

基于 BIM 技术的建筑图学教学改革研究

陈佳敏

天津城建大学

DOI:10.12238/jief.v4i4.5379

[摘要] 目前建筑图学的教学模式较为传统,对于空间问题讲解仍采用平面讲授的模式,学生受困于空间想象能力薄弱和平面空间思维转换慢,学习效果不佳。BIM技术的三维建模可视化功能,可以辅助建筑图学教学在三视图、立体截切、组合体读图、工程图识读等的空间阐述,使抽象变具体,有助于强化学生空间思维能力,有利于该课程的教学效果提升。

[关键词] 建筑图学; 工程制图; 画法几何; BIM技术; Revit软件

中图分类号: J59 文献标识码: A

Research on the Teaching Reform of Architectural Drawing Based on BIM Technology

Jiamin Chen

Tianjin Urban Construction University

[Abstract] At present, the teaching mode of architectural drawing is relatively traditional and the mode of plane teaching is still adopted for the explanation of spatial problems. Students are trapped by the weak spatial imagination ability and the slow conversion of plane thinking and spatial thinking, resulting in poor learning effect. The 3D modeling and visualization function of BIM technology can assist the elaboration of architectural drawing teaching in the space of three views, three-dimensional cutting, reading drawings of composite solids, engineering drawing reading, etc., making the abstract become concrete, helping to strengthen students' spatial thinking ability, and helping to the improvement of the teaching effect of this course.

[Key words] architectural drawing; engineering drawing; descriptive geometry; BIM technology; Revit software

建筑图学是建筑类、土木类及管理类专业学生所必修的重要基础课程。目前大多数高校建筑图学的教学模式是以板书、PPT、基本形体石膏模型和CAD平立剖图等平面方式进行知识传授,对于空间问题的讲解仍采用传统的平面讲授的方式。部分学生受困于空间想象能力薄弱和平面空间思维转换慢,在学习过程中遇到较大困难,课堂吸收效率不高,也使老师的教学难度增大。因此为了提升建筑图学教学水平,下面就基于BIM技术的建筑图学教学改革进行了探讨分析。

1 教学现状分析

我校的建筑图学为考试课程,考查学生利用投影原理准确表达空间形体的能力,以及建筑施工图的读图和理解能力。由于传统授课方式的影响,加之课程的课时限制,学生的作业质量反映出学习效果不佳,进而影响课程期末及格率。

制图课程分为画法几何和工程图识读两部分。画法几何偏重于理论学习,特别是截交线、相贯线、组合体读图、剖面图等内容对于学生要求较高,而由于课时的限制,此类知识点在课堂讲解上非常紧密,同时缺少强化训练,学生消化不好,出现看不

懂图或画不出投影的问题。

传统的工程图识读课程教学模式的缺陷:建筑物在施工图纸中都是通过平面图、立面图、剖面图和详图等二维方式来表达,传统识图教学也是需要学生从二维图入手,需要用空间思维自己将二维反应到三维,进而理解平、立、剖、详图之间的关系,而且还会涉及与其他专业图纸的交互对应,这就要求具备较强的空间思维能力。无奈多数学生缺乏空间想象力,学习过程中出现畏难情绪,成绩普遍不佳。

2 BIM技术引入教学改革策略

但随着计算机技术的发展,三维软件模拟是数字化教学的趋势,很多国内高校教师针对图学类课程的教学方法提出了探讨。但是仅限于一些多媒体课件中的三维演示图片、小视频,并不利于学生真正参与其中,自主理解二维与三维的对应关系。笔者对常用的三维软件如CAD、Sketch up、3dmax、Rhino等进行尝试,发现CAD三维缺少定位工具建模不方便,Sketch up建模简单但不能同时展示二维与三维图像,3dmax和Rhino精确度不够,用四视口反映三视图原理时难以控制对应关系^[2]。

随着BIM技术的引进和逐渐发展,我国高校顺应国家人才需要,纷纷开设BIM相关课程,最基础的建模软件就是Revit课程。Revit软件的特点是建模方便,捕捉智能化,定位工具科学,能进行参数化建模,模型精度高。信息化技术一个视图修改所有视图变化,参数化控制建模过程,并能及时发现并更改建模中的错误。

通过Revit课程及建筑图学课程的教学实践与探索,发现将Revit软件的建模优势融入到建筑图学教学当中能充分有效地化解同学们学习中的困难点。Revit软件从可观的三维形象入手,提供真实组合体的三维搭建,使得所想、所建与所见一致,电脑辅助人脑完成二维与三维之间的思维转化。

