

智慧人防工程检测管理系统开发与应用

杨宇晨

内蒙古自治区产品质量检验研究院 内蒙古 呼和浩特 010070

摘 要：为推动人防工程检测数字化与智能化转型，强化人防工程安全管控能力，本文梳理物联网、大数据、云计算、人工智能作为系统开发支撑技术，说明检测任务管理、数据采集处理、质量评估预警、系统管理四大功能模块设计思路，围绕标准化建设、人才培养、系统融合、迭代优化提出系统落地实施对策，以此提高人防工程检测数字化与智能化管理能力，保证人防工程持续安全运行。

关键词：智慧人防工程；检测管理系统开发与应用

引言

人防工程是城市安全防护体系的核心组成部分，传统人工检测模式存在效率低、数据滞后、隐患发现不及时等实际问题，已难以适应当下人防管理的实际需求。本文结合当前人防检测工作的实际痛点，围绕智慧人防工程检测管理系统展开梳理，明确其开发用到的四类核心技术，拆解系统核心功能模块，提出贴合落地实际的应用推进策略，为各地人防部门推进检测工作数字化升级提供可参考的实操思路。

1 智慧人防工程检测管理系统开发的关键技术

1.1 物联网感知技术

物联网感知技术是智慧人防工程检测管理系统运行的核心基础，该技术主要依托各类传感设备完成人防工程相关数据的采集工作。工作人员在人防工程各类设施设备及建筑结构对应位置布设温度、湿度、压力、位移等多种类型传感器，设备可全天候采集工程内部环境数据与建筑结构运行状态数据。所有采集到的有效数据会通过无线通信方式统一传输至系统后台平台，完成基础数据归集。整套数据采集传输体系可以持续获取人防工程的实时运行数据，保障数据采集的时效性与准确性，为系统后续开展数据统计、分析研判、隐患排查及常态化工程管理等各项核心工作，提供完整、可靠的原始数据支撑，是实现人防工程智能化检测与数字化管理的前置核心条件。

1.2 大数据分析技术

大数据分析技术是智慧人防工程检测管理系统开发的核心技术之一，是处理人防工程各类检测海量数据的核心手段。系统运行过程中会持续接收各类传感器采集的大批量、多维度检测数据，原始数据存在杂乱、冗余等问题，需通过标准化的数据清洗、整合处理方式完成数据规整。

规整后的检测数据可通过数据挖掘手段开展深度分析，依托对应算法梳理人防工程在各类环境状态下的性能变动规律，精准捕捉工程运行潜在隐患与故障风险^[1]。同时，该技术可对人防工程历年检测数据进行系统化梳理，依托海量历史数据构建标准化质量评估模型，为人防工程质量判定、运维管理及相关工作决策提供数据支撑。

1.3 云计算技术

云计算技术为智慧人防工程检测管理系统的开发和稳定运行提供核心技术支撑。人防工程检测作业全过程会产生大量监测数据，系统日常运行过程中，需要完成全部检测数据的归档存储和统一管控，同时长期开展数据运算、数据分析等核心工作。该技术基于分布式计算与存储架构，可拆分系统各类计算任务，将拆解后的任务分配至多个运算节点同步处理，有效提升系统整体的数据处理效率。云存储方式可实现大批量人防检测数据的长期存储，改善了传统存储模式存储空间有限、数据规整混乱的弊端。云计算架构具备稳定运行能力和灵活的资源扩展能力，可支撑系统高负荷稳定运行，同时能够结合人防检测业务体量变化与数据增量变动，实时调整系统运行资源，充分适配系统不同运行阶段和业务开展的实际需求。

1.4 人工智能技术

人工智能技术是智慧人防工程检测管理系统智能化运行的核心支撑技术，有效提升人防工程检测工作的自动化与精准化水平。机器学习算法可依托海量人防工程运行及故障样本数据开展自主训练，搭建标准化故障诊断分析模型，完成对人防工程各类故障类型的精准识别、分类判定，可自主排查设备及结构运行异常，提前预判安全隐患，实现故障智能化诊断与前置预警。深度学习技术可依托图像解析处理能力，针对人防工程内部

主体结构、配套设备开展常态化图像比对分析,精准识别结构变形、部件破损、设备老化等各类缺陷问题,替代传统人工目视检测模式,提升检测精度与效率。自然语言处理技术可搭建系统与操作人员的交互通道,简化系统操作流程,支持工作人员自主调取各类检测原始数据、查看统计结果、调取完整检测报告,全方位优化系统实操体验。

