

数字技术在房屋建筑学中的运用

宁 玲

(苏州科技学院 建筑与城市规划学院,江苏 苏州 215011)

摘要:结合苏州科技学院房屋建筑学课程教学现状,概要阐述了教学过程中存在的一些普遍问题,深入分析了课程特点与传统教学手段的矛盾,即课程要求学生具有较强的空间想象能力、平面图形识读和绘制能力与现行的教学手段单一的矛盾,并通过虚拟再现房屋的各种构造做法和建造过程,对数字技术在课程教学中的应用进行了初步探讨。

关键词:数字技术;房屋建筑学;教学

中图分类号:TP338-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2010)06-0151-04

房屋建筑学是苏州科技学院土木工程学院相关专业必修的一门专业基础课程。课程的任务一是让学生了解建筑设计的基本知识,理解建筑设计意图并能进行简单的建筑设计;二是让学生掌握房屋构造的基本原理和方法,具备比较好的工程图纸的识读能力与初步的构造设计能力。

依据学校提出的培养应用型创新人才的指导思想,学院制定了相应的人才培养方案,将房屋建筑学课程的教学大纲进行了修订,课时数由原来的42学时增加到现在的48学时,以加强实践环节的教学。因此,如何适应新的教学计划,达到新的培养方案所提出的目标,是房屋建筑学教师必须认真思考的问题。

一、课程教学存在的一般性问题

(一)内容多,课时少

房屋建筑学课程内容庞杂,内容涉及民用建筑设计原理和建筑构造设计。在建筑设计原理中,教师既要根据功能要求,讲解平面布置与剖面设计的基本原理,又要根据现代房屋建筑的审美要求,使学生了解体型、立面设计的一些基本设计手法;在建筑构造设计的讲解中,教师要结合结构受力分析、材料的防水性能、热工性能等,介绍房屋建筑各个部分的构造设计原理,所以,按现有的48学时教学时间,要完成大纲的教学内容,总的来看课时偏少。

依据目前土木工程相关专业人才培养方案,该课程的性质决定了不可能增加更多的课时,其结果往往是教师难以在有限的课时内对课程内容进行系统深入的讲解。

(二)教材内容陈旧

与当今建筑业的迅速发展相比,教材部分内容过于陈旧。现代房屋建筑营建

收稿日期:2010-08-11

作者简介:宁玲(1962-),女,苏州科技学院建筑与城市规划学院讲师,主要从事建筑构造、古建文物保护利用与数字技术研究,(E-mail)ninglingnl@163.com。

技术的发展日新月异,新材料、新做法不断涌现,规范标准也已经经过多次修订,而这些内容在教材中没有得到及时的更新体现。例如,屋面防水层使用的材料,教材是以传统防水材料沥青卷材为主要教学内容,而目前实际工程中使用的各种高分子卷材等防水材料方面的内容则提及较少。又如,教材中的刚性基础和柔性基础涉及的条文规范也进行了修订,改为无筋扩展基础和扩展基础。因此,教学内容如何适应当前形势的要求,学生如何适应当前严酷的市场求职竞争并在未来的工作岗位上胜任本职工作,都对课程的教学内容提出了新的要求。

(三) 相关课程安排不够理想

与房屋建筑学课程教学紧密联系的课程有建筑制图、材料力学、结构力学,建筑施工技术、建筑物理等,房屋建筑学教学要求学生具备上述相关知识,但目前这些课程之间的安排、衔接不够理想,要么开设顺序前后颠倒,要么根本没有开设相关课程。例如,墙体、屋顶保温层的构造设计涉及材料的热工性能知识,教师在讲解有关内容时,必须增加相关方面知识的介绍。

针对上述课程教学中存在的普遍问题,在教学中采取了一些相应的措施和对策,如分清教学内容的主次,把握难点和重点,调整讲课顺序,以弥补课时的不足;更新和补充教学内容,增加新材料、新做法的介绍,使学生能适应新的发展需要;抓好相关课程的教学与课程体系改革;注重实践教学环节,加强学生专业实践技能的培养等。通过采取这些措施,在一定程度上提高了教学质量,也取得了较好的教学效果。

二、课程特点与教学手段缺乏的矛盾

除了上述教学中普遍存在的问题外,传统的教学手段与课程的特点脱节是房屋建筑学教学过程中存在的另一个突出问题。一方面,该课程目前的教学方法主要还是以教材为蓝本、二维图形、图片及文字为主要内容的ppt课件,加上教师程式化的单边讲授与指导的传统教学模式;另一方面,课程特点要求学生具有比较强的空间想象能力与二维图形的识读能力,现行的教学模式没有给学生提供这方面的足够训练,其结果是,学生对于在学习过程中遇到的建筑空间、复杂的构造做法等问题难以理解,听课时似是而非,在自己动手设计绘图时,心里没底,不知如何下手,难以表达自己的设计成果或者表达错误。

