

城市建设

城市轨道交通运营安全管理问题与对策研究

苏炜翔

南宁轨道交通运营有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i9.7242

[摘要] 城市轨道交通是以轨道结构来承重及导向的车辆运输系统,有环保、运量大、全天候等优势,被广泛运用。据我国交通运输部最新消息,截至目前,我国53个城市开通运营了城市轨道交通线路290条,运营里程达9584公里,全年客运周转量1560亿人次公里。城市轨道交通系统涵盖成千上万的工作人员,每日运送乘客以百万计,若出现安全风险很可能酿成重大事故。围绕安全风险预控管理展开研究,有重要现实意义及指导价值。基于此,文章首先分析了城市轨道交通运营安全管理工作中存在的问题,然后提出了具体的控制策略,以供参考。

[关键词] 轨道交通;运营安全;问题分析;优化策略

Research on the safety management of urban rail transit operation and its countermeasures

Su Weixiang

Nanning Rail Transit Operation Co., LTD.

[Abstract] Urban rail transit is a vehicle transportation system that bears weight and guides by rail structure, which has the advantages of environmental protection, large traffic volume, and all-weather, and is widely used. According to the latest news from China's Ministry of Transport, so far, 53 cities in China have opened 290 urban rail transit lines, with a mileage of 9,584 kilometers and an annual passenger turnover of 156 billion kilometers. The urban rail transit system covers thousands of workers, carries millions of passengers a day, and safety risks could lead to major accidents. It is of great practical significance and guiding value to conduct research on security risk precontrol and management. Based on this, the paper first analyzes the problems existing in the safety management of urban rail transit operation, and then puts forward the specific control strategy for its reference.

[Keywords] rail transit; operation safety; problem analysis; optimization strategy

1 加强城市轨道交通运营安全风险管理的必要性

1.1 有利于城市轨道交通行业健康发展

城市轨道交通运营的安全,是整个运营过程中最重要,也是最核心的部分,一旦发生危机事件,处置不当,将会危及人民群众的人身安全,带来财产损失,降低人们对轨道交通的信任度,不利于整个轨道交通行业的健康持续发展。因此,研究城市轨道交通运营安全风险,能够有效提高运营的安全性,识别和判断风险因素,预防和化解安全隐患,提高运营安全性,提高服务质量,方便人民群众出行,保障人民群众人身安全,促进城市轨道交通行业健康发展。

1.2 有利于提升城市轨道交通运营安全风险管理的能

城市轨道交通具有速度快、运量大、车次多、线路覆盖面积广、设备科技含量高、操作难度高、调度复杂等特点,产生风险的原因复杂,任何一个疏忽都有可能产生严重的安全事故。目前城市轨道交通行业在运营安全风险上还存在很大的局限性,对风险的识别不够精准,缺乏前瞻性和预测性,预警的主动性很低,通常都是事后处理的模式。因此,加强对城

市轨道交通运营安全风险的研究,有利于促进风险管理从事后处理向事前处理过渡,提高运营的安全性和可靠性,减少甚至避免危机事件的发生,将损失降至最低。

2 城市轨道交通运营安全管理问题分析

2.1 客流冲击大

城市轨道交通线网分布密集,能够通向城市的各个角落。因其运行速度快且乘车便捷性高,受广大城市居民的广泛喜爱。现阶段,轨道交通已成为居民出行的首选方式,随着客流量不断增大,其原有运行线路及客载量遭到了严重的挑战。随着城市轨道交通发展规模持续扩张,所面临的安全隐患愈发突出。在国庆节、春节等重大节假日,我国大多城市的轨道交通客流量持续激增,对城市轨道交通调配及安全管理能力提出了更高的要求。在此期间,相关管理人员需要保障各系统规范运行,落实好安全管理工作,并制定出切实可行的人员疏散等管理方案。应增强操作流程的规范性,切实保障乘客的出行安全。

