

地铁运营安全措施分析

唐 新

徐州地铁运营有限公司 江苏 徐州 221100

摘 要：地铁运营安全保障涵盖多方面。设备设施上，车辆、线路轨道、信号通信、供机电等系统均需确保安全；运营组织调度中，行车、客运组织及调度指挥体系要科学规范；人员管理方面，关键岗位人员资质培训、全员安全意识及乘客安全宣传需落实到位；应急管理体系里，要制定应急预案，定期演练联动，构建监测预警网络，建立权威信息发布平台以保障安全。

关键词：地铁安全；运营管理；设备设施；应急预案；人员培训

引言：地铁作为城市交通的重要动脉，其运营安全关乎城市正常运转与民众生命财产。地铁运营安全保障是一项复杂且系统的工程，涵盖设备设施、运营组织、人员管理、应急管理等多个方面。从车辆、线路等硬件设施的可靠运行，到行车、客运组织的有序开展，再到人员资质培训与安全教育，以及完备的应急管理体系构建，每个环节都紧密相连。本文将深入剖析这些关键要素，为提升地铁运营安全水平提供全面参考。

1 设备设施安全保障

1.1 车辆系统安全

地铁车辆作为运营的核心载体，其系统安全至关重要。车辆必须具备高标准的防火、防撞、防故障性能。在防火方面，要广泛采用阻燃材料，从根源上降低火灾发生风险；安装灵敏可靠的火灾自动报警及灭火系统，一旦发生火情能迅速响应。防撞上，确保车体结构坚固。同时，保证紧急疏散门和逃生窗功能完好，以便紧急时乘客快速撤离。此外，车辆应配备先进的状态监测与故障诊断系统，对关键部件实时监控，提前预警故障，保障行车安全。

1.2 线路与轨道系统安全

线路与轨道系统是地铁稳定运行的基石。保障轨道几何尺寸精确至关重要，这要求轨道的轨距、水平、高低等参数严格符合标准，以确保列车行驶平稳。道岔转换需高度可靠，保证列车能安全、顺畅地通过不同轨道。隧道结构稳定也不容忽视，要能承受列车运行产生的震动及地质变化影响。为此，需定期开展轨道探伤、线路精测与维护工作，同时安装异物侵限监测系统，实时监测轨道状况，防止轨道缺陷或外来物体引发行车事故^[1]。

1.3 信号与通信系统安全

信号系统作为地铁安全运行的关键支撑，堪称“神

经中枢”。其中，基于通信的列车自动控制（CBTC）系统发挥着核心作用，它借助先进的通信技术，能精准实现列车超速防护，防止列车因速度过快引发危险；自动间隔控制可确保列车按安全距离有序运行；定点停车功能则保证列车准确停靠在指定位置，最大限度减少人为操作失误带来的风险。同时，独立的专用通信系统不可或缺，它能在正常及紧急情况下，保障控制中心、车站与列车间指令和信息传递的畅通稳定。

1.4 供电与机电系统安全

供电系统是地铁运行的“动力源泉”，必须具备完善的冗余备份机制。通过设置多路电源、备用发电机等措施，有效防止因单一电源故障引发大面积停电，保障列车持续运行。环控系统（BAS）承担着隧道和车站通风、排烟的重任，在火灾等紧急事故发生时，能迅速调节空气流向，排出烟雾，为人员疏散创造安全环境，提供关键生命保障。此外，电梯、扶梯、屏蔽门等关键设备与乘客安全息息相关，需定期进行全面维护和检测，确保其始终处于安全运行状态。

2 运营组织与调度安全

2.1 行车组织安全

（1）行车组织安全是地铁运营安全的核心要素之一。为保障行车有序，需制定严谨细致的列车运行图。该运行图要精准规划列车交路，依据不同线路的客流特征、站点分布及功能定位，合理划分列车行驶区域，实现高效运输。同时，明确各站停站时间，综合考虑站点客流量大小、乘客上下车速度等因素，确保乘客顺利乘降，避免因停站时间不合理引发拥堵或延误。此外，科学设定运行间隔，平衡运输能力与乘客需求，提高运营效率。（2）调度中心承担着行车组织的指挥协调重任，要实时监控全线列车运行状态，借助先进的监控设备和信息系统，精准掌握列车位置、速度、运行状态等关键

信息。一旦出现设备故障、客流突变等各类扰动,迅速分析判断,及时调整运行计划,灵活调配列车资源,保障行车秩序稳定。并且,要严格执行行车规章,规范操作流程,确保列车进路排列准确无误,为行车安全提供坚实保障^[2]。

