

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.06.011

基于 workshop 的跨专业合作模式探讨

蔡建国^{a,b}, 冯健^{a,b}, 任政^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: Workshop 是一种偏重于短期强化的新型教学模式,其实质是运用群体压力和有效的指导来完成一些复杂而具有挑战性的工作。文章以东南大学土木工程学院与丹麦皇家艺术学院进行的“基于折纸艺术的屋盖设计”workshop 为案例,详细阐述了本次 workshop 的成果及特色。此次活动通过来自不同国家学生的交叉分组,中外双方教师的专业指导以及最终的作品展示和交流等方式,探讨了折纸这一可展结构形式在建筑艺术方面的运用及其能够实现的多样的光影效果,此外从结构的角度对这些融入折纸元素的建筑形式的实现进行了相关探讨。学生通过此次活动学会在差异中寻求创新。此次 workshop 对探索如何有效培养学生在创新、设计、合作,以及跨文化交流等多方面的能力有一定的指导意义。

关键词: workshop; 教学模式; 折纸艺术; 创新; 合作; 跨文化交流

中图分类号: TU-4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2016)06-0054-07

一、Workshop 教学模式及必要性

(一) Workshop 教学模式内涵

Workshop 是对当前国际上流行的研究小组的称呼,也叫工作室或工作坊。Workshop 一词最早出现在教育与心理学领域,是不同立场、族群的人思考、探讨和相互交流的一种方式,一种鼓励参与、创新及找出解决对策的方法。而今,workshop 机制被引入教育教学领域,形成了一种国际上比较流行的教学模式。所谓 workshop 机制,就是把 workshop 的先进理念引入到实践教学中来,改变传统的“以教师为主体、以教学内容为中心、以实践活动为载体”的方式,形成“以学生为主体、以实践与创新能力培养为核心内容、以 workshop 为载体”的实践教学模式。这一模式充分践行了以学生为主体的教育理念,吸纳了不同的活动学习、互动学习及实践教学的诸多元素,把专业知识的学习和实践作为教学项目交给学生,以小组的形式进行互动学习、演练和应用所学知识进行实践^[1-2]。

Workshop 教学模式是一种以头脑风暴为特征的创新学习方式,其以专题研讨会、师生讨论会为主的教学方法,是欧美国家采取的一个最主要、最为常见的

收稿日期:2016-03-03

基金项目:江苏高校品牌专业建设工程资助项目(CE04-2-2);国家自然科学基金项目(51308106)

作者简介:蔡建国(1984-),男,东南大学土木工程学院博士、副研究员、硕士生导师,主要从事预应力结构研究,(E-mail)j.cai@seu.edu.cn。

教学方法。其实质是在短时间内经过有效的指导来完成一些复杂而具有挑战性的工作。它可以充分调动参与者的积极性,从而能够在短期内按部就班地完成各项工作。它的最大特点是以教师为主导、学生为主体,教师的作用仅仅在于启发,学生自主学习得到充分的展示。通常采用小团队工作方式,通过来自不同国家、不同学校的学生关于特定主题的沟通、交流,实现相互学习、共同进步的目的。在西方建筑学教学实践中,通常通过采用 workshop 方式来开展短期研讨班和进行强化训练^[3]。

(二)开展 workshop 的必要性

当前,在土木工程学科领域内,新观念、新思想、新技术、新材料风起云涌。同时,在大力提倡培养学生创新和实践能力的今天,传统的学院派土木工程专业教育模式已经不能适应新的土木工程教育形势。中国传统的本科教学都是采用课堂教学模式,学生缺乏实践机会和平台,加之传统的教育方式、思维方式削减和抑制了学生的潜在发展空间。目前,东南大学土木工程学院土木工程人才培养中也安排了认识实习、工程实习等实践教学环节,但此类教学模式还是局限于认知,未能真正参与到实践中,阻碍了学生实践与创新能力的提升。因此,在继承和发扬传统土木工程教育模式优点的基础上,努力探索各具特色的土木工程教育之路和发展方向,创造性地发展、完善各具特色的土木工程教育体系和模式就成为一项艰巨的任务。Workshop 教学模式为培养学生的实践创新能力以及合作交流能力提供良好的契机。通过 workshop,学生可以拓宽教学渠道,通过给定的主题,并运用所学的理论知识对这些问题进行分析,提出相应的设计方案,从而提高学生自主分析问题、解决问题的能力。

