

节假日旅游客流激增背景下地铁限流措施精准化实施路径

熊超

重庆轨道交通运营有限公司运营二分公司 重庆 400010

【摘要】：在节假日旅游客流激增的背景下，地铁系统面临着巨大的压力。为了确保地铁运输的安全与高效，精准的限流措施变得尤为重要。通过客流预测、实时监控与智能调度等手段，合理地制定限流方案，不仅能有效减少过载情况，还能提升乘客的出行体验。精准化限流措施应结合大数据分析与现代信息技术，实现客流高峰的有效预警与调控。探索出一条切实可行的实施路径，有助于提升节假日期间地铁的运营效率，保障乘客的安全与舒适。

【关键词】：节假日旅游；地铁限流；客流预测；精细化管理；智能调度

DOI:10.12417/2705-0998.26.06.010

引言

在城市交通系统中，地铁作为公共交通的重要组成部分，在节假日旅游高峰期常面临客流激增的挑战。此时，本地居民与外来游客的出行需求叠加，显著加剧了地铁系统的运营压力。过度的客流不仅影响了地铁的运输效率，甚至带来了安全隐患。如何在这一时段有效调控客流，避免过载情况的发生，成为了地铁系统亟待解决的问题。针对这一挑战，通过精准化的限流措施，将乘客流量与地铁运营能力合理匹配，保障交通流畅与乘客安全，已成为当前研究的热点。借助先进的科技手段，如大数据与智能调度系统，可以提供更为高效、灵活的解决方案。

1 节假日地铁客流激增的成因分析

1.1 游客与居民流量的交织影响

节假日期间，旅游热潮与居民出行需求相互交织，导致地铁系统承受更大压力。居民的日常通勤需求在假日期间并未完全减少，且有时还会增加，尤其是在短途旅行和家庭聚会的背景下。游客流量的增加加剧了城市交通的拥堵程度，尤其是在旅游景点周边和主要交通枢纽。游客的出行模式通常具有非通勤性和高度不确定性，导致客流在时间和空间上分布不均，使地铁系统难以提前精准预测并动态调配运力资源。游客的出行目的多样，从短途的景点游览到长途的城市探索，不同出行需求产生了不同的客流波动，给地铁运营带来较大的挑战。

1.2 特殊节假日对地铁运输的影响

特殊节假日如春节、国庆等，通常伴随着人们跨地区和跨省的长途旅行需求增加，地铁系统面临更为严峻的客流压力。在这些假期，特定日期的客流高峰现象尤为显著，且集中在假期前后的几天。由于长时间的假期使得人们的出行节奏发生变化，短时间内集中流向主要交通枢纽，地铁的运输量显著增加^[1]。这些节假日也是商业、娱乐和文化活动的高峰期，许多城市景点、购物中心和娱乐设施将吸引大量游客，进一步加剧了地铁站点的客流压力。节假日对地铁运输的影响不仅体现在流量的增加，还可能导致高峰时段的过度拥挤，影响乘客的出行

体验与地铁运营的安全性。

1.3 高峰期客流特点与分布规律

高峰期的客流呈现出明显的时段集中性，通常在节假日首日及返程日的早高峰（8:00-10:00）与晚高峰（17:00-19:00）达到峰值，且客流波动幅度显著高于平日。不同于工作日的常规通勤流量，节假日的高峰期客流具有较强的非周期性和突发性，可能在某些时段突然增加，给地铁运营带来极大的挑战。高峰期客流的分布也表现出集中性，主要集中在旅游景点周围、商业中心和交通换乘站等地。这种客流分布规律决定了地铁系统需要灵活调度和精准预测，确保高峰期的客流得到有效疏导，避免地铁运行的过载现象出现。



图1 假日期间典型地铁站点客流热力分布示意图

2 精准化限流措施的理论框架

2.1 精准化限流的基本概念与目标

精准化限流是指通过对地铁客流的实时监测和预测，制定针对性的限流策略，以保证地铁系统在高峰期安全与高效运行。这一措施的核心在于基于不同客流情况、时段需求、车站负载等因素，灵活调整乘客的进站和搭乘分配，从而优化整体客流量的流动。限流的目标不仅是避免过度拥挤，还应注重提升地铁系统的运输效率和乘客的舒适度。在高峰期，通过实施差异化的进站和换乘政策，可以有效分散客流，减轻高负载车站的压力，从而实现各站点的客流平衡，最大化提高地铁资源的利用率。

2.2 大数据与智能技术在限流中的应用

大数据与智能技术为精准化限流提供了强有力的支持。通过对历史客流数据、实时监控数据以及社会活动数据的分析,能够精确预测特定时段和特定区域的客流变化趋势。基于这些数据,地铁系统能够提前采取措施,如动态调整车次、增设车厢或调整进站策略^[2]。智能调度系统能够实时感知客流波动,迅速做出反应,优化车站的负载分配和乘客流线。人工智能和机器学习算法还可以根据过去的客流模式,自动学习和调整限流策略,使得地铁运营在面临复杂的节假日或特殊时段时更加灵活和高效。

