

虚拟仿真技术驱动下土木建筑类专业实训室建设研究

孟晓涛

甘肃工业职业技术学院建筑学院, 甘肃 天水

收稿日期: 2023年3月24日; 录用日期: 2023年5月17日; 发布日期: 2023年5月24日

摘要

虚拟仿真技术能够明显提升职业院校的教学效果; 特别是土木建筑专业, 大量危险系数较高的实践操作为提高教学效率带来困扰。本文重点阐述建设完成符合土木建筑类专业特色的虚拟仿真实训环境; 同时, 探索职业教育应该如何更好地利用信息化教学资源实现虚拟仿真教学。

关键词

虚拟仿真技术, 信息化, 土木建筑

Research on the Construction of Civil Architecture Professional Training Room Driven by Virtual Simulation Technology

Xiaotao Meng

School of Architecture, Gansu Industry Polytechnic College, Tianshui Gansu

Received: Mar. 24th, 2023; accepted: May 17th, 2023; published: May 24th, 2023

Abstract

Virtual simulation technology can significantly improve the teaching effectiveness of vocational colleges; Especially for civil engineering and construction majors, a large number of practical operations with high risk factors have caused difficulties in improving teaching efficiency. This article focuses on the construction and completion of a virtual simulation training environment that conforms to the characteristics of civil architecture majors; At the same time, how to better utilize information based teaching resources to achieve virtual simulation teaching.

Keywords

Virtual Simulation Technology, Informatization, Civil Architecture

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

教育部发布《2018 年度国家虚拟仿真实验教学项目认定结果的通知》文件通知, 该通知明确要求“各省级教育行政部门和有关高校要加强对虚拟仿真实验教学项目建设工作的领导, 加大建设力度, 加快机制创新, 推进广泛应用, 持续提高实践教学质量, 促进高等教育内涵式发展”。通过实践研究发现, 虚拟仿真技术的快速发展能够为土木建筑类专业的理论教学和实践技能操作中的教学改革创新具有重要的意义[1]。利用虚拟软件能够灵活、生动地将枯燥的理论演算知识及复杂不便的实践技能更形象地展示给学生, 进一步激发学生的学习兴趣并提高他们的就业能力。

2. 改革背景

2.1. 土木建筑专业教学现状

土木建筑类专业具有逻辑性、实践性较强的特点, 面向工程科学及工程实践, 必须加强学生实践能力的培养。通过调研分析发现, 目前职业院校土木建筑类专业的课程普遍呈现出理论知识和实践技能不能有效合理设置, 学生学习的整套理论知识对其走向工作岗位百无一用, 缺乏关键性的实践演练。特别是在建筑施工技术、建筑识图、房屋构造等课程的教学过程中, 因为大多数实践技能操作规模大、耗材多、占用时间长, 大量的实践操作危险系数较高, 操作过程如果发生意外, 将会得不偿失。导致该专业的教学过程一直未摆脱“黑板上盖房子, 课堂上讲施工”的教学模式; 缺少实践操作的有效支撑, 枯燥的理论知识及晦涩难懂的图纸让学生失去了学习兴趣[2]。

2.2. 土木建筑业行业现状

随着工业 4.0 时代的到来, 数字化、智能化等先进信息技术越来越多的应用到了土木建筑行业的设计、施工、运维等环节。通过调研企业发现, 目前, 很多生产岗位在要求技术人员必须具备扎实丰富的理论知识的基础上; 同时, 还需要生产人员能够将专业软件操作和实践技术技能有效联系, 为实现智慧工地、工业化建筑打下人力基础。

3. 虚拟仿真技术教学的必要性

3.1. 有效促进教学质量

土木建筑类专业相关专业课程的逻辑性、连贯性较强, 学生需要有较为严密的思维分析能力及丰富的空间想象能力。通过教学实践发现, 职业院校学生普遍呈现出: 三维空间分析能力较弱、分析能力不足等特点。特别是对土木建筑专业来说, 无法用所学理论强化实践技能, 也无法解决实际生产问题。

引入虚拟仿真技术之后, 能够有效解决学生在平面图形转换立体建筑、建筑构件的钢筋配置等知识的认知难度问题, 课程内容更加直观通俗; 学生能够利用虚拟仿真软件将理论知识现场转换为实践技能。

