

市域快速轨道交通的综合效益评价体系与政策建议

王孟君 汤 若 张 衡
南京铁道职业技术学院 江苏 南京 210031

摘要: 本文系统阐述市域快速轨道交通相关理论,包括其特点、作用等。构建综合效益评价体系并阐述构建原则。详细分析经济效益、社会效益、环境效益的评价指标。通过上海、合肥等地案例展示实证分析过程,包括案例选取依据、数据收集处理方法及评价结果分析,以深圳地铁某线路为例呈现具体效益。旨在为市域快轨综合效益评价提供理论与实践参考,助力城市交通发展。

关键词: 市域快速; 轨道交通; 综合效益评价

1 市域快速轨道交通相关理论概述

市域快速轨道交通,简称市域快轨,是大城市市内及周边区域的重要客运交通系统。作为城市轨道交通的重要组成部分,市域快轨以其高效、大运量、快速直达的特点,成为连接中心城区与郊区、都市圈城市及重点城镇之间的“桥梁”。市域快轨的设计速度通常在100至160公里/小时之间,服务范围一般覆盖100公里以内的区域,旨在缓解大城市日益严重的交通拥堵问题,提高居民出行效率和城市运转效率。它不仅是城市公共交通体系的重要组成部分,也是支撑和引导大城市由单中心向多中心发展、促进新城发展的重要基础设施。在技术上,市域快轨融合了地铁和城际铁路的优势,车辆设计多采用宽体车型,如市域A型列车、市域B型列车等,以满足长距离、大运量的运输需求。其车辆内部座椅布置灵活,既有横排也有竖排,以提供更加舒适的乘坐环境。同时,市域快轨注重与地铁、公交等其他公共交通方式的接驳,实现“无缝换乘”,提升整体公共交通系统的便捷性和吸引力^[1]。

2 市域快速轨道交通的综合效益评价体系构建原则

2.1 科学性原则

科学性原则是构建市域快轨综合效益评价体系的基石,它要求整个评价过程必须建立在坚实的科学理论之上;评价指标的选取需紧密依据经济学、环境科学、社会学等相关领域的最新研究成果,确保每个指标都能客观、准确地反映市域快轨在不同方面的实际效益。这包括但不限于经济成本收益分析、环境影响评估、社会满

基金: 江苏高校哲社课题,市域快速轨道交通项目社会效益评价研究,2024SJYB0554;校科研课题(自然科学类),基于BIM技术的高速铁路道岔智能监测方法研究,Yz230005;本论文得到江苏省高职院校教师企业实践培训项目资助

意度调查等多个维度;评价体系的设计应运用科学的方法论,如系统论、控制论等,以系统思维把握市域快轨综合效益的复杂性和动态性。系统论强调整体出发,考虑各子系统之间的相互作用与影响;控制论则关注如何通过调节和控制手段,实现系统目标的优化。将这些理论融入评价体系之中,有助于构建一个逻辑严密、结构合理的评价框架;数据的收集、处理和分析是评价过程的核心环节。在这一阶段,必须遵循统计学和计量经济学的原则,采用科学的统计方法和数据分析技术,确保数据的真实性、完整性和准确性。

2.2 全面性原则

在构建市域快速轨道交通综合效益评价体系时,全面性原则的核心在于确保评价体系能够全面、无遗漏地捕捉到市域快轨带来的多维度效益。这一原则要求我们在设定评价框架时,不仅要考虑经济效益的直接与间接方面,如建设投资与运营成本的经济效益、土地增值及产业带动的长期经济效应,还要深入探索其与社会与环境层面的广泛影响。社会效益需涵盖轨道交通对居民生活质量的提升、城市空间结构的优化、区域均衡发展的促进以及就业岗位的创造等多个层面。在环境效益上,则要全面评估轨道交通在节能减排、污染物排放减少、生态修复与保护等方面的贡献,确保评价体系能够真实反映市域快轨在环境可持续发展中的作用。为了实现这一全面性,我们将避免在评价指标上的重复与冗余,而是通过精细划分各维度下的具体指标,确保每个指标都有其独特的评价视角和侧重点,共同构成一个完整、互补的综合效益评价体系。这样做不仅能够提高评价结果的准确性和可靠性,还能够为政策制定者提供更为全面、深入的决策参考。

