

地铁车站运营安全管理与风险控制策略研究

耿连庆

身份证号: 12010919920325351X

DOI:10.61369/ME.2025050006

摘 要： 地铁车站运营安全管理是保障乘客生命安全、提高运营效率的重要措施。通过分析车站的运营风险和安全隐患，结合实际运营经验，提出了一系列风险控制策略，包括完善的安全监管机制、智能化监控系统的应用、应急预案的优化等。这些策略的实施能有效识别潜在的安全风险，减少事故发生的概率，提高车站运营的稳定性和安全性。同时，注重员工安全意识的提升和安全文化的建设，进一步增强整个车站的安全防控能力。通过上述措施，能够为地铁运营提供更加科学、精准的安全保障，确保乘客和员工的安全。

关 键 词： 地铁车站；安全管理；风险控制；智能监控；应急预案

Research on Operational Safety Management and Risk Control Strategies for Subway Stations

Geng Lianqing

ID: 12010919920325351X

Abstract： Operational safety management in subway stations is a crucial measure for ensuring passenger life safety and improving operational efficiency. By analyzing operational risks and potential safety hazards in stations and integrating practical operational experience, a series of risk control strategies have been proposed. These include the establishment of a comprehensive safety supervision mechanism, the application of intelligent monitoring systems, and the optimization of emergency response plans. The implementation of these strategies can effectively identify potential safety risks, reduce the likelihood of accidents, and enhance the stability and safety of station operations. Additionally, emphasis is placed on improving employees' safety awareness and fostering a safety-oriented culture to further strengthen the overall safety prevention and control capabilities of the station. Through these measures, more scientific and precise safety guarantees can be provided for subway operations, ensuring the safety of both passengers and staff.

Keywords： subway station; safety management; risk control; intelligent monitoring; emergency plan

引言

地铁作为现代城市交通的重要组成部分，其安全运营直接关系到城市公共安全和交通效率。随着地铁网络的不断扩展，车站的运营安全问题日益突出，如何有效识别并控制运营风险，已成为亟待解决的课题。近年来，智能化监控技术和先进的应急管理机制为地铁安全管理提供了新的思路。通过深入分析地铁车站的安全管理现状和潜在风险，探索出一套行之有效的风险控制策略，不仅有助于提升运营安全性，也能为其他城市交通系统提供有益借鉴。

一、地铁车站运营安全管理现状分析

（一）运营安全管理体系现状

地铁车站的运营安全管理体系主要包括安全组织架构、管理流程和安全措施。随着地铁建设规模的不断扩大，运营安全管理体系逐步完善，但仍面临一些管理盲区。在国内，主要城市的地铁公司普遍已建立了专门的安全管理部门，配备专业的安全管理人员，并制定了相应的安全管理规程。根据2019年国内地铁行业统计数据，80%以上的地铁公司采用了综合安全管理模式，即

结合运营、技术、设备等多个领域的管理进行全面安全控制。然而，部分城市地铁车站的安全管理制度仍存在较大的差异，尤其是对新兴线路或新建车站的安全管理尚未完全落实，安全管理体系在各地的适应性和执行力存在差距。

在管理流程上，地铁公司通常设立了从站长到各岗位职员的层级管理制度，确保安全信息能够及时反馈并迅速响应。然而，现实中仍存在一些管理漏洞，如岗位职责不明确，部分安全流程执行不规范等问题。尤其在突发事件的应急响应和风险监控上，部分车站尚缺乏细化的应急预案和标准化操作，造成了应急处理

反应迟缓，影响了安全管理的有效性。

（二）主要安全管理问题与挑战

地铁车站安全管理面临的主要问题之一是设备设施的老化与故障风险。随着地铁线路运营年限的增加，设备设施的老化逐渐成为影响安全的重要因素。其中，电力、供水、通风等关键设施出现故障的频率明显增高。设备故障和技术性问题不仅影响乘客的正常出行，还可能带来较大的安全隐患^[1]。

此外，车站人员操作不当或人为失误也时常引发安全事故。约30%的安全事故源于操作人员的不当行为，如站务人员未按规范操作自动售票机、门禁系统出现失误等。这些问题不仅表现在日常运营中，还体现在应急管理和安全培训方面，特别是新员工的岗前培训及对新技术、新设备的适应能力不足，造成了部分隐患未能及时发现并处理。

