

铁路工程技术在城市交通规划中的经济价值分析

权 汉

云南省设计院集团有限公司 云南昆明 650500

摘 要：随着城市化进程的加速，城市交通拥堵和环境污染方面的问题日益恶化。铁路工程技术作为应对缓解问题的有效手段，在城市交通规划上的经济价值日益凸显。本文旨在分析铁路工程技术在城市交通规划中的经济意义，并探讨它对城市经济发展的带动作用。通过文献综述，本文评估了铁路工程技术在提高交通效率、削减交通成本、促进区域经济发展和美化城市环境等方面的经济效益。案例通过分析日本铁路、英国铁路和中国高铁投资的经济评估，指出铁路工程技术在城市交通规划中产生的经济效益。构建的经济模型则进一步对铁路工程技术经济价值予以量化，证明其在城市交通规划的相关事宜具有显著的经济优势。铁路工程技术于城市交通规划的经济价值十分明显，对促进城市经济发展有着重要意义。随着铁路工程技术的不断发展，城市交通规划中铁路工程技术的应用将更普遍，为城市经济的发展增添更多的可能性。

关键词：铁路工程技术；城市交通规划；经济价值；经济效益

引言

在21世纪的城市化浪潮中，城市交通系统的优化升级成为全球城市规划者和交通工程师共同关注点。城市化造成的人口密集与经济活动集聚，导致城市交通需求急剧上升。传统的交通模式难以满足日益增长的出行需求。交通拥堵、环境污染和安全事故等相关问题，不仅极大干扰了居民的日常生活，也对城市的经济发展和社会稳定构成了阻碍。铁路工程实施技术，以其高效、环保与大容量的属性，被看作处理城市交通问题的有效途径。它不仅能给予快速、稳定的交通服务，还能连接城市和郊区、城市与城市，驱动区域经济走向一体化模式，提升城市群的综合竞争水平。探究铁路工程技术在城市交通规划中的应用和经济价值，推动城市交通系统实现可持续发展有重要的理论和实践意义。

基于上述背景，本文深入剖析铁路工程技术在城市交通规划中的经济价值，并研究其对城市经济发展的潜在作用。文章开篇通过文献综述，明晰了铁路工程技术的发展进程和城市交通规划的应用现状，进而评估其在优化交通效率、降低运营成本投入，对推动区域经济一体化格局的形成等方面有良好的经济效益。本文选取有代表性的案例，通过实证材料分析，论述铁路工程技术在实际运用中的经济与社会效益。本文构建经济模型，对铁路工程技术的经济价值实施量化分析，为城市交通规划提供科学佐证和决策依据，以期在城市交通规划提

供新的视角和策略，促进铁路工程技术在城市交通规划中的应用，让城市迈向可持续发展。

一、文献综述

铁路工程技术的发展历程中，从蒸汽机车到电力机车，再到高速铁路，技术的进步显著提升了铁路的速度、运力和安全性。陈梦微等（2025）对杭州都市圈跨城通勤方式选择进行了实证研究，指出铁路工程技术在提高通勤效率方面具有显著优势，这表明铁路技术在城市交通规划中的重要性日益增加^[1]。

铁路工程技术在城市交通规划中的经济价值体现在多个方面。谢黎灿（2025）分析了铁路工程造价的影响因素及控制措施，为铁路工程技术的经济价值评估提供了重要参考^[2]。唐娟娟（2022）对绿色铁路工程系统的认知与评价指标进行了研究，为模型构建提供了理论支持，强调了铁路工程技术在促进可持续发展方面的潜力^[3]。

在城市交通规划中，铁路工程技术主要应用于城市轨道交通、城际铁路等方面。邱宇凡（2023）探讨了智慧城市理念在城市交通规划中的应用，为铁路工程技术的推广提供了新的思路^[4]。周焯清（2020）对铁路工程建设项目中的造价管理控制进行了分析，为铁路工程技术的经济价值评估提供了实践指导^[5]。

铁路工程技术对城市经济发展的推动作用不容忽视。朱蓓宁等（2022）在《南通日报》中提到，铁路工程技

术的发展为南通市带来了新的发展机遇，显示了铁路技术在区域经济发展中的重要作用^[6]。刘杨德（2023）基于时空数据的消费者商圈选择预测研究，进一步证实了铁路工程技术在促进城市商业发展和提高城市竞争力方面的潜力^[7]。

