

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2013.06.034

# 提升绿色建筑创新设计能力的教改探索与实践

刘煜, 刘京华, 李静, 杨卫丽, 毕景龙

(西北工业大学力学与土木建筑学院, 陕西西安 710072)

**摘要:**文章介绍了西北工业大学建筑系开展的提升学生绿色建筑创新设计能力的教改探索与实践成果。主要有三方面的内容:一是该项教改的基本内容;二是从题目设置、教学方式、辅助手段三个方面,介绍了教改的主要方式与途径;三是结合学生参加设计竞赛的情况,探讨教改成果的检验;四是对今后绿色建筑教育教学提出了设想和建议,为培养和提升建筑学专业学生绿色建筑创新设计能力提供有益的借鉴和参考。

**关键词:**绿色建筑;创新设计;能力的培养;教学改革;实践教学

**中图分类号:**G420;TU984.11 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2013)06-0137-06

建筑学专业本科教育的重点和核心,在于培养和提升学生的建筑设计能力,特别是创新设计能力。当前,绿色、生态及可持续建筑已经逐渐成为国际建筑学领域的重要发展方向之一<sup>[1]</sup>,如何有效地培养和提升建筑学专业学生在绿色、生态及可持续建筑的创新设计能力,是建筑学专业教改研究与实践的一个重要方向<sup>[2]</sup>。

本文课题组/项目教学团队基于建筑学专业设计课教学的基本要求和主要特点,借鉴国外绿色建筑设计课教学最新经验,结合相关国家自然科学基金项目、西北工业大学高等教育研究基金项目,特别是陕西省教育教学改革项目的研究进展,在西北工业大学建筑系建筑学本科专业开展了为期近7年,以提升学生绿色建筑创新设计能力为核心的教改探索与实践。本文对其中的部分内容与成果作了介绍。

## 一、教改探索的方式与途径

大量教学实践及研究表明,创新设计能力主要涉及创新设计的动力、创新设计的方向和创新设计的手段。为了增强建筑学专业学生绿色建筑创新设计的动力,明确创新设计的方向,掌握创新设计的手段,本项目教学团队围绕建筑学专业设计课程,从题目设置、教学方式、辅助手段等方面进行了一系列具体的教改探索与实践。

收稿日期:2013-04-15

基金项目:国家自然科学基金项目(50778153);西北工业大学高等教育研究基金项目(2009GJY03);陕西省高等教育教学改革研究项目

作者简介:刘煜(1968-),女,西北工业大学力学与土木建筑学院教授,博士,主要从事绿色、生态及可持续建筑研究,(E-mail)liuyu@nwpu.edu.cn。

### (一) 题目设置: 开放与引导相结合

建筑设计课程中,“设计题目”通常浓缩了设计的主要内容和主导方向,体现着设计的主旨和灵魂;“设计题目”的选择以及相关“设计任务书”的确定,对把握教学重点和引导教学方向至关重要。传统建筑设计课程中,设计题目及设计内容通常是全班统一的,并且由主讲教师或教学团队提前确定。这样做的好处是对课程的教学内容及进度容易把控,学生设计中存在的共性问题容易被发现,所提出的各种设计方案之间便于比较等;然而,限定设计题目及设计内容的做法,也会在很大程度上限制学生自主创新能力的培养和潜力的发挥。

国内外大量建筑教育研究及实践显示,青年学生普遍具有很强的自主学习能力和创新潜力。大学教师的作用,应该更多地放在如何最大限度地发挥学生的自主学习能力和创新能力,同时又能更好地激发其自主创新的潜力上,而不是在如何传授具体知识上<sup>[3]</sup>。

有鉴于此,本项目教学团队在建筑设计课程中,特别是在三年级下学期开设的绿色生态建筑设计课教学中,采用了一种十分开放灵活的题目设置方式。首先,题目设置只限“规模”不限“类型”。限规模是为了限定一般意义上的设计难度,使学生能有充分的时间和精力,集中分析和探索与绿色生态建筑主题直接相关的特殊问题。每个设计小组可以根据组内成员共同的兴趣爱好和关注点,自主选择所要设计的建筑类型,并自行拟定方案策划书(包括设计任务书)。其次,题目设置不规定“场址”。各设计小组需要自主选择自认为最适宜的项目场址,同时必须对其所选题目及选址进行详细论证(包括进行现场测绘及社会调查),并在课堂上进行公开答辩。

