

关于应急情况下的地铁行车调度策略探析

冯厚东

重庆市轨道交通(集团)有限公司 重庆 401120

摘要: 地铁作为城市交通的主动脉,承载着海量的客流,对城市的正常运转起着关键作用。本文聚焦应急情况下的地铁行车调度策略展开深入探讨。首先阐述地铁行车调度应急处理在保障乘客安全、减少运营损失及维护城市轨道交通秩序方面的重要性。接着详细分析常见应急情况,包括设备故障、自然灾害以及人为因素及其影响。进而提出一系列行车调度策略,涵盖优化行车组织、加强信息沟通与共享、提升人员应急能力以及合理利用技术支持等方面,旨在提升地铁在应急状况下的应对水平,保障地铁安全、高效运营。

关键词: 应急情况; 地铁行车调度; 策略探析

引言: 地铁作为城市交通的关键组成部分,承担着巨大的客运量,对城市的正常运转起着至关重要的作用。然而,在运营过程中,地铁系统不可避免地会遭遇各类应急情况,如设备故障、自然灾害和人为因素引发的突发状况等。这些应急情况不仅严重影响地铁的正常运行,还可能对乘客安全、运营效益以及城市轨道交通秩序造成负面影响。因此,深入研究应急情况下的地铁行车调度策略,对于提高地铁运营的安全性、稳定性和可靠性,具有极为重要的现实意义。

1 地铁行车调度应急处理的重要性

1.1 保障乘客安全

在地铁运营中,应急状况随时可能威胁乘客生命安全。例如火灾发生时,浓烟与高温迅速蔓延,若行车调度不能及时指挥列车停靠安全站点、开启通风排烟系统并组织乘客疏散,后果不堪设想。遇到突发疾病乘客,调度员快速安排最近站点做好急救准备,能为患者争取宝贵的救治时间。通过合理规划列车运行路线,避开危险区域,可有效避免乘客受到二次伤害。地铁行车调度应急处理是保障乘客生命安全的坚固防线,守护着每一位出行者的归途。

1.2 减少运营损失

地铁运营涉及庞大的系统和高昂成本,应急情况会带来巨大经济损失。设备故障导致列车延误影响乘客出行,不仅要承担维修费用,还因运营中断造成票务收入减少。长时间延误可能引发乘客投诉,损害地铁企业形象,间接影响未来客流量。而有效的行车调度应急处理,能迅速判断故障情况,通过调整列车运行方式,如组织备用车上线,小交路等方式尽量维持部分线路运营,最大程度降低经济损失。快速恢复运营,还能减少因延误给其他交通方式带来的压力,避免连锁经济损失^[1]。

1.3 维护城市轨道交通秩序

地铁在城市交通体系里承担大量客流运输任务,应急情况处理不当易致城市交通混乱。高峰时段地铁故障,大量乘客积压,若不能及时疏导,会使周边公交、出租车等交通方式不堪重负,造成地面交通拥堵。行车调度在应急时合理调整发车频率,引导客流分散,能缓解站点压力。与外部交通部门协同,发布出行建议,可引导市民选择替代交通方式,保障城市轨道交通系统整体有序运行,维持城市正常运转节奏,避免因地铁突发状况引发交通“瘫痪”。

2 地铁常见应急情况及影响分析

2.1 设备故障

2.1.1 信号系统故障

信号系统对地铁运行至关重要,一旦出现故障,就像给列车“蒙上了眼睛”。当信号错误显示或突然丢失,列车司机难以准确判断前方路况和危险因素,容易发生事故,对乘客生命安全构成威胁,只能选择减速甚至停车。这不仅让本趟列车晚点,还会因线路衔接不畅,波及相连线路,造成大面积运营瘫痪,极大地干扰了乘客的出行安排。

2.1.2 供电系统故障

供电系统是地铁运行的动力来源,一旦接触网失电或变电所出现故障,列车会瞬间失去动力,直接停在区间隧道里,车内乘客被困。后续列车因前方堵塞无法正常行驶,导致全线停运。同时,车站的通风、照明系统也会受到影响,不仅会引发乘客恐慌,长时间的停运还会造成车站内大量乘客积压,秩序陷入混乱。

2.1.3 车辆故障

地铁车辆故障情况多样,车门故障时,开关异常,乘客上下车受阻,列车停站时间延长;牵引系统出现故

障时,列车无法正常运行,严重时还需组织救援;制动故障则直接威胁行车安全,司机只能紧急制动或限速行驶。车辆故障常导致晚点,打乱行车计划,影响线路整体运营效率。短时间内若多辆车出现故障,线路的运输能力将大幅下降,乘客等车时间会大幅增加,故障频发还会引发乘客对地铁服务的信任度下降,并可能导致更多的投诉和负面评价。

