

关于地铁运营中的行车调度相关思考与分析

吴理想

南京地铁运营有限责任公司

DOI:10.12238/ems.v6i9.8926

[摘要] 随着城市公共交通的快速发展,地铁作为城市公共交通的骨干力量,其运营调度的效率直接影响到城市交通的效率和安全性。本文针对地铁运营中的行车调度进行了深入分析,首先探讨了地铁行车组织的调度原则,其次分析了当前行车调度系统存在的问题,最后提出了不同状态下的行车调度策略,并给出了具体的应用实例。

[关键词] 地铁运营; 行车调度; 调度原则; 调度方法

Thoughts and Analysis on Train Scheduling in Subway Operations

Wu Lixiang

Nanjing Metro Operation Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of urban public transportation, as the backbone of urban public transportation, the efficiency of subway operation and scheduling directly affects the efficiency and safety of urban transportation. This article provides an in-depth analysis of train scheduling in subway operations. Firstly, it explores the scheduling principles of subway train organization. Secondly, it analyzes the problems existing in the current train scheduling system. Finally, it proposes train scheduling strategies under different states and provides specific application examples.

[Keywords] subway operation; Traffic dispatch; Scheduling principles; Scheduling method

一、地铁运营中行车组织的调度原则

1. 安全优先原则

地铁行车调度首要考虑的是安全性。在制定任何调度决策时,调度员必须确保所有操作绝不妨碍乘客和工作人员的安全。例如,当遇到紧急情况时,调度员需迅速采取行动,如暂停相关区段的列车运行,以防止事故的发生。此外,日常调度过程中,必须对司机进行安全操作的强化培训,确保他们能够在各种情况下采取正确的措施,从而维护整个地铁

系统的安全运行。

2. 高效性原则

地铁运营的效率反映了调度系统的优劣。调度指令应迅速传达,且执行必须精准无误,这样才能最大化减少车次之间的等待时间,并优化列车的运行间隔。例如,调度中心会根据实时乘客流量数据调整列车发车频率,旨在减少乘客的等待时间并提升运输能力。在早晚高峰时段,调度系统还会根据实际需求调整列车编组长度,以适应乘客量的变化,确

保运营的流畅性。

3. 灵活性原则

地铁行车调度应具备高度的灵活性,以适应不断变化的运营环境和应对各种突发事件。调度员需根据实时情况灵活调整调度计划,如在特定站点临时增开列车或调整列车停靠时间,以缓解客流压力。例如,在大型活动举办期间,调度中心可能会决定增加列车班次,缩短列车间隔,或者在特定站点延长停靠时间,以适应大量乘客的需求。通过这种方式,地铁系统能够灵活应对各种情况,保持服务的连续性和效率。

二、地铁行车调度中存在的问题

1. 地铁行车调度体系不健全

许多地铁系统的调度体系尚未形成覆盖所有运营需求的完整框架。在实际操作中,这种不完整性导致调度决策不能及时应对突发状况。例如,在极端天气或突发事件发生时,缺乏有效的预设应急方案会延误调度响应,从而影响整个网络的运行效率。此外,调度系统在面对高峰期流量管理时往往显得力不从心,无法有效分配列车资源,导致乘客等待时间增加,乘坐体验下降。这种状况反映了调度体系在设计和功能整合方面的不足,需通过系统的优化升级来解决。

2. 行车调度人员的素质参差不齐

地铁调度人员素质的不均衡是影响行车调度质量的一个重要因素。在一些地铁系统中,尽管部分调度员训练有素,具备高度的专业能力和应急处理能力,但也存在一部分调度员由于培训不足或经验不充分,未能有效执行调度任务。这种差异导致在实际操作中,调度指令的执行可能出现延误或错误,影响列车的正常运行。例如,对紧急情况的处理不当可能导致更大范围的运行中断。调度人员素质的不一致,不仅影响了地铁系统的运行效率,也可能危及乘客安全。

3. 地铁行车设备自动化程度较低

在一些地铁系统中,行车设备的自动化程度不高,这限制了调度操作的效率和精确度。例如,过时的信号系统和控制设备常常无法提供实时数据或精确控制列车运行,从而增加了行车间隔,减缓了服务响应速度。这种技术落后造成的

直接后果是,调度中心在高峰时段难以实现快速精确的调度决策,无法有效优化列车运行计划和响应乘客需求。此外,设备老化还增加了故障率,进一步降低了地铁系统的整体运行效率。这些问题表明,提升自动化技术水平对于增强地铁行车调度的能力至关重要。

三、不同状态下的行车调度方法

1. 停运或者下线

当地铁需要进行计划内的维修或面临不可预见的紧急情况时,停运或下线成为必要的调度决策。在这种情况下,调度中心会发布停运指令,暂停一条线路或部分区段的服务,以保障维修人员的安全和维护作业的顺利进行。例如,如果检测到轨道故障或电力供应中断,立即采取的行动是中断该区段的列车运营,直至问题得到解决。此过程中,调度人员还需向乘客及时通报情况,并提供替代的交通建议,如增设临时公交服务,以减少对乘客出行的影响。这种策略的实施依赖于调度系统的即时反应和高效沟通能力。

