

基于物联网与大数据的智慧城市基础设施系统集成研究

刘磊

广电运通集团股份有限公司

DOI:10.32629/acair.v4i3.21350

[摘要] 物联网与大数据技术的深度融合,为智慧城市基础设施系统集成提供了核心技术支撑,推动城市基础设施从分散独立运行向全域协同管控转型。智慧城市基础设施涵盖交通、市政、安防、生态等多个领域,依托物联网实现全面感知,借助大数据完成资源整合与智能决策,系统集成水平直接决定基础设施运行效能与城市智慧化建设质量。当前,智慧城市基础设施系统集成过程中,仍面临设备接入不畅、数据共享不足、协同管控滞后等突出问题,制约了技术价值的充分发挥。围绕物联网感知与大数据融合的核心特征,梳理系统集成的实施现状与核心痛点,提出针对性的集成优化措施,为提升智慧城市基础设施协同运行水平、推动城市高质量发展提供实践支撑。

[关键词] 物联网; 大数据; 智慧城市; 基础设施

中图分类号: TM727.2 文献标识码: A

Research on the Integration of Smart City Infrastructure System Based on Internet of Things and Big Data

Lei Liu

Guangda Yuntong Group Co., Ltd.

[Abstract] The deep integration of Internet of Things and big data technology provides core technical support for the integration of smart city infrastructure systems, promoting the transformation of urban infrastructure from decentralized and independent operation to coordinated and collaborative management across the entire area. Smart city infrastructure covers multiple fields such as transportation, municipal affairs, security, and ecology. It realizes comprehensive perception through the Internet of Things and completes resource integration and intelligent decision-making with the help of big data. The level of system integration directly determines the operational efficiency of infrastructure and the quality of urban smartization construction. Currently, in the process of integrating smart city infrastructure systems, there are still prominent problems such as poor equipment access, insufficient data sharing, and lagging collaborative management, which restrict the full play of technical value. Focusing on the core characteristics of the integration of Internet of Things perception and big data, the current implementation status and core pain points of system integration are sorted out, and targeted integration optimization measures are proposed to provide practical support for improving the collaborative operation level of smart city infrastructure and promoting high-quality urban development.

[Key words] Internet of Things; Big Data; Smart City; Infrastructure

引言

智慧城市建设的核心是实现城市基础设施的智能化、协同化运行,物联网与大数据技术的快速发展,打破了传统基础设施分散管理的局限,为全域系统集成提供了可行路径。城市基础设施是城市正常运转的根基,涵盖交通路网、市政管网、安防监控、生态监测等多个关键领域,各类设施的运行状态直接关系到城市治理效能与居民生活质量。传统模式下,各类基础设施各自独

立建设、分散管理,缺乏有效的联动机制,数据无法互通、资源难以共享,导致基础设施运行效率偏低,应急处置能力不足。物联网技术能够实现对基础设施的全方位感知,捕捉各类运行数据,大数据技术则可完成数据的整合、分析与挖掘,为基础设施管控提供智能决策支撑。推动物联网与大数据驱动的智慧城市基础设施系统集成,能够打破各类设施的信息壁垒,实现资源统筹调配与协同管控,提升基础设施运行的智能化水平。正视当前

系统集成过程中存在的问题,优化集成路径,完善管控机制,能够让智慧城市基础设施真正发挥便民、高效、安全的核心价值,助力城市治理体系和治理能力现代化。

1 基于物联网与大数据的智慧城市基础设施系统集成现状描述

1.1 智慧城市基础设施物联网感知与大数据融合特征

智慧城市基础设施的物联网感知呈现全方位、多维度的特征,涵盖交通、市政、安防、生态等所有基础设施领域,各类感知设备广泛部署在城市各个角落,实现对基础设施运行状态、环境参数、使用情况的实时捕捉。感知设备类型多样,包括智能监控、传感器、射频识别设备等,不同设备的感知精度、传输方式存在差异,共同构成覆盖全域的物联网感知网络,为大数据采集提供充足的数据来源。这些感知设备不仅部署在城市主干道、核心商圈等重点区域,也逐步延伸至社区、街巷等末端场景,实现感知无死角。

大数据融合是智慧城市基础设施系统集成的核心,各类基础设施产生的海量数据,包括交通流量数据、市政管网运行数据、安防监测数据、生态环境数据等,来源分散、类型多样、格式各异,需要通过大数据技术完成整合与分析。大数据融合不仅是数据的简单汇聚,更要实现不同领域数据的关联分析,挖掘数据背后的关联关系,为基础设施的协同管控、智能调度提供数据支撑。物联网感知的实时性与大数据分析的深度性相结合,能够让基础设施管控从被动响应向主动预判转变,提升基础设施运行的精细化水平,这也是智慧城市基础设施系统集成区别于传统基础设施管理的核心特征^[1]。

