

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2019.06.007

欢迎按以下格式引用:黄恒振.高职工程管理专业 BIM 创新人才培养的探索与实践——以四川建筑职业技术学院为例[J].高等建筑教育, 2019,28(6):43-50.

高职工程管理专业 BIM 创新人才培养的探索与实践 ——以四川建筑职业技术学院为例

黄恒振

(西南交通大学 经济管理学院, 四川 成都 610031;

四川建筑职业技术学院 工程管理系, 四川 德阳 618000)

摘要:以四川建筑职业技术学院为例,探讨高职工程管理专业 BIM 创新人才培养问题。研究表明, BIM 创新人才培养目标的实现有赖于学校-企业-教师-学生四位一体主体模型的良性运作、校企合作协同培养平台的有力支撑、兼顾理论与实践的 BIM 课程体系的顺利实施,为此需要多方位强化师资、构建 BIM 教学平台、启动课程改革、优化教学模式、重建师徒式师生关系、多元多层次协同共享资源。

关键词:BIM; 高职院校; 工程管理专业; 创新人才培养

中图分类号:G718.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2019)06-0043-08

一、背景及文献综述

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》将培养创新型人才作为高等院校的主要任务,使如何培养及培养什么样的创新型人才成为高等院校人才培养的核心议题,并引发创新型人才培养改革的实践探索。高等院校人才培养不仅要顺应国家教育方针政策,还要呼应社会经济发展的实践需求。在工程行业,BIM 已颠覆传统的工程运作,使企业面临着信息化的强烈挑战,工程管理各岗位也正朝着以信息化为载体的方向转型,BIM 在工程行业的应用对工程管理人才培养提出新要求。培养创新型人才的教育方针和信息化的双重转型成为高等院校工程管理人才培养改革的主要背景。

修回日期:2019-01-20

基金项目:四川省教育厅人文社会科学一般项目(16SB0416);四川建筑职业技术学院课题(2013-科6);四川建筑职业技术学院 2019 年院级教改课题(2019JY28)

作者简介:黄恒振(1983—),男,西南交通大学经济管理学院博士研究生,四川建筑职业技术学院工程管理系讲师,主要从事项目管理、高等建筑教育研究,(E-mail)hengzhen_huang@163.com。

在中国知网上以“工程管理人才培养”为关键词进行主题检索,发现1989—2019年工程管理人才培养方面的文献总数为268篇。其中,研究对象以本科工程管理专业人才培养为主,高职方面很少,且绝大部分研究焦点在于工程管理专业的“应用性”,只有寥寥数篇文献与创新型工程管理人才培养有关。例如,陈丽兰界定了工程管理专业创新型人才的内涵^[1],姜慧提出常规教学与强化训练、教学与科技活动相得益彰的工程管理创新人才培养体系^[2],郭静提出创新型人才培养的实践教学体系^[3],区莹提出培养创新型教师有利于工程管理专业学生创新能力的培养^[4]。

在BIM对工程管理专业人才培养的影响方面,吴光东从当下存在的教学问题入手,提出基于BIM的工程管理专业课程改革建议^[5],张静晓等基于《高等学校工程管理本科指导性专业规范》,结合BIM需求和外国院校BIM课程建设经验,解答培养层次、课程学习目标及课程融合等问题^[6],张尚等总结了美国高校的BIM课程建设实践,建立国内本科工程管理专业的BIM课程体系,并提出相关教学改革建议^[7-8],尚春静等则探讨BIM理论课程及实践教学模式创新及实施等问题^[9],张泳等构建了3个层级BIM人才的四阶段培养体系^[10],赵金先等将BIM融入课程体系及教学内容,构建了工程管理专业“1+2+5”人才培养模式^[11]。然而上述研究主要是针对本科工程管理专业,关于高职工程管理专业的人才培养该如何改革以应对BIM的挑战,特别是BIM创新人才培养方面的探讨还比较少。

从实践上看,已有不少高职院校基于对BIM不同的认知和各自的资源进行了有益尝试,但鲜有从BIM创新人才培养角度的实践探索。文章以具有代表性的建筑类高职院校——四川建筑职业技术学院(下称四川建院)为例,基于自2013年以来工程管理专业BIM创新人才培养的探索与实践,提炼高职工程管理专业BIM创新人才培养的基本框架,并提出确保框架良性运行的对策建议。

