

Innovation and Practice of Engineering Quality and Safety Supervision Models under the Background of Digital Transformation

Xiaoming Liu

Honghe Prefecture Engineering Quality Supervision and Management Station, Honghe, Yunnan, 661100, China

Abstract

Digital transformation is profoundly changing the development mode of the engineering construction field and also bringing new opportunities and challenges to the supervision of engineering quality and safety. Starting from the connotation and characteristics of digital transformation, this article explores the necessity and feasibility of innovating the supervision model for engineering quality and safety. By analyzing the role of digital technology in optimizing regulatory processes, enriching regulatory means, and enhancing regulatory efficiency, innovative paths such as building a smart regulatory platform, reshaping regulatory processes, strengthening data governance, improving the standard system, and cultivating digital regulatory talents are proposed. In response to the technical, institutional, cultural and other obstacles that may be encountered during the transformation process, corresponding countermeasures have been proposed, providing theoretical references and practical guidance for the innovation and practice of the engineering quality and safety supervision model under the background of digital transformation.

Keywords

Digitization; Engineering quality; Safety supervision; Model innovation

数字化转型背景下工程质量安全监管模式创新与实践

刘晓明

红河州工程质量管理服务中心, 中国·云南 红河 661100

摘 要

数字化转型正在深刻改变工程建设领域的发展方式, 也为工程质量安全监管带来了全新机遇与挑战。本文从数字化转型的内涵与特征出发, 探讨了工程质量安全监管模式创新的必要性与可行性。通过分析数字化技术在监管流程优化、监管手段丰富、监管效能提升等方面的作用, 提出了构建智慧监管平台、重塑监管流程、强化数据治理、完善标准体系、培育数字化监管人才等创新路径。针对转型过程中可能面临的技术、制度、文化等方面的障碍, 提出了相应的应对策略, 为数字化转型背景下工程质量安全监管模式的创新与实践提供理论参考和实践指导。

关键词

数字化; 工程质量; 安全监管; 模式创新

1 引言

工程质量安全堪称工程建设的生命线, 关乎社会稳定以及人民生命财产安全, 伴随经济社会快速发展、工程建设规模持续拓展。传统的工程质量安全监管模式面临着监管资源有限、监管手段单一、监管效率不高等诸多问题, 各行各业正迈向数字化转型。新一代信息技术, 如大数据、物联网、人工智能、区块链等逐步发展, 为工程质量安全监管带来了全新的技术支持与方法手段。数字化转型背景下, 工程质量安全监管模式正经历深度变革, 监管对象、监管主体、监管

方式、监管内容皆呈现出变化态势, 应依靠创新思维推动监管模式的转型升级。本文旨在找寻数字化转型背景下工程质量安全监管模式的创新路径及实践策略, 进而为行业发展提供参考。

2 数字化转型对工程质量安全监管的影响

2.1 监管理念的转变

现如今工程质量安全监管从传统的经验驱动向数据驱动转变, 数字化转型推动工程质量安全监管, 数据驱动的分析与预测作为监管决策的关键依据, 监管工作兼具科学化与精准化。数字化技术的应用促进了监管理念的转变, 从被动应对向主动预防, 依靠监测和预警的实时性, 及早发现潜在险情, 即刻采取行动, 防范潜在危机。这种转变使监管更具

【作者简介】刘晓明(1981-), 男, 中国云南个旧人, 本科, 工程师, 从事工程质量检测与监督管理研究。

前瞻性与有效性,也推动了监管部门从“事后补救”向“事前预防、事中控制”的全周期管理的转变进程。

2.2 监管手段的丰富

数字化转型为工程质量安全监管提供了多样的技术手段。物联网技术使工程现场关键指标的实时监测得以实现^[1]。大数据技术可针对海量数据进行深度剖析,识别潜在风险。人工智能技术可以达成智能决策、智能判断以及智能识别;区块链技术进而为工程质量安全的真实性与可追溯性提供保障。应用这些技术,使监管手段愈发多样化与智能化,随着数字化工具的引入,监管灵活性增强,能够据此针对不同项目特点和风险状况实施个性化监管。

2.3 监管流程的优化

工程质量安全监管流程的再造和优化受数字化转型推动。经由构建统一的监管平台,实现了监管信息的共享与集中管理,破除了部门间的信息壁垒。在线审批、远程监管、智能巡检等新型监管方式实现应用,让监管流程得以简化,令监管效率显著提升。应用数字化技术促进了监管流程的标准化和规范化,弱化了人为因素的干扰,不仅监管流程的优化提升了监管部门的工作效率,又为企业创造了更便捷、高效的服务体验感。

