

公交数字化管理中大数据分析与应用实践

陈豪

杭州数知梦科技有限公司

DOI:10.12238/acair.v2i2.7417

[摘要] 本论文围绕大数据分析在公交数字化管理中的应用实践,探讨其在提升运营效率和乘客体验方面的具体作用,同时结合具体案例,详细阐述了大数据分析在公交数字化管理中的具体应用及其带来的实际效益。研究表明,大数据分析技术不仅能够显著提升公交系统的运营效率,还能为乘客提供更便捷、高效的服务,从而推动公交行业的现代化发展。

[关键词] 大数据分析; 公交数字化管理; 运营效率; 乘客体验; 实时监控

中图分类号: G250.74 **文献标识码:** A

Big data analysis and application practice in digital management of public transportation

Hao Chen

Hangzhou Shuzhimeng Technology Co., Ltd

[Abstract] This paper focuses on the application practice of big data analysis in digital management of public transportation, exploring its specific role in improving operational efficiency and passenger experience. At the same time, combined with specific cases, it elaborates in detail on the specific application of big data analysis in digital management of public transportation and the practical benefits it brings. Research has shown that big data analysis technology can not only significantly improve the operational efficiency of the public transportation system, but also provide more convenient and efficient services for passengers, thereby promoting the modernization development of the public transportation industry.

[Key words] big data analysis; Digital management of public transportation; Operational efficiency; Passenger experience; Real time monitoring

引言

传统的公交管理模式在应对复杂的交通环境和不断变化的客流需求时,显得力不从心。因此,公交系统的数字化转型成为必然趋势。大数据分析作为数字化管理的核心技术,通过对海量公交数据的收集、处理和分析,能够提供精准的运营决策支持,提升公交系统的整体效率和服务质量。公交数字化管理不仅涉及到对车辆和线路的优化,还涵盖了对乘客需求的深度理解和实时响应。通过大数据分析,公交管理者可以准确预测客流变化,优化资源配置,提高运营效率。同时,乘客也可以通过数字化平台获得实时的公交信息,提升出行体验。尤其是在突发事件和高峰时段,大数据分析能够及时提供预警和调度建议,确保公交系统的稳定运行。

1 大数据分析在公交客流预测中的应用

大数据分析在公交客流预测中发挥着至关重要的作用。公交客流数据的收集与处理是进行客流预测的基础。公交系统每天产生大量的运行数据,包括车辆GPS定位数据、乘客刷卡数据、车载视频监控数据等。这些数据不仅反映了公交车辆的运行轨

迹和乘客上下车的具体时间和地点,还包含了乘客出行的规律和偏好。通过对这些数据的收集和处理,能够构建完整的客流数据集,为后续的分析和预测提供坚实的基础。建立和优化客流预测模型是实现精准预测的关键。常用的预测模型包括时间序列模型、回归分析模型和机器学习模型等。这些模型通过对历史数据的分析,捕捉客流变化的规律,并结合当前的运行数据进行预测。例如,时间序列模型可以利用历史客流数据,预测未来某个时间段的客流量;回归分析模型可以根据天气、节假日等外部因素,对客流量进行调整和预测;而机器学习模型则能够通过不断学习和优化,提高预测的准确性和稳定性。

客流预测结果在公交调度中的应用能够显著提升运营效率。通过对客流变化的精准预测,公交公司可以提前做好运力安排,合理调整车辆的发车频率和线路,避免车辆空驶和乘客滞留现象。例如,在早晚高峰时段,根据客流预测结果,增加热门线路的发车频率,减少乘客的等待时间;在节假日期间,调整线路和班次,满足乘客的出行需求。同时,客流预测还能够帮助公交公司优化资源配置,提高车辆和人员的利用率,降低运营成本。大

数据分析在公交客流预测中的应用,不仅提升了公交系统的运营效率,还为乘客提供了更好的出行服务。通过对客流数据的分析,公交公司可以了解乘客的出行需求和偏好,推出更加个性化和多样化的服务。例如,推送实时的公交信息,方便乘客合理安排出行时间;根据乘客的反馈和建议,优化线路和班次,提高乘客的满意度。