2.2 客运组织安全

客运组织安全是地铁运营安全体系中至关重要的一环,关乎每一位乘客的生命财产安全。为有效预防站台、通道等区域出现客流拥堵、踩踏等安全事故,需采取一系列科学且全面的措施。(1)要运用合理的客流引导手段。依据不同时段、不同区域的客流分布特点,安排专业工作人员在关键位置进行引导,确保乘客流动有序。同时,合理设置隔离设施,如坚固耐用的栏杆,在站台边缘、通道转弯处等位置进行合理布局,有效划分客流通道,避免乘客随意穿行造成混乱;安装安全可靠的屏蔽门,将站台与轨道区域严格隔离,防止乘客误入轨道,保障乘客候车安全。(2)完善广播、标识系统。通过清晰、准确的广播信息,及时向乘客传达列车运行、客流情况等重要信息,引导乘客合理选择乘车路线。设置醒目、规范的标识,为乘客提供明确的方向指引,减少乘客因寻找方向而产生的徘徊和拥堵。在大型活动或节假日期间,提前制定并启动专项客运组织方案,增加工作人员数量,加强现场管理,全力保障乘客安全有序乘降。

2.3 调度指挥体系

调度指挥体系是地铁运营安全与高效的核心保障,建立集中统一、高效权威的调度指挥中心至关重要。该中心作为地铁运营的“神经中枢”,需整合各类信息资源,实现对全列车运行、设备状态、客流情况等的实时监控与综合调度。(1)为确保调度指挥工作有序开展,要明确各级调度人员的职责与权限。从高层调度指挥者到基层执行人员,每一层级都应清晰知晓自身在调度体系中的定位和任务,避免出现职责不清、权限模糊导致的指挥混乱或推诿现象。(2)制定标准化的调度流程和应急处置程序不可或缺。标准化调度流程涵盖正常运营时的列车调度、设备操作等环节,保证调度工作的规范性和一致性。而应急处置程序则针对各类突发事件,如设备故障、自然灾害、恐怖袭击等,详细规定从事件发现、信息上报到指令下达、现场处置的每一个步骤,确保在紧急情况下指令清晰传达、反应迅速敏捷、处置得当有效,最大程度降低突发事件对地铁运营的影响。

3 人员管理与安全教育

3.1 关键岗位人员资质与培训

在地铁运营体系中,司机、调度员等关键岗位人员的工作表现直接关乎运营安全,因此必须实行严格的准入制度。在招聘环节,要全面考察应聘者的专业知识、技能水平、心理素质以及应急反应能力等多方面素质,确保选拔出的人员具备胜任关键岗位的基本条件。对于已上岗的关键岗位人员,需开展高频次的在岗培训。培训内容应全面且具有针对性,不仅涵盖列车驾驶、调度指挥等基础操作技能,确保人员熟练掌握日常工作流程和规范;更要着重强化故障处理能力,通过模拟各类设备故障场景,让人员熟悉故障现象、掌握排查方法和修复技巧。同时,加强应急疏散和消防安全等实战演练,设置逼真的突发事件场景,如火灾、地震等,提升人员在紧急情况下的组织疏散能力和自救互救能力,从而保障地铁运营在面对各种状况时都能安全有序^[3]。

3.2 全员安全意识培养

在地铁运营管理中,树立“安全第一,预防为主”的企业文化是筑牢安全防线的根基。这一理念需贯穿于企业运营的各个环节,渗透到每一位员工的思想与行动中。(1)为切实提升全体员工的安全风险意识和责任意识,需开展多样化且具有针对性的活动。定期组织安全教育课程,邀请行业专家或安全管理人员进行授课,系统讲解地铁运营过程中的安全知识、操作规范以及潜在风险,使员工对安全工作有全面、深入的认识。同时,开展形式丰富的安全宣传活动,如制作安全知识手册、张贴宣传海报、举办安全知识竞赛等,营造浓厚的安全文化氛围,让安全意识深入人心。(2)加强事故警示教育也至关重要。通过剖析真实发生的安全事故案例,分析事故原因、总结经验教训,让员工深刻认识到安全事故的严重后果。在此基础上,鼓励员工主动报告安全隐患,建立完善的隐患报告机制和奖励制度,激发员工参与安全管理的积极性,共同为地铁运营安全保驾护航。

3.3 乘客安全宣传

在地铁运营安全保障工作中,乘客安全宣传是不可或缺的重要环节。为切实增强乘客的安全意识与应急能力,需充分利用车站和列车内的多种宣传载体,开展常态化安全宣传工作。(1)车站和列车内的广播系统应定时播放安全乘车提示,内容涵盖禁止携带违禁品的相关规定,详细列举各类违禁品名称及危害,让乘客清晰知晓哪些物品不能带上地铁;强调遵守先下后上秩序的重要性,引导乘客文明乘车,避免因上下车混乱引发安全事故。(2)在车站和列车内的显示屏上滚动播放安全宣传视频,直观展示紧急装置的位置及使用方法,如紧急停车按钮、灭火器等的操作步骤。此外,在车站显眼位

