

建筑工程质量监测数据共享与协同管理机制研究

任道文

望江县建设工程质量监督站 安徽 安庆 246200

摘要: 建筑工程质量监测数据类型丰富, 涵盖施工各阶段、不同监测手段及专业领域, 具有复杂、动态、海量且准确性要求高的特点, 在施工监控、竣工验收和维护管理中作用重大。但数据共享存在标准不统一、安全隐私担忧、利益冲突协调困难、技术瓶颈与平台缺失等问题。本文研究数据共享模式, 提出原则、目标、模式选择、层次范围及激励约束机制; 探讨协同管理机制, 阐述理念内涵、组织架构、工作流程和沟通协调机制, 旨在为建筑工程质量监测数据共享与协同管理提供理论支持与实践指导。

关键词: 建筑工程; 质量监测数据; 数据共享; 协同管理机制

1 建筑工程质量监测数据概述

1.1 建筑工程质量监测数据的类型

建筑工程质量监测数据类型丰富多样。从施工阶段看, 有基础施工中的地基承载力、沉降观测数据; 主体结构施工时的混凝土强度、钢筋保护层厚度等数据。按监测手段分, 包括人工检测数据, 如外观尺寸测量; 仪器检测数据, 像全站仪测量的空间坐标数据。还有不同专业领域的的数据, 如电气工程的绝缘电阻测试数据、给排水工程的管道压力试验数据等。这些数据全面反映了建筑工程各环节质量状况, 是评估工程质量的重要依据。

1.2 建筑工程质量监测数据的特点

建筑工程质量监测数据具有显著特点。一是复杂性, 涉及多个专业、多种施工工艺和材料, 数据来源广泛且相互关联。二是动态性, 随着施工进度推进, 数据不断产生和变化, 如混凝土浇筑过程中的温度、湿度数据实时变动。三是海量性, 大型建筑工程产生的数据量巨大, 涵盖众多监测点和监测时段。四是准确性要求高, 微小数据偏差都可能影响对工程质量的判断, 进而影响工程安全和使用功能^[1]。

1.3 建筑工程质量监测数据的作用

建筑工程质量监测数据作用重大。在施工阶段, 可实时监控工程质量, 及时发现偏差并采取纠正措施, 确保施工符合设计要求。例如, 通过监测混凝土强度数据, 判断是否达到设计强度等级, 避免结构安全隐患。在竣工验收时, 数据是评估工程质量是否合格的关键依据。另外, 数据还能为工程维护管理提供参考, 了解工程各部位质量状况和使用寿命, 制定合理的维护计划, 保障工程长期安全运行。

2 建筑工程质量监测数据共享存在的问题

2.1 数据标准不统一

数据标准缺失是制约共享的核心瓶颈, 主要体现在三个层面。数据采集标准混乱, 不同监测设备的参数定义、单位不统一, 如沉降数据有的以毫米为单位, 有的以厘米为单位; 同一指标的监测频率差异大, 结构位移监测有的每小时1次, 有的每天1次, 导致数据无法直接对比。数据编码与格式不一, 各参建单位采用自定义编码规则, 如钢筋检测数据编码有的包含批次信息, 有的侧重检测日期; 数据格式涵盖Excel、PDF、专用软件格式等, 缺乏统一规范。元数据标准缺失, 对数据来源、采集时间、监测仪器等元数据的描述不规范, 部分数据缺少关键元数据, 导致“数据是谁测的、在哪测的、怎么测的”无法明确, 降低了数据可信度与复用价值。

2.2 数据安全性与隐私担忧

数据安全性与隐私保护问题成为数据共享的主要障碍。数据泄露风险突出, 质量监测数据包含工程结构参数、企业施工工艺等敏感信息, 共享过程中若缺乏安全防护, 易被竞争对手获取或恶意篡改。隐私保护机制不完善, 数据中关联的检测人员信息、企业负责人信息等隐私数据, 在共享时未进行脱敏处理, 存在隐私泄露风险。此外, 数据溯源与追责困难, 部分共享平台缺乏操作日志与权限管控, 数据被篡改或滥用后无法追溯责任主体。

2.3 利益冲突与协调困难

参建各方的利益诉求差异导致数据共享动力不足。建设单位担心数据共享暴露工程质量缺陷, 影响项目验收与市场声誉, 倾向于隐瞒不利数据; 某住宅项目因沉降数据超标, 建设单位拒绝向监管部门共享完整数据, 延误了隐患处置。施工单位顾虑数据公开后增加责任风险, 若监测数据显示工序存在问题, 可能面临罚款与返工, 因此对关键工序数据共享持抵触态度。检测机构将

