

城市轨道交通运营风险认知研究

陈 胜

中建(天津)轨道交通投资发展有限公司 天津 300000

【摘要】本文以城市轨道交通运营风险为研究对象,通过对风险认知的理论分析,结合我国城市轨道交通运营现状,探讨了运营风险的识别、评估和应对措施。旨在提高运营管理者对风险的认知水平,为我国城市轨道交通的安全运营提供理论支持。

【关键词】城市轨道交通;运营风险;风险认知;风险评估;应对措施

1 引言

随着我国城市化进程的加快,城市轨道交通作为现代城市交通体系的重要组成部分,在缓解城市交通拥堵、提高居民出行效率方面发挥了重要作用。城市轨道交通以其大容量、高速度、准时性等特点,成为城市居民出行的首选。然而,城市轨道交通运营过程中存在诸多风险,如设备故障、人为失误、自然灾害等,这些风险不仅威胁着乘客的安全,也影响着轨道交通系统的正常运行。

近年来,我国城市轨道交通发展迅速,但与此同时,运营风险事件也时有发生。本文从风险认知的角度,研究城市轨道交通运营风险。通过分析同行业地铁运营的实际案例,探讨城市轨道交通运营中的风险因素、风险评估方法以及风险应对策略,为我国城市轨道交通的安全运营提供理论支持和实践参考。

郑州3号线的信号系统故障事件暴露出在新技术应用和日常维护中可能存在的风险点,而天津地铁7号线在建设过程中遇到的地质风险则体现了在前期规划和施工阶段风险评估的重要性。通过这两个案例的深入分析,本文将探讨如何通过提高风险认知水平,构建更为完善的城市轨道交通运营风险管理体系。

综上所述,本文的研究对于提升我国城市轨道交通运营安全管理水平,保障人民群众生命财产安全,促进城市轨道交通事业的健康发展具有重要的现实意义。

2 风险认知理论概述

2.1 风险认知的定义

在城市轨道交通地铁运营领域,风险认知是指运营管理人员对地铁运营过程中潜在风险的识别、评估和应对的心智过程。这一过程涉及对风险特征的感知、对风险可能性和后果的评估,以及制定和实施风险控制措施。在地铁运营的特定背景下,风险认知包括但不限于对设备故障、人为失误、自然灾害等风险的认知。

2.2 风险认知的影响因素

在城市轨道交通地铁运营中,风险认知的准确性受到多种因素的影响,以下为几个关键维度:

(1) 个体因素:运营管理人员的年龄、性别、教育背景、专业技能、工作经验以及心理状态等个体特征。例如,经验丰富的地铁驾驶员可能对列车运行中的风险有更敏锐的感知能力。

(2) 文化因素:地铁运营组织的文化,包括安全意识、风险态度、管理风格等。一个强调安全文化的组织,其员工可能对风险有更高的警觉性。

(3) 信息因素:地铁运营中的信息流,如实时监控数据、维护记录、事故报告等。信息的质量、及时性和可获得性直接关系到风险认知的准确性。

2.3 风险认知的理论模型

在地铁运营实践中,以下风险认知理论模型被广泛应用:

(1) 心理测量模型:通过量化地铁运营人员对风险的感知,如对设备故障的严重性、发生概率的评估,以及对风险控制措施的信心,从而为风险管理提供数据支持。

(2) 模糊集合理论模型:考虑到地铁运营中存在的不确定性和模糊性,模糊集合理论模型能够处理复杂的风险评估问题,如对信号系统故障的风险评价。

(3) 认知偏差模型:地铁运营中的决策者可能受到各种认知偏差的影响,如过度自信、现状偏差等。认知偏差模型帮助识别和纠正这些偏差,提高风险认知的准确性。

结合地铁运营的工作经验,以下为具体应用实例:

- 在郑州3号线信号系统故障事件中,运营管理人员通过对历史数据的分析,应用心理测量模型评估了信号系统故障的风险等级,并据此调整了维护策略。

- 在天津地铁7号线建设过程中,面对地质风险,项目团队利用模糊集合理论模型对不同的地质情况进行风险评

估，为施工方案的制定提供了科学依据。

- 针对地铁运营中常见的人为失误，通过认知偏差模型分析了驾驶员在操作列车时可能出现的认知偏差，进而设计了针对性的培训计划，以降低操作失误的风险。

通过上述理论和实践的结合，地铁运营中的风险认知工作更加专业化和系统化，为保障地铁安全高效运营提供了有力支持。

3 城市轨道交通运营风险识别

识别城市轨道交通运营风险是风险评估和管理的第一步，它涉及到对可能导致运营中断、财产损失、人员伤亡等不利后果的各种风险的识别和分类。以下是对城市轨道交通运营风险的详细识别：