下面以课程教学中楼梯构造设计为例,对此问题进行进一步的分析讨论。

楼梯构造设计是本课程的一项基本训练,作业要求学生住宅中常见的两跑平行楼梯进行设计并采用平、剖面图对设计成果进行表达。

问题1:楼梯间平面图中上下箭头标注、剖断符号的绘制

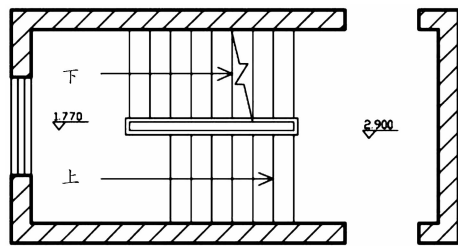


图1 学生楼梯设计作业错误画法

图1为学生楼梯设计作业中的常见错误画法。楼梯间平面图中上下箭头的标注是以楼层平台为基准,通往上层的楼梯段标注为上,通往下层的楼梯段标注为下。剖断符号通常绘制于上行楼梯段5~6步踏步处,以表示楼梯平面图为楼层地面上方1米多高处剖切所得。

从现象上看,问题的原因在于学生对箭头标注与剖断符号含义的理解不到位,实际上对此问题在课堂教学中已详细讲解。问题的出现是学生楼梯的三维实体空间与二维平面图形的对应关系不清楚所致,没有将剖断符号的位置与楼梯的三维实体剖切位置联系起来而随意绘制剖断符号,上下箭头也随意标注于中间平台位置。

问题2:楼梯间剖面图绘制

楼梯间剖面图反应了楼梯间的内部空间以及建筑构件的交接关系,表达了楼梯间各部分垂直方向的尺寸,其剖切位置和方向由在楼梯一层平面图中的剖切符号确定。

图2为学生绘制的楼梯间剖面图。图(a)中剖切处不同构件的搭接关系错误,如楼板与墙体的搭接关系;图(b)中剖切与未剖切楼梯段没有区分,即都采用了粗线绘制或进行填充。

上述设计内容表达方面的问题在多层住宅设计中也常常出现。如:平面图中墙体、屋檐等转折部位,在立面图上缺少与之对应的表示线条。又如:屋顶平面图中屋檐出挑部分在建筑立面图中的对应位置与表示不一致等。

对于这些问题,教师在课堂上通常都进行过详

细讲解并要求学生课后进行实地观察。事实上,一些学生为了提高自身的空间想象能力,也常常观察教学楼、宿舍等建筑,但所观察到的建筑往往都已建造完成,无法观察到其内部构造。在教学中,我们也安排了学生参观构造示教室,虽然能帮助学生观察建筑内部构造的一些具体做法,但重复训练的条件有限。因此,上述问题产生的原因还在于现行的教学模式缺乏相应的教学手段或训练方法来提高学生的空间想象力、读图识图能力。

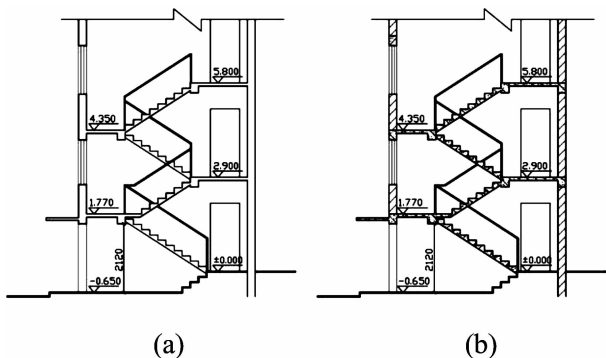


图2 学生楼梯间设计作业错误画法

三、数字化技术与教学相结合的实践

数字化技术由于其成本低、效率高、不受物理条件的限制等优点,目前在教学领域中作为一种新的教学手段得到了越来越广泛的应用^[1]。针对房屋建筑学的教学特点与相关问题,以及学生普遍已购买笔记本电脑这一有利条件,我们将数字化技术 Sketchup^[2] 软件应用到课程教学中,对教学手段的优化进行了探讨。

Sketchup 是目前建筑设计领域中广泛应用的三维实体造型软件,其主要特点一是容易操作,即三维模型制作非常简单且真实准确、修改方便,教师只需简单讲解,学生就能够掌握其模型制作的基本流程与操作;另一特点是直观形象、表达手段丰富,也就是能够直观再现三维虚拟空间,并通过相应的操作工具,如:剖切、旋转、缩放、页面、动画、显示模式等多种工具,实现人与计算机的互动操作,使得操作者能够在不同角度、不同距离及不同模式下对建筑空间或内部构造进行观察。

(一) 数字化的交互式教学手段与平台

根据 Sketchup 的特点,在教学中,将其作为一种全新的教学手段在课堂教学与课后辅导,以及学生复习自学中加以应用,建立了初步的数字化交互式教学手段与平台。利用 Sketchup 简便的造型功能,将教学过程中涉及到的多层住宅各部分构件制作成

