

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.01.026

欢迎按以下格式引用:蔡建国,吴森坤,张晋,等. 极端环境下建筑结构设计国际学生研习营实践探索[J]. 高等建筑教育,2018,27(1):106-110.

极端环境下建筑结构设计国际学生研习营实践探索

蔡建国^{a,b},吴森坤^b,张晋^{a,b},冯健^{a,b}

(东南大学 a. 混凝土及预应力混凝土结构教育部重点实验室;b. 土木工程学院,江苏 南京 210096)

摘要:研习营是国内诸多高校正在积极尝试的教育模式。研习营的教学模式,可以让师生团队通过积极有效的组织和管理,集中资源和精力,在短期内完成复杂的教学实践任务。以东南大学、丹麦皇家建筑艺术学院、兰州理工大学三校联合举办的“极端环境下建筑结构设计国际学生研习营”为例,详细论述整个研习营过程,包含前期准备、学术报告、调研考察、试验过程、成果汇报答辩。此外,分析研习营教学模式在培养学生国际视野、交流合作能力、团队意识、联合教学与实践方面的优势,并对开展其他类似国际交流活动提出建议。

关键词:研习营;教学模式;建筑结构设计

中图分类号:TU318-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2018)01-0106-05

Workshop 也叫研习营,是一种源于现代建筑设计领域的实践教学模式。研习营的实质是运用群体应力、集中资源和有效指导在短期内完成复杂而具有挑战性的教学实践工作^[1]。因此,其最大的优势是为学生提供一个将理论知识付诸实践的机会,达到学以致用,在中国高等教育的建筑设计、工业设计等领域已得到广泛应用。

研习营的教学模式是理论教学、研究、实践三位一体的现代教育模式。项目是实践的核心内容,依托项目的提出、推进和完成,教学为研究和实践服务,研究为教学和实践提供理论指导,实践为教学和研究提供验证。这种整体性的教育模式,开创了现代设计教育的先河,其知识与技术并重、理论与实践同步的教育思想至今影响着建筑设计教育^[2]。

研习营模式的组织方式一般包括以下几个环节。首先,在项目开始之前,指导教师会根据研习营的教学任务,制定研习营的大致计划和时间节点,控制整个流程的运行进度。其次,在实际过程中,指导教师需要时刻关注学生的项目进展,为学生项目的推进提供及时的指导和帮助。此外,考核环节、评判

收稿日期:2016-12-30

基金项目:江苏高校品牌专业建设工程资助项目(CE04-2-2);江苏省六大人才高峰项目(JZ-001)

作者简介:蔡建国(1984—),男,东南大学土木工程学院教授,博士,主要从事预应力结构研究,(E-mail) caijg_ren@126.com。

致谢:特别感谢兰州理工大学土木工程学院周勇院长、殷占忠副院长,东南大学土木工程学院王景全院长、傅大放教授对本次研习营的支持。

标准不再局限于理论考核,而是以项目整体或分解部分为节点,更加注重项目推进的实践过程和思维发展的前因后果。除此之外,强调多种学习方式并存,既要自学去满足自己对应项目工作的要求,又要相互学习,从而不断更新知识体系^[3]。因此,以项目为导向,可以积极调动学生学习的主动性,而不是被动接收知识。

在土木工程领域,学科特色要求学生有较强的创新能力和实践能力,社会需求要求学生具备结合多学科知识解决现实问题的能力。因此,在当下学科进步和社会发展的形势下,探索土木领域新的教学模式以适应新的教学目标已得到普遍共识。结合东南大学最近对跨学科多校联合研习营教学模式的探索,思考研习营模式在土木工程领域开展的新思路。

一、极端环境下建筑结构设计国际学生研习营实例

2016年11月21日至12月11日,主题为“极端环境下建筑结构设计”的国际学生研习营由东南大学、丹麦皇家建筑艺术学院、兰州理工大学共同完成。本次活动主要包含了学术报告、学生课题分享、实地考察、设备试验、汇报答辩等环节,具体流程见图1^[4]。活动分两个小组同时展开。第一组由丹麦皇家建筑艺术学院的9个研究生、兰州理工大学的11个研究生和6个本科生组成;第二组参与极端环境科考路线的学生为:东南大学6名研究生、兰州理工大学4名本科生和3名研究生、丹麦皇家建筑艺术学院6名研究生。每个项目都实现了多校、多学科的交流和合作。

