

# 城市轨道交通运营安全与可靠性研究

赖志正

宁波市轨道交通集团有限公司智慧运营分公司 浙江 宁波 315000

**摘要：**随着我国经济快速发展，城镇化得以大力实施，我国城市轨道交通得到快速的发展。城市轨道交通已经成为以线网运营的复杂大系统，如何保障系统运营的安全性和可靠性一直是行业面临亟需解决的问题。通过对车辆安全、信号设备安全、供电设备安全等方面的分析，揭示了设备安全对预防交通事故的重要性，乘客安全保障也被纳入研究范围，包括站点、车厢内部及应急救援系统的安全保障措施。运营企业内部安全管理体系、信号系统、自动化控制系统及设备监测系统等在提升安全与可靠性方面的作用亦得到深入剖析。研究强调，安全与可靠性是城市轨道交通顺畅、高效运营的前提，也是满足乘客需求、获得良好社会和经济效益的根本保证。

**关键词：**城市轨道交通；运营安全；可靠性研究

引言：随着城市化进程的加快，城市轨道交通作为现代城市交通的重要组成部分，其运营安全与可靠性日益受到广泛关注。运营安全不仅关乎乘客的生命财产安全，也是城市轨道交通可持续发展的基础，运营可靠性直接关系到城市轨道交通的服务质量和运营效率，因此，深入研究城市轨道交通运营安全与可靠性问题，对于提升城市轨道交通的整体运营水平，保障乘客安全出行具有重要意义。本文介绍城市轨道交通运营安全与可靠性的相关因素，提出针对性的改进措施，为城市轨道交通的安全运营提供理论支持和实践指导。

## 1 城市轨道交通运营安全与可靠的重要性

城市轨道交通运营安全不仅关乎着城市的交通秩序和市民的出行体验，更是城市发展水平和社会文明进步的重要标志。（1）运营安全是城市轨道交通的生命线，轨道交通作为城市公共交通的骨干，承载着大量的客流，其运营安全直接关系到乘客的生命财产安全。一旦发生安全事故，不仅会造成人员伤亡和财产损失，还会对社会稳定和市民心理产生极大的冲击<sup>[1]</sup>。确保运营安全是轨道交通运营的首要任务，也是运营企业义不容辞的责任。（2）运营可靠性是城市轨道交通服务质量的核心体现，现代社会对时间价值的重视程度不断提高，乘客对轨道交通的快捷性、准时性等运输质量有着更高的期望<sup>[1]</sup>。提高运营可靠性，意味着减少列车运行延误、提高列车正点率，从而满足乘客对高质量出行的需求，这不仅有助于提升轨道交通的竞争力，吸引更多乘客选择轨道交通作为出行方式，还有助于缓解城市交通压力，促进城市的可持续发展。（3）运营安全与可靠性也是城市轨道交通经济效益和社会效益的重要保障，良好的运营安全与可靠性能提升轨道交通的运营效率和服务

水平，吸引更多广告和投资，从而增加运营企业的经济收益，安全可靠的轨道交通还能够提升城市的形象和吸引力，促进城市的经济发展和社会进步。运营企业应高度重视运营安全与可靠性问题，加强安全管理、提高技术水平、优化运营组织等措施，确保轨道交通的安全、可靠、高效运营，为城市的交通发展和市民的出行提供有力保障，政府和社会各界也应关注和支持城市轨道交通的运营安全与可靠性工作，共同营造一个安全、便捷、高效的公共交通环境。

## 2 城市轨道交通运营安全现状分析

### 2.1 当前我国城市轨道交通运营安全存在的问题与挑战

（1）随着城市轨道交通网络的迅猛扩张，运营安全管理的复杂性日益凸显。新线路、车站的不断加入，使得运营系统更为庞大，管理难度显著增加，特别是在部分城市，骨干线路在高峰时段常常超负荷运行，运能接近甚至超过饱和，这不仅影响了乘客的出行体验，更对运营安全构成了严重威胁。（2）面对这样的挑战，我们必须正视公共安全防范的现实威胁。反恐防暴、治安维稳等任务日益繁重，要求城市轨道交通在保障日常运营的同时，还需加强安全防范措施，确保乘客和工作人员的人身安全。（3）应急处置能力和从业人员素质也是当前亟待解决的问题。部分城市的应急处置能力尚显不足，一旦发生突发事件，可能无法迅速有效地进行处置，从业人员的素质也参差不齐，部分人员缺乏必要的安全意识和操作技能，这在一定程度上增加了运营安全的风险。（4）我们必须加强运营安全管理，提升应急处置能力，同时重视从业人员的培训和素质提升<sup>[2]</sup>。只有这样，才能确保城市轨道交通的安全、稳定、高效运行，

