

工程造价专业BIM的融入及建设探究

赵江涛

安徽工业大学管理科学与工程学院, 安徽 马鞍山
Email: ahutzhaojiangtao@163.com

收稿日期: 2021年8月13日; 录用日期: 2021年9月10日; 发布日期: 2021年9月17日

摘 要

建筑信息模型(BIM)是目前建筑工程领域最先进的技术之一, 在“互联网+”时代, 受BIM技术的冲击, 我国的建筑工程行业对工程造价专业的建设提出了新的要求。设置工程造价专业的高等院校采用何种BIM培养模式进行人才培养将在一定程度上影响到工程造价专业人才向社会的输送。通过分析BIM技术对现有高等院校的工程造价专业建设的影响, 深入探究工程造价专业体系建设、调整过程中BIM技术的实际应用情况以及存在的问题, 结合安徽工业大学的教学实践经验, 提出具体可行的改革调整策略, 为现有高等院校工程造价专业的建设及体系调整提供一些参考。

关键词

BIM技术, 工程造价专业, 专业建设, 人才培养

Research on BIM Integration into Work Cost Major and Its Construction

Jiangtao Zhao

School of Management Science and Engineering, Anhui University of Technology, Ma'anshan Anhui
Email: ahutzhaojiangtao@163.com

Received: Aug. 13th, 2021; accepted: Sep. 10th, 2021; published: Sep. 17th, 2021

Abstract

Now, Building Information Model (BIM) is one of the most progressive technologies in architectural engineering. In the age of “internet plus”, affected by BIM technique, China's architectural engineering field put forward new requirements for the construction of work cost major. To some extent, the type of BIM training adopted by institutions of higher learning with construction of work cost major will affect the transportation of talents to the society, who are major in construc-

tion of work cost. By analyzing BIM technique's influence on the construction of work cost major, exploring the practical application and the problems existing in BIM technique during construction and adjustment of work cost major system in depth, and bring up idiographic and practicable reform and adjustment ways according to Anhui University of Technology's experiences, it provides some references for the construction and system adjustment of work cost major existing in colleges and universities.

Keywords

BIM Technology, Engineering Cost Major, Professional Construction, Personnel Training

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

所谓 BIM, 其实质在于它就是通过移动互联网和云计算技术为即将建造的工程项目建立模型, 该模型为采用数字化技术建立的三维模型, 可为使用者提供直观的、准确的建筑工程实际信息。BIM 这种新型的工具, 由于其一致性、可模拟性和协同性等特点, 在建筑工程模拟分析领域、资产和空间管理等领域的应用已得到普遍的认可, 无论是在国内或是国外[1]。李克强总理曾经明确地提出, 要采用“互联网+”的计划, 身处大数据时代的我们, 应当高效利用“互联网+现代生产”的优势, 促进相关行业的健康发展, 进而达到通过互联网企业推动经济发展, 进军国际化市场的目的。这标志着我国互联网络技术步入新时代, “互联网+”这种经济形式将融入在社会的各行业中, 其中也包括建筑行业。行业、企业对熟练掌握 BIM 技术的应用人才的强烈需求, 反过来作用于高等院校, 从而促使高等院校注重对掌握相关专业人才培养。例如进行专业建设改革, 对高校工程造价专业课程体系进行重构, 培养适应建筑现代化、信息化发展的高素质复合型工程造价人才, 这些都具有明显的意义和现实价值, 对促进行业发展起着不言而喻的作用。

面对 BIM 技术发展的新机遇, 作为培养高素质复合型工程造价人才的各大高校, 也要做好迎接新挑战的准备。对于如何抓住机遇培养出既具有 BIM 工程计量计价软件操作能力, 又具有基于 BIM 的工程造价管理的复合型“互联网+BIM”人才, 这不仅是时代对于教育者的客观要求, 也是当前各类高校进行工程造价专业建设的一项艰巨任务。

2. BIM 对高校工程造价专业建设的影响

2.1. 造价人员工作方法和工作模式的改变

传统的造价人员工作方法, 都是以二维平面图纸为基准, 根据二维平面图纸得到的数据信息, 如建筑物的开间、进深等基础信息, 再结合自身的专业、工程和法律法規的规定以及业主方提供的相关资料等进行相应的工程计量计价工作, 一步一步计算最终得到总费用。在计量计价过程中, 根据设计图纸提供的哪些信息、使用何种计量计价方法进行造价活动完全由造价人员自己决定, 这十分考验造价人员的专业素养和经验丰富度, 因此最终得到的造价往往与实际的造价具有较大的差异。再者, 工程项目经常面临变更, 这也对造价人员的工作造成一定的影响, 使造价工作变得更复杂。引入 BIM 技术之后, 通过创建建筑的 3D 信息模型, 将建筑构件的属性等材质信息输入到软件之中, 例如规模、数量、单价、

