

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2015.04.005

建筑信息化环境下财经类高校工程管理专业课程改革研究

陈小波^{1a,1b,2}, 张建新^{1a,1b}

(1a. 东北财经大学投资工程管理学院; 1b. 工程管理研究中心, 辽宁 大连 116025;

2. Department of Building Construction Management, Purdue University, West Lafayette U. S.)

摘要:基于当前教育信息化和建筑信息化技术改革的背景,在分析了BIM的基本情况、国内外BIM在工程教育中的应用基础上,结合东北财经大学工程管理专业,研究了基于BIM技术的课堂教学改革问题。研究表明,基于BIM技术的教学改革能够有效改善财经类高等院校工程管理专业缺少工程实验室和实习条件的状况,有利于培养建筑信息化BIM技术的专业人才。

关键词:信息化;BIM;工程管理;课程改革

中图分类号:G642;TU198

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)04-0017-05

随着信息化技术的发展,教育信息化技术已经渗透到高等教育的各个领域,为高等教育改革带来了深远的影响,教育信息化将是未来高等教育发展的基本趋势^[1]。教育部印发的《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》中明确提出,要进一步推动信息技术与高等教育的深度融合,创新人才培养模式。该规划指明了中国未来高等教育基于信息化技术创新人才培养模式和课程改革方向,也表明当前深度融合高等教育与现代信息技术的迫切需求^[2]。

在高等教育中,工程管理专业培养的是具备管理学、经济学和土木工程技术的基本知识,掌握现代管理理论方法和手段,能够胜任国内外工程建设领域的项目决策和全过程管理的复合型高级管理人才^[3]。对于财经类院校设置工程管理专业而言,在经济和管理学方面具有较强的优势,但是缺乏工科院校的实验室和实习条件,对土木工程技术类课程的授课产生了一定的制约,例如:由于缺乏建筑材料实验室,因此在建筑材料课程教学中无法开展建筑材料试验^[4-5]。因此,财经类高等院校在工程管理专业工程技术类授课过程中,急需寻找新的教学手段来突破缺少实验室条件和实习条件的瓶颈。

建筑信息化BIM(Building Information Modeling)技术日趋成熟,在为整个建

收稿日期:2015-02-11

基金项目:2014 教育部人文社会科学研究青年项目(14YJC630016);2014 年辽宁省教育厅人文社会科学研究一般项目(W2014205);2014 年辽宁省教育厅人文社会科学研究一般项目(W2014221);2015 年东北财经大学国际合作研究支持项目(DUFE2015GY02);2015 年东北财经大学研究生教学改革研究项目(YJYB-201502)

作者简介:陈小波(1982-),男,东北财经大学投资工程管理学院讲师,博士,主要从事建筑工业化与建筑信息化研究,(E-mail)xbchen@dufe.edu.cn。

筑行业的发展带来革命性变革的同时,也为高等教育中的工程管理专业课程改革和发展带了新的机遇与挑战^[6-7]。根据美国国家标准研究院的定义,建筑信息模型(BIM)是以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,对工程项目设施实体和功能特性的数字化表达^[8]。目前,国内外工业界和学术界将BIM应用视为继CAD技术之后的第二次建筑业革命。BIM强大的三维视图功能和信息化管理功能,为财经类院校工程管理专业课程教学改革提供了新的途径。因此,针对财经类高校工程管理专业的特点,系统地研究基于建筑信息化BIM的综合教学改革问题,是当前工程管理专业教学改革和建筑行业发展亟待解决的问题。

一、研究背景

(一) BIM 基本情况

相比于CAD技术应用,BIM的应用不仅仅体现在技术层面,更重要地是它涉及深层次的管理层面的革命。

BIM技术基于三维建筑模型,并集合了建筑工程项目相关的管理信息和产品信息模。同时,BIM不是简单的将数字信息集成,而是提供了一种数字信息的应用模式,使得整个工程项目成为一个协调工作的系统,在系统内共享BIM信息模型。BIM具有可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性五大

特点^[9]。

相比于传统的2D图纸,BIM的三维可视化功能能够为专业技术人员提供直观的建筑模型,而且能够轻松实现建筑的剖分功能,所见即所得,大大降低了工程图纸的阅读难度。附着于建筑构件上的信息,便于各专业共享建筑信息模型,解决以往在工程设计中各专业之间设计冲突,使得各个专业之间能够基于建筑信息模型协调工作。将三维模型与相关的信息进行叠加可以得出多维信息模型,如三维模型+时间,即4D建筑信息模型附加了时间维度后,建筑信息模型能够模拟工程项目随时间进展的全部流程,能够实现对工程项目的预先模拟,降低项目建设中出现错误的机率,进而减少成本。因此,BIM技术强大的功能为整个建筑行业 and 高等教育带来了全新的机遇与挑战。

