

建筑工程质量管理数字化转型的阻碍与突破路径

陈金勇

永康市建设工程质量安全管理站 321300

DOI: 10.12238/ems.v7i3.12177

[摘要] 随着我国信息化进程的加快,建筑工程质量管理向数字化转变已成为必然趋势。本文基于建筑工程质量管理数字化转型意义,深入剖析了建筑工程质量管理数字化转型过程中所面临的阻碍,并提出了相应的对策。分析表明,企业在数字化转型过程中,面临着人才短缺、数据安全、管理理念、技术应用成本、标准规范缺失等问题。因此,要从加强人才培养、完善数据安全保障体系、转变管理理念、降低技术应用成本、健全法律法规等方面入手,推动建筑工程质量管理向数字化转型,以提升我国建筑行业的总体质量水平,增强产业竞争力。

[关键词] 建筑工程;质量管理;数字化转型;阻碍;突破路径

引言

近年来,国家加大力度推进建筑工业化、数字化、智能化升级,加大智能建造在工程建设各环节应用,推动建筑业高质量发展。建造施工是建筑工程项目的核心环节,它将设计概念实现为具体建筑,这一过程中,数字化技术起到了不可或缺的作用。建筑工程质量管理的数字化转型,就是利用大数据、人工智能、物联网等现代信息技术,对传统的质量管理模式进行升级,使其能够实时地收集、分析、处理质量信息,提高质量管理的准确性和有效性。然而,目前建筑工程质量管理数字化转型还存在技术投入高、标准规范不完善等诸多问题。因此,深入分析我国建筑业发展中存在的问题并寻求解决之道,对促进我国建筑业高质量发展具有重要意义。

一、建筑工程质量管理数字化转型意义

(一) 提升管理效率与精准度

传统的工程质量管理以手工记录、检查、汇报为主,程序繁琐,易出错。在数字化转型后,利用物联网、大数据、移动应用等技术,可实现数据的实时采集与传输。同时,以BIM为代表的建筑信息模型(BIM)能够实现建筑项目的三维可视化模拟,提前发现设计与施工过程中出现的问题,合理配置施工流程与资源。在精确的数据和模型的基础上,质量管理者能够更有效地制定质量控制计划,避免因信息不及时或不准确而导致的管理失误,从而使管理的效率和决策的准确性得到极大的提升,确保工程质量得到持续的控制^[1]。

(二) 实现质量全程追溯与协同管理

建筑工程参与主体众多,传统管理模式存在信息不畅、质量问题难以溯源等问题。数字化转型为工程质量管理提供了一个统一的质量管理平台,各参与方能够实时地进行质量信息的共享。从原材料采购、到施工、到竣工验收,一旦出现质量问题,系统就能够快速查找出问题的根源,跟踪原材料的批次、施工人员、检验记录等,查明相关责任人,及时采取整改措施。同时,各参与主体在同一平台上的合作,能够有效消除信息孤岛,加强交流和合作。设计、施工和监理可以实现实时的信息交流,共同解决质量问题,形成质量管理的合力,最终达到工程的质量目标。

(三) 促进持续改进与知识积累

数字化转型为工程质量管理提供了丰富的数据资源,通过对大量历史质量数据的分析与挖掘,可以发现质量问题的发生规律与发展趋势,总结成功与失败的经验教训。例如,通过分析不同建筑工程在特定施工阶段发生的质量缺陷发生率,找出主要的影响因素,为后续工程优化施工工艺提供依据,并据此制定更科学的产品质量改进策略,持续改善产品质量。同时,这个数字化平台也是一个知识共享的载体,能够将优秀的质量管理案例、标准等知识沉淀下来,供企业内部人员学习、借鉴。新员工能够快速获得前辈的经验与知识,加快自身的成长,不断提升企业的整体质量管理能力,从而在激烈的市场竞争中保持优势。

二、建筑工程质量管理数字化转型面临的阻碍

(一) 人才短缺问题

1. 专业技术人才匮乏

建筑工程质量管理向数字化转型,迫切需要具备建筑工程知识与数字化技术相结合的复合型人才。目前,我国高校相关专业的设置大多以传统建筑工程技术或单一信息技术为主,缺乏系统性的人才培养,这也导致市场上缺乏这类复合型人才,导致企业难以招聘到满足数字化转型需求的专业人才。

2. 人才培养机制不完善

一方面,数字技术培训投入不足,培训内容和方法陈旧,无法满足快速发展的数字技术。另一方面,企业对人才的职业发展规划不明确,难以吸引和留住优秀人才,加剧了人才紧缺的问题^[2]。