2 基于大数据的公交线路优化

基于大数据的公交线路优化,是提升公交系统运营效率和服务质量的重要手段。线路数据的采集与分析是优化线路的基础。公交系统每天都会产生大量的运行数据,包括车辆的运行轨迹、乘客上下车的站点和时间、道路拥堵情况等。通过对这些数据的收集和分析,可以全面了解当前线路的运行状况和乘客的出行规律。例如,通过分析车辆的运行轨迹,可以发现哪些路段容易发生拥堵,哪些站点的上下车人数较多,从而为线路优化提供数据支持。设计和实现线路优化算法是关键。常用的线路优化算法包括遗传算法、蚁群算法和粒子群算法等,这些算法能够通过对线路数据的深入分析,找到最优的线路调整方案。例如,遗传算法可以模拟自然进化的过程,通过选择、交叉和变异等操作,不断优化线路的路径和站点设置;蚁群算法则可以通过模拟蚂蚁觅食的行为,寻找最短路径,提高线路的运行效率;粒子群算法通过模拟鸟群飞行的行为,快速找到最优解。这些算法在公交线路优化中的应用,能够有效减少车辆的空驶率和乘客的等候时间,提高线路的通达性和运营效率。

线路优化带来的效益分析是衡量优化效果的重要标准。通过对优化前后线路运行数据的对比分析,可以评估线路优化的实际效果。例如,优化后线路的运行时间是否减少,乘客的出行时间是否缩短,车辆的利用率是否提高,线路的覆盖范围是否扩大等。同时,通过乘客满意度调查,可以了解乘客对线路优化的反馈和建议,从而进一步改进线路优化方案。线路优化不仅可以提高公交系统的运营效率,还能提升乘客的出行体验,增强公交系统的吸引力和竞争力。基于大数据的公交线路优化,还需要综合考虑多种因素。除了乘客出行需求和线路运行数据外,还需考虑城市发展的规划、道路交通的变化、环保和节能的要求等。通过综合分析各方面的数据,制定科学合理的线路优化方案,确保线路优化的可行性和可持续性。例如,在城市新建和扩建区域,提前规划公交线路,满足居民的出行需求;在道路交通状况发生变化时,及时调整线路和班次,确保公交系统的平稳运行。

3 公交运行状态的实时监控与管理

公交运行状态的实时监控与管理是公交系统智能化的重要组成部分。实时数据采集与处理技术是实现实时监控的基础。现代公交系统配备了各种传感器和定位设备,如GPS、车载摄像头、智能刷卡机等,这些设备能够实时采集车辆的运行轨迹、乘客的上下车情况、车内的拥挤程度等数据。这些数据通过无线网络传输到数据中心,进行实时处理和分析,从而实现对公交运行状态的全面监控。

运行状态异常的检测与应对策略是实时监控的重要应用之一。通过对实时数据的分析,可以及时发现车辆运行中的异常情况,如车辆偏离路线、长时间停车、乘客滞留等。对于这些异常情况,监控系统会自动生成预警信息,并通过短信、电话、电子邮件等方式通知相关人员,及时采取应对措施。例如,当某辆公交车发生故障时,系统会通知维修人员前往现场进行维修,并安排替代车辆接送乘客,减少对乘客出行的影响;当某线路发生交通事故时,系统会通知交通管理部门进行处理,并建议乘客选择其他出行方式。这些应对策略不仅能够提高公交系统的应急处理能力,还能增强乘客的安全感和满意度。

公交运行状态的实时监控与管理,还能够为公交系统的优化提供数据支持。通过对实时监控数据的分析,可以发现公交系统运行中的瓶颈和不足之处,提出针对性的改进措施。例如,通过分析高峰时段的客流数据,可以优化线路和班次安排,减少乘客的等候时间;通过分析不同路段的运行数据,可以调整线路和站点设置,避免车辆空驶和乘客滞留现象。这些数据驱动的优化措施,通过精准的客流预测、合理的线路优化、实时的运行状态监控以及个性化的乘客服务,显著提升了公交系统的运营效率和服务质量。