1.2 物联网与大数据驱动的系统集成实施现状

随着物联网与大数据技术的普及,各地智慧城市基础设施系统集成工作逐步推进,多数城市已开始部署物联网感知网络,搭建大数据处理平台,推动各类基础设施的初步集成。在交通领域,通过部署智能交通感知设备,结合大数据分析,实现交通流量的实时监测与调度,缓解交通拥堵;在市政领域,对供水、供电、供气等管网设施部署感知设备,借助大数据实现管网运行状态的实时监测,及时排查故障隐患。

部分城市搭建了智慧城市综合管理平台,整合各类基础设施数据,实现基础设施运行状态的集中展示与简易调度,初步打破了单一领域的信息壁垒。行业内也逐步出台了部分技术规范,为物联网设备部署、大数据采集提供了基础参照,推动了系统集成工作的规范化推进。同时,不少信息化企业积极参与系统集成项目,推出适配智慧城市基础设施的集成解决方案,助力集成工作落地。但从整体来看,系统集成工作仍处于初级阶段,多数地区的集成工作局限于单一领域,跨领域、跨部门的集成融合不足,物联网设备接入不统一、大数据融合不深入、协同管控机制不完善等问题依然突出,物联网与大数据的技术价值未能充分发挥,难以满足智慧城市基础设施全域协同运行的需求^[2]。

2 基于物联网与大数据的智慧城市基础设施系统集成存在的问题

2.1 海量异构物联网设备通信协议繁杂导致底层数据汇聚接入受阻

智慧城市基础设施领域的物联网设备来源广泛、类型多样,不同厂商生产的设备采用不同的通信协议,没有统一的接入标准,导致各类设备无法实现无缝对接。交通领域的感知设备、市政领域的监测设备、安防领域的监控设备,各自采用专属的通信协议,数据传输格式、传输速率存在明显差异,无法直接接入统一的感知网络。

部分老旧基础设施部署的感知设备,采用的是传统通信协议,与新建的物联网平台无法兼容,需要投入大量资金进行改造升级,增加了系统集成的成本与难度,不少中小城市因资金有限,无法完成老旧设备的全面改造,导致感知网络覆盖不完整。同时,缺乏统一的设备接入管理规范,各类设备接入时没有统一的身份认证、数据加密标准,不仅导致底层数据汇聚接入受阻,无法实现海量数据的实时采集,还容易出现数据传输安全隐患,影响基础设施运行数据的安全性与完整性。这种协议繁杂的现状,直接制约了物联网感知网络的全域覆盖,也为后续的大数据融合共享埋下了隐患。

2.2 多源基础设施大数据格式割裂导致跨域数据融合共享困难

智慧城市各类基础设施产生的大数据,来自不同的领域、不同的系统,数据格式、统计口径、存储方式各不相同,呈现出明显的割裂状态。交通领域的流量数据、市政领域的管网数据、生态领域的环境数据,各自采用不同的存储格式与统计标准,无法直接实现数据的相互识别与关联分析^[3]。

多数部门对自身掌握的基础设施数据实行封闭管理,缺乏数据共享的意识与机制,担心数据共享会增加管理成本、泄露敏感信息,导致大量有价值的数据长期处于闲置状态,无法在跨领域协同管控中发挥作用。同时,缺乏统一的大数据治理标准,对多源数据的清洗、转换、整合没有明确的规范,数据质量参差不齐,部分数据存在缺失、错误等问题,进一步增加了跨域数据融合的难度。数据格式的割裂与共享机制的缺失,使得大数据无法实现真正的融合应用,无法为基础设施协同管控提供精准的数据支撑,也制约了系统集成整体效能。

2.3 基础设施子系统间联动规则缺失导致协同管控调度迟滞

智慧城市基础设施涵盖多个子系统,包括交通基础设施子系统、市政基础设施子系统、安防基础设施子系统、生态基础设施子系统等,各类子系统各自独立运行,缺乏明确的协同联动规则与调度机制。当某一领域基础设施出现异常时,无法及时联动相关子系统进行协同处置,导致管控调度迟滞,影响基础设施的运行效率与应急处置能力。

例如,城市出现暴雨天气时,市政管网排水系统出现拥堵,无法及时联动交通部门调整交通路线、联动安防部门加强路面监测,导致城市内涝加剧,影响居民出行与城市正常运转。各类子系统的管控标准、调度流程各不相同,没有形成统一的协同管

控框架,缺乏有效的信息互通与指令传达机制,导致子系统之间的联动响应速度慢、协同效率低。此外,部分子系统的管控平台互不兼容,无法实现指令的快速传递,进一步加剧了协同调度迟滞的问题。这种联动规则的缺失,使得智慧城市基础设施无法形成全域协同的管控体系,难以发挥系统集成整体优势,也无法满足城市精细化治理的需求。

3 基于物联网与大数据的智慧城市基础设施系统集成的措施策略

3.1制定异构物联网设备统一接入与协议适配规范以打通底层数据汇聚

统筹智慧城市基础设施建设相关力量,联合技术研发企业、行业主管部门,制定全域统一的物联网设备接入标准与协议适配规范,明确各类感知设备的接入接口、通信协议、数据传输格式与身份认证要求,实现不同厂商、不同类型设备的无缝对接。针对现有异构设备协议繁杂的问题,开发统一的协议转换模块,实现传统协议与统一协议的兼容适配,无需对所有老旧设备进行全面改造,降低集成成本^[4]。