材质等等，大大提高工作效率，减少因为识图差异而造成的沟通不畅以及人工识别构件失误而引起的潜在的、难以发现的错误，为项目后期结款或是全过程工程成本管理贡献良多，尤其是在数据支持方面。并且 BIM 软件提供过滤功能，经过过滤后的模型信息，可以作为编制不同阶段的造价所需的基础信息，这将大大提高工程项目各个阶段的造价的数值精确度，并且方便发包方和承包方后期进行对设计构件信息和造价的核验，达成信息基本一致。

传统的工作模式中，造价人员的工作开始于拿到图纸首先进行读图识图，然后手工算量或是利用基础的软件算量计价，再进行清单计价或是定额计价，经过一系列系数调整后得到工程的造价[2]。造价人员往往是在得到图纸、读图识图之后才能进行相关的计量计价工作，这基本上定性为设计院完成图纸设计之后造价员才可以进行工作。而引入 BIM 技术后，一切将变得不同，造价人员可以在项目早期就参与到工程的设计工作，与项目设计方的技术人员协同讨论某项目的设计与建造方案，使造价员后期的造价工作变得便利，负担得到有效减轻，而且由于造价人员的早期参与和信息先知，这将促进造价人员与设计人员的协同合作关系，从而进一步大大提高最终项目工程造价结果的精准度，有利于避免工程进入后期由于信息不匹配、不一致而造成的反复校验和修改，有利于加快工期、节约成本。

2.2. 计量工作智能化，对造价员能力提出新要求

BIM 技术的应用重新定义了工程造价人员的工作方式，面对造价工作中最基本、最麻烦、消耗时间也最长的工程计量计价工作，原本是采用人工计算或者使用简单的软件计算，而现在换成使用 BIM 技术自动计算，一旦当模型建成，一个项目的工程量也会自动生成。在施工设计中，随着设计人员的操作，模型会发生对应的变化，并且工程量也会自动调整，这样一来，传统的计量计价工作将会变得独立，将会逐渐分离出工程造价工作主体[2]。同时由于是智能化的计量计价工作，不仅具有较高的认可度，最大限度地避免传统工程造价计量计价模式中易出现的问题，也免去了工程量校对、核对、争论、扯皮等工作[3]。不懂得 BIM 技术知识的工程造价专业毕业生在建筑行业终将被淘汰。

2.3. BIM 的应用对工程造价专业建设提出新要求

1) 培养目标的改变

BIM 技术的发展和广泛应用为高等院校工程造价专业导向带来的变化，首先便是人才培养方针的改变上。例如安徽工业大学在 2013 年开设了工程造价本科专业，致力于培养学生的基础知识、专业知识及其相关实践能力，使学生在毕业后 5 到 10 年内能够在冶金、交通运输、城市建设、环境保护、教育等部门从事与建设工程管理有关的投资评价、招投标筹划、工程项目管理和施工、教学以及进行科学研究等工作的高素质复合型人才。原有的工程造价专业注意培养学生的工程造价能力和项目管控能力，即具有相关的算量计价、管理项目的本领，而在 BIM 技术应用到工程造价领域后，企业对于工程造价专业毕业生的能力需求已经发生了相应的变化，掌握 BIM 技术成为某些企业、某些岗位的硬性要求。但伴随着“互联网+BIM”对建筑行业的冲击，行业对于工程造价专业毕业生能力方面的要求也相应提高，高等院校的工程造价人才培养方案也必须相应做出调整，高等院校在保有原先对学生工程造价能力培养的基础之上，同时仍需提高学生 BIM 应用技术的能力，如一些基本的 BIM 操作方法、BIM 建模技术方法以及模型的应用等。同时学生还要追求高层次、国际化发展，学习利用国际通用的 BIM 软件进行造价计算，从而具有国际化造价管理的能力。

2) 课程体系结构的改变

传统的课程体系仍然建立在“通用基础课 + 专业基础课 + 专业必修课”框架之上，不注重对学生心理、思想道德、人生观、价值观的教育，也与企业需求和市场经济发展不协调一致[4]。因此，高等院校