2.2 火灾风险

火灾的演变速度快、伤亡率高,将造成恶劣的社会影响。

在封闭的城市轨道交通运行环境中，当发生火灾事故后，往往难以在短时间内疏散乘客，逃生难度及救援难度高，因客流量较大而导致了不可预估的损害。尽管现阶段大多城市轨道交通及车厢内部均已配置了相应的灭火装置，然而实际运用效益低，无法有效应对严重的火灾情况。目前，城市轨道交通中所使用的材料多为阻燃材料，但在巨大的火灾攻势下仍然会燃烧，并释放大量的有毒气体，威胁相关人员的生命安全。现阶段，我国各地区的城市轨道交通发展规模持续壮大，庞大的客流量导致事故发生后果进一步恶化，并可能在逃生期间引发踩踏等二次灾害，酿成不可预估的伤亡。

2.3 硬件故障

城市轨道交通是一种典型的联合系统，由诸多子系统构成。在城市轨道交通运营期间，各子系统的运行状况将直接影响其运行安全性。若此时某个系统内部设备出现突发状况，则极易导致连锁反应，致使其运行安全性能下跌。随着运行时间的推移，机械设备不可避免的会出现老化、磨损现象，需要注重对各项机械设备的日常维护管理，及时更换老旧、磨损零部件，保障其运行安全。然而在城市轨道交通中，往往存在新型、旧型车辆共同运行的问题，加剧了管理难度。当新线路投入运营后，相关管理人员的工作负担加重，容易出现工作疏忽。对于一些老旧设备，完成技术更新后需要经过一定的磨合时期，在此期间安全隐患发生率可能会增大。与此同时，当新技术投入运用后，由于缺乏完善的管理经验，造成了较高的故障排除难度。此外，若未能科学设置发车间隔时间，轨道交通运行负担将明显上升，当车辆长期处于高负荷运行状态时，机械设备磨损严重，不利于车辆正常行驶。现阶段，有部分城市轨道交通系统仍在沿用落后的技术手段，因而产生了相对应的安全隐患。基于此，相关运营企业应当落实好硬件设备维护工作，增强轨道交通运行安全。

3 城市轨道交通运营安全管理对策研究

3.1 加强安全教育，管控不安全行为

通过对风险源的分析可以看出人的因素中主要包括内部人员和外部人员，乘客、工作人员、极端分子都有可能做出危害城市轨道交通运营安全的风险行为，因此必须加强安全教育。可以通过宣传小册子、专题演讲、宣传视频等形式让乘客树立安全意识，规范自己的行为，掌握一些在遇到危险事件所必备的应急技能，使乘客在发生安全事故时不慌乱，有能力快速地实施自救甚至帮助他人。对于工作人员，需要规范操作流程，根据实际情况建立操作标准并将标准的执行落到实处，同时企业还应当加强职工的素质培训，提高业务能力，为工作人员提供良好的工作环境和建立优秀的企业文化，让工作人员有良好的工作状态，减少失误，并将安全时刻铭记于心。除此之外，对于一些极端分子，需要从社会的层面减少人民群众的生活压力，营造积极向上的社会氛围，减少极端行为的发生。

3.2 加强数据分析、处理、融合的渠道和方法，构建风险标签库

城市轨道交通风险管理的前提就是能够识别风险，也就是发现、辨识和表述风险的过程，风险因素会诱发风险事件从而带来风险后果，造成生命和财产的损失。因此，如果能在产生

风险因素时及时采取有关措施，消除风险因素，就可以减少甚至避免产生损失；如果在发生风险事件时，能够及时响应，提前制止，也能够避免带来不良的影响和后果。但是在城市轨道交通运营的过程中，风险因素往往是复杂的、潜在的，因此需要搭建数据收集、分析、融合处理平台，构建风险标签库，在出现风险因素或者潜在风险因素时，能够及时识别，提前做好风险决策。并且，风险标签库有利于更有针对性地识别风险，提高风险识别的效率，也有利于对安全风险数据的整理、分类和分析。同时，风险标签库除了提供风险的基本特征，例如风险类型、风险等级、风险描述外，还可以为之构建相应的风险控制措施和风险预防办法等，以便企业能够更好地规划风险管理策略。

