

应用型本科高校实验实训平台的建设研究 ——以建筑与交通工程实验实训平台为例

王立娟, 王海波

宁波工程学院建筑与交通工程学院, 浙江 宁波
Email: wanglijuan0920@126.com

收稿日期: 2021年3月29日; 录用日期: 2021年5月28日; 发布日期: 2021年6月4日

摘 要

从提高创新实践人才培养质量出发, 系统地研究了建筑与交通工程实验实训平台的规划与建设。根据土木类课程特点, 立足于科学的功能定位和建设原则, 构建了系统合理的实训平台的教学软平台和强大先进的教学硬平台, 能够促进土木类课程的科学开展, 进一步提高应用型人才培养质量。

关键词

建筑与交通, 实验实训平台, 应用型, 人才培养质量

Research on the Construction of Experimental Training Platform in Application Oriented Universities— Taking the Experimental Training Platform of Architecture and Traffic Engineering as an Example

Lijuan Wang, Haibo Wang

School of Architecture and Traffic Engineering, Ningbo University of Technology, Ningbo Zhejiang
Email: wanglijuan0920@126.com

Received: Mar. 29th, 2021; accepted: May 28th, 2021; published: Jun. 4th, 2021

Abstract

In order to improve the training quality of innovative and practical talents, the planning and construction of the experimental and practical training platform for building and traffic engineering are systematically studied. According to the characteristics of civil engineering courses, and based on the principle of the functional positioning and construction of this discipline, the systematic and reasonable soft teaching platform for the training platform and the advanced and effective hard teaching platform for the training platform are established, which can promote the scientific development of civil engineering courses and further improve the quality of applied talents training.

Keywords

Architecture and Traffic Engineering, Experimental Training Platform, Applied Type, Quality of Personnel Training

Copyright © 2021 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

应用型本科是指以开展应用型研究、培养应用型人才为办学定位的本科院校,是有别于研究型大学的一类本科院校。宁波工程学院一直坚定地走应用型建设之路,与宁波经济和社会发展俱进共荣。于2010年入选教育部卓越工程师教育培养计划首批实施高校,于2015年成为浙江省应用型建设试点示范高校,于2017年跻身全国百所应用型本科产教融合发展工程试点高校,由此跨入了全国应用型本科高校建设的第一方队。

建筑与交通工程学院是以土木、建筑学等一级学科为主的学院,其人才培养目标定位为:培养具备应用研究能力和应用实践能力的复合型人才。其中,应用研究能力是指学生应能针对工程实践问题进行研究探索,应用实践能力是指学生能动手解决工程实践中的具体问题。该目标的实现,需要以实验实训平台为载体,因此本文将从建筑与交通工程实验实训平台展开,研究应用型本科高校实验实训平台的建设。

2. 建筑与交通工程实验实训平台的功能定位和建设原则

2.1. 功能定位

建筑与交通工程实验实训平台(简称实训平台)是在学校中开展土建类实践教学及科研的主要场所,其基本功能是实训教学和师生科研。实训平台紧紧围绕提高大学生培养质量的目标进行建设和投入,为师生提供了土建类实验的真实实训场景和工作岗位体检,承担着多种形式的实践教学和理论实践一体化的教学任务[1]。

实训平台同时是学生创新实践的平台,应整合多学科实训资源,以竞赛模式积极开展创新实践教学,承接和组织多形式的创新实践活动,以培养具有工程素养的创新型人才为工程中心教学的目标之一。

实训平台应展现自身的先进性和全面性,使其在行业内起到示范引领作用。不仅能够满足本校基础实训教学和学生创新能力培养,而且可以承担其他高校的实验实训教学任务,还能够为企业及科研院所的工程技术人员进行相关的职业培训和技能鉴定,同时探索产学研深度融合的模式,利用中心先进的设

备资源和技能资源为校外提供科研加工、科研转化和产品孵化服务。

2.2. 建设原则

1) 学科性原则。实训平台不应该是所有资源的整合,而是以学科为单位进行设,把同一学科下的相关实验实训项目纳入一个平台,实行“一学科一平台”机制,便于各平台的实验教师进行管理。