2 智慧人防工程检测管理系统的功能模块设计

2.1 检测任务管理模块

检测任务管理模块作为智慧人防工程检测管理系统的核心功能模块,承担着检测全流程管控的核心职能,覆盖任务编制、派发、执行监管与进度跟进等完整工作环节。管理人员可依据人防工程实际情况与现行检测规范,录入对应的检测项目、执行时段、负责人员等基础信息,完成标准化检测方案编制。系统可根据既定方案自动完成任务分发,精准匹配对应在岗检测人员,并全程动态记录任务推进进度,实现全过程线上监管^[2]。一线检测人员可依托移动端设备接收工作任务,在现场完成数据采集后及时上传检测原始资料与成果报告,彻底替代传统纸质登记模式,实现检测工作的数字化闭环管理。模块内置任务预警提醒机制,针对逾期未完成、即将到期的检测工作进行主动提示,规避漏检、迟检问题,保障所有人防工程检测任务能够按期保质落地执行,稳定整体检测工作秩序。

2.2 数据采集与处理模块

数据采集与处理模块是智慧人防工程检测管理系统获取基础数据的主要功能单元,主要完成现场数据的自动采集、标准化处理与结果留存。系统依托物联网传感设备,持续获取人防工程结构状态与内部环境相关的各类基础数据,实现全天候自动采集。原始传感数据普遍存在无效数据与异常干扰信息,模块可通过既定程序完成数据清洗、噪声剔除与格式统一处理,规范整体数据标准,保障后续分析工作的准确性。完成预处理的数据集将通过系统内置分析算法开展深度运算,挖掘数据背后对应的工程结构状态与设备运行情况,形成有效分析结果。模块配套数据入库存储功能,可将原始采集数据与阶段性分析结果统一存入系统数据库,完成分类归档。归档数据可支撑系统后期的数据调取、对比分析、状态追溯等后续工作,为人防工程常态化检测、状态研判与运维决策提供完整、可靠的数据基础。

2.3 质量评估与预警模块

质量评估与预警模块依托系统整理后的人防工程数

据,开展工程质量判定与安全预警工作。模块按照人防工程质量评估相关指标,通过数据运算与智能分析方式,对工程运行参数、结构各项指标进行整体分析,形成对应的工程质量评估结果。系统提前设定各项指标的预警判定标准,实时对比现场监测数据与标准数据,监测指标超标后将自动触发预警,生成对应异常数据信息,督促管理人员及时排查工程问题、落实隐患整改工作。模块具备多渠道信息推送能力,可将预警信息精准推送至对应管理人员,保障异常信息传输及时高效,避免出现隐患漏查、整改滞后等问题。该模块可实现人防工程质量隐患前置排查与提前预警,改变传统事后核查的管理模式,切实提升人防工程安全主动管控能力。

2.4 系统管理模块

系统管理模块承担智慧人防工程检测管理系统的整体运维与基础配置工作,是保障系统安全、稳定、规范运行的基础功能模块^[3]。该模块集成多项基础运维功能,涵盖用户信息管控、操作权限分配、数据备份恢复以及系统参数配置等核心内容。模块支持对系统使用人员账号进行统一管控,完成账号注册、身份核验、密码更改等常规账号维护工作。系统依据岗位类别与工作职责划分用户层级,匹配对应的操作权限,通过权限分级管控的方式规避越权操作问题,保障系统数据的安全与保密。模块具备常态化数据备份能力,可定时完成全量数据存档,在系统出现运行故障或数据异常丢失的情况下,快速完成数据还原,保证业务数据完整可用。工作人员可通过参数配置功能调整系统基础运行参数,优化系统运行状态,适配人防工程检测管理工作的常态化使用需求。

3 智慧人防工程检测管理系统的应用策略

3.1 加强标准化建设

标准化建设是保障智慧人防工程检测管理系统落地应用与长效运行的重要基础。相关单位需要针对系统应用全流程建立统一规范体系,统一人防工程各项检测工作的执行标准、数据存储格式以及设备对接接口要求,统一的规范体系可以兼容不同厂商生产的传感设备与硬件终端,实现设备与平台之间的数据互通,从源头保障采集数据的统一性与准确性。在质量管控层面,需完善配套的工程质量评定体系与预警管理制度,明确各项检测指标的评定方式、判定标准与预警临界数值,为人防工程质量研判、异常预警处置提供合规依据。同时,结合系统运行特点制定完整的操作流程与日常维护制度,规范工作人员的平台操作行为,明确系统日常运维、故障排查的工作内容,维持系统常态化稳定运行,延长设