融合Revit软件的建筑图学教学,将授课过程做有效优化改进,事半功倍,以提高学生的空间想象力,提升二维平面图形和三维实体之间转换能力,增强学生信心,有效的提高学生学习的主动能动性,进而提高期末成绩。

3 BIM技术引入教学实施过程

3.1 Revit建模在画法几何教学中的应用

Revit模型有利于学生空间形象思维的快速建立,其三维图形能让不懂制图的人也看得懂图形,甚至能找出图中不合理的地方。教学中可通过以下模式来进行:

3.1.1给学生三投影体系样板文件,讲授基本的内建模型创建命令,让学生自行建立项目,将Revit构件/内建模型创建几何形体的建模方法以短视频的形式教授给学生。组合体可以用实心命令,截切可配合空心命令,创建工具有拉伸、有融合、旋转、放样和放样融合等。用WT命令将四个三维图像副本布置成四个视口,点击对象控制方块,按序把4个窗口点成前、左、上和三维状态,从而形成三投影体系^[2]。三视图和三维视图都会在屏幕展示,在四个视图窗口之间,将能自动形成与模型元素对应的关系。可以使用屏幕教鞭的画笔,绘制表达“长对正、高平齐、宽相等”的投影之间连线。

3.1.2组合体部分首先讲授读图和绘图的思路。按组合方式划分组合体分为两类:由基本体叠加或者切割而成。Revit建模也是通过基本体叠加和切割而生成组合体,这样的建模过程恰巧将组合体的形体构成思路反映出来,有助于学生理清组合体的组合方式后。组合体的叠加可使用Revit内建模型的实心建模工具,组合体切割可使用其空心建模工具进行挖切,建模过程的难点在确定基准面、设置工作平面等方面。

3.1.3对于剖面和断面有很多内部的隐藏结构,而Revit三维视图的剖面框功能可以将其内部结构完全展示,具体做法是移动剖面框边界动态观察剖切面。以剖切右视图为例,选择右视图,视图属性面板中勾选剖面框,点右视图上的剖面框,将出现4对调整控制点,同时,其他视图上亦出现对应的剖面框,在这剖面框点击,也将出现4对调整控制点,剖面框右线代表了剖切位置,拖动右侧控制点,当右线与组合体相交后,右视图上就会出现剖视图。移动三维视图的剖面框位置,可使学生全方位理解建筑的内部构造。

3.1.4在学生掌握基本的建模技能及组合体识读等技能之后,让学生练习大量的已知两面投影,补全第三投影的题目,由学生配合电脑进行练习,锻炼空间思维能力,熟练建模技能。

4 Revit建模在建筑工程图识图教学中的应用

改革建筑施工图识读图课程传统教学模式,激发学习兴趣,掌握先进手段绘制和识读建筑工程图样的基本功为教学目标。重点是帮助学生建立空间立体形象,训练空间形象思维能力,传授识图方法。

创建Revit三维教学模型库,整理建筑工程图样识读的考点内容,设置学生团队合作识图任务环节,在不同的教学阶段渗透三维模型的展示、模型的制作与软件使用。可以校园建筑为主,带领学生参观了解,继而引入BIM案例,使其与实际工程接轨,强化学生阅读工程图的能力、提升学生的空间形象思维能力与空间逻辑分析能力,有助于学生对建筑及其结构的理解。

精细化设计课堂教学,创建线上线下复合式教学平台。改善传统以老师讲满课堂的教学模式,借鉴学习通、雨课堂等微课教学以15分钟为一个教学知识点,若干知识点构成一个专题,简单知识点课前预习,让学生带着问题来上课,难点内容课上讲述。合理利用课堂时间,安排研讨、成果展示等互动环节,坚持确立以“学生主体、教师主导”的学习角色定位,提高学生的课堂参与度,激发学生的探索分析的能力,启发学生创新式思维。教师定义小组讨论、思考、实践的方向,并有效管理组织课堂秩序。搭建在线交流平台,可充分利用学习通、QQ群、腾讯会议等交流平台组织课内外的专题讨论,进行学生成果展示等,有效拓展互动交流渠道^[1]。

5 将Revit建模引入建筑工程图识图教学的环节设计

5.1识读工程图教学部分可以将学生划分为4人一组

教师根据教材实例,创建Revit三维建筑模型在课堂多媒体展示,同时将模型文件下发至学生,学生可上机查看。课程以可观的BIM三维模型作为CAD平立剖施工图的理解辅助手段,设置两大环节,即课堂教学任务环节与课后拓展自主学习环节,课堂教学环节由老师带领识读实际工程项目的CAD施工图纸,配合三维模型理解其构造,课后拓展任务基于工程项目案例建立的Revit三维信息模型、生成剖面图、明细表和漫游动画等学生自主探寻建筑细节特征。下图1-2为教材和习题册中实例建筑Revit模型俯视图及剖面图。