例如，在建筑识图课程中，学生学习框架柱的箍筋、纵筋等配置后，首先，在实际工程案例中查看柱的钢筋平面布置图；其次，利用中望建筑工程识图软件能够实现构件立体效果的特点，查看柱钢筋配置的三维形状，再利用 Autocad 软件绘制柱的剖面图，见图 1。即实现“课堂→实训室→信息化智能仿真实训室→课堂”的循环过程，有效利用信息化和智能化虚拟仿真技术手段，创新教学方法，提升学生的学习兴趣，增强教学效果。

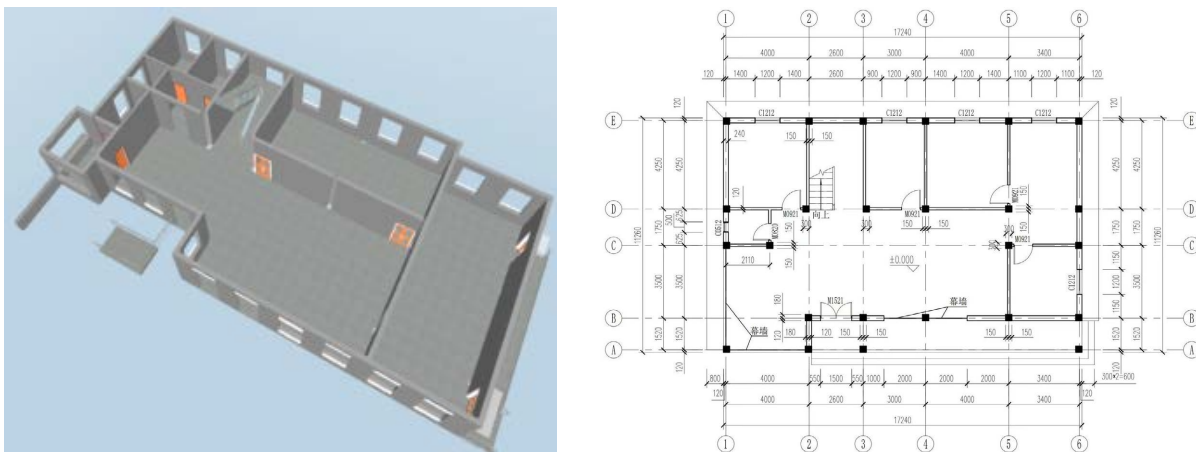


Figure 1. Strengthening the ability of drawing reading through virtual simulation software for engineering drawing reading
图 1. 通过工程识图虚拟仿真软件加强读图能力

3.2. 解决土木建筑专业实践课程的诸多弊端

土木建筑专业大多数课程需要通过实践操作强化理论知识，达到让学生适应岗位工作任务的要求。建筑材料实验中试块的保养期、建筑识图实训中的钢筋加固、建筑施工技术实训中的设施设备等因素，都制约着实践课程的教学效果。

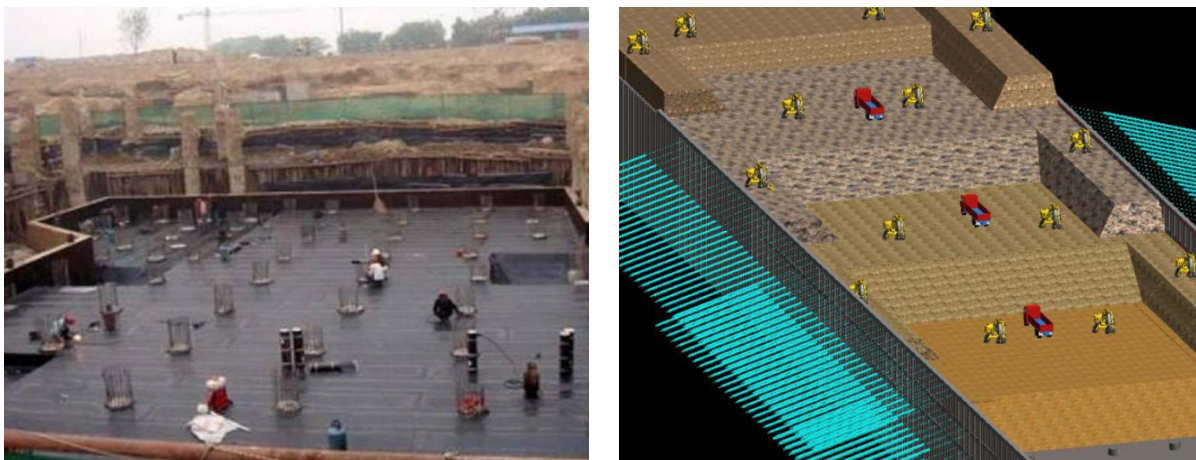


Figure 2. Real scene and virtual demonstration of foundation pit dewatering
图 2. 基坑降水真实场景及虚拟演示

