

Discussion on prevention and management of traffic safety accidents in subway

Guoliang Cao

Beijing Metro Operation Co., Ltd. Operation Command Center, Beijing, 100101, China

Abstract

In the rapidly expanding urban rail transit network, the subway has gradually become an indispensable means of daily transportation for urban residents with its efficient and convenient characteristics. However, the frequent occurrence of traffic safety accidents in the subway has attracted great attention from all walks of life. This paper focuses on the subway traffic safety accidents, analyzes the common categories and causes of accidents, and discusses the effective prevention and management strategies. For the subway traffic safety management, through technical innovation, system optimization, personnel training, emergency treatment and other comprehensive strategies, aims to improve the efficiency of safety management, reduce the accident rate, to ensure that citizens travel without worry. The operating enterprises, management departments and technical personnel of subway traffic, this paper aims to provide a reference to promote the synchronous improvement of subway traffic safety and service quality.

Keywords

subway safety; traffic accidents; prevention and control; management strategy; technology innovation; emergency management

地铁中行车安全事故防范控制与管理探讨

曹国梁

北京市地铁运营有限公司调度指挥中心, 中国·北京 100101

摘要

在快速扩张的城市轨道交通网络中, 地铁以其高效便捷的特性, 逐渐成为都市居民日常出行不可或缺的交通手段。然而, 地铁中行车安全事故的频发, 已引起了社会各界的高度关注。本文研究聚焦于地铁行车安全事故, 剖析了事故的常见类别、形成原因, 并探讨了有效的预防及管理策略。针对地铁行车安全管理, 通过技术创新、制度优化、人员培训与应急处理等全方位策略, 旨在提高安全管理效率, 降低事故发生率, 确保市民出行无忧。地铁交通的运营企业、管理部门以及技术人员, 本文旨在为其提供参考, 以促进地铁交通安全与服务质量的同步提升。

关键词

地铁安全; 行车事故; 防范控制; 管理策略; 技术创新; 应急管理

1 引言

随着城市化进程的加快, 地铁已成为许多大城市中重要的交通工具, 承担着大量的日常客运需求。然而, 日益发展的地铁系统, 行车安全问题已逐步演变为其健康成长的重障碍。随着地铁技术手段与设施的持续进步, 行车安全事故却频发, 事故类型及成因亦呈现多元化态势, 这无疑对地铁运营的安全性提出了更为严苛的挑战。乘客的生命安全受到地铁行车安全事故的威胁, 此类事故亦干扰地铁运行流畅, 更可能激发社会公众对公共交通安全的广泛忧虑。当前迫切需要解决的关键议题, 在于如何高效地预防和应对地铁行车安全事故, 以及如何提升地铁的运营管理水平。本

文将在分析地铁行车安全事故现状和成因的基础上, 提出针对性的防范与控制策略, 进一步推动地铁安全管理的完善和优化。

2 地铁行车安全事故的现状与类型

随着城市化进程的推进, 地铁作为一种高效、环保的交通方式, 广泛服务于大中型城市。然而, 尽管地铁系统在持续进化与改良之中, 但行车安全事故仍不时浮现。统计数据揭示, 地铁行车安全事故频发, 事故类型亦趋多元, 涵盖设备故障、交通管理失误等常规问题, 亦包含自然灾害及人为因素诱发之安全隐患。地铁行车事故中, 设备故障类事故是地铁行车事故中较为常见的类型, 通常是由于设备老化、系统故障或维护不到位所导致的。信号系统故障、供电系统问题以及门控系统失灵等常见设备故障事故, 往往会对列车正常运行造成直接影响, 进而导致列车停运或引发交通拥堵^[1]。

【作者简介】曹国梁(1969-), 男, 中国山西太原人, 本科, 工程师, 从事轨道交通行车组织、安全管理研究。

一些地铁事故是由于外部环境因素造成的。例如，突发的自然灾害（如地震、洪水等）、极端天气（如暴雨、大风、雷电等）都会对地铁的运行产生影响。此外，社会事件（如恐怖袭击、重大骚乱等）也可能对地铁的行车安全造成威胁。地铁事故隐患可能源于乘客的不文明举动，地铁车厢内乘客若进行打闹、随意触碰车门、逾越安全警戒线等动作，此类举动可能导致紧急制动启动或安全事故的发生。地铁运行安全可能受到乘客在车站或车厢内表现出的推搡、急躁等行为的间接影响，此类行为亦可能引发群体性事件。

3 地铁行车安全事故的成因分析

安全事故在地铁行车过程中通常表现为多因素交织的后果，其主要成因可分为以下几个方面：技术因素、人员因素以及外部环境因素。事故的发生往往是由诸多因素的错综复杂交织作用所引起的。地铁系统的高效运作仰赖于先进技术的支撑，然而，技术本身亦可能成为引发安全事故的隐忧。地铁系统所涉及的设备，其退化或保养不善，往往构成一项普遍存在的难题。例如，当地铁信号系统遭遇故障，这往往会导致列车运行调度出现偏差，有时甚至可能引发碰撞事故。事故的发生可能与地铁的自动化控制系统失误密切相关，技术缺陷存在于自动驾驶及车辆控制系统中，此等问题若未得到妥善解决，则可能引发列车误操作或失控现象。行车安全高度依赖于供电系统的稳定性，供电系统一旦中断或电量不足，将直接引发列车运行延误，进而引发大规模交通拥堵^[1]。

