

# 基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用分析

宋孙释然

(中车青岛四方机车车辆股份有限公司, 山东 青岛 266111)

**摘要:**我国城市轨道交通高速发展, 为人们的出行提供便利, 促进了社会经济的发展, 推动了城市建设, 是城市运行的重要保障。为维护城市轨道交通稳定运行, 提高其运行管理质量, 提高运维效率, 引入信息化技术手段尤为重要。在大数据环境下, 城市轨道交通运维信息化技术应用, 能够有效提高管理质量和效率, 促进城市轨道交通稳定发展。本文分析了城市轨道交通运维信息化面临的挑战, 重点研究了基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用优势、架构建设和优化策略, 希望能够对相关工作提供一定帮助。

**关键词:** 大数据; 城市轨道交通; 运维信息化技术

**中图分类号:** U121; U216

**DOI:** 10.12230/j.issn.2095-6657.2023.26.022

**文献标识码:** A

在城市经济飞速发展的环境下, 城市轨道交通事业也得到了快速的发展, 推动了城市化建设。在大数据作用下, 城市轨道交通建设中运维信息技术更是发挥了重要作用, 但其仍然不够完善, 容易出现滞后等不良问题, 影响城市轨道交通经营发展。随着城市轨道交通设备的不断增加, 技术需求不断提高, 不同城市间轨道交通差异性越来越明显, 运维信息化技术的应用越来越重要, 优化技术应用, 完善城市轨道交通管理体系, 对于其发展至关重要。

## 1 城市轨道交通运维信息化面临的挑战

### 1.1 城市轨道交通设备剧增

近年来, 我国城市轨道交通建设规模不断扩大, 2019年上半年, 超过15座城市发布了新线开通公告, 共计新增运营里程达339.5公里。在轨道交通规模不断扩张的条件下, 城市轨道交通设备剧增, 以上海地铁为例, 其在“十二五”期间, 全网运行设备总量就增加了33%。轨道交通设备的剧增, 为相关运维管理部门带来了更大的挑战, 对信息化技术需求更为迫切。目前, 不少城市轨道交通运维中, 信息技术应用不当, 使得设备运维管理不到位等问题仍然存在, 面临剧增的交通设备, 更是为运维管理带来巨大压力。

### 1.2 生产组织复杂、技术多样化

在城市轨道交通发展过程中, 随着科学技术的不断完善, 使得设备不断优化, 位置分布不断分散, 各操作工艺存在差别, 且各设备之间的接口相互关联, 彼此组织架构更加复杂, 导致设备运维工作难度不断加大, 操作过程更为繁杂。在轨道交通设备不断运行的背景下, 设备持续加速老化, 运维工作更为迫切。此外, 受技术条件的限制, 不少设备设施在建设和运行期间,

出现功能需求等问题, 形成多种制式共存的局面加之新老线路的设备技术应用各有不同, 运行情况、运维需求等均存在差异, 更是使得设备运维工作难度加大<sup>[1]</sup>。

### 1.3 专业技术队伍建设不足

面对着规模不断扩大、技术需求不断加大的交通运维工作环境, 传统的运维模式逐渐无法满足现有需求, 对专业技术队伍提出更高要求。然而, 当前运维从业人员专业程度有限, 普遍年龄较小, 缺乏工作经验, 或是原有的专业技术队伍不断受到分散, 各项运维工作无法高效开展, 信息技术也难以在其中充分发挥其优势, 进而导致城市轨道交通的运维需求难以得到满足, 降低了信息化技术在城市轨道交通运维中的科学性和有效性。

## 2 基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用优势

### 2.1 提高数据处理效率

城市轨道交通运维信息化工作中, 涉及通信系统、信号系统、综合监控系统和自动售检票系统等几大部分, 且在模块的运维管理过程中, 都会包含大量的数据信息, 需进行海量数据加工和处理。在此期间, 利用大数据技术, 能够有效提高数据处理的质量和效率, 使得数据处理过程更加精准、更加高效, 保障各部分相关工作顺利开展。比如, 在自动售检票系统当中, 运用大数据技术, 对其进行信息化运维管理, 能够有效提高在售检票、清分管理和收费统计等工作环节的质量和效率, 提高其中数据信息处理整合的效率, 进而促进城市轨道交通运维管理的效果提升, 维护其稳定运行。

### 2.2 完善云计算服务

随着我国信息技术水平和科学技术水平的不断提升, 在当

前社会的各领域内都实现了云服务的大规模应用,使得云计算体系不断得以发展和完善。在云服务规模不断扩大,云计算服务质量不断提升的环境下,有效促进了城市轨道交通运维工作的质量提升,在城市轨道运维信息化发展过程中,SaaS、PaaS、IaaS等云服务体系,均提供了巨大的动力支撑<sup>[2]</sup>。并且,在信息技术不断发展和完善的背景下,在未来,云服务项目将得到进一步开发和利用,促进城市轨道交通运维信息化的持续发展和完善。