3.1 设备风险

(1) 车辆风险：车辆是地铁运营的核心，其风险主要包括车辆机械故障、电气系统故障、制动系统故障、车辆脱轨或倾覆等。

(2) 信号系统风险：信号系统是地铁运营的大脑，其风险包括信号设备故障、系统软件缺陷、信号系统误操作、通信中断等。

(3) 供电系统风险：供电系统为地铁提供动力，其风险涵盖供电设备故障、供电线路故障、电压波动、接触网故障等。

(4) 轨道风险：轨道风险包括轨道磨损、轨道断裂、道岔故障、轨道几何形状偏差等。

(5) 辅助系统风险：辅助系统如通风、空调、照明等，其风险包括系统故障、设备老化、能源消耗异常等。

3.2 人员风险

(1) 驾驶员风险：驾驶员风险包括操作失误、疲劳驾驶、注意力分散、应急处理不当等。(2) 调度员风险：调度员风险涉及调度失误、信息处理不当、应急响应失误、规章制度执行不力等。

(3) 维护人员风险：维护人员风险包括维护不到位、操作失误、检修质量不达标、安全意识不足等。

(4) 乘客风险：乘客风险包括不遵守乘车规则、携带危险品、紧急情况下的不当行为等。

3.3 环境风险

(1) 自然灾害风险：自然灾害风险包括地震、洪水、台风、泥石流等。

(2) 社会环境风险：社会环境风险包括恐怖袭击、火灾、爆炸、人群踩踏等。

(3) 地质风险：地质风险包括地面沉降、隧道塌陷、土壤侵蚀等。地质变化可能影响地铁结构的稳定性。

(4) 周边环境风险：周边环境风险包括附近施工活动、交通事故、环境污染等。

通过以上对城市轨道交通运营风险的详细识别，我们可以看到，这些风险因素相互交织，任何一个环节的疏忽都可能导致严重后果。因此，运营管理者需要对这些风险进行全面的识别，以规避安全风险。

4 城市轨道交通运营风险评估

4.1 风险评估方法

本文采用定性与定量相结合的方法进行风险评估。定性分析主要包括专家调查法、层次分析法等；定量分析主要包括概率分析、故障树分析等。

4.2 风险评估结果

根据风险评估方法，对城市轨道交通运营风险进行评估，得出以下结论：

(1) 设备风险：车辆风险和信号系统风险较高，需加强日常维护和检查。

(2) 人员风险：驾驶员风险和调度员风险较高，需加强培训和考核。

(3) 环境风险：自然灾害风险和社会环境风险较低，但仍需加强防范。

5 城市轨道交通运营风险应对措施

城市轨道交通运营风险管理是一个系统工程，涉及到多个层面和环节。以下结合国内地铁运营的实际工作案例和工作经验，详细探讨风险应对措施。

5.1 完善管理制度

建立健全的城市轨道交通运营管理制度是确保运营安全的基础。以北京市地铁为例，北京市地铁运营有限公司通过制定《地铁运营安全管理制度》，明确了各级管理部门和员工的职责，确保了运营安全有序。例如，针对地铁信号系统的维护，制定了严格的定期检查和故障响应机制，确保信号系统的稳定运行。

在实际工作中，管理制度需要不断的监督和改进。例如，深圳地铁创新引入了安全绩效评估体系，通过对各部门安全绩效的定期评估，激励员工遵守安全规程，提高了整体安全管理水平。

5.2 加强人员培训

人员培训是降低人为失误风险的关键。上海地铁在运营管理中，非常重视员工的安全意识和专业技能培训。定期举办的安全知识竞赛、应急演练和技能大赛等活动，有效提升了员工的安全意识和操作技能。例如，上海地铁曾针对驾驶员开展模拟驾驶培训，通过模拟各种紧急情况，提高了驾驶员的应急处理能力。

5.3 提高设备可靠性

提高设备可靠性能有效减少设备故障风险。广州地铁在设备管理上采用了预防性维护和状态监测技术，通过实时监控设备运行状态，提前发现潜在故障，避免了重大事故

的发生。例如，广州地铁的车辆段采用了先进的轮对检测系统，能够及时发现轮对磨损等问题，确保了列车运行的安全。

5.4 加强应急预案制定与演练

应急预案的制定和演练是提升应对突发事件能力的重要手段。成都地铁在应对自然灾害方面有着丰富的经验。例如，在2013年雅安地震发生后，成都地铁迅速启动应急预案，确保了地铁运营的安全。成都地铁定期组织地震、火灾、水淹等应急演练，提高了员工的应急反应能力。