2.3 现有限流措施的局限性分析

尽管现有的限流措施在一定程度上缓解了高峰期的客流压力,但其效果仍然存在局限性。当前的限流方法多依赖于静态的乘客流量数据与固定的调度规则,难以应对突发的、复杂的客流变化。部分城市地铁仍缺乏足够的实时监测和数据分析能力,导致限流措施实施的滞后性。由于依赖静态规则,现有措施在面对突发性客流激增时响应滞后,不仅易引发局部站点过度拥挤,还可能导致其他线路运力闲置,造成资源错配。现行的限流方式常常忽视了乘客的出行体验,限制了乘客的自由选择空间,可能导致旅客的出行满意度降低。

3 地铁限流实施路径的构建

3.1 数据驱动的客流预测与调控

客流预测与调控是精准限流的核心,依赖于高质量的数据采集与分析。在实际应用中,地铁系统通过部署传感器、摄像头、智能设备等多种手段,实时采集客流数据,分析乘客进站、出站和换乘情况。这些数据通过大数据平台进行汇总与分析,结合历史客流模式、节假日特定规律等因素,为未来的客流变化提供精准的预测。利用机器学习和数据挖掘技术,系统能够提前识别潜在的高峰时段和高流量站点,为调度员提供决策支持,确保运营资源合理调配。智能调度系统通过实时监控和自动化调控能力,根据客流变化调整列车运行频率、车厢载客量等参数,以实现对其流量的有效控制和实时调节,从而避免高峰期的过度拥挤和安全隐患。

3.2 限流策略的科学制定

限流策略的科学制定依赖于对客流特征和运行规律的深入分析。通过精确的客流预测,能够识别哪些时段、站点容易出现过载现象。限流方案的制定需要根据这些数据,结合不同车站的客流容量和分布特点,设定合理的限流阈值。某些车站在假期可能出现客流激增,而另一些车站可能处于相对空闲状态。在此基础上,限流策略应考虑乘客的疏散路径、车厢的调整频次、换乘站点的负载等因素,精确设计不同的限流措施^[3]。此类策略的实施不仅需要灵活的站点调整,还要综合考虑乘客的出行需求和舒适度,力求做到既有效限制客流量,又不影响

整体运输效率。合理的限流方案应结合分时段、分车站、分线路的个性化调控,形成一个动态调整、实时反应的限流机制。

3.3 跨部门协同与公众沟通

地铁限流措施的有效实施不仅依赖于地铁运营方的调度能力,还需跨部门的协同合作。交通管理、公安、应急响应、媒体等多个部门需要共同参与,确保限流措施能够顺利落地并取得预期效果。地铁运营部门与交通管理部门需要共享数据,并实时通报客流变化情况,以便及时调整限流方案。交通警察、安保人员等协同配合,确保实施限流时的安全秩序。公众沟通是限流措施成功实施的关键。地铁运营方应通过媒体、社交平台和车站广播等多渠道,提前发布限流安排,并实时推送客流状态与引导信息,帮助乘客合理规划行程、有序进站。通过与公众的有效沟通,不仅能减少因不知情导致的拥堵,还能提高乘客的出行体验与对限流措施的理解与配合。

4 精准化限流措施的实际应用

4.1 国内外地铁限流案例分析

国内外许多大城市的地铁系统在面对高峰客流时,已经开始应用精准化限流措施。比如东京地铁在节假日期间,通过实时监控分析各车站的客流密度,精确计算各时段的最大承载量,采取差异化限流策略,在客流密集的时段和站点实施暂时的进站限制。另一方面,伦敦地铁在采取智能调度系统后,可以通过大数据分析预测高峰期间的客流波动,针对性地增加车次、调整站点出入口数量以及优化车厢内的乘客流线。这些系统利用实时数据和历史客流特征,确保了限流措施的灵活性和高效性,避免了以往单纯依靠人为判断的局限性。通过这些国际案例的借鉴,国内地铁系统在限流策略的制定上也取得了显著进展。

4.2 节假日高峰期成功限流的实践

在节假日高峰期,许多城市的地铁系统已经积累了成功的限流实践。例如北京地铁在春节、国庆等节假日期间,通过精确的数据分析和乘客流量预测,提前制定了相应的限流计划。通过增设高峰时段的专用进站口,并在客流密集的车站进行动态限流,成功避免了过度拥挤和长时间的列车延误^[4]。上海地铁也通过引入智能化调度系统,灵活调整运营方案。假日期间的增开列车、加长车厢和优化换乘策略,都有效地缓解了人流密集区域的压力,保证了乘客安全与流畅的出行体验。这些成功实践表明,通过科技手段和科学的限流措施,可以显著提升地铁高峰期的运输效率,降低潜在的安全隐患。