2) 特色性原则。特色是任何一所高校生存和发展的前提,是各专业建设的源动力,而实训平台是展现特色的一个重要渠道。学院应将有限的资源倾向于特色实践平台的建设上,以实现“好刚用在刀刃上”的效果[2]。

3) 开放性原则。实训平台应该是一个开放的平台,将价值超过 30 万元的仪器纳入“大型仪器共享平台”,为校外企事业单位提供服务,以发挥资源利用的最大化效能。

4) 虚实结合性原则。对于投资多、危险系数高、占地面积大的实训项目,建设成以网络为载体的虚拟仿真实验项目,实现“理-虚-实”一体化的教学模式,适应现代学生的学习特点,弥补传统实验教学模式的不足。

3. 建筑与交通工程实验实训软平台建设

3.1. 教学目标定制

建筑与交通工程学院下设土木工程、道路桥梁与渡河工程、建筑学、建筑环境与能源应用工程、工程管理、交通工程 6 个本科专业,不同专业、不同层次的学生专业基础、工程素养相差甚远,其学习需求和教学目标各异,需要因材施教。在建筑与交通工程实验实训平台的实践教学中,应根据不同专业和层次的学生制定相应的工程训练教学目标。

3.2. 教学体系建设

围绕“素质、能力、创新意识”三要素,从培养应用型及创新思维人才的教育目标出发,以加强基础、重视应用、开拓思维、培养能力,提高素质为核心,中心在建设过程中本着既要实现综合育人功能,又要为全校建筑类、化工类、动力机械类等各种学科专业服务,还要为学生提供比较宽阔的大工程背景,尽量拓宽学生的工程意识和视野,着力构建以学生为主体、教师为主导,以培养学生实践能力、综合素质、探索精神、创新能力为宗旨,分层次、多模块的工程实践教学体系,该体系的要件是“一个核心、两个平台、三个层次”的实验教学体系。一个核心是以培养应用型、创新型人才为核心,两个平台是应用能力培养平台和创新能力的培养平台,三个层次是基本技能培养、综合能力培养、创新能力培养三层次[3],如图 1 所示。



Figure 1. Schematic diagram of three levels

图 1. 三个层次示意图

按照因材施教的原则, 根据专业特点、课程学时的多少、学生对象和个人兴趣与差异, 组合成不同形式的实验教学模块。各模块均包含有不同层次的实验项目, 并自成体系, 构成完整的实验教学链, 如表 1 所示。在教学内容的选择上, 要注重经典工程案例, 同时及时增加紧跟学科前沿和先进的技术工艺的实训教学。既要突出每一门课程的特点, 又要兼顾各实训课之间的联系, 使学生有综合操作能力的全局概念。

Table 1. Some practical teaching tasks that can be undertaken by the experimental training platform of architecture and traffic engineering (take the HVAC as an example)

表 1. 建筑与交通工程实验实训平台可承接的部分实训教学任务(以建环为例)

序号	层次	教学任务名称
1	基本性实验	CO ₂ P-V-T 关系实验
		冷却法测量金属比热容比
		空气绝热指数的测定实验
		湿空气状态参数的测定
.....		
2	提高综合性实验	换热器实验
		传热系数测定实验
.....		
3	研究创新性实验	空调系统仿真实验
		风机盘管焓差实验
		空气调节设备监控
.....		
4	学科前沿性实验	地源热泵实验
		太阳能热水实验
		太阳能光伏系统实验
.....		

4. 建筑与交通工程实验实训硬平台建设

4.1. 实训平台的构成

建筑与交通工程实验实训平台下设四个教学实验中心、三个重点实验室和两个校办企业, 如图 2 所示。四个实验教学中心分别为力学实验中心、建工实验中心、节能工程中心、智慧交通工程中心, 供学院各专业进行日常实验教学, 夯实基础, 为教学实验平台; 三个重点实验室分别为岩土力学与工程国家重点实验室、浙江省土木工程工业化建造工程技术研究中心和宁波市混凝土结构耐久性重点实验室, 为科研实验平台; 两个校办企业为浙江宁工检测科技有限公司和宁波宁工交通工程设计咨询有限公司, 既可为高校教师转化科研成果、直接参与产业科研工作等提供平台, 也可为学生参与实习实践提供方便。

