki.1009-6825.2022.11.050

基于 BIMFILM 技术的数字建造项目课程实施设计

张 锦, 邹继雪, 张懿贤, 唐胡明月, 王博雅

(西安欧亚学院 陕西 西安 710065)

摘 要: 为适应智慧大数据时代的到来, 推动建筑业技术革新, 各类高校积极拥抱行业变革, 培养出适应新时代的新工科复合型人才。以西安欧亚学院为例探索基于 BIMFILM 技术的数字建造项目课程实施设计, 旨在顺应时代发展, 快速培养出掌握施工流程、施工技术、施工工艺搭接的应用型人才, 提高新工科智能建造人才培养效果, 积极推动行业变革。

关键词: BIMFILM; 数字建造; 课程实施

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

文章编号: 1009-6825(2022)11-0189-04

1 国内高校建筑工程类课程现状

1.1 专业课程设置

国内高校开设的工程管理专业是一门集技术经济管理法于一体的专业, 主要课程有工程力学、土木工程制图、工程测量、土木工程施工、工程项目管理、建设法规、工程招投标与合同管理、土力学与地基基础、钢结构设计等, 能够满足行业基本的理论与实践需求。但是大部分学校的专业课程在设置上, 除了学生实习安排以外, 缺少贯穿性的综合实践类课程^[1]。

1.2 教学现状

建筑工程类专业课程涉及内容广泛, 具有多学科交叉的特点, 学生需要掌握的知识面较广, 理论知识内容较多, 需要具备空间思维能力, 对于主观能动性差、创新能力弱的学生来说课程具备一定的难度。

部分从事工程管理专业教学的高校教师不具备工程实践经验, 往往会导致教学内容书本化、枯燥化, 教学效果不佳, 学生课堂参与度低。目前工程管理类课程高校采用的教学方式主要有板书、PPT 讲授、视频讲解这几类, 部分学者提出利用 BIM 技术、VR 技术辅助教学, 但是真正利用 VR 技术的虚拟漫游、沉浸式体验特点进行教学的高校很少, 提供这类技术的高校因为资源有限不能满足全部学生的学习需求^[2-3]。

1.3 BIM 技术在高校教学中的应用广泛

随着 BIM 技术的不断推广, BIM 技术的可视化、项目信息化等特点被用到体量大、施工难、设计复杂的大型项目当中, 在工程项目管理过程中发挥着不可忽略的作用。越来越多开设有工程管理专业的高校逐渐重视 BIM 技术, 将 BIM 技术运用至教学当中。陆海燕在土木工程 CAD 中引入 BIM 和 VR 技术, 以提升教学效果^[4]; 王飞等人提出基于 BIM 技术进行工程管理专业课程变革, 强调开设 BIM 软件操作的课程^[5]; 孙明提出将 BIM 技术引入到房屋建筑学课程设计, 以激发学生学习热情^[6-7]。

基于上述现状, 西安欧亚学院近几年在此基础上思

考化解课程难点, 以培养应用型人才为目标, 借助行业先进技术 BIMFILM 虚拟仿真技术软件, 采用可视化教学穿插进基础课程, 在人居环境学院学生大二学年结束后设置数字建造综合实践项目, 以突出建筑施工类课程的工程实践属性, 实现学生创新能力培养。

2 数字建造综合实践项目课程设计

西安欧亚学院数字建造综合实践课程实施将充分体现应用型本科学校教学的实践性和专业性, 将从以下阶段重点培养学生创新思维能力、方案设计能力、团队协作能力、分析问题和解决问题能力^[8]。