二、“基于折纸艺术的屋盖设计”workshop

2015年11月初“基于折纸艺术的屋盖设计”workshop项目由东南大学与丹麦皇家艺术学院(The Royal Danish Academy of Fine Arts, Schools of Architecture, Design and Conservation,简称KADK)共同完成。丹麦皇家艺术学院是一所古老的以建筑学、艺术学为主的高等院校,是丹麦仅有的两所建筑学院之一,该校主要下属学院包括:建筑学院、艺术学院和文博学院。东南大学的7名土木工程专业学生以及丹麦皇家艺术学院的8名建筑专业学生参与其中,混合编为3个组,共同完成此次workshop项目。来自东南大学的蔡建国博士,丹麦皇家艺术学院的

Susanne Eeg, Carlo Volf, Karin Søndergaard, Daniel Sang-Hoon Lee等教师参与指导。

(一)活动主题

本次workshop的主题是“基于折纸艺术的屋盖设计”。工作的核心是在既有模型的基础上,利用在折纸这一结构设计领域中较为常用的可展形式以及建筑设计过程中需要充分考虑的光学原理和建筑造型,对该模型进行再设计,通过两个学科领域的思维的交融,结合光影试验,使之能够更好地展现光学与建筑的美感,实现更好的光影效果,并且能够实现结构具有合理的受力特点,更好地实现结构的功能。工作要求学生根据分析和讨论,利用指导教师提供的特定材料,手工制作出适当比例的缩尺模型。

1. 折纸艺术

折纸艺术起源于中国,在唐代时,开始流传至日本。当时日本人把这一种新艺术称为“折纸”,即“origami”,日本人非常重视这种艺术,视为他们的国粹之一并加以发扬,而折纸也逐渐传至西班牙,而后流传至欧美各国。折纸艺术品形态丰富、结构复杂、栩栩如生,如图1所示。发展到今天,折纸艺术已经不再只是简单的儿童游戏,而是一种既富挑战性又能启发思维的创造性活动。经过数百年的发展,折纸的运用范围也从单纯的折纸艺术作品,延伸至其他设计领域,如图2所示。由于其多样的表现形态、丰富的制作技法及其超强的空间可塑性而被当代许多设计师所青睐,在标志设计、广告设计、包装设计、书籍设计,服装设计、动画设计、建筑设计中都能看到许多从折纸中获取的创意灵感。总的来说,折纸的参与增加了设计作品的表现力与吸引力,其必将在设计领域中获得更加广阔的发展空间。

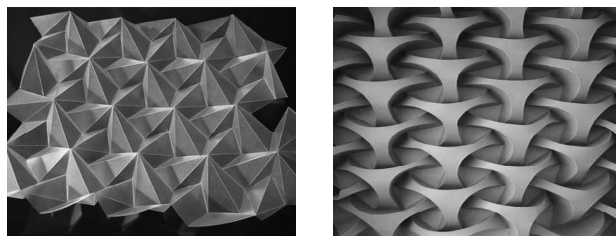


图1 折纸艺术

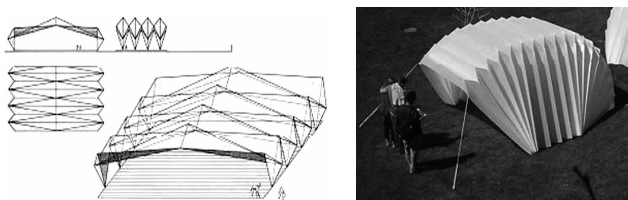


图2 折纸在工程和建筑中的应用

在workshop开始的第一天,作者从折纸艺术、折纸理论、折纸工程和折纸建筑四方面对折纸进行了介绍(如图3所示)。报告内容主要包括折纸艺术的

发展历史、当前折纸艺术的社会与工程价值、东南大学土木工程学院在折纸与土木相结合的领域内所做的工作等等。来自丹麦皇家艺术学院的学生对此项艺术表现出了很大的兴趣,并展开了热烈的讨论。