3.3 强化各类安全风险管控

3.3.1 行车安全管理

在地铁运营中，行车安全管理的主要环节在于调度指挥、列车驾驶、接发列车以及调车作业等，需要明确驾驶员、调度员、行车值班员的职责与义务，加强安全培训，警惕错发调度命令、错办进路、列车冲突/挤岔/脱轨、列车追尾、冒进信号等风险的发生。为了确保行车安全，需要做好中央与车站的统一指挥，严格执行“双人确认”“复诵”制度，完善通信系统，避免信号丢失、通信故障等情况。在列车驾驶安全管理中，需要警惕列车挤岔、冲突、错开门、夹人夹物、错误理解行车指令等情况。为了预防上述情况的发生，需要注意自动列车防护装置的运作情况。

3.3.2 客运安全管理

客运安全管理是一项复杂的工作，其容易受到外部环境、客运组织、服务人员的工作能力、设备状态等因素的影响。因此，在客运安全管理方面，需注意如下内容。一是大客流控制：需要通过乘客信息显示系统、广播以及告示牌等做好提醒，疏导客流；按照从下至上、从内到外的原则进行客流控制，调度空车到流量较大的车站，从而降低客流量，必要时启动公交接驳。二是扶梯安全：自动扶梯能够为乘客提供便利，但是若不注意安全，也可能引发安全事故。因此，需提醒推着婴儿车、手推车以及携带大型物件的乘客搭乘垂直电梯或走楼梯，并提醒乘客在搭乘扶梯时扶稳站好，不要随意晃动。三是站台及站内安全：提醒乘客在箭头方向排队候车，坚持先下后上的原则；在车门即将关闭时，要拦截企图抢上、抢下的乘客，避免夹人夹物的情况发生，检查防夹设施的情况。

3.3.3 消防安全管理

地铁消防事故的特点表现为以下几个方面：一是空间封闭且烟气不容易排出；二是火灾影响大且疏散困难；三是地下建筑火灾扑救难度大；四是客流量多，发生火灾之后乘客恐慌，想要快速逃离车站时，容易出现踩踏事件。消防系统误动作是消防安全管理中的常见问题，主要是设计缺陷、功能不完善、施工粉尘过大、系统故障、人为错误操作等因素引起。因此需要注意对消防系统的优化设计，完善系统功能；在施工时要注意安全控制，减少误动作的情况；同时要重视监督管理，提高操作人员的安全意识。

3.3.4 设备安全管理

大小、扶手等设施，以满足行动不便者的日常生活需求。电梯的设计应当考虑到轮椅的进出和转动半径，设置合适的按钮高度和触摸屏，以便老年人和残障人士能够方便地操作。此外，在楼梯处应当设置扶手和坡道，为老年人提供支撑和安全保障。

3.2 舒适性调整

舒适性调整是养老设施建筑改造的重要方面，通过优化建筑内部环境和设施，提升老年人的居住舒适感和生活品质，改造工作应当考虑到老年人的生活习惯和行动特点，合理设计各个功能区域的位置和连接方式。例如，将主要活动区域布置在楼层较低、交通便利的位置，方便老年人的日常活动和社交交流。同时，应当合理设置私人空间和公共空间，满足老年人个性化和社交需求。

对于建筑内部的装饰，应当注重舒适性和安全性。选择柔和和舒适的装饰材料 and 色彩，避免使用刺激性的颜色和材料，减少老年人的视觉疲劳和焦虑感。同时，应当注意到老年人存在的跌倒风险，选择防滑、耐磨的地板材料，并避免设置突出的装饰物件和家具，以确保老年人的安全。除此之外，还应当优化建筑内部的设备和设施，提升老年人的生活便利性和舒适

感。

结语：

综上所述，养老设施建筑的改造应综合考虑结构加固、设施更新、无障碍设施改造、舒适性调整、等多方面因素。结构加固和设施更新是确保建筑安全稳定的基础，无障碍设施改造和舒适性调整则提升老年人的居住便利和舒适感，总而言之，养老设施建筑的改造应以老年人的需求为核心，通过多方位的改进和优化，为老年人提供一个安全、舒适、便利的居住环境，提升其生活质量和幸福感。

【参考文献】

[1]姚栋,袁正,吴丽群.既有建筑改造社区养老设施的经验与原则[J].新建筑,2018(2):5.DOI:10.12069/j.na.201802001.