工程造价专业的课程体系建设要做出相应的调整,使工程造价专业学生的专业课程在“互联网+BIM”背景下能够与工程造价毕业生将来就业工作时的内容达到高效的衔接。具体而言,在工程造价专业课程体系的调整中,要增加 BIM 技术基础知识课程、基本操作课程以及实际应用课程,尤其是造价管理和计量计价方面的 BIM 实践课程。并且由于 BIM 课程的增加打乱了原有的课程结构和学时安排,因此需要对原有的课程进行合理的增加、删减或课程合并的调整。综上所述, BIM 相关课程加入工程造价课程体系,不能是任意地添加和调整,而是要站在长远的角度进行改革,目的是提高工程造价专业毕业生的质量。

3. BIM 技术融入工程造价专业体系现状

3.1. 课程体系融合有限, 学生忽视高层次发展

BIM 技术作为建筑类新兴的高端技术,其应用深深影响着建筑行业的发展。尽管越来越多的高等院校认识到了 BIM 技术的重要性,也明白现代社会对工程造价专业技术人才提出的新要求,各高校也相应进行培养方案优化与课程体系调整,并且逐渐将 BIM 纳入工程造价管理的教学范畴。BIM 技术在工程中的应用也成为大多数高等院校工程造价专业课程体系调整和教学改革的方向[5]。但 BIM 技术毕竟还是处于发展初期、摸索阶段,具体的实施步骤无前车可鉴,实施目标也尚未明确,课程设置亦没有统一标准和调节机制,这使得 BIM 技术融入到高校工程造价专业课程中存在一定的难度,从而也制约了 BIM 在工程造价专业课程体系的融合。另外,由于造价师执业资质的改革,工程造价师考试在原来的土建工程和安装工程的基础上,又额外增加了交通运输工程和水利工程两个工程造价专业,这意味着以后的高校毕业生的就业范围将变得更广,从某方面导致工程造价专业的学生不重视向更高层次发展,满足于现有的就业岗位,对 BIM 的关注度和兴趣不高。

3.2. 设备设施投入不足, 专业师资匮乏

BIM 技术的工程项目、软件本身包括着大量的数据信息及应用程序,必须配备足够的实践教学平台为配套,才能保证技术软件的运行及正常教学活动的顺利开展[4]。但是当前很少有院校大量购置 BIM 建筑信息模型管理系统,对于专门的 BIM 实验室、实训中心仍然十分缺乏,无法展开全面的教学,也就无法满足工程造价 BIM 实践教学的需求。许多高校使用原有的机房改造成 BIM 实训中心,但随着 BIM 技术的应用和快速发展,伴随着工程造价专业学生的增加,现有的设备已经无法同时满足所有班级的学习要求。操作过的人都清楚, BIM 模型的构建是需要时间的,一个模型并非一朝一夕就可以完成的,对于初学者需要的时间也就更长,但是能够提供给学生用于长时间练习 BIM 的场所很少。另外,有些高校 BIM 软件购置不齐全,也就无法全面开展对应的 BIM 软件实操课程。

专业师资力量是否充足也是高等院校能否培养出高素质、高质量 BIM 人才的关键因素,绝大多数院校的工程造价专业教师都有参加过 BIM 项目的经验,但若真正操作起来,教师们实际操作 BIM 软件的能力也是参差不齐。现在仍有多数老师对 BIM 软件和技术理解停留在普通的基础理论层次,精通基础理论同时又善于操作软件,并且还真正参与过具体项目的老师仍十分稀少[6]。若教师仅仅注重学生 BIM 理论的学习,忽视学习与实践的结合,将无法对 BIM 的课程融合做出应有的贡献,无法从本质上提升学生 BIM 的实际操作反应能力,达不到使用、反馈、评估、经验总结的良性循环,这也 BIM 课程与现有课程融合困难以及现阶段专业师资匮乏的原因之一。

4. “互联网+BIM”背景下的工程造价专业建设方案

4.1. 完善 BIM 课程体系

- 1) 构建基于 BIM 的基础课程讨论群、竞赛信息群和兴趣小组

工程造价专业竭力只为培养大学生的全寿命周期工程造价管理技术能力,为了工程造价专业进一步的建设,可以根据工程造价专业性质和特点,围绕管理和控制两个方面,建立五类与 BIM 紧密结合的课程群,培养学生的造价管理能力,贯彻工程项目全寿命周期的思想[7],使 BIM 分别与可行性研究、项目概预算、招投标管理、成本管理、竣工决算审核相结合,创建对应的课程群。让学生们在项目生命周期内造价管理的不同阶段得到深入学习。此外,高等院校应当积极组织 BIM 相关比赛,创建 BIM 竞赛微信群和兴趣小组,提高学生参加 BIM 相关竞赛和学习的积极性,鼓励学生在备赛的过程中巩固、汲取知识,增长能力,提前适应岗位。