### 2.3 提高人工智能化水平

当前,人工智能技术飞速发展,城市轨道交通运维工作中,人工智能技术被应用其中,有效地提高了运维质量和运维效率,维护城市轨道交通平稳运行。在人工智能技术的应用下,能够精准判断和分析大量数据信息,为城市轨道交通运维管理工作提供更为精准的数据支撑和技术指导。比如,在城市轨道运维管理中,利用人工智能技术,将其应用于换乘站运维管理中,可以有效推算出各时间段下的人流量情况,为站内的商铺运行和开设种类等提供重要参考和相关指导,有效提高服务的精准性,为乘客提供更为便利高质量的出行服务。

## 3 基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用架构建设

### 3.1 总体思路

不同地区的城市轨道交通建设规模存在一定差异,但总体而言,其运维信息化技术应用架构基本类似,大数据的应用也基本相似,主要包括数据的获取、处理分析、存储和应用等过程,针对这些逻辑顺序展开整体性设计,并将总体应用框架进一步分解,形成基础层、管理层、数据层、应用层、决策层等不同层级体系。

无论层级框架的划分形式如何,通常情况下,大数据下的信息技术应用总体思路主要分为两种类型:其一为由上至下,也就是从数据出发,以此为基础,进行相应信息设备的配套建设,通过落实运维数据化工作过程,逐步实现数据库资源的不断更新和数据库规模的不断扩大,并将扩大的数据库再应用到城市轨道交通运维的各项服务当中。这种建设思路相对而言更加完整,结构更加清晰,能够有效避免在运维管理过程中的信息分离问题,充分发挥信息的优势作用,确保运维过程中,数据信息的实时共享<sup>[3]</sup>。以京投公司为例,其中的北京轨道交通运维管理就是采用了由上至下的思路,发挥了其重要的价值和优势。但该方式也存在一定问题,即相关数据信息的收集和整合,需要过长的时间,无法在短时间内完成高效的信息存储和积累工作,也因此无法短时间为运维提供信息支撑,无法保障大规模设备的信息化运维改造工作效果。

其二为由下至上,也就是根据实际的管理和决策需求,搭建与之相对应的信息化管理平台,用来支撑不同运维工作的开展,进而形成相应的数据库资源。这种建设思路突出优势是将需求作为导向,也因此使得建设目标更加明确,能够有效通过信息化技术的应用,为运维管理工作提供准确的信息支撑。在广州地铁的标准化作业模块和现场管理、上海地铁的信号数据分析建设中,均采用了这一建设思路。但这种建设方式存在的不足就在于,不同运维业务之间,其目标会存在相当大差异,不同数据系统会产生一定的信息孤岛,进而使得源数据的采集分析出现重复性问题,妨碍子系统之间的高效整合,造成较为严重的资源浪费问题。

### 3.2 架构体系

基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用,无论总体设计思路如何,其逻辑顺序基本相同,均为数据信息的获取、处理和分析,以及后续的应用。根据逻辑关系,可构建三层运维信息化架构体系,分别包括数据层、基础层和应用层。

(1)基础层。基础层主要功能为获取和存储数据信息,其中包括信息录入、基础环节和硬件设备三个主要部分,重点在于搭建存储设备、检测设备、监测设备和传输设备等,形成硬件基础体系,营造良好的网络传输环境,保证数据传输效果,实现各平台架构系统中的数据信息高效共享传输,对轨道交通运维中的基础信息、故障数据和相关记录等进行收集和存储。

(2)数据层。数据层中包含基础层所收集的全部数据信息,其重点发挥数据分析处理、数据更新等相关功能。针对所收集的数据信息,进行相应的分类处理,并转换其格式,尤其是转换并处理录入的半结构化和非结构化数据信息,根据运维工作需求和相关业务分类,对不同接口中的数据进行分析处理,其中包括状态判断、检修提示、故障警告等相关工作内容,并按照需求和工作分类等,对数据进行存储和备份处理<sup>[4]</sup>。

