

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.03.004

欢迎按以下格式引用:赵金先.基于BIM的工程管理专业课程体系与教学实践[J].高等建筑教育,2018,27(3):13-16.

# 基于BIM的工程管理专业课程体系与教学实践

赵金先,李堃,王苗苗,张英,武丹丹

(青岛理工大学 管理学院,山东 青岛 266520)

**摘要:**越来越多的企业将BIM技术应用于实际工程项目的管理。鉴于此,建筑类高校应顺应时代发展,对传统工程管理专业人才培养方案进行优化改革,将BIM技术融入专业课程体系,培养满足行业发展需求的新型人才。在充分调研的基础上,文章提出了工程管理专业“1+2+5”人才培养模式,将BIM技术知识融入工程管理专业课程体系及教学内容中,并在实验、实训等实践教学以及师资队伍建设和等方面实践探索,以推进工程管理专业教学改革。

**关键词:**建筑信息模型;工程管理专业;教学改革;课程体系

中图分类号:G642.0;TU71

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2018)03-0013-04

BIM(Building Information Modeling,建筑信息模型)是指在工程建设项目的规划设计、建造施工、运维等过程中,创建和使用“数字信息”,这些信息在系统内自动管理<sup>[1]</sup>,集成建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,通过模型将整个工程项目的各种信息进行集成整合,从而实现项目数字化的工程设计、协同管理、虚拟建造、工程算量、造价管理、运维管理的集成化<sup>[2]</sup>。当前,住建部及各省级建设主管部门都在大力推进BIM技术的应用,高层次BIM应用型人才的社会需求量很大。高等院校工程管理专业是BIM专业人才培养的重要阵地,作为建筑类本科院校,应积极探索将BIM技术融入工程管理专业的各教学环节,以培养更多适应社会需求的高级BIM应用型人才。

## 一、当前工程管理专业人才培养状况

随着经济的发展,工程项目规模日益扩大,结构形式愈加复杂,尤其是超大型工程项目越来越多,企业面临着巨大的投资风险、技术风险和管理风险。然而,传统建筑工程建设从设计、施工到运维均基于CAD技术产生的二维纸介质进行信息的交流,由此带来建筑业割裂的行业结构、参与方之间的对立关系和低水平的信息管理,而无序的信息沟通所造成的信息流失和信息歧义,使得建筑业生产效率低下。有研究表明:建筑业生产效率的低下与信息技术在建筑业应用的落后状况密切相关,“信息孤岛”“数字鸿沟”“信息流失”是造成建筑业

收稿日期:2017-06-07

作者简介:赵金先(1964—),男,青岛理工大学管理学院教授,主要从事建设项目管理研究,(E-mail)zhjx-qdsd@163.com。

生产效率低下的根本原因<sup>[3]</sup>,传统的工程管理模式和信息化手段已无法适应现代工程建设需要。

工程管理专业旨在培养掌握土木工程技术,以及与工程管理相关的管理、经济、法律及信息技术等方面的基础知识,具备较高专业综合素质与较强实践能力<sup>[4]</sup>,具有职业道德、创新精神和国际视野,受到相关工程师执业资格认证的基本训练,能够在土木工程领域从事全过程管理的应用型创新人才。

工程管理专业课程体系既要考虑人才应具有的知识结构,也要兼顾毕业生职业岗位和发展的需要。基于此,笔者所在的青岛理工大学管理学院工程管理专业构建了以工程项目管理为主体,涵盖工程造价管理和房地产开发与经营2个专业方向(简称一体两翼),涉及工程技术、经济、管理、法律、信息技术5个平台的“1+2+5”的人才培养模式(图1)。

