

# “互联网 + 虚拟仿真”在装配式钢结构教学中的应用研究

郑惠珍

(黎明职业大学, 福建泉州 362000)

**【摘要】**基于虚拟仿真平台构建了“互联网 + 虚拟仿真”的教学模式。文章介绍了“互联网 + 虚拟仿真”技术应用框架,剖析了“互联网 + 虚拟仿真”技术应用优势,接着以“钢结构安装施工”课堂教学为例,从教学设计、教学实施、考核评价等方面展开应用研究,最后对“互联网 + 虚拟仿真”应用情况予以总结和反思。应用结果表明“互联网 + 虚拟仿真”教学模式弥补了传统教学的不足,能有效调动学生学习的积极性,提高教学实践效果。

**【关键词】**虚拟仿真;“互联网 +”;教学应用

**【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2020.03.011】**

**【中图分类号】**G434

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2095-7661(2020)03-0038-04

## Application of "Internet + Virtual Simulation" in the Teaching of Assembled Steel Structure

ZHENG Hui-zhen

(Liming Vocational University, Quanzhou, Fujian, China 362000)

**Abstract:** Based on the virtual simulation platform, a teaching mode of "Internet + virtual simulation" is constructed. This paper first introduces the "Internet + virtual simulation" technology application framework, then analyzes the advantages of "Internet + virtual simulation" technology application, and then taking the "steel structure installation and construction" classroom teaching as an example, carries out applied research from the aspects of teaching design, teaching implementation, assessment and evaluation, and finally summarizes and reflects on the application of "Internet + virtual simulation". The application results show that the "Internet + virtual simulation" teaching model makes up for the shortcomings of traditional teaching, can effectively mobilize students' enthusiasm for learning, and improve the effect of teaching practice.

**Keywords:** virtual simulation; Internet+; teaching application

信息技术迅猛发展,“互联网 + 教育”<sup>[1]</sup>“智能 + 教育”<sup>[2]</sup>新形态正在加速改变传统教育模式,以学生为中心,让学生参与度更强,让学习更主动、灵活,推进信息技术与教育教学深度融合,创新教学方式方法等新型教学模式需不断深入研究、实践、总结、发现问题等。虚拟仿真技术在建筑施工教学领域中的应用已有学者进行了研究,熊明惠等<sup>[3]</sup>首先分析了传统建筑构造课程存在的问题,并提出“理论 + 虚拟仿真 + 实践”的课程体系。付亚静等<sup>[4]</sup>提出基于 BIM 5D 的虚拟仿真实训教学平台,及该平台的架构、管理和课程应用。田园等<sup>[5]</sup>提出了“互联网 + 虚拟仿真”在水利水电工程的教学应用模式。袁杰等<sup>[6]</sup>主要研究 VR 技术在土木

工程施工课程中教学的可行性、实践技术及创新意义。“互联网 + 虚拟仿真”在教学中的应用目前还处在一个探索尝试的阶段,需不断完善。钢结构施工是一门理论与实践相结合的课,课程内容较多,实践性强,但在实践教学中,由于受到设施、场地、时间、安全等因素的客观限制,无法真实、全面地进行岗位实际动手能力培训,利用“互联网 + 虚拟仿真”技术可以有效地改变这样的局面。