实践证明,以上题目设置方式,明显增加了设计题目的“多样性”和“探索性”。具体讲,在传统题目设置方法下,每班学生在每次设计课中仅接触到一个设计题目;采用新的题目设置方法后,每班学生在每次设计课中可以同时接触和探讨6-9个不同的题目,并且每届都有不同。本项目教学团队自2006年以来,在绿色生态建筑设计课中,已经积累了40余个特色鲜明的设计题目,例如:面向科学考察的“秦岭野生动植物科学考察站”、面向自行车山地旅游者的“自行车休息站”、面向城市打工者群体的“灵活宜居住宅”、面向留守儿童的“小候鸟之家”、面向青年群体的“蚁族公寓”、面向新农村建设的

“农村生态住宅”、面向沙漠地区农村环境的“沙漠农宅”、面向残疾人的“康复中心”、面向废弃矿山的“环境改造住宅”、面向果品种植基地的“葡萄庄园”、面向生态湿地保护的“湿地科考宣传站”等等。由于所有题目均来自学生们自己的观察、思考和选择,都结合了学生自己的兴趣和爱好,因此每个设计小组的学习积极性和探索热情都十分高涨。

当然,为了突出每个方案的定位和特色,在具体教学实践中,教师有必要针对每组设计题目的不同特点,进行适宜而巧妙的引导。例如,在民居类题目的设计中,引导学生从地域传统建筑中汲取绿色建筑设计的民间智慧;在山地科考类题目中,从灵活可移动、轻便可拆装、地形适应性强、零能耗零排放、安全可靠并便于观察等角度,进行方案探索;在花房类题目中,引导学生从花卉、植物的自然形态出发,借鉴有机建筑的设计语言;在沙地、高原、湿地、渔场、河滩等特殊选址类题目中,引导学生仔细了解和场址中存在的特殊问题,同时充分挖掘并利用场址的自然资源与特征;在面向残疾人、蚁族、农民工、出租车司机等特殊使用者群体的题目中,引导学生将人文关怀与绿色建筑的具体技术结合起来进行探索和设计。

在开放与引导相结合的题目设置方式下,对多种不同选题的策划、论证和修订,不仅极大地丰富了课堂教学的内容,活跃了课堂教学的氛围,也明显提高了学生主动发现和关心社会现实问题的意识和能力,进一步加深了课程教学与当代社会需求的结合程度。

### (二) 教学方式: 单向与多向相结合

传统建筑设计课程,主要采用教师与学生一对一、手把手的“单向”教学方式。这种方式下,教师是教学的主体,学生是教学的客体;学生的设计思维很容易局限于其所接触到的指导教师个人的设计思维。

为了更加充分地突出和强调学生在学习中的主体地位,同时更好地培养和提升学生的逻辑思维和创新能力,本项目教改实践中,采用了“单向与多向”相结合的教学方式,希望在教师的引导和启发下,学生的自主探索能力和创新潜能得到最大程度的发挥。具体做法如下:

#### 1. 课程初期

主要目标是帮助学生建立正确清晰的绿色建筑

的基本概念。该阶段教师是课堂的主角,采用以“启发式”为主的教学方式。具体教学中,绿色建筑的产生背景、发展现状、构成要素、设计要点等关键概念和基本知识,由主讲教师集中讲解;绿色建筑的具体设计手法和技术策略等,则通过“双向”互动的方式,启发引导学生自主分析总结。

## 2. 课程中期

主要目标是引导学生广泛、深入地探索和讨论绿色建筑设计的各种手法、策略和技术手段,并在各自的设计方案中,进行适宜的选择和应用;采用“单向”与“多向”相结合的灵活多样的课堂组织形式。首先教师根据事先拟定的课程进度要求,分别介绍节能、节地、节水、节材、生态景观、绿色施工等与绿色建筑相关的主要概念及典型技术策略;其次,各学生小组结合 PPT 介绍各组设计方案的相应进展;第三,每个设计小组需要就其所提出的设计方案,进行“一对一”、“一对多”、“多对多”等多种方式的现场答辩,最后,由教师进行总结点评。