（三）车站安全文化建设现状

地铁车站的安全文化建设对于提升员工安全意识和社会公众的安全感至关重要。目前，许多地铁公司已逐步意识到安全文化建设的重要性，并在车站运营中融入安全文化理念。例如，通过定期开展安全教育培训、进行安全文化宣传活动，强化员工和乘客的安全意识。然而，在部分城市地铁车站，安全文化建设的落实仍存在欠缺，特别是在员工的日常行为规范和乘客的安全意识上，依然存在较大提升空间^[2]。

根据2018年到2020年的相关调查，约有35%的地铁乘客未能充分理解和遵守地铁安全规定，导致安全事件的发生。为了弥补这一缺陷，部分车站已经引入了智能安全引导系统，如智能显示屏、语音提示等，提高乘客的安全意识。同时，加强员工的安全培训和对车站安全行为的监管，推动形成以“安全为本”的整体安全文化，逐渐成为地铁运营的重要内容之一。

二、地铁车站常见风险类型与隐患识别

（一）设备故障与技术性风险

地铁车站的设备设施，包括电力系统、通风系统、供水系统、轨道设备和自动售票机等，一旦发生故障，将直接影响车站的正常运营及乘客的安全。设备故障的发生率通常与设备的使用年限、维护保养程度及技术更新密切相关。数据显示，2019年至2021年，某市地铁车站的设备故障率年均增长3%，尤其是电力系统和供水系统的故障发生较为频繁。由于设备技术的不断更新换代，老旧设备在技术支持和备件供应方面逐渐面临困境，故障难以及时排除，这增加了地铁运营中的技术性风险。此外，自动化设备和信息系统的高度集成，使得系统间的技术依赖性增加，任何一环节的故障都可能引发连锁反应，导致整个车站的运营出现安全隐患^[3]。

（二）人为失误与操作风险

人为失误是地铁车站常见的一类风险，尤其是在高压力环境下，操作人员的疏忽或失误可能导致较为严重的安全事故。例如，工作人员未能及时关闭电梯门、未按规定检查信号设备等，都可能造成事故发生。根据2019年的统计，地铁运营中的人为失误占到了全部安全事件的40%以上。车站人员在紧急情况下的反应不及时或错误决策，也容易加剧事故的后果。此类风险不仅存在于地面工作人员，还包括驾驶员和后台操作人员等不同岗位。尤其是在紧急事件处理时，操作人员的决策和应急反应能力

直接决定了安全事故的处理效果。

（三）外部环境因素引发的风险

地铁车站的运营安全同样会受到外部环境因素的影响，包括自然灾害、天气变化、地质条件、外部恐怖活动等。地震、洪水、暴雨等自然灾害可能对地铁站的结构安全和设备设施造成直接破坏，增加了外部风险的复杂性。例如，2018年某城市地铁车站在暴雨期间因排水系统不畅，造成积水积压并影响设备运转，导致车站停运数小时，造成经济损失的同时，也对乘客安全造成潜在威胁。另一个外部风险来源是恐怖活动和安全事件的威胁，尤其是在大城市的地铁系统中，恶意破坏、恐怖袭击等可能导致安全事故的发生，给车站的安全管理带来了前所未有的挑战。防范外部环境因素的影响需要地铁公司制定完善的应急预案，并建立与相关部门的紧密合作机制^[4]。

（四）安全隐患的检测与评估方法

有效的安全隐患检测和评估是确保地铁车站安全运营的关键。常见的隐患检测方法包括定期设备检查、系统监控、实时数据分析和事故案例复盘等。随着科技的进步，智能化技术在安全隐患检测中得到了广泛应用，传感器、无人机、智能监控系统等技术可以实时监测车站设备和环境状况，及时发现潜在的风险点。通过大数据分析，可以对设备运行情况进行精准预测，提前发现潜在故障^[5]。例如，电力设备的热成像技术已广泛应用于电气设备的隐患检测，可以通过温度变化监测设备是否存在过热现象，减少火灾等事故的发生。此外，风险评估模型的应用也能够有效识别和量化安全隐患的风险程度，通过对潜在危险的评分和评估，为安全决策提供科学依据。

