

基于 BIM 技术平台的土木工程专业生产实习改革探讨

丁克伟,夏 珊,陈 东,刘运林

(安徽建筑大学 土木工程学院,安徽 合肥 230601)

摘要:生产实习是土木工程专业本科教学的重要实践环节,如何提高实习质量是土木工程专业实践教学面临的严峻问题。文章针对传统生产实习模式,基于 BIM 技术教学应用现状,将 BIM 技术与生产实习教学进行优势整合,提出利用网络平台,设立网络施工模拟实验室,并探讨其过程管理及战略意义。

关键词:BIM 技术;土木工程专业;生产实习;网络实验室;教学改革

中图分类号:TU;G642.44

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)06-0133-04

随着城镇化进程的不断推进,高等工程教育的改革发展日益迫切。2010年,教育部推行“卓越工程师培养计划”,该计划对土木工程专业人才培养要求,逐步从单纯会技术转向“精技术,善经营,懂管理”全方位复合型人才的培养。世界发达国家的工科院校都十分重视工程实践教学。与国外相比,中国工科大学工程实践教学存在明显的不足,目前最为人诟病的即为“形式之风”^[1]。新形势下,传统实践教学模式已不适应学科发展的需求,对土木工程相关专业的实践教学“去形式化”的革新探索势在必行。基于“卓越工程师培养计划”,在全方位复合型人才培养方面将软硬件相结合,将新技术等硬件作为支撑,对理论教学和实践教学模式等进行改革,而土木工程行业兴起的信息—网络—虚拟现实技术,正是土木工程专业教学改革的“助推器”。

一、生产实习在土木工程专业教学中的地位及现状

(一)生产实习在土木工程专业教学中的地位

土木工程专业教学实习是土木工程专业实践的排头兵,生产实习又是其中极其重要的一环。生产实习是工科院校贯彻理论联系实际原则、培养学生实践能力以及创造性思维的重要教学手段。生产实习的主要教学任务是学生在系统学习专业课程以后,深入施工现场,参加施工等实际工作,通过学生自己在施工现场的观察、思考、学习,以及专业教师及现场技术人员的指导,强化学生对理论与实践关系的认识。

学生以实际工作者的身份,直接深入建筑生产第一线,参与生产的整个

收稿日期:2014-11-16

基金项目:2013 振兴计划安徽省重大教学改革研究项目:“面向安徽省高校土木工程专业建设及教学改革与实践研究”(2013zdjy193)

作者简介:丁克伟(1962-),男,安徽建筑大学土木工程学院教授,博士,主要从事土木工程专业的教学和研究,(E-mail)dingkw@aiai.edu.cn。

过程,一可以加深对课堂理论知识的认识,对已学习掌握的知识进行验证、加深理解,这是课堂教学重要的延伸,也是课堂知识得以巩固、丰富的过程;二可以在实习过程中学习实际工程技术以及现场管理知识,培训学生在施工现场发现、分析、解决问题的综合能力,培养学生的专业素质,以及运用所学理论知识解决实际问题的能力,加深对工程的感性认识;三可以在实习现场对学生进行职业规划、职业操守、组织纪律性、社会责任感等综合素质的教育,为学生今后走向社会开展工作夯实基础。

(二)土木工程专业生产实习的现状

传统的生产实习,教学上一般很少在学校进行实习预演,或为生产实习做充分的准备,仅由指导教师联系好工地或讲座,以班级为单位,以参观学习和听专题讲座为主。事后学生递交一份实习报告,由指导教师评定成绩即为实习结束。这种事先没有准备事后也没有后续总结的实习模式,既耗费了师生的精力、时间及学校的实习经费,然而却完全达不到教学效果。其弊端主要表现在以下几个方面:

1. 联系实习场地困难多,实习质量难以保障

联系实习场地一直以来都是教学中的一个难题,特别是近年高校土木工程专业招生人数不断增加,基于实习现场的安全问题,许多建设单位不愿意接受学校集体组织的实习学生,因为一旦出现安全事故,对建设单位的影响很大,这样就导致联系实习工地非常困难,能联系到与原定教学计划内容一致的工地更是难上加难。而且教师和工程技术人员的讲解又不能保证面面俱到,带队教师在学生实习期间将大量的时间和精力放在安全问题上,处处时时担心,根本无心指导学生专业实习,只盼实习早点结束,早点将学生安全送回学校。以致实习时间短,实习内容不系统、不完整,在整个实习中,学生只能查看工地基本资料,再跟着大队伍被动地“走马观花”,或者坐在教室里,毫无准备地听一听专题讲座。学生没有亲身参与,只有被动接受,还是无法切身应用专业理论。这样的实习,质量从何谈起?

还有一些学生的生产实习由其自行找单位落实解决,由于缺乏有效的监督管理,学生往往只是为了实习报告而片面应付,有的甚至不去现场,找有关系的单位盖章证明已完成实习即可,这样的实习能有收获吗?另外,还有些隐蔽工程,比如回填后的基坑及钢筋工程等等,一旦工序结束,即无法探究细部,

学生即使到现场也无法了解相关知识^[2]。

2. 考核方式单一

实习的考核方式单一,即学生递交报告,由指导教师评定成绩,这种考核方式导致很多学生可能直接采用其他同学的实习照片甚至实习报告正文,或者稍作修改。有的学生甚至没有去过现场,靠抄袭同学和网上摘抄也能炮制出一份可以过关的实习报告。学生实习的积极性没有充分调动,学生很可能认为校方对于实习并不重视,自己也可以敷衍了事,甚至认为教师所谓的工科的严谨作风只是口头说说而已,这一认识还会影响到学风乃至日后从业的态度,人才培养质量难以得到保证。

3. 教师自身专业素养不足

生产实习要求带队教师必须有足够的实践经验,但很多教师忙于教学,与外界联系较少,很少深入第一线,在指导学生实习方面缺乏相关的工程实践经验,大都心有余而力不足,现场无法深入讲解,指导效果不佳。

二、BIM 技术在教学中的应用现状及不足

建筑信息模型(Building Information Modeling,简称 BIM)由 Autodesk 公司发明。建筑信息模型是建筑学、工程学及土木工程学科的新工具,主要指以三维图形为主,由建筑相关的计算机辅助设计,采用建筑过程的数字展示这一革新方式来进行数字信息交流及合作。

BIM 技术是一门新兴技术,其在建筑业的应用,主要涉及软件的研制和系统跟踪开发。BIM 技术的应用革新了传统土木工程行业的施工、设计方法和理论,带来了新的理念。实践证明,建筑工程应用 BIM 技术,将创造极大的经济效益,并促使土木工程这个古老的行业与时俱进。进入 21 世纪以来,这项技术的应用趋于广泛,发达国家纷纷提出信息化建设战略,在工程项目中大力推广试点:英国明确至 2016 年,所有政府建设文件均以信息化进行管理;美国的总务管理局、陆军工程兵、国家科学建筑研究院分别就 BIM 技术发展路线图、标准化工作出台了相应政策;日本、新加坡等国也就 BIM 技术在项目中的试点应用制定了发展路线规划。

中国也在逐步加快开展 BIM 技术的应用研究,住建部 2011 年发布信息化发展纲要,明确指出 BIM 技术要延伸至施工阶段,2012 年开始制定 BIM 的相关标准规范,更显示出中国在推行 BIM 技术制度化

上的决心及执行力。

针对不断扩大的市场需求,中国高校和企业界响应市场号召,积极储备 BIM 技术力量,促进 BIM 技术事业的发展。清华大学、同济大学在 BIM 技术平台研究上进行了不懈的努力;有的高校提出用 BIM 技术虚拟工程项目管理,更新工程项目管理沙盘的开发模式;有的高校提出以 BIM 技术为平台,强化建筑工程造价管理课程体系的实践能力培养;也有的高校基于 BIM 技术,进行集成化可持续的建筑设计教学研究;还有的高校直接将 BIM 技术开成计算机课程,将计算机课程教学与 BIM 技术进行接轨等等。