(二) 数据安全担忧

1. 数据泄露风险

建筑工程质量管理数字化进程中包含着大量的工程信息,如设计图纸、进度计划、质量检查结果等。在数据存储和传输过程中,如果不采取相应的安全措施,就有可能被黑客攻击或病毒攻击而导致数据泄露。数据一旦发生泄露,不仅会给企业造成很大的经济损失,也会对整个项目造成很大的安全隐患。

2. 数据篡改隐患

数字环境下,数据易被篡改,不法分子在施工过程中篡改工程质量数据,如篡改质量检测指标等,造成质量管理决策依据不足,无法及时发现和解决工程质量问题,给工程建设带来巨大的安全隐患。

(三) 传统管理理念束缚

1. 对数字化转型认知不足

部分建筑企业管理者对数字化转型的重要性和紧迫性认识不足,认为传统的质量管理模式已能满足当前工程需求,对数字化技术持观望或抵触的态度,这种过时的思维方式使得企业不愿意投入资金,也不愿意在数字化转型上有所作为。

2. 管理决策方式保守

传统的建筑工程管理决策主要是依靠经验和定性分析,缺少数据分析,在数字化转型背景下,企业管理者难以快速适应基于数据驱动的决策模式,无法充分发挥其在质量管理中的优势。

(四) 技术应用成本高

1. 硬件设备投入大

为了实现工程质量管理数字化,需要购置先进的硬件设备,如高性能服务器、物联网传感器、智能监测设备等,这些硬件设备造价昂贵,对于中小型建筑企业来说,一次性投入太大,难以承受。

2. 软件系统建设与维护费用高

除硬件设备外,还要研制、购买一套质量管理软件,但是软件开发费用高,后期维护、升级等费用更高。此外,软件的兼容性,也增加了附加成本。

(五) 标准规范缺失

1. 数字化质量管理标准不统一

目前,我国建筑业尚无统一的数字化质量管理标准,不

同企业或项目使用的数据采集、存储与分析方法也不尽相同。因此,数据共享和集成难度较大,限制了行业内数字化技术的普及和应用^[3]。

2. 相关法律法规不完善

随着建筑工程质量管理信息化进程的加快,建筑工程质量管理中涉及数据安全与隐私保护的法律法规尚不完善,在数字化转型过程中,企业所面临的法律风险越来越大,如何在合法合规的基础上开展数字化质量管理成为企业面临的重要问题。

三、建筑工程质量管理数字化转型的突破路径

(一) 加强人才培养

1. 优化高校专业设置

高校应根据数字化转型的实际需要,对专业设置进行优化。通过与业内领先公司的合作,学习他们在数字化建设过程中所需的技能。同时,开设“建筑信息化建模与数字化管理”和“智能施工技术”两个专业方向,在课程设置上,既要保证建筑工程专业知识的深度与广度,又要融合最新的数字化技术课程。同时,配备具有行业实践经验的教师团队,采用理论与实践相结合的教学方式,让学生既能参与实践,又能积累实战经验,为未来步入行业,培养既懂建筑工程又懂数字技术的复合型人才。

2. 完善企业人才培养机制

建筑企业要完善人才培养机制,首先应加大对从业人员的数字化培训投入,制定完善的培训计划,定期开展内部培训,并邀请企业技术骨干到公司进行交流。其次,公司亦需为员工提供出国学习机会,借此了解业界最新的科技及理念,如参加业界高峰论坛、专业训练课程等。最后,为员工建立清晰的职业发展计划,并因员工的技术水准及专业兴趣,提供提升通道,例如由初级数位技术员升至数位工程师。

(二) 完善数据安全保障体系

1. 加强数据安全技术防护

在加密技术方面,采用高强度的加密算法,对工程质量数据采用加密方法,确保数据存储和传输的保密性。为防止外部非法访问,防止数据泄露,应根据企业网络结构和业务需求定制防火墙。在数据存储方面,采用加密技术,将重要数据以密文的形式存在于安全的存储设备或云存储设备中,从而避免在存储介质丢失时,数据被窃取的问题。在数据传输方面,利用VPN等技术建立安全通道,并采用SSL(安全套层协议)等加密协议来防止数据传输过程中被窃取和篡改,全方位地保护建筑工程质量数据。

2. 建立数据安全管理制度

建立数据安全管理制度,一是要建立严格的制度规范,对不同人员的数据访问权限进行清晰的划分。二是细化作业流程,从资料录入、查询到修改,都要有明确的审批流程^[4]。数据管理人员必须接受严格的背景审查,确保其职业道德良好。三是根据不同岗位的职责,合理分配相应的权限,避免由于权限过大而导致数据泄露的风险。四是定期开展数据安全性审计,检查业务日志、数据访问记录等,及时发现数据安全风险,如未经授权访问尝试、数据异常修改等,并及时采取措施,确保数据安全。