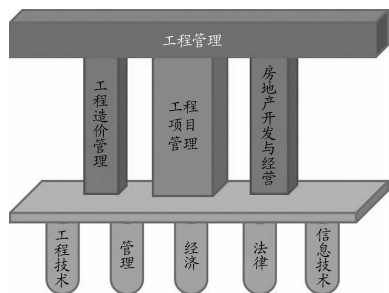


图1 “1+2+5”的人才培养模式

## 二、BIM 技术融入工程管理专业课程的调查分析

工程管理专业融合了土木工程、经济、管理、法律、信息等方面的知识,具有实践性较强的特点。传统的工程管理专业在大学一、二年级时开设工程制图与CAD、建筑材料、工程测量、房屋建筑学等专业基础课程,三年级开设土木工程施工技术、工程施工组织、工程计量与计价和建筑法规等专业课程,四年级开设工程合同管理、工程索赔、工程项目成本控制、工程项目进度控制、工程监理和工程项目管理等专业课程。然而,随着BIM在国内的推广、普及及应用,传统工程管理专业课程教学难以满足行业对BIM技术人才的要求,BIM技术纳入工程管理专业人才培养是必然趋势<sup>[5]</sup>。

通过对工程管理专业以及建筑领域其他专业在校大学生的调查,了解目前高校BIM技术人才培养的基本情况及存在的问题。

调查显示:大部分在校大学生都认为BIM技术在今后的建筑领域有着举足轻重的地位,建筑领域相关工作人员只有了解与掌握了BIM技术,才能在

行业未来竞争中处于优势地位。然而,很多在校大学生对BIM技术的认识不够充分。通过进一步调查发现,“缺乏相关的配套设施”“缺少BIM技术指导的师资力量”和“BIM与CAD、造价等其他软件缺少有效的技术接口”等是影响BIM技术在高校推广应用的三大主要原因。此外,“领导对BIM不够重视”和“开展BIM技术教学所需成本高”也是影响BIM技术在高校推广应用不可忽视的因素。因此,将BIM技术纳入工程管理专业课程教学必须要解决上述问题。

## 三、BIM 技术融入工程管理专业教学体系的改革

自2014级开始,青岛理工大学管理学院工程管理专业进行了旨在将BIM技术融入工程管理专业教学的课程体系、教学内容及实践教学的系列改革。

(一)构建基于BIM技术的工程管理专业人才培养课程体系

基于BIM技术的工程管理专业人才培养课程体系,既要考虑人才培养的知识结构,也要兼顾毕业生职业岗位和发展的需要。在改善传统工程管理专业人才培养的知识结构,优化课程设置,调整课程大纲的基础上,将工程管理专业原有的工程技术、经济、管理、法律4个平台<sup>[6]</sup>,扩展至工程技术、经济、管理、法律、信息技术5个平台。将BIM技术整合到该专业工程技术类所有课程教学内容和实践环节中,将BIM技术和工程计量与计价、房屋建筑学、建筑施工组织、工程结构、造价软件应用、工程项目管理软件应用(BIM 5D)等课程教学内容进行融合,增加这些课程的BIM实验课及相关课程设计环节,增设BIM综合实训课程,构建基于BIM技术的新型工程管理专业人才培养课程体系(表1)。

此外,在安排教学计划时将BIM相关系列软件的教学整合到工程管理专业课程中。

(二)构建以BIM实验平台为基础的BIM技术实践能力培养体系

应用型人才的培养需要重视理论与实践的统一,做到知识与能力并重。因此,基于BIM技术的应用型人才实践能力培养体系的构建,必须以工程项目管理实践为主线,以BIM实验平台为基础,将校内实验和校外集中实践相结合、课堂真实案例教学与项目现场实践教学相结合,使管理实践贯穿工程项目全过程(图2)。

表 1 工程管理专业 BIM 课程设置及实验内容

序号	课程名称	实验内容
1	工程计量与计价	运用 GBQ4.0 计价软件进行工程量清单编制 运用 GBQ4.0 计价软件进行招标控制价及投标报价清单编制
2	房屋建筑学	土建算量建模 分类型土建算量及全楼工程量汇总
3	建筑施工组织	梦龙网络计划编制
4	工程结构	广联达钢筋算量 GGJ 软件新建工程、建立楼层、建立轴网、首层、二层、三层、屋面层构件属性、画法及汇总工程量 钢筋算量 GCL 软件屋面层及基础层构件属性、画法,楼梯及其他零星构件钢筋工程量计算方法
5	造价软件应用	BIM2013 钢筋算量软件应用(I) 新建项目、轴网、柱及柱筋、梁及梁筋、板及板筋 BIM2013 钢筋算量软件应用(II) (1)基础及钢筋,其他构件; (2)利用 CAD 导图建立钢筋模型; (3)钢筋工程量计算及汇总、表格输出 BIM2013 土建算量软件应用 (1)将钢筋算量模型导入 GCL 模型,建立墙体、楼梯等其他构件; (2)利用做法刷进行清单及定额算量,并汇总工程量,表格文件输出 将算量模型结果导入 GBQ 计价软件进行组价,确定工程价格;分别编制招标清单和报价清单,并输出相应表格
6	工程项目管理软件应用	BIM 5D 基本数据构造 BIM 5D 连接演示
7	BIM 综合实训	工程管理专业综合训练