实践证明,通过全班范围的分组讨论,各小组在设计过程中所探索的问题自然地成为全班思考和讨论的问题,因此有效扩充了设计课课堂讨论的广度和深度。激烈的课堂辩论和问答,使学生创新设计的表达和思辨能力得到了很好的锻炼和提升;同时,小组之间公开竞争的氛围和压力,也明显激发出学生自主创作更优设计的强烈内在动力。课堂辩论往往能反映学生在绿色建筑探索过程中普遍存在的疑惑和问题,这就使教师最后的总结和点评能做到有的放矢,事半功倍。

## 3. 课程后期

主要目标是最后完善设计方案,充分展示设计成果。该阶段教学回归到以“一对一”为主的教学模式。教师与学生设计小组针对设计方案的具体问题,进行更加深入细致的讨论,进一步明确设计方案中的各个细节,完成图面布置和最后方案成果。

实践证明,相比传统的“单向式”教学方式,这种“单向与多向”相结合的讨论式教学方式,在有限的课时条件下,不仅能高效地完成绿色建筑课程的教学任务,而且能扩展学生自主探索问题的深度和广度,大大提高课程的总体教学成效。

### (三) 辅助手段:科学与实用相结合

绿色建筑对方案的环境性能有更高的要求,因此,本项目教学中,采用了软件模拟和模型实

验两种教学辅助手段。软件模拟是通过数字技术手段对建筑设计方案的环境性能进行模拟演示,是一种近 10 年来快速发展起来的较科学的辅助设计手段;模型实验则是在手工模型的基础上对方案实际效果进行直观验证,是一种简单实用的方案效果验证手段。两者相结合,既可以加深学生对当代科学技术及手段的了解和掌握,又能够锻炼学生的动手操作能力和实验探索能力。

### 1. 软件模拟

已开发的绿色建筑性能模拟软件很多,仅网络上就能查询到 100 多个。然而,此类软件大多是供工程师使用的复杂的定量分析工具,并不适合建筑学专业学生设计应用。经过多方比较分析,项目教学团队在绿色建筑类设计课教学中,引入了专门为建筑师开发的 Ecotect(生态建筑大师)模拟软件,用于比较选择和优化设计方案。当代大学生大多对计算机辅助设计和模拟软件具有很高的学习兴趣和自学能力,只要引导得当,学生完全可以通过网络教学资源,利用课余时间,自学并掌握该环境模拟软件的使用。模拟软件的引入,不仅能够起到辅助验证绿色建筑设计方案(建筑通风、采光、热舒适性能等)预期效果的作用(见图 1),而且能够很好地激发学生从更加科学的角度分析和探索绿色建筑设计策略的热情和积极性。

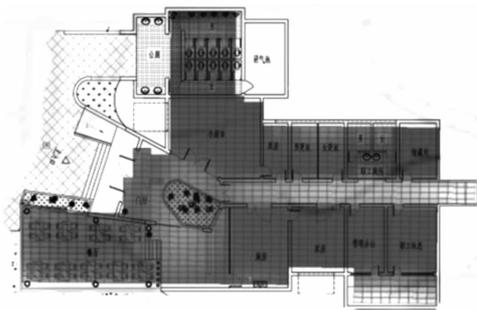


图 1 采用 Ecotect 软件对建筑设计方案进行环境模拟(选自三年级学生作业)

### 2. 模型实验

绿色建筑设计方案的环境性能也可以通过传统的模型实验进行验证。在教学实践中,鼓励学生制作简单的工作模型,并采用纸屑、锯末、纸挡板等简单道具,为设计方案的自然通风、自然采光策略的有效性和可行性进行验证(见图 2)。实践证明,这种方法用材不多、简便易行,学生掌握起来非常容易;实验结果可以直观地反映出设计方案的预期效果,特别适用于选择、推敲和改进通风口及遮阳板的形