虚拟仿真技术能够解决本专业实践课程中的类似弊端[3]，弥补因为硬件措施导致的实践效果不佳或者无法进行实践训练等情况。利用建筑施工技术虚拟仿真软件，学生能够自主模拟建筑工程施工的任一

施工段，特别是对基坑排水降水等在教学中无法实现的技能演练，学生利用仿真软件对基坑开挖过程、不同降水方法的使用等内容虚拟演示，突破时间和空间的限制，加深其对基坑降水施工过程的技能，见图2。

3.3. 能够激发学生的学习兴趣及创新意识

目前，高职院校的学生普遍学习能力较弱、学习态度较差，大量的理论教学无法让学生获得专业知识技能，也无法让其获得认同感。

利用智能化的虚拟仿真技术(信息化技术)能够让学生在虚拟环境中获得学习乐趣。例如，在建筑安全管理课程的理论教学部分，学生可以通过虚拟仿真设备全方位进行建筑工程施工及现场安全管理相关实践内容。在教学实践中，可以明显发现，利用虚拟化的教学方法可以全方面的激发学生的学习兴趣，也能够让学生在在学习中就智能化的技术软件主动提出创新思路[4]，进一步促进其创新意识，达到专创融合的教学目标。

4. 虚拟仿真教学资源建设思路及内容

按照土木建筑专业的实践技能任务及本专业的人才培养方案的实际要求，通过信息化技术，建设虚拟仿真实训室，改革教学模式及教学思路，提高学生的实践技能应用能力。

4.1. 虚拟仿真教学资源建设思路

依托现有校内外实践教学资源，同时，充分挖掘虚拟仿真元素在土木建筑专业教学中实践的作用，梳理形成“虚拟 + 实践”的教学改革思路，提升教学质量，夯实学生的专业技能。图3是土木建筑类专业的虚拟仿真实训室建设思路。

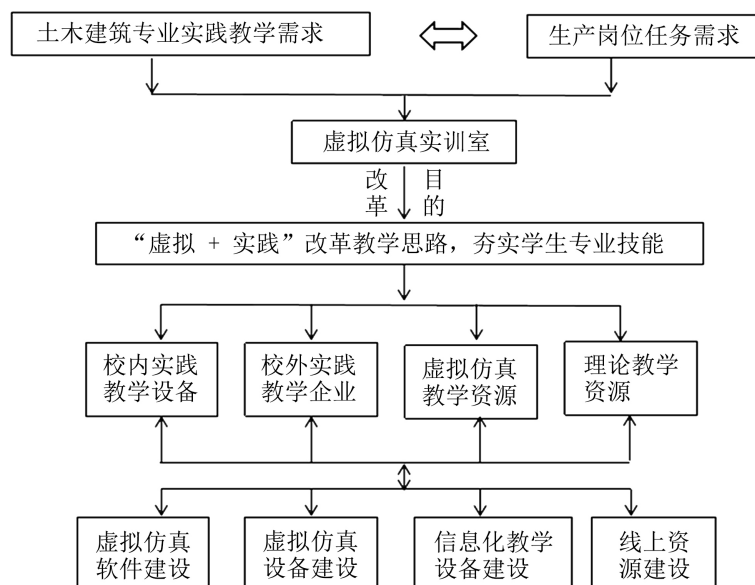


Figure 3. Construction ideas of virtual simulation training room
图3. 虚拟仿真实训室建设思路

4.2. 虚拟仿真教学资源建设内容

“虚拟 + 实践”教学模式下土木建筑专业的教学资源应该能够突破硬件、空间、时间等元素的制约，形成开放式的实训环境；师生能够根据实际需求，完成教学任务。

1) 融入虚拟元素，完善人才培养方案

依托虚拟仿真技术及现有实践教学资源，分专业优化人才培养方案，重点利用虚拟元素加强受客观因素影响不易进行实际演练的实训项目，提升实践课时占比，构建形成“理论 + 虚拟 + 实践”的三位一体化人才培养模式。通过虚拟仿真技术将教学活动的要素及单元规划设计为系统的、可操作性强的有机整体，为进一步提升学生的综合技能及岗位适应能力打下坚实的理论基础。