### 1 “互联网 + 虚拟仿真”技术应用框架

基于互联网和虚拟仿真两个平台,通过“互联网 + 虚拟仿真”教学模式,让学生较好掌握钢结构安装内容。教师在互联网平台上上传讲义、虚拟仿真 4D

**【收稿日期】** 2020-06-22

**【作者简介】** 郑惠珍(1986-),女,福建泉州人,黎明职业大学讲师,硕士,研究方向:结构工程、教育管理。

**【基金项目】** 福建省教育厅 2018 年度中青年骨干教师教育科研项目“Tekla 在装配式钢构工程中的应用研究”(项目编号:JZ180912)。

微课、视频等资源创建课程,并在课堂上创建如讨论、投票、考试、直播等活动,该平台不受时间、空间约束,学生可随时随地登陆查看。虚拟仿真平台主要是利用BIM技术、人机交互技术等模拟虚拟的4D施工场景,通过人机交互完成每个4D虚拟实训环节,该平台主要分为资源云库、仿真实训课程、知识云库和教学管理四大模块,资源库模块主要包含4D微课、BIM模型、图文、试题、课件等。仿真实训课程模块包含多门课程的虚拟仿真3D训练,主要是供学生自主训练。知识云库模块主要介绍各虚拟仿真4D微课包含的知识点。教学管理模块主要用于教师布置练习、实训、考试及分析成绩之用。

课前学生在手机上下载互联网平台App或电脑上网进入平台课程查看课件、虚拟仿真微课、视频等资源进行自主学习,教师在课堂上通过提问、点评、解答学生在钢结构安装中的问题等方式进行课堂教学组织,课中教师的所有教学组织都在互联网平台App上通过新建活动进行,并对学生课堂表现进行打分,课后学生通过两个平台进行复习、查看教师布置的任务及个人课堂分值情况。

## 2 “互联网+虚拟仿真”技术应用优势

相比传统教学模式中教学课时较少,教材滞后,理论课时占比大,校内实训场所不足、器材缺乏,校外实训流于形式,安全管理困难,缺乏创新培养等缺陷,“互联网+虚拟仿真”具有以下优势:3D模拟真实施工场景,还原全过程施工工序,提高实践教学的系统性,利于学生培养实践能力;虚拟仿真情境让学生在游戏式操作中掌握专业知识,加深理解和记忆,提高学生独立思考和完成任务的能力,增强学生成就感,激发学生自主学习兴趣和积极性;学生可自主在平台上查看资料,不断重复操作进行虚拟仿真训练,不受时间、空间限制;虚拟仿真平台为学生提供了交互自

主的实践环境,学生可根据平台语音提示进行操作练习,且实践过程只需在网上进行操作即可,安全、绿色、低碳;学生在虚拟仿真平台上练习可即时得到分数和操作结果反馈,利于学生即时把握自身薄弱环节,针对性地进行练习。