4.2. 硬件建设

建设与教学目标、课程体系和教学内容相适应的实训区硬件设备, 是实现实训平台功能定位、提供实践教学质量的基础和基本保障。

四大实验教学中心的基本满足教学需求, 为了开展科研, 学院建成台面尺寸为 4 m × 4 m, 总实验能力达到 20 吨的振动台, 系浙江省第一套大型液压式模拟地震振动台试验系统, 将为房屋建筑与桥梁工程、特种设备工程等提供一个较为先进的振动测试和模拟地震试验研究平台, 如图 3 所示。

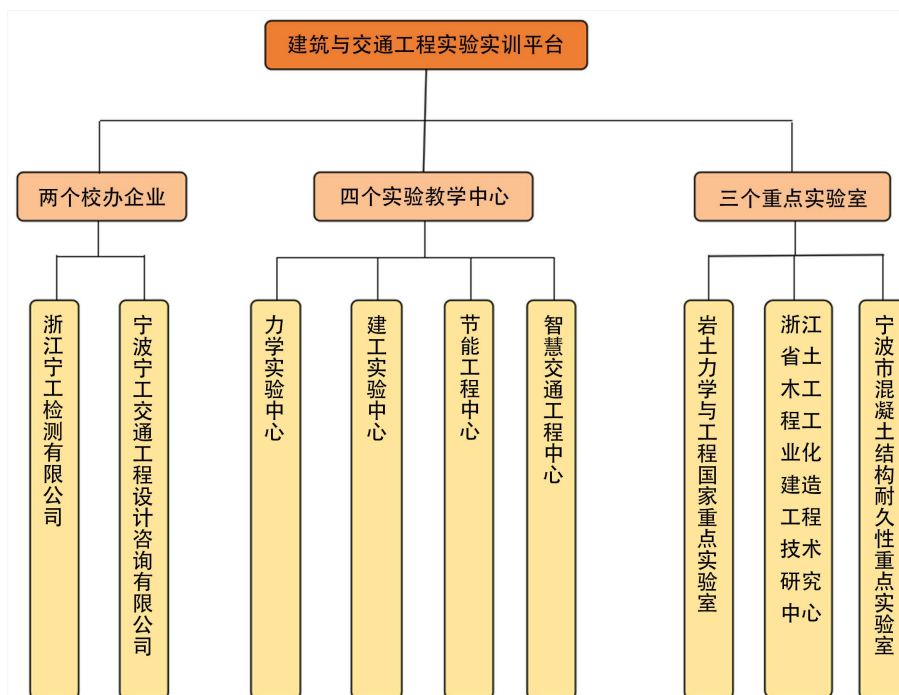


Figure 2. The structure of the experimental training platform of Architecture and traffic engineering

图 2. 建筑与交通工程实验实训平台架构

建筑与交通工程实验实训平台以“专业型和创新型高素质领军人才的培养”为宗旨，以数字化和信息化教学资源为手段，将基础教学、专业教学、创新教学与科学研究、工程应用相结合，针对高成本、高消耗、大型或综合训练以及现有实验实训条件不足的情况，打造出了先进的特色鲜明的虚拟仿真实验教学平台[4]，如图 4 所示，建立了真实实验与虚拟实验有机结合、相互补充的实验教学体系，面向建筑环境与能源应该工程、交通工程和土木工程三个专业，开设了暖通空调系统综合操作虚拟仿真实验项目、中央空调系统运行操作与故障诊断虚拟仿真实验项目、交通工程设施设计 VR 虚拟实验、大数据环境下城市干线道路双向绿波协调控制虚拟仿真实验和混凝土结构试验虚拟仿真实验五个实验项目，并在教学中发挥了重要作用。



Figure 3. The plain jolter

图 3. 振动台



Figure 4. The experimental teaching platform for virtual simulation in school of architecture and traffic engineering