2) 建立多元化的虚拟仿真资源，实现校内优质资源共享

建立丰富、多元化的虚拟仿真资源，对相似或者相近专业的虚拟仿真教学，都能够起到至为关键的作用。因此，在规划校内虚拟仿真资源建设时，一方面侧重建立本专业的优质虚拟在线资源；另一方面，还需要注重和其他院系专业的共建共享，实现多任务、多平台、多元化的虚拟仿真资源[5]。

3) 构建具备土木建筑专业特色的虚拟仿真实训基地

作为岗位实践能力要求较高的一个工科专业，应该以服务地区经济社会发展需求为导向，紧密联系工程实际，全面提升学生的职业素养以及工程实践能力。基于此，土木建筑专业的实训基地，必须突出训练本专业核心岗位操作技能，土木建筑专业的虚拟仿真实训基地应该深度联系岗位实践技能，凝聚生产工艺，依托虚拟平台或软件，让学生能够在智能客户端实现理论线上资源的学习及岗位实践技能的训练。

虚拟仿真实训基地主要包括：

1) 核心专业课程仿真平台

建立建筑施工技术、建筑材料等核心课程的虚拟仿真平台，平台能够真实实现施工情景及实践项目的操作步骤。通过微课资源、辅助资料、虚拟实训等项目，完成如脚手架、模板、绑扎钢筋、基坑开挖等建筑施工工艺[6]。前文提到，受限于施工设备等客观因素，在校内实现这些较复杂的工艺，难度较大。通过虚拟仿真平台有效解决这些客观问题，同时，三维动画效果能够让学生更加清晰地认知施工数据、场景等理论知识。

2) 识图绘图仿真实训室

识读图纸作为土木建筑专业毕业生步入生产岗位的第一要务，在校内必须要有系统完善的训练。建立识图绘图虚拟仿真实训室，实训室提供建筑物完整的等比缩放模型及柱、梁等构件钢筋模型，配套相关生产图纸及规范，在进行平法识图、建筑绘图等相关教学过程时，联系仿真模型及图纸，能够提高学生的读图绘图能力。



Figure 4. VR/AR immersion safety training room scene

图 4. VR/AR 沉浸式安全实训室场景

3) VR/AR 沉浸式安全实训室

建筑安全包括用电、用火、质量安全、操作安全等。施工安全作为建设项目最重要的管理内容，也

是企业、行业最重视的培训内容。建立 VR/AR 实训室, 提供蛋椅控制器、同步显示器、VR 安全头盔等外部设备, 见图 4。能够实现高空坠落、消防事故、脚手架倒塌等工地安全事故情景模拟。通过实例、动画真实还原工地事故现场, 进一步提高学生的安全意识, 树立其安全责任心, 达到安全警示作用, 也能够让学生在理论知识和虚拟场景演示的双重学习下, 全面提升施工现场安全控制能力。

5. 结束语

职业院校培养的是现代化大国工匠, 应该全面加强学生的实践操作能力, 通过建设土木建筑专业虚拟仿真技术实训室能够有效解决本专业、行业在实操方面的一些困扰。通过丰富、形象的虚拟动画及仿真平台, 改善教学过程及方法, 激发学生的学习兴趣, 提高教学质量, 提升学生实践能力, 培养高素质技术技能型人才打下坚实基础。

基金项目

甘肃省教育科学“十四五”规划 2021 年度一般课题“虚拟仿真技术驱动下的技术技能型人才培养模式应用研究——以建筑工程技术专业为例”GS [2021] GHB1939。

参考文献

- [1] 毋利娜. 虚拟仿真软件在测量专业教学中的应用[J]. 地理空间信息, 2022, 20(11): 150-153.
- [2] 杨光, 王云洋, 贺寒辉. 虚拟仿真实验融入结构抗震设计课程的改革探索[J]. 科教导刊, 2022(34): 96-98.
- [3] 刘宁, 杨艳敏, 徐丽娜. 虚拟仿真技术在土木工程结构实验中的应用[J]. 科技视界, 2022(28): 162-164.
- [4] 王之君, 龚成勇, 王昱. 水利工程施工混合式虚拟仿真实验教学设计与实践[J]. 实验科学与技术, 2022, 20(3): 31-36.
- [5] 唐文. 虚拟仿真技术在高职院校铁路专业实训教学中的应用[J]. 中国储运, 2023, 3(3): 190-191.
- [6] 鲍立平, 刘继焜. 虚拟仿真技术在建筑施工技术实训教学中的实践[J]. 广西教育, 2022(15): 165-168.