

基层政府建筑安全监管数字化转型与技术应用研究

沈永杰

中国矿业大学公共管理学院（应急管理学院），江苏徐州 221000

摘要：随着建筑业规模持续扩大，乡镇基层作为建筑安全监管“最后一公里”，普遍面临力量不足、手段传统、预警滞后、权责失衡等难题。数字技术为基层监管提质增效提供了可行路径。本文立足基层监管实践，梳理无人机巡查、智能识别、物联网监测、大数据预警、闭环管理等数字化应用场景，分析其在提升监管效能、防控安全风险中的实际作用，揭示基层在经费保障、设备配置、人员素养、数据协同、制度支撑等方面的现实瓶颈。研究提出，推进基层建筑安全监管数字化，应聚焦技术落地、机制配套、能力适配、法治保障和协同共治，走实用化、轻量化、制度化转型道路，为提升乡镇建筑安全治理水平提供参考。

关键词：建筑安全；政府监管；基层治理；数字化转型；智慧监管；技术应用

0 引言

近年来，我国建筑业保持稳步增长，城乡建设项目数量持续增加，建筑施工安全风险呈现点多、面广、频发、隐蔽性强的特点。尽管全国房屋市政工程事故总量有所下降，但高处坠落、物体打击、基坑坍塌、起重机械伤害等事故仍时有发生。与此同时，基层监管普遍面临人员少、任务重、装备差、手段旧等现实困境。传统以人工巡查、现场检查、文书整改为主的模式，难以实现全覆盖排查、全流程管控、全周期预警，监管效能与风险防控需求不相匹配。在此背景下，物联网、大数据、无人机、人工智能等技术快速融入安全生产领域，为政府监管模式变革提供了新支撑。各地探索推进“互联网+监管”、智慧监管、数字化治理，推动监管从被动向主动、从经验向数据、从粗放向精准转型^[1]。但总体来看，基层建筑安全监管数字化仍处于起步阶段，技术应用不深、机制不配套、保障不到位等问题突出。

1 建筑安全政府监管数字化技术应用场景与运行模式

结合基层监管实际，数字化技术在建筑安全监管中已形成较为成熟的应用体系，主要围绕“看得全、测得准、管得住、改得快”展开。

1.1 无人机全域巡查，破解监管覆盖不足难题

乡镇工程项目分散、偏远点位多、小型零散工程占比高，人工巡查难以全面覆盖。无人机具备巡航快、视野广、取证清等优势，可对在建工地、临边防护、脚手架、高空作业、临时用电、消防通道等开展常态化巡查，对未办证工程、隐蔽工程、园区改扩建项目实现突击检查。通过影像实时回传、问题自动留痕，有效解决基层“跑不到、查不全、发现晚”的问题，

大幅提升监管覆盖面与响应速度。

1.2 智能视频与AI识别，实现现场违规实时预警

在施工现场关键节点布设智能摄像头，依托AI算法对未佩戴安全帽、未系安全带、违规进入危险区域、明火作业、烟雾火情等行为进行自动识别与即时预警。预警信息同步推送至项目安全员与乡镇监管人员，实现早发现、早制止、早整改。智能监控将间歇性人工检查转变为全天候智能盯防，有效遏制习惯性违章，降低现场监管人力依赖。

1.3 物联网在线监测，强化危大工程风险管控

针对深基坑、高支模、起重机械、施工电梯等危险性较大的分部分项工程，通过传感器对沉降、位移、载荷、限位、倾角等指标进行实时监测。数据云端汇聚、超限自动报警，监管人员可通过移动端随时查看状态，对违规运行、带病作业及时处置。物联网监测实现重大风险“可监测、可预警、可管控”，从源头防范重特大事故。

1.4 大数据风险分级，推动差异化精准监管

整合项目信息、企业信用、隐患记录、检查频次、事故情况等数据，建立风险评价模型，对项目和企业实施红、黄、绿分级分类管理。对高风险项目加密检查、重点督办；对低风险项目减少检查、强化服务。大数据驱动的差异化监管，推动监管资源向高风险领域倾斜，提升监管精准度与效率^[2]。