2) 设置 BIM 相关必修课程和基于 BIM 的工程造价实践课程

各高校根据自身的实际情况,选择相应的 BIM 相关课程纳入学生的必修课程体系中,如将 BIM 理论基础概论, BIM 应用软件建模、BIM 软件应用等纳入工程造价必修课程。同时应强化实践教学,让学生通过参与项目的实践过程,达到提高自身使用 BIM 软件的本领、巩固专业知识的效果[8]。比如安徽工业大学工程造价专业自 2019 级开始,开设了 4 学分、为期 4 周的 BIM 综合实训课程,以及 BIM 技术概论的专业选修课程。另外,为了实践课程能够高效地进行,高等院校应当加大对基础设备的资金投入和技术投入,建立适当规格的可供学生学习 BIM 的实训机房,满足对学生技能培养的硬性要求。如果条件允许的话,高等院校可以和企业深度合作,在企业公司内以及高校内部建设实训基地,推进“企业课堂”的新型课堂,不仅让学生在其中锻炼,同时也让教师得到培训,学生在教学中得到实质性的升华,教师的专业教学能力也同时得到有效提高。

3) 引进行业和企业中的专家来校任教

行业、企业专业人才具有丰富的 BIM 技术方面的实践经验和管理经验,虽然他们在理论基础以及教学手段方面缺乏经验,但是他们对于学生实践、管理方面的教育却是独树一帜,通过他们的指导,学生可以在短期的时间内有效地提高自己 BIM 实践方面的能力,精确把握到当今企业紧缺人才的特点,让每个学生都对自己未来的能力培养有精准的定位。

4.2. 推行基于 BIM 的工程造价毕业设计选题

毕业设计是学生在校期间参与到的最后一个综合性的实践课程环节,是对学生专业综合分析能力及其运用专业知识解决实际问题能力的最终检验[9]。它在考核和检验学生的能力和专业素养的过程中,也是教师对课堂教学质量的一种评估和反馈。因此,在“互联网+BIM”的背景下,实施基于 BIM 的工程造价毕业设计实践对于工程造价专业建设具有至关重要的作用。高等院校在毕业设计选题时,导师可鼓励自己的学生选择基于 BIM 的工程造价毕业设计课题,另外学院可采取一些奖励措施来鼓励学生进行基于 BIM 的工程造价毕业设计实践,如对毕业设计选题基于 BIM 的学生成绩评定时可在其基础上进行加分等。高等院校应当积极支持教学改革和实践,但不可盲目鼓励,建议各大高校在充分考虑到学生在毕业设计过程中必需的软、硬件问题以及对毕业设计与学生就业关系进行合理化后再进行改革。

5. 结论

BIM 技术的应用是大势所趋,其在工程造价领域的作用也会日益显现,对于培养工程造价专业人才的高等院校来说,这是一个机遇更是一个挑战。在当今“互联网+BIM”的背景下,高等院校如何进行工程造价专业的建设,如何针对自身的实际情况对专业结构进行调整,培养出满足行业需求的工程造价专业人才,为社会的发展做出行业应有的贡献,这是每个工程造价专业教育者值得深思的问题。

参考文献

- [1] 黄剑,汪海津,尹贻林. 基于 BIM 的工程造价专业课程体系与教学改革研究——以应用型本科高校为例[J]. 工

程经济, 2017, 27(10): 72-76.

- [2] 崔淑. BIM 技术在工程造价管理中应用优势及展望[J]. 建材发展导向, 2018(2): 312.
- [3] 吴雪梅. “互联网+BIM”支撑下的高职工程造价专业课程体系探索[J]. 河北职业教育, 2019, 3(5): 93-95+99.
- [4] 廖礼平. “互联网+BIM”背景下工程造价专业人才培养创新研究[J]. 科技创业月刊, 2020, 33(11): 135-137.
- [5] 曾兴贵, 戴一璟. 基于 BIM 的工程造价专业核心课程教学改革研究[J]. 长沙大学学报, 2019, 33(2): 27-30.
- [6] 刘航天. 工程造价专业 BIM 教学改革研究分析[J]. 重庆电力高等专科学校学报, 2018, 23(5): 9-13.
- [7] 翟博文, 陈燕菲, 车玉君. 基于 BIM 的工程造价专业实践与创新能力培养策略探索[J]. 施工技术, 2017, 46(S1): 518-521.
- [8] 高莉莉, 付佳佳, 郭勇. 高职院校工程造价专业 BIM 技术应用现状及开发策略[J]. 当代教育实践与教学研究, 2019(18): 1-2.
- [9] 何夕平, 张辉, 陈燕. 基于 BIM 的工程造价毕业设计实践[J]. 工程经济, 2017, 27(11): 73-76.