

智能建造背景下建设工程监理专业人才培养策略研究

沈万岳

浙江建设职业技术学院, 浙江 杭州 311231

摘要: 随着国家智能建造的深入发展, 建设工程监理行业面临着充满机遇与挑战的新局面, 针对智能建造的发展也需要建设工程监理更多地关注智能建造下建设工程监理人员的培养, 对智能制造下建设工程监理人员的应知技能及其才能素质进行阐述, 就当前建设工程监理人员培养中存在的问题探讨, 提出了智能建造时代培养建设工程监理人员的策略及其对策。

关键词: 智能建造; 建设工程监理; 人才培养

Research on talent training strategies for construction engineering supervision under the background of intelligent construction

Shen Wanyue

Zhejiang College of Construction, Hangzhou, Zhejiang 311231

Abstract: With the deepening development of national intelligent construction, the construction engineering supervision industry is facing a new situation full of opportunities and challenges. In response to the development of intelligent construction, construction engineering supervision also needs to pay more attention to the training of construction engineering supervision personnel under intelligent construction. This article elaborates on the knowledge, skills, and talent qualities of construction engineering supervision personnel under intelligent manufacturing, discusses the problems in the current training of construction engineering supervision personnel, and proposes strategies and countermeasures for cultivating construction engineering supervision personnel in the era of intelligent construction.

Keywords: intelligent construction; construction project supervision; personnel training

引言

近年来, 随着人工智能、大数据、网络信息等新兴技术的不断应用^[1], 智能建造走进人们的视野, 从而带动了建筑业的前所未有改革。国家“十四五”规划纲要中已经出现了“发展智能建造”这一提法, 《“十四五”建筑业发展规划》也提出要大力发展智能建造^[2]。智能建造的兴起和发展将使建设工程监理工作发生新的变革, 监理机构对专业技能人才能力模式要求也将产生较大变化。因此, 如何培养符合智能建造要求的建设工程监理专业人才既是时代赋予当前建设工程监理专业教育的重要任务。

一、智能建造的特点和发展趋势

(一) 数字化设计与建模

建设工程项目开发、建造与运营全过程的各类信息的数字化表示和整合, 包括工程项目的几何信息、材质信息以及设备信息等都可以通过 BIM 等现代信息技术手段以电子信息形式进行呈现、保存、管理及分析, 并通过 VR、AR 等技术呈现给项目施工、运维等相关人员。对设计人员而言, 可以在设计阶段更好地理解设计方案并进行调整, 对施工人员而言, 可以在施工阶段更明确施工工艺流程, 对运行管理人员而言, 可以更好地决策设备养护及管理。

(二) 智能化施工技术

应用人工智能技术及机器学习、大数据等技术给建造施工赋予一定的智能决策功能, 如具有对不符合施工要求的现场状况自动识别的系统并自动报警; 具有收集施工实时信息后进行资源调度并优化施工进度度的系统。广泛推广自动化设备和机器人代替部分重复性强和劳动强度大的工人施工, 提高施工效率且有利安全^[3]。如自动砌砖机器人、自动焊接机器人、搬运机器人等^[4]; 推广应用 3D 打印技术以节省劳动力, 满足工期。

(三) 物联网与大数据

信息系统将各人员通过该系统实时协作与沟通, 并可以及时获取共享项目的进度、质量和成本等信息, 提高信息传递效率,

基金项目: 浙江省教育厅高职教育“十四五”第一批教学改革项目(项目编号: jg20230175)。

避免信息沟通中的堵塞、误差和非理解的情况。同时可实时监控现场的状态,结合大数据综合分析,精准预测更好地做出优化决策,比如可对设备故障提前预判对项目运行方案进行优化调整,实现空间个性化使用等^[5]。

(四) 精益化和集成化管理

把工程项目作为一个整体,强调全方位、全过程建造,注意工艺流程、消除浪费,提高效益,从而实现精益生产^[6]。使工程管理与工程施工紧密联系起来,通过精益工程建筑施工,跨越设计、生产、施工、使用等环节和人、法、材、资等要素。打破以往条块分割的生产关系,融合整个项目全产业链联动效应,为实现项目综合效益。

(五) 绿色可持续发展

追求节能环保的建筑,做到资源循环利用,其设计、施工、维护和拆除均应使用节能、环保的材料和技术,减少能耗,减少废弃物等。如增加智能能源管理系统的应用,可以实时监测建筑内、外环境,自动调节空调温度,自动控制建筑内外照明等,实现对能源的精准使用,达到省能的目的,降低能源消耗成本^[7]。施工过程实现绿色施工,控制典型环境污染物如噪声、扬尘等。