数据视为核心竞争力,担心共享后失去市场优势,不愿开放自有检测数据库。监管部门虽需数据支撑监管,但缺乏有效的利益平衡机制,无法协调各方诉求^[2]。另外,跨区域、跨部门共享中,因管理权责不同,利益分配与责任划分难以界定,进一步加剧了协调难度。

2.4 技术瓶颈与平台缺失

实现建筑工程质量监测数据共享需要先进的技术支持,如大数据处理、云计算、区块链等。但目前,许多企业在技术应用方面存在瓶颈,缺乏专业的技术人才和完善的技术体系。同时,行业内缺乏统一的数据共享平台,各参与方各自为政,数据存储分散,无法实现集中管理和共享。即使有部分平台,也存在功能不完善、兼容性差等问题,不能满足数据共享的实际需求。

3 建筑工程质量监测数据共享模式研究

3.1 数据共享的原则与目标

数据共享需遵循“标准化、安全可控、利益平衡、需求导向”四大核心原则。标准化原则要求统一数据元、格式、编码与接口标准,确保数据“可通、可用”;安全可控原则通过技术与管理手段,实现数据“共享不泄露、使用可追溯”,保障数据所有者权益;利益平衡原则强调合理分配共享成本与收益,建立“谁提供、谁受益,谁使用、谁付费”的机制,激发各主体共享积极性;需求导向原则则聚焦质量管控实际需求,优先共享结构安全、材料性能等核心数据,避免数据冗余。共享目标可分为三个层次:短期实现核心数据跨主体互联互通,打破“信息孤岛”;中期构建数据融合分析体系,支撑质量风险精准预警;长期形成行业数据资源池,赋能工程质量治理现代化。

3.2 数据共享的模式选择

结合建筑工程特点,可采用三种互补的共享模式:政府主导的公益共享模式、企业联盟的协同共享模式与市场化的交易共享模式。政府主导模式由住建部门牵头搭建区域共享平台,强制要求重大工程、公共项目共享质量监测核心数据,如结构沉降、抗震性能等数据,用于行业监管与风险预警,该模式具有权威性强、覆盖面广的优势,适合公益性数据共享。企业联盟模式由行业龙头企业牵头,联合施工、监理、检测等企业组建共享联盟,制定联盟内部共享规则,共享非涉密数据,如材料检测方法、工序质量控制数据等,通过资源互补提升整体竞争力,该模式灵活性高,适配企业间协同需求;市场化模式引入第三方平台,数据提供方通过平台发布数据产品(如专项检测数据集、质量分析报告),需求方付费获取,平台负责数据安全与利益分配,该模式适

合商业性数据共享,能有效激发数据价值^[3]。

3.3 数据共享的层次与范围

数据共享应按“分级分类、循序渐进”的思路,划分基础层、核心层、增值层三个层次。基础层为公开共享数据,包括工程基本信息(如工程名称、建设单位)、通用监测标准(如检测方法规范)、质量公示信息(如验收结果)等,向社会公众开放,保障知情权;核心层为授权共享数据,涵盖结构安全数据(如沉降、应力)、材料性能数据(如强度、耐久性)、工序质量数据(如隐蔽工程记录)等,仅向建设、施工、监理、监管等相关主体开放,需通过身份认证与权限申请获取;增值层为定向共享数据,包括数据融合分析报告、质量风险预警模型、企业核心技术数据等,向特定合作主体定向共享,如向科研机构共享匿名化数据用于技术研发,向保险公司共享风险数据用于保费核算。共享范围需根据工程类型、数据敏感程度动态调整,涉密工程严格限定共享范围。

3.4 数据共享的激励与约束机制

构建“激励为主、约束为辅”的机制是推动数据共享的关键。激励机制可从经济、声誉、政策三方面设计:经济激励方面,对主动共享高质量数据的主体给予补贴,如检测机构共享原始数据可获得检测费用减免;推行数据积分制度,积分可兑换技术服务或优先参与项目投标。建立数据共享信用评价体系,对共享积极的企业授予“数据共享示范单位”称号,纳入企业信用档案,作为评优评先的重要依据。政策激励方面,将数据共享情况与资质升级、项目审批挂钩,优先支持共享机制完善的企业承接重大项目;约束机制需明确责任与处罚,制定数据共享责任清单,明确各主体的共享义务;对拒不履行共享义务、提供虚假数据的主体,采取约谈警告、信用降级、限制投标等处罚措施;造成质量事故的,依法追究法律责任。