图3 第一作者进行关于折纸研究和应用的汇报

2. 遮篷模型

原始模型是以帆布和木结构为材料建造的1:1采光遮篷,如图4所示。该模型的基本结构是地面为4米宽的正方形、立柱分别为4米、3米、3米和2米高的六面体框架。在框架顶部,有下垂的采光顶棚,顶棚中央开有边长1米的正方形孔洞。该孔洞是由木条围成的采光孔。结构的原始模型和功能分区如图4所示。

这个原始模型是根据太阳在该地区的角度而设计的。由于丹麦位于北半球高纬度区,通过将顶面设计为倾斜面保证该建筑采光区域可以尽可能捕获更多的光照。在下垂帆布与结构外墙之间属于遮光区域。通过区分采光和遮光区域,该建筑可提供不同的光照功能。但是,目前的结构不能随意调整遮光区域的明暗效果,下垂顶棚高度也不可调节。

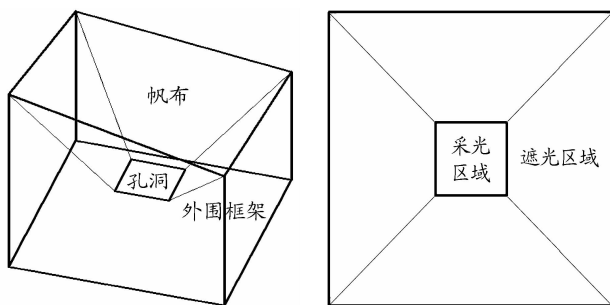


图4 原始模型和功能分区

(二) 成果展示

经过为期一周的设计和制作时间,各组成员都最终完成独具特色的作品,每组的作品都富有创意,是小组成员集思广益的成果,下面对3个小组的作品进行介绍。

1. 作品——可开合折纸屋盖模型

(1) 设计目标。

第一组的作品设计在初期即明确了设计目标:(1)实现较好的光影效果;(2)引入折纸,但不只是将现有模型和折纸技术进行机械地拼凑;(3)引入可

展的概念,即将折纸的可动性融入到本模型中。可展结构在土木工程结构设计领域的运用日趋广泛,折纸这一可展结构的表现形式由于其美观性、实用性和多样性受到越来越多设计者的追捧,也激发了很多国内外学者研究的热情,将可展折纸结构与建筑艺术结合起来,融汇了来自不同学科的智慧,是一种有意义的设计理念。

经过讨论后,该组计划用折纸艺术设计一个可开合的顶棚代替原有的织布顶棚,通过顶棚的开启和闭合实现不同的光照效果的需要,在晴天将顶棚展开,获取更加充足的光照,而阴雨天则将顶棚收起。开合顶棚在缩尺模型的制作中,顶棚是通过折纸的形式来表现其可展性,实际过程中折纸的每一个单元的形式可以是刚性板块或者是柔性膜材,每个板块之间可以通过销接的方式连接,这样的可展结构形式和建筑形式在一些大型的建筑物中应用越来越受到关注。但是由于可展结构在静止和运动状态中的受力和变形特点有很大的区别,因此该小组引入可展折纸形式必须充分考虑可开合顶棚与周边受力结构的连接形式,以确保顶棚在开展和闭合的过程中的安全性和可靠性。

(2) 折纸单元选择与优化。

经过最终的权衡,第一组选择了以如图5为基本单元的折纸形式,并考虑到需要将这种折纸形式应用到顶棚上,因此将此种折纸形式设计成开合的形式,但这将可能带来结构可动性的问题,因此,该组学生通过计算机Creo软件建模以及实体模型来验证结构的可动性,由于对于可展结构而言,不仅要考虑其建筑形式,其能否开合以及开合过程在每个折纸单元中产生的应力应变的特点直接决定着开合方案的可行性。根据几何关系初步设计出如图6所示的基本折纸单元,该基本单元地开展过程如图7所示。