2.2 自然灾害

2.2.1 暴雨洪涝

暴雨洪涝来袭,地铁系统首当其冲。大量雨水短时间内汇聚,极易倒灌进地铁站和隧道。站内设施被水浸泡,自动售票机、电梯等设备损坏。如隧道道床积水,影响列车运行安全,甚至造成列车迫停区间无法行驶,严重影响乘客生命财产安全。供电系统若遭水浸,短路风险大增,供电中断。同时,雨水还可能冲毁通信线路,导致信号传输受阻。车站内乘客因积水无法疏散,只能滞留,恐慌情绪蔓延,极大地危及乘客安全与地铁运营秩序。

2.2.2 地震

地震发生时,强烈的震动对地铁设施破坏力惊人。隧道结构可能出现裂缝、坍塌,直接阻断列车通行,车厢内乘客面临被埋风险。车站建筑遭受地震冲击,天花板掉落、墙体开裂,站内人员生命安全受严重威胁。供电、信号等关键系统因剧烈摇晃而损坏,列车失去动力,且无法获取运行指令。地震还会引发次生灾害,如火灾等,进一步加剧危险,让地铁运营瞬间陷入绝境,严重扰乱城市交通生命线。

2.3 人为因素

2.3.1 乘客突发疾病或伤亡

在地铁运营过程中,乘客突发疾病或伤亡事件时有发生。一旦出现,列车内或车站内会瞬间陷入混乱。其他乘客发现状况后,往往会因惊慌而不知所措,造成现场秩序失控。若发生在列车行驶途中,司机需紧急联系行车调度及相关救援部门,这可能导致列车临时停靠站台,延误后续列车的正常运行。车站工作人员则需迅速响应,开展急救与协调工作,分散精力,影响车站日常管理,给原本有序的地铁运营节奏带来不小的冲击。

2.3.2 乘客违规行为

部分乘客的违规行为也给地铁运营带来诸多麻烦。例如,有的乘客擅自翻越站台门,这不仅自身面临被列车撞击的巨大危险,还可能致使列车紧急制动。紧急制动一旦触发,后续列车的运行间隔被打乱,全线列车都需调整运行速度,造成大面积晚点。还有乘客在车厢内随意按压乘客报警装置,影响列车司机正常驾驶。此类

违规行为严重干扰地铁正常运转,威胁乘客安全,降低了地铁的运营效率^[2]。

3 应急情况下的地铁行车调度策略

3.1 优化行车组织策略

3.1.1 调整列车运行交路

在应急状况下,调整列车运行交路能灵活适配线路运力需求。比如,当某区间因设备故障或突发事件导致通行受阻时,可开行小交路运行,让列车在故障区间外的正常路段运行。像部分车站客流量剧增,可将部分列车的运行交路调整,采用始发站返空的方式至大客流站缓解客流,集中运力疏运乘客。通过精准调整交路,避免列车在问题区域无效等待,把有限的运输资源投入到可正常运营的线路上,维持关键路段运营,减少整体延误时长,最大程度保障乘客的出行需求,提升线路运营效率。

3.1.2 组织列车越站运行

组织列车越站运行是缓解拥堵、恢复运营秩序的有效手段。遇到站点设备故障致使乘客无法上下车,或站台大量乘客积压难以短时间疏散时,调度员可安排部分列车越站通过。这能减少列车在该站的停留时间,加快列车周转速度,缓解后续列车的运行压力。不过,实施前需通过车站广播、车内显示屏等多渠道告知乘客,避免造成困扰。合理运用越站运行策略,能快速疏通拥堵节点,使列车运行间隔恢复正常,保障地铁系统整体运行的流畅性,降低突发事件对运营的影响范围。

3.1.3 启用备用车辆

启用备用车辆能迅速补充运力,应对突发客流变化或列车故障。当出现大面积晚点,乘客大量积压时,及时调度备用车辆上线,可增加发车频率,快速疏散滞留乘客。若某列车突发严重故障无法行驶,备用车辆可迅速替代,保障线路运营不中断。备用车辆平时处于待命状态,各项性能经过严格检测。启用时,需调度员与司机紧密配合,确保车辆快速投入运营,填补运力缺口,维持地铁系统的服务水平,减少因应急事件给乘客带来的不便。

3.2 加强信息沟通与共享策略

3.2.1 建立高效的内部沟通机制

在应急情况下,高效的内部沟通机制是地铁运营顺畅的关键。行车调度员、车站工作人员、维修人员等各岗位需紧密协作。调度员要第一时间将突发事件的详细信息,如故障类型、发生地点、影响范围等精准传达给维修人员,以便他们迅速携带合适工具赶赴现场抢修。同时,告知车站工作人员,让其做好乘客疏导准备。通过专门的内部通信系统,如对讲机、调度电话等,确保信息实时传递,避免信息滞后或偏差。各岗位明确自身

