

无机非金属材料专业虚拟仿真实验教学中心的建设与实践

任伟 孔令炜

吉林建筑大学 材料科学与工程学院

DOI:10.12238/er.v4i6.4004

[摘要] 阐述无机非金属材料虚拟仿真实验教学中心建设的必要性,以吉林建筑大学无机非金属材料虚拟仿真实验教学中心的建设为例,介绍无机非金属材料虚拟仿真实验教学体系、实验教学项目、自主开发的典型虚拟仿真实验模块与系统,以及虚拟仿真实验教学的网络平台。

[关键词] 虚拟仿真; 实验教学体系; 实验教学项目; 实验教学平台; 无机非金属材料

中图分类号: G642 **文献标识码:** A

Construction and practice of virtual simulation experiment teaching center for inorganic and non-metallic materials specialty

Wei Ren Lingwei Kong

School of materials science and engineering, Jilin Architecture University

[Abstract] this paper expounds the necessity of the construction of inorganic and non-metallic materials virtual simulation experiment teaching center. Taking the construction of inorganic and non-metallic materials virtual simulation experiment teaching center of Jilin Architecture University as an example, this paper introduces the inorganic and non-metallic materials virtual simulation experiment teaching system, experimental teaching projects, self-developed typical virtual simulation experiment modules and systems, And the network platform of virtual simulation experiment teaching.

[Key words] virtual simulation; Experimental teaching system; Experimental teaching project; Experimental teaching platform; Inorganic nonmetallic materials

教育信息化是信息时代教育发展的必由之路,以此为基础建设虚拟仿真实验教学中心或虚拟仿真实验教学项目是高校实验教学信息化的一个创举,虚拟仿真实验教学是高校实验教学改革的重中之重^[1-2],主要目的就是实现优质实验教学资源的开放共享。当今,国外高校已开发多个虚拟仿真实验教学的案例^[3],国内许多高校对虚拟仿真实验教学中心也进行了大胆的尝试^[4-6]。2013-2015两年间,教育部共评出300个国家级虚拟仿真实验教学中心,而且,教育部于2017年又提出推选示范性虚拟仿真实验教学项目,2018年命名国家虚拟仿真实验教学项目,属国家级“金课”。吉林建筑大学无机非金属材料虚拟仿真实验教学中心建立了自己的虚拟仿真实验教学体系,研发了虚拟仿真教学资源及项目,并与

具体的实验操作相结合,即“虚实结合”的实验教学模式,打破了以往演示和验证实验为传统的实验教学模式,该教学模式避免了高风险、高成本以及高危险的一些实验,即节省了实验耗材又降低了废弃物、污染物的排放。吉林建筑大学无机非金属材料虚拟仿真实验中心经过多年建设,在虚拟仿真实验教学项目、体系及平台等方面均取得了突出成效。

1 建设的必要性

1.1 解决无机非金属材料多学科实验教学中存在的问题

无机非金属材料是一门交叉学科,涉及建筑学、路桥、机械、自动化等多学科,在实验教学过程中,单纯依靠实体实验设备存在很大不足,主要体现在以下几方面。

1.1.1 材料种类多、结构复杂

由于无机非金属材料种类太多而且结构复杂,因此,很难通过实验室全面呈现,这就需要借助于先进实用的软件系统进行虚拟设计和虚拟效果展示,并配以相应的硬件设备,这样通过“虚实结合”的方式,才能达到实验教学的目的。

1.1.2 以材料为主的实验教学

无机非金属材料是建筑行业产值最高的行业,特别是商品混凝土行业。在教学过程中,学生需要掌握商品混凝土的制备工艺及生产设备。由于此类生产设备体积及重量庞大,价格较高,学校实验室一般很难配置;另一方面,去工厂参观也难以深入了解设备内部结构,特别是难以通过调整生产参数了解商品混凝土的生产工艺,因此采用虚拟现实技术开发相关的交互式系统开展实验教学,则可有效解决这一问题。

1.1.3以水泥生产为主的实验教学

水泥生产的相关生产设备也存在体积及重量庞大、价格较高等问题,如水泥生产线是水泥生产过程的必要环节,由很多设备组成,因此,很难在实验室配置全套设备。借助水泥生产线虚拟仿真软件系统,就能够实现学生获得身临其境的教学体验。

1.2无机非金属材料专业学生工程实践能力培养的迫切需求

吉林建筑大学无机非金属材料专业每年招收本科生近200人,在学生实验过程中因实验设备不足,影响了实验的开展,学生工程实践能力得不到很好的锻炼。虚拟仿真实验教学则可实现资源共享,有效缓解实验教学设备不足的问题,这对于强化无机非金属材料学生实践能力的培养,提升无机非金属材料教育水平将起到引领和示范作用。