2.3 可操作性原则

在构建过程中,必须注重评价体系的简单明了和易于

操作,以确保其能够在实际应用中快速、准确地获取评价所需的数据和信息。同时,还应根据评价指标的特点和要求,明确数据采集的方法、途径和周期,以确保数据的及时性和可靠性;在评价过程中,可采用定量分析与定性分析相结合的方法,通过数学模型、统计分析等手段对量化指标进行量化评价;也可通过问卷调查、专家咨询等方式对难以量化的指标进行定性评价。这样做有助于综合评价结果的全面性和可信度;评价体系的设计还应考虑到实际应用中的困难和挑战^[2]。例如,在数据获取方面,应建立完善的数据共享机制和数据管理系统;在评价方法应用方面,则可通过案例研究、试点示范等方式逐步推广和优化评价体系;在评价结果反馈方面,则应建立有效的沟通机制和反馈机制,确保评价结果能够及时反馈给政策制定者和决策者以供参考和决策。

3 市域快速轨道交通的综合效益评价指标体系内容

3.1 经济效益指标

经济效益是市域快速轨道交通综合效益评价体系中的重要组成部分;建设与运营成本分析是关键一环,包括建设投资成本和日常运营成本两个细分指标。建设投资成本反映了轨道交通项目的总投资规模,是评估项目经济可行性的基础;而日常运营成本则直接关系到项目的持续运营能力和盈利状况,包括运营维护、人员薪酬、能源消耗等各项开支;经济带动效益是评价轨道交通对区域经济发展的贡献度的重要指标,具体表现为对沿线土地增值和相关产业发展的带动作用。沿线土地因轨道交通的便利而增值,吸引更多的商业、住宅等开发项目,进而推动相关产业链的发展,形成良性循环。

3.2 社会效益指标

社会效益评价是衡量市域快速轨道交通对城市居民生活质量和城市结构优化影响的重要方面。便捷的轨道交通系统能够减少居民出行时间,提高出行效率,进而提升整个社会的运行效率;市域快速轨道交通作为连接城市中心与郊区的快速通道,有助于加强城市中心与郊区的联系,促进区域间的均衡发展,从而优化城市空间布局;轨道交通还能引导人口的合理分布,缓解城市中心的人口压力,提升城市的整体居住品质;轨道交通项目的建设和运营能够创造大量的就业岗位,直接和间接地带动相关的发展和就业市场的繁荣。另外,轨道交通还能为不同收入群体提供平等的出行机会,减少因交通不便而产生的社会不平等现象^[3]。

3.3 环境效益指标

环境效益评价是评估市域快速轨道交通在节能减排、环境保护等方面贡献的重要环节。通过评估轨道交

通项目在运营过程中对能源消耗的节约和对碳排放的减少程度,可以直观地反映其在改善城市环境空气质量、缓解城市热岛效应等方面的作用;环境影响评价也是环境效益评价的重要内容。这包括对轨道交通建设期间和施工期间对周边环境产生的噪音、振动、废水、废气等污染物的排放量的评估以及对生态环境的影响程度的评价。通过制定严格的环保措施和生态补偿方案,可以最大限度地减少轨道交通项目对环境的负面影响;轨道交通项目在建设过程中可能会对沿线生态环境造成一定的破坏,但通过采取生态修复措施和建立生态保护机制,可以逐步恢复和改善生态环境的质量,实现人与自然的和谐共生。

4 市域快速轨道交通综合效益评价实证分析

4.1 案例选取

在着手市域快速轨道交通综合效益评价的实证分析时,案例的挑选是研究展开的关键起点。以经济发展水平为考量维度,上海作为国际化大都市,2023年地区生产总值达到4.46万亿元,财政收入超1万亿元。上海地铁16号线作为典型的市域快轨线路,连接浦东新区与临港新片区等重要区域。其建设阶段累计投资达150亿元,运用了先进的信号控制系统与节能技术。该线路沿线经过多个高新技术产业园区和商业中心,经济活力充沛。而在新兴城市合肥,2023年GDP为1.2万亿元,正处于快速上升期。合肥的S1号线处于重点发展区域,其建设主要目的是加强主城区与新桥科技创新示范区的联系。S1号线总投资约110亿元,虽然整体投资规模不及上海的线路,但在带动区域新兴产业发展和人口流动方面发挥着重要作用。从城市规模来看,北京面积16410平方千米,常住人口2184万。北京大兴机场线是市域快轨的重要组成部分,线路全长41.36千米,设车站3座。其主要服务于大兴机场与市区之间的客流运输,在疏解大型交通枢纽客流方面作用显著。相比之下,佛山面积3797.72平方千米,常住人口961万。佛山地铁2号线一期工程作为市域快轨线路,全长32.41千米,连接了禅城区、南海区、顺德区等区域,对加强城市组团之间的联系意义重大。