建立物联网设备统一接入管理平台,对各类接入设备进行集中管理,实现设备注册、身份认证、状态监测、故障预警等全流程管控,确保设备接入的安全性与规范性。明确设备接入的审核流程,新建基础设施部署的感知设备必须严格遵循统一接入规范,老旧设备按照分批次、分领域的原则,逐步完成协议适配改造,确保所有物联网设备都能接入统一的感知网络。通过统一的接入规范与协议适配,打通底层数据汇聚的通道,实现各类基础设施运行数据的实时、精准采集,为后续的大数据融合共享奠定坚实基础。

3.2构建跨域基础设施大数据治理与融合标准以破解数据共享壁垒

搭建全域统一的大数据治理体系,制定明确的数据治理标准,涵盖数据采集、清洗、转换、存储、共享等全流程,明确不同领域数据的统计口径、格式规范与质量要求,提升多源数据的一致性、可用性。建立数据质量审核机制,对采集到的各类基础设施数据进行严格审核,剔除缺失、错误、冗余的数据,确保数据质量,为数据融合应用提供可靠支撑。

打破部门数据封闭管理的格局,建立跨部门数据共享机制,明确数据共享的范围、权限与流程,鼓励各部门主动共享基础设施相关数据,盘活闲置数据资源。搭建智慧城市基础设施大数据融合平台,依托大数据技术,实现不同领域、不同格式数据的整合与关联分析,挖掘数据背后的关联关系,形成全域统一的基础设施数据资源池。通过数据融合平台,实现数据的按需调用、精准推送,为基础设施协同管控、智能调度提供精准的数据支撑,彻底破解跨域数据融合共享的壁垒,充分发挥大数据的技术价值。

3.3建立基础设施跨系统协同联动与调度机制以提升综合管控效能

结合智慧城市基础设施的运行特点,梳理各类子系统的协

同场景,制定明确的跨系统协同联动规则,明确不同子系统之间的联动流程、责任分工与响应时限,确保各类子系统能够高效协同、快速响应。例如,在应急处置场景中,明确市政、交通、安防、生态等子系统的联动流程,当某一领域出现异常时,相关子系统能够自动响应、协同处置,提升应急处置效率。

搭建智慧城市基础设施综合协同调度平台,整合各类子系统的运行数据与管控权限,实现对所有基础设施子系统的集中管控与统一调度。通过平台,管理人员能够实时掌握各类基础设施的运行状态,根据实际需求下发调度指令,实现基础设施资源的统筹调配。建立协同调度考核机制,对各子系统的联动响应速度、协同处置效果进行考核,倒逼各部门加强协同配合,提升协同管控效能。同时,依托大数据分析技术,对基础设施运行数据进行深度挖掘,预判可能出现的异常情况,提前制定调度方案,实现从被动响应向主动预判、精准调度转变,全面提升智慧城市基础设施的综合管控水平^[5]。

4 结语

物联网与大数据技术为智慧城市基础设施系统集成提供了强大的技术支撑,推动城市基础设施从分散管理向全域协同管控转型,是提升城市治理效能、改善居民生活质量的重要途径。当前,智慧城市基础设施系统集成仍面临物联网设备接入不畅、多源数据融合困难、子系统协同滞后等问题,这些问题制约了技术价值的充分发挥,也影响了智慧城市建设的整体质量。

制定统一的物联网设备接入与协议适配规范,能够打通底层数据汇聚通道,实现各类设备的无缝对接;构建跨域大数据治理与融合标准,能够破解数据共享壁垒,充分发挥大数据的分析决策价值;建立跨系统协同联动与调度机制,能够提升基础设施综合管控效能,实现全域协同运行。这些措施的综合实施,能够推动物联网与大数据技术与智慧城市基础设施深度融合,完善系统集成体系,提升基础设施运行的智能化、协同化水平,让智慧城市基础设施真正成为城市高质量发展的坚实支撑,为居民提供更加便捷、安全、高效的城市生活环境。

【参考文献】

- [1]刘晓霞,周绍军,陈鸿俊.基于物联网大数据的智慧城市可持续建设研究[J].移动信息,2024,46(1):186-188.
- [2]王传家.物联网与大数据技术在智慧城市中的应用[J].电子技术,2023(7):68-69.
- [3]邢孔多.物联网与大数据融合在智慧城市建设中的应用与挑战[J].东方文化周刊,2023(42).
- [4]赖旭东,丁海滨.物联网技术在智慧城市系统集成中的应用[J].ElectronicCommunication& Computer Science,2024,6(12).
- [5]廖鸿鹏.大数据及物联网技术在智慧城市中的应用研究[J].轻松学电脑,2021(005):1.

作者简介:

刘磊(1991—),男,汉族,湖南省岳阳市人,本科,项目总监,研究方向:智慧城市。