2.1 确定课程实施周期

课程实施周期的科学合理确定是保证课程实施效果的重要前提。西安欧亚学院数字建造综合实践课程为保证学生的学习效果、课程成果的宣传效果, 主要将本课程实践分为了预热期、实践期、展示期三个阶段。课程预热期主要目标是通过前期宣传提升学生的参与热情和学习期待, 宣传内容主要为往期成果展示、数字建造综合实践课程开展方式、学生主要任务, 线上宣传平台为学院微信公众号, 线下宣传空间为学院学生人流密集的公共区域; 课程实践期以提高学生的主动学习意识、团队协作意识, 培养学生创新思维能力、方案设计能力; 在展示期邀请合作企业和各年级学生参会, 通过优秀成果展演, 为入学新生带来良好的课程宣讲效果, 同时在合作企业间有效直观的宣传本校学生具备的应用型能力强等培养效果^[9]。

2.2 确定各阶段重点任务

数字建造综合实践项目在预热阶段设计有两项主要任务, 其一是邀请企业参与, 分别针对指导教师和本院大二学生提供 BIMFILM 软件的操作培训, 并为本次实践提供选题方向, 设计各选题方向实施脚本; 其二是根据企业提供的选题, 设计调研问卷, 了解学生选题意向进行指导教师分配。

在课程实践阶段主要是指导教师通过严谨科学的教学组织指导学生借助 BIMFILM 软件开展实践项目, 形成

收稿日期: 2021-11-11

作者简介: 张 锦(1991-), 女, 硕士, 工程师, 从事智慧建造、工程项目管理研究

实践成果,考核学生实践效果。数字综合实践项目学生实践成果主要包含:学生所选题方向的施工工艺流程设计、施工动画制作、成果展板设计、实践报告撰写。

课程在展示阶段除面向本校师生外,还将邀请行业内优秀的合作企业,达到奖励优秀学生的目的外,还将激发学生未来的学习热情和参与实践活动的积极性,同时

在企业之间宣传本校学生的实践能力培养效果,为校企之间开展产学研活动提供良好的合作氛围,从而反哺学生教育。

基于上述考量,西安欧亚学院数字建造综合实践项目实施过程主要分为前期宣传、邀请企业培训、学生实践开展、优秀成果布展四个环节,各环节主要内容详见图1。

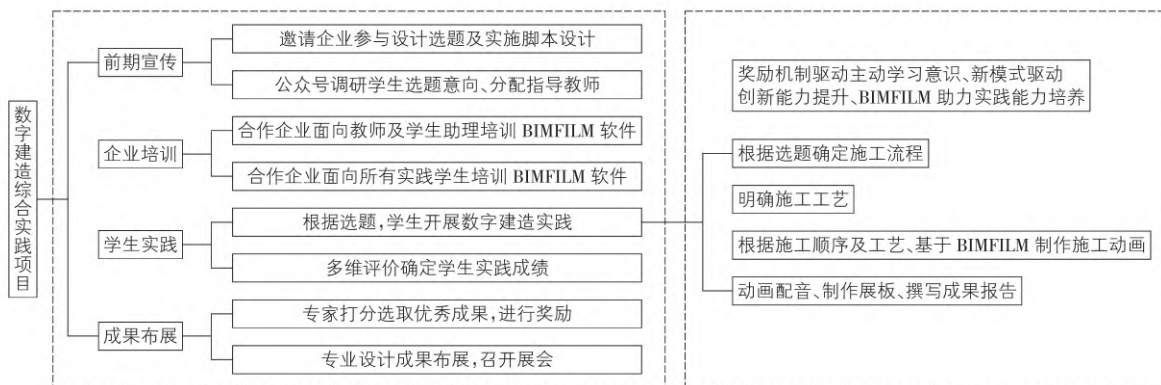


图1 数字建造综合实践项目课程实施设计图

2.3 教学组织设计

数字建造课程在教学过程当中,以探索、研讨、设计、实践为主的链式教学方法为主线,采用小组团队协作方式,创造共同探索分析问题、解决问题的学习研讨环境,激发团队成员的潜力;课程强调以学生为主,教师为辅的授课方式,借助 BIMFILM 软件类似养成游戏界面的吸引力,调动学生参与软件学习与操作的积极性,引导学生自主设计不同施工方向的施工流程;通过设置课程优秀成果奖励,激励学生不断优化设计方案和展板设计,以达到设计的最佳效果。数字建造课程通过 BIMFILM 软件给学生提供学习的场景,通过学生动手实践,将课本知识与软件内部构件内容进行记忆关联,帮助学生理顺施工顺序、施工工艺,某种程度上比 VR 沉浸式教学效果更佳,将充分体现应用型本科学校教学的实践性和专业性^[10-12]。

