

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2016.06.036

欢迎按以下格式引用:王建超,张丁元,周静海. BIM技术在建筑类高校专业课程教学中的应用探索——以沈阳建筑大学为例[J]. 高等建筑教育,2017,26(1):161-164.

BIM技术在建筑类高校专业课程 教学中的应用探索 ——以沈阳建筑大学为例

王建超,张丁元,周静海

(沈阳建筑大学 土木工程学院,辽宁 沈阳 110168)

摘要:建筑信息模型 BIM 技术不仅在实际工程领域有着极强的应用价值,而且在高校人才培养上同样具有广泛的应用空间。文章以沈阳建筑大学为例,论述了 BIM 技术在土木工程制图、房屋建筑学、钢结构、工程管理、毕业设计等课程教学中的应用,结合沈阳建筑大学近几年将 BIM 技术融入建筑类高校专业课程改革中遇到的困难,给出解决困难的方案,并介绍了取得的阶段性成果。研究表明:BIM 技术不仅可以完全融入建筑类高校专业课程教学,而且将 BIM 技术融入建筑类高校专业课程教学已势在必行,且效果明显。

关键词:BIM 技术;建筑类课程;课程建设;人才培养;教学改革

中图分类号:G642.0;TV **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2017)01-0161-04

建筑信息模型 BIM (Building Information Modeling) 被誉为建筑业变革的革命性力量,是一种应用于工程设计、建造管理的数据化工具^[1-3]。该技术利用参数模型整合各种项目的相关信息,在项目策划、运行和维护的整个周期过程中进行数据共享和传递,使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对^[4-5]。除此之外,BIM 还可以为开发商、设计院、施工单位在内的各方建筑主体提供协同工作的基础,在提高生产效率、节约成本和缩短工期方面发挥着重要作用。可以说 BIM 技术的发展和应用,已得到建筑界的广泛认可。

建筑类高校如何将 BIM 技术引入相关专业课程的教学?笔者认为,BIM 技术的发展可以说对建筑类高校专业课程教学改革是一个绝佳的机会。以目前的教学方式培养人才,在对专业知识的掌握程度上,很难满足现在建筑工程的要求,其中的原因是多方面的。将 BIM 技术引入到专业课程教学中,可以充分利用 BIM 技术可视化、协调性、模拟性、优化性的特点,将原本“枯燥乏味”的专业课变得生动起来,从而培养学生对专业课的学习兴趣。同时,将教学内容生动形象地展现在学生面前,也便于学生理解记忆^[6-8]。

收稿日期:2016-03-22

基金项目:国家自然科学基金项目(51678374)

作者简介:王建超(1981-),男,博士,沈阳建筑大学土木工程学院副教授,主要从事土木工程和高等教育管理等方面的教学研究工作,(E-mail) wangjianchao 005 @ 163. com。

将 BIM 技术引入专业课程教学中,对教学本身是一件非常有益的事,但如何将 BIM 技术融入目前的专业课程教学过程中,还需要进行探索。本文以沈阳建筑大学(以下简称沈建大)为例,详细介绍 BIM 技术在建筑类高校专业课程教学中的应用,阐述在改革实践中的经验、教训及心得体会。

一、BIM 技术在土木工程制图课程中的应用

土木工程制图是一门具有很强实践性的课程。就其学习内容而言,并不需要学生死记硬背大量的公式和深奥的理论。要教好这门课程,教师应开拓学生的思路,培养学生较好的空间想象力,从而提高学生的实践能力。

在未引入 BIM 技术之前,沈建大和许多高校一样,都是采用与 AutoCAD 学习与应用相结合的方式来讲授这门课程。在学习和使用 AutoCAD 的过程中,主要培养学生的空间思维能力和对国家制图标准的掌握能力。但使用 AutoCAD 建模耗时长、精确度也不高,学生在学习期间主要是运用 AutoCAD 软件来绘制建筑和结构的二维图纸。这种方式在培养学生空间思维上所起到的作用十分有限。通过对沈建大学生学习成果的调查发现,通过这种教学方法的训练之后,学生阅读平面图的能力还不强,遇到稍微复杂一点的平面图,学生也很难在头脑中建立很清晰的三维立体图形。

为此,沈建大积极开展对 BIM 技术的研究和开发,首先对讲授相关课程的教师进行有针对性的培养,然后以研讨会的形式制定土木工程制图课程教学改革方案,最后逐步将 BIM 建模技术引入土木工程制图课程教学中。从授课质量角度来看,在建模过程中,Revit 三维建模软件比 AutoCAD 软件操作起来更加方便,并且在精确建模的基础上,Revit 建好的模型与模型的二维平面图完全对应,这使得看似“枯燥”的二维图纸变得生动起来。爱因斯坦说过:“兴趣是最好的老师。”培养学生的学习兴趣,是引导他们学好这门课程的基础。因此,将 BIM 建模技术引入土木工程制图课程教学中,对培养学生空间思维有着良好的促进作用,也使学生对识图建模的学习效率更高,从而达到辅助教学的效果。