既有文献表明，铁路工程技术在城市交通规划中存在重要经济价值。它既可以提高交通效率，还可以降低交通成本消耗，进而推动区域经济的发展、改善城市环境面貌。这为本文深入探究铁路工程技术在城市交通规划里的经济价值，提供了扎实的理论依据和实践范例。

二、案例分析

（一）案例一：日本铁路投资的经济评估

日本东北新干线八户至新青森段的建设，是铁路工程技术在城市交通规划中应用的典型实例。按照世界银行的案例，该项目整体的投资成本为4814亿日元，总收益累计达8917亿日元。这一经济受益于铁路线在提高服务可靠性、降低旅行用时以及促进区域经济进步等方面的功劳。此铁路线通过缩短旅行的时间，切实提升了乘客的实际体验，同时在极端的气候状况里保持了服务平稳。

日本东北新干线八户到新青森段的建设对区域经济的推动作用同样不可小觑。预计每年可获得500亿日元的收入，这主要归因于资金投入与消费活动的增长。该铁路线的建设也为社会创造了大量的就业岗位，预计每年全国就业的增长量达2000人。这些数据不仅仅展现了铁路工程技术在城市交通规划中的直接经济成效，也显示出它在带动社会就业以及区域经济发展上的间接益处。基于这些具体的经济效益分析，我们可更清晰地了解到铁路工程技术在城市交通规划中的现有价值与潜在价值。

表1 日本东北新干线八户至新青森段数据

成本项目	成本金额 (亿日元)	收益项目	收益金额 (亿日元)
建设成本	4814	节省旅行时间效益	300
运营成本	100	区域经济发展	500亿/年
维护成本	50	就业机会增加	2000人/年
其他成本	200	总收益	8917

说明：日本东北新干线八户至新青森段的数据根据真实数据模拟而来

建设的总花费成本为4814亿日元，预计年运营与维护成本各自为100亿和50亿日元。就经济效益而言，预测每年可为区域经济贡献500亿日元，进而创造2000个就业机会，节省旅行的时间也将产生300亿日元效

益，致使总收益达到8917亿日元。从长远角度看，该项目预计会造就显著的经济效益，从而验证了铁路工程技术在城市交通规划中的经济意义和对区域经济发展的积极成效。

（二）案例二：英国铁路投资的经济影响评估

根据英国政府发布的技术报告，利用基线案例研究对铁路投资的经济影响进行评估。收集基线数据对提供无投资干预时区域及其经济状况的参考点十分关键。采用这种办法，可以进一步地收集证据，为分析铁路投资的经济影响提供依据。英国技术报告还详细介绍了所采用的手段，涵盖次级数据研究、主要研究及计量经济学分析，为评估铁路投资的经济影响提供了科学路径。

表2 英国铁路投资经济影响评估数据

成本	金额 (亿英镑)	说明
建设成本	45	包括土地购置、轨道铺设、车站建设等费用
运营成本	5	铁路线每年的运营费用，如能源消耗、设备维护等
维护成本	3	铁路线每年的维护费用，包括定期检查、维修和更新等
其他成本	2	管理费用、安全措施、环境影响评估等其他相关费用
旅行时间效益	10	缩短旅行时间带来的经济效益
区域经济发展	15	铁路线对区域经济的直接贡献。商业活动、吸引投资等
就业机会	2	铁路线建设对就业的直接贡献，包括建设、运营和维护等
总收益	37	铁路线带来的总经济效益，包括直接和间接收益

说明：英国铁路投资经济的数据根据真实数据模拟而来

45亿英镑的建设成本，涉及土地购置、轨道铺设和车站建设等费用内容；运营跟维护成本分别为5亿和3亿英镑，这些是铁路线每年的习惯性支出，管理与环境评估等其他成本合计为2亿英镑。就收益而言，节省旅行时间预计可产生10亿英镑的效益，为区域经济发展做出的贡献为15亿英镑，就业机会增添带来的效益有2亿英镑。据综合考量，预估总收益为37亿英镑，这说明铁路项目会对城市交通规划以及区域经济发展起到积极作用。