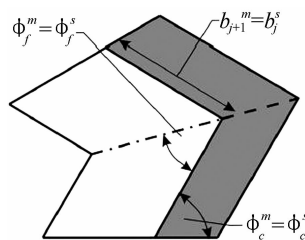


图5 第一组折纸方案原型



图6 初步设计的基本单元



图 7 初步设计单元开展过程

然而,由于初步设计的基本折纸单元为平面开展形式,为了对折纸型顶棚的开启形式进行改进,将折纸型顶棚的开启方式设计成弧线形。该组成员通过对这种折纸单元进行参数化的分析探究不同的展开形式,从而实现不同的建筑效果,也可以探究不同的折纸形式在开展过程中的光影效果特点,以期实现更合理的结构和建筑形式。图 8 为经过对基本单元的基本参数的改变实现的另外两种不同的基本单元形式——斜线形和弧线形,该组选择了弧线形的基本单元形式作为设计的基本单元形式。最终制作出的模型形式如图 9 所示,然而由于时间以及制作材料的关系,关于模型的外部驱动,该组成员仅给出了设计的思路 and 理念。

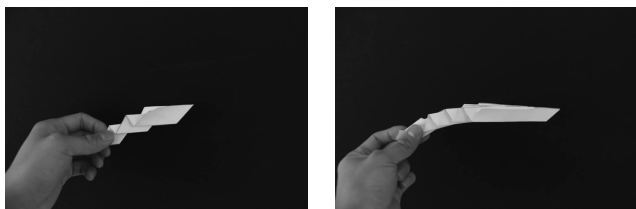


图 8 斜线形和弧线形的基本单元形式

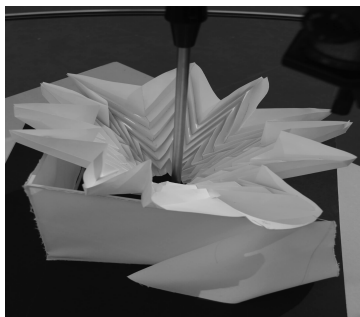


图 9 第一小组最终模型

(3) 光影实验。

在选定了基本的折纸单元后,该组成员进行了 1:10 模型的制作,借助于 KADK 先进的光学试验设备对模型进行了光学试验,图 10 为光影实验室的内部设计。KADK 的光学试验室有较为先进的光学试验设备,可以通过调整设备获得不同纬度、不同月份、一天中不同时间的光照模拟,还可以通过先进的摄像设备记录下模型内部的图像影像资料。图 11 为第一小组的光影实验效果。通过实验可以发现采用本折纸方案,摄像机所捕捉到的光影效果缤纷多样,而且光影明暗有致,总的来说,基本达到了预期的光影效果,得到了来自丹麦皇家艺术学院的光影学方面教师的肯定。



图 10 光影实验室



图 11 第一小组模型光影实验

2. 作品二——核心筒折纸模型

(1) 设计理念。

第二组决定从人置身其中的感受提出如下方案:将可伸缩的折纸模型置于中间正方形框架中,人可以置身其中,当其上升或下降时,射入该空间的光线也会发生改变,可以达到类似万花筒的体验效果。方案示意如图 12 所示。

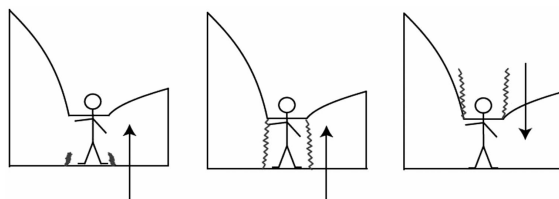


图 12 方案示意图

(2) 折纸形式选择及模型制作。

确定了基本的设计理念后,经过讨论,该组最终决定采用核心筒状折纸形式,这种折纸形式可以实现较为优美的建筑形式,其折纸方案平面尺寸设计如图 13 所示,将此折纸形式设置在模型的中央。由于对该折纸结构缺乏足够的认识,该组开始便选择了较厚的硬板纸进行折叠,由于纸板较硬,在实际操作中遇到很大的困难。在作者和 Daniel 教授的建议下,通过将硬纸板从中间划开,待所有折痕折叠完毕后再将其拼接,最终该组顺利完成了该核心筒状折纸模型。其折叠和展开状态如图 14 所示,这种形式的折纸构型在开展过程中会产生旋转,为光影效果的实现增加了些许特殊的动态特点。但是由于这种结构形式的开展过程从可展结构的受力特点来分析属于非刚性可展,如果运用于实际结构中,其开展过程中的受力特点值得关注。