二、BIM 技术在房屋建筑学课程中的应用

房屋建筑学是研究建筑设计和建筑构造基本原理和方法的学科,其中包括房屋各个组成部分的组合以及构造方法等。房屋建筑学课程是土木工程专

业的一门专业基础课,其内容抽象复杂,并且知识点零散繁多。该课程在沈建大的开课时间是大学二年级,这个时期学生的专业知识储备相对较少,因此,学生很难消化吸收课堂教学的全部内容。

沈建大过去把房屋建筑学课程的主要内容分为课堂教学和课程设计两方面。其中课堂教学的授课方式主要是教师按照课本编排的顺序讲授知识点。就讲课内容顺序而言,这种方式合情合理,符合建筑的建造顺序。同时在讲课过程中采用多媒体辅助教学,有助于学生理解,并记忆当堂课所讲的内容。但是,这种教学模式也有较大的缺点,授课教师一般用二维图形来讲授房屋建筑学相关的知识,通过二维图片以及课本上所讲的内容要求学生在头脑中建立三维模型。这对专业知识储备较少,工程实践经验不多的大二学生来说是很困难的。此外,沈建大同大多数高校一样,房屋建筑学课程设计时间较短,一般为一个星期。这对刚接触设计的学生来说,很难在这么短的时间里高质量地完成课程设计。

近年来沈建大将 BIM 技术引入房屋建筑学课程教学中,从实际运行情况看,上述问题得到了很好的解决。课堂上授课教师通过使用 Revit 建模软件将所讲内容以一个三维立体的模型呈现出来,有助于学生对课堂知识的理解和记忆。有了课堂上对房屋建筑学相关知识的储备,以及之前应用 Revit 的操作使用,学生就能较顺利地而且高质量地完成课程设计,从而达到该课程的教学目的。应该说,沈建大将 BIM 技术引入房屋建筑学课程教学中,在提高教学质量方面,取得了不错的效果。

三、BIM 技术在钢结构课程中的应用

沈建大有关钢结构的课程主要有钢结构设计原理和钢结构设计两门课程。钢结构设计原理课程的设置,旨在使学生全面掌握钢结构材料、构件和连接的基础知识,理解钢结构分析的原理。而钢结构设计课程则是钢结构设计原理课程的后续,是建立在学生对钢结构相关知识有所了解的基础上,让学生掌握钢结构设计的方法和手段的一门课程。

可以说钢结构课程是难度较大的土木工程专业课程。该课程教学内容不但涉及材料力学、结构力学等力学的基本知识,还与设计相关的规范联系紧密,并且还要受到教学进度安排等因素的影响。以沈建大为例,钢结构设计原理课程的总学时为 46,比混凝土相关课程少了十几个学时。而之前的教学方

法主要是板书与多媒体相结合的方式。这种教学方式的弊端上文也有提到,这里就不做详细分析。沈建大也安排学生去当地的钢结构施工现场实地参观,并有专业人士讲解。通过这种方法可以使学生将所学的知识同实践结合起来,对学生学好这门课程起到了较好的作用。但由于施工现场通常距离学校都较远,去现场参观耗时较长。且现场参观对学生自身安全也有一定的危险性,所以现场参观的次数不会太多,一般一学期只有一次到两次,每次人数也有限制。要想通过这种方式让学生学好这门课程,达到预期效果很难。

而 BIM 技术的强大之处就在于它不是在某一方面表现得较为突出,而是在多方面。例如,在钢结构课程教学过程中,应用 Revit 软件,建立标准钢框架以及型钢部分构件的模型十分便捷。同时,Revit 软件构建的模型,还可以无损导入同属 Autodesk 公司的 Navisworks、Manage 等软件,实现 4D 施工模拟。这样就相当于学生在课堂上就能进行模拟施工现场的实地参观,而且还能达到学生亲自去施工现场实践的效果。在建模的过程中,学生可以看到钢结构的构件如何按照规范建立起来,并了解构件的各部分名称,以及在整个模型中所起到的作用。2015 年以来,沈建大就已经将 BIM 技术应用到该课程的教学过程中。目前该课程的教学课时没有改变,但采用这种教学方式之后,的确起到了事半功倍的效果,使学生学习内容繁多复杂的钢结构课程时能得心应手。

四、BIM 技术在工程管理课程中的应用

工程项目管理课程是沈建大工程管理专业的核心基础课程。该课程旨在培养学生掌握工程项目管理的理论和方法,能绘制工程流水施工以及网络计划,合理选择施工方案,编制施工进度计划表,阅读施工现场平面图等,培养学生发现、分析、研究、解决建设工程项目管理实际问题的基本能力,把学生培养成为具有从事建设工程项目管理能力的优秀毕业生。因此,工程项目管理课程在本科教学中是一门具有较强实践应用性的课程。沈建大对该课程教学非常重视。

从专业知识学习的角度来看,工程项目管理是一门偏向管理类的学科,培养学生的实践能力和应用能力显得尤为重要。传统教学方式是按照课本编排的顺序,主要以板书的形式讲授知识点,过分偏重