4 建筑工程质量监测协同管理机制研究

4.1 协同管理的理念与内涵

协同管理以“整体最优”为核心理念,打破各主体“各自为政”的管理模式,通过数据共享与流程衔接,实现质量管控资源的优化配置与高效利用。其核心内涵体现为“目标协同、过程协同、利益协同”三位一体。目标协同要求建设、施工、监理、检测等主体围绕“质量达标、安全可控、效率提升”的共同目标开展工作,避免目标冲突。过程协同强调各环节的无缝衔接,如施工单位的过程监测数据实时同步至监理单位,为验收工作提供依据;检测机构的初步结果及时反馈至施工单

位,指导现场调整;利益协同注重平衡各方利益,通过建立收益共享机制,让协同管理产生的成本节约、风险降低等收益在各主体间合理分配。协同管理并非否定各主体的独立性,而是通过数据纽带实现“分工明确、优势互补、责任共担”的管控格局^[4]。

4.2 协同管理的组织架构

构建“多层级、网络化”的组织架构是协同管理落地的保障,建议采用“核心协调层—主体执行层—技术支撑层”三级架构。核心协调层由住建部门牵头,联合行业协会、科研机构组成,负责制定协同规则、协调重大冲突、监督机制执行,确保协同方向与政策要求一致。主体执行层涵盖建设单位、施工单位、监理单位、检测机构等核心参与方,各主体设立专职协同联络员,负责数据上传、信息对接、问题反馈等日常工作。建设单位作为项目总负责方,统筹协调各主体的协同工作;施工单位负责过程数据采集与共享;监理单位负责数据核验与质量监督;检测机构提供专业检测数据与技术支持。技术支撑层由第三方技术服务商组成,负责共享平台建设、数据安全保障、技术升级维护等工作,为协同管理提供技术支撑。三级架构通过定期会议、线上沟通等方式实现联动,确保指令畅通、执行到位。

4.3 协同管理的工作流程

协同管理工作流程以“数据驱动、闭环管控”为核心,分为数据采集共享、质量分析研判、问题协同处置、效果评估改进四个阶段。数据采集共享阶段,各主体按标准实时采集监测数据,通过共享平台上传;平台对数据进行清洗、校验与整合,形成统一数据集。质量分析研判阶段,协同管理小组(由各主体技术人员组成)依托平台开展数据融合分析,利用算法模型识别质量隐患;对疑似问题,组织现场核查与数据复核,明确问题性质与影响范围。问题协同处置阶段,监理单位牵头制定整改方案,明确责任主体、整改措施与时限;施工单位负责落实整改,过程数据实时共享至协同平台;监理与检测单位负责整改验收,验收数据同步归档;效果评估改进阶段,核心协调层对协同处置效果进行评估,分析问题根源;结合评估结果优化协同流程与数据标准,更新风险预警模型,形成“采集—分析—处置—

改进”的闭环管理。

4.4 协同管理的沟通与协调机制

高效的沟通协调机制是化解矛盾、保障协同的关键。建立“常态化+应急化”的沟通机制:常态化沟通通过定期会议与线上平台实现,每周召开协同工作例会,通报数据共享情况与质量状况;搭建线上沟通平台,支持文字、语音、视频等多形式交流,实现问题实时反馈。应急沟通针对突发质量问题,建立分级响应机制:一般问题由协同联络员直接沟通处置;重大问题启动紧急会议,核心协调层与各主体负责人共同研判;极端问题(如结构险情)启动跨部门应急联动,协调住建、应急等部门联合处置;协调机制需明确冲突解决路径,对数据争议、责任认定等冲突,先由协同管理小组协商解决;协商无果的,提交核心协调层进行调解;调解失败的,引入第三方仲裁机构仲裁。同时建立协调档案,记录冲突类型、解决过程与结果,为后续类似问题处理提供参考。

结束语

建筑工程质量监测数据共享与协同管理是提升工程质量的关键举措。通过解决数据共享中的标准、安全、利益和技术等问题,构建合理的共享模式与激励约束机制,能推动数据有效流通。同时,完善的协同管理机制可实现各参与方的紧密合作,形成质量管控合力。未来,需持续优化数据共享与协同管理体系,加强技术创新与应用,促进建筑行业数据资源的深度整合与高效利用,为建筑工程质量提升和行业可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]钟波涛,李晨希,丁烈云,等.基于区块链的建筑工程质量协同治理博弈分析[J].科技管理研究,2023,43(14):168-177.
- [2]张林.加强建设工程质量安全管理的几点认识[J].安徽建筑,2022,29(06):182-183.
- [3]朱叶,郝绍菊.工程施工类课程在建筑工程技术专业中的教学改革分析——以“建筑工程质量与安全管理”课程为例[J].安徽建筑,2024,31(05):107-108.
- [4]陈耀华.智慧工地视域下房屋建筑工程质量安全管埋路径探析[J].建设科技,2024,(10):69-71.