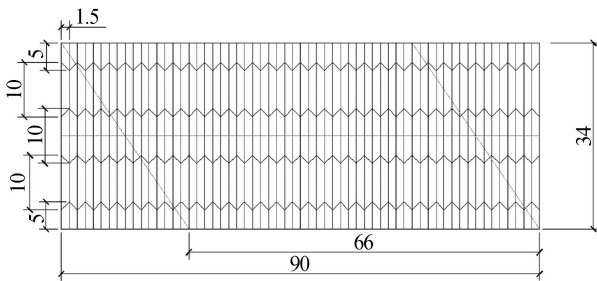


图 13 第二组折纸方案平面尺寸设计



图 14 核心筒状折纸模型折叠和展开状态

在核心筒状折纸模型完成后,经过该小组成员的讨论以及指导教师的建议,将模型四周覆上二维 mirua 折纸模型,以获得更加美观的效果。模型的锥形如图 15 所示。



图 15 模型锥形图

(3) 光影实验。

通过光影实验发现,该种折纸形式可以实现明暗有致的光影效果,从不同的角度采集光影可以得到不同的效果,如图 16 所示。这种方法得到丹麦皇家艺术学院建筑学教师的肯定,对该校学生今后的设计具有一定的启发。



图 16 第二组模型光影实验效果

3. 作品三——负泊松比折纸模型

(1) 模型制作。

第三小组在查阅相关资料文献的基础上,在 workshop 开始的第二天便制作了几个不同形式的折纸形式以供选择,包括:四折痕折纸、部分四折痕折纸、六折痕折纸,该组制作的折纸如图 17 所示。

(2) 光影实验及模型比选。

为了进一步选择最终的折纸形式,该组对这几种种折纸形式采用了光影实验,试验目的是验证每种纸张的透光性,从而确定可以实现较好光影效果的折纸形

式。光影试验还设置了一张作为参照的白纸,最终通过光强表对比出不同模型的光强效果。图 18 是经过试验后几种模型的透光率以及折叠能力。

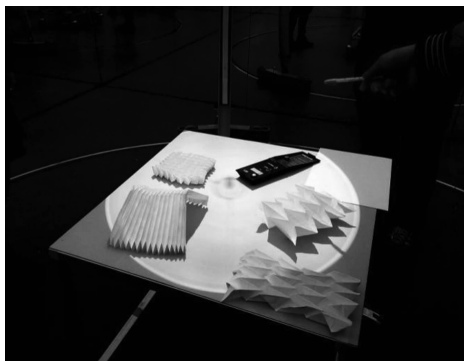


图 17 第三小组制作的折纸模型



图 18 不同折纸形式光影实验结果

通过该组不同折纸形式的光影试验结果对比,发现图 18 中的 2 号模型透光性最佳。2 号模型开合过程呈现负泊松比模式,即这种折纸模型在展开过程中两个方向都产生延展,闭合过程中两个方向均产生收缩。从建筑及其采光的角度来看是一种较为新颖的形式,而从结构的角度来看,具有负泊松比特点的可展结构形式并不常见,将其运用于开合顶棚上也独具特色。该组学生将几个不同的负泊松比折纸结合在一起,边界通过一定的修剪和切割保证与周边接合的可靠性,保证整个系统能实现建筑 and 结构的要求。通过光影实验还发现,折纸模型在折痕处的光强较强,在平面处的光强较弱。结合这一特点,该组成员认为可以通过顶棚的伸缩来调整遮光区域的采光程度。