(二) 国内外 BIM 在工程教育应用分析

1. 国外 BIM 在工程教育中的应用分析

2008年,“BIM之父”Eastman明确提出BIM的概念后,美国诸多高校开始研究将BIM引入到大学课堂。Lee&Hollar等研究总结了当前美国大学开展的BIM教学模式,主要分为单一课程模式、集成式教学模式、课程交叉式教学模式和课程案例设计式教学模式,如表1所示^[10]。

表1 美国高校BIM课程设置模式

课程设置模式	开设课程	教学效果分析
单一课程模式	住宅和商业建筑设计 工程类选修课 建筑工程图形学 数字化建筑图形学	优势:能够更好地理解设计、施工和工程信息,以及建筑师在设计和施工过程中的作用 缺点:应用BIM软件建立不同模型受限
集成式教学模式	施工文档 建筑围护 住宅设计 结构设计 建筑材料及理论 工程图形学 模板工程 机电工程 施工计划 工程预算	增强学生对建筑结构和构件、复杂建造系统、施工组织计划和施工方法的理解;增强学生对工程量提取的精确度;提高学生学习和使用BIM的积极性;提高学生的自主学习能力
课程交叉式教学模式	施工管理与结构工程 集成工作室 建筑设计工作室	更好地理解不同专业之间的角色;更好地理解不同专业之间信息的多样性和复杂性;形成一个协同工作的建造系统
课程案例设计式教学模式	课程案例设计	优势:增强学生学习BIM的兴趣 缺点:在应用BIM工具完成案例时学生感觉困难

2. 国内 BIM 在工程教育中的情况分析

BIM 在中国尚属于起步阶段,仅有极少数高等院校开设了 BIM 课程,如华中科技大学土木与力学学院率先启动国内首个 BIM 方向工程硕士培养课程,为国内工程建设行业培养高级 BIM 人才,缓解目前行业内只有 BIM 软件操作人员,缺乏 BIM 综合管理型人才的尴尬局面。此外,国内的一些学者研究了基于 BIM 土木工程类课程改革的问题。刘红勇等分析论证了在普通高等院校开设 BIM 实践教学的可行性,在此基础上提出了 BIM 的教学方式、教学内容、教学时间和师资集成的建议^[11]。赵雪峰等研究了建筑工程专业 BIM 技术人才的培养模式,指出只有在大学课程中开设 BIM 课程,才能够实现 BIM 人才的量级突破,最终进入建筑业的 BIM 时代^[12]。随着 BIM 在行业内的日趋成熟,BIM 作为一种新的知识体系对当前建筑及工程管理专业的高等教育也提出了新的要求。一方面,随着 BIM 技术的推广,应用 BIM 的工程项目逐渐增多,而相关 BIM 专业人才却极为匮乏,因此高等院校开展 BIM 教育,培养 BIM 专业人才迫在眉睫。另一方面,BIM 作为一种新的三维信息技术,如何将其应用到当前的工程管理专业教育中,特别是基于 BIM 的强大功能来弥补财经类高校工程管理专业缺少实验室条件和实习条件的问题,亟待解决。

二、基于 BIM 的工程管理专业课堂教学改革

(一) BIM 课程教学改革目标

东北财经大学工程管理专业课程可划分为三个层次,基础课(建筑材料、建筑力学和工程制图)、专业基础课(建筑施工、建筑结构和建筑构造)和专业课(工程估价、造价管理、合同管理和可行性研究)。基于 BIM 的工程管理专业课堂教学改革目标,在宏观上以 BIM 为主线,构建可行性研究、设计、施工管理和工程造价一体化综合教学平台,在微观上将 BIM 融入到各阶段的课程教学之中,增强教学的可视化效果,实现以二维识图为主的教学模式向三维实体图形教学模式的转变。

(二) 工程管理专业 BIM 教学综合体系架构

基于 BIM 的课堂教学综合体系架构主要解决两方面的问题,一方面是如何将 BIM 知识纳入到当前

的专业课知识体系当中,即明确哪些课程需要增加 BIM 知识,各门课程如何通过 BIM 进行衔接,进而形成一个完善的授课体系;另一方面是如何将 BIM 作为一种强大的信息化工具,增强现有课程的可视化程度和学生的理解程度。东北财经大学投资工程管理学院已经购买了清华斯维尔 BIM 系列软件,并在 BIM 教学试验室的计算机上进行了安装和测试,目前在软件和硬件上均具备开展 BIM 教学的条件。根据工程管理专业所开设的专业课程,基于 BIM 的教学综合体系架构如图 1 所示。