学生对理论细节的掌握。加上该课程教材文字较多,多为叙述讲解。经过调查发现,学生对该课程学习兴趣不大,积极性不高。为此,学校将工程项目管理课程教学与当代计算机技术相结合,创新改革教学方法,即应用计算机技术辅助教学,这样一方面可以让学生了解掌握工程管理相关的软件,如 Revit, P3 等。另一方面,这些软件可以构建三维可视化动态仿真工程,可以模拟各种工程案例,将原本“枯燥无味”的课堂教学变得生动起来,从而激发学生的学习热情,加深学生对工程管理课程的理解。学校把 BIM 技术引入工程项目管理课程教学中,应用 BIM 技术实现了施工可视化仿真教学,使学生能身临其境地感受现场施工的氛围。同时,将施工进度安排,以及各部分的工程造价在构建的 BIM 模型中体现出来。采用这种教学方法,学生能更加深刻地理解工程项目管理的运作理念,引导学生将所学的知识与工程实践结合起来,起到了非常好的教学效果。

五、BIM 技术在土木工程专业毕业设计环节中的应用

毕业设计是土木工程专业学生最后也是耗时最长的一门课程。其主要目的在于培养学生应用所学知识去解决实际工程问题的能力。设计内容主要包括工程制图、理论分析、结构设计等。通过毕业设计,使学生对土建设计和施工内容、施工全过程有一个比较全面的认识,在此过程中也熟悉相关规范准则,为今后独立工作打下基础。因此,毕业设计的意义在于提高学生解决实际问题的能力,在于培养学生踏实细致、严肃认真的工作态度。

由于毕业设计开始于大四下学期,这段时间有的学生在找工作或准备研究生复试,因此要学生完全静下心来做毕业设计很难。这就需要对毕业设计的教学方式作一些调整,甚至作一个比较大的改变。沈建大将 BIM 技术应用到土木工程制图、房屋建筑学以及一些专业课程的教学过程中,大四学生对 BIM 技术也有比较深刻的认识和理解,并且也具备熟练完成建模的能力。因此,沈建大将大四学生的毕业实习与毕业设计结合起来,以实习的具体工程为实际施工案例,然后应用 BIM 技术将施工流程完整地呈现出来,作为毕业设计成果的一部分。除此之外,要求学生在毕业设计环节全部采用 BIM 技术进行毕业设计,并且在答辩环节增加与 BIM 技术相关问题的比重。

将毕业设计同计算机技术结合起来的方式,为教学提供了新的视角,这样有助于学生在有限的时间内,更加系统地掌握土木工程学科知识。同时,也有助于培养学生的合作精神。

六、结语

BIM 技术在传统专业课程教学中的应用,即将课堂教学与计算机技术相结合,的确可以产生事半功倍的效果。通过建立可视化三维模型,引导学生将所学的专业知识应用起来,起到模拟实践的效果。教师应用 BIM 技术将书本上抽象的专业知识内容具体化,便于学生理解。因此,将 BIM 技术应用到相关专业课程教学过程中,对提高课程教学效果起到了积极的作用。

参考文献:

- [1]Ming SUN. UK national BIM strategy and its implementation [R]. ICCREM,2014.
- [2]郑琪. BIM 的深层内涵与未来趋势[J]. 土木建筑信息技术,2010:106-108.
- [3]何关培. BIM 总论[M]. 北京:北京建筑工业出版社,2011.
- [4]赵红红. 信息化建筑设计——Autodesk Revit[M]. 北京:北京建筑工业出版社,2005.
- [5]陈延敏,李锦华. 国内外建筑信息模型 BIM 理论与实践研究综述[J]. 城市,2013(10):72-76.
- [6]范喆. 基于 BIM 技术的施工阶段 4D 资源动态管理[D]. 北京:清华大学,2010.
- [7]刘凤泰. 关于实践教学改革的问题[J],实验技术与管理,2000,17(4):6-10.
- [8]克里斯托弗·帕韦尔科,阿兰·D·切西. 当今大学本科课程中的 BIM 课程[J]. 建筑创作,2012(10):20-29.

Using BIM technology to explore the teaching reform of specialized curriculum in architectural universities: taking Shenyang Jianzhu University as an example

WANG Jianchao, ZHANG Dingyuan, ZHOU Jinghai

(College of Civil Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, P. R. China)

Abstract: BIM (building information modeling) technology not only has great practical value in the engineering practice, but also has a wide application space in universities' talent training. This paper, taking Shenyang Jianzhu University as an example, discussed the application of BIM in courses such as civil engineering drawing, building architecture, steel structures, project management, and graduation design. Combined with the difficulties Shenyang Jianzhu University faced when integrating BIM technology into the curriculum reform, this paper gave solutions to the difficulties and set forth some achievements. The research showed that, BIM technology could fully be integrated into the teaching of specialized curriculum in architectural universities, and this integration was imperative, and the effect was obvious.

Keywords: BIM technology; architectural courses; course construction; talent training; teaching reform

(编辑 王 宣)