

高职道桥专业虚拟仿真实训基地建设研究与实践 ——以隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心建设为例

张俊娟 卫少阳

杨凌职业技术学院 陕西咸阳 712100

摘要: 虚拟仿真实训作为一种创新的实训方式越来越受到高校的认可。虚拟仿真实训基地已经逐步在很多高校开始了建设,如何建设高质量的实训基地是高校共同面对的问题。本文以隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心建设的全过程为例,从项目来源、建设基础、建设思路、建设内容等方面分析了虚拟仿真实训基地建设流程、应注意的问题和发展方向,为相关院校进行虚拟仿真基地建设提供了经验。

关键词: 虚拟仿真实训;实训基地;建设思路;道桥专业;桥隧工程

高职院校实践教学是培养高素质技术技能人才的必备过程。但是由于条件的限制,有些实践教学无法全面开展,以我校道路与桥梁工程技术专业的施工实训为例,由于桥梁、隧道工程等往往远离城市,而且由于施工安全管理等因素,学生现场实习实训的机会很少。而校内的实训基地由于场地等条件限制往往不能满足所有的实训环节。随着现代科学技术的发展,虚拟仿真技术逐渐运用于各行各业,虚拟仿真技术具有三维沉浸、交互操作的优点,把虚拟仿真技术用于实践教学,建立虚拟仿真实训基地就可以很好地解决以上难题。基于虚拟仿真技术下的实训教学,其中的实验环境与设备都是虚拟的,能够大大减少设备更新维护费用与实训场地费用。

目前,虚拟仿真实训系统已经逐步在多所高校开始了建设,在建设过程中也面临很多问题,比如如何确定建设内容,如何建立硬件与软件系统,如何开发实训教学项目等。本文拟以我校已经建成隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心为例来论述一下如何解决这些问题。

一、虚拟仿真实训基地建设项目来源

本项目来源于陕西省《高等职业教育创新发展行动计划(2015—2018年)》,其明确了“十三五”高等职业教育改革发展的主要目标和时间表、路线图,是我省推动高职教育创新发展的行动指南。我校根据项目指南申请的“隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心”获得立项。

二、隧道与桥梁工程虚拟仿真实训基地建设基础

杨凌职业技术学院为全国首批陕西省首所国家级示范性高等职业技术学院。隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心是为道路桥梁工程技术专业及专业群服务的实训中

心。有以下建设基础:

(一) 专业基础雄厚

道路桥梁工程技术专业是“国家示范性高等职业院校建设计划项目”省级重点建设专业、教育部创新发展行动计划骨干专业、陕西省“高等职业院校专业综合改革试点专业”、陕西省一流建设专业,道路桥梁工程技术专业实训基地是财政部、教育部“中央支持的职业教育实训基地”。道路桥梁工程技术专业现有道桥设计实训室、道路检测实训室、无损检测实训室等8个实训室,校外实习基地3个,与国有大中型施工企业建立密切合作的流动式实习基地15个,能够基本满足学生道路桥梁结构认识、道路勘测放线、施工生产等实习要求。

(二) 积极投身社会服务、产学结合良好

道路与桥梁工程技术专业立足交通,面向社会,紧跟交通产业链发展形势,以服务社会为宗旨,以培养教师队伍、锻炼学生实践能力为目的,以技术服务为主导、业务培训为补充,依托学院人才集中的优势,广泛开展多种社会服务,如完成了多次中铁系统员工培训任务,连续多年为一带一路发展中国家基础设施建设研修班进行培训,校企合作举办过多次订单班。这些工作取得了显著的社会效益。

(三) 虚拟仿真实训中心硬件基础完善

道路与桥梁工程技术专业有中央财政支持的职业教育实训基地,基地现在有实训机房4个,电脑160台,可以为虚拟仿真实训中心提供硬件基础。学校已经建成了优质、高效的网络宽带,完全可以满足虚拟仿真实训系统运行需求。

三、隧道与桥梁工程虚拟仿真实训基地建设思路

本实训基地的建设目标是:围绕全国交通土建行业发

展对技术技能人才的需求,依托杨凌职业技术学院国家示范校优势,统筹学校和企业教育资源,建成特色鲜明、技术先进,在陕西乃至西北地区具有示范作用的省级虚拟仿真实训中心。为了这一目标,我们有以下思路。