(3) 最终模型制作及展示。

结合光影试验结果,中丹双方学生经过沟通交流最终模型的设计方案确定为如图 19 所示,该组学生共同合作完成的 1:10 模型如图 20 所示。



图 19 模型设计方案

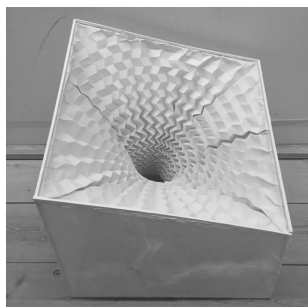


图 20 第三小组最终模型

(三) Workshop 总结及建议

为期不足十天的 workshop 活动在师生的共同见证下圆满落幕,虽然时间不是很足够,个别组也只是进行了一些方案的阐述,由于时间和材料的关系,并没有付诸实践。但是在此期间,学生的努力以及用心付出是有目共睹的,大家通过努力最终收获了较为理想的成果。通过此次活动的参与,可以深刻感受到来自 KADK 学生的扎实的手工制作和绘图功底,这是值得我们学习和借鉴的地方,另外通过与他们的交流,开拓了学生的视野,提升了学生的表达和沟通能力。

此外,对于本次的 workshop 活动,总结出以下几点建议,为以后类似的学术交流提供参考。第一,workshop 对于学生和教师来说,时间和经费都十分宝贵,因此需要制定详尽的合理的计划,workshop 开始前一定要让学生清楚地了解每天的任务和工作内容,以保证在预期的时间内将活动的成果最大化。活动的时间长度应该制定合理,确保给学生足够的时间将他们的想法付诸实践。第二,workshop 外方指导教师的教学经验和专业水平十分重要,这对指引学生在进行方案设计阶段的方向十分重要。只有较为专业的指导,学生才能真正有所收获,才能达到 workshop 的预定目标。第三,在 workshop 结束后的展示十分重要,这可以让更多的师生了解和参与对作品的讨论,以期听到来自各方的声音,促使创作者更深入地思考以及进行改进。

三、对 workshop 教学模式的思考

对于传统的土木行业,传统的教学方式并不足以发掘学生的创造力和自主学习能力,workshop 的教学形式为理论学习提供了空间实践的场所,它培养了学生的动手能力和综合实践能力,开阔了学生的视野。通过此次 workshop 活动,对这种新型的教育模式可以总结出以下特点^[5]。

(一) 实现教与学的统一,提升了学生动手能力

传统的教学方式大多并未真正将教师的教学与学生的学习很好地结合在一起,强迫式的学习方式较为普遍,这样的教学方式并不能很好地调动学生的学习积极性。基于 workshop 的教学模式在教学组织上具有较强灵活性,能够激发学生的学习热情,充分发挥其主观能动性,从而使其由被动学习向主动学习转变,真正实现教与学的统一。此外,由于整个 workshop 项目的设计并没有加以限制,学生可以在特定的主题下,通过头脑风暴的方式发掘出独具创意的想法,并将其付诸实践。给学生更多的动手机会,通过其亲身实践,不仅提高动手能力,也使其对于活动主题的理解更加深入,促使其呈现出更加优秀的作品。通过此次丹麦的 workshop 之行,学生对此都有很深的感触。

(二) 培养学生跨文化能力,实现在差异中寻求创新

通过 workshop 这座交流的平台,将来自不同文化、不同教育背景的师生联系在一起,不同国家学生之间思想文化的相互碰撞和相互交融,使学生学习到了来自不同国家学生独特的思维方式和学习方法,使得参与者在相互交流的过程中磨擦出设计的创意、想法,最终完成更具创意的、为各方所接受的一个相对完善的设计方案。通过这次活动培养了学生的跨文化交流能力,锻炼了来自不同文化背景的学生们的协调沟通能力,对其未来的发展大有裨益。

Workshop 作为传统教学模式的延伸与补充,最具大的特点就是“在差异中寻找创新”。在传统土木专业的教学中,由于所处的教育环境相近,学生掌握的设计方法、设计技能甚至设计的思路都有趋同性,彼此间的差异不是特别大。而通过 workshop 这种新型的教学模式,由于联合了来自不同的教育背景的教师与学生,这为因为彼此之间不同程度上的差异而导致寻找创意的过程增加了更多的可能性,而且某种程度上,这种差异性越大,通过二者的合作交流产生的最终成果也可能更具创意。