状、位置和大小等。要对模型实验进行成功有效的策划、执行、观察、记录和分析,不仅需要掌握正确的理论知识,还需要具备较强的逻辑思维能力与较好

的空间想象力和创造力。模型实验的策划和操作过程,进一步激发和提升了学生在设计中自主探索绿色建筑科学知识的热情与潜能。

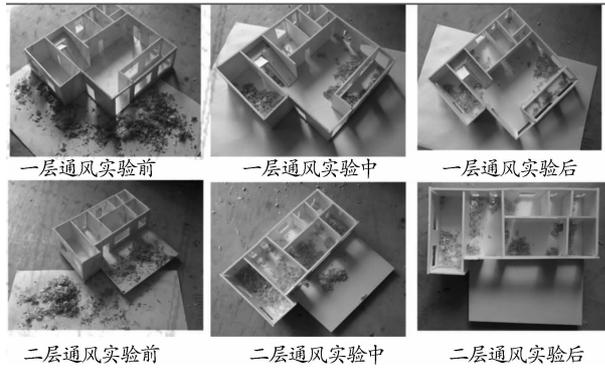


图2 采用“工作模型”对建筑设计方案的通风效果进行模拟(选自三年级学生作业)

## 二、创新设计能力的检验与提升

“参加创新设计竞赛”是综合检验和快速提升学生创新设计能力的最佳途径之一,其原因主要在于三个方面:首先,创新设计竞赛具有明确的目标和竞争性,容易激发学生创新设计的内在动力和积极性;其次,各类创新设计竞赛,特别是由建筑学专业全国指导委员会主办的创新设计竞赛,往往紧密结合建筑学专业和学科的前沿和最新方向,具有引领专业发展方向的重要作用;第三,参加创新设计竞赛的过程,以及对竞赛获奖作品的比较和分析,有利于博采众家之长,为不断提升绿色建筑创新设计能力积累宝贵的经验。

鉴于此,本项目教学团队在教改实践中,收集了各类与“绿色、生态及可持续建筑设计”相关的竞赛信息,并将与教学计划和课程进度相适应的较好

的题目,尽量结合到课程设计教学中进行系统指导。对于那些内容适宜,但设计周期与课程衔接有困难的题目,则推荐给学生,鼓励他们利用课余时间自主开展设计活动。实践证明,通过参加设计竞赛,不仅有效调动了学生开展绿色建筑创新设计的内在动力,也大大提升了他们自主开展绿色建筑创新设计的实力和潜能。2010年以来,本项目教学团队指导学生在绿色建筑相关设计竞赛中获得全国一等奖3项、金奖3项、银奖2项、二等奖2项(见表1),其他奖项还包括最佳科技展示奖、数字技术应用奖、三等奖、优秀奖、佳作奖等各类全国设计竞赛奖20余项;同时,指导教师还获得年度绿色建筑杰出贡献特等奖(优秀指导教师)2次,学校获得最佳组织奖1次。这些成果从一个侧面展示了学生整体绿色建筑自主创新设计能力的不断提升。

表1 近年学生参加绿色建筑创新设计竞赛部分获奖项目列表

序号	参赛作品名称	竞赛名称	获奖等级	颁奖单位	获奖时间
1	丁“筑”历史	第三届全国绿色建筑竞赛(深绿色组)	一等奖	中国绿色建筑协会	2013.6
2	“树”向人居——未来城市住宅概念设计	第四届全国高校环保科技创意设计大赛	金奖 最佳科技展示奖 最佳组织奖	中华环保联合会等	2013.6
3	盒与和	第二届全国绿色建筑竞赛(浅绿色组)	一等奖	中国绿色建筑协会	2012.6
4	户外生态可移动式智能建筑设计策略及节能技术应用	第二届全国高校环保科技创意设计大赛	金奖 最佳科技展示奖	中华环保联合会等	2011.6
5	关中地区农村住宅生态节能装置	全国青年科技创新竞赛	一等奖	中国21世纪议程管理中心	2010.7
6	关中地区农村住宅生态设计策略及节能技术运用	首届全国高校环保科技创意设计大赛	金奖	中华环保联合会等	2010.6
7	“关中乡土”生态小学创新设计方案	第四届高校环保科技创意设计大赛	银奖 最佳科技展示奖	中华环保联合会等	2013.6