综上所述,高校及企业界已经对 BIM 技术进行了深入的研究,并进行了符合中国国情的适应性改装,取得了较好的效果,经过 BIM 软件系统学习的学生实践能力明显有所提升,软件建模能力也优于以往。但从整个大土木的课程体系来看,BIM 技术的效力显然还没有完全发挥出来。表现在以下几方面:

(1)有些高校仅仅为了让学生学会 BIM 软件而开设 BIM 技术课程,甚至在培养方案中将其列在计算机基础课程中。其实,软件开发出来就是为人所用,为了学会软件操作而学习软件大可不必,而且也枯燥无味,教学效果得不到保证。如将 BIM 技术融入到实践教学等课程中,在学习专业知识时就不知不觉将软件操作熟练起来,对学生的学习时间以及学校的资源配置都有好处。

(2)部分高校在应用 BIM 技术方面已作了很好的尝试,如虚拟沙盘、造价体系研究、集成化建筑设计等,但还存在一系列问题,比如模拟的项目比较简单,不真实,比如一个钢架、一座小桥等,而 BIM 技术在处理大批量的数据冲突时才优势明显,简单的项目当然不能让学生领略 BIM 技术的强大,也不能让学生感受实际工程的复杂。将 BIM 技术与实践环节进行结合,可直接模拟真实工程,将 BIM 技术展示的冲突与实际加以验证,让学生在在校期间就能积累初步的工程经验。

(3)从目前来看,BIM 技术仅仅运用在沙盘模拟、建筑设计等土木工程行业的细小分支上,模拟还未成体系,项目间衔接的全面性也有待补充,而本科学习阶段最重要的是学生能将所学的知识与以后工作的所需对应起来,BIM 技术对于本科教学最大的

意义应该就是让学生身临其境,学以致用。而要达到这一目标仅仅依靠单一的模拟肯定是无法完成的,因此,必须引入实践环节进行系统模拟。

三、BIM 技术应用于实践教学的现实意义

BIM 技术以强大的协同交互性著称,它的主要特点是可以连续、即时、高效地提供高品质、可靠度高的有关项目设计草案、设计成型方案、施工进度、质量、成本控制信息等。所有信息及数据通过 BIM 技术平台共享,建筑、结构设计师和现场施工管理人员通过平台可将工程项目全过程管理无缝连接,以实现项目的精细化管理。此外,BIM 技术很多时候被用在施工前期,它可以无死角、全方位模拟施工现场,在施工前甚至设计初期就可以发现后期施工时可能出现的各种问题,这样在设计阶段就可以进行合理的规避处理,以此拟定实际施工操作方案,最大程度地合理配置人员、材料、工期等资源。

将 BIM 技术应用于生产实习等实践教学中的实际意义主要有:

(1)作为一种表现力较强的虚拟现实技术,其在实习教学中的应用,将极大地丰富教育技术学的理论体系,丰富和拓展实习教学思维和教学理论。

(2)进行教学改革试验,尝试一种新的教学方式。基于 BIM 技术的生产实习教学素材,可以生动形象并最大程度地还原施工现场和过程控制,帮助学生直观感受工程中的动态变化,使学生能够身临其境地边学习理论知识,边与实际相结合,以更好地理解相关知识。

(3)提高学生信息素养,增强学生自主协作学习的能力。BIM 技术为学生提供了一种新的素材收集方式,学生在利用该技术采集、处理信息的过程中,可以培养其信息素养。无论是收集过程中的分工合作,还是基于资源的学习,都对增强学生自主协作学习的能力有很大帮助。

(4)培养教师多样化、经济有效制作教学素材的能力。BIM 技术的出现为制作教学素材增加了一种新颖而有效的方法。

四、整合 BIM 技术应用于实践教学的改革思路

随着高校改革的不断深入,如何提高实习质量成为土木工程专业实践教学面临的严峻问题。针对目前生产实习出现的乱象,基于国内外关于 BIM 技术的研究现状及应用,将 BIM 技术与具体学科课程相结合,在大量阅读国内外文献和充分调研的基础