三维模型,再现房屋建筑的虚拟场景,并在课堂教学中,以此作为一种教学手段来训练、提高学生的形象思维,将抽象的课堂教学过程转变成截然不同的现场环境条件下的教学过程。

例如:在讲授楼梯入口处平台高度设计问题时,首先通过 Sketchup 行走的动画方式,让学生在课堂上就能重复体验楼梯间内部空间的划分以及尺度、布局等设计中的基本问题。然后,在此基础上对问题作进一步讲解,使学生能够直观了解楼梯入口设计要点,即平台高度设计必须满足人通行的最低高度 2 米这个关键问题。对于一些内部构造做法,则可以在 Sketchup 的剖切模式下,通过人机交互的方式进行任意角度、任意距离的重复观察,直至形成准确直观的图形概念。

在课后的辅导教学中,这种新的教学手段,也便于学生复习,巩固课堂的学习内容。学生只需将三维虚拟场景在自己的笔记本电脑中操作运行即可。显然,数字化交互式教学手段不仅方便地实现教学过程中师生之间的互动交流,也易于弥补教学资源 and 教学条件有限的不足。

(二) 房屋设计过程与成果表达的数字化

针对学生设计训练中的表达问题,特别是三维实体空间的想象与二维平面图形表达之间的对应关系,在教学中,通过利用 Sketchup 中的有关功能作为训练手段,加强这方面的训练。如利用“页面”工具,将三维实体空间与二维平面图形之间的对应关系进行动态转换,其过程如同动画演示过程,但在操作中只要对模型首尾位置设定“页面”即可,这种动态的转换过程,学生也可以自行重复操作,直到形成准确直观的图形概念,如图 3 所示。

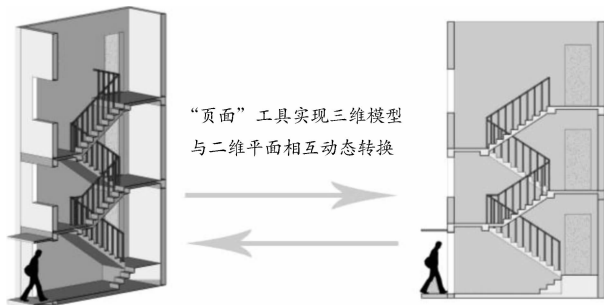


图3 空间想象与二维平面图形表达训练示意图

又如,针对学生在反应内部构造剖面图的表达方面,我们利用 Sketchup 的剖切功能,在建立三维实体模型的基础上,采用“剖切”工具,从任意位置、任意方向对模型进行剖切来观察内部构造,如图 4 为

对楼梯间模型进行局部剖切后的情况。

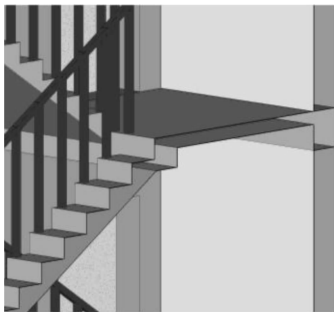


图4 楼梯间剖面局部示意图

图中准确直观地反映了楼板与墙体的位置关系,学生可以对其进行任意缩放与旋转以此达到观察构造的目的。同样,反映楼梯间内部整体空间的剖面图也可以采用上述方法进行训练,即利用剖切工具,直观反映已剖切到和未被剖切到的楼梯段,从而绘制出正确的楼梯间剖面图。

四、结语

综上所述,在现有教学条件和资源有限的情况

下,引入数字技术,改革传统的教学方法,更新教学手段,不仅直观形象,利于学生理解知识,具有较大的启发性,操作简便快捷,交互性好,而且使学生的学习热情和学习兴趣有了很大的提高,学生得到了必要的、充分的专业训练,养成了自主学习或探究式学习的习惯,教学质量大大提升。教学手段的改革本身也是不断调整、不断前进的过程,随着计算机技术的日益发展,在训练内容的选择、交互式教学平台的建设等方面,还需要在今后的教学实践中继续深入探索,以适应新的形势发展要求。

参考文献:

- [1] 罗小华. 虚拟现实技术应用于建筑设计类课程教学初探[J]. 高等建筑教育, 2009(6): 46-49.
- [2] 罗志华, 等. Sketchup 标准实例教程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008.

An Initial Discussion on Building Architecture Teaching with Digital Technique

NING Ling

(School of Architecture and Urban Planning, Suzhou University of Technology and Science, Suzhou 215011 Jiangsu)

Abstract: In accordance of the status quo of Building Architecture teaching in Suzhou University of Science and Technology, this paper analyzes some common problems in the teaching, and also the contradiction between course characteristics and traditional teaching approach, that is, the course demands a stronger space imagination, and a stronger planar graph reading and mapping ability, while current teaching methods are monotonous. The author discusses the application of digital technique in the course teaching by means of virtual recurrence of methods and processes of house construction.

Keywords: digital technique; building architecture; teaching

(编辑 梁远华)