(三) 转变管理理念

1. 提高数字化转型认知

一方面,组织企业参加各类行业论坛,就数字化转型中的经验与挑战展开深入交流,了解数字QA工具的最新发展动向。另一方面,走访成功的数字化转型企业,研究其数字化管理模式与业务流程优化的实践成果,学习其成功经验。在企业内部,管理者要带头树立数字化转型的思想,组织内部的培训与交流,让全体员工认识到数字化转型的必要性,为企业积极推进数字化转型营造有利的环境。

2. 推动数据驱动决策模式

要实现数据驱动决策,首先要培养管理者运用大数据进行决策的能力,组织管理人员参加数据分析方面的培训课程,学习数据分析的方法和工具。其次,在质量管理方面,充分

利用数字技术,采集从原材料检测到施工全过程的质量监测数据,并运用大数据分析技术,对数据背后的规律及潜在问题进行深度挖掘。

(四) 降低技术应用成本

1. 政府政策支持

政府应出台相关政策,降低建筑企业技术利用成本,给予财政优惠。在资金支持上,应设立专项资助基金,明确资助标准及程序。对采用数字化技术进行质量管理的企业,按投资规模、预期效益等因素给予数字化转型补助。在税收方面,对购买数码硬件设备和软件系统的企业,给予一定比例的税收优惠,税务部门简化退税申请手续,只要提交相关的购置证明等材料即可享受退税优惠。

2. 企业合作与共享

在硬件设备方面,由多家企业联合采购高精度激光扫描测量等大型、价格昂贵的数字化硬件设备,根据用户需要,协商使用期限及维护责任,实现资源共享,成本分摊。在软件开发上,各企业共同出资成立研发团队,针对不同企业的业务需求,共同开发通用的数字化QMS系统,降低开发成本。以此为基础,鼓励企业和科研机构、高等院校开展产学研合作,形成产学研合作机制。

(五) 完善标准规范

1. 统一数字化质量管理标准

在数据采集上,要对采集内容、采集数量、采集方式等作出标准化处理,确保数据的准确完整。在数据存储方面,建立统一的数据格式与存储结构规范,便于管理与调用;在数据分析上,采用标准化分析方法及指标体系,使不同企业间数据分析结果具有可比性;在实施数字化质量管理时,需要遵循统一的标准,以确保数据的一致性和兼容性,为数据的共享和整合奠定基础,促进整个行业数字化质量管理水平的提升。

2. 健全法律法规

政府相关部门要结合行业的实际情况及未来的发展趋势,不断完善相关的法律法规。在数据安全方面,明确数据泄露的法律责任,对故意或过失导致数据泄露的单位和个人,建立相应的处罚措施,如罚款、吊销资质等。在隐私保护上,要求企业在收集、使用涉及个人隐私的数据时,必须获得授权,并按照最小的原则,保护建设单位、业主等相关人员的隐私信息^[5]。总的来说,在数字化转型的进程中,企业要遵循完善的法律法规,充分认识自身的权利和义务,降低法律风险,确保行业健康有序的发展。

四、结论

建筑工程质量管理数字化转型是建筑业顺应时代发展的必然趋势,但目前仍存在人才匮乏、数据安全顾虑、传统管理理念束缚、技术应用成本高、标准规范缺失等问题。但通过加强人才培养,完善数据安全保障体系,转变管理理念,降低技术应用成本,完善标准规范,是推动建筑工程质量管理数字化转型的有效途径。通过数字化转型,项目质量管理将更加精准、高效,对提升工程质量、保障人民生命财产安全具有重要意义。随着数字化技术的不断发展和完善,建筑工程质量管理数字化转型将进一步深化,为我国建筑行业带来新的机遇和变革,建筑企业只有抓住机遇,加速数字化转型,才能在激烈的市场竞争中立于不败之地。

【参考文献】

- [1]肖映灼,龙春莲,崔阳阳.建筑工程项目质量管理数字化转型应用研究[J].中国设备工程,2024(23):67-69.
- [2]武飞.建筑工程管理中的创新技术与数字化转型[J].建筑与管理,2024,6(5).
- [3]王守红.数字化赋能下的建筑工程标准化管理模式探索[J].大众标准化,2024(16):176-178.
- [4]程振凯.建筑工程管理中的信息技术与数字化转型研究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(8):1761-1762.
- [5]安秋文.传统建筑工程数字化转型升级路径探索[J].互联网周刊,2022(12):61-63.