## 3 “互联网+虚拟仿真”技术课堂应用

进行钢结构安装施工互联网平台在线理论知识和虚拟仿真平台任务操作,掌握一般单层、多层钢结构安装施工要点。

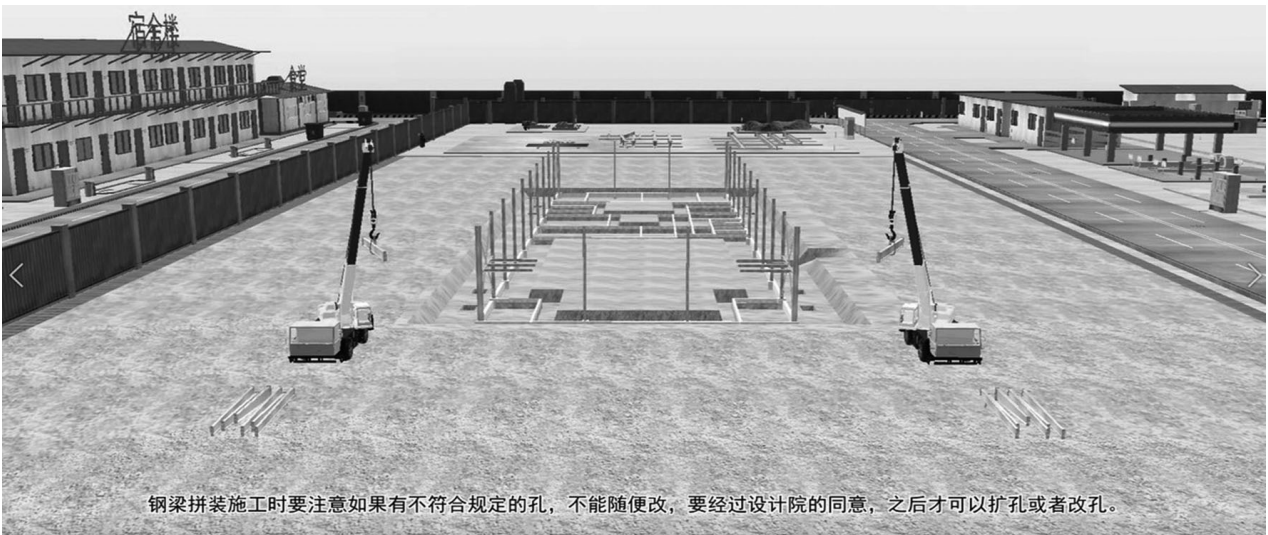
### 3.1 教学设计

针对学生理论知识薄弱,学习积极性不高,喜欢动手操作等特点,思考如何以学生为主体的灵活、自主的学习方式。主要考虑采用在线翻转课堂、任务驱动、虚拟仿真的教学方式。具体思路:课前发布4D微课任务,每个同学登陆互联网平台进行课前自主学习;课中以学生进行虚拟仿真操作训练,教师从旁指导、提问或学生自主提问方式完成任务;课后教师在互联网平台上发布作业,学生在线提交作业成果。全过程借助互联网和虚拟仿真平台完成并进行实时考核,以达到全过程考核目的,学生总成绩由线上成绩、线下成绩、作业和考试成绩组成。

### 3.2 教学实施

#### 3.2.1 课前准备

“翻转课堂”实施需学生课前先在互联网平台上进行讲义、虚拟仿真4D微课如图1所示、虚拟仿真平台3D练习项目、讨论项目、视频动画等资源的观看和自主学习,互联网平台作为教学管理平台,除了教学资料的上传下载之外,还包括在线作业、考试等教学活动的开展,教师在互联网平台建设课程时可预先设置好权重,学生在平台上的所有操作行为就会被记录形成平时分。



钢梁拼装施工时要注意如果有不符合规定的孔,不能随便改,要经过设计院的同意,之后才可以扩孔或者改孔。

图1 互联网平台虚拟仿真微课预习示意图

### 3.2.2 课堂实施

首先利用互联网平台进行手势签到,该手势由老师创建,并进行简单钢结构安装知识点测试,所有活动通过互联网平台活动库创建,考查学生课前是否认真学习平台资源、微课等及对知识的掌握程度。针对学生答题情况,教师进行答疑并着重进行重难点知识的讲授。

其次,学生在线进行虚拟仿真任务训练,该虚拟仿真训练任务是互联网课程建设时,教师通过链接将虚拟仿真平台地址嵌入到互联网平台上,如此可使互联网和虚拟仿真平台有机结合。学生通过在互联网平台上点击链接进入虚拟仿真平台,在钢结构安装这一章节,虚拟仿真平台设置了包括钢结构钢柱安装施工、钢梁安装、钢结构外墙面板施工、钢结构屋面结构施工、钢结构屋面檩条施工等 13 个 3D 虚拟仿真互

动练习和考试环节供学生进行练习和考试。在 3D 互动练习中,学生根据虚拟仿真平台 3D 互动语音提示在下方工具包和资料包中选择相应的工具或资料等完成实训流程,如图 2 所示。在 3D 考试环节中则无语音提示,学生需根据练习过程中的实训流程完成虚拟仿真考试,3D 虚拟仿真练习可供学生循环往复多次练习,直到学生掌握知识点。学生完成教师布置的 3D 虚拟仿真考试后,需通过互联网平台在线上传由虚拟仿真平台得出的实训报告和最终评测成绩,教师根据该实训报告和评测成绩在互联网平台上进行打分,此环节利于教师在互联网平台上进行统一的教学管理,统计学生所有环节得分,且教师根据虚拟仿真平台评测成绩可方便掌握学生在各个环节中如工种、工具、材料、机械、位置选取等实训环节的得分情况,便于教师有的放矢进行辅导。