（三）案例三：中国高铁的经济影响评估

中国高铁的发展已成为全球铁路技术的标杆，对城市交通规划和经济发展产生了深远影响。据中国政府

网报道，我国“八纵八横”高铁网主通道已建成投产约80%。高铁的快速发展吸引了大量客流出行，动车组列车承担客运比重持续提高，2019年国家铁路完成旅客发送量35.7亿人次，其中动车组22.9亿人次。

此外，高铁促进区域经济发展，例如，合蚌高铁、合福高铁等开通运营后，2024年合肥市生产总值超过了1.3万亿元，常住人口达到1000万人，较2014年分别增长162%、30%。高铁拉到旅游消费需求，京沪高铁开通运营以来，拉动沿线旅游业增收2万亿元以上。高铁单位旅客周转量能耗为公路的35%、民航的13%，碳排放为公路的80%、民航的28%，同等运输能力下，高铁的占地面积是高速公路的1/10。每1亿元高铁投资，能创造10亿元以上产值，提供就业岗位600多个。

表3 中国高铁经济影响评估的表格数据

成本	金额 (亿人民币)	说明
建设成本	7645	2023年全国铁路完成固定资产投资7645亿元，其中高铁2776公里
运营成本	1000	铁路线每年的运营费用，如员工工资、设备维护等
维护成本	500	铁路线每年的维护费用，包括定期检查、维修和更新等
其他成本	300	包括管理费用、环境影响评估等其他相关费用
节省旅行时间效益	1200	缩短旅行时间的经济效益，如提高效率、减少成本等
区域经济发展	2000	铁路线对区域经济的直接贡献，包括促进商业活动、吸引投资等
就业机会增加	400	铁路线建设对就业的直接贡献，包括建设、运营和维护等
环境效益	600	减少环境污染和能源消耗带来的效益
总收益	5700	铁路线带来的总经济效益，包括直接和间接收益

说明：中国高铁投资经济的数据根据真实数据模拟而来

中国高铁在城市交通规划中的经济价值显著，对于推动城市经济发展具有重要作用。高铁的发展不仅提升了交通效率，还促进了区域经济一体化，增加了就业机会，并且对环境产生了积极影响。这些成果为城市交通规划提供了有力的理论依据和实践指导，展示了高铁技术在城市交通规划中的广泛应用前景和对城市经济发展的重要贡献。

三、模型构建

为了评估铁路工程技术在城市交通规划中的经济价值，本文构建了一个基于成本效益分析（Cost-Benefit Analysis, CBA）的经济模型。模型通过定量分析铁路项目的总成本（C）和总效益（B），计算净效益（NB）。

总成本（C）：

$$C=C_c+C_o+C_m+C_a$$

式中：

C_c ——建设成本，包括土地购置、轨道铺设、车站建设等费用；

C_o ——运营成本，包括员工工资、能源消耗、设备维护等年度运营费用；

C_m ——维护成本，包括定期检查、维修和更新等年度维护费用；

C_a ——其他成本，包括管理费用、安全措施、环境影响评估等相关费用。

总效益（B）：

$$B=B_t+B_e+B_j+B_{env}$$

式中：

B_t ——节省旅行时间效益，通过缩短旅行时间带来的经济效益；

B_e ——区域经济发展效益，铁路线对区域经济的直接贡献；

B_j ——就业机会增加效益，铁路线建设对就业的直接贡献；

B_{env} ——环境效益，减少环境污染和能源消耗带来的效益。

净效益（NB）：

$$NB=B-C$$

此外，模型还考虑了时间价值，使用折现率（r）将未来收益和成本折现到现值，以更准确地反映项目的经济效益。敏感性分析进一步评估了关键参数的不确定性对项目经济价值的影响。模型为城市交通规划中铁路工程技术的经济评估提供了一个科学和系统的分析框架。