2.4 监管主体的多元化

数字化转型冲破了传统的监管政府单一主体格局,形成了政府、企业、社会公众协同监管多方参与模式。依靠信息公开与共享,公众能够更便利地获取工程质量安全信息,参与到监管过程中。企业作为工程质量安全责任的主体,越发看重数字化技术的应用,以提升自身管理水平与风险防控能力。第三方组织如行业协会、专业机构等能够借助数字化平台介入监管工作,提供专业技术支持以及相关评估服务,构建多方共治的有利格局。

2.5 监管服务的智能化

不仅提升了监管的刚性约束,还使得监管服务朝着智能化迈进。经由智慧监管平台,更加精准、个性化的指导和服务可由监管部门给予企业,如提供有针对性的改进建议。依据企业历史数据和实时表现,在线培训、政策解读等服务由平台为企业提供,协助企业增强质量管理水平。这种从“监管”到“监管+服务”这种转变,展现出数字化背景下治理理念的进步,有利于打造愈发和谐的政企关系。

3 工程质量安全监管模式创新的路径

3.1 构建智慧监管平台

数字化转型背景下,智慧监管平台作为工程质量安全监管模式创新的核心载体,该平台需对大数据、物联网、人工智能、区块链等多种技术进行整合,实现对工程建设全过程的精准监管、智能分析和实时监测。平台利用物联网设备、移动终端等多种途径,及时收集工程建设进程里的各种数据,涉及人员、设备、材料、环境等各类信息,进而实施标

准化处理与整合。采用大数据分析和人工智能算法,针对所采集的数据进行深度挖掘并分析,找出潜在风险,预判风险发展趋势,作为监管决策的科学依据。构建分级的预警机制,按照风险等级及时给出预警信号,且给出对应的处置建议,平台应存有应急指挥功能,在突发事件发生时可快速响应,协调各方资源实施处置工作。平台应当拥有信息共享功能,促使政府监管部门、企业、社会公众等多元主体的信息互联及协同作业,保障信息的真实性和不可篡改性通过区块链技术,增强监管的公信力。

3.2 重塑监管流程

对传统的工程质量安全监管流程进行重塑是数字化转型的要求,需依照“互联网+监管”的理念,打破部门的壁垒,归集监管资源,优化环节的监管,让监管流程达成线上化、智能化与协同化。全部将工程质量安全相关的审批、备案等事项纳入线上办理,让“一网通办”成为现实,增强办事效率的水平,缩减企业跑腿数量^[2]。凭借视频监控、无人机、传感器等技术手段,对工程现场达成远程的监管以及智能巡检,凭借AI图像识别技术,能够自动甄别施工现场的安全隐患,比如未佩戴安全帽、存在违规操作等情形,打造工程质量安全动态监管的相关机制。按照企业的即时表现开展信用评价工作,并将评价结果与市场准入及招投标等方面挂钩。构建守信激励、失信惩戒的市场环境,依靠智慧监管平台,实现各监管部门相互间信息的共享以及协同执法,若发现违法违规行为,能及时通告相关部门,共同实施执法行动,提升监管的有效性及其权威性。

3.3 强化数据治理

数据作为数字化转型的核心要素,也是创新工程质量安全监管模式的基础。应建立健全科学合理的数据治理体系,着重抓好对工程质量安全数据的管理与利用。确立统一的数据标准与规范,涵盖数据采集、存储、传输、分析等各环节标准,保证数据的连贯性和可对比性。建立数据质量评估与控制体系,定期针对数据质量实施检查与评估,发现问题马上整改,保证数据准确性、完整性及时效性,数据安全管理的加强。构建数据安全防护架构,实施加密、访问控制、备份等举措,使得数据的安全性及隐私性得以实现,保障数据安全作为前提条件,推动对工程质量安全数据的开放与共享。依靠数据共享,增进监管效率和决策水平。依靠数据开放,催生社会创新动力,进一步促进工程质量安全管理水平提升。

3.4 完善标准体系

作为工程质量安全监管的重要依据的标准体系,更是数字化转型背景中创新监管模式的关键支撑。应加速健全工程质量安全标准体系,适应数字化转型所需,适时修订工程质量安全技术标准,让数字化技术的应用要求归入标准体系,涵盖智能监测设备的技术要求、数据采集及传输标准^[3]。完备工程质量及安全管理标准,规整数字化监管平台的建设

和运行,界定清楚各主体的权利与职责。开展工程质量安全数字化监管评价标准的建立,针对监管平台的功能、性能、数据质量等展开评价,实现监管平台先完善再优化。强化标准的宣贯与培训,增强各相关主体对于标准的理解及执行能力,监督标准实施的机制设立,保障标准的有效施行。