在交通拥堵状况方面,根据交通流量监测数据,北京工作日早高峰平均拥堵指数达到8.0(拥堵指数取值范围为0-10,数值越高拥堵越严重),部分路段拥堵指数甚至超9.0。北京的市域快轨线路每日客运量巨大,如昌平线工作日日均客运量达30万人次左右,极大地缓解了地面交通拥堵压力。而在无锡,交通拥堵状况相对较轻,其市域快轨S1号线在优化城市交通结构、提升交通运行效率方面同样发挥着积极作用,虽然客运量相对北京较

少,但在服务本地居民出行和城市发展方面不可或缺。政策支持力度也存在差异;广州出台一系列支持市域快轨建设的政策,在土地政策上,为某市域快轨项目优先供应土地50公顷,并给予土地出让金优惠;在财政补贴方面,连续5年每年给予运营补贴2亿元。而一些中小城市政策支持力度相对有限,在资金筹集和项目审批流程等方面面临更多挑战^[4]。

4.2 数据收集与处理

数据收集作为实证分析的根基,其重要性不言而喻。在确定案例后,需通过多渠道广泛收集相关数据。例如,国家统计局数据显示,某一线城市在过去5年里,市域快轨沿线区域的房价平均涨幅为30%,这反映市域快轨对周边房地产市场的影响;交通部门统计数据表明,某城市市域快轨开通后,公共交通出行分担率从40%提升至50%,为研究交通结构变化提供了依据。行业报告也是重要的数据来源。中国城市轨道交通协会发布的报告指出,2023年全国市域快轨建设的平均每公里造价为5-8亿元,不同地质条件和建设标准下造价差异明显。企业年报同样能提供丰富信息,某市域快轨运营企业2023年年报显示,其运营成本中人力成本占比30%,能耗成本占比20%,设备维护成本占比25%。学术研究论文的数据则具有多样性和创新性。据相关研究统计,在抽样调查的市域快轨站点周边1公里范围内,商业店铺数量平均增长20%。为保证数据准确可比,标准化处理不可或缺。在统一量纲和单位方面,将建设成本从不同货币和计量方式统一换算。如将原材料采购成本从元/吨、元/立方米等不同单位统一换算为元/标准单位。处理缺失值时,若某案例中部分月份的能耗数据缺失,采用均值替换法。经计算已有月份平均能耗为1000千瓦时/月,则以此填充缺失数据。对于异常值,利用聚类分析方法。例如在客流量数据中,发现某几个数据点远超正常波动范围,经核实是由于大型活动或设备故障记录异常,予以修正。完成数据收集和处理后建立的数据库,为后续研究提供坚实的数据支撑。

4.3 评价结果分析

在完成数据收集与处理后,运用构建的综合效益评价体系对案例展开评价。以深圳地铁某市域快轨线路为例,在经济效益方面,建设总成本为200亿元,运营成本每年约10亿元。经评估,沿线土地增值带来的收益达80亿元,同时带动了相关产业如房地产、商业等发展,新增经济贡献额为50亿元,经济带动效益显著。在社会效益方面,该线路开通后,沿线居民平均出行时间缩短30%,换乘便捷度从之前的60%提升至80%。通过大数据分析居民出行轨迹发现,城市中心与郊区的人口流动更加均衡,促进了城市空间结构优化。在就业方面,创造直接就业岗位5000个,间接就业岗位8000个,为不同技能水平的人群提供了就业机会,提升了社会公平性。在环境效益方面,与传统燃油公交相比,该市域快轨线路每万人次运输能耗降低40%,污染物排放减少35%。环境监测数据表明,线路周边区域噪声分贝数符合国家标准的比例达90%,震动影响在可控范围内;通过在沿线设置生态隔离带和绿化景观,新增绿化面积20万平方米,有效改善了生态环境。

结束语

综上所述,市域快速轨道交通在城市发展中占据关键地位。通过构建评价体系与实证分析,明确了其在经济、社会、环境等多方面效益显著。未来,应持续完善评价体系,精准衡量综合效益,为政策制定提供科学依据。相关部门与企业应协同合作,充分发挥市域快轨优势,推动城市可持续发展,提升居民生活质量。

参考文献

- [1]王慧颖.城市轨道交通相关研究的文献综述[J].百科论坛电子杂志.2020,(8):78-80.
- [2]徐文字.城市轨道交通设备维修策略研究[J].百科论坛电子杂志.2020,(2):56-58.
- [3]马晓.兰州市轨道交通第二期建设规划项目选择分析[J].四川建材.2021,(6):65-67.
- [4]张铮,卞长志,陈丽莎,等.郑州市轨道交通快线功能和布局研究[J].城市交通.2022,20(2):98-100.