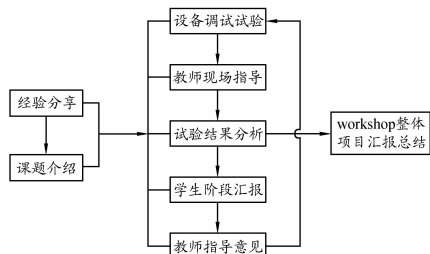


图1 研习营活动流程

(一)活动主题

考察中国西北戈壁的极端环境,包括荒漠环境、干旱环境、重污染环境等,考察路线涵盖甘肃、宁夏、内蒙古三省,从而总结荒漠化、干旱等自然难题对未来城市建设带来的挑战。在科考过程中,测试和完善学生应对荒漠化、干旱等问题设计的试验设备,并

提出城市发展的应对之策。

(二)经验分享

在研习营开幕式上,来自丹麦皇家建筑艺术学院的 David Garcia 教授为与会师生分享了他们学校高等教育的培养模式,包括本科生和研究生教育,即本科生和研究生教育都是基于一个贯穿始终的项目。学生要参与项目的提出、实施、完善等环节,并完成最终成果的展示和答辩。此次研习营也是其研究生教育中重要的一个环节。因此,David Garcia 教授也着重分享了指导国际 Workshop 的经历。国内师生对新的培养模式开展讨论,同时也激发了学生参与研习营的兴趣。

(三)戈壁调研和试验

调研科考路线,从兰州出发,北上到银川,东进到包头,再横跨戈壁到额济纳旗,西进至玉门关,之后返程途经敦煌、张掖,最后回到兰州。调研科考路线如图2所示。



图2 研习营科考路线

为期2周的戈壁调研科考之行,将从6个学生课题的角度展示。

1. 盐水分离课题

图3为 Lilli Wickström 在吉兰泰镇周边的一处盐池中采集盐水样本,并在盐池边组装试验设备。Lilli 设计的试验装置用于将盐水转化为纯水,晴朗天气下,通过铝片反射太阳光加热装置中的盐水,水受热蒸发后产生的水蒸气在塑料球罩上液化,在重力作用下液化水将自动汇集,而液化水中将不含盐分。



图3 Lilli Wickström 正在组装试验设备

她首次试验效果理想,设备如预期一样发挥了既定的功能。Lilli 每隔 1 h 对试验地点的光照强度进行测试,同时测量装置内部与外部的温度,从而评价装置的性能。经过一段时间的日光照射,可以明显看到塑料罩上布满小水珠,说明试验装置起到了预期的作用。设备存在的问题是铝片的角度不易固定和统一。

2. 水的化学过滤课题

Emilie Jaspers 主要研究城区污水排放对自然环境的影响,考察银川市黄河段的污染状况,同时她设计并制作了植物净水设备,在银川和乌海测试其净化效果。

收集河水到设备的中间容器,水将从 6 个支管流出,并流经过滤层和栽培有植物的过滤圈,再流入收集容器(图 4)。Emilie 选择了铜钱草作为净化水的植物。铜钱草,学名为中华天胡荽(*Hydrocotyle chinensis Craib*),水陆两栖,耐阴、耐湿,稍耐旱,适应性强,比较符合实验需求。Emilie 同时也选择了树皮作为化学过滤层,树皮具有吸附重金属等水中有害物质的作用。

Emilie 的试验在银川并不顺利,但积攒了很多经验,团队在乌海进行了第二次试验。在小组讨论和建议下,Emilie 分别设置了不同长度的过滤层,以不同数量的植物作为参考变量。乌海的试验很理想,设备的组装更加顺利,并且得到了很好的净化样品,方便后期对比分析。



图 4 Emilie Jaspers 将河水倒入设备

3. 水的溶解物再利用课题

Jack Cripps 主要研究从黄河中提取砌体原料的方法。Jack Cripps 的设计理念和原理如图 5 所示。试验设备将三根木棒固定在地面上,每根木棒利用拉索及钢钉锚固在地面上,结构具有很高的稳定性。

装置的顶部是太阳能电池板,用来提供装置所需要的电能。将收集到的水样放置于容器中电解, Ca^{2+} 吸附于电池阴极,当 Ca^{2+} 吸附量足够大时,将与 CO_2 和 H_2O 共同反应,得到 CaCO_3 。Jack 的想法是希望充分利用黄河水中的钙离子,净化同时获取大量的砌体原料取代黏土。

