

路边单元等通信,获取前方相位的交通信息,提前规划行驶方案,避免在视线不良区域发生交通事故。自动驾驶物流车在港口、产业园区等区域的运用基于全天候、准确、高效停放车辆的优势提升运输效率,降低劳动成本和安全成本,为未来自动驾驶应用及未来交通打下了基础。

## 4 智能交通工程发展面临的挑战与对策

### 4.1 技术融合与标准统一难题

智能交通工程需要各个技术配合,但是目前各个企业推出的智能交通设备之间,存在着技术壁垒,比如毫米波雷达的信号采集频率,激光雷达的雷达数据点云格式,智能交通设备通讯协议等,由于各智能交通设备之间没有形成统一标准,导致数据间无法直接交互,目前很多城市存在的智能交通设备接口不统一,导致数据无法直接的进行跨系统集成、分析,边缘计算、云服务无法协调使用,导致数据无法进行有效的处理,即边缘设备无法将需要的数据及时的传输给云服务器进行处理,云平台无法将需要处理的命令及时的发送给前端设备处理。要从国家层面,对这些智能交通设备进行顶层设计,形成硬件接口、数据、通讯协议等技术标准,鼓励各个行业之间对智能交通设备的开放技术平台进行合作,进行无缝对接。同时,优化边缘计算与云计算的协同架构,通过智能缓存策略、分阶段处理等方式降低传输时延,提高系统响应速度。

### 4.2 数据安全性与隐私保护风险

智能交通运行过程中收集到海量的交通大数据,交通大数据有可能涉及个人出行轨迹、个人生理特征等信息,一旦泄露或者被利用就会暴露大量隐私信息,威胁社会和公众安全。交通大数据平台被黑客攻击,窃取出行数据,包括出行路线、家庭地址等,进行定向精准诈骗;不法分子的利用交通大数据谋私利、窥探用户隐私等;交通大数据收集、传输、存储、分析过程中的诸多隐患风险,包括传输的链路加密不完善、数据库的权限管理不到位等。通过端到端加密、同态机证、零知识证明等技术实现数据的安全加密;采用联邦学习等分布式计算技术实现数据的“不分离”、在保护隐

私的前提下实现交通大数据跨机构联动分析。尽快建立健全数据安全法律规范,明确数据收集、使用、共享、共享边界和违法责任追究,为智能交通大数据安全提供法律保障。

### 4.3 公众接受度与伦理争议

自动驾驶、智能决策算法等技术的应用引发了公众对安全性、责任归属及伦理问题的广泛担忧。例如,在自动驾驶汽车“电车难题”(即撞到人行道与撞到障碍物需要选一个)中,算法决策逻辑难以被大众理解;事故发生之后无法判定是车辆制造方、软件提供方还是公路交警的责任,对于车辆及人工智能技术的信任缺失。以及,算法的“黑箱”性无法解释系统是如何决策的,大众不懂得系统是如何决策的。由此,对于智能驾驶的抵触需要通过大众教育,一方面对智能交通技术进行宣传,通过实验、事故案例对智能驾驶的技术可靠性进行宣传,另一方面,对智能驾驶中的算法、数据处理标准等做好伦理审查,并设定事故责任追究的标准。同时让公众参与进技术准则和政策制定中,提升公众对智能交通发展的认同。

## 5 结语

智能交通工程技术在交通治理领域的应用以及科技研发,对于解决交通问题、促进交通的安全,具有一定积极意义。当前物联网、大数据、人工智能等技术在交通治理中的发展,推动了交通治理向被动式向主动式方向转变,但是技术标准、信息以及交通治理意识等存在一定的局限性,今后需要进一步加强科技标准建设,强化信息安全防护,加强道德伦理约束。随着5G-A、孪生科技等发展,智能交通将向泛在感知、虚-实融合方向前进,推动形成绿色、畅通、安全的新型交通秩序。

### 参考文献

- [1] 廖明励,张文海,王书培.智能交通工程中的数据收集与分析技术研究[J].中国储运,2025,(03):170-171.
- [2] 朱威国.智能交通工程隧道照明自动化控制技术的优化与应用[J].汽车画刊,2025,(02):107-109.
- [3] 徐杰,吴茂雪.5G通信网络在智能交通工程中的应用[J].电子技术,2025,54(01):190-191.