以装配式建筑整个楼层施工流程选题方向为案例,学生小组团队主要工作包括以下内容:

1) 学生需要在教师的指导下掌握装配式建筑施工流程大致分为外墙吊装、内墙吊装、竖向结构现浇施工、叠合板吊装、阳台板吊装、空调板吊装、水平结构现浇施工、楼梯吊装等。

2) 在此基础上,学生小组团队做好内部分工,查阅 GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范、JGJ 1—2014 装配式混凝土结构技术规程、睿格致建筑工程立体知识库及相关文献资料,了解上述流程中每一个环节具体的施工工艺,如:外墙吊装环节需要测量放线,依次进行本段预制外墙吊装,安装调节斜支撑;竖向结构现浇施工需要竖向结构钢筋绑扎固定,模板安装并加固,墙体混凝土一次浇筑完成,混凝土达到拆模强度后,拆除墙体模板。

3) 学生团队通过小组研讨、头脑风暴、走访调研实地工地和设计院等方式,创新设计一栋装配式建筑的某一层楼,基于 BIMFILM 软件,制作该楼层每个施工环节具体的施工工艺动画,并按照施工顺序剪辑施工动画视频,讲解施工过程为施工流程配音,形成视频文件。学生视频制作过程见图2。

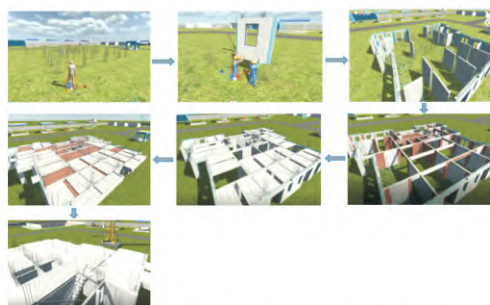


图2 某装配式建筑整层施工流程动画制作

4) 在上述基础上学生小组团队,通过优化布局,创新设计成果展板,以最佳的形式展现成果作品,并将整个团队协作过程整理成项目报告,制作汇报文件进行汇报。

通过以上环节,能够锻炼学生团队协作、创新思维、方案设计、思考问题解决问题、沟通表达、视频剪辑等能力,让学生掌握基本的施工工序、施工工艺及各个工艺之间的衔接处理方法,同时掌握施工过程当中施工注意要点。这种让学生以第一人称方式参与教学活动的教学效果在某种程度上优于课堂讲授、BIM 辅助教学、VR 辅助教学等学生以第二人称参与学习的方式。

2.4 课程考核

课程考核是教学过程中的重要环节,西安欧亚学院数字建造综合实践课程经调研了参与学生、指导老师、企业专家、往届毕业生,收集到的主要意见有:数字建造课程选择的实施场地比较集中,便于搜集跟踪学生实践情

况,建议采用全过程跟踪方式,掌握学生团队协作情况、方案设计能力、创新意识和表达沟通情况,考核还应基于多维度进行评价。除了考核学生创新能力、方案设计能力等以外,还要重视小组内部分工是否均匀,要特别关注学生组内互评。

基于此,西安欧亚学院数字建造综合实践课程建立多维课程考核方式,从小组项目评价、教师对学生个人评价、学生组内互评三个维度进行课程考核评价。项目评价考核内容分为资料搜集、方案设计、BIMFILM 视频制作、项目展板、答辩汇报5项内容,占总成绩60%,指导教师对学生评价占总成绩20%,学生组内互评占总成绩20%。在此基础上,选择优秀成果进行二次集体展演比选,邀请分院教师 and 行业专家进行投票打分,为得分前三名设置奖项。