(一) 项目开始阶段进行认真调研

为了达到建设目标,我们做了认真的调研工作。首先在已经建设有隧道工程及桥梁工程仿真系统的同类院校进行了调研,调研了他们的建设内容和特色优势,了解了他们建设过程中遇到的困难及解决方法,并对参与建设的仿真软件企业进行了了解,获得了很多有价值的信息。

接着我们赴施工企业进行了调研,中铁二十局集团职业教育培训中心地处眉县,是财政部和国家安全生产监督管理总局批准的国家安全生产应急救援培训基地。在这里我们体验了隧道事故救援虚拟仿真项目,这一项目主要展示隧道内可能出现的坍塌、涌水涌泥等事故,体验者带上设备后犹如身临其境,可以体验这些事故场景,也可进行相应事故处理,非常适合培训教学。这个调研启发我们建设了事故体验虚拟仿真模块,同时,基地的桥隧实体项目可以为我们的桥隧虚拟仿真原型提供参考。

在高校与企业调研的过程中我们通过多个渠道与仿真软件制作企业进行了联系,多个企业来校进行了展示,我们比较全面地掌握了企业的实力。为我们后期选取合作企业提供了参考。

(二) 做好项目的整体规划

本实训中心拟根据已建真实隧道、桥梁工程,以最新案例场景作为大环境,以案例工程施工过程单个节点为实训操作任务,以虚拟仿真形式,整体呈现隧道、桥梁施工过程中所有知识要点,实现任意漫游,人机互动的教学模式。拟建成图纸识读虚拟仿真系统、公路隧道与桥梁工程施工虚拟仿真系统、虚拟项目部与隧道漫游虚拟仿真系统、隧道事故 VR 仿真体验系统四大部分。

(三) 需呈现真实施工场景

通过邀请企业专家开展技术指导,赴企业进行交流、调研,形成详细技术方案。确定隧道、桥梁施工原型,收集工程建设的各方面资料与数据,包括施工图纸、项目部资料、各施工工艺的详细步骤、各种规范、标准。组织专业教师及企业专家开发实训项目、编写试题库等实训资源。把建设方案及项目详细数据资料提供给软件公司,软件公司利用仿真软件动态模拟现场数据,真实还原山岭公路隧道与桥梁工程建设现场,完成虚拟仿真系统开发。

(四) 实训系统应功能齐全

实训系统应实现多项功能,学生可以第一视角在隧道周边和隧道内漫游,可学习隧道的组成及各结构的特点等

相关知识。可针对施工过程中的节点采用游戏通关的方式进行施工能力训练。学生训练结束后可在考试中心进行考试,并记录成绩。

(五) 做到产教融合

实训中心建成后不仅可完成我院道路桥梁工程技术专业及专业群学生隧道和桥梁施工课程的教学及实习实训任务,还可承担师生及周边交通行业企业员工的业务培训、技能鉴定及职业资格证培训任务。

四、隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心建设内容

(一) 图纸识读模块

识图模块主要包含空心板桥和 T 梁桥的桥面系、上部结构、下部结构三个部分。分为结构展示模块和钢筋构造模块,结构展示模块主要展示结构外形 3D 构造,与施工图相互配合显示。钢筋构造模块主要展示结构内部钢筋 3D 构造,与施工图相互配合显示。

(二) 隧道与桥梁工程仿真施工模块

施工仿真施工模块包括桥梁工程施工、隧道工程施工、测量工程、路桥检测等模块的仿真学习模式、教学模式、考评模式。

软件界面左上角工具栏为主要功能区,具备工具箱、资料库、语音、视频库的功能,提供仿真项目实施时所需要的材料、工具、施工方案、图纸、各种记录和视频等其他资料。

仿真模式、教学模式、考评模式操作事项如下:

(1) 仿真模式下,有语音提示,且需根据提示获取工具,点击可进入下一步操作,需按照工序操作,不可随意跳转。

(2) 教学模式下,有语音提示,无须获取工具,点击即可进入下一步操作工序,且可随意跳转。

(3) 考评模式下,无语音提示,需正确获得工具,点击即可进入下一步操作,需按工序操作,不可随意跳转。设有题库来测试对内容的掌握程度,达到加深记忆的目的。可根据自己的学习计划内容,自由导入或导出资料。

(三) 虚拟项目部与隧道漫游模块

主要包括隧道洞口漫游、隧道内部漫游、拌和站漫游、钢筋加工厂漫游、项目部漫游等模块。本软件统一运用了手动漫游系统,可以让使用者在相对应的节点中更清楚地了解到各部分的构造。为了使操作的过程更明了地呈现出来,特意添加了动画展示的视角,当前期获取完资料以后进入动画节点的展示时,可以按下键盘“R”的动画视角键位来切换成动画展示模式。

(四) 隧道事故仿真体验模块

隧道事故仿真体验系统主要是以三维的方式模拟隧

道洞口仰坡坍塌、洞顶塌方、突水突泥、机械伤害等场景。并实现事故现象发生时,模拟在现场看到事故、有人受伤等场景,同时系统需带有逼真的隧道外工地三维场景,可以实现对工地的三维查看和漫游。

隧道事故仿真体验系统能够使体验者身临其境地感受实际生活中难以体验的场景。多感知性、交互性、真实性能够给予体验者深刻的印象,强化体验者对隧道施工中安全事故的感性认识,从而有效避免隧道施工中事故的发生。



图 1 隧道事故仿真体验场景



图 2 学生佩戴设备进行体验

(五) 实训中心运行制度建设及保障条件建设

1. 实训中心管理制度建设及运行模式创新

根据学校实验实训室管理制度结合仿真实训室实际情况,创新实训中心管理制度以应用模式建设。使其不仅能适应校内实训,而且能满足校外培训、技能鉴定、职业资格考试的需要。

2. 项目团队培训

提升教学团队虚拟仿真实训项目设计开发能力,保障系统持续更新,提高平台建设水平。专职教师及实训室专职人员配置合理。

3. 虚拟仿真系统运行配套教学文件编制

包括实训任务书、指导书、实训报告、实训考核、对外

培训、技能鉴定等相关教学文件的编制工作。

五、应用效果

虚拟仿真实训中心建成以来,我们重新对实训进行了优化,把校外真实实训基地与虚拟仿真实训中心结合起来进行实训,开发了多项实训项目,如桥梁工程施工课堂实训、隧道工程施工课堂实训、道桥工程认识实习、道桥工程识图实训、施工安全实训等。实训中心还承担了杨凌农业高新技术产业示范区承办的一带一路发展中国家基础设施建设研修班的部分培训任务。实践证明,虚拟仿真实训中心提供了多项真实实训无法进行的实训项目,虚实结合、功能完善、效果良好。

结语

本文总结了隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心的建设全过程,从建设基础、建设思路、建设内容、使用效果等方面总结了我校的建设特点,为相关院校提供了虚拟仿真实训中心建设的参考。后期计划充分运用学校已有资源如在线开放课程、题库等,做好虚拟仿真平台资料的完善工作,并且积极开展对外服务,发挥好职业院校社会服务职能。

参考文献:

- [1]孙帅,马雁.高职院校虚拟仿真实训基地建设探索与实践——以绿色智慧电力虚拟仿真实训基地为例[J].现代职业教育,2022(14):135-137.
- [2]张竹青,段宜杉.多元协同共建虚拟仿真实训基地路径探索[J].辽宁经济管理干部学院学报,2022(05):85-87.
- [3]李华勇.高职院校虚拟仿真实训基地建设研究与实践[J].电子元器件与信息技术,2021,5(04):212-213+216.
- [4]王强.高原高寒地区交通建造虚拟仿真实训基地应用研究[J].青海交通科技,2021,33(03):32-38.

基金项目:杨凌职业技术学院2019年教改研究基金项目:隧道与桥梁工程虚拟仿真实训中心在教学中的应用研究(项目编号:GJ19026)

作者简介:张俊娟(1979—),女,陕西凤翔人,硕士研究生,副教授,研究方向:隧道工程、桥梁工程的教学及科研。