# Research on the Application of Big Data Analysis in Improving the Intelligent Level of Communication Integrated Maintenance

Quan Dang

Yuandao Communication Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

## Abstract

With the rapid development of communication technology, communication networks are gradually transforming from traditional physical infrastructure to highly intelligent and automated systems. Especially in the field of communication comprehensive maintenance, how to improve operation and maintenance efficiency and reduce costs through intelligent means has become an urgent problem to be solved. Big data analysis, as an important technological means, provides new opportunities for improving the intelligence level of communication comprehensive maintenance. This article mainly studies the application of big data analysis in communication comprehensive maintenance, exploring its role in fault prediction, operation and maintenance optimization, intelligent scheduling, and other aspects. Through in-depth analysis of big data analysis technology and practical case studies, this article proposes key technologies, methods, and challenges for applying big data analysis in communication maintenance, and provides corresponding solutions. Finally, the future development trend of big data analysis in the field of communication and maintenance was discussed.

## Keywords

big data analysis, communication comprehensive maintenance, intelligence level, fault prediction, operation and maintenance optimization, intelligent scheduling

## 大数据分析在提升通信综合代维智能化水平中的应用研究

党权

元道通信股份有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

## 摘要

随着通信技术的飞速发展, 通信网络逐渐从传统的物理基础设施向高度智能化、自动化的系统转型。尤其在通信综合代维领域, 如何通过智能化手段提高运维效率, 降低成本, 成为了亟待解决的问题。大数据分析作为一种重要的技术手段, 为提升通信综合代维的智能化水平提供了新的机遇。本文主要研究了大数据分析在通信综合代维中的应用, 探索其在故障预测、运维优化、智能调度等方面的作用。通过对大数据分析技术的深度剖析, 结合实际案例分析, 本文提出了在通信代维中应用大数据分析的关键技术、方法及其面临的挑战, 并给出了相应的解决方案。最后, 展望了大数据分析在通信代维领域的未来发展趋势。

## 关键词

大数据分析; 通信综合代维; 智能化水平; 故障预测; 运维优化; 智能调度

## 1 引言

在信息化社会的背景下, 通信网络作为基础设施的作用愈加重要, 尤其是随着 5G 技术的推广, 通信网络的规模和复杂度不断增加。传统的通信代维模式, 虽然可以保证网络的基本运行, 但面临着高成本、低效率、人工干预多等问题。因此, 如何通过智能化手段提高通信综合代维的效率, 成为通信行业亟待解决的难题。

近年来, 大数据分析技术的飞速发展, 为通信网络的运维管理提供了全新的视角。通过采集和分析海量数据, 运维人员可以更精准地预测网络故障、优化资源调度、提升工作效率, 进而降低运维成本, 提高网络的可靠性。大数据分析技术不仅能够提供实时数据支持, 还能通过深度学习、机器学习等技术进行趋势分析, 提前预警潜在风险, 帮助运维人员在第一时间作出反应。

本研究的核心目标是探索如何通过大数据分析提升通信综合代维的智能化水平。具体而言, 本文将从大数据分析在故障预测、运维优化和智能调度等方面的应用入手, 探讨大数据如何为通信代维注入智能化力量, 并提出相应的技术

【作者简介】党权 (1988-), 男, 中国河南新安人, 硕士, 工程师, 从事通信工程研究。

和方法支持,帮助实现通信网络运维的精准、高效和低成本。

## 2 大数据分析在通信代维中的基础应用

### 2.1 数据采集与存储

大数据分析的第一步是数据的采集与存储。在通信代维过程中,数据来源广泛,包括设备运行状态、网络流量、环境监测数据、历史故障记录等。如何高效地获取、存储和管理这些数据,是大数据分析应用的基础。通信企业通常依赖于各种传感器、监控系统和日志记录工具来获取实时数据,并将数据上传至云端存储系统。这些数据通过分布式数据库进行存储,确保数据的安全性、完整性和高效读取能力。

数据采集模块需要实时监测通信设备的各项指标,并根据设备的状态生成相应的报警数据。数据存储模块则要求具备较大的存储容量,能够支持高速写入和读取操作,保证在高并发情况下的稳定性。为确保数据的准确性和一致性,数据传输过程中还需要进行数据清洗与预处理,以去除噪声数据和冗余信息。