职责与任务分工,依据沟通所得信息协同行动,大幅提升应急处理效率,减少因沟通不畅导致的救援延误。

3.2.2 及时向乘客发布信息

通过PIS系统及时向乘客发布信息能有效安抚乘客情绪,减少恐慌。一旦发生应急事件,利用车站广播系统循环播报事件详情,包括故障原因、预计修复时间、对列车运行的影响等。在车厢内,通过电子显示屏滚动展示相关信息,让乘客实时了解动态。同时,借助地铁官方APP、社交媒体账号等线上平台,推送准确消息,方便乘客提前规划出行。例如列车晚点时,告知乘客后续列车的大致到达时间、建议换乘路线等。透明的信息发布,使乘客心中有数,能主动配合地铁运营安排,避免因不知情而产生混乱,维持站内秩序稳定。

3.2.3 与外部相关部门的信息共享

地铁运营应急处理离不开外部相关部门支持,信息共享至关重要。与消防部门共享火灾等紧急事件的具体位置、火势情况、被困人员大致数量等信息,助其快速制定救援方案,精准开展灭火与救援行动。与医疗急救部门沟通乘客突发疾病或伤亡情况,让救护车提前待命,在乘客被转运出地铁时能及时实施救治。和交通管理部门共享地铁延误信息,方便其对周边道路交通进行疏导,缓解因地铁客流积压导致的地面交通压力。多部门信息流通顺畅,形成应急合力,共同应对地铁突发事件。

3.3 提升人员应急能力策略

3.3.1 加强行车调度员培训

行车调度员作为地铁运营应急指挥的核心人物,其应急能力的高低直接影响着事件处理的成效。在培训内容上,要涵盖丰富的理论知识,如各类应急情况的处置流程、不同故障的技术原理等,使调度员对潜在风险有全面认知。同时,着重强化实战训练,模拟火灾、设备故障、恶劣天气等复杂场景,要求调度员在限时内做出精准决策,下达合理的行车指令,如调整列车运行交路、组织救援等。定期邀请行业专家开展案例分析讲座,剖析国内外典型地铁应急事故事件案例,分享成功经验与失败教训,拓宽调度员的应急思路。此外,还需培训调度员的沟通技巧,确保其在应急时能与各部门高效协作。

3.3.2 开展全员应急培训

地铁运营涉及众多岗位,开展全员应急培训对提升整体应急能力意义重大。对于一线车站站务人员,培训重点放在乘客疏导与基础应急操作上,如学会正确使用灭火器、电扶梯紧急制动装置,掌握在突发情况下引导乘客疏散的技巧,确保乘客安全有序撤离。维修人员则要深化对各类设备故障的应急维修培训,熟悉不同设备

在紧急状态下的抢修流程,提升故障排查与修复效率。后勤保障人员需了解应急物资的调配与管理,确保在关键时刻物资供应充足。培训方式采用理论讲解结合实操演练,定期组织全员参与大型应急演练,模拟不同场景下的协同应对,如模拟地震时各岗位的响应流程。

3.4 合理利用技术支持策略

3.4.1 智能调度系统的应用

智能调度系统为地铁应急调度注入强大动力。该系统依托先进的传感器与通信技术,对地铁运行状态展开全方位实时监控。一旦出现应急情况,如信号系统故障,系统能迅速捕捉异常,并基于预设算法自动生成最优调度方案,即刻调整列车运行间隔与路径,避免列车冲突,保障运行安全。在高峰期大客流时段,智能调度系统可依据实时客流数据,动态调整列车发车频率,实现运力与客流的精准匹配。它还能与车站设备、车辆控制系统无缝对接,自动完成进路排列、车门控制等操作,大幅减少人工干预时间,提升应急响应速度与调度效率,确保地铁在复杂状况下稳定、高效运行。

3.4.2 大数据分析辅助决策

大数据分析在地铁应急调度决策中发挥着关键作用。通过收集海量的历史运营数据、设备状态数据以及实时客流数据等,运用数据挖掘与分析技术,能够精准预测各类应急事件发生的概率与影响范围。在应急事件发生时,大数据分析可快速梳理类似事件的处理经验,结合当前实际情况,为调度员提供多套科学的决策参考方案,如选择最佳的列车运行调整策略、确定最优的乘客疏散路径等。借助大数据的深度分析,调度决策更具科学性、精准性,有效提升地铁应对突发事件的能力,保障运营服务质量^[3]。

结束语

综上所述,应急情况下的地铁行车调度策略关乎地铁运营安全、乘客出行体验与城市交通秩序稳定。通过优化行车组织,灵活调整运行交路、组织越站及启用车辆,能缓解应急冲击;加强信息沟通,实现内部高效协同、乘客安心、外部联动;提升人员应急能力,保障各岗位从容应对;合理利用技术支持,借助智能调度与大数据,让决策更科学精准

参考文献

- [1]石柯军,刘彪,张斌.地铁行车组织中的应急调度策略研究[J].人民公交,2024,(23):192-194
- [2]乔晓冬.关于应急情况下的地铁行车调度策略探析[J].人民公交,2024,(20):121-123.
- [3]翟旭,刘磊,郭涛.突发事件下地铁行车调度应急响应机制[J].人民公交,2024,(06):177-179.