

AI 巡检系统在城市安全风险研判中的应用研究

王希标 张一博

昆明理工大学公共安全与应急管理学院 云南 昆明 650000

摘要:城市安全风险研判是城市治理的重要工作内容,传统人工巡检模式在覆盖范围、数据质量与研判精度上均存在明显短板。本文围绕AI巡检系统与城市安全风险研判的适配逻辑展开,分析传统巡检模式的运行局限与信息采集缺陷,探讨全维度智能采集、数据整合梳理、动态趋势研判与全域联动协同四条应用路径,并就系统架构迭代、算法升级、场景融合与长效体系构建提出优化方向,为城市安全风险智能化研判提供参考。

关键词:AI 巡检系统; 城市安全; 风险研判; 智能识别; 协同管控

引言:城市安全风险研判涉及基础设施监测、公共空间管控与生态环境巡查等多类场景,传统人工巡检受限于作业范围与主观经验,难以适配现代城市精细化管控诉求。AI 巡检技术依托智能感知、深度学习与网络化协同等手段,可拓宽信息采集边界、提升数据处理效率,为风险研判工作注入新动能。围绕AI 巡检系统在城市安全风险研判中的应用逻辑与实施路径展开探讨,对推动城市安全管控智能化转型具有现实价值。

1 AI 巡检系统与城市安全风险研判的适配逻辑

1.1 AI 巡检系统的核心运行架构

AI 巡检系统依靠多层模块化架构完成完整作业流程,整体运行体系涵盖环境感知、数据治理、智能分析与信息推送四大核心板块。环境感知单元作为体系前端载体,依托各类智能传感设备采集城市全域场景的运行数据,精准捕捉环境状态与设施运行的各类动态变化,为后续数据加工处理提供原始素材^[1]。数据治理单元针对前端采集的海量原始数据开展筛选、规整与分类存储,规范数据存储标准与传输路径,剔除无效信息干扰,保障数据资源的规整性与可用性。智能分析单元依托深度学习算法对规整后的数据开展特征提取与状态研判,精准分辨场景运行过程中的异常状态,完成自动化智能判别工作。信息推送单元负责梳理分析后的有效数据内容,按照管控工作需求完成分层传输,对接各类城市安全管控业务,各功能板块相互联动衔接,构建闭环化的智能巡检作业体系。

1.2 城市安全风险研判的内在运行特征

城市安全风险研判是城市现代化安全管控的核心工作内容,围绕城市全域运行状态开展动态甄别与趋势把控。城市整体运行环境具备极强的动态性,各类基础设施

运行状态、城市空间环境条件都会持续发生变化,安全隐患会伴随环境变动不断滋生与演化,研判工作需要保持常态化的工作节奏。城市功能布局的复合型特质,让安全隐患分散于城市各类区域与场景当中,风险分布形式具备多元复杂的特点,日常研判工作需要覆盖大范围城市空间与多类作业场景。各类城市安全隐患大多遵循渐进式的演变规律,微小的运行偏差会持续累积并转化为实质性安全隐患,研判工作需要侧重捕捉细微的运行状态波动。现代化城市安全管控模式注重全域统筹,研判工作需要整合多维度运行数据,依托全面的数据储备完成精细化的风险甄别工作。

1.3 AI 巡检技术与城市风险研判的适配机理

AI 巡检技术的作业模式能够对接城市安全风险研判的各项工作需求,推动传统人工研判模式完成智能化升级。前端感知设备的全域采集能力可以拓宽城市安全信息的采集范围,持续捕捉各类场景细微的运行波动,为风险研判工作提供充足且全面的数据支撑。标准化的数据治理模式能够整合碎片化的城市运行数据,搭建规整统一的数据资源体系,满足风险研判对多维度数据整合分析的工作需求。智能算法具备的数据挖掘能力可以深度解析海量运行数据的内在规律,精准甄别各类潜在安全隐患,提升风险甄别工作的精细度与专业度。智能化的数据流转模式能够缩短数据处理与传递时长,让城市运行状态更新节奏匹配风险演化节奏,持续提升城市安全风险研判的整体工作质量。