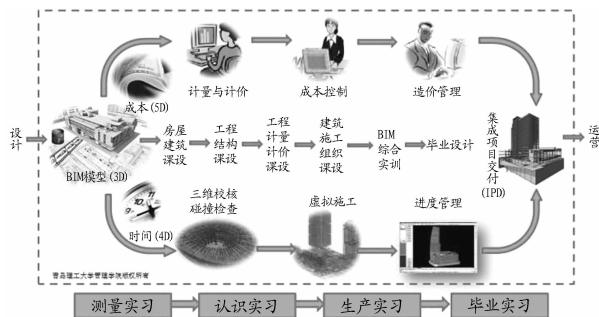


图 2 基于 BIM 实训平台的工程项目管理实践能力培养体系

其中,将真实案例教学与实践教学相结合必须借助实际案例工程,采用贯穿式教学方式,将 BIM 技术引入课程教学中。例如:通过 BIM 技术中的三维设计、建模和 VR 虚拟仿真技术,帮助学生理解和掌握工程制图、房屋建筑学和建筑材料等专业基础课程知识(如:Revit、GMT 建模软件、BIM 浏览器等),并建立案例工程模型,为后续专业课程的学习做好准备。在施工技术和施工组织设计、工程计量与计价、工程项目管理等专业课程教学中,增加部分 BIM 实验授课内容,如各类施工管理软件、算量和计价软件、招投标管理软件、BIM5D 管理软件等。利用前期建立的案例工程模型完成相关课程内容的学习,如使用梦龙施工管理软件进行场地布置,编制网络计划和进度;使用算量和计价软件进行算量和对量,并编制工程量清单及计价清单;使用招投标管理软件编制标书;使用 BIM5D 管理软件模拟施工管理等。

以 BIM 技术为平台,构建基于 BIM 技术的实践能力培养体系,将实际案例贯穿整个工程管理专业课程体系中,既可以加深学生对相关理论知识的理解,又能充分发挥学生学习 BIM 技术的主动性,达到训练学生 BIM 技能实践应用能力的目的。

(三)加强师资力量,提高教师 BIM 技术的教学水平

师资力量是影响教学质量的关键。调查发现: BIM 技术师资力量缺乏是影响高校 BIM 人才培养最关键的因素之一。因此,为了提高师资水平,一方面通过选派专业教师参加相关 BIM 技术师资培训,对工程管理专业的教师进行 BIM 技术“扫盲”,切实提高教师的 BIM 应用水平,帮助专业教师充分认识 BIM 技术在工程项目管理中的作用,为适应 BIM 课程新体系奠定基础;另一方面与 BIM 相关的软件公司进行合作,由 BIM 软件公司的工作人员承担部分

教学工作,缓解 BIM 教学师资力量相对薄弱所带来的压力。此外,还可以采取校企联合的方式,派遣部分专业教师深入企业进行实践,提高专业教师掌握和应用 BIM 技术的能力。

#### (四) BIM 技术在课程设计和毕业设计环节的应用

在课程设计或毕业设计环节要求学生掌握 BIM 技术的应用。如课程设计时,在施工组织设计中应用 BIM 软件编制网络计划和进度计划;工程计量与计价中应用 BIM 软件编制招标清单和计价清单;工程项目管理中应用 BIM5D 管理软件进行资源的合理配置和模拟施工管理过程等。在毕业设计中,结合具体的工程项目,应用 BIM 软件进行工程项目建模及工程量计算,以及进行完整的技术标和商务标的编制等。总之在课程设计和毕业设计环节应强化学生 BIM 的应用能力。