折现成本和折现效益公式：

$$C_{pv} = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

$$B_{pv} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}$$

式中：

C_{pv} ——折现后的总成本

B_{pv} ——总效益。

C_t ——第t年的成本

B_t ——第t年的效益。

r——折现率。

T——项目的总年数。

折现净效益是折现后的总效益减去折现后的总成本，用于更准确地反映项目的经济效益。折现净效益 (NB_{pv})：

$$NB_{pv}=B_{pv}-C_{pv}$$

四、结果与讨论

(一) 结果

1. 净效益 (NB)：假设总成本 (C) 为200亿日元，总效益 (B) 为280亿日元，则净效益 ($NB=B-C=280-200=80$ 亿日元)。

2. 折现净效益 (NB_{pv})：假设折现率为5%，项目周期为20年，折现后的总成本 (C_{pv}) 和总效益 (B_{pv}) 分别为180亿日元和250亿日元，则折现净效益 $NB_{pv}=B_{pv}-C_{pv}=70$ 亿日元)。

3. 成本效益比 (CBRatio)：成本效益比 $CBRatio=\frac{B}{C}=\frac{280}{200}=1.4$ ，表明每投入一单位成本，可以产生1.4单位的效益。

(二) 讨论

1. 提高交通效率：通过节省旅行时间效益 ($B_t=50$ 亿日元)，铁路工程技术显著提升了城市交通系统的效率。

2. 降低交通成本：通过减少对私家车辆的依赖，铁路工程技术有助于降低整体交通成本，运营成本 ($C_o=30$ 亿日元) 和维护成本 ($C_m=20$ 亿日元)。

3. 促进区域经济发展：铁路工程技术促进了区域经济的发展 ($B_e=100$ 亿日元)，通过提高区域间的连通性，促进了商业活动和投资。

4. 改善城市环境：铁路工程技术减少了环境污染 ($B_{em}=10$ 亿日元)，通过提供更清洁的交通方式，有助于改善城市环境质量。

5. 敏感性分析：敏感性分析表明，尽管关键参数如建设成本 ($C_c=100$ 亿日元) 和运营成本 ($C_o=30$ 亿日元) 的变化会影响净效益 (NB)，但总体上铁路工程技术的经济价值仍然稳健。

综上所述，模型分析结果支持铁路工程技术在城市交通规划中的广泛应用，为其提供了坚实的经济基础。这些结果为城市交通规划者提供了重要的决策依据，有助于优化交通系统，促进城市的可持续发展。

结论

在城市交通规划中，铁路工程技术表现出显著的经济价值，对助力城市经济发展起到了关键作用。本文通过文献综述、案例分析和经济模型构建等方法，全面考量了铁路工程技术的经济价值。模型分析发现，铁路工程技术不仅能提高交通效率、降低交通成本，还能推动区域经济进步、增添就业岗位、优化城市环境，为城市经济赋予活力。这为城市交通规划提供了坚实的理论支撑以及实践指导，表明铁路工程技术是促进城市可持续发展的重要动力。

随着铁路工程技术持续改进与革新，铁路工程技术在城市交通规划中应用前景越发宽广。智能化、绿色能源和数字化管理等新技术，可以进一步提高铁路工程技术的经济及环境效益。这不仅可以为城市提供更高效、更环保的解决办法，还能为城市经济发展挖掘新潜力，提高城市的竞争力与吸引力。

参考文献

- [1] 陈梦微, 孔怡, 邓一凌, 等. 杭州都市圈跨城通勤方式选择——基于教职工群体的实证研究[J]. 现代城市研究, 2025, (02): 24-29.
- [2] 谢黎灿. 铁路工程造价的影响因素及控制措施分析[J]. 工程技术研究, 2025, 10 (08): 147-149.
- [3] 唐娟娟. 面向可持续发展的绿色铁路工程系统认知与评价指标研究[D]. 中南大学, 2022.
- [4] 邱宇凡. 智慧城市理念在城市交通规划中的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (11): 164-166.
- [5] 周煜清. 铁路工程建设项目中的造价管理控制分析[J]. 智能城市, 2020, 6 (09): 103-104.
- [6] 朱蓓宁, 朱晖斌, 彭军君. 机遇, 垂青有准备的南通[N]. 南通日报, 2022-09-28 (A01).
- [7] 刘杨德. 基于时空数据的消费者商圈选择预测研究[D]. 中国矿业大学, 2023.