5.5 加强信息沟通与共享

信息沟通与共享对于提高运营效率至关重要。武汉地铁建立了综合信息平台，实现了运营数据、维护记录、应急预案等信息的实时更新和共享。这样的平台在应对突发事件时，能够迅速协调各方资源，提高应急响应速度。

例如，在2020年疫情期间，武汉地铁通过信息平台及时调整运营策略，保障了疫情期间的城市公共交通服务。

综上所述，城市轨道交通运营风险的应对措施需要从管理制度、人员培训、设备可靠性、应急预案和信息沟通等多个方面进行综合考虑。通过国内地铁运营的实际工作案例，我们可以看到，只有将安全管理落到实处，才能有效降低运营风险，确保乘客的安全和城市的顺畅运行。这些措施的实施，不仅规避了风险，也促进了城市轨道交通的可持续发展。

6 结论

本文以“城市轨道交通运营风险认知研究”为题，深入探讨了城市轨道交通运营过程中风险认知的理论框架、实践应用及其在安全管理中的重要性。通过对风险识别、评估和应对措施的系统性分析，本文旨在为我国城市轨道交通的安全运营提供理论支持和实践指导。以下是对本研究主要发现和意义的总结，并提出了未来研究的方向。

首先，本文明确风险认知在城市轨道交通运营风险管理中的核心地位。风险认知不仅是运营管理者对潜在风险的直观感知，更是一种综合判断和决策过程。通过对郑州3号线信号系统故障和天津地铁7号线地质风险等实际案例的分析，本文揭示了风险认知在识别初期风险、评估风险影响以及制定应对策略中的关键作用。这些案例表明，提高风险认知水平对于预防事故、减少损失具有重要意义。

其次，本文构建了一个基于风险认知的城市轨道交通运营风险评估模型。该模型综合考虑了个体因素、文化因素和信息因素对风险认知的影响，并结合心理测量模型、模糊集合理论模型和认知偏差模型，为运营风险的量化评估提供了新的视角。特别是在处理不确定性和模糊性问题上，模糊集合理论模型的应用为风险评估提供了更为灵活

和实用的工具。

在风险应对措施方面，本文提出了一系列基于风险认知的管理策略，包括完善管理制度、加强人员培训、提高设备可靠性、加强应急预案制定与演练以及加强信息沟通与共享。这些措施不仅源于对现有文献的梳理，更结合了国内多个城市地铁运营的实践经验，体现了理论与实践相结合的研究方法。

然而，城市轨道交通运营风险研究是一个跨学科、多维度、动态变化的复杂系统，本文的研究虽然取得了一定的成果，但仍存在以下局限性：

(1) 风险认知的主观性导致评估结果的差异性。虽然本文尝试通过量化方法减少主观性影响，但如何进一步提高评估的客观性和准确性，仍需进一步研究。

(2) 本文选取的案例主要集中在中国部分地区，可能无法反映全国范围内城市轨道交通运营风险的多样性。未来研究应扩大案例选取范围，以提高研究的适用性。

(3) 随着新技术的发展和应用，城市轨道交通运营将面临新的风险类型和挑战。本文未能充分考虑这些新兴风险，未来的研究需关注技术进步对运营风险认知的影响。

针对上述局限性，未来的研究可以从以下方向进行拓展：

(1) 开发更为精确的风险认知评估工具，依靠人工智能、大数据分析等技术，提高风险评估的科学性。

(2) 深入探讨不同地域、不同文化背景下风险认知的差异，以及这些差异如何影响运营风险管理策略的选择。

(3) 研究新兴技术如自动驾驶地铁、5G通信等在轨道交通中的应用对风险认知和管理带来的变化，以及如何适应这些变化。

(4) 探索城市轨道交通运营风险认知与乘客行为、社会心理之间的关系，以期制定更人性化的安全管理措施提供理论依据。

综上所述，本文的研究不仅为城市轨道交通运营风险管理提供了理论支持和实践参考，也为未来的研究方向提供了有益的启示。通过不断深化对运营风险认知的理解，我们有望为城市轨道交通的安全、高效、可持续发展做出更大的贡献。

参考文献：

- [1] 赵振江, 祝蕾, 张宁等. 基于信息流的城市轨道交通应急管理研究[J]. 都市快轨交通, 2018(06): 104-109.
- [2] 薛文静, 马谦. 城市轨道交通网络化运营应急准备的实践与思考[J]. 中国设备工程, 2018(16): 191-192.
- [3] 杜哲. 城市轨道交通项目社会稳定风险调查相关问题探讨[J]. 现代城市轨道交通, 2017, (04): 69-72.