2 城市安全风险研判中传统巡检模式的固有短板

2.1 传统人工巡检的运行局限性

传统巡检工作依托人工值守与现场巡查开展落地实施,整体运行状态高度依赖人员作业状态与主观经验。

城市公共空间覆盖范围广阔,各类设施分布较为零散,人工巡查的行进路径与作业时长存在固定约束,难以完成大范围空间的全面覆盖^[2]。人工巡查作业依靠人力视野与现场观测完成状态排查,对高空区域、密闭区域及复杂隐蔽区域的排查力度存在明显不足,诸多隐患点位无法得到有效触及。人工作业状态会受外界环境与人为状态干扰,长时间巡查作业容易产生精力衰减,造成排查细致程度出现浮动,无法维持稳定统一的作业标准。传统巡检固定周期的作业形式只能完成阶段性的状态排查,无法对城市设施与城市环境开展持续性监测,难以捕捉城市运行过程中间断性出现的异常状态。

2.2 常规巡检模式的信息采集缺陷

常规巡检体系的信息采集工作依托人工记录与纸质登记方式推进,信息采集的整体质量与效率存在明显不足。人工记录的采集形式只能留存巡检时段的表层状态信息,无法捕捉城市运行过程中细微的动态变化过程,采集内容多为静态固化信息。信息采集流程缺少标准化的数据规整流程,不同作业人员的记录方式与表述形式存在差异,采集信息会出现内容杂乱、口径不一的问题,不利于后续信息的整合梳理。人工采集作业存在明显的滞后属性,现场状态排查与信息录入整理存在时间间隔,城市实时运行状态无法得到及时留存,难以适配风险研判对动态信息的取用需求。零散粗放的信息采集模式会造成大量有效运行信息流失,缩减风险研判的数据储备体量。

2.3 传统模式下风险研判的运行壁垒

传统巡检体系与风险研判工作的衔接流程较为松散,整体运行体系存在多处制约行业发展的现实问题。巡检作业获取的信息资源多处于分散留存的状态,各类运行数据无法实现互通汇总,难以形成支撑全域研判的完整信息体系。风险研判工作依托零散的人工记录开展状态分析,数据维度较为单一,无法深度挖掘城市风险的演变规律,研判工作的精细化程度难以提升。传统工作体系的业务流程较为固化,巡检排查、信息整理、风险甄别等作业环节衔接流畅度不足,整体工作链路存在脱节问题,大幅拉低城市安全管控的运行效率。

3 AI 巡检系统赋能城市安全风险研判的应用路径

3.1 全维度城市风险信息智能采集路径

AI 巡检系统依托智能化感知设备搭建全覆盖信息采集体系,突破传统巡检作业的空间与时段限制。智能感知设备可贴合城市各类运行场景完成部署,对城市基础设施运行状态、公共环境变化情况开展持续性信息捕捉^[3]。设备运行过程中能够捕捉场景内部细微的状态波

动,积累海量精细化原始数据,丰富风险研判所需的信息来源。智能采集模式摆脱人工作业的主观干预,维持统一的信息捕捉标准,弱化人为作业带来的采集偏差。大范围、全天候的采集运行模式能够覆盖城市隐蔽区域与复杂场景,补齐传统巡检留存的排查空白,为风险研判工作搭建完备的原始数据基础。

3.2 城市风险数据智能梳理与整合路径

AI 巡检搭载的智能数据处理体系可对采集获取的城市运行数据开展系统化梳理加工。系统依照城市安全管控的运行标准对各类原始数据进行分类筛选,剔除无效冗余信息,保留具备研判价值的有效数据内容。智能处理程序可以统一各类数据的录入标准与存储格式,消解不同采集渠道带来的数据口径差异。分散分布的场景数据能够通过智能架构完成集中归集,构建层次清晰、内容完整的城市安全数据资源体系。规整后的标准化数据资源可以适配各类研判工作的取用需求,为后续深度分析工作提供规整可靠的数据支撑,提升数据资源的实际利用价值。

3.3 动态化城市风险趋势研判路径

AI 算法模型可针对持续性更新的城市运行数据开展深度挖掘分析,实现对城市风险发展走向的精准把控。系统依托累积的时序化数据资源,梳理城市设施运行与环境变化的内在规律,捕捉状态演变的隐性特征。数据深度分析工作可以识别缓慢累积的状态偏差,预判各类安全隐患的发展走向,改变传统模式被动应对的工作状态。智能化分析体系能够跟随城市运行状态的持续更新,完成持续性状态分析,贴合城市风险动态演变的基本特点,让研判工作贴合城市真实运行节奏。

3.4 全域化风险联动研判协同路径

AI 巡检系统搭建的网络化运行架构可以打通城市不同区域、不同场景的风险研判链路,构建全域协同的研判工作模式。分散在城市各个板块的运行数据与风险信息可以依托网络架构完成互联互通,打破传统巡检模式的信息割裂状态。全域信息互通的运行形态能够支撑跨场景、跨区域的风险关联分析,挖掘不同风险要素之间的内在联系。一体化的协同研判模式可以整合多维度风险信息,提升城市安全风险研判的整体性,助力城市安全管控体系实现全域统筹的运行目标^[4]。

