

浅谈城市轨道交通

易诗雨

重庆市工商大学公共管理学院 重庆 江北 400021

摘要：随着科技的飞速进步，城市轨道交通正逐步向智慧化方向迈进，本文探讨城市轨道交通作为现代化交通工具的重要地位及其在城市发展中的显著作用，城市轨道交通集高效性、安全性与环保性于一体，涵盖了地铁、轻轨等多种类型，为城市交通系统注入了新的活力。其在城市发展中所扮演的角色至关重要，不仅能够有效缓解交通拥堵问题，还能够优化城市空间布局，促进经济的蓬勃发展，并显著改善环境质量。

关键词：城市轨道交通；智能化发展；空间布局优化

引言

城市轨道交通作为城市发展的重要支撑，随着科技进步和城市化进程的加速，正逐步向高效、安全、环保的方向发展，本文阐述了城市轨道交通的概述、在城市发展中的作用以及智能化发展的趋势，通过深入分析，我们将更好地理解城市轨道交通的重要性和未来发展方向，为城市交通规划和建设提供参考。

1 城市轨道交通概述

随着科技的进步和城市化进程的加速，城市轨道交通逐渐发展成为一种集高效、安全、环保于一体的现代化交通工具，它不仅包括地铁系统，还涵盖了轻轨系统、市域快速轨道交通系统、单轨系统、有轨电车系统、自动导向轨道（APM）系统以及磁浮系统等多种类型，这些不同类型的城市轨道交通系统各具特色，共同构成了丰富多样的城市轨道交通网络。地铁主要以电力为牵引，列车在全封闭的线路上运行，具有速度快、运量大、准时性高等优点，地铁线路通常位于地下隧道内，但也有部分线路设在高架桥或地面上，地铁系统的建设不仅能够有效缓解城市交通拥堵问题，还能够提升城市形象，促进沿线地区的经济发展。而轻轨系统通常采用较小的车辆和较窄的轨道，适用于中等城市或大城市的郊区，它则具有建设成本低、运营灵活等优点，能够满足市民多样化的出行需求。智能轨道快运系统（简称“智轨电车”）作为一种全新的轨道交通制式，它采用全电驱动，利用“虚拟轨道跟随控制”技术实现自动导向，具有建设成本低、运营高效、零排放等优点，智轨电车的出现，不仅为城市交通提供了新的选择，也为城市轨道交通的创新发展注入了新的活力^[1]。

2 城市轨道交通在城市发展中的作用

2.1 缓解城市交通拥堵

基金项目：重庆工商大学研究生创新型科研项目（yjscxx2024-284-143）

随着城市化进程加速，城市人口激增，交通需求大幅增长，城市交通拥堵问题日益严峻，这不仅影响市民日常出行效率，还加剧环境污染、降低城市生活质量。其成因包括城市规划不合理、道路基础设施建设滞后、私家车激增和公共交通服务不足等。在众多解决方案中，城市轨道交通因其大运力、高效率、低污染的特点脱颖而出，成为缓解城市交通拥堵的有效手段，像地铁、轻轨等城市轨道交通系统分担地面交通压力，一条成熟的地铁线路每小时可运送数万名乘客，远超公交车和私家车，这大幅减少道路车辆数量，显著降低交通拥堵程度，北京、上海等大城市，地铁系统的开通和不断完善明显提高城市交通整体运行效率。而且城市轨道交通在缓解交通拥堵方面的作用还体现在与其他交通方式的换乘衔接设计上，一个高效便捷的换乘系统能确保乘客在不同交通方式间快速顺畅转移，从而最大化发挥轨道交通运能优势，比如地铁站周边通常设有公交站点、出租车停靠点和共享单车停放区，方便乘客按需灵活选择出行方式，一些城市还通过建设综合交通枢纽将轨道交通、公交、长途汽车、私家车等多种交通方式整合实现“零换乘”，极大提升城市交通整体效能。城市轨道交通与其他交通方式的换乘衔接设计也并非简单堆砌，而要综合考虑乘客出行需求、交通流量分布、土地利用等因素进行科学规划，在换乘信息提供上利用电子显示屏、手机APP等现代信息技术实时更新信息，为乘客提供便捷准确的导航服务。

2.2 优化城市空间布局

城市轨道交通作为高效、快捷的公共交通方式，其建设运营直接促进沿线土地集约化利用，也在空间正义的框架下为城市资源的公平配置提供了契机。轨道线路常穿越城市核心区域，连接商业区、居住区、工业区等功能区块，显著提升沿线土地价值。一方面，轨道交