(3)应用层。应用层是组织架构中的重点,其主要分为四个层级,分别包括接口层、业务层、管理层和决策层。其中,接口层主要与数据层进行有效衔接,实现数据资源的高效共享和利用,并预留出应急决策应用接口、设备运维与运行应用接口、信息发布应用接口、客运组织应用接口等,实现运维管理中各业务之间的高效衔接配合,打破信息壁垒;业务层重点实施作业管理、设备管理、标准管理和物资管理等相关工作,针对维修计划等相关工作需求,进行业务系统平台的建设,构建不同业务专业类型的平台;管理层中,主要包括人力资源管理和资产管理两大部分,重点进行人员的考勤、资质考察和岗位安排管理等,并开展资产的核算、报废和更新改造等相关管理工作;决策层,主要是根据城市轨道交通运行情况,针对企业

的发展战略等制定相应的成本和绩效管理机制,把控轨道交通运行状态。

#### 4 基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用优化策略

##### 4.1 制定完善的应用方案

在大数据环境下,城市轨道交通运维信息技术的应用,重点集中在数据信息的收集、处理分析和存储利用方面,为发挥数据信息的利用价值,应当首先制定完善的应用方案,进行完整的应用设计,做好层级架构划分设计等工作。根据管理需要和决策方案,以总体思路为基础,依次构建出不同的运维信息管理系统,并对各类管理工作进行针对性设计。在信息管理系统构建过程中,会出现相应的数据库资源,其中包括不同的运维信息类型,以不同数据信息形成完整的结构框架,打破信息之间的壁垒,实现运维信息共享。在方案制定的过程中,应当根据实际情况,明确应用目标和具体管理任务,如运用移动终端施工体系、地铁信号数据管理平台等,进行针对性管理方案的制定。不同的运维业务之间的工作要求和具体任务存在一定差异,为避免出现信息孤岛问题,保证充分发挥数据信息资源的作用,就必须做好整体应用方案的制定,兼顾各类运维业务需求,保证各系统间的高质量整合<sup>[5]</sup>。

##### 4.2 促进各部门协调合作

城市轨道交通运维信息化管理中,为充分发挥大数据技术的优势,提高信息化水平,就必须积极调动各部门工作职能,促进各部门间协调合作,最大程度上提高信息技术和大数据的应用效果,实现城市轨道交通运维管理的质量和效率不断提高。城市轨道交通信息化技术的应用过程,应当涵盖企业的业务层、管理层和决策层等不同部门,只有强化各部门间的协调合作,在保证各部门职能发挥的基础上,实现部门间相互配合,才能更好地优化运维管理效果,提高轨道交通运维信息化水平,提高大数据和信息技术应用水平。比如,管理层方面,可以利用信息技术,对设备资产进行管理,并强化人员管理,及时了解设备运行维护的各方面情况,全面了解员工工作情况等,保证对相关管理信息的高效共享和处理,确保城市轨道交通运维信息化实现。

##### 4.3 强化专业人才培养

大数据条件下,城市轨道交通运维信息化的建设和应用,

离不开专业队伍的支撑。对此,相关企业还需根据自身实际需求和 development 情况,强化专业队伍建设,提高相关操作人员和管理人员的专业技能,为工作开展提供必备的人才力量,满足大数据下城市轨道交通运维信息化发展的需要。信息化时代下,各类先进技术不断发展和完善,信息化技术应用范围不断扩大,效果不断优化,对专业人才的需求不断提高,专业队伍建设必须跟上时代发展的脚步,在培养其专业技能的同时,提高其信息技术、大数据平台等相关技术操作能力,使其能够在轨道交通运维信息化发展中发挥其作用价值。此外,城市轨道交通企业还可与高校达成合作关系,为高校专业人才提供实践平台,共同促进专业人才的培养,为城市轨道交通运维信息化建设不断输送新鲜血液,为其专业队伍建设提供必要保障。

#### 5 结论

综上所述,大数据背景下,城市轨道交通运维信息化技术的应用发挥着重要的作用,要想充分发挥技术优势和价值,就必须明确整体应用思路,设计应用方案和架构体系,保证技术应用的科学性。同时,为保障运维信息化技术发挥作用,还需进一步促进各部门协调合作,强化专业队伍建设,以此不断优化城市轨道交通管理,促进其稳定长期运行。

#### 参考文献:

- [1] 孙有为,弓敏,张霞.基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用[J].技术与市场,2021,28(09):68-69.
- [2] 李维红.基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用[J].信息记录材料,2021,22(04):196-197.
- [3] 王轩伟.基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用研究[J].运输经理世界,2021,(03):1-2.
- [4] 孙守胜.基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用[J].信息记录材料,2019,20(12):90-91.
- [5] 李松峰,王洋,姚伟国.基于大数据的城市轨道交通运维信息化技术应用[J].铁路技术创新,2018,(02):75-80.

作者简介:宋孙释然(1997-),男,山东烟台人,大学本科,助理工程师,主要从事列车检修信息化研究。