4 大数据在提升乘客出行体验中的应用

大数据技术在提升乘客出行体验中扮演着重要角色,改变了传统公交服务模式,提供了更加个性化、智能化的出行服务。实时公交信息的发布与共享是提升乘客出行体验的基础。通过大数据分析,公交公司可以实时监控车辆运行状态,并将相关信息通过公交APP、网站和电子站牌等渠道发布给乘客。乘客可以通过这些平台查询实时的车辆位置、到站时间和拥挤程度,从而合理安排出行时间,减少等待时间。例如,在高峰时段,乘客可以通过APP提前了解车厢的拥挤情况,选择较为宽松的车型或改乘其他交通工具,从而提升出行的舒适度和效率。

乘客反馈数据的分析与应用是大数据提升出行体验的另一重要方面。公交公司可以通过调查问卷、APP评价等方式收集乘客的意见和建议,利用大数据技术进行分析,发现乘客的需求和偏好。例如,通过对乘客评价数据的分析,可以发现乘客对某些线路的发车频率、车厢卫生、司机服务等方面的意见,公交公司可以针对性地改进服务。此外,通过对乘客出行数据的分析,可以了解乘客的出行习惯和高峰时段的客流变化,优化线路和班次安排,提升整体服务水平。大数据还可以帮助公交公司推出更加个性化的服务。例如,根据乘客的出行记录和偏好,公交APP可以提供个性化的出行推荐和提醒服务,如推荐最优路线、发送车辆到站提醒、提供换乘建议等。这些个性化服务不仅提升了乘客的出行体验,还增加了乘客对公交系统的依赖和满意度。

特别是在节假日期间,公交公司可以根据大数据分析的结果,提前预判客流高峰,合理安排运力,推出定制化的旅游专线和临时加班车,满足乘客的多样化出行需求。

大数据在提升乘客出行体验中的应用,还体现于公交系统的智能化建设。通过与智能交通系统的联动,公交公司可以实现

与地铁、共享单车等其他交通方式的无缝衔接,提供一站式的出行服务。例如,乘客可以通过APP同时查询公交和地铁的实时信息,获得最佳的换乘方案,提高出行的便利性和连贯性。同时,公交公司可以通过大数据分析,优化公交站点的设置和换乘通道的设计,减少乘客的步行距离和换乘时间,提升整体出行体验。大数据在提升乘客出行体验中的应用,充分体现了科技对公共交通服务的深刻影响。通过实时信息发布、乘客反馈分析、个性化服务和智能化建设等手段,公交公司不仅提升了服务质量和运营效率,还增强了乘客的满意度和出行体验。未来,随着大数据技术的不断发展和应用的深入,公交系统将变得更加智能和人性化,为乘客提供更加优质的出行服务。

5 结语

大数据在公交数字化管理中的应用具有重要的意义。通过大数据分析与应用实践,公交系统可以实现客流预测、线路优

化、运行状态实时监控与管理,以及提升乘客出行体验。这些应用不仅提高了公交系统的运营效率和服务质量,还增强了乘客的满意度和出行体验。未来,随着大数据技术的不断发展和深化应用,公交系统将朝着更加智能化和人性化的方向发展,为城市公共交通的可持续发展提供有力支持。

[参考文献]

- [1]王伟.大数据在城市公交管理中的应用研究[J].城市交通,2019,17(3):45-52.
- [2]李娜.公交系统数字化转型中的大数据应用探讨[J].交通管理,2020,22(4):33-38.
- [3]张强.大数据分析技术在公交客流预测中的应用[J].数据科学,2021,29(5):59-66.
- [4]刘芳.公交线路优化的算法与实践研究[J].交通工程,2022,15(2):77-84.