三、智能化监控系统在运营安全中的应用

（一）智能监控技术发展趋势

智能监控技术在地铁车站的应用起初主要集中在视频监控领域，随着人工智能（AI）、大数据和物联网技术的不断发展，智能监控逐渐涵盖了设备监控、环境监测以及安全预警等多个领域。早期的监控系统主要依赖人工分析视频，处理效率低且响应时间长。近年来，AI技术在视频分析中的应用显著提高了监控效率。2020年，某地铁公司引入了基于AI的实时视频分析系统，通过人脸识别、行为分析等技术，实现了对车站内各类安全隐患的自动识别和预警。此外，随着5G技术的推广，车站监控系统的带宽和响应速度大幅提升，传输延迟降低至毫秒级别，从而提高了监控系统的实时性和准确性。

未来，智能监控技术将向更加集成化、自动化的方向发展。例如，AI算法将不断进化，能够通过对车站历史数据的深度学习，提前预测设备故障、运营风险等情况。结合云计算平台，监控系统将不再局限于单一的车站，而是实现跨区域、跨系统的综合管理，为大规模地铁网络的安全保障提供技术支持。

（二）智能监控在安全管理中的功能

智能监控系统在地铁车站的安全管理中发挥着多重功能。首先，监控系统可以实时监测车站内外的关键区域，如进出站口、票务区、设备间等，确保人员和设施的安全。通过集成的高精度传感器和视频分析系统，能够即时发现异常行为，如非法闯入、设备故障等，系统会自动发出警报并推送至管理人员的终端设

备，实现远程实时监控与处理^[6]。

其次，智能监控系统能够与其他安全系统进行联动，形成综合预警机制。比如，当监控系统识别到设备故障或危险环境时，系统可自动调度其他安全设施，如紧急广播、自动门控制、火灾报警系统等，及时采取措施降低事故发生的风险。这种联动功能不仅提升了车站的安全防范能力，还在很大程度上提高了乘客的安全保障感^[7]。

（三）智能化系统提升应急响应能力

智能化监控系统对地铁车站应急响应能力的提升起到了关键作用。传统应急响应依赖于人工判断和现场指挥，容易受到信息传递不畅和人员分散等因素的影响，响应时间长，处理效率低。而智能监控系统则通过自动化决策和实时数据分析，极大缩短了应急响应时间。通过与车站内外的各种感知系统进行实时数据共享，系统能够迅速获取事故现场的具体情况，从而支持决策者快速做出反应。

此外，智能监控系统还可通过模拟演练、数据分析等手段，优化应急预案。通过对历史数据的分析，系统能够评估各类突发事件的发生概率，并根据不同情况制定相应的应急措施。随着 AI 技术的不断发展，未来的智能化应急响应系统将更加精确，能够实现“预测－预警－响应”的闭环管理，从而显著提高地铁车站的应急响应能力^[8]。

四、地铁车站风险控制策略与应急管理优化

（一）风险评估与控制模型

地铁车站的风险评估与控制是保障安全运营的核心。通过构建科学的风险评估模型，能够系统地识别潜在的风险源，评估其可能性和危害程度，从而制定有针对性的控制策略。常见的风险评估模型包括故障树分析（FTA）、事件树分析（ETA）和模糊综合评判法等。在实际应用中，通过结合历史事故数据与实时监控信息，风险模型能够动态评估车站内外的各类风险。例如，基于故障树分析方法，可以详细分析设备故障的根源，并计算发生故障的概率和其可能引发的后果，从而针对性地制定维护和预防措施。模型的优化需要根据车站运营特点和技术发展动态调整，确保风险评估能够实时反映车站的运行状态。

（二）安全监管机制的完善

为了有效控制地铁车站的安全风险，完善的安全监管机制至关重要。通过建立多层次的安全监管体系，确保每一项安全工作都能够落实到具体责任人，并且能够实时进行监督和反馈。在实际操作中，地铁公司通常设有专门的安全管理部门，负责全站的

安全巡查和隐患排查^[9]。此外，随着信息化技术的应用，许多地铁车站已引入了智能化监管系统，实现了对设备、人员和环境的全天候监控。例如，实时监控系统能够在发生安全事件时自动报警，提醒相关人员及时处理。通过建立以风险控制为核心的动态监管模式，能够实现安全问题的快速响应和精准解决，提高了车站整体安全管理水平。