二、工程管理BIM创新人才培养改革需注意的问题

(一)本科与高职工程管理BIM创新人才培养异同

本科和高职工程管理BIM创新人才培养存在诸多相似之处:从内容上看,都涉及创新意识、创新思维、创新能力和创新精神的培养^[12];从实现途径看,二者都是借助改革现有人才培养模式,且多以渐进而非革命的方式推进;从实现方式看,都强调理论与实践的融合,在实践中实现创新。

但二者也存在不同之处:从定位上看,本科院校大多聚焦于工程管理专业层面甚至是跨专业层面的复合型创新人才培养问题,因此BIM创新人才培养只是工程管理专业创新人才培养的有机组成部分,而高职院校更多从专业技能应用的特定方向或特定点探索学生创新能力培养问题,故而BIM在工程实践中的创新应用是创新人才培养的关键契机;从培养方向看,本科BIM创新人才培养的终极方向是实现突破性创新,关键是提出新的问题,多采用探究式、主动式的教学方法,而高职则在于创新性地解决工程实践问题,多采取项目式教学方法;从课程体系与教学内容上看,本科院校通常将BIM作为模块化内容融入教学计划之中,而高职往往将BIM贯穿于教学计划的各个环节。

(二)工程管理行业背景及专业方向的多元化问题

无论是本科还是高职,工程管理BIM创新人才培养都必须考虑两个特殊性:一是行业背景差异。中国开设的工程管理专业主要依托建筑、交通、水利、铁路、石油等诸多行业,BIM在这些行业中的具体应用存在区别,依托行业不同则其工程管理专业BIM创新人才培养也必然有所差异;二是专业方向差异。在全国近千所开设工程管理专业的本科及高职院校中,其专业特色及方向都有强

烈的学校烙印,特别是在行业性院校中,工程管理专业特色往往依托于学校的强势或主干学科,且其专业方向与所在院系有关,如开设在经济管理学院的,较多偏重于管理、经济等方向,开设于土木工程学院,则往往偏重于土木方向。专业特色及专业方向的差异导致人才培养模式的多元化,在本科及高职层面,公共基础课程大同小异,其特殊性在于专业特色课程,因此,将 BIM 引入创新型人才培养时在公共基础课程方面类似,但在专业特色课程中面临的问题则具有特殊性。

在本科层面,重点是要处理好 BIM 创新人才培养模块与其他创新人才培养模块的关系,在高职层面则在于对 BIM 创新人才培养有明确而清晰的定位。无论是本科还是高职层面,BIM 创新人才培养都需要结合行业背景及专业方向,以理论及实践课程体系的优化为主线,深入分析专业特色课程与 BIM 交互的可能性及途径,以采取针对性的解决方案,渐进优化现有人才培养方案。

三、工程管理 BIM 创新人才培养的实践探索

四川建院将 BIM 创新人才培养作为工程管理专业改革的主要目标,探索构建以“三力驱动”的四位一体火箭模型、校企合作协同培养平台和双路径交替提升理论与实践课程体系为核心的 BIM 创新人才培养体系。

(一) 工程管理 BIM 创新人才培养的定位及原则

四川建院从 BIM 创新应用的角度探索工程管理专业人才培养问题,定位于培养创新性应用 BIM 解决工程实践问题的技能型创新人才,其实践主要围绕“使用 BIM 技术反映建筑业当下的应用情况”和“毕业生掌握的 BIM 知识和技能满足行业需求”^[13],以“确保学生高效学习和在工作岗位创新应用 BIM”为最终目标。基于这一定位,四川建院确立了三条改革原则。

(1) BIM 创新人才培养是对现有人才培养方案的改善优化而非重构,原因在于:一方面 BIM 作为一种变革型技术,在建筑业的应用还处于逐渐深化和推广的过程,而学校人才培养应与当下的应用情况相适应;另一方面,在技术、经济、管理和法律四大知识模块中,法律知识并未涉及 BIM 应用,同时诸多公共课程也不涉及,因此,重点在于技术、经济和管理知识模块中的 BIM 应用问题。

(2) 将 BIM 纳入工程管理专业培养方案时需要考虑学院工程管理专业学生就业领域、就业企业、就业方向 and 岗位,应根据学院特色和学生去向合理选择 BIM 教学内容,坚持实践引领和就业推动,使毕业生进入工作岗位后迅速适应基于 BIM 的工作任务并创新性地开展工作。