二、当前建设工程监理人才培养存在的问题

(一) 课程体系滞后

目前,国内外监理人才培养的课程体系不仅滞后于产业发展需要,而且未能充分涵盖大数据、物联网、人工智能、BIM等新技术、新方法的核心课程,对教学的实际有效性亟须提升^[8]。

(二) 实践教学环节薄弱

当前,智能建造与实践教学的融合仍有待进一步加强,实践环节缺乏智能建造相关技术的内容渗透,针对实习教学,没有很好的应用场景,学生无法开展真实的智能建造实操,且交叉学科较多,由相关院系共同参与实践任务书和指导书的编写,更有助于对学生总体素养的形成。

(三) 师资队伍建设滞后

部分教师对智能建造技术(或智能建筑)不熟悉,师资队伍的整体智能建造水平偏低;教师智能建造实践教学经验有限,教学效果亟待提高。

(四) 教学方法和手段单一

智能建造时代的到来给教学带来了更多的灵活开放,更多的不确定性,迎合越来越复杂的教学环境。在未来越来越多的不确定性和变化之前,应变能力也将越来越强,对尚未发生的事情要有强烈的预感能力。这个时代要强调创新育人,树立危机意识,学校在进行教学时以传统的课堂讲授为主,对这方面的关注和训练不够,缺乏国际视野和前沿技术追踪。

三、智能建造对监理人才的新要求

(一) 技术能力

掌握智能化建造的相关技术,如掌握数字化设计与建模工

具,可查询审核 BIM 模型;掌握智能化施工机械设备的使用与原理,可进行监控管理;可用大数据、物联网等相关技术对监理对象的宏观风险进行预警,并不同平台对数据进行分析及预警。智能化工程监理,如运用 BIM 进一步监理质量控制点,提高监理效果;应用现阶段要求的物联网工具对施工现场进行实时监理。

(二) 管理能力

各类专业部门之间有协同作业能力,能够实现合同管理模式下的集成化管理。运用项目管理类软件工具,提高项目的管理功能,提高管理精度。有一定的风险管控意识,能够应对因引入智能建造带来的新兴风险。

(三) 创新能力

善于随机遇到任何新情况新问题,善于想办法解决。善于以创新思维解决智能建造监理中的问题。善于创新监理,不断提高监理质量、水平。

(四) 法律与伦理意识

了解法规法律与智能建造相关的知识,提高其合法合规水平,注意数据安全和隐私相关的道德问题。

四、智能建造背景下建设工程监理人才培养策略

监理工程师除具备建筑工程、土木工程、管理学等相关理论外,还具有智能化、信息化等方面一些基础知识,能对智能建造的软硬件系统及网络进行评价,保证系统功能正常、性能好、合理有效、稳定可靠和安全可靠。

结合智能建造发展及建筑行业对人才的需要,确定工程智能监理的培养目标,培养具有坚实的基础理论、系统的基础知识、较强的人文社会科学素养、宽厚的基本技能、扎实的实践能力以及较强的创新能力,可在工程智能监理领域从事工作的复合型人才^[9]。构思了下面5个方面的培养策略。

(一) 优化课程体系

基础类课程有:工程力学、工程制图、建筑材料等^[10]。专业核心课程有:建设监理职业理论与法规、建设工程质量控制与安全管理、建设工程施工组织与进度控制等。添加智能建造技术课程有如 BIM 技术应用、智能建造概论、物联网技术等,更新教学内容及时将更新的技术规范及法规融入课程标准等。增加创新创业课程,可以培养学生的创新意识、创新能力等,可参加相关竞赛等^[11],在学习智能建造课程中普及智能建造领域法规及道德规范,增强学生的法律意识和道德观念。

(二) 加强实践教学

工程监理实践力要在智能建造背景下构建工程监理理论基础,可以在工程监理理论与技术、工程监理实务等方面强化教学,增加实践性教学环节。可以组织学校、企业、协会、行业主管部门开展智能建造监理技术应用专业人才培养的协同育人,参照智能建造监理相关技术标准和文件,合作开发学生实习教学型课件;符合企业用人需求,使用企业资源进行实习,开启“产教融合”模式的智能建造项目实操教学,提高学生的操作技能;结合实习、参观与施工方法指导,对学生特定实习场合或参观时的