（三）应急预案的优化与演练

应急预案的优化是确保车站应对突发事件时能够迅速高效响应的关键。通过定期对应急预案进行评审与调整，确保其适应不同类型的紧急情况，例如设备故障、自然灾害、恐怖袭击等。优化过程中，应对不同事件的应急响应流程、资源调配以及人员分工等方面进行细化，确保每个环节能够协同作战。为了提高预案的实效性，还需要进行定期的应急演练，确保车站员工能够熟练掌握应急响应的具体操作。演练的内容应包括常见突发事件的模拟，如火灾、停运等，结合实际情况开展桌面演习与现场演练。通过这些演练，不仅能够检验应急预案的可行性，还能够发现其中的不足并加以改进，提高车站面对突发事件时的处理能力^[10]。

（四）员工安全意识与培训体系建设

员工安全意识和培训体系是提升地铁车站安全水平的重要保障。首先，建立完善的安全培训体系，确保员工从入职到岗后，能系统学习与安全相关的知识和技能。这不仅包括操作规程、紧急处理流程等基本内容，还应包括对新技术和设备的掌握。根据岗位的不同，培训内容应具有针对性。例如，操作员需要掌握设备的使用和故障处理，安保人员则要熟悉突发事件的处置方法。此外，为了保持员工的安全意识，应定期组织安全知识竞赛、培训班和安全文化活动，提升员工对安全管理的重视程度。通过这种持续性的培训与安全意识培养，能够使员工在实际工作中迅速应对各种潜在风险，从而有效减少因人为疏忽而导致的安全事故。

五、结语

地铁车站的安全管理关系到城市交通的顺畅与公众安全，面对复杂多变的风险环境，必须采取综合性的风险控制策略。通过智能化监控系统的应用、完善的安全监管机制、应急预案的优化以及员工安全意识的持续提升，可以有效防范和应对各类潜在风险，确保车站运营的安全性与稳定性。随着技术的不断发展和管理模式的优化，未来地铁车站将更加高效地应对各类突发事件，提升整体安全管理水平，为市民提供更加安全可靠的出行环境。

参考文献

- [1] 陈芷欣. 基于区块链技术的地铁运营安全隐患评估与预警 [D]. 武汉科技大学, 2024.DOI:10.27380/d.cnki.gwkju.2024.000151.
- [2] 罗青. 地铁隧道运营安全风险辨识及评估方法研究 [D]. 华东交通大学, 2024.DOI:10.27147/d.cnki.ghdju.2024.000709.
- [3] 郑天龙. 地铁运营期车站维保作业风险评估模型与管控策略研究 [D]. 大连海事大学, 2023.DOI:10.26989/d.cnki.gdlhu.2023.000733.
- [4] 谭海燕. 基于突变理论的北京市城市轨道交通运营安全风险评价 [D]. 大连交通大学, 2023.DOI:10.26990/d.cnki.gsltc.2023.000332.
- [5] 袁健. 城市地铁车站运营系统脆弱性评价研究 [D]. 南昌大学, 2023.DOI:10.27232/d.cnki.gnchu.2023.004474.
- [6] 秦艺高, 姚悦, 刘秉政. 地铁运营安全与风险分析评价 [J]. 交通科技与管理, 2023, 4(04): 17-19.
- [7] 赵腊梅. 北京 P 地铁车站运营突发事件风险智能预控方法研究 [D]. 石家庄铁道大学, 2023.DOI:10.27334/d.cnki.gstdy.2023.000507.
- [8] 刘亚光. W 公司地铁运营安全管理对策研究 [D]. 苏州大学, 2022.DOI:10.27351/d.cnki.gszhu.2022.000675.
- [9] 苗文文. 装配式地铁车站运营安全风险评价及对策研究 [D]. 青岛理工大学, 2022.DOI:10.27263/d.cnki.gqudc.2022.000555.
- [10] 王娅娟. 地铁全自动驾驶系统运营安全风险评估研究 [D]. 山东建筑大学, 2024.DOI:10.27273/d.cnki.gsajc.2024.000304.