置放置宣传册,供乘客自由取阅,进一步加深对安全乘车知识的理解和记忆。通过这些举措,有效提高乘客的自救互救能力,为地铁运营安全营造良好的乘客环境。

4 应急管理体系

4.1 应急预案制定

地铁运营面临着多种潜在突发事件的威胁,为有效应对这些状况,需针对不同类型事件制定详尽且具可操作性的应急预案。(1)对于火灾、爆炸等事故,预案要明确火灾报警流程、初期火灾扑救方法、人员疏散路线以及与消防部门的协同配合机制,确保在火灾发生时能迅速控制火势、疏散人员。针对大面积停电,要规划备用电源启动方案、列车迫停后的应急处置措施以及乘客安抚和信息发布流程。面对恐怖袭击,需制定反恐应急响应流程,包括现场封锁、人员疏散、与公安部门的联动等。对于自然灾害,如地震、暴雨等,要根据灾害特点制定相应的防范和应对措施。大客流冲击时,要规划客流疏导方案、增开列车安排等。(2)每类专项应急预案都应明确组织架构,清晰界定各部门职责;规范响应流程,确保信息传递及时准确;细化处置措施,提高应对的针对性;合理调配资源,保障应急处置工作顺利开展。

4.2 应急演练与联动

为切实提升地铁应对突发事件的能力,需定期组织开展多样化、实战化的应急演练。(1)演练规模应涵盖小规模局部演练到大规模全线联动演练,科目设置要全面且具有针对性,包括火灾扑救与疏散、列车故障救援、恐怖袭击处置、大客流应对等不同场景。通过演练,能够及时发现应急预案中存在的问题与不足,对预案的科学性和合理性进行全面检验,确保预案在实际应用中切实可行。(2)也能考察应急设备的运行可靠性,保证在紧急时刻设备能正常发挥功能。此外,还能有效锻炼应急人员的协同配合能力,使各部门、各岗位人员在演练中熟悉自身职责,提高沟通协作效率。(3)地铁运营方要与公安、消防、医疗等城市应急力量建立紧密且高效的联动机制。明确各方在重大事故中的职责分工和响应流程,加强信息共享与沟通协调,确保在面对重大突发事件时能够快速响应、无缝对接、协同作战,最大限度地降低事故损失,保障乘客生命财产安全和地铁运营秩序^[4]。

4.3 监测预警与信息发布

在地铁应急管理体系中,监测预警与信息发布是保障运营安全、稳定社会秩序的关键环节。(1)为实现对安全隐患的精准把控,需综合运用各类先进的监控设备、高精度传感器以及智能信息系统,构建起一张覆盖地铁全线的安全监测网络。该网络能够对地铁的轨道、列车、设备设施、站台环境等关键要素进行实时、全方位的监测,通过数据采集与分析,及时发现潜在的安全隐患,实现早期识别和预警,为后续的应急处置争取宝贵时间。(2)建立统一、权威的信息发布平台至关重要。在突发事件发生时,该平台要确保信息发布的及时性和准确性,第一时间向公众和媒体通报事件的基本情况、发展态势、应对措施等信息。通过清晰、透明的信息传递,引导公众采取正确的行为,避免因信息不明而引发恐慌和混乱,维护社会秩序的稳定,保障地铁运营安全有序地恢复。

结束语

地铁运营安全是一个庞大且复杂的系统工程,涵盖设备设施安全保障、运营组织与调度安全、人员管理与安全教育以及应急管理体系等多个关键领域。从车辆、线路等硬件设施的精心维护,到行车、客运组织的科学安排;从关键岗位人员的严格培训,到全员安全意识的深度培养;从细致完备的应急预案制定,到高效协同的应急演练与联动,以及精准及时的监测预警与信息发布,每一个环节都紧密相连、缺一不可。只有全方位、多层次地筑牢安全防线,才能确保地铁运营的安全、稳定、高效,为乘客提供可靠的出行保障,推动城市轨道交通事业的可持续发展。

参考文献

- [1]李秋苓,田坤.城市轨道交通运营安全管理体系探讨[J].中国储运.2024,(10).DOI:10.3969/j.issn.1005-0434.2024.10.074.
- [2]巫红波,吕云峰.城市轨道交通工程车运行安全监控系统设计及应用[J].现代城市轨道交通.2024,(10).DOI:10.20151/j.cnki.1672-7533.2024.10.009.
- [3]张超超.浅析城市轨道交通动车调试安全管理[J].交通科技与管理.2024,5(12).160-162.
- [4]梁磊.地铁轨道铺设的施工方法及安全措施探究[J].工程技术研究.2020,(2)10-16.