4.3 案例中存在的问题与改进

尽管许多地铁系统在实施限流措施时取得了一定成效,但在实际应用中仍面临若干挑战。例如,部分城市的信息传递机制不够畅通,尤其是在高峰期客流突然激增时,地铁运营系统无法及时反应,导致一些车站的负荷过重。尽管技术手段不断

进步,部分城市的限流机制仍显僵化,过度依赖预设阈值,缺乏对突发事件(如大型活动、天气突变)引发的客流骤变的快速响应能力。另一方面,乘客的出行体验在某些情况下也没有得到充分考虑,部分限流政策过于严格,导致乘客对政策的不满和抱怨。未来的改进应注重更加动态和灵活的限流策略,通过实时数据的分析与智能化调度系统的协同配合,确保限流措施在实际操作中更加精准、高效,并在公众沟通方面做出进一步优化。

5 限流措施的效果评估与未来优化方向

5.1 限流措施的效果评估方法

对限流措施的效果进行科学评估是确保其有效性的关键环节。评估方法通常基于多个维度,包括客流密度、地铁的运营安全性、乘客满意度等。通过对不同时间段、不同站点的客流量进行详细统计与对比分析,能够衡量限流措施是否有效避免了客流过载的风险。乘客的等候时间和列车准点率也是重要的评估指标。实时数据监控系统能够记录每个车站和列车的运行状态,通过数据可视化工具对比限流前后的运输效率变化。客流压力的缓解程度、地铁运营调度的灵活性以及实施限流后的安全事故率等,也是评估限流效果的重要方面。

5.2 乘客体验与运营效率的提升

限流措施不仅需要关注客流的控制,还要兼顾乘客的出行体验和地铁的运营效率。在实际操作中,通过有效的限流,可以显著提升高峰期地铁的通行能力,减少乘客长时间排队等待的情况。限流措施实施过于严格时,可能会导致部分乘客的出行体验不佳,产生不满情绪^[5]。为此,需在安全管控与服务柔性之间寻求动态平衡。提升乘客体验的关键在于制定兼具弹性

与精准性的限流策略,通过分时段、分区域的灵活调控实现客流疏导与服务保障的协同优化。运营效率的提升也是限流措施的目标之一。通过优化列车的调度安排、增加高峰时段的运力以及动态调整车厢载客量,地铁系统能够有效提高运载能力,减少高峰期的拥堵现象。合理的限流策略不仅能保障乘客的安全,还能提升地铁的运输效率,做到客流控制与运营优化的双重提升。

5.3 未来精准化限流措施的创新方向

未来的精准化限流措施将更多地依赖于科技手段的不断创新。随着人工智能、物联网、大数据和5G等技术的发展,地铁系统将在实时数据采集和分析方面更为高效。预测模型将更加精准,能够根据瞬时变化的客流情况动态调整限流策略,极大提高限流措施的灵活性和响应速度。智能化的自适应调度系统将在客流过于密集时自动调整列车间隔、车厢分配等参数,优化乘客的进出站体验。虚拟现实与增强现实技术的应用也可能成为未来限流措施创新的方向,通过智能导航系统引导乘客避开高流量区域,减少拥堵。跨部门的数据共享和合作也将更为紧密,综合交通管理系统将确保多种交通工具之间的有效衔接,提升整体交通效率。在这些技术的支撑下,精准化限流措施将更加高效、灵活、科学,进一步提升城市公共交通系统的运营水平。

6 结语

精准化限流措施的实施对于缓解节假日地铁客流激增问题具有重要意义。未来,随着科技的进步和数据分析技术的发展,限流策略将更加科学、灵活和高效。智能化和数据驱动的限流方法将进一步提高地铁系统的安全性和运营效率,提升乘客的出行体验,并为未来城市交通的持续优化提供支持。

参考文献:

- [1] 郑宣传,秦勇,郭建媛,佟鑫,黄小林.基于多因素分析的地铁客流预测方法实证研究[J].都市轨道交通,2025,38(5):57-63+102.
- [2] 张翎琰.基于图神经网络的地铁客流预测研究综述[J].中国储运,2025(11):32-32.
- [3] 潘新丽,姚转香,王敬宇.基于时间序列的城市轨道交通客流预测研究[J].时代汽车,2025(15):187-189.
- [4] 郑陈柔雨,刘家明,张书颖,任嘉敏,马爽,林诗然.中国胡杨黄叶观赏期的旅游客流时空响应特征及其影响因素[J].地理研究,2025,44(7):1955-1973.
- [5] 朱友蓉,李得伟,李涛,吴迪,李华.基于 Enhanced Transformer 的铁路客运站节假日客流预测研究[J].铁道经济研究,2026(1):97-108.