续表 1

序号	参赛作品名称	竞赛名称	获奖等级	颁奖单位	获奖时间
8	海上漂浮生态住宅	第三届全国高校环保科技创意设计大赛	银奖 最佳科技展示奖	中华环保联合会等	2012.6
9	蝶—植物体验馆仿生设计	首届全国绿色建筑设计竞赛(四年级组)	二等奖	中国绿色建筑协会	2011.4
10	秦岭科考站生态设计	首届全国绿色建筑设计竞赛(三年级组)	二等奖	中国绿色建筑协会	2011.4
11	Design Future	Dynamic Designs Competition	最佳图纸奖	英国使馆教育文化处	2010.12
12	塾—绿色生态小学设计	第三届全国绿色建筑设计竞赛(浅绿组)	三等奖	中国绿色建筑协会	2013.7
13	关中地区农村小学改造探究(以郭村小学为例)	全国大学生绿色校园概念设计大赛	佳作奖	中国建筑学会	2013.4
14	阳光与建筑再生	2013 台达杯国际太阳能建筑设计竞赛	优秀奖	中国可再生能源学会	2013.4
15	海上模块化漂浮生态建筑设计策略及节能技术应用	“新奥杯”第二届低碳能源集成解决方案竞赛	三等奖	第二届低碳能源集成解决方案竞赛组委会	2012.7
16	城市之下(城市低收入人群生态居所设计)	第二届全国绿色建筑设计竞赛(浅绿色组)	优秀	中国绿色建筑协会	2012.6
17	逻辑体系下的空间再生与随机建构	2011 年 Revit 杯全国大学生建筑设计竞赛	佳作奖	全国建筑学专业指导委员会	2011.8
18	WALKING BESIDE YOU	2011 REVIT 杯全国大学生建筑设计竞赛方案	佳作奖	全国建筑学专业指导委员会	2011.8
19	城市生态住宅设计	首届全国绿色建筑设计竞赛(专业组)	三等奖	中国绿色建筑协会	2011.4
20	3G - Box	首届全国绿色建筑设计竞赛(专业组)	三等奖	中国绿色建筑协会	2011.4
21	关中人家—关中地区农村普适性生态住宅设计	首届全国绿色建筑设计竞赛(三年级组)	优秀奖	中国绿色建筑协会	2011.4
22	生态·人文—西安东大镇绿色农村住宅研究性设计	首届全国绿色建筑设计竞赛(三年级组)	优秀奖	中国绿色建筑协会	2011.4
23	在路上	第二届“中联杯”全国大学生建筑设计方案竞赛	优秀奖	中国建筑学会等	2011.1
24	容器,故事	2010 REVIT 杯全国大学生建筑设计竞赛方案	优秀奖	全国建筑学专业指导委员会	2010.11

### 三、结语

总体而言,当代大学生拥有广阔的网络信息资源、良好的学习交流环境和较强的自主探索潜力。面对这样的学生群体,要培养和提升其绿色建筑创新设计能力,绝不能仅限于教师—学生“单向”传授知识的方式,而应该如古人所云,从“传道、授业、解惑”三方面入手,探索通过更加开放的视野、更加科学的手段和更加有效的途径,引导学生建立正确的设计理念,探寻适宜的设计方向,掌握有效的设计工具,鼓励他们以更加浓厚的兴趣和热情,在绿色建筑领域不断探索更多未知而有意义的创新设计

问题。

#### 参考文献:

- [1] 仲德昆,陈静.生态可持续发展理念下的建筑学教育思考[J].建筑学报,2007(1):1-4.
- [2] 宗德新,曾旭东,王景阳.基于建筑性能模拟技术的绿色建筑实践教学实践与思考[J].室内设计,2012(4):13-17.
- [3] 刘煜.从国外实例探讨生态建筑教育的特点[J].新建筑,2007(2):82-85.

## Exploration and practice of teaching reform for the promotion of creative green building design abilities

LIU Yu, LIU Jinghua, LI Jing, YANG Weili, BI Jinglong

(School of Mechanics, Civil Engineering and Architecture, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, P. R. China)

**Abstract:** This paper introduces part of the contents and results of a teaching renovation project conducted at the Architecture Department of Northwestern Polytechnical University, the purpose of which is to promote architecture students' creative green building design abilities. Firstly, the basic content of the teaching renovation exploration and practice are introduced. Then, the main methods and approaches applied in the teaching renovation are explored and discussed from three perspectives: design topic setting, teaching patterns and assistant methods. Thirdly, results of the teaching renovation are tested and promoted through green building design competition. Lastly, recommendations are made for future training and promotion of architecture students' green building creative design and practice abilities, with the hope to provide useful references, and to inspire more thoughts in the relevant areas.

**Keywords:** green building; creative design; talent training; teaching reform; practice teaching

(编辑 王 宣)