图 2 虚拟仿真训练图

教师通过虚拟仿真平台可随时查看学生虚拟仿真练习统计分析数据如图 3 所示,督促未完成同学尽快完成任务,并查看学生虚拟仿真实训完成报告了解学生掌握情况,利于教师在课中有针对性地进行点评和答疑。教师答疑环节结束,由学生对不理解的地方进行再次提问,教师根据学生课堂提问、回答情况,在互联网平台上进行打分,学生在课堂上若还有不能理解的地方,课后依然可以通过互联网和虚拟仿真两大开放平台进行查缺补漏,总之课堂整体实施以师生互动为主,“互联网+虚拟仿真”为辅。

学生课后可继续在线进行反复的钢结构安装虚拟仿真练习,此方式相比工地现场走过场式的实训,绿色、安全、低碳、开放、共享,更留足了时间供学生在课后进行知识的反复温习和思考。教师在互联网平台发布虚拟仿真 3D 考试,学生课后完成 3D 虚拟仿真考试并将虚拟仿真实训报告及成绩上传至互联网平台,教师在互联网平台上评阅完,学生可在互联网平台上查看自身成绩,并在讨论区留言进行相互探讨或者咨询老师,老师对留言进行回复。

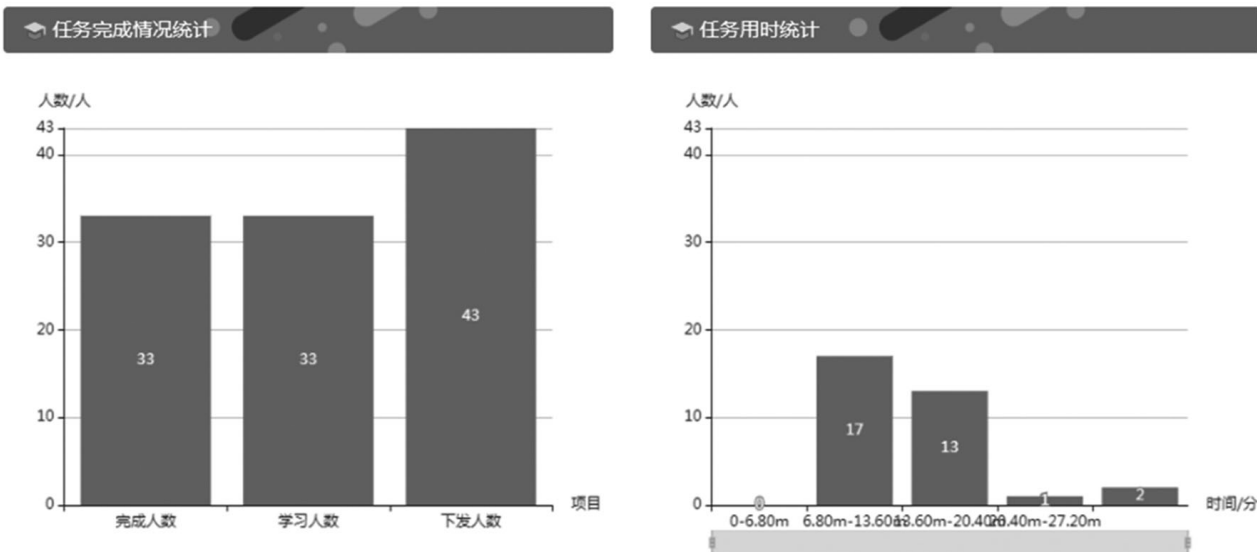


图3 虚拟仿真统计分析图

### 3.2.3 考核评价

虚拟仿真平台项目考核的标准为材料分析 10 分,考核选材是否正确;工具分析 10 分,考核各类工器具选择是否正确;工种分析 5 分;机械分析 10 分,考核机械是否选择正确;流程考核 10 分,考核流程步骤正确与否;位置分析 10 分;用时分析 10 分;知识点考核 35 分,考核规范中各类知识要点。虚拟仿真 3D 考试完成后,虚拟仿真平台会自动生成学生个人虚拟仿真实训报告及全班总成绩分析表,如图 4 所示,利于教师掌握学生虚拟仿真考试情况,学生也可实时查询自身虚拟仿真模块项目成绩和实训报告分析。不过