2 虚拟仿真实验教学体系与项目

2.1虚拟仿真实验教学体系

以信息化技术为手段开发虚拟仿真实验教学资源,并结合具体实验设备,建立了虚拟仿真实验教学体系及无机非金属材料虚拟仿真实验平台,同时按实验项目性质不同,又分成专业基础实验、工程项目实验和创新创业实验3个层次,目的是便于因材施教,便于学生按照自身需求选择实验项目,进行虚拟仿真实验教学,锻炼学生的工程实践能力。

2.2虚拟仿真实验教学项目

利用模块建立系统仿真软件,经设备添加、自由拼装,建立水泥生产线的虚拟场景,实时模拟水泥生产过程;通过设定各设备生产参数和运行生产线,进行水泥生产线生产效率分析,获得通过单个设备实验以及参观工厂无法得到的实验效果;将不同设备结合,学生能够得到多种具体的虚拟仿真实验,多种教学内容能够锻炼学生的自主创新意识和工程实践能力。实验中心开发了水泥生产线

虚拟仿真系统,该系统具有以下功能。

(1)构建水泥生产线虚拟仿真系统结构框架,包括菜单栏、工具栏、工作场景、虚拟设备库、属性框等模块,实现水泥生产线运行交互式操作及虚拟展示。

(2)对水泥生产线的核心生产设备及其辅助设备,进行三维建模和渲染,建立虚拟设备库。其具有可扩充性,便于添加新的设备模型。

(3)实现水泥生产及辅助设备的查看及介绍,便于动画浏览及虚拟展示。

(4)实现将不同水泥生产及辅助设备加载到虚拟场景,便于其移动和旋转等操作,使其自由组装成水泥生产线。

(5)各设备设置属性栏,如固定及可调属性。在前者查看水泥生产及辅助设备的基本参数,在后者设置设备尺寸及生产效率等生产参数,并在水泥生产线运行动画中体现变化。

(6)实现设备统计、连接检验和运行生产线等一系列操作。

(7)实现水泥生产线虚拟组装的培训和考核。

3 虚拟仿真实验教学平台

通过网络平台,能够进行教学活动及交流学习。教师、学生、管理员具有网络平台的使用权限,教师主要维护实验教学资源,为学生线上答疑,评定学生实验成绩;学生预习教学内容,进行实验预约、选课、虚拟实验、理论测试、留言等,也能够回顾和复习理论课;管理员主要是对教师及学生信息、网络安全以及电子资源进行维护。网络平台主要有以下功能:

(1)可进行实验教务管理:如课程库、排课、选课、开课以及培养计划的审核等,另外,根据实验的教学计划,将相关信息录入或导入系统。学生登录系统后,能够选课及查课。

(2)可进行实验教学管理:如预习实验、准备实验、实验具体步骤、实验数据、报告批改及导出等。

(3)可进行实验成绩统计及查询等。

(4)可进行实验的答疑功能。

(5)可进行开放式实验教学:学生能够预约工位、实验室及实验设备,可满足5000人同时在线。

(6)可扩展功能,能够随时添加实验项目。

4 结语

无机非金属材料虚拟仿真实验教学中心建立了“水泥生产工艺过程虚拟仿真平台”和“专业基础实验—工程项目实验—创新创业实验”3个层次的多个虚拟仿真实验,这些实验项目能够培养学生的自主创新意识和工程实践能力,也极大地提高了学生综合运用所学专业进行产品开发的综合设计能力、材料性能测试分析能力、研究创新能力和水泥生产操作的工程实践能力。建设虚拟仿真实验教学网络平台与各虚拟仿真实验项目深度融合,根据平台提供的资源自由搭建典型实验项目,实现了实验教学资源的高效利用和资源共享。

[参考文献]

[1]李平,毛昌杰,徐进.开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设提高高校实验教学信息化水平[J].实验室研究与探索,2013,32(11):5-8.

[2]王晓迪.虚拟仿真实验教学中心建设中八项关系的理解与探讨[J].实验技术与管理,2014,31(8):9-11.

[3]王卫国,胡今鸿,刘宏.国外高校虚拟仿真实验教学现状与发展[J].实验室研究与探索,2015,34(5):214-219.

[4]刘亚丰,余龙江.虚拟仿真实验教学中心建设理念及发展模式探索[J].实验技术与管理,2016,33(4):108-110.

[5]周世杰,吉家成,王华.虚拟仿真实验教学中心建设与实践[J].计算机教育,2015,(9):5-11.

[6]罗昊,张晓东.虚拟仿真实验教学中心开放共享模式的探索[J].实验技术与管理,2016,33(10):232-236.