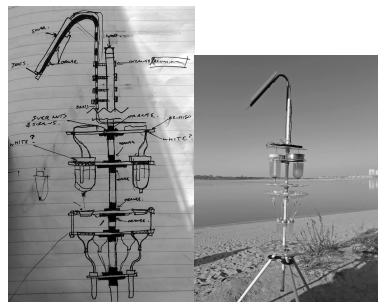


图 5 Jack Cripps 的实验装置

4. 沙丘的移动研究课题

Christian Lopez 的研究课题是沙丘移动。沙丘移动造成对城市的“入侵”,因此,研究沙丘移动规律非常必要。Christian 在沙丘中打入 8 个细杆,细杆的相对位置构成一条直线。通过测量细杆的外露高度、细杆的倾斜度、相邻细杆顶的距离和相邻细杆顶连线与水平面的夹角,评估沙丘在风的作用下的移动。在吉兰泰的试验中,3 h 内,细杆的外露高度变化达 10 cm,而细杆也有明显的倾斜。Christian 记录了所有细杆的指标变化(图 6)。



图 6 Christian 在测量相关数据

5. 空气的物理净化课题

Alexander Guldager Kongshaug 的课题关注于空气净化。他设计的试验装置有 4 个进出气口,通过调整不同进出气口的开启或关闭,调节空气在装置内的流动路径和流速(图 7)。Alexander 用测试设备对空气流速进行测量。在装置的 4 个进出气口安装过滤装置,起到净化空气的作用。过滤装置是将预制的格网浸泡在吉兰泰当地盐池水中,当盐分结晶后附在滤网上便可得到过滤层(图 8),充分利用了

当地的自然环境。



图7 Alexander 的试验装置

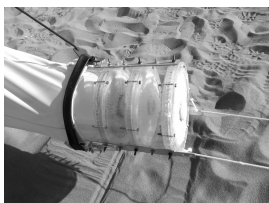


图8 空气出入口的过滤层

6. 电磁辐射的隔离课题

Rikke Wincentz Rasmussen 的课题致力于隔离电磁辐射,对发电厂、变电站附近的居民意义重大。Rikke 的想法是利用常有的材料建立隔离辐射屏障。所以,她选取了不同的材料,设置了不同厚度作为试验参考变量,测量其对辐射源的隔离能力,从而为后期的设备设计提供依据。图9为Rikke设计的测试辐射仪器。



图9 测试辐射水平的仪器

(四) 研习营总结

1. 课题研究内容

丹麦皇家建筑艺术学院研究生的研究课题涉及水的净化、空气净化、辐射隔离等,都和环境因素息息相关。他们强调的理念是用基本易得的材料和简约的想法实现城市建设和自然环境的和谐共处,改善脆弱的生态系统,让城市建设融入自然生态系统。他们的创新之处在于,基于基础的理论,通过独立的设计,制作出自己的设备。不足之处在于设备停留在模型阶段,后期需转化成真正的建筑,并且保证预期功能的可行性。

2. 试验过程的反思和启发

首先,丹麦学生特别刻苦。在户外试验期间,学生每天很早就投入工作,中间基本没有休息,一直保

持高强度的工作状态,自觉性和计划性很强。

另外,丹麦皇家建筑艺术学院的学生在试验过程中尤其重视过程记录。在最后的汇报中,拥有更多的素材,包括质量可靠的图片、短视频等,确保了试验过程展示的全面性和可信度。这也与他们的培养模式息息相关——更加注重过程的推进和思维的发展,相对弱化了结果。但同时,一味注重图片的记录,相对忽视了量化的数据记录和分析。

二、对研习营教学模式的思考

研习营的教学模式,不仅提供了中外学生交流合作的平台,还创新地将建筑、土木、环境等多个学科有机结合,锻炼了学生的团队合作意识和动手实践能力。因此,文章对研习营教学模式在土木工程领域的开展有以下几点思考。

1. 全球化视野

丹麦皇家建筑艺术学院的国际研习营教育模式,可以让学生在读期间每年都经历一次国际研习营项目。这样的阅历增加了学生的全球化视野,让他们感受到不同地域的文化、环境和建筑发展状况。同时,基于实地考察与交流合作,学生积累了诸多调研资料。

中国传统土木工程学科教育,基于国内教材,服务于国内需求,因此,吸收和消化国外教学内容的可能性较低。而随着中国持续开放和深入改革,特别是一带一路建设的开展,土木专业人才走出国门的需求越来越迫切,培养高校土木学子的全球化视野是未来学科发展的现实要求。