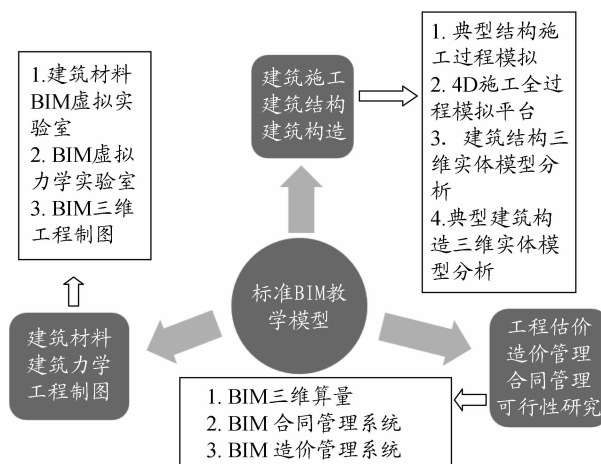


图 1 工程管理专业 BIM 教学综合体系架构

上述架构的 BIM 教学综合体系,整个工程管理专业课程围绕标准 BIM 教学模型开展,借助 BIM 的三维可视化功能和信息化管理功能来增强课程的授课效果,通过建设建筑材料 BIM 虚拟实验室、BIM 虚拟力学实验室和 4D 施工全过程模拟平台,弥补财经类高校缺少实验室和实习条件的不足。BIM 模型的有效衔接,将整个教学形成一个有机整体。

(三) BIM 课程课堂教学模式设计

基于上述 BIM 教学体系的宏观架构,各阶段的专业课程均围绕标准 BIM 教学模型来开展,标准的建筑模型附加建筑材料信息、力学知识、建筑结构知识、施工进度、工程量和施工合同等全过程信息,各门课程均可根据标准 BIM 模型信息将 BIM 技术融入到各自的课程中,进而提升教学效果。从微观上来讲,在 BIM 知识融入过程中教师需要改变传统的教学模式,结合各自课程进行长期探索。以工程制图课程授课为例,传统的教学模式是基于二维的 CAD 图纸和 PPT,通过建筑的平面、立面和剖面进行

讲解,学生在头脑中架构三维实体,这对于部分空间感不强的学生造成了极大的学习困难。基于 BIM 技术强大的三维视图功能对传统教学模式进行改革,教师可以将二维图纸和三维模型进行对比讲解,提高授课效果,如图 2 所示。

(四)教师自我更新与发展

在新型信息化条件下的教学过程中,教师角色的转变对于 BIM 教学的开展尤为重要。在传统教育模式下,教师主要是基于教材,通过 PPT 向学生讲授。但在建筑信息化 BIM 技术开展教学的过程中,教师要从传统的讲授者变为项目的“参与者”和“领航者”。教师要结合标准化 BIM 信息模式,基于三维实体模型与学生展开互动式教学,更多地引导学生主动思考,解决实际问题,增强实际操作能力。新型的教学模式和内容,教师要在以下几方面进行自我更新与发展。