通的便捷性吸引大量人流,有力支撑沿线商业、服务业发展,推动商业设施集聚和升级,带动周边土地商业化开发;另一方面,轨道交通延伸使原本偏远或未充分利用的土地被重新评估和开发,为城市空间拓展创造新可能,减少土地资源分配上的空间不平等现象。在带动新城区发展上,城市轨道交通作用突出,在新城区规划建设轨道交通线路能迅速提升区域交通可达性,吸引企业和居民入驻,加速新城区建设发展,通过便捷交通实现与城市中心无缝对接,缓解中心城区压力,促进新城区经济繁荣和人口增长,这些新城集多种功能于一体,形成多元化城市空间结构,提升城市整体竞争力和宜居性。城市轨道交通通过引导城市功能布局调整优化城市空间结构,随着轨道网络完善,城市功能分区从传统单核集中向多核分散转变,轨道交通线路成为连接不同功能区块的纽带,促进城市内部资源均衡配置和功能合理分布。城市轨道交通在优化城市空间布局时要与城市规划和土地利用政策紧密结合,政府需加强对沿线土地利用的规划引导,确保土地开发与轨道交通建设协调同步,避免过度开发和无序建设,制定合理土地利用政策和激励措施,推动城市空间结构持续优化升级。

2.3 促进经济发展

城市轨道交通的建设与运营是城市交通体系现代化的重要标志和经济持续发展的重要引擎,这一复杂工程从规划到运营维护涉及多领域,对相关产业拉动作用显著,交通服务也促进了城市商业和旅游业发展,为经济注入新活力。在建设过程中,规划与设计初期需要大量专业人员参与,带动建筑设计、工程咨询等服务业发展。施工阶段项目所需建筑材料、轨道车辆、信号系统和通信设备等,为建筑、装备制造、通信等行业开拓广阔市场,一条大型地铁线路建设投资可达数百亿元,带动的上下游产业链产值巨大,能促进相关产业快速发展、创造大量就业机会,提升城市经济活力。在运营方面,对城市商业和旅游业有促进作用,轨道交通高效、准时,提高了城市商圈可达性,方便消费者前往消费场所,促进商业繁荣,站点周边往往成为商业热点,吸引人流和商流,推动周边商业设施升级和多样化发展,对于旅游业,则为游客提供了舒适、高效的出行选择,使旅游景点、文化遗址更易到达,提升城市旅游吸引力,通过优化线路布局串联重要景点形成观光线路,能丰富游客体验,促进旅游业发展。城市轨道交通建设与运营还能促进城市经济转型升级,完善的轨道交通网络可优化城市空间结构、缓解交通拥堵,为经济可持续发展创造条件,促进资源均衡配置和产业结构优化升级,为城

市经济长期发展奠定基础。

2.4 改善环境质量

从能耗角度来看,城市轨道交通以高效、节能的特点展现出显著能源利用优势,地铁、轻轨等通常采用电力驱动,相比燃油交通工具能源转换效率更高、消耗更低,相关研究数据表明地铁系统能耗仅为小汽车的1/5至1/10,即便和电力驱动的公交车比,能耗效率也高出近一半,这意味着相同运输量下,城市轨道交通能大幅减少能源消耗,降低对化石燃料依赖,减轻能源开采和运输中的环境压力。在污染物排放方面,城市轨道交通更具环保优势,燃油交通工具行驶中会产生大量含二氧化碳等有害物质的尾气,严重污染空气,威胁人类健康和生态环境,而城市轨道交通采用电力驱动几乎无尾气排放,其环境影响主要在电力生产过程,且随着可再生能源发电技术进步与广泛应用,其使用的电力正朝绿色、清洁方向发展,环境友好性进一步增强,据估算,若一座城市将部分私家车出行改为地铁出行,每年减少的二氧化碳排放量可达数十万吨,对缓解全球气候变化、实现碳中和目标意义重大^[2]。城市轨道交通在改善城市环境质量方面还体现在减少交通拥堵和噪声污染上,因其大容量、高效率能有效分担地面交通压力,减少道路交通拥堵,降低车辆频繁启停、加速产生的尾气排放和噪声污染,地铁等运行在地下或高架桥上,减少了与地面交通交叉干扰,降低了交通噪声对居民生活的影响,提升城市宜居性。

3 城市轨道交通的智能化发展趋势

3.1 城市轨道交通的智慧化运营调度

智慧化的城市轨道交通运营调度,其核心在于依赖先进算法的信号调度系统,这对于不断提升运营调度的效率和精准度至关重要。通过运用互联网技术,我们可以实现城市轨道交通的网络化运营调度。这包括构建以整个城市轨道交通网络为基础的路网级调度中心,并利用互联网技术强化各线路之间的联动与协同。对于可以互联互通的线路,我们可以实施跨线运营调度,从而将整个城市的轨道交通线路编织成一张高效运作的网络,将互联网技术应用于城市轨道交通的运营调度中,提升了调度的智能化水平,在常规的调度过程中,我们可以借助互联网技术实时采集客流量数据,可以按照现场的客流量状况,自行调度旅客列车的到站停车时刻、发车间隔和发车频次,这种结合了实际需要的灵活机动调整的方法,可以大大提高轨道运输的工作效率,它是利用客流分析、车站通信等先进科学技术来完成。运用客流预估系统对各车站的实际客流量做出了预测,并由此制