通过研习营这种新型的教学模式,联合来自不同教育背景的教师与学生,彼此之间不同程度上的差异为提出创新想法带来更多的可能性。在某种程度上,这种差异性越大,通过二者合作交流产生的最终成果也更具创意^[5]。

2. 多学科创新

研习营的教育模式,以项目为核心,而不再划分单独的学科。由上述国际学生研习营实例可知,在研习营中学生的项目不仅仅局限于建筑和土木范畴,还结合了水的化学过滤、物理学科的电磁辐射等内容。由此可见,研习营的项目制模式,更加灵活地实现了多学科的交叉融合,学生需要交叉学习多学科内容,提高了创新能力和综合学习能力。

3. 教学、实践、考核的整体性

在研习营中,学生通过实践践行理论知识,测试

和改进自己设计的设备。同时,学生向指导教师反馈面对的问题,与指导教师交换意见,并找到解决方法。指导教师从与学生的交流中实现教学的目的,同时考核学生的课题进展情况。这样的方式打破了传统教学、实践、考核相对分离的状态,实践反馈教学,教学指导实践,考核贯穿始终,三者是一个连续而良性的循环,形成有序统一的整体。

4. 研习营模式对教师的要求

研习营采取自学、专家研讨、实践体验等方式,使学生由外控式管理向内控式管理转变,由被动型学习向主动参与型学习转变,教学方式由单一封闭型向多样开放型转变。

同时研习营模式也对高校教师提出更高要求。研习营的指导教师不仅要掌握教育学、心理学的一般理论和方法,对团体咨询的有关理论、不同学派的观点也要有初步了解,要能掌握和运用心理学常用的支持、指导、鼓励等技巧,特别需要具备组织管理能力,在研习营里能调动全体学生参与的积极性,激发学生对活动的兴趣,鼓励学生大胆开放自我,积极参与活动,创造融洽的气氛^[6]。

三、结语

本次研习营实践从前期规划、学生分组合作、教

师全程跟踪,直至学生项目顺利推进,完成汇报考核。在此过程中,学生结合理论和实践,交叉结合多学科多领域的知识,通过团队分工、交流合作、及时反馈与指导等机制顺利完成既定的教学实践目标。在此基础上,开拓了学生的全球视野,培养学生实践能力、创新能力、团队合作能力,并将教学、实践和考核过程有机结合。研习营强调以人为本,注重发挥主观能动性,具有进一步探索和实践的价值。

参考文献:

- [1] 张晓瑞,郑先友. 基于 Workshop 的建筑学专业教学模式探讨[J]. 高等建筑教育, 2009, 18(3): 137-139.
- [2] 刘禹,王来福. 基于工作坊的高等教育实践教学体系的研究[J]. 东北财经大学学报, 2009(1): 93-96.
- [3] 林书兵. 基于工作坊的实践教学模式的应用与探析[J]. 现代教育论丛, 2014(3): 67-71.
- [4] 石坚初,雷雅昕. 基于大型设计竞赛机制及城市设计项目实践的 BIM 教学工作坊建设[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(4): 151-155.
- [5] 蔡建国,冯健,任政. 基于 workshop 的跨专业合作模式探讨[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(6): 54-60.
- [6] 王雪华. 工作坊模式在高校教学中的应用[J]. 当代教育论坛:管理版, 2011(8): 29-30.

The practice and exploration of the Architecture in Extreme Environments Workshop

CAI Jianguo^{a,b}, WU Senkun^b, ZHANG Jin^{a,b}, FENG Jian^{a,b}

(a. Key Laboratory of Concrete and Prestressed Concrete Structures of Ministry of Education;
b. School of Civil Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, P. R. China)

Abstract: Workshop is a new teaching mode that many colleges and universities are actively trying and developing. The workshop teaching mode can make the teams of teachers and students concentrate resources and energy to complete the complex teaching practice task in a short term through active and effective organization and management. In this paper, the Architecture in Extreme Environments Workshop that organized via the collaboration among Southeast University, the Royal Danish Academy of Fine Arts School of Architecture, Lanzhou University of Technology is regarded as an example. This paper makes a detailed description of the various aspects of the workshop, including preparation, academic reports, research visits, test process and results report and defense. In addition, this paper analyzes the advantages of the workshop teaching mode in cultivating students' international perspective, communication and cooperation ability, team consciousness, combination of teaching and practice, and puts forward some suggestions for the similar international exchange activities.

Keywords: workshop; teaching mode; architectural design