(3) BIM 创新人才培养一方面要注重学生 BIM 理念和思维方式的养成,BIM 对建筑业的冲击并非只是技术上的,还包括管理、流程等诸多方面,要培养学生具备合作协同的理念和思维方式;另一方面,BIM 创新人才培养的前提和基础是 BIM 应用,要高度重视 BIM 软件的操作、BIM 应用点与工程管理专业培养方案中知识点的集成,以训练学生应用 BIM 创新性地解决工程实践问题的能力。

(二) “三力驱动”的四位一体火箭模型

培养 BIM 创新人才首先要厘清涉及主体的关系,以及促成这些主体采取行动的关键力量。不同于传统的学校-教师-学生三位一体的主体模型框架,BIM 创新人才培养强调教师-学生关系是核心、学校与企业为两翼,学校-企业-教师-学生的四位一体主体模型,其中学校与企业合作为 BIM 创新人才培养提供平台基础,教师与学生通过培养方案设计,在教与学的过程中实现 BIM 知识的传递及学生创新能力的养成,据此构建 BIM 创新人才培养的“三力驱动”四位一体火箭模型,如图 1 所示。

所谓“三力”指的是拉力、推力和内在驱动力,是四位一体主体模型运作的动力所在。BIM 应用的广度和深度以及未来能达到的程度决定了 BIM 创新人才培养方案的制定及后续的动态优化,可见 BIM 实践应用是引领 BIM 创新人才培养的重要力量,此为拉力;工程管理专业毕业人数的居高不下和就业形势的日趋严峻给高职院校带来巨大的就业压力,而 BIM 创新人才需求日渐增加,出于就业方面考虑的高职院校着手开展 BIM 创新人才培养改革,就业推动则是激励高职院校的关键,此为推力;BIM 创新人才培养效果如何最终落实到教师与学生,教师有能力和动力好好教,学生有动力和热情好好学,是 BIM 创新人才培养最重要的动力,此为内在驱动力。

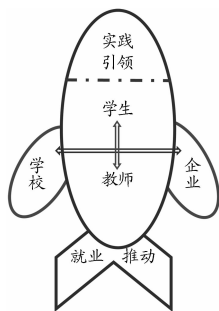


图1 “三力”驱动的四位一体火箭模型

(三) 校企合作协同培养平台的构建

校企合作协同培养平台是四位一体主体模型运作的现实基础,同时也是 BIM 创新人才培养的平台基础,由高职院校、企业和协同平台三部分构成,如图2所示。

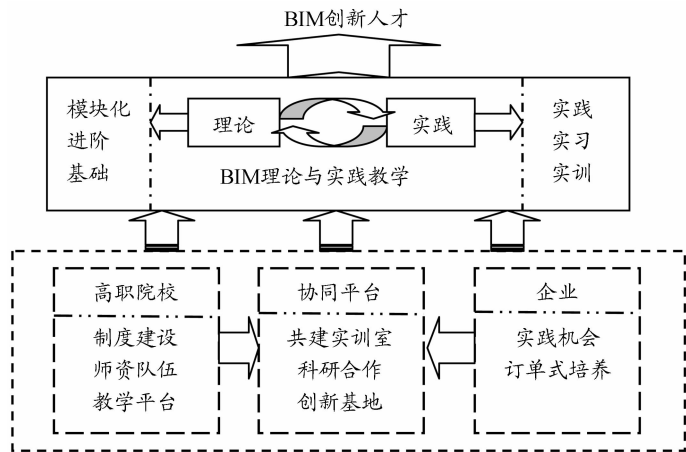


图2 校企合作协同培养平台

高职院校子平台以制度建设为支撑、师资队伍培养和教学平台建设为核心,为 BIM 创新人才培养提供基础条件,具体来说:(1)制度建设。高职院校从利于 BIM 创新人才培养的角度完善现有管理制度,如,制定 BIM 实训室管理办法。(2)师资队伍培养。针对目前工程管理专业教师缺乏 BIM 知识与技能的现状,多渠道培养能胜任 BIM 教学的专业教师。(3)教学平台建设。高职院校通过升级现有实训室、新建 BIM 多功能实训室等方式,完善 BIM 教学平台。

企业子平台在 BIM 创新人才培养中起到辅助作用,其具体内容包括:(1)利用企业现有资源,为工程管理专业提供实习和实践机会。(2)与高职院校签订订单式培养协议,安排企业 BIM 专业技术人员参与 BIM 创新人才培养过程。