为乘客提供更加安全、舒适的出行环境。在未来,随着技术的不断进步和管理的不断完善,我们有信心将城市轨道交通运营安全水平提升到一个新的高度。

## 2.2 影响城市轨道交通运营安全的因素分析

影响城市轨道交通运营安全的因素繁多且复杂,其中最为关键的有以下四个方面;(1)人的因素至关重要。作为运营活动的直接参与者,人的行为和态度对运营安全起着决定性作用,不安全行为、误操作或疏忽大意都可能成为安全事故的导火索。另外,提升员工的安全意识、操作技能和应急处理能力,是确保运营安全的重要一环。

(2)物的因素也不容忽视,运营安全技术设备如信号系统、供电设备和车辆等的性能状态直接关系到运营安全,设备老化、故障频发或维护不当都可能给运营安全带来极大隐患。加强设备维护和更新,确保技术设备的安全可靠,是保障运营安全的重要措施。(3)环境因素同样对运营安全产生着深远影响,无论是车站、车辆等内部小环境的安全状况,还是恶劣天气、恐怖袭击等外部大环境的威胁,都可能对运营安全造成冲击,加强环境监控和预警,提高应对突发事件的能力,是确保运营安全的必然要求。(4)管理因素在运营安全中也起着举足轻重的作用,运营安全管理体系的完善程度、安全管理措施的落实情况以及安全文化建设的深入程度等,都直接关系到运营安全,加强安全管理,完善制度体系,提升管理水平,是保障运营安全的根本途径。

## 3 城市轨道交通运营安全与可靠性策略

### 3.1 技术创新与应用

技术创新与应用随着科技的飞速发展,技术创新与应用在城市轨道交通运营安全中占据了举足轻重的地位。智能化、自动化技术正成为提升运营安全的关键手段,为城市轨道交通带来了革命性的变革。(1)智能化技术的应用使得运营监控和管理更加精准、高效。通过引入人工智能、大数据等先进技术,智能监控系统能够实时监控车辆运行状态、乘客流量等信息,及时发现并处理潜在的安全隐患。例如,通过大数据分析,我们可以预测客流高峰时段,优化列车班次,避免拥堵和超载,确保乘客安全有序出行,智能化技术还应用于安全预警系统,通过实时监测和分析各种安全数据,能够提前预警并采取相应的措施,有效预防安全事故的发生。(2)自动化技术的应用显著减少了人为错误,提升了运营效率。在列车驾驶、信号控制等领域,自动化技术已经得到广泛应用。通过自动驾驶系统,列车能够实现精确控制、平稳运行,减少因人为因素导致的事故风险。自动化信号控制系统则能够实时调整信号配时,优

化交通流,提高运营效率。这些技术的应用不仅提升了运营安全水平,还为乘客提供了更加安全、舒适的出行体验<sup>[1]</sup>。(3)先进设备与技术的引进与研发同样重要。随着城市轨道交通网络的不断扩展,对设备性能和技术水平的要求日益提高。通过引进国外先进设备和技术,并结合国内实际进行研发改进,我们能够进一步提升城市轨道交通系统的安全性和可靠性。例如,新型信号系统、供电设备等的应用,不仅提高了列车的运行速度和稳定性,还减少了故障发生的可能性。这些先进设备与技术的应用,为运营安全提供了有力保障。(4)技术创新与应用也面临着一些挑战。新技术的研发和引进需要大量资金投入,而新技术的推广和应用则需要专业人员培训和技能提升,新技术的稳定性和可靠性也需要经过长期的实践检验和不断优化。企业也应积极引进和研发新技术,提升设备性能和技术水平,为运营安全提供有力支撑。通过持续的努力和创新,我们能够确保城市轨道交通系统的安全、稳定、高效运行,为乘客提供更加安全、便捷、舒适的出行环境。