该虚拟仿真项目考核成绩仅占整个课程互联网平台教学管理考核权重的一部分,即互联网和虚拟仿真有机结合。

虚拟仿真项目考核验证了该项目建设的可行性及可操作性,该项目解决了装配式钢结构施工需多次到工地现场实习参观存在的不安全性、高成本及学生不能亲自操作等问题,不过因为虚拟仿真模式处于刚开始运行阶段,学生虚拟仿真项目成绩分布尚不太合理,随着虚拟仿真和互联网模式不断融合和推广完善,该项目考核及成绩分布也将趋于合理化<sup>[7]</sup>。

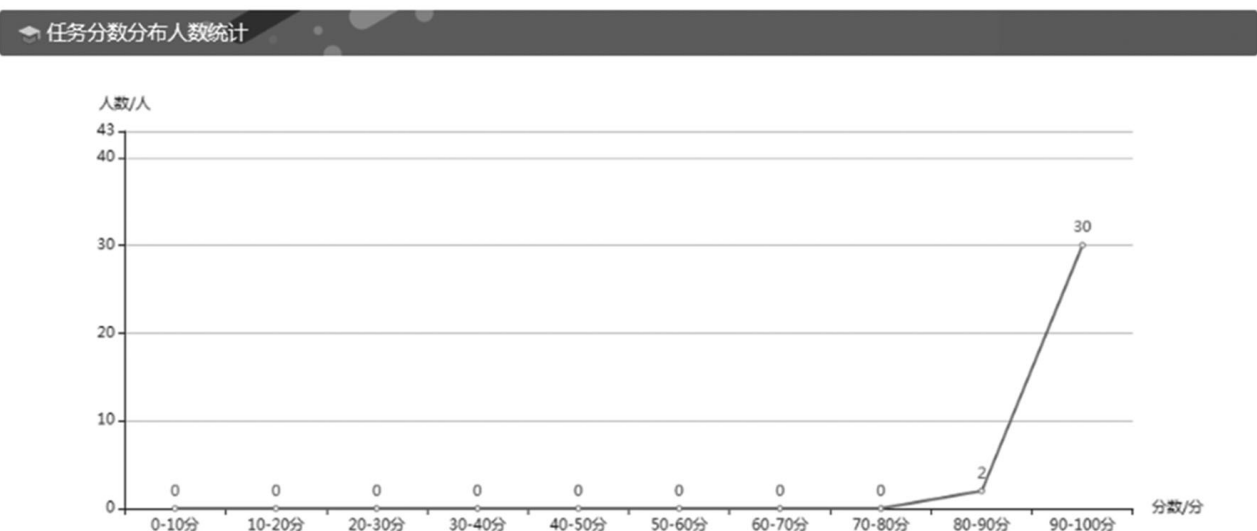


图4 虚拟仿真成绩分析图

## 4 “互联网+虚拟仿真”应用反思

“互联网+虚拟仿真”的教学应用目前还处在初步阶段,如何更好地结合二者进行科学系统、创新性的教学改革,还需在实践中不断探索。虚拟仿真平台虽有许多优势,但是依然有需要改进的地方:课程中

不是所有的章节都适用虚拟仿真技术,因此教师需注意结合整门课程内容特点,优化组合在线教学平台和虚拟仿真平台,发挥各自最大优势;如何利用虚拟仿真平台,开拓学生思维,培养学生的创新实践能力,高校和虚拟仿真平台尚需不断探索, (下转第 73 页)