备与平台整体使用周期,切实发挥智慧化检测系统的应用价值。

3.2 强化人才培养

智慧人防工程检测管理系统落地与持续运行需要专业技术人员提供业务支撑,人才队伍建设是系统长期稳定运行的重要保障。各相关单位应当持续组织岗位培训,提升工作人员专业水平与实际操作能力。培训内容聚焦系统相关核心技术,涵盖物联网、大数据、云计算、人工智能相关理论与实操内容,同步讲解系统规范操作流程、日常运维手段和故障处置方法,夯实从业人员业务基础。在常规培训基础上,组织从业人员参加行业交流和技术研讨,及时了解行业发展趋势和技术迭代方向,推动工作人员持续完善知识结构与技术储备^[4]。规范化人才培养可以不断提升在岗人员综合业务水平,搭建合理人才梯队,保障智慧人防检测系统日常使用、功能升级与技术创新拥有持续人力保障,推动人防检测智能化相关工作有序开展。

3.3 与现有系统融合

智慧人防工程检测管理系统落地应用后,需要对接人防领域现有各类业务平台,通过系统集成和数据互通的方式,破除各业务系统独立运行、数据互不连通的问题。系统依托标准化数据传输接口和集成中台,完成与现有人防工程管理、应急指挥等存量平台的对接联动,实现各类业务数据集中归集、资源整合和跨平台业务协同。各渠道采集的原始数据统一汇总后,会开展标准化梳理与深度分析处理,补齐传统单一系统数据维度不足、覆盖范围有限的短板,切实提升人防工程数据的完整度、真实度和准确度。依托这套融合架构,人防工程日常运行状态数据能够实现实时同步和全域共享。一旦人防工程出现安全隐患或运行异常,系统可第一时间将相关数据同步至对应管理平台与应急工作平台,为工作人员开展隐患研判、问题处置、资源统筹调度等各项工作,提供可靠的数据基础。

3.4 持续优化更新

智慧人防工程检测管理系统的建设和应用无法一次

性落地完成,需要根据行业技术更新节奏和人防检测业务的实际变动情况,长期不间断地开展优化和升级工作。系统运维人员需搭建常态化的性能检查工作机制,定期对系统整体运行情况、页面及数据响应速度、数据处理承载能力、业务功能适配程度等内容开展全面核查,依据核查结果整改系统存在的各类问题,补齐系统运行短板,稳步提升系统运行的稳定性和可靠性。运维工作需要紧跟智慧人防行业的技术发展节奏,主动引进和应用各类新兴技术,把新型技术融入系统架构搭建和功能开发工作中,扩充系统的业务服务范围,全面提升系统运行效能^[5]。常态化的问题整改和技术升级工作,能够让系统功能持续匹配人防工程检测的行业标准和业务调整需求,稳定发挥智能化管理作用,保证人防工程检测管理工作长期高效、规范开展。

结语

综上所述,人防工程检测管理走向智能化是人防行业发展的客观方向。运用物联网、大数据相关技术构建智慧检测管理系统,能够健全人防检测全流程工作体系,弥补传统人工检测存在的不足,提升人防工程运维管理和安全隐患排查效率。推进标准化建设、人才队伍建设、系统对接融合与持续迭代优化等工作,能够有效释放系统应用效能,持续提升人防工程日常管理能力与安全保障水平,保障城市人防工程长期稳定安全运转。

参考文献

- [1] 包琴,黎燕娜,刘亚栋.智慧人防工程检测管理系统开发与应用[J].广州建筑,2025,53(9):50-55.
- [2] 张学文.人防工程信息化管理系统的设计分析[J].建设科技,2024(15):92-94.
- [3] 徐建,张华卿.公路工程试验检测数字化管理系统建设[J].交通世界,2024(16):14-16.
- [4] 权西瑞,王凯,王小飞.基于GIS的人防工程信息系统建设与研究[J].测绘与空间地理信息,2023,46(1):136-138.
- [5] 王飞.人防智能化综合管理系统设计探讨[J].长江信息通信,2023,36(3):168-170+174.