1.5 数字化闭环管理，规范执法与整改全流程

以“发现—派单—整改—复核—销号”为主线，实现检查记录、隐患照片、整改材料、执法文书全流程线上管理。移动终端现场录入、线上流转、自动归档，形成可追溯、可倒查的

监管链条。数字化闭环有效解决整改拖延、虚假整改、反弹回潮等问题,规范执法程序,压实企业主体责任,同时为监管人员履职留证^[3]。

2 数字化监管应用效能与基层实施瓶颈

2.1 数字化技术应用的实际效能

第一,显著扩大监管覆盖面,解决基层人少事多矛盾,实现零散项目、偏远点位监管无死角。乡镇因监管人力有限常处于“监管盲区”,无人机巡查与移动监管APP结合,可实现“一人多片、全域覆盖”。第二,提升隐患识别精准度,AI与物联网能够发现人工易遗漏的风险点,推动监管从“凭经验”向“靠数据”转变。智能监测设备可实现24小时不间断监测,精准捕捉违规行为,有效弥补人工监管短板。第三,强化整改刚性约束,闭环管理让隐患整改可跟踪、可验证,大幅提高整改完成率与质量。以往部分企业存在整改流于形式、虚假整改等问题,数字化闭环管理通过线上留痕、限期督办、复核销号等流程,明确整改责任主体与时限,确保隐患整改不打折扣。第四,规范监管行为,降低履职风险,全程留痕、程序标准,减少执法随意性与问责风险。数字化平台明确检查流程、执法标准,所有检查记录、执法文书均线上归档,有效化解基层监管人员“怕问责、不敢管”的顾虑。第五,推动监管模式现代化,促进基层监管从“人海战术”转向“高效治理”。数字化技术实现了风险的提前预警、精准管控,推动监管工作从“事后处置”向“事前预防、事中管控”转变,让基层监管从被动应对变为主动防控,逐步实现建筑安全治理体系的现代化。

2.2 基层推进数字化监管的现实瓶颈

一是经费投入不足,设备与运维缺乏稳定保障。乡镇财政压力大,智慧监管缺少专项预算,无人机、监测设备、平台运维等投入难以持续,设备更新滞后。部分乡镇引入的数字化监管平台,因后续运维经费不足,出现功能无法正常使用、数据无法及时更新等问题。二是人员数字素养不足,技术“不会用、用不好”。部分监管人员年龄偏大、知识结构老化,对新系统、新设备接受度低,操作不熟练,缺少系统化培训^[4],存在技术与业务两张皮。部分乡镇监管人员虽经过简单培训,但仅能掌握基础操作,无法熟练运用AI识别、大数据分析等功能,难以充分发挥数字化设备的监管效能。三是数据孤岛突出,协同机制不畅。住建、应急等部门分别搭建监管平台,数据标准不统一、信息不共享,导致基层监管人员需重复录入数据、重复检查,增加工作负担^[5]。四是制度规范不健全,基层不敢用、怕担责^[6]。电子证据效力、预警处置流程、风险分级标准、监管权责边界不明确,技术应用缺乏制度支撑。目前,我国尚未

明确电子照片、视频、监测数据等作为执法证据的具体规范,部分基层监管人员担心电子证据不被采信,不敢依托数字化设备开展执法。五是企业配合度不一,数据接入推进难。部分企业担心增加成本、暴露问题,不愿接入监控、不愿开放数据,影响整体数字化推进效果^[7]。

3 完善基层建筑安全监管数字化转型的优化路径

结合基层实际,建筑安全监管数字化不宜追求“大平台、全功能、高投入”,而应走轻量化落地、制度化配套、协同化推进的路径,重点从五个方面重构对策。

3.1 推进监管数字化轻量化落地,突出实用管用

立足乡镇财力与人员实际,优先推广低成本、易操作、见效快的数字化工具。重点配备无人机、执法记录仪、移动监管APP等基础装备,暂缓大规模平台建设。推行最小可用方案:先实现巡查留证、隐患上报、整改闭环,再逐步扩展智能识别与监测功能。统一数据采集标准,简化填报流程,避免增加基层与企业负担。鼓励区域共建共享设备与平台,降低重复投入^[8]。例如,可由县级政府统筹,整合辖区内乡镇资源,共建共享无人机巡查队伍与数字化监管平台,实行设备统一管理、人员统一培训、运维统一保障,大幅降低单个乡镇的投入成本。

3.2 健全数字化运行配套机制,提升监管执行力

建立乡镇建筑安全数字化监管工作规程,明确巡查频次、预警处置、隐患分级、文书下达、复查销号等操作标准,实现监管行为标准化。建立“日常巡查+智能预警+专项整治”联动机制,将线上预警与线下核查结合,确保风险闭环。完善企业信息报送机制,将数据接入、隐患整改、监测合规纳入日常监管,推动企业主动配合数字化管理。明确预警信息处置时限,一般隐患预警需在24小时内核查处置,重大隐患预警需立即核查、挂牌督办,确保预警信息不拖延、不遗漏;建立隐患分级处置机制,根据隐患严重程度,明确整改时限与责任主体,对逾期未整改的企业,依法采取约谈、通报批评、行政处罚等措施,强化整改刚性。

