

基于 BIM 的高职土建类“工匠型人才”培养研究

王 鹏, 尹继明, 任 洁

(扬州职业大学, 江苏 扬州 225009)

摘 要: 随着我国建筑产业结构的不断升级与调整, 建筑业逐渐从原有的粗放式建造方式向数字化和精细化方向发展, 而原有的人才培养方式已不能满足当前建筑业的迅猛发展。在现代学徒制模式下, 通过深度校企联合, 将 BIM 技术运用于土建类“工匠型人才”的培养之中, 让更多的土建类“工匠型人才”在国家“一带一路”的大背景下发挥出自己的能力。

关键词: 现代学徒制; BIM 技术; 工匠型人才; 工匠精神

中图分类号: TU-4

文献标识码: A **文章编号:** 1008-6536(2018)04-0076-04

DOI: 10.15977/j.cnki.cn32-1555/g4.2018.04.018

2016 年 3 月 5 日, 李克强总理在《政府工作报告》中首提“工匠精神”, 鼓励企业开展个性化定制、柔性化生产, 培育精益求精的“工匠精神”。同年 12 月, 李克强总理在推进职业教育现代化座谈会作出重要批示: 加快培育大批具有专业技能与工匠精神的高素质劳动者和人才。因此, 培育与传承工匠精神, 培养“工匠型人才”是时代赋予高职院校的重要历史使命。

BIM (Building Information Model) 是近年在计算机辅助建筑设计领域出现的新技术, 以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础建立完整的、高度集成的建筑工程项目信息化模型, 从而在建筑工程设计、施工及管理全生命周期内, 提高建筑工程的信息化、集成化程度^[1]。

为适应国家及行业发展需要, 土建类“工匠型人才”的培养也应与时俱进。通过 BIM 技术的引入, 改革人才培养手段, 为“工匠型人才”的培养提供技术支持。

一、高职土建类人才培养的短板

人才培养的最终目标就是人才能被企业认可, 与企业需求匹配, 能为企业所用, 并能为企业创造价值。首先, 目前人才培养方式仍然以学校为主体,

按照传统教育方式进行教学, 普遍存在“重基础理论, 轻工程实践”的现象。其次, 教学内容滞后于建筑行业的发展, 行业先进的仪器设备、建造技术、施工方法未能同步引入课堂。再次, 目前 BIM 技术在建筑业的应用越来越广泛, 与工程结合越来越紧密。而掌握 BIM 技术的教师数量和教学计划中 BIM 课程相对偏少, 加之学生在企业实践机会和时间偏少, 学生毕业后不能满足现有行业和企业发展的需求, 导致毕业后不能及时进入岗位角色。

笔者对近三年毕业生跟踪调研, 统计建筑企业对毕业生职业素质及专业能力的评价后发现, 专业理论知识水平、专业实践操作能力、发现和解决问题的能力、自学与创新能力等几个关键能力亟待提高, 其中近三成的用人单位认为专业理论知识水平、专业实践操作能力、发现和解决问题的能力很强或者较强, 超过半数认为一般, 近两成认为较弱, 且三者的强弱比例关系出现相似趋势。此外, 自学和创新能力作为一项重要指标, 只有不到两成的用人单位认为很强或较强, 近八成认为一般或较弱。由此可见, 扎实的专业理论知识是实现专业实践操作能力的前提, 是具备发现问题和解决问题能力的保障, 是具备创新能力的基础。

收稿日期: 2018-08-22

作者简介: 王 鹏 (1980—), 男, 扬州职业大学土木工程学院副教授。

基金项目: 江苏高校哲学社会科学研究基金项目 (2017SJB1178); 江苏现代教育技术研究课题 (2017-R-57052)。

目前土建人才培养过程中的最大问题在于:学校重心主要放在专业知识和基本技能的培养上,但由于学校自身在人才培养方面的局限性,使得人才培养的结果并不令人满意。然而,出众的专业技能正是“工匠型人才”的核心所在,这正是人才培养亟待解决的关键问题。

