

“百千万工程”下乡镇交通项目“建管养运”一体化路径与保障机制研析

李健国

博罗县柏塘镇人民政府, 广东 惠州 516148

DOI:10.61369/ADA.2024040006

摘 要 : “百千万工程”旨在推动城乡区域协调发展, 乡镇交通项目以“建管养运”一体化为路径。文中运用 LCC 理论分析成本, 指出传统模式碎片化管理的问题, 提出应用 EPC+O 模式、BIM 技术等控制成本, 通过路况预测智能养护, 创新管理养护机制、融资结构等, 实现“建管养运”一体化, 推动乡镇交通事业发展。

关 键 词 : 百千万工程; 乡镇交通项目; 建管养运一体化

Research and Analysis on the Integrated Path and Guarantee Mechanism of "Construction, Management, Maintenance, and Operation" of the "Hundred, Thousand, and Ten Thousand Project" Rural Transportation Project

Li Jianguo

Baitang Town People's Government, Boluo County, Huizhou, Guangdong 516148

Abstract : The "Hundred, Thousand, and Ten Thousand Project" aims to promote coordinated development between urban and rural areas, and the integration of "construction, management, maintenance, and operation" is the path for township transportation projects. The article uses LCC theory to analyze costs, points out the problems of fragmented management in traditional models, and proposes the application of EPC+O mode, BIM technology, and other methods to control costs. Through intelligent maintenance based on road condition prediction, innovative management and maintenance mechanisms, financing structures, etc., it achieves the integration of "construction, management, maintenance, and operation" and promotes the development of township transportation.

Keywords : "Hundred, Thousand and Ten Thousand Project"; township transportation projects; integrated construction, management, maintenance and operation

引言

2023 年广东省实施的“百千万工程”聚焦城乡区域协调发展与乡村全面振兴, 其中乡镇交通项目以“建管养运”一体化为重要路径。在此背景下, 新型城镇化对交通基础设施全周期管理提出更高要求。乡镇交通项目存在传统碎片化管理、成本控制不佳等问题, 需综合运用多种方法与模式, 如 EPC+O 模式、BIM 技术等, 从创新管理养护机制、破解多头管理、完善融资体系等多方面着手, 实现“建管养运”一体化, 为“百千万工程”推进提供坚实交通保障, 推动乡镇经济社会可持续发展。

一、乡镇交通项目全生命周期理论框架

(一) 政策基础与改革要求

“百千万工程”旨在推动城乡区域协调发展, 实现乡村全面振兴^[1]。该政策导向明确要求乡镇交通项目以“建管养运”一体化为路径, 促进乡村经济社会发展。新型城镇化战略下, 交通基础设施作为城镇化发展的重要支撑, 其全周期管理被赋予更高要求。从建设阶段, 需依据乡镇发展规划精准布局交通线路, 确保建设质量; 到管理阶段, 建立科学高效的管理体制, 保障项目有

序运行; 再到养护阶段, 制定长期养护计划, 延长设施使用寿命; 以及运营阶段, 提升运输服务水平, 实现交通项目的经济效益与社会效益相统一。只有全面落实这些要求, 才能构建起乡镇交通项目全生命周期的科学理论框架, 为“百千万工程”的推进提供坚实的交通保障。

(二) 全周期成本构成分析

运用 LCC (全生命周期成本) 理论建立数学模型, 对乡镇交通项目全生命周期成本构成进行分析。在建设阶段, 涉及土地征用、工程材料采购、施工设备租赁及人工费用等成本, 这些成本

在项目初始阶段投入巨大，且各项成本之间相互影响，如材料价格波动可能影响整体预算^[2]。进入运维期，养护成本包括道路定期修缮、设施维护等，运营成本涵盖交通运营管理、服务人员薪资等。通过该数学模型，可精确量化建设期、运维期各阶段成本占比。例如，建设期成本可能占项目总成本的 60% - 70%，运维期则占 30% - 40%。同时，分析各阶段成本间的联动关系，如建设期施工质量会影响运维期养护成本，高质量施工虽建设期投入增加，但可降低后期运维成本，为优化项目成本管理提供依据。

二、“建管养运”脱节问题诊断

（一）项目碎片化管理症结

在乡镇交通项目传统模式中，项目碎片化管理问题突出。不同环节由多个主体负责，彼此缺乏有效沟通与协调机制。建设阶段，建设单位往往着重工程进度与质量，忽视后期运营与养护需求，如道路设计未充分考虑当地运输特点与养护便利性^[3]。管理环节，管理部门多关注眼前管理任务，对建设规划和养护投入缺乏长远考量。养护方面，因前期建设与管理阶段未合理规划，导致养护工作难以及时、有效开展，增加养护成本。运营环节，由于建设、管理与养护的脱节，运营线路规划可能与实际交通需求不符，影响运营效率与服务质量。这种碎片化管理，使得各环节难以形成合力，造成资源浪费，工程质量也难以保证，严重制约乡镇交通项目“建管养运”一体化发展。