束有期末评教,畅通了学生的反馈渠道。三是开展多种专项督导检查,比如“教风学风专项督导月”和“管教管导专题督导”等,学院狠抓师德师风建设,就是为了锤炼教师的“匠心”。

依托与W公司的校企合作平台,移动互联应用技术专业师资队伍中引进了来自企业的专家,师资结构更趋合理,有助于学院教师与企业专家携手共同培养学生的工匠精神。学生一方面可以从学院教师身上学习严谨治学、一丝不苟的工匠精神,另一方面可以学习企业专家精益求精、爱岗敬业的工匠精神。总之,打造一支具备工匠精神的高素质师资队伍,是高职院校可持续发展的重要任务,也是当前实施“双证融通”模式的基础保障。

#### 4 结束语

工匠精神是职业态度和精神,“双证融通”是培养人才的模式和方法。将工匠精神的培养融入到高职院

校“双证融通”的课程体系中,努力探索培养具有工匠精神的应用型人才,是高职教育适应国家战略的必然选择,也是高职院校未来发展的必经之路。

#### 【参考文献】

- [1]李宇翔.“双证融通”人才培养模式中课程体系建设[J].现代商贸工业,2017(9):77-78.
- [2]张桔嫻.工匠精神融入高职院校人才培养的路径研究[J].科技经济导刊,2019(33):174.
- [3]张润.课证融合模式下高职学生工匠精神培育路径研究[J].新西部,2020(2):165-166.
- [4]张琴.基于双证融通下的高职课程体系核心素养的设计与实施[J].大学教育,2019(7):8-11.
- [5]李洪芹,邓广峰.论高职学前教育专“双证融通”课程体系的构建[J].文化创新比较研究,2018(29):126,128.
- [6]林雯.以“工匠精神”引领新时代高校师德建设[J].西部素质教育,2019(3):10-13.

(上接第41页)

如开设创新模块,举办虚拟仿真创新大赛,与科研或实际工程相结合等,鼓励学生自主创新BIM仿真等;虚拟仿真虽能够模拟真实施工场景,但并不能完全地取代真实的实操实训,对于虚拟仿真没有涉及或不好模拟的知识点,依然需要与企业真实的实操实训相结合,如对施工、机具设备种类、型号的掌握与选用等。

#### 5 结论

虚拟仿真能够提供逼真的施工场景模拟,虽目前依然存在不足,但是学生通过虚拟仿真平台的交互操作,可以熟练运用所学理论知识及施工知识,虚拟仿真平台也可以对学生的操作进行实时打分,计入学生的平时成绩。教师通过在互联网平台上传丰富的学习资源,建立与学生线上线下、课内课外教学互动的机制,激发学生学习兴趣,提高教学效果。互联网教学结合虚拟仿真,是对互联网教学的很好补充和创新,“互联网+虚拟仿真”的有机结合给学生提供了更多的时

间和空间去自主学习,有利于提高学生的学习兴趣,加深对专业知识的理解,拓宽学生的专业视野。

#### 【参考文献】

- [1]魏莉娜.基于“互联网+”大数据背景的课堂教学模式研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2019(1):104.
- [2]吴岩.建设中国“金课”[J].中国大学教学,2018(12):5.
- [3]熊明惠,张华,陈冰.基于虚拟仿真的建筑构造课程体系探究[J].湖州师范学院学报,2018(12):49.
- [4]付亚静,杨华,李书阳.基于BIM的虚拟仿真技术在教学领域的应用与实践[J].土木建筑工程信息技术,2019(6):70.
- [5]田园,张文强.探索“互联网+虚拟仿真”模式在水利水电工程教学中的应用[J].杨凌职业技术学院学报,2020(2):60.
- [6]袁杰,赵倩怡,童华炜.基于VR的土木工程施工课程改革与实践[J].高等工程教育研究,2019(3):99.
- [7]雷旭,李海珍,汪贵平.互联网+隧道交通环境管控虚拟仿真实验项目建设[J].实验技术与管理,2019(1):137.