协同子平台是高职院校与企业开展“产学研、校企合作”的具体措施,内容包括:(1)与 BIM 软件公司合作,双方共建 BIM 实训室,既节约高职院校购买 BIM 软件成本,也为软件公司培养潜在 BIM 软件用户。(2)与 BIM 软件公司及工程公司开展科研合作,既充分利用高职院校工程管理专业教师的知识优势,加强教师技术创新成果的转化,也有利于企业解决面临的 BIM 实践应用问题。(3)多方共建 BIM 创新基地,为教师、学生和企业技术人员创新提供平台。

(四) 实现路径

BIM 创新人才培养目标的实现还有赖于工程管理专业人才培养方案的改进和实施,关键是将 BIM 内容有机纳入现有人才培养方案之中,较为系统地涵盖 BIM 在工程管理岗位应用点并加以集成化处理,避免 BIM 应用点分散化而导致的应用孤岛,核心在于人才培养方案中课程体系的设计。

BIM 创新人才培养课程体系的构建是对现有课程体系的局部调整,但同时又保持其相对独立性。BIM 创新人才培养课程体系兼顾理论与实践,偏重工程管理各岗位的 BIM 应用。采取工学交替、螺旋进阶的形式,构建理论与实践双路径交替提升的 BIM 课程体系,如图 3。双路径指的是理论和实践两条线,理论方面以 BIM 基础课程为起点,旨在为学生提供 BIM 应用的理论基础及软件基本操作技能,提升到 BIM 进阶课程,以工程管理专业基础课程及主流 BIM 软件应用的学习为主,拓展到模块化课程,嵌入工程管理专业核心课程教学过程。实践方面则从 BIM 实训到 BIM 实习最后拓展到 BIM 专题实践。

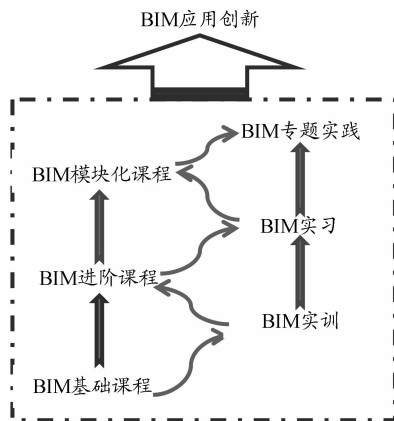


图 3 双路径交替提升的 BIM 理论与实践课程体系

“螺旋进阶、交替提升”反映的是 BIM 理论与实践的深层互动关系,BIM 基础课程完成之后开展 BIM 实训,两者成为 BIM 进阶课程的基础,在 BIM 进阶课程和 BIM 实训的基础上,开展 BIM 实习,然后以 BIM 进阶课程和 BIM 实习为基础开展 BIM 模块化课程教学,最后在 BIM 模块化教学和 BIM 实习基础上进行 BIM 专题实践。经过上述理论和实践路径的逐步提升,以及理论与实践的交替开展,最终实现 BIM 应用创新。

BIM 理论课程包括基础课程、进阶课程和模块化课程 3 个层次,理论课程体系见表 1。

BIM 实践课程包括实训、实习、实践 3 个层面,嵌入 BIM 理论教学中。BIM 实训课程包括认识实训和课程实训,认识实训在 BIM 概论课程完成之后进行,而课程实训时间一般在其他基础课程完成后,时间为 1~2 周。实习可在进阶课程之后进行,同时配合建筑沙盘模型,以锻炼学生通过 BIM 软件解决基础课程中应用问题的能力。在大三上学期可通过校企合作形式,让学生参与 BIM 工程实践,完成工程模型构建、碰撞检查等工作。

表1 BIM创新人才培养方案中的理论课程体系

级别	课程	类别	内容及关键应用点	开设时间
基础课程	BIM 概论	新开	BIM 发展与简介	大一上
基础课程	建筑工程识图与制图	植入	BIM 与可视建筑	大一上
基础课程	建筑结构与构造	植入	BIM 建模方法、结构模型	大一下
进阶课程	BIM 进阶应用	新开	Revit 软件	大一下
进阶课程	Naviswork 软件应用	新开	碰撞试验	大二上
进阶课程	建筑施工技术	植入	施工模拟	大二上
模块化课程	建筑材料应用	植入	材料计划及应用优化	大二下
模块化课程	建筑工程计量与计价	植入	造价管理、5D 成本控制	大二下
模块化课程	建筑工程项目管理	植入	场地布置、施工模拟、方案验证、现场指导、质量管理	大二下
模块化课程	建筑工程资料管理	植入	基于 BIM 的文档管理系统设计	大三上

