

本科院校土木工程虚拟仿真教学资源开发研究

费维水 郭荣鑫 王志浩 李瑞勤

(昆明理工大学 云南昆明 650500)

【摘要】 虚拟仿真实验教学是教育信息化背景下出现的一种新教学模式,国内很多高校已经开始着手研发虚拟仿真实验项目,并将此作为今后的教学发展方向。土木工程是实践性很强的专业,虚拟仿真实验能够让学生身临其境的感受工程建设的全过程,达到理论与实际相结合的教学目标,解决传统土木工程实践教学与现代应用型人才培养之间的一些突出矛盾。结合昆明理工大学“桥梁挂篮施工”虚拟仿真项目的研发,探讨虚拟仿真资源建设中存在的问题并提出相应的建议。

【关键词】 虚拟仿真;挂篮施工;教学模式

DOI: 10.18686/jyfzj.v3i2.35269

虚拟仿真实验教学的基础是专业知识,只是借助了虚拟现实技术,从而构建一个兼具直观性、真实感和准确性的虚拟仿真实验教学平台,为学生提供逼真的、生动的实践实验环境,使实践实验教学过程具有形象、生动、可感知、可重复的特点,激发学生的参与度和积极性,是教育信息化背景下出现的一种新教学模式,也是当前实验教学的发展方向。根据教育部的文件精神,在建立虚拟仿真实验教学中心的过程中,一定要牢记“信息化教学资源建设”的重点,“优质教学资源共享”的核心不动摇^[1-2]。目前,部分高等院校均建设了虚拟仿真教学中心,但因虚拟仿真教学资源不足,多数虚拟仿真中心的教学功能并未得到很好地发挥和利用。不断丰富和完善虚拟仿真教学资源并投入使用是专业建设的重要内容之一。

1 土木工程专业实践教学特点

土木工程是实践性很强的专业,实践教学占整个教学的学时数较高。但是基于土木工程多在户外建设,想要开展实践教学,就要面临场地、经费、实践等现实问题,这在很大程度上制约了实践教学的开展,体现在以下三个方面:(1)土木工程专业因其自身特点,在实践过程中用到的设备体量较大,需要耗费较多的实验资源,这对本科院校的实验经费造成较大的压力;(2)土木工程专业的实际工作环境多在室外,在进行实践过程中,复杂的室外环境隐藏着诸多的安全隐患,限制了学生实践的参与度;(3)土木工程从开工到完工,全程在室外完成,而且涉及到的工序繁多,学生就算到现场实习,因为时间原因,也只能了解部分施工过程,很难全程参与实践并掌握各个环节的专业知识。

开发并采用虚拟仿真实验进行教学,能够让学生将理论与实际相结合,并体会工程建设失误带来的严重后果,既培养了自主学习能力,还能锻炼学生面对实际问题的解决能力,从而实现培养综合型人才的目标。

2 本科院校土木工程虚拟仿真实实践教学资源的开发

2.1 土木工程专业开展虚拟仿真实验教学的优势

在土木工程专业的教学过程中,开展虚拟仿真实验教学,与传统实践教学相比,具有三点优势:

1.2.1 经费低

相比传统的实践方式,虚拟仿真实验平台的体量要小,因此搭建平台的预算相应较少,可以缓解本科院校

在实践教学经费上的紧张。

1.2.2 环境安全

虚拟仿真教学突破了传统实践的空间局限,不再限定实践实现的室外环境,通过虚拟仿真技术,在安全的室内环境,也能真实还原实践场景,让学生在安全的保障下更多地参与到实践活动之中。

1.2.3 多角度

工程建设项目周期长、环节多、工序复杂,虚拟仿真平台可以做到多角度的解读,让学生不再受到时间限制,对工程建筑过程中的各个环节都能一一认识学习。

2.2 虚拟仿真实实践教学项目开发原则

土木工程专业实践教学涉及的内容多、工序复杂,应采用虚实结合的建设原则,合理开发设计虚拟仿真实验教学资源,但切记能实不虚。

虚拟仿真实验是对传统实践教学的辅助和补充,但不能完全替代传统的实体实验,只是在限于真实情况不能开展实体实验时,采用虚拟仿真实验替代,对于一些简单的实验尽可能开展实体实验。毕竟虚拟仿真和实体还是有差距的,一旦学生全部实验都是通过仿真虚拟实验完成的,容易对实体实验不熟悉或是实操能力不够^[1]。

3 桥梁挂篮施工虚拟仿真项目的研发

3.1 项目开发

桥梁在国民经济中具有十分重要的地位和作用。在需要跨越山川河流和交通繁忙的主干线的大跨度桥梁施工上,一般采用不受这些客观因素影响的挂篮施工。“桥梁工程”是土木工程专业的主干课程之一,但挂篮施工具有体量大、结构与工序复杂、施工周期长、管理难度高等特性,传统的实践教学由于时间、安全、经费等条件的制约无法实现对这类工程施工进行全面的了解,也无法满足对挂篮施工关键技术与施工工艺的深入认识。