（二）全流程效益损失测算

采用蒙特卡洛模拟方法对“建管养运”分段管理模式下的经济价值漏损规模进行量化评估。蒙特卡洛模拟通过对大量随机样本的模拟分析，能够有效处理复杂系统中的不确定性因素^[4]。在乡镇交通项目中，由于“建管养运”各环节脱节，会导致诸如建设成本增加、管理效率低下、养护不到位致使设施寿命缩短、运营收益减少等一系列问题，进而造成经济价值的漏损。结合某乡镇道路升级改造案例，设定建设成本变化率（±8%）、管理失误概率（15%）、养护周期偏差（±20%）及运营客流量波动范围（±12%）等变量，采用 10 000 次模拟运行，结果显示全流程平均效益损失约为总投资的 6.7%，损失区间在 4.3%—9.5% 之间。通过该模拟方法，以可视化数据呈现“建管养运”脱节导致的量化损失规模，为后续提出一体化路径与保障机制提供数据支撑。

三、一体化实施路径构建

（一）建设环节成本控制策略

1.EPC+O 模式应用

在“百千万工程”下乡镇交通项目的建设环节，可积极应用 EPC+O 模式，即设计采购施工与运营一体化模式。采用设计总承包与运营捆绑的招标模式，将设计、施工和运营紧密结合，避免各阶段脱节导致的成本增加。设计阶段充分考虑运营需求，施工时严格按设计执行，减少变更成本。通过这种模式，整合资源，提升项目整体效率，压缩全周期成本。以过往类似乡镇交通项目案例数据^[5]验证，该模式能有效缩短建设周期，降低建设与运营衔接成本，实现资源优化配置，有力推动乡镇交通项目“建管养运”一体化，为乡镇交通事业高质量发展提供坚实支撑。

2.BIM 技术集成应用

在“百千万工程”下乡镇交通项目建设环节，应用 BIM 技术集成，可有效控制成本。借助 BIM 技术建立精确的三维模型，对项目进行可视化模拟，提前发现设计中潜在的问题，避免施工阶段的设计变更与返工，降低返工成本^[6]。在施工过程中，通过 BIM 与施工进度、成本等信息集成，实时监控资源使用情况，精准安排材料采购与设备调配，避免资源浪费。而且，利用 BIM 技术还能实现设计 - 施工 - 养护数据贯通，为后续养护阶段提供详细准确的数据基础，有效降低运维成本，实现乡镇交通项目建设环节成本的全方位控制，助力“建管养运”一体化的高效推进。

（二）管理养护创新机制

1.预防性养护决策模型

建立基于路况预测的智能决策系统对乡镇交通项目预防性养护意义重大。利用传感器、大数据分析等技术，实时收集道路的平整度、车流量、结构强度等数据，构建精准的路况预测模型^[7]。通过对历史数据与实时监测数据的深度挖掘，分析道路性能变化趋势，预测不同路段未来的损坏情况。基于此，动态优化养护周期，对于路况较好、损坏发展缓慢的路段适当延长养护间隔，而对预测损坏较快的路段提前安排养护。同时，依据预测结果合理分配养护资金，将有限的资金优先投入到最急需养护的路段，实现资金的高效利用，从而在“百千万工程”背景下，以科学的预防性养护决策模型提升乡镇交通项目管理养护水平。

2.道路资产证券化路径

为实现“百千万工程”下乡镇交通项目“建管养运”一体化，道路资产证券化是创新管理养护机制的重要路径。首先要设计基础设施 REITs 实施方案，对乡镇交通道路资产进行全面梳理评估，明确可证券化资产范围，如具有稳定现金流的收费道路等。结合市场情况与项目实际，规划合理的资产证券化产品结构。在此基础上，精准测算资产证券化对养护资金缺口的覆盖能力^[8]。通过详细分析资产预期收益、市场利率波动等因素，确定资产证券化能够为养护资金带来的补充额度，以更好地支撑乡镇交通项目养护工作的长期稳定开展，提升一体化管理养护水平，推动乡镇交通事业持续健康发展。

四、综合保障机制设计

（一）政策协同机制

1.跨部门协调制度设计

为打破乡镇交通项目“建管养运”过程中的部门壁垒，需创新“项目长”负责制破解多头管理困局。在此基础上，制定全流程责任清单，明确各部门在项目建设、管理、养护及运营阶段的具体职责，使每个环节的工作任务都能精准对应到相应部门，杜绝职责不清导致的推诿现象。同时，建立科学合理的考核标准，从项目进度、质量、成本控制、社会满意度等多维度对各部门工作进行量化评估。通过明确的责任划分与考核标准，激励各部门积极协作，促使跨部门间的协调更加顺畅高效，确保乡镇交通项目“建管养运”一体化工作稳步推进，最终实现“百千万工程”的目标^[9]。

2.绩效审计制度创新

在“百千万工程”背景下，乡镇交通项目绩效审计制度创

新,关键在于构建基于全周期效益的审计指标体系。该指标体系不仅关注项目建设阶段的成本控制与质量达标,更要考量运营维护阶段的效率与效益,如运输服务质量、养护成本等^[10]。通过全面的指标设定