(三) 培养学生团队意识,提升学生合作能力

在此次 workshop 活动中,我们积极开展基于小

组合作的项目驱动教学法。通过采用中方学生和丹方学生混编的分组原则,尽可能保证每一组的成员中双方学生的数量接近,尽可能保证性别比例协调。本次 workshop 的主题也尽可能兼顾双方学校学生的优势。“基于折纸艺术的屋盖设计”采用了折纸作为基本设计元素,折纸作为亚洲特有的艺术形式,在中国文化中占有重要地位,中国学生对其十分了解,但对于丹麦学生来说较为陌生。丹方的学生在中方学生的帮助和支持下,对于中国折纸文化的演化历史、折纸的形式以及折纸的实际应用,有了较为深入的了解。中丹学生在一起共同学习、设计,东西方文化便以“折纸”为交点产生思维的交流和碰撞。中方学生也从对方学习到了许多关于建筑的光影效果方面的相关知识。最终双方在合作、探讨和交流的基础上完成了以折纸艺术为主题的各种作品,得到了对方学校教师的肯定,这得益于双方学生的相互理解,不断交流。各组成员的团队意识是这次 workshop 成功的关键。

四、结语

经过为期接近十天的 workshop 之行,从明确设计的主题,确定设计的理念,完成作品的设计和制作,直到最终的作品展示,都是在相互尊重和友好的氛围中进行的,双方学生通过不断交流,各抒己见,不同的想法之间产生碰撞和融合,真正做到了教学相长。

Workshop 是对传统教学模式的继承和发展,可

以作为课堂教学的延伸与补充。这种新的教学模式形式更加灵活多样,交流更加广泛深入,探讨的课题也往往更具有针对性和实战性。对于学校来说,workshop 教学模式过程既可在教学方法与经验上与其他院校间取长补短,又可在相关课题上取得更进一步的研究成果。对于学生而言,通过参加自己感兴趣的 workshop,不仅可以提高自身的专业水平,而且可以提高学习的积极性和自身的表达能力,对自身综合素质的提升有很大的作用。总的来说,workshop 这种新型的教学模式具有大力推广、多加实践的价值,相信可以收到更好的教学效果。今后应该多举办和参加类似的 workshop 活动,为希望通过这样的教学模式提升自身能力和素质的学生提供更多的机会。

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] 葛桦. “实践教学工作坊”的设计与应用[J]. 教育理论与实践: 学科版, 2011, 31(6): 45-47.
- [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] 龚龙煜. 基于设计类跨专业合作模式的 workshop 教学初探[J]. 设计, 2015(11): 103-104.
- [5] 余国江. 简谈中德韩合作开展 WORKSHOP 教学——以工业设计专业教学为例[J]. 计算机教育, 2013(21): 28-30, 47.

Research on trans-disciplinary cooperation mode based on workshop

CAI Jianguo^{a,b}, FENG Jiana^{a,b}, REN Zheng^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 kind of new teaching mode which emphasizes on strengthening students' abilities in a short term, and its essence is to help people complete some complex and challenging work by group pressure and effective guidance. “The design of canopy based on origami art” is taken as an example, which is conducted by School of Civil Engineering of Southeast University and The Royal Danish Academy of Fine Arts. The paper illustrates the results and characteristics of this workshop in detail. By cross grouping of students from different countries, the teacher's professional guidance and the final display and communication of the works, this workshop explores the application of deployable structure in the architectural art and various lighting effects it can achieve. In addition, the realization of architectural form combining origami is discussed from the perspective of the structural design. The students learn to seek innovation from the differences through this activity. Workshop provides some guides for exploring how to effectively build the abilities in the respects of innovation, design, cooperation, and intercultural communication of students.

Keywords: workshop; teaching mode; origami art; innovation; cooperation; intercultural communication

(编辑 欧阳雪梅)