在理论教学和实践教学的基础上,可安排学生深度参与 BIM 工程应用研究及教师科研项目等,培养其创新性解决工程问题的能力,最终让学生有能力开展 BIM 理论和应用研究。

四、工程管理专业 BIM 创新人才培养的建议

(一) 多方位强化师资,实现教师引领

BIM 创新人才培养中,教师是关键一环。只有教师实现基于 BIM 的知识、技能和理念更新,才能切实将 BIM 引入课堂。在教师 BIM 知识技能强化方面,建议如下:

(1)“引进来与走出去”结合,以四川建院为例,一方面基于与斯维尔、广联达等公司的长期合作关系,在校内组建 BIM 师资培训班。2016 年与四川省宏业建设软件有限责任公司联合主办了“四川省中、高等院校 BIM 应用技能暑期师资培训班”,帮助教师掌握 BIM 主流软件基本应用技能。此外,多次邀请专家来校开展 BIM 专题讲座,对 BIM 及其应用关键问题进行专题训练,加深教师对 BIM 的认知,举办工程管理类专业 BIM 与绿建“产教研”论坛,邀请 BIM 行业专家及企业、科研院所来校交流 BIM 应用案例等,拓展教师视野,了解 BIM 应用现状。另一方面,多次派出骨干教师赴深圳斯维尔公司进行全封闭、高强度学习,提升教师将 BIM 应用于工程实践的能力,并多次派遣 BIM 专业教师赴其他院校进行 BIM 交流访问。

(2)以研促教。四川建院强调通过课题研究解决 BIM 教学过程中碰到的问题,提升教师对 BIM 知识和技能的应用。2013 年以来,工程管理专业教师先后申报了“BIM 技术应用关键问题研究”“BIM 应用模式对水利水电工程造价控制的影响研究”“BIM 技术环境下工程造价咨询企业转型研究”“基于 BIM 技术的建设工程施工进度动态控制的应用研究”等不同层面的科研项目,围绕课题研究发表了一系列研究论文,初步形成较为稳定的 BIM 研究方向,有效确保 BIM 课程教学的深度,促进 BIM 理论与实践的融合。

(3)建立 BIM 工作组。四川建院以成都青白江校区建设为契机,抽调骨干教师组建 BIM 工作组,为教师配备预装 BIM 主流软件的笔记本电脑,针对学院青白江校区图书馆工程等项目,开展 BIM 技术项目应用,为教师提供 BIM 应用实战经验,同时也为工程管理专业 BIM 教学提供素材。

上述举措有助于培养兼具 BIM 理论知识和应用技能的专业教师,为工程管理专业开展 BIM 教学奠定了坚实基础。

(二) 全面提升软硬件, 构建 BIM 教学平台

BIM 应用对软硬件的要求较高, 为配合 BIM 教学需要, 高职院校可借助国内建筑业工程管理各岗位 BIM 软件应用情况, 确定 BIM 教学应用软件, 并根据选定软件的运行要求升级现有实训室, 或与相关软件公司合作, 共同组建 BIM 专用多功能实训室, 以形成较为完善的 BIM 教学平台, 满足本专业及相关专业 BIM 教学所需, 同时也为师生日常应用 BIM 开展研究、学习提供条件。如, 四川建院在调研当下建筑业 BIM 软件应用情况基础上, 选定 Revit、斯维尔三维算量 for Revit、Naviswork 等十余种软件作为教学之用, 根据选定 BIM 软件的运行要求升级现有实训室, 并投入近两百万元新建两个 BIM 专用多功能实训室。

(三) 启动教学改革, 优化教学模式

高职院校可通过两种方式将 BIM 内容纳入原有工程管理专业培养方案之中。

一是新设课程, 考虑到 BIM 技术应用的复杂性, 开设基础理论课程, 如 BIM 概论, 然后开设进阶乃至高级课程, 如 BIM 进阶应用、Naviswork 软件应用等。前者可采用传统的理论教学形式, 后者突出 BIM 软件的应用, 属于工程管理专业学生软件应用基础, 一般安排在 BIM 专用实训室进行, 实行“学练合一”的教学模式, 即教师先简要介绍理论要点及软件操作要点, 操作示范后让学生在实训室自主练习, 教师指导。以 BIM 进阶应用课程为例, 可要求在课程结束时完成一个小工程作为课程成果。

二是在工程管理专业建筑工程预算、建筑工程项目管理等核心课程中纳入 BIM 内容, 重点介绍如何应用 BIM 进行高效管理。此外, 还可组织工程管理专业学生参与 BIM 竞赛, 通过赛前培训和竞赛锻炼, 达到以赛促学的目的, 有针对性地强化学生的实践应用能力。