4 AI 巡检系统应用于城市风险研判的优化与发展方向

4.1 系统运行架构的迭代优化方向

城市安全治理场景具备复杂多变的基本属性,AI 巡检系统架构需要结合场景特征完成持续性迭代升级。前

端感知设备可针对城市多元空间环境优化运行性能,强化环境抗干扰能力,提升各类设施运行状态与环境参数的采集精准度。后端处理架构可重构数据运算与存储模式,提升大规模巡检数据流的处理效率,规避数据堆积带来的运行卡顿问题。技术研发工作重点优化设备与平台的兼容适配能力,接纳各类新型智能终端接入系统,拓展平台的业务承载维度。架构优化工作持续梳理各功能模块的联动逻辑,剔除低效冗余的运行单元,强化各功能板块的协同运转效能,让系统运行模式深度适配现代城市风险研判的标准化作业需求。

4.2 智能研判算法体系的升级方向

算法体系决定智能研判工作的整体质量,技术迭代需要贴合城市安全风险的演化规律稳步推进。算法模型依托海量城市运行数据完成深度训练,强化对隐蔽隐患、细微异常状态的识别能力,提升风险甄别的精细层级。模型运行逻辑持续优化数据筛选与特征提取方式,过滤无意义的干扰数据,强化有效信息的挖掘深度与利用效率。训练过程不断积累城市风险的动态演变规律,持续更新内部分析逻辑,适配城市风险动态波动的发展特征。算法研发聚焦通用适配性能的打磨,适配城市不同功能场景的风险特征,满足多样化安全研判工作的开展需求。

4.3 全域场景融合应用的拓展方向

智能巡检技术的落地场景能够依托城市空间更新与功能升级持续拓展,推动智能研判能力实现全域渗透覆盖。存量城市治理场景可依托智能技术完成精细化深耕,细化市政设施运维、公共空间管理、城市生命线监测等领域的巡检判别标准,充分挖掘传统场景的智能化升级潜力。城市改造建设形成的新型功能空间与复合型区域,可逐步纳入智能巡检管控范畴,补齐新兴场景的监测短板,消除传统巡检存在的研判盲区。多场景深度融合能够打破单一领域作业孤立格局,推动各城市板块风险数据互通共享,构建全方位联动的智能研判格局,

提升城市安全治理整体效能。

4.4 长效智能研判体系的构建方向

智能化研判模式的常态化落地需要依托完善的长效运行体系,稳固智能技术对城市安全管控的赋能价值。城市安全管控机制可结合智能巡检的作业模式完成适应性调整,适配数据采集、智能分析、风险甄别的全新业务流程。行业层面搭建常态化的技术更新机制,紧跟智能技术迭代趋势,对现有研判体系与作业模式开展持续性优化^[5]。整体建设布局贴合城市长远发展规划动态调整,匹配城市更新与功能升级的整体节奏,让智能化研判模式深度融入城市安全常态化治理环节,实现智能管控模式的长效稳定运行。

结束语

AI 巡检技术与城市安全风险研判的深度融合,正在重塑传统巡检作业的运行形态与管控逻辑。从全维度智能采集到动态化趋势研判,从算法体系迭代到全域场景拓展,技术赋能持续推动城市安全管控向精细化、智能化方向演进。持续优化系统架构与算法模型,构建常态化长效运行体系,方能巩固智能研判的技术根基,驱动城市安全治理水平稳步提升。

参考文献

- [1] 祝光明. 基于多源感知与 AI 预警的城市排水管网安全风险动态管控研究 [J]. 中国安防, 2026(4):37-39.
- [2] 吕红军. 基于 AI 驱动的城轨工程安全风险评估与决策支持系统研究 [J]. 铁道建筑技术, 2025(8):195-198.
- [3] 胡功林. 校园教学管理中 AI 应用的网络安全风险与防控对策研究 [J]. 科技资讯, 2026, 24(7):67-69, 73.
- [4] 俞维露. "IoT+AI 大模型" 城市安全风险综合监测预警平台设计 [J]. 中国安防, 2023(9):101-104.
- [5] 王晨艳, 王坤华, 赵宇峰. 光纤 AI 识别感知在城市生命线燃气风险防控中的应用研究 [J]. 城市燃气, 2025, 600(2):24-30.