3.5 培育数字化监管人才

人才是数字化转型的核心要素,也是创新工程质量安全监管模式的关键支撑。需要强化数字化监管人才的培育与引入,构建一个高素质的数字化监管人才方阵。建立针对数字化监管人才的多层次培养体系,包含职业培训、继续教育和学历教育,在相关专业内增设数字化监管课程,培养学生的思维及数字化技能。为现有工程质量安全监管人员实施数字化技术培训,增强其数据采集、应用等方面的能力,以实现契合数字化监管工作的需要。推出相关激励举措,吸引具有数字化技术背景的人才投身工程质量安全监管队伍,构建人才激励机制,对在数字化监管工作中表现突出的人员进行表彰、给予奖励。

4 面临的挑战与应对策略

4.1 技术挑战

数字化转型背景下,对工程质量安全的监管面临着技术更新快、技术集成难度大等挑战。应加强研发及创新技术,促使新型技术在监管中的应用,增加针对工程质量安全数字化监管技术的研发投入力度^[4]。鼓励高校、企业以及科研机构等开展技术攻关,冲破关键技术桎梏,加强对大数据、物联网、人工智能、区块链等技术的集成应用层面的深入研究。开发契合工程质量安全监管要求的集成化解决办法,构建数字化监管技术评估机制,定期对新技术的成熟度、适用性进行评测,为技术应用辅助决策支持。

4.2 制度挑战

数字化转型离不开相应的制度保障,工程质量安全监管领域目前存在制度不完善、政策不配套诸多问题。应积极推进制度创新,构建数字化监管的良好制度支撑环境,完善及修订工程质量安全相关的法律法规,把数字化监管要求归入法律体系,对各方主体的权利和义务予以明确。制定支持数字化监管发展的相关配套政策,诸如财政补贴、税收优惠,激励监管部门及企业积极运用数字化技术。为统筹推进工程质量安全数字化监管工作建立跨部门协调机制,推进工程质量安全数字化监管工作的统筹,协同化解工作进程中碰到的难题与困境。

4.3 文化挑战

数字化转型不只是技术变革,也是文化变革。在工程

质量安全监管范畴,依然存在传统观念顽固不化、以及对数字化转型认识不足诸如此类问题。应强化数字化文化建设,构建良好的转型气象,通过多种渠道宣传数字化转型的重要性和紧迫性,提升各相关主体对数字化监管的认知与理解,摒弃旧观念^[5]。实施数字化文化培训,赋予监管人员和企业管理人员数字化思维和创新意识,提升其适应数字化转型的本领。构建数字化创新激励机制,鼓励监管者与企业职工积极投身数字化监管创新实践,对取得突出成绩的加以表彰和奖励。

4.4 安全挑战

数字化转型引发的数据安全、网络安全以及全新的安全风险。须构建健全安全保障体系,保障数字化监管工作的安全可靠开展。采用前沿安全技术,加密技术、访问控制技术、入侵检测技术,保障数据及系统安全,构建完善的数据安全管理制度与网络安全管理制度。对安全责任予以明确,明确操作流程的安全规范,针对数据安全及网络安全的应急演练,增进应对安全事件的水平,保障在出现安全事件时可迅速处置,降低损失。

5 结语

数字化转型为工程质量安全监管模式创新带来诸多创新契机与广阔空间。以构建智慧监管平台、重塑监管流程、强化数据治理、完善标准体系、培育数字化监管人才等创新途径为手段,可推动工程质量安全监管向着智能、协同、精准前行。数字化转型属于系统工程范畴,需技术、制度、文化等多方面的协同前行。在转型阶段,要充分认清面临的挑战,采用应对有效策略,确保数字化监管模式得以顺利实施及持续优化。未来,基于数字化技术的不断发展与应用,工程质量安全监管模式将不断革新与优化。需始终留意技术发展走向,实践探索和理论研究两手抓,持续积累经验,提升工程质量安全监管水平,成为工程建设高质量发展的有力支撑。

参考文献

- [1] 梁俊民.住宅工程质量安全监管数字化转型探究——以HQ智慧建设监管平台为例[J].居舍,2025,(02):142-145.
- [2] 姜晓冬.水利工程质量与安全监督数字化赋能探索[J].工程质量,2024,42(12):9-12.
- [3] 甘辉.数字化远程监控系统在工程质量安全监督管理中的应用分析[J].低碳世界,2023,13(07):196-198.
- [4] 李阳.数字化远程监控系统在工程质量安全监督管理中的应用[J].中国新通信,2022,24(13):56-58.
- [5] 三井.数字化赋能监管模式创新[J].中国建设信息化,2021,(08):7.