图1 俯视图

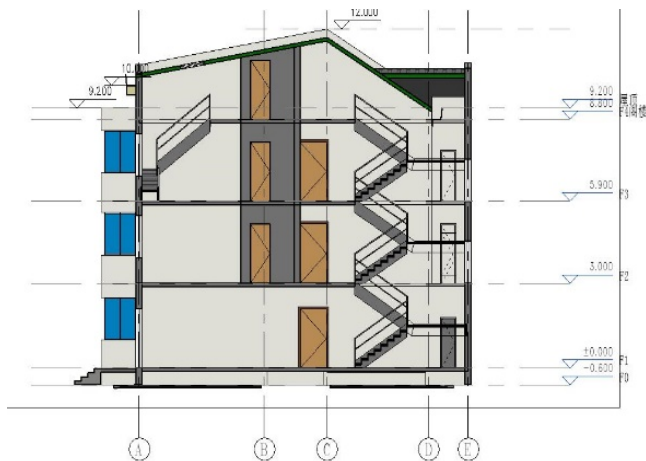


图2 剖面图

5.2 课前

BIM三维信息模型可生成漫游动画, 三维可视化, 实现具象认知, 降解知识难点, 帮助学生实现二维图纸和三维模型, 平面图、立面图以及剖面图的相互转换, 在学生的参与中轻松解决识图重难点问题。开发线上线下学习模式, 学生通过手机也可以快看模型, 使学习不受时间、不受地点, 不受硬件的限制, 提高学习效率。教师设计模型并且安排学习任务, 准备视频资源, 并发布至学习通等spoc教学平台, 要求学生结合教材、模型资源、视频资源, 自学建筑物构成、理解各部分的特点及作用、探索相互位置关系。小组合作完成预习任务, 教师针对预习内容课上提问, 预习任务计入平时成绩, 安组内最低同学分数定义。

5.3 课上

首先, 教师点评学生课前预习任务完成情况, 通过雨课堂或学习通发布测试题引导考查学生自学成果, 给定成绩; 通过教室多媒体演示案例CAD图纸和Revit模型, 教师通过向学生发放课堂识图任务, 学生以组为单位对建筑物的构造及其相对位置关系进行初步理解, 并总结和记录初读过程中存在的问题。然后, 教师通过Revit信息模型和Navisworks漫游视频演示建筑内部的三维布局, 帮助学生建立直观的感性认知^[3]; 利用Revit三维

可视化, 结合剖面框工具、多视口对应等方式帮助学生实现三维模型与二维图形的思维转换, 促进学生读图效率的提高, 突出教学重点, 突破学习难点。通过大量实例的思维导入, 增加学生读图经验, 提升空间理解能力。

5.4 课后

教师通过学习通或雨课堂网络教学平台发布测试题和拓展案例施工图纸, 学生独立完成测试; 教师将拓展实例Revit模型共享至学生, 由学生自行上机查看辅助理解, 通过三维模型进一步巩固和促进提升识图能力, 同时也在操作中潜移默化的加深了学生对BIM技术以及Revit软件的初步了解, 掌握简单的Revit软件的操作技能, 提高了学生的自学能力。

6 结语

(1) Revit平台的三维模型直观化特性, 弥补了建筑图学教学在投影视图、立体截切、组合体概念、工程识图等抽象难以表述等不足, Revit平台的空间阐述, 使抽象变具体, 从而提高该课程的教学效果。有助于学生很快建立起空间形象, 强化空间思维能力, 提高期末成绩。(2) 让学生提前了解Revit课程, 学到了Revit的基本操作、比如Revit图元编辑工具、参照平面及工作平面设置等操作, 为以后学习Revit课程奠定基础, 有利于促进学生建立建筑工程完整的知识体系。(3) 培养学生的创造力、实际行动能力、思想的表达能力、问题的分析解决能力。

[参考文献]

[1] 李娜, 商庆清. 土木工程制图课程体系多元化综合教学改革与实践[J]. 教育教学论坛, 2019(10): 90-92.

[2] 许洪明. 将Revit引入画法几何教学的探索与实践[J]. 城市建设理论研究, 2018(11): 207-208.

[3] 杨国利, 王莘晴, 杜佳芝. 基于BIM的土建类识图课程信息化教学改革探索——以建筑设备工程识图为例[J]. 改革创新, 2019(02): 38.

作者简介:

陈佳敏(1990--), 女, 汉族, 河北张家口人, 硕士, 讲师, 研究方向: 建筑工业遗产保护。