地铁行车安全受诸多外在要素的制约，其中外部因素尤为关键，诸如暴雨、大雾和冰雪等极端气候现象，其出现往往会导致能见度下降及轨道湿滑等一系列问题，从而显著提升事故发生的风险。自然灾害的突发性，诸如地震与洪水，足以摧毁轨道与隧道，乃至车站结构，进而引发事故。地铁运营可能面临恐怖袭击、破坏行为等社会安全事件的威胁，此类事件不仅可能激发乘客恐慌情绪，更显著提升了行车风险系数。行车安全受地铁乘客行为的影响，此现象不容忽视。车厢内，乘客若出现诸如与车门冲突、尝试越轨或与同车乘客争执等不当举动，此类行为极有可能对地铁的正常行驶造成干扰，乃至引发紧急制动或列车停驶。

4 地铁行车安全事故防范控制策略

4.1 技术创新与设备更新：提高安全性能与自动化水平

地铁行车安全的保障离不开技术的支持和设备的创新。在科技进步的推动下，地铁领域安全技术革新与装备升级换代，成为保障安全性能的核心要务。在安全性提升的过程中，自动化与智能化的运用发挥着至关重要的作用。列车调度、监控及运行管理领域，现代地铁系统广泛采纳自动化控制系统，先进自动驾驶技术与智能监控系统之引入，有效降低了人为操作失误概率，并显著提高了系统响应敏捷度。基于大

数据技术的智能调度系统，能实时监控线路客流、列车运行状态及潜在安全隐患，异常情况发生时，系统将自动调整运行策略或触发警报，确保行车安全。

设备更新和技术创新能够有效提升地铁的安全性和稳定性。比如，利用高精度传感器及激光扫描技术，轨道检测得以实时进行，对磨损状况及轨道结构完整性的监测亦然，此举旨在提前揭示轨道潜在的安全风险。在列车领域，持续的技术革新推动了刹车与防撞技术的升级，显著提升了列车的整体安全指标。智能化系统普遍应用于新一代地铁车辆，其中车内的智能控制设备能够实时监控并调整其行驶状态，即便在恶劣天气或突发状况下，亦能保障其安全稳定运行。在持续进步的地铁车站领域中，安全设施亦在持续进行升级迭代，智能门禁、自动检测报警系统以及智能视频监控的引入，有效遏制了乘客的危险举动，显著减少了因突发情况导致的各类安全事故^[1]。

4.2 完善安全管理制度：优化运营流程、强化安全检查

在地铁行车安全保障体系中，安全管理制度的完善尤为为重要。确保地铁安全运营的根本途径，在于构建一套清晰、完善的安全管理制度，以有效预防事故的爆发。行车安全得以确保，离不开对运营流程的优化以及对安全检查的强化。地铁各环节的安全，亟需一套完善的管理体系，其中不仅包括对设备设施的日常巡检，亦涵盖对乘客行为规范的明确规范与执行准则。地铁公司需对列车、轨道、信号系统等设备实施周期性全面审查，保障各设备维持卓越的运行条件。为确保设备安全运行，必须构建一套包括安全巡查与定期检修在内的双重防护体系，以便对潜在问题实施实时监控，有效预防设备老化与故障导致的各类安全事故。

优化运营流程是提升安全管理水平的有效途径。多方面交织的地铁运营流程中，列车调度、车站管理、票务系统等要素紧密相连，构成了这一复杂系统的核心。整合资源、优化调度系统与运营计划，有效规避因人力资源调配错误引发的意外事故。在交通高峰期，科学规划列车发车间隔，防止列车过于密集，亦能显著降低潜在安全风险。对工作人员而言，安全意识与操作规范性的培养。在运营环节的安全与效率，具有举足轻重的地位。为确保地铁运营安全，地铁管理方需构建一套严密的工作流程，并确保所有工作人员严格执行标准操作，以便能够迅速识别并妥善解决可能存在的安全隐患。完善管理制度，关键在于强化安全检查执行力度及突发事件应对机制的落实。在地铁车站及列车上，需配置专设的安全巡查员，并定时组织安全演练与稽核。