[2]陈睿怡.旧办公建筑改造为养老设施的设计技术要点探析[J].城市建设理论研究(电子版),2021(030):000.

[3]孙昊宇.西安市既有建筑改造型社区养老服务设施改造路径研究[D].西安建筑科技大学[2024-05-17].

作者简介：赵静妍，(1992-7)，女，满族，北京市朝阳区人，本科，中级工程师，研究方向：土木工程专业结构设计。

上接第 259 页

地铁设备安全管理的内容较多，包括行车、指挥设备管理等。若是行车、指挥设备故障，会导致系统运行障碍，诱发列车脱轨、冲撞等事故。因此需要重视对行车、指挥设备的管理。例如，柔性接触网容易发生断线故障，因此需要加强巡查力度，对各部位线夹进行养护，包括打磨氧化层、涂电力复合脂并加固处理；为预防断线，对于线索交叉部位可以使用钢包带保护，减少机械磨损。

3.4 加大安全管理资金投入

城轨运营中涉及的环节众多，各环节中的安全问题还可能交叉，因此，运营中各项细节都要有效分析，加大对安全管理的资金投入。首先，增加装备、技术方面的投入力度。新时期，既要提升城市轨道交通运营设施设备的先进程度，又要适时地更新改造设备以确保其安全运转、工作，防范因机械设备导致的风险事故。同时，还应当引进或升级当前的技术等级，优化作业环境及使用管理系统。其次，强化标准化安全质量管理力度。按照行业及上级部门的规定制定安全质量标准化程序，并通过实践、检验形成安全管理模式。加强管理并制定年度、季度、月度安全风险预控管理计划，将标准化贯彻落实。将安全运营中可能存在的隐患列为重点排查对象，强化和提高薄弱环节。

3.5 应用先进技术搭建安全平台

目前正处在人工智能时代，以它为核心的新一代信息技术在各个领域的深入扩展已经成为了发展的大趋势，为城市轨道交通运营风险管理系统赋予智慧将大力提高对风险的精准感

知、精确分析和精细管理，有效提升风险管理系统的主动性、预测性、精准性，将事前预防发挥到极致，这也是风险管理未来发展不可或缺的一部分。例如，对于乘客，可以搭建智能化的出行服务平台，让乘客实时掌握车辆、人流、安全等情况，使乘客可以合理安排出行；同时，还可以建立大客流检测平台，在客流大时及时响应，采取相应措施引导和疏散乘客，避免发生拥挤踩踏事故；另外，还可以搭建智慧维修平台，实时监控各个设施设备的工作状态、维修进度等，在出现故障后能够推荐最优的维修策略，提升维修效率，加快恢复正常运营工作，降低风险事件的危害。

结语

综上所述，伴随城市规模的不断扩大，城市轨道交通将成为未来城市公共交通系统的重要支柱。同时随着轨道交通运营效率的不断提升，势必对安全管理、风险预控提出了更高的要求，为此，轨道交通运营企业必须加强安全管理，及时排查可能存在的风险因素及安全问题，并根据所在地区轨道交通实际运营情况制定详细且行之有效的管理措施，从而为人们的出行提供便捷、安全的保障，进而为促进我国城市社会经济水平的提高奠定基础。

【参考文献】

[1]刘懿文,朱琳,刘志钢,等.基于贝叶斯网络的城市轨道交通运营安全风险及防控研究[J].都市轨道交通,2022,35(2):162-167.

[2]刘超,丁波.城市轨道交通运营安全风险因素分析[J].设备管理与维修,2022(2):16-18.