(四) 理顺 BIM 教学主体间关系, 重建师徒式师生关系

BIM 技术及其应用的本质要求高职院校重新思考教师与学生之间的关系。近年来兴起的 MOOCs 等新教学形式容易让人产生只需通过非面对面的教学即可实现知识传承的错觉。对于 BIM 教学来说, 割裂教师与学生空间关系的 MOOCs 并不适用, 传统教学视野下的师生关系也难以达到较好的效果。实际上, BIM 教学关系更接近于古代师徒制下的师生关系, 通过小班制 BIM 教学, 面对面教学、手把手指导。师徒制下的师生关系更有利于合理安排 BIM 教学内容, 更容易安排接近工程实践应用的内容。

(五) 多元多层次协同, 实现资源共享

高职院校土建大类专业齐全, 部分院校存在受 BIM 影响专业较多, 但院校资源有限的情况。为实现有限资源的充分利用, 高职院校可通过协同实现 BIM 资源共享: (1) 以院级平台为中心协同, 如, 四川建院以信息工程系的 BIM 基础技术中心和工程管理系的绿色建筑评价研究中心为基础, 为工程管理专业及其他相关专业学生提供第二课堂, 为不同专业学生提供学习、实训机会, 学生可通过申请等方式进入中心, 协助教师开展 BIM 工程应用及项目研究工作; (2) 院系层面协同, 院级部门可在相关院系之间进行资源调度, 在一定程度上实现 BIM 技术信息、师资和设备共享。

参考文献:

- [1] 陈丽兰. 工程管理专业创新人才内涵及培养路径研究[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(1): 61-65.
- [2] 姜慧. 工程管理专业应用型人才创新能力培养的研究与实践[J]. 煤炭高等教育, 2008(3): 61-63.

- [3] 郭静,陈远祥.工程管理专业创新人才培养实践教学改革模式研究[J].中国科教创新导刊,2012(2):44-45.
- [4] 区莹.论工程管理人才创新能力培养[J].技术与创新管理,2006,27(4):62-64.
- [5] 吴光东,唐春雷.BIM技术融入高校工程管理教学的思考[J].高等建筑教育,2015,24(4):156-159.
- [6] 张静晓,李慧,翟颖,等.工程管理BIM教育课程建设与融合分析[J].工程管理学报,2016(3):153-158.
- [7] 张尚,任宏,Albert P C. BIM的工程管理教学改革问题研究(一)——基于美国高校的BIM教育分析[J].建筑经济,2015(1):134-137.
- [8] 张尚,任宏,Albert PC. BIM的工程管理教学改革问题研究(二)——BIM教学改革的作用、规划与建议[J].建筑经济,2015(2):92-96.
- [9] 尚春静,李艳荣,任思佳,等.基于BIM的工程管理专业理论课程与实践教学创新研究[J].建筑经济,2015(9):129-132.
- [10] 张泳,付君.多阶段、多层次工程管理专业BIM培养体系构建[J].高等建筑教育,2017,26(6):18-23.
- [11] 赵金先,李堃,王苗苗,等.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.
- [12] 朱晓妹,林井萍,张金玲.创新型人才的内涵与界定[J].科技管理研究,2013(1):153-157.
- [13] Lu W, Peng Y, Shen Q, et al. Generic Model for Measuring Benefits of BIM as a Learning Tool in Construction Tasks[J]. Journal of Construction Engineering & Management, 2013(2):195-203.

BIM innovative talents training of civil engineering management specialty in higher vocational colleges: Taking Sichuan College of Architectural Technology as an example

HUANG Hengzhen

(1. School of Economics and Management, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, P. R. China;

2. Department of Engineering Management, Sichuan College of Architectural Technology, Deyang 618000, Sichuan, P. R. China)

Abstract: The paper takes Sichuan College of Architectural Technology as an example to explore the BIM innovative talents training issue in civil engineering management specialty. The results show that the realization of the goal to train BIM innovative talents depends on the multi-subject model operates well, collaborative platform support strongly, and BIM curriculum system implements smoothly. The paper proposes such suggestions: strengthen teachers by multi-channel, construct BIM platform, optimize curriculum and teaching mode, and rethink the relationship between teachers and students, share resources on multi-level.

Key words: BIM; higher vocational colleges; civil engineering management specialty; innovative talents training

(责任编辑 周沫)