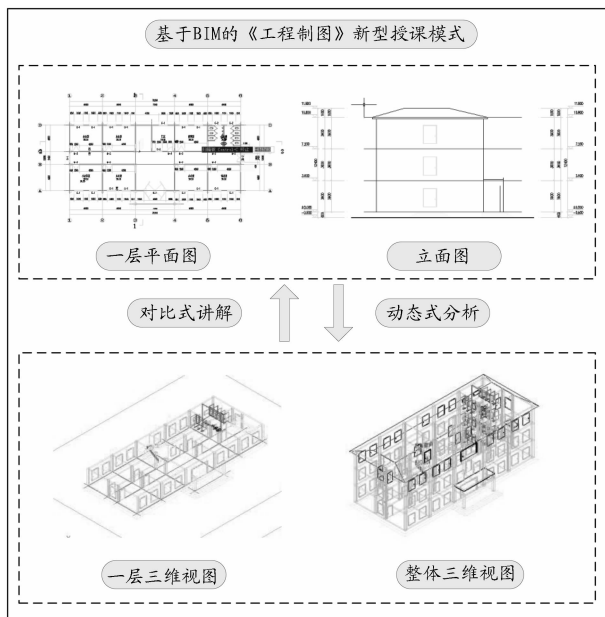


图2 基于BIM的新型授课模式设计

(1)打破传统的教学模式和自身知识的局限性,主动学习,更新自己的知识结构,通过不断地学习和研究使课堂教学内容紧扣 BIM 行业的发展趋势。

(2)更新教学方法,探索互动式教学模式,将以知识点为导向的教学模式转变为以项目为导向的教学模式,让学生通过参与项目来增强学习效果。

(3)利用 BIM 强大的三维可视化功能,更新原有 PPT 的教学模式,基于 BIM 功能不断的开发所教授课程相应的三维教学模型,增强学生对专业知识

的理解。

(4)信息化时代下,教学资源远不局限于教材,教师要充分利用网络资源,做课程资源的设计组织者,通过专业论坛和专业网站不断搜集有利于教学的课程资源,同时指导学生利用网络信息资源进行自主学习。

三、结语

在当前教育信息化和建筑信息化改革的背景下,针对财经类高校开设的工程管理专业的特点和所存在的教学瓶颈,研究了基于建筑信息化 BIM 技术进行教学改革的问题。从宏观上架构了基于 BIM 的工程管理专业教学综合体系,在微观上研究了基于 BIM 技术的教学模式。研究表明,基于 BIM 的教学模式改革,能够有效弥补财经类高校缺少实验室条件和实习条件的教学瓶颈,同时将 BIM 知识体系引入到当前的工程管理专业的知识体系中,能够为社会培养急需的专业 BIM 人才。因此,基于建筑信息化 BIM 技术进行财经类院校工程管理专业的教学体系改革是当前专业发展和专业人才培养的迫切需求。

参考文献:

- [1] 杨秋波, 郝海霞, 王杰. 高等教育的国际发展态势—基于高等教育网站内容的分析[J]. 高等教育研究, 2013, 34(6): 104-109.
- [2] 杨宗凯, 杨浩, 吴砥. 论信息技术与当代教育的深度融合[J]. 教育研究, 2014, (3): 88-95.
- [3] 李靖华. 财经类院校工程管理专业开设情况分析[J]. 高等建筑教育, 2006, 15(1): 41-46.
- [4] 张建新, 刘禹. 财经院校工程技术类课程教学体系设计[J]. 高等建筑教育, 2011, 20(1): 46-50.
- [5] 汪振双, 赵宁. 模块法在财经类高校建筑材料课程教学中的运用[J]. 高等建筑教育, 2014, 23(5): 54-57.
- [6] Wasim Barham, Pavan Meadati, Javier Irizarry. Enhancing student learning in structures courses with building information modeling [C]. Proceedings of the 2011 ASCE International Workshop on Computing in Civil Engineering, Florida, U. S. , June 2011.
- [7] Jin - Lee Kim. Use of bim for effective visualization teaching approach in construction education [J]. Journal of professional issues in engineering education & practice, 2012,

- 138(3):214-223.
- [8] Rebekka Volk, Julian Stengel, Frank Schultmann. Building Information Modeling (BIM) for existing buildings – Literature review and future needs Review Article [J]. Automation in Construction, 2014, 38:109-127.
- [9] 何关培, BIM 总论 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [10] Namhun Lee, Donna A. Hollar. Probing BIM Education in Construction Engineering and Management Programs Using Industry Perceptions [C]. 49th ASC Annual International Conference Proceedings, 2013, San Luis Obispo, CA, U. S.
- [11] 刘红勇, 何维涛, 黄秋爽. 普通高等院校 BIM 实践教学路径探索 [J]. 土木工程信息技术, 2013, 5(5): 98-101.
- [12] 赵雪峰, 李炎锋, 王慧琛. 建筑工程专业 BIM 技术人才培养模式研究 [J]. 中国电力教育, 2014, 297(2): 53-54.

Courses reform of engineering management major in finance and economics universities in a building info-environment

CHEN Xiaobo^{1a,1b,2}, ZHANG Jianxin^{1a,1b}

(1a. School of Investment and Construction Management; 1b. Research Center for Construction Management, Dongbei University of Finance and Economics, Dalian 116025, P. R. China;

2. Department of Building Construction Management, Purdue University, West Lafayette 47907, U. S.)

Abstract: In the background of current informatization reform in education and construction industry, combined with the professional course setting in Department of Construction Management of Dongbei University of Finance and Economics, we analyzed the course reform of construction management major in finance and economics universities based on BIM. The research results show that the BIM course reform can effectively improve the situation of lacking engineering lab and internship in engineering management major of finance and economics universities, which is beneficial for training professional BIM talents.

Keywords: informatization; BIM; engineering management; course reform

(编辑 梁远华)