2. 列车加开

在客流量大幅增加的特定时段或事件发生时,例如节假日或大型活动,调度中心会决定加开列车以应对乘客需求的激增。调度人员通过分析实时客流数据,决定在何时何地加开额外的列车服务。例如,在体育赛事结束后,调度中心可能会增加通往体育场站点的列车班次,以迅速疏散大量观众。这种调度策略不仅提升了乘客的满意度,也优化了整个地铁网络的运行效率。通过灵活调整列车运行计划,地铁系统能够更好地适应不同的运营需求,同时确保服务的连续性和可靠性。

3. 车站扣车、区间临时停车

在地铁运营中,因应突发事件或解决列车排队等问题,车站扣车和区间临时停车策略经常被采用。调度中心通过对车流和乘客流进行细致监控,根据需要在特定车站暂时扣留列车或在区间让列车临时停车,以便协调整个线路的列车运行节奏。例如,在某车站发生设备故障时,为避免影响到整条线路的运营,调度员可能指令临近的列车在前一个站点暂

停较长时间,以减少故障站点的车流压力。这一策略有助于维持列车运行的顺序和时间表的整体性,同时确保乘客安全和运行的平稳。

4. 越站或者加速运行

在特定情况下,如需迅速缓解某些车站的乘客积压或是优化整个线路的运营效率,调度中心可能会指令列车越站或加速运行。例如,如果某一站突然发生乘客流量激增,调度中心可以指令即将到达该站的列车不停靠,直接越站至下一站,以减轻该站的拥堵状况。同时,加速运行的决策被用来缩短列车的行程时间,特别是在非高峰时间段,以提高列车运行的总体效率。这类措施通常需要调度中心与驾驶员之间密切合作,并确保乘客通过广播系统及时了解变动信息,从而避免旅行计划的混淆。

5. 列车救援

在地铁运行中,如果列车发生故障不能自行前进,调度中心必须迅速实施列车救援措施。此过程包括安排另一列车前往故障列车的位置,将其推动或拖回至最近的车站或维修设施。救援操作要求调度人员具备高度的协调能力和快速的决策力。例如,调度中心会评估最近的可用列车并指派任务,同时确保沿线的其他列车采取缓行或改道措施,以避免事态进一步恶化。救援过程中,乘客的安全和信息通告是首要考虑的,确保他们了解所采取措施及预计的等待时间。

6. 反方向运行

在极端情况下,如主控系统故障或紧急撤离需要,列车可能需要在同一轨道上反方向运行。这要求调度中心具有高效的指令下达能力和精确控制的实施机制。调度人员在决定列车反向运行前,必须确保相关区段的所有列车均已停止运行,以避免相撞事故的发生。例如,地铁发生火灾时,反方向运行的列车可用于快速疏散乘客到安全区域。实行这一操作需要严格的安全措施和紧急响应协议,以保障乘客和地铁员工的安全不受威胁。

7. 单线双向运行

单线双向运行是在特定情况下,如一侧轨道进行维修或

因故障不能使用时采用的一种调度策略。在这种模式下,同一条轨道将交替承担两个方向的列车运行任务。调度中心必须精确地控制列车的发车时间和速度,以防两列车在单轨上相遇。例如,若南向轨道因维护关闭,北向和南向的列车将共用北向轨道,调度中心通过设置严格的时间间隔和监控列车的实时位置,来管理列车运行。这种操作通常涉及高度复杂的调度技术和临时信号系统的调整,以确保运行的平滑和安全。

8. 站前折返

站前折返是在列车到达线路末端站点后,进行短距离回送以便于重新沿相反方向行驶的操作。这一策略常用于地铁线路的末端站或特定需求的车站,以便快速调转列车方向,为返回行程做准备。调度人员在执行此操作时,需密切监控列车和站台的状况,确保所有行动均在安全的条件下进行。例如,在某终点站,列车在抵达站台后,驾驶员会将列车从站台另一侧导向预设的折返轨道,然后重新驶回原来方向的站台,准备接载返程乘客。这一过程需要精确的时间管理和列车控制,以减少等待时间并优化服务效率。

四、结语

本文深入探讨了地铁行车调度的原则、存在的问题及应对各种状态下的调度方法。我们发现,尽管地铁调度系统具备一定的基础,但仍需针对调度体系的完善、人员素质提升以及设备自动化程度的加强进行优化。同时,针对各种具体情况如停运、加开列车及应急情况的有效处理策略,展示了调度中心在保障运行安全和提高效率方面的关键作用。笔者认为,通过持续改进和创新,地铁运营调度能更好地服务于公众,提升城市交通的整体效能。

[参考文献]

- [1]王光宇.对地铁运营中的行车调度调整方案解析[J].农家参谋,2020,(09):205.
- [2]孔宪群.地铁运营非正常情况下的调度调整方式分析[J].黑龙江交通科技,2023,46(03):177-179.