3 结论与展望

3.1 结论

西安欧亚学院将 BIMFILM 虚拟仿真技术应用于数字建造综合实践课程当中已经顺利实施了一次,展现了良好的教学效果,得到了学生、企业的高度积极评价。

在数字建造综合实践课程实施过程中,有以下良好效果:1) BIMFILM 虚拟仿真软件操作界面简单易懂,兼容性强,对于学生来说操作容易上手,其自带大量施工素材,能够满足学生的知识需求;2) BIMFILM 虚拟仿真软件具备的视频制作和录音功能比较贴近现阶段大多数年轻人的兴趣,使得教学内容逼真有意思,让学生对工程施工工序、施工流程、施工工艺的掌握程度大大提高,驱动学生从以前被动式学习转为主动式学习;3) 增强了学生的实践操作能力,提升了专业技能,后期将建议软件开发方多多举办有关 BIMFILM 虚拟仿真技术的比赛,通过以赛促教的方式让教学效果得到更大的提升。与此同时,数字建造综合实践课程还有效地提升了学生职业精神、沟通表达能力、创新意识和方案设计能力以及团结协作能力,为工程管理专业人才培养效果贡献了重要力量。

在后期实施过程中,我们将从以下方面进行改进:首先,西安欧亚学院以后的数字建造综合实践项目将扩大学生奖励范围,激发大部分学生学习热情和投入热度;其次,建议 BIMFILM 虚拟仿真技术软件不断优化内置系统和操作界面,并丰富 BIMFILM 虚拟仿真技术能够提供支持的各类项目方向,推动虚拟仿真技术更多的走入课堂,发挥它强大的教育价值;另外,后期将引入实际案例进行教学,将每学年的教学成果整理成素材案例库,不断丰富知识积累,供后期学生参考;最后,在后续数字建造综合实践课程的实施过程当中多多邀请虚拟仿真技术开发、建筑设计、施工等行业专家参与学生指导过程,使得学生的学习成果能够更具专业性和实践性,能被更广泛应用到实际项目当中,从而提升新时代新工科人才培养的效果,为国家智能建造宏观战略的落地实施做出贡献。

3.2 展望

数字化时代来临,在数字建造、智慧建造等国家战略背景下,培养应用型建筑业人才事关国家发展大计,为主动适应行业发展,应用型高校应主动拥抱行业变革,深入探讨建筑类课程的教学模式。文章通过综合实践类课程实施过程设计,将学生理论与实践结合落到实处,借用 BIMFILM 软件激发学生进行理论与实践的关联学习的动力,举办课程展演将学生的应用型标签展示给行业企业,为学生就业树立口碑,提供良好的就业环境,为校企产学合作提供更多可能。

数字化时代更迭,高校应紧跟潮流,时刻关注行业动态,灵活借助行业前端信息化手段布局课程体系并应用于课程实施,为新工科人才培养做出贡献。文章研究的综合实践类课程新的教学模式设置希望能为新时代新工科应用型人才提供新思路。

参考文献:

- [1] 孟晓涛. BIM 技术下高职建筑类课程的改革方向[J]. 甘肃科技, 2021, 37(15): 52-54, 114.
- [2] 马俊, 伍晓顺, 王虹. 基于成果导向的工程项目管理课程教学改革的探索[J]. 山西青年, 2021(17): 31-32.
- [3] 盛黎. 基于 BIM 技术应用型本科土木工程专业课程体系改革探析[J]. 山西建筑, 2020, 46(23): 176-178.
- [4] 陆海燕, 鲍文博, 王海军. 基于 BIM 与 VR 技术的土木工程 CAD 教学模式实践探讨[J]. 土木建筑工程信息技术, 2017(4): 62-66.
- [5] 王飞, 杨晔. “新工科”背景下创新与信息教学模式探索: 基于 BIM 的工程管理专业改革研究[J]. 河北工程大学学报(社会科学版), 2018, 35(4): 100-102.
- [6] 孙明. 结合 BIM 技术的房屋建筑学课程设计教改研究[J]. 科教导刊(上旬刊), 2017(10): 131-132.
- [7] 王芳, 孙园淞, 应佳胜. 基于“1+X 证书”的土建类专业课程模块化教学改革实施方案: 以房屋建筑学课程为例[J]. 现代职业教育, 2021(40): 26-27.
- [8] 宿翀, 李大宇, 李宏光. 科研成果下沉化工自动化专业高年级本科生的课程改革思路与实施[J]. 广东化工, 2021, 48(15): 265-268.
- [9] 刘彬, 黄乐平, 夏玲涛. “三教”改革背景下施工类实务课程信息化教学改革与实践: 以《模板工程实务》为例[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2021(9): 67-71.
- [10] 韩记, 陈倩. 基于 BIM-FILM 的建筑施工技术课程改革研究[J]. 科技视界, 2021(22): 73-75.

(下转第 198 页)

Discussing on the key points of the feasibility study report review of hospital project

Wei Zhen

(Beijing Municipal Engineering Consulting Co., Ltd., Beijing 100124, China)

Abstract: Hospital construction project is one of the most complex types of civil buildings. It is generally characterized by large construction scale, complex process flow, many types of electro-mechanical equipment, high degree of informatization and high cost level. The early investment decision-making stage accounts for more than 70% of the overall cost of the project, which is the most critical stage to control investment. For the government invested hospital project, the feasibility study stage plays a vital role in the project evaluation. The construction scale, construction content, medical process and equipment selection of the project are directly related to the level of project cost and the investment benefit after the completion of the project in the future. Therefore, scientific and reasonable evaluation of hospital projects in the feasibility study stage is the key to control the government investment cost and improve the investment benefit.

Key words: hospital construction project; feasibility study report; evaluation points

(上接第 191 页)

[11] 陈倩, 韩记, 范香. BIM-FILM 技术在“土木工程施工技术”教学中的应用研究: 以集水井施工为例[J]. 南方农机, 2021(14): 175-177, 186.

[12] 顾年福, 林玫. 基于 BIM 工作流的 BIM-FILM 可视化应用[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2021(4): 182-183.

Curriculum implementation design of digital construction project based on BIMFILM Technology

Zhang Jin, Zou Jixue, Zhang Yixian, Tang Humingyue, Wang Boya

(Xi'an Eurasian University, Xi'an 710065, China)

Abstract: In order to adapt to the arrival of the era of smart big data and promote the technological innovation of the construction industry, all kinds of colleges and universities actively embrace the industry reform and cultivate new interdisciplinary talents to adapt to the new era. This paper takes Xi'an Eurasian University as an example to explore the curriculum implementation design of digital construction projects based on BIMFILM Technology. It aims to adapt to the development of the times, quickly cultivate application-oriented talents who master the construction process, construction technology and construction technology overlapping, improve the training effect of new engineering intelligent construction talents, and actively promote the industry reform.

Key words: BIMFILM; digital construction; curriculum implementation

(上接第 194 页)

Study on teaching mode of soil mechanics based on the integration of science and education★

Kong Xiangsong, Lu Yunfang, Shan Renliang*

(School of Mechanics and Civil Engineering, China University of Mining and Technology (Beijing), Beijing 100083, China)

Abstract: Soil mechanics is an important basic course for first-class majors such as civil engineering. In order to implement the concept of integration of science and education, the teaching mode of soil mechanics has been studied, and the teaching content and teaching methods of soil mechanics have been reformed and updated, forming a soil mechanics teaching mode integrating scientific research, classroom teaching and experimental teaching.

Key words: soil mechanics; integration of science and education; teaching model