订出科学合理的行车计划,在地铁的实际运行过程中,我们可以利用流量分析与监测系统对全网进行实时监控,全自动旅客计算控制系统将会准确地计算与分析实时客流量,把真实的客运信息反馈给调度系统,调度系统再根据这些实时数据和原有的行车方案对各个站的列车运行调度做出适时调整,实现智能化的调度。

3.2 城市轨道交通的智慧化安全保障

智慧化安全保障的构建深深植根于前沿智能技术的运用之中,这些技术为系统性地、高效地识别并消除运行中的潜在安全风险提供了强大支持,极大地提升了安全预警的敏锐度,有效降低了安全事故的频发率。智慧化安全保障的核心体现于两大维度,第一,轨道环境主动感知系统的部署为安全运营奠定了坚实基础,该系统凭借高精度的传感器与复杂算法,能够不间断地监控轨道设施的运行状况,精确捕捉设备故障迹象,并且能敏锐地检测到轨道区域可能存在的异物或障碍等安全隐患,这种前瞻性的感知能力确保了轨道环境的持续清洁与安全,为列车的顺畅行驶铺平了道路。第二,客流监控系统的引入同样构成了智慧化安全保障的关键一环,该系统凭借高清摄像头的广泛覆盖与先进的数据分析技术,实现了对客流动态的实时追踪,能够迅速且准确地识别出客流中的突发事件或治安威胁。一旦系统检测到任何异常状况,便会立即向相关人员发送预警信号,促使他们即刻采取行动,高效处置紧急情况,这一机制不仅有助于全面掌控客流态势,预防拥堵、踩踏等安全事件的发生,更有利于维护城市轨道交通的有序运营,为乘客提供更加安全、舒适的出行环境。

3.3 城市轨道交通的智慧化物流模式

以城市轨道交通体系为依托建立智能化的物流配送方式,是实现减轻城市交通货运的整体负荷、提升城市轨道交通货物运输服务质量与时效性的重要途径,城市轨道交通路权单一,交通时效性高,列车运行间隔小且密度较高,于此构建智慧化物流模式可行性较高。针对物流时效要求高或需要应急运送能力的商品,利用城市轨道交通技术可实现智慧物流配送服务,系统化的城市轨道交通与智能物流配送服务数据框架,主要涵盖城市

轨道交通与智慧物流配送服务两个领域的关键数据,以及智慧物流配送所需要的客户数据、服务信息、电子支付、运费信息和仓储信息等各种数据,要充分运用现代化的科技手段提升城市轨道交通设备和车辆装置信息化能力以及软件系统的智能程度,并以此助力我国的城市轨道交通建设向着智能化、信息化的目标推进。智能物流方案的制定需结合城市轨道交通的实际运行情况,一是利用非运营时段进行货物运输,二是避开客流高峰时段进行配送。这两种方案均适用于地铁列车,其宽敞的空间和便于装卸的设计,为体积小、重量轻且易于装卸的货物提供了理想的运输条件^[1]。在实施第二种方案时,要注意货物装卸效率,确保装卸过程不影响地铁客运服务,同时保障乘客安全,通过精细化的管理和操作,智慧化物流模式能够在不影响城市轨道交通正常运营的前提下,有效提升货物运输效率,为城市物流系统注入新的活力,推动我国城市轨道交通向更加智能化、高效化的方向发展。

结语

综上所述,城市轨道交通在城市发展进程中有着不可替代的作用,从缓解拥堵到促进经济,从优化布局到改善环境,都彰显其重要价值。轨道交通通过合理引导功能区分布、促进资源均衡配置,为构建更加高效、和谐的城市空间格局提供了重要支撑。而智能化发展趋势更是为其注入新活力,无论是运营调度的精准化、安全保障的全面化还是物流模式的创新,都将进一步拓展城市轨道交通的功能和应用范围,未来应该继续深入探索城市轨道交通的发展潜力,更好地服务城市建设和居民生活,让城市发展更具可持续性。

参考文献

- [1]张小艳.城市轨道交通智能化运维探析[J].智能城市,2022,8(01):17-19.
- [2]王宁.轨道交通综合监控系统智能化研究[J].微型电脑应用,2020,36(12):130-133.
- [3]于国伟.浅析城市轨道交通运营安全管理模式[J].人民交通,2020,390(2):91-92.