3.3 强化基层监管队伍数字能力适配,打造实用型队伍

构建以实操为核心的培训体系,重点开展无人机操作、APP使用、隐患识别、证据固定、执法程序等技能培训,多用案例教学、现场演练。建立“以老带新、技术骨干包干”机制,快速提升队伍整体数字素养。明确岗位能力要求,将数字化应用纳入日常考核,推动监管人员从会检查向会数据分析、会风险研判转变。针对基层监管人员年龄结构、知识结构特点,开展

分层分类培训,对年龄偏大、接受能力较弱的人员,重点培训基础操作技能;对年轻监管人员,重点培训大数据分析、风险研判等高级技能。同时,将数字化应用情况纳入监管人员年度考核,考核结果与评优评先、绩效工资挂钩,激发监管人员学习与应用数字化技术的积极性。

3.4 完善法治与制度保障,明确权责与证据效力

推动基层监管数字化与法治建设相衔接,明确电子照片、视频、监测数据、线上文书等作为执法证据的合法性。统一重大事故隐患、危大工程、风险分级等认定标准,减少自由裁量空间^[9]。借鉴司法行政协同思路,建立违法线索移送与信息共享机制,形成监管合力。推动地方立法,明确数字化监管的法律地位,细化电子证据的采集、保存、使用规范,确保电子证据能够作为执法依据;统一风险分级标准,明确红、黄、绿三级风险的认定指标、管控措施,避免基层监管人员因标准不统一导致履职偏差。建立跨部门违法线索移送机制,住建、应急、市监、消防等部门发现的违法线索,通过数字化平台及时移送,实现线索共享、联合执法,形成监管合力。

3.5 构建多方协同共治格局,打通数据与责任链条

建立县级层面的统一数据共享平台,整合各部门监管数据,明确数据共享范围与权限,实现项目信息、企业信用、隐患记录、执法信息等数据互通共用,让基层监管人员能够一站

式获取所需信息,减少重复劳动;推动企业端智能监测设备与政府监管平台对接,实现企业现场风险数据实时上传,政府监管人员实时监控,形成“企业自查、政府监管”的双向联动机制^[10]。引入第三方技术服务机构,负责数字化设备的运维、隐患排查、数据分析等工作,弥补基层技术力量不足的短板;同时,畅通社会监督渠道,开通线上举报平台,鼓励群众、行业协会等参与建筑安全监管,倒逼企业履行主体责任,形成多方协同、齐抓共管的良好局面。

4 结论

乡镇基层是建筑安全监管的关键环节,传统监管模式难以应对复杂分散的安全风险,数字化转型是提升监管效能的必然选择。无人机巡查、智能识别、物联网监测、大数据预警、数字化闭环等技术应用,能够有效扩大覆盖、精准识别、强化整改、规范履职,对防范化解施工安全风险具有重要作用。

当前基层数字化监管仍面临经费不足、设备滞后、素养不高、数据不通、制度不全等瓶颈,必须走贴合基层实际的轻量化、制度化、协同化道路。未来推进建筑安全监管数字化,应聚焦实用落地、机制配套、能力适配、法治保障和多方协同,不搞形式化、不做“面子工程”,让数字技术真正服务于隐患排查、风险预警和事故压降,不断提升基层建筑安全治理体系和治理能力现代化水平,牢牢守住安全生产底线。

参考文献:

- [1] 胡仙芝,李婷。现代政府监管的模式变迁与数字化改革路径[J].新视野,2022(06):47-53.
- [2] 刘太刚,冯世腾。安全生产的政府监管深度与多元政策调适[J].北京行政学院学报,2024(01):62-72.
- [3] 王利群,毕雅静,曾明荣。政府安全生产监督管理人员事故责任分析与履职对策[J].中国安全生产科学技术,2022,48(11):75-78.
- [4] 于群,郝东海。提升我国基层应急执法能力的路径探析[J].特区实践与理论,2022(04):52-56.
- [5] 朱心怡,郁建兴。政府监管职能转变的风险约束——基于地方官员监管理念和行为偏好的调查实验[J].中国行政管理,2022(06):116-122.
- [6] 李科利,邓晴。政府监管失灵的观念性障碍及消解[J].公共管理与政策评论,2021,12(06):75-80.
- [7] 徐天柱。建筑施工企业资质违法行为的监管困境和法律改革[J].安徽警官职业学院学报,2024,23(04):14-18+35.
- [8] 卢护锋。行政执法权全面下移的组织法回应[J].政治与法律,2022(01):124-135.
- [9] 王俊豪,李阳。中国特色政府监管机构理论体系及其改革思路[J].中国行政管理,2020(10):6-13.
- [10] 齐晨然,陆亚娜。风险、制度与激励:官员避责策略的解释性框架[J].江海学刊,2023(03):158-165.

作者简介:沈永杰(1988.07—),男,汉,江苏兴化,本科,研究方向:公共管理。