4.3 强化人员培训与应急演练：提升操作人员与乘客的安全意识

人员培训和应急演练是保障地铁行车安全的重要环节。地铁系统的安全性受操作人员与乘客安全意识之双重影响，通过周期性组织员工培训和应急响应模拟，不仅有效提升了

操作人员的工作技能,亦显著增强了乘客的自保能力,进而大幅度降低了事故发生的可能性。对操作人员进行的培训是至关重要的。地铁运行安全的命脉,操作人员肩负重任,其专业素质与应变速度的高低,直接关乎地铁行车的安危与否。在地铁公司运营中,对操作人员,尤其是担任驾驶员、调度员及车站工作人员等关键岗位的人员,实施周期性的专业技能训练,显得尤为关键。涉及技术操作、安全法规等多领域的培训内容,对于应急处理和心理素质的培养亦至关重要。面临突发的紧急情况,负责操作的个人必须迅速冷静应对,以保障乘客的安危。

此外,应急演练也是提高人员应变能力的重要手段。在模拟各类事故的虚拟场景中,操作者得以在非实际情境下锤炼其应对突发状况的技能,开展定期的广泛应急演练,既是对现行安全管理措施效能的验证,又有利于员工在面临压力时维持冷静,保障他们能迅速有效地处理问题。例如,火灾事故处理与地震疏散演练,旨在确保事故发生时各环节响应迅速,全力守护乘客生命安全。在确保旅客安全方面,安全教育同样不容忽视,地铁公司通过宣传、安全提示以及培训课程等多样化手段,致力于提升乘客的安全认知水平。让乘客了解如何正确使用地铁设施、如何避免危险行为,并鼓励他们在突发情况下保持冷静,并遵循工作人员的指引。通过提升操作人员和乘客的安全意识,能够更好地预防地铁行车过程中的安全事故,确保地铁系统的安全稳定运行。

5 地铁行车安全事故应急管理 with 事故后处理

地铁系统持续安全运行,关键在于对地铁行车安全事故实施有效的应急管理及事故后续处理。事故发生时,应急管理系统的高效运行能够迅速作出反应,显著降低事故对乘客及运营系统造成的负面影响;而事故后处理则确保在事故过后及时恢复正常运营,并对事故原因进行深入分析和整改,以防止类似事件的再次发生。

在应急管理的领域中,核心要素在于预先编制详尽的应急响应方案。针对设备故障、自然灾害及突发事件等不同类别的事故,地铁公司须制定相应应急处理措施,各个事故处理阶段,如事故确认、紧急应对、信息通报、乘客撤离及医疗救助等,均需纳入应急方案的编制范畴。明确划分各职能部门的责任边界,旨在事故发生时,各相关方能够高效联动,确保旅客的人身安全得以保障。在火灾等紧急事件发生之际,车站的工作人员需当机立断疏散乘客,同时紧急联络

相关部门。而列车驾驶员亦需严格遵循应急程序,立即停驶列车并实施紧急应对措施。在应急管理领域,依托自动化监控、智能调度等高效技术系统,显得尤为关键。在现代化的地铁网络中,依托智能监控平台,对列车行进与轨道状况实施实时监控,一旦检测到运行异常,系统即刻触发警报机制,助力工作人员迅速定位故障,并迅速作出应对措施。利用智能化技术,事故发生点得以快速锁定,进而高效调度所需资源,显著提升了应急处理的效能与精确度。为确保在紧急情境下工作人员操作娴熟,地铁企业需定期施行应急演练,模拟真实事故状况,以此达到在突发事件发生时,能够迅速、井然有序且高效地应对的目的。

在事故发生后,事故处理和恢复工作同样重要。在事故发生之后,首要的任务是对事故造成的损失进行迅速评估,明确受损的区域与设施。事故发生后,迅速启动调查程序,对事故的根本原因进行全面探究,不论缘起于设备问题、人为操作不当抑或外部环境,所有相关事故成因均需详尽记录并深入分析。对事故发生的相关数据深入剖析,拟定针对性的改进策略,旨在阻止同类事故的再度涌现。相关部门与地铁公司应紧密沟通协作,确保受损设施得到迅速修复,并力求将运营影响降至最低。对于事故事件,处理环节需兼顾对旅客心理关怀与经济补偿的双重任务。在发生事故时,乘客的情绪容易受到影响,地铁公司应通过现场工作人员或专业心理咨询人员进行及时疏导。此外,事故涉及的乘客可能会提出赔偿要求,地铁公司应通过合理、公正的方式进行赔偿处理,保障乘客的合法权益。

6 结语

地铁行车安全事故防范控制与管理的研究需要多维度的思考和系统化的解决方案。从技术手段的创新、管理制度的完善、人员培训到应急处置机制的建立,都需要通过持续的投入与改进,确保地铁系统在日益复杂的环境中能够始终保持安全、高效、稳定的运营。

参考文献

- [1] 马彪,洪从鲁.反恐视野下地铁车辆基地公共安全隐患与防范对策研究[J].郑州铁路职业技术学院学报,2018,30(02):9-11+15.
- [2] 张晶,董洁,肖梦露.我国地铁安全防控的现状及其对策研究[J].湖南警察学院学报,2022,34(01):72-78.
- [3] 白云霄.地铁车站建筑设计中的防火安全问题[J].工程建设与设计,2020,(06):7-8.