#### (五) 鼓励和支持学生参加 BIM 软件大赛和毕业设计大赛

鼓励学生参加 BIM 相关软件大赛和毕业设计大赛,对参与的教师与学生提供各方面的支持,对获奖者给予一定奖励。通过参赛,能够系统考察学生的 BIM 应用能力,提高学生应用 BIM 技术的综合水平,帮助学生积累更多的实践经验,进一步提高就业竞争力。

### 四、BIM 融入工程管理专业课程体系的保障措施

#### (一) 编制以 BIM 应用为基础的人才培养方案

编制以 BIM 应用为基础,以培养高级 BIM 应用型人才为目标的工程管理专业本科培养方案。通过广泛的社会调研,并组织校企专家论证,科学设置课程计划,优化课程内容结构,构建新型课程体系。新型课程体系的构建应注重对学生基本素质和解决问题的能力,以及创新意识和沟通交流能力的培养,重视学生对基本知识的掌握,强化学生的工程意识,突出创新实践教育。

此外,通过分析工程管理专业毕业生应具有的职业岗位知识结构和能力结构,准确把握未来执业

资格对人才知识体系和能力的要求,建立符合职业岗位和职业资格要求的专业人才知识和实践能力培养体系。

#### (二) 建设 BIM 实验及实训平台

在充分调研论证的基础上,青岛理工大学投入 200 余万元建设了 BIM 综合实验及实训平台,为人才培养方案的实施提供了基本的物质条件。该平台也可以为工程管理及工程建设相关专业的实验教学和实践教学提供服务,有利于全面提升 BIM 教学质量和水平。

### 五、结语

随着信息技术的快速发展,传统工程项目管理的信息传递及共享方式必将发生根本性变革。BIM 技术的出现促进了建筑行业的快速发展。高校作为高级应用型人才培养的主阵地,应该积极应对并引领这种技术的快速发展,在 BIM 人才培养方面有所作为。工程管理是一门理论与实践联系得非常密切的学科,将 BIM 技术融入工程管理专业人才培养,是经济社会发展对人才的必然要求。未来科技的发展,特别是大数据、云计算等基础技术的快速开发和应用,国家或地方建筑业大数据平台(中心)的建立,对 BIM 技术人才的要求会进一步提高,因此,高校应重视和加快高级复合型 BIM 技术人才的培养。

#### 参考文献:

- [1] 龙腾. 基于 BIM 的变截面桥体可视化施工技术应用研究 [D]. 武汉科技大学, 2015.
- [2] 周培康. BIM 技术引发造价咨询行业的新变革 [J]. 建设监理, 2014(6): 5-7.
- [3] 张朝晖. 国内外建筑业信息化现状比较分析 [A]. 中国信息经济学会, 2006.
- [4] 赵川平. 工程管理硕士专业学位质量基准的研究 [D]. 浙江大学, 2010.
- [5] 李燕. BIM 技术在工程标准管理教学改革中的应用研究 [J]. 中国标准化, 2016(17): 210.
- [6] 刘玲. 以市场为导向构建创新型工程管理专业人才培养模式 [J]. 襄樊职业技术学院学报, 2008(3): 80-82.

## Curriculum system and teaching practice of engineering management specialty based on BIM

ZHAO Jinxian, LI Kun, WANG Miaomiao, ZHANG Ying, WU Dandan

(School of Management, Qingdao University of Technology, Qingdao 266520, P. R. China)

**Abstract:** More and more enterprises begin to use BIM technology in the management of practical engineering projects. In view of this, architectural colleges should conform to the development of the times, optimize the reform based on traditional engineering management professional training program, and integrate the BIM technology to cultivate new talents to meet the development needs of the industry. On the basis of full investigation, this paper puts forward a "1+2+5" talent training mode of engineering management specialty, integrating BIM technology and relevant knowledge into professional curriculum system and teaching content of engineering management specialty, and making practical exploration in experiment and teachers team construction, to promote teaching reform of engineering management specialty.

**Keywords:** building information model; engineering management specialty; teaching reform; curriculum system

(编辑 王 宣)