图 4. 建交学院虚拟仿真实验教学平台

4.3. 师资队伍建设

教学过程中的两大主体是教师和学生，加强实验实训平台师资队伍的建设是提高人才培养质量的关键。建立有效合理的教师聘任及晋升制度以及激励奖惩措施，优化教师年龄结构、职称结构、学历结构、专业结构，充分调动实验岗教师的主动性、积极性和创造性，多途径提升教师的知识储备和实践教学能力，稳定实验教师队伍，保障实验实训平台能够顺利有效地运作[5]。

4.4. 中心管理机制建设

实验实训平台采用学校所属，校、院两级管理，建立内容详实的建筑与交通实验实训平台网页和实验教学网络课程，实现教学资源上网。同时建设实验教学和实验室管理网络信息平台，对学生管理、成绩管理、考试管理、资源管理、设备管理等项目进行网络化管理，有力地提高中心的管理效率和资源利用率。进一步规划扩展学生网上实验预约等项目的网络化建设以及扩展相关网络课程录像等教学资源。实训平台的每个实验室都配有网络传输系统，并通过校园网与 Internet 网连接，可方便地进行实验数据的异地传输和实验教学的网络化、智能化管理。

5. 初步成效

1) 学生实践能力与创新能力不断加强。依托工程中心台，建交学院学生的实践能力与创新能力得到了极大的提升。近三年来，学生获得国家级大学生创新创业训练计划项目 13 项，省大学生科技创新资助项目 21 项，学生以第一作者公开发表的学术论文 50 余篇，获得国家级、省级竞赛奖项近 500 项。

2) 学生就业率不断提升。建交学院近三年毕业学生 1300 余名，历届就业率保持在 96% 以上，并不断涌现自主创业人才。每年约 61% 的毕业生选择留在宁波工作，82% 的毕业生在浙江省内工作。75% 以

上的毕业生进入建筑交通相关行业, 在宁波城建院、宁波建工、浙江二建等企业从事建筑设计、造价、监理、施工等工作, 为服务地方经济发展作出了较大贡献。

3) 毕业生社会满意度逐年提高。近三年, 建交学院毕业生就业对口情况良好, 专业相关度一直保持在 75% 以上, 全校排名第一。用人单位对毕业生质量评价较好, 各项指标均在 80 分以上, 其中实践动手能力、专业水平、合作协调能力以及人际沟通能力的满意度较高。

4) 服务社会成果突出。依托中心良好的软硬件设施, 为校内外教师开展社会服务发挥了很大的作用, 横向到账经费 1000 余万元。其中智慧与交通实验中心举办了交通信号控制理论与技术培训班; 建筑与节能工程中心承办了宁波市建设工程检测技术人员专项检测的理论培训和考核。同时, 结构实验室的 MTS 系统完成了宁波大学的高强钢丝疲劳与静力试验、重庆大学的高强钢摩擦型螺栓连接受力性能试验、高强钢承压型螺栓连接受力性能试验、冷弯厚壁矩形梁受弯试验、装配式螺栓连接件疲劳性能试验、长安大学的冷弯厚壁矩形柱受压试验等对外服务。

6. 结语

建筑与交通工程实验实训平台是实践教学中的重要组成部分, 是培养应用型人才创新、实践能力的重要基地。本文从平台的功能定位和建设原则、软平台建设、硬平台建设和初步成效四方面进行了探讨, 立足于科学合理的功能定位, 充分发挥实验实训平台的价值, 培养具备应用研究能力和应用实践能力的复合型人才。

基金项目

省教育厅(教研)课题: 浙江宁工检测科技有限公司建筑与交通工程中心实践教育基地(ZX2019000376)。

参考文献

- [1] 郑艺, 丁洪生, 付铁. 材料成型实践创新教学平台规划与建设研究[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(7): 217-220.
- [2] 雷钢. 高校双创实验实训平台建设研究[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(1): 210-214+280.
- [3] 王海波, 王立娟. 基于产教融合的建筑环境与能源应用工程专业实验室建设研究[J]. 高教学刊, 2017(24): 136-137+140.
- [4] 王海波, 王立娟. 节能工程中心虚拟实验教学平台的建设与探索[J]. 宁波工程学院学报, 2017, 29(4): 100-104.
- [5] 付铁, 丁洪生, 马树奇, 郑艺. 新时期高校工程训练中心师资队伍建设探索[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(12): 242-244+271.