### 2.2 故障预测与预警

大数据分析在通信代维中的重要应用之一是故障预测与预警。通过对海量历史数据的深度分析,可以挖掘出设备故障的潜在规律,为提前预警提供科学依据。机器学习算法,特别是监督学习和无监督学习算法,能够在大量历史数据中寻找异常模式,进而预测设备故障的发生。

以通信基站为例,通过采集基站的温度、湿度、设备负荷等传感器数据,结合历史故障记录,机器学习模型可以预测出基站的故障风险。例如,通过决策树、支持向量机(SVM)、随机森林等算法,能够识别出与设备故障密切相关的因素,从而提前做出警示。故障预测不仅能够提高维修的响应速度,还能帮助维护人员提前进行预防性维护,降低设备停机时间和故障修复成本。

### 2.3 运维优化

大数据分析技术在通信代维中的另一个重要应用是运维优化。传统的运维管理方式主要依赖于人工经验和定期检查,效率较低,且容易出现延迟。而大数据分析则能够通过通过网络设备、人员调度、作业时间等多维度数据的综合分析,提供实时的运维决策支持。

通过对通信设备的负载情况、网络流量等数据进行分析,系统可以自动识别出资源的瓶颈和运维的薄弱环节,进而提出优化建议。例如,基于大数据分析,可以动态调整基站的配置,平衡网络负载,减少资源浪费。同时,通过分析运维人员的作业时间、维修频率等数据,系统可以优化调度方案,减少人工干预,提高运维效率。

## 3 大数据分析在智能调度中的应用

### 3.1 智能调度决策支持

智能调度是通信代维中最为关键的环节之一。通过智能调度,能够优化资源配置,提高网络恢复速度。大数据分

析为智能调度提供了强大的决策支持。通过对运维人员的能力、地理位置、任务优先级等信息进行综合分析,调度系统能够实现自动化调度,最大程度地提高运维效率。

例如,当某个通信基站发生故障时,调度系统通过实时分析故障的严重程度、维修人员的可用性、设备的修复时间等因素,自动选择最佳维修人员进行派遣。大数据分析还能够帮助系统评估多个维修方案的效果,并在多个调度方案之间做出最优选择。

### 3.2 动态调整与实时响应

大数据分析在智能调度中的另一个应用是动态调整与实时响应。通信网络的状态是动态变化的,故障发生的地点、时间和严重性都可能随时变化。因此,调度系统需要根据实时数据不断调整调度策略。

通过实时采集设备数据和环境数据,调度系统能够动态分析当前的网络状况,预测可能发生的故障并及时响应。例如,当某个区域的设备出现高负荷运行时,系统能够根据历史数据和设备的维护记录,及时调整维修计划,避免故障的发生,确保网络的稳定运行。

## 4 大数据分析在提升智能化水平中的挑战与对策

### 4.1 数据质量与数据融合问题

大数据分析的效果高度依赖于数据的质量,尤其在通信综合代维的复杂环境下,如何确保数据的准确性、完整性和一致性,成为了提升智能化水平的关键问题。通信网络涉及大量的设备与系统,包括基站、交换机、路由器、传输设备等,每种设备产生的数据类型、采集方式及格式都不尽相同。不同厂商的设备、不同网络环境下的数据处理标准差异,往往导致数据的不可比性和融合难度。例如,传感器监测的数据可能采用不同的采样频率或数据编码,某些设备可能存在采集异常或缺失数据,这对后续的数据分析和故障预测带来挑战。

针对这一问题,可以通过标准化的数据采集与存储流程来确保不同设备的数据能够进行有效整合。具体来说,首先要制定统一的数据采集标准,确保不同类型的设备在数据采集时遵循一致的规范,采用统一的时间戳和数据格式。这有助于减少数据融合过程中的兼容性问题。其次,可以通过分层次的数据预处理技术,对采集到的原始数据进行清洗和修正,剔除无效数据、错误数据和冗余数据,从而提高数据质量,保证分析结果的准确性。此外,可以结合数据融合技术,将来自不同来源的数据进行综合分析,解决数据之间的矛盾和不一致性,实现高效的数据整合,为后续的智能调度和故障预测提供可靠的数据支持。

### 4.2 算法与模型的适应性问题

在大数据分析中,所使用的算法和模型通常需要在大量历史数据上进行训练和优化。然而,通信网络的环境是动