上,对生产实习教学的特点与 BIM 技术的优势进行整合研究,课程教学具体改革思路如下:

(一)开发基于 BIM 技术的实践教学素材

利用 BIM 技术制作一个完整的结构施工全过程动画,并制定相应教学方案。利用校园网的网络教学平台,发布多媒体课件供学生浏览,在施工等课程学习阶段要求学生首先学习运用 BIM 软件,并与学生进行课堂上和网上的讨论与交流,进一步完善结构施工全过程动画及细节。

(二)利用网络整合 BIM 技术平台,设立土木工程学科网络施工模拟实验室

利用网络整合平台,采用虚拟现实技术模拟实习的工程图纸,每班学生可以分为若干小组,小组成员每人负责一个工程子项,通过网络上传自己的虚拟成果,最终实现实习项目预先虚拟四维施工。

通过对设计图纸的深入了解,提升学生独立思考、查阅参考资料与分析应用理论及软件的能力,实现专业实践体系的有效整合。另外,每个施工小组都有自己的子项工程,但全班学生做同一个项目也不会有雷同的现象出现,对后期成果的检验及成绩的评定提供了很好的依据。既杜绝了抄袭,也保证了教学质量。

(三)在虚拟实验室中进一步深化现场实习所学知识

虚拟施工环节结束后,利用课余时间,由带队教师带领学生前去工地实勘,可以按照工程进度安排多次参观学习。不同于传统实习走马灯似的参观,已模拟过施工全过程的学生对施工现场的情况了然于心,能有的放矢地提出相关问题,收到事半功倍的效果。

而且这样学生在现场逗留的时间也不会太长,消除了教师及施工单位维护安全的烦恼。

每次工地参观学习归来后,学生均可根据实际施工经验及技术要点继续完善自己的虚拟施工流程,引导学生归纳总结专业知识在工程实际中的应用条件和注意事项。将自己所学专业课程知识真正应用到实践中,这对培养复合型人才工程素养大有好处,也确保了教学质量^[3]。

五、结语

随着“卓越工程师培养计划”的逐步推广和实施,教学实习的改革是高校工科调整专业教学计划的必然选择^[4]。将 BIM 技术应用于生产实习是对信息技术与课程整合的一大补充,为实习教学提供了新的视角。这一改革也有助于学生对土木工程学科系统化的理解,加深学生对土木工程团队合作精神的认识,学生的综合素质和实践能力在实习教学过程中也将得到很大的提升。

参考文献:

- [1] 杨连发,周娅,廖维奇,陈小勇. 工科类生产实习现状及实习模式改革探讨[J]. 中国现代教育装备, 2011(1):90-92.
- [2] 何夕平,陈燕. 土木工程三大实习教学与课堂理论教学有机结合探讨[J]. 高等建筑教育, 2008,17(5):124-127.
- [3] 聂忆华,王齐仁,刘丽芳. 土木工程专业课程设计与毕业设计网络整合模式探讨[J]. 当代教育理论与实践, 2012, 4(1):96-98.
- [4] 李炎锋,孙晓龙,邢雪飞,林欣欣,刘闪闪. 关于土木工程专业本科认识实习与毕业设计相结合的探索[J]. 教育教学论坛, 2012(1):63-65.

Teaching reform of civil engineering production practice based on BIM technology platform

DING Kewei, XIA Shan, CHEN Dong, LIU Yunlin

(Civil Engineering School, Anhui Jianzhu University, Hefei 230601, P. R. China)

Abstract: The production practice is an important practical activity of undergraduate teaching of civil engineering disciplines. How to improve training quality has become a serious problem facing the practical teaching of civil engineering disciplines. In view of the traditional mode of production practice, based on the teaching application about BIM technology, we integrated the BIM technology advantage with production practice teaching, used the network as the platform, established the network construction simulation laboratory, and discussed the process management and strategic significance.

Keywords: BIM technology; civil engineering specialty; production practice; network laboratory; teaching reform