昆明理工大学依托省级土木工程建造管理虚拟仿真实验教学中心和校级 BIM 研究院,与企业技术人员、计算机专业公司共同开发了桥梁挂篮施工虚拟仿真实验项目,使学生通过实验,能够基本掌握挂篮结构形式与分类、挂篮施工工艺、技术要点等,主要实验目的包括:了解并掌握挂篮的结构形式与分类、连续梁桥墩顶 0# 块的施工过程、挂篮的安装与工艺要求、连续梁桥 1# 块施工过程、认识连续梁桥的合拢段施工及体系转换、了解挂篮的拆除工序及要求等。图 1-图 6 为本项目的部分图示。

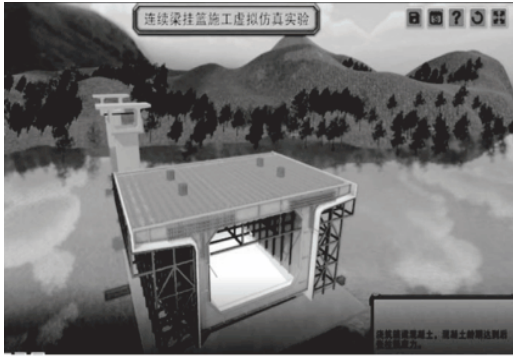


图1 连续梁墩顶 0# 块施工

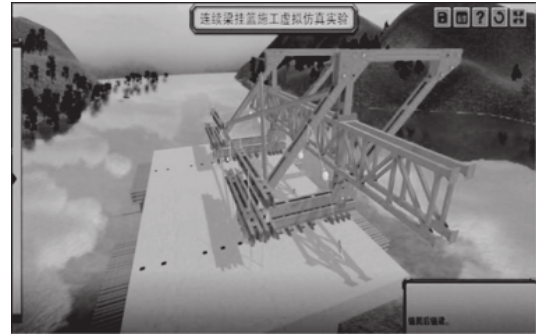


图2 安装施工挂篮

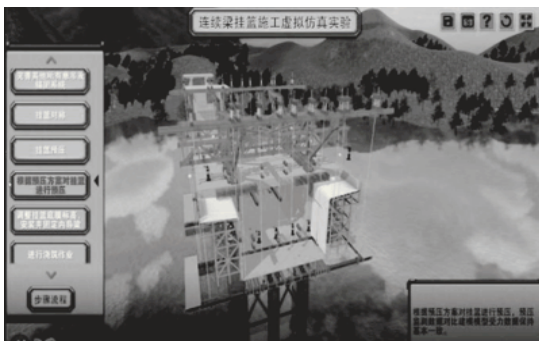


图3 挂篮预压



图4 连续梁 1# 块施工



图5 挂篮前移

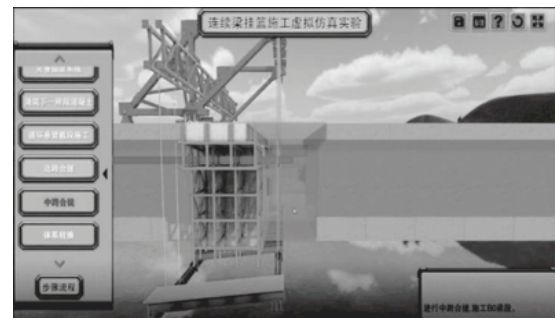


图6 连续梁合拢段施工及体系转换

3.2 虚拟仿真实实践教学项目开发体会

目前, 高校教师参与的实际工程项目一般较少, 对具体施工过程中设备、材料、工序等的选择与应用经验不足, 在虚拟仿真实实践教学项目开发中应聘请具有丰富工程经验的工程技术人员一同参与开发, 对施工工艺进行充分论证, 提高项目的适用性并能够真正用于实际教学。

专业教师对于虚拟仿真实实践教学项目的开发往往缺乏足够的手段, 一般均需要计算机公司参与共同开发, 而随着项目复杂程度的增加, 开发费用将会大幅增加。应结合专业建设经费, 合理地规划开发项目。

项目开发完成后, 应及时地将虚拟仿真项目应用于实际教学中, 在应用中加以完善。同时, 让学生通过逐步地模拟施工工序实验, 进一步理解规范、规程及标准, 认识施工全过程。

作者简介: 费维水 (1964.6—), 男, 安徽肥东人, 博士, 教授, 研究方向: 土木工程。

课题: 云南省高等学校本科教育教学改革项目 (项目编号: JG2018038); 昆明理工大学新工科研究与实践项目“数字建造引领下的土建类人才培养模式研究”。

【参考文献】

- [1] 高志强, 王晓敏, 等. 我国虚拟仿真实实践教学项目建设的现状与挑战 [J]. 实验技术与管理, 2020, 37 (7): 5-14.
- [2] 李磊. 虚拟仿真实实践教学项目的必要性、存在问题及其可持续发展机制 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2019, 32 (7): 151-153.
- [3] 刘亚丰, 苏莉, 等. 虚拟仿真教学资源建设原则与标准 [J]. 实验技术与管理, 2017, 34 (5): 8-10.