实习情境进行辅导；智能建造生产一体化现代施工企业的实习情境，对企业为主题融入施工技术案例等实习进行辅导指导。

（三）加强师资队伍建设

引进智能建造方面的高层次人才，充实教师队伍。定期组织教师参加培训、学术交流，及时了解行业最新情况、技术变化，学有所长^[12]。重视指导，鼓励教师多到企业开展智能建造相关活动，参与一线工作，知行合一，真正融入企业项目开展，才能在教学实践中游刃有余，具备行业话语权^[8]。形成教师团队合作机制，鼓励教师积极申报教改、科研项目。由企业专家担任兼职教师，会更好地进行知识衔接^[13]。

（四）创新教学方法和手段

1.项目式教学法：课程中以具体项目作为教学实践载体，贯穿工程项目见习实践教学环节；在项目中教，在做中学，在学中做。

2.案例式教学法：邀请相关智能建造工程下的监理典型案例，学生一起分析讨论具体案例^[14]。

3.分组合作式教学法：采取小组教学模式，要求学生在小组内互帮互助，合作完成教学任务，提高团队协作能力^[15]。

4.网络教学平台：网上结合网下，进行翻转课堂教学活动，

辅助教学，提高教学效果。

5.完善考核评价体系：拓展多元考核渠道，综合利用学习成绩、作业、综合素养能力等多种评价途径，可适当增加过程性考核的比重，重点评价学生成长中的学习过程和能力发展；邀请用人单位、企业或职业人员对学生的表现或成绩给出意见或评鉴，提高意见可信度和科学性；还可以设立考核新模块，关注实践教学过程管理^[11]。

五、结论

智能建造的发展给建设工程监理行业带来了深刻的变革，也对监理人才的培养提出了新的要求。为了适应智能建造的发展趋势，培养出新时代高素质监理人才，需要在优化课程体系、加强实践教学、师资队伍建设和创新教学方法和手段和完善考核评价体系等方面进行创新改革。通过制定明确的培养目标、完善课程设置、加强实践教学、强化师资培训、创新教学手法和完善考核评价体系等措施，为建设工程监理人才的高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]丁烈云. 加快智能建造人才培养[J]. 施工企业管理. 2022(04):53
- [2]程晓丽. 加快智能建造人才培养[N]. 中国建设报. 2022,3,9,2
- [3]杜莹莹, 罗映, 彭义兵, 刘璇, 吴竞宁. 基于数字孪生的工业机器人三维可视化监控[J]. 计算机集成制造系统. 2023,29(06):2130-2138
- [4]李金义, 陈彬. 基于工业机器人的车架自动出库工位设计[J]. 机电信息. 2014(18),121-122
- [5]张莹. 大数据时代下的建筑施工现场数字化管理技术研究[J]. 住宅与房地产. 2024,(05),221-223
- [6]毛毓娟, 孙一卉. 面向持续化精益的建筑施工技术管理研究[J]. 贵阳学院学报(自然科学版) 2024,19(01),90-94
- [7]马靖东, 张浩文, 段德扬, 李艾桐. 节能减排技术在土木建筑施工中的应用研究[J]. 砖瓦. 2024,(06),161-163
- [8]张世宇, 张露露. 智慧建筑内涵及关键技术要素分析[J]. 智能建筑. 2019(3),44-46
- [9]裴立群, 汪建民等. 开放高校实验室实现学生科研能力的培养[J]. 中国教育技术装备. 2012(6),130-131
- [10]刘路, 郭楷, 唐站站. 学科交叉融合下交通工程专业人才培养研究[J]. 创新创业理论与实践. 2022,5(20),103-106
- [11]刘忠彬, 程璐, 李玲娜. 基于产教融合背景的课程体系建设[J]. 职业, 2018(24), 77-78
- [12]钱坤, 罗良, 李宏民, 李昶, 孙小香. 微电子工程中的OBE教学实践[J]. 电子技术. 2022,51(10),321-323
- [13]陈长美. 基于校企合作—课双师协同教学模式下企业兼职教师教学效果评价研究[J]. 辽宁丝绸. 2024,(02),115-117
- [14]朱国玮, 王淑娟, 马晓蕾, 彭璐. 管理案例教学精品课程建设的思考[J]. 管理案例研究与评论 2024,17(03),497-506
- [15]刘丹, 王飞. 基于建筑项目全生命周期 BIM 的应用推动教学改革创新[J]. 中国储运 2024,(07),57-58