### 3.2 管理制度与规范完善

随着城市化进程的快速推进,城市轨道交通系统日益成为现代都市的重要交通动脉。在这一背景下,管理制度与规范的完善显得尤为重要,它们不仅为城市轨道交通的安全运营提供了坚实的制度保障,更在提升运营效率和乘客满意度方面发挥着不可替代的作用。(1)运营安全管理制度的建设与优化是保障运营安全的基石,一套完善的管理制度能够覆盖运营的各个环节,从操作规程的制定、应急预案的完善,到安全检查与培训的常态化,都体现出对安全的严谨把控。这些制度不仅规范了员工的行为,明确了各项职责,更在预防和控制安全事故方面发挥了重要作用,制度的持续优化与更新也是确保管理制度与运营实际相契合的关键。随着技术的不断进步和运营环境的不断变化,管理制度需要不断适应新的挑战,确保城市轨道交通的安全运营。(2)运营安全与可靠性评估体系的构建为提升运营安全水平提供了有力支持。通过科学、全面的评估,我们能够及时发现并处理潜在的安全隐患,确保城市轨道交通系统的稳定运行。评估体系涵盖了设备性能、运营环境、人员素质等多个方面,使得评价更加全面、客观,评估结果的反馈与应用也是提升运营安全水平的关键环节。通过对评估结果进行深入分析,我们可以找出运营中的薄弱环节,进而制定针对性的改进措施,推动运营安全水平的不断提升。(3)管理制度与规范的完善还有助于提升城市轨道交通的服务质量。一个安全、稳定的运营环境不

仅能够吸引更多的乘客，还能够提升乘客的出行体验。通过完善的管理制度与规范，我们可以确保城市轨道交通系统的正常运行，减少因故障或事故导致的延误和不便，规范的服务流程也能够提升员工的服务意识和服务水平，为乘客提供更加优质、高效的服务。

### 3.3 人员培训与素质提升

在城市轨道交通运营安全中，人员培训与素质提升是不可或缺的一环。运营人员的安全意识与技能水平，直接关系到运营过程的安全与稳定，加强运营人员的培训和素质提升，对于保障运营安全具有重要意义<sup>[4]</sup>。

(1) 运营人员安全意识的培养是提升运营安全的关键。安全意识是运营人员在工作过程中时刻保持警惕、预防事故发生的基础。通过定期组织安全教育活动，如安全知识讲座、安全操作规程学习等，让运营人员深入了解安全规定和操作流程，明确安全责任，从而增强他们的安全意识。此外，还可以利用案例分析、警示教育等方式，让运营人员从实际案例中汲取教训，认识到安全事故的严重性和危害性，从而更加珍惜安全，严格遵守安全规章制度。(2) 技能提升是运营人员必备的素质。随着城市轨道交通技术的不断发展，运营人员需要掌握更加先进的操作技能和专业知识。通过举办专业技能培训班、邀请行业专家授课等方式，让运营人员掌握最新的技术知识和操作技能，提高他们的工作能力和水平。同时，还可以开展技能竞赛、岗位练兵等活动，激发运营人员的学习热情和竞争意识，促进技能水平的不断提升。(3) 应急处理能力的培训与演练也是人员培训与素质提升的重要方面。应急处理能力是运营人员在面对突发事件时能够迅速、准确地采取措施，防止事故扩大的能力。通过制定详细的应急预案，明确应急处理流程和方法，让运营人员熟悉并掌握应急处理的基本知识和技能。同时，定期开展应急演练活动，模拟各种突发场景，让运营人员在实践中掌握应急处理技巧，提高应对

突发事件的能力。在演练过程中，还可以邀请专业人员进行现场指导和点评，帮助运营人员发现不足并加以改进。(4) 人员培训与素质提升是保障城市轨道交通运营安全的重要措施。通过加强运营人员的安全意识培养、技能提升和应急处理能力培训，可以提高运营人员的整体素质和工作能力，使他们能够更好地应对各种复杂情况，确保城市轨道交通系统的安全、稳定、高效运行。运营人员也应积极参与培训和学习活动，不断提升自己的安全意识和技能水平，为城市轨道交通的安全发展贡献自己的力量。

### 结束语

城市轨道交通运营安全与可靠性研究，不仅是科技发展的体现，更是对公共安全的高度负责，随着技术的不断进步，运营安全与可靠性得到了显著提升，但我们也应清醒认识到，任何疏忽都可能带来无法挽回的损失。我们必须持续深化研究，不断完善安全管理制度，提升人员素质和应急处理能力，加强国际合作与交流，借鉴先进经验，共同推动城市轨道交通运营安全与可靠性迈上新台阶，让我们携手努力，为乘客创造一个安全、舒适、便捷的出行环境，为城市轨道交通事业的健康发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]张华,李伟.城市轨道交通运营安全风险评估与管理研究[J].城市轨道交通研究,2021,24(3):145-148.
- [2]王刚,刘小明.基于大数据的城市轨道交通运营安全风险评估[J].交通运输系统工程与信息,2022,22(1):107-113.
- [3]李红,陈建国.城市轨道交通系统可靠性分析与提升策略研究[J].铁道科学与工程学报,2020,17(10):2692-2698.
- [4]刘洋,赵林.城市轨道交通信号系统可靠性及安全性研究[J].铁道通信信号,2021,57(2):14-17.