二、土建行业对于人才需求的瓶颈

随着建筑业供给侧结构性改革,一方面面临消除产能过剩、加快组织结构调整、建造方式、承包模式的变革,另一方面需要扩展服务项目,提升服务品质,优化产品质量^[4]。企业在面临工程项目时要进行技术路径的变革,由传统的钢筋混凝土现浇方式转变为装配式施工方式,由传统的二维设计图纸施工转变为 BIM 全生命周期设计、施工与运维管理。建设项目决策阶段、设计阶段、交易阶段、施工阶段、竣工验收阶段和运营维护阶段的任何一个或者全部阶段,都在 BIM 平台上完成各项技术与管理工作。因此,大量的 BIM 和装配式施工人才的匮乏严重制约了企业的发展速度,也制约着企业的工程进度与质量。就目前建筑从业人员而言,他们具有丰富的现场施工经验,但能够熟练运用 BIM 技术的人不多。而刚入职的毕业生虽有较为扎实的理论知识,但是现场经验和 BIM 应用能力方面欠缺,而这些都是土建类“工匠型人才”所应具备的能力。新时代背景下,专技的范围变得更加广阔,除了传统的专业知识和技能外,BIM 知识与技能也作为毕业生目前不可或缺的一项基本技能。

三、土建类“工匠型人才”的培养思路

土建类“工匠型人才”的培养是一个系统工程,从时间维度来讲,“工匠型人才”的培养应贯穿人才培养的整个过程。从培养的主体来讲,在现代学徒制模式下校企全面深度合作、共同培养。从培养层面来讲,思想上“敬业奉献”到行为上“专技创新”,再到目标上“追求极致”,逐级递进、相互交融。从培养的手段来讲,除传统的教学方式,BIM 技术的引入将全面改革培养的方式和手段,为“工匠型人才”的培养搭建了一个全新平台。

(一)“专技创新”的培养

“专技创新”作为“工匠型人才”的核心,主要包括专技和创新两个方面。“专技”要求既要有扎实的理论知识,又要具备极高的专业技能,并不断专注于技术、钻研技术。“创新”则要求能在实际项目中运用创新意识和创新能力。学校擅长于理论教学,企业擅长于实践培养,这对于长期在象牙塔里的学

生而言难以实现以上的能力要求。正因如此,通过现代学徒制可以有机结合学校和企业的各自优势,学校里老师通过“导师制”教学生理论知识,企业里师傅通过“师徒制”训练徒弟实践操作^[5]。利用师生和师徒关系,以身示范做到技术上和精神上的共同传承。

BIM 技术平台连接了专业的建设方与非专业的普通用户,依托 BIM 可以实现建筑业供给侧能级提升和结构性改革^[6]。因此,基于 BIM 进行“工匠型人才”的培养也体现出其必要性和优越性。BIM 技术的应用应贯穿整个培养过程。BIM 技术以三维为核心,可以任意进行二维和三维转换,任意位置的剖面可以根据需要随意获取,表达方式动态直观,学生乐于接受。BIM 模型越精细,信息越完善,就越能体现工程的真实情况,实现所见即所得。另外,对于平时难以见到的隐蔽工程也能完美地一一展现。对于缺乏现场经验的学生而言,可以在最短的时间掌握相关的专业知识。利用 BIM 软件还可以实现各分部分项工程施工工序和复杂节点的精准模拟,可以详细地展现施工的过程、细节及施工方法,结合 AI 和 VR 技术,学生犹如身临其境,直观感受到现场情况,完全不受现场工期制约。学生可以根据需要利用 MOOC 的方式自由选择学习内容,系统性和针对性强,学习效果明显,学习效率高,不易出现知识盲点。

“专技创新”的培养不可一蹴而就,要分阶段循序渐进,实现校企双主体育人与考核。在项目实践过程中逐步培养专技水平和意识、创新意识和创新能力。通过 BIM 技术的应用,改革和创新传统施工方法和施工工艺,真正将工匠精神的“专技创新”与实际项目相结合(见图 1)。与此同时,还可以通过广泛参与各项职业技能大赛和大学生创新项目,强化专业技能培养创新意识,以点带面,稳步提高专业技能,以赛促培,不断强化创新能力。

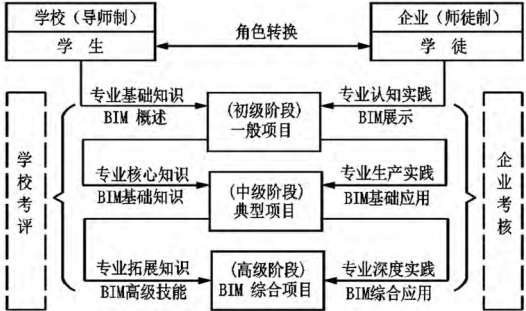


图 1 基于 BIM 的土建类“工匠型人才”培养架构

表1 基于BIM的“专技”培养内容与目标

阶段	学校学习内容	企业实训内容	培养目标
初级阶段	1. 专业基础理论知识: 建筑材料、房屋构造、建筑力学、建筑制图与 CAD 等。 2. 专业文化(诚信敬业、协作钻技) 。	1. 认识实习: 现场安全认知、专业认知、具体施工技术认知。 2. 企业文化(鲁班文化) 。	1. 了解现场的施工工艺和施工内容, 能将所学的专业知识与现场做结合。 2. 认知与认同专业文化与企业文化。
中级阶段	1. 专业核心知识: 工程测量、建筑结构、钢结构、建筑施工技术与组织、装配式混凝土结构、土力学与地基基础、平法识图、定额原理、定额计量与计价、清单计量与计价、建筑设备等。 2. BIM 主流软件的操作: Revit、Tekla、Magicad、Rhino、Lumion、Navisworks、广联达 BIM5D 等。	1. 生产实习(专业部分): 现场测量实习、各分部分项工程的施工实习、项目资料管理、进度管理。 2. 生产实习(BIM 软件部分): 分专业进行建模(土建模型、钢结构模型、玻璃幕墙、机电模型、装饰模型) 。	1. 熟练识读各专业施工图。 2. 掌握现场常见的施工技术和施工工艺。 3. 熟悉现场的施工管理。
高级阶段	BIM 深化设计及落地应用: 1. 钢筋混凝土结构深化设计(模板深化设计和钢筋深化设计) 。 2. 预制构件数字化深化设计、数字化加工和模拟运输。 3. 钢结构工程、机电设备工程、装饰工程、玻璃幕墙深化设计及数字化加工。 4. 虚拟建造(混凝土构件、钢构件、幕墙工程、机电工程的虚拟拼装) 。 5. 施工现场临时设施规划。 6. 运维管理。	顶岗实习与毕业实习(结合 BIM) : 1. 利用放线机器人进行工程测量(土建轴网标高、机电支吊架生根点、预留孔洞定位点、玻璃幕墙的生根点的精确定位) 。 2. 实现混凝土定位及模板排架的搭设。 3. 装配式施工项目吊装方案的模拟与应用。 4. 各专业深化设计模型进行各专业构件、部件的预制加工。 5. 施工进度和工程造价管理, 将 BIM 模型与二维码和 RFID 技术相结合, 录入进场、施工、验收等基础信息, 为项目管理、验收和运维提供数据支撑。	1. 掌握单专业 BIM 成套应用操作。 2. 能够利用 BIM 与现场施工技术与工艺相结合, 为现场施工提供技术支持。 3. 能够利用 BIM 进行虚拟建造和施工模拟, 提前发现施工中的问题, 提供解决方案。 4. 能够利用 BIM 技术为业主提供风险评估和运维管理(物业设施设备管理、维修维护管理、灾害与应急管理、运行与模拟管理) 。

土建类“工匠型人才”“专技创新”能力的培养可分三阶段进行实施(见表1): (1) 初级阶段——“夯基础”。在校系统学习专业基础理论知识和专业文化, 在企业进行认识实习和企业文化培训; (2) 中级阶段——“钻技能”。在校系统学习专业核心课程和 BIM 系列软件, 在企业进行系列的软件实操训练, 专注于专业技能和 BIM 技能训练, BIM 技术到达初级应用的水平; (3) 高级阶段——“重应用”。由企业提供项目, 在校进行基于 BIM 的各专业深化设计、虚拟建造模拟, 做到“先试后造”; 在企业基于 BIM 模型进行构件和管道预制加工、孔洞和生根点的精准定位、按照 BIM 施工模拟方案实现精细化建造, 创新施工方法和施工手段, 实现 BIM 技术在项目中的深度应用。

(二) “敬业奉献”与“追求极致”的培养

“敬业奉献”与“追求极致”作为思想层面和精神层面的要求, 是“工匠型人才”培养过程中不可缺少的部分。“敬业奉献”是“工匠型人才”培养的基础, 只有从内心热爱自己的工作, 才能做到爱岗敬业, 才能专注于自己的事业, 才能为其奋斗和无私奉献; 而“追求极致”是“工匠型人才”的灵魂, 是“工匠型人才”追求的最高境界和最终目标。

在现代学徒制模式下应充分利用师生关系和师徒关系, 做到以德服人, 以理服人, 以技服人。教师要选德才兼备的资深教师, 师傅要选德艺双馨的行家里手。思想层面的“爱岗敬业、无私奉献”需要老师和师傅在实际工作中不断身教, 目标层面的“追求极致, 精益求精”更需要老师和师傅的身教。具体可以从几个方面努力:

(1) 学校将专业文化作为专业教育的内容对学生开展教育, 企业将以“精湛、勤奋、创新”为代表的鲁班文化^[9], 作为企业文化对学徒进行培训, 学生进行不断地熏陶, 让学生(学徒) 深刻领会工匠精神的内涵, 从而形成统一的文化认同感。

(2) 聘请企业的行家里手、能工巧匠作为学生师傅。以师傅传帮带为手段, 以师徒情感交流为基础, 以核心技能考核为抓手, 师徒间达成一种行为上的默契与思想上的共识, 通过以身示范影响和感化学生, 让学生自发地传承工匠精神的精髓。

(3) 深度参与企业高水平的典型项目(如申报鲁班奖的项目), 亲身体验与实践。由于此类项目往往土建施工难度大, 机电系统复杂, 对于施工的进度、精度、质量要求极高。工程师除了追求项目的质量外, 更多是将其作为一件精品来完成, 往往竭尽全

力将最新的 BIM 技术、施工工艺、施工技术应用到项目中,不断实现突破和超越。通过师傅们榜样的力量,学生(学徒)体会项目实施过程中的敬业奉献、追求完美的精神。

四、结语

在国家“一带一路”的宏伟蓝图下,需要弘扬工匠精神打造“大国工匠”,向全世界展示中国工匠的风采。土建类“工匠型人才”的培养要做到“立德树人,知行合一”,摒弃眼高手低,回归本源。传统建筑业面临两大问题:一是数据共享困难,二是协同困难。在新形势下,利用现代学徒制和 BIM 技术的优势,整合数据资源,搭建共享平台,实现项目多主体协同,将工程项目从粗放式施工向精细化、数字化施工方向转变,大幅提高施工效率、施工精度、管理水平、验收质量、运维效果。在现代学徒制背景下,通过师傅的身体力行、言传身教,将工匠精神在思想和

目标层面上的内涵传授给学徒;利用 BIM 技术平台创新施工手段和方法,实现“工匠型人才”在行为层面上质的提升。

参考文献

- [1] 刘占省,赵明,徐瑞龙. BIM 技术在我国的研究及工程应用 [J]. 建筑技术,2013(10):893-897.
- [2] 吴涛. 加强企业信息化建设,讲好建筑行业故事 [N]. 建筑时报,2016-03-14(001).
- [3] 王鹏,吴书安,李松良. 现代学徒制框架下职业教育人才培养模式建构探讨 [J]. 职业技术教育,2015(20):22-25.
- [4] 高承勇. BIM 促进建筑业供给侧结构性改革 [J]. 上海市经济管理干部学院学报,2016(5):13-15.
- [5] 吴涛. 弘扬工匠精神,让鲁班文化撑起建筑业的脊梁 [N]. 建筑时报,2016-06-16(001).

On the BIM-based Craftsman-oriented Talent Development for Civil Engineering Specialty in Higher Vocational Colleges

WANG Peng, YIN Ji-ming, REN Jie

(Yangzhou Polytechnic College, Yangzhou 225009, China)

Abstract: With the continuous upgrading and adjustment of the construction industrial structure in China, the construction industry has gradually developed from the original extensive construction to the direction of digitalization and refinement, thus the original mode of talent cultivation cannot meet the rapid development of current construction industry. Under the modern apprenticeship mode, BIM technology can be applied to craftsman-oriented talent development for civil engineering specialty through the deep college-enterprise integration, so that more civil engineering craftsmen will exert their ability under the Belt and Road background of China.

Key words: modern apprenticeship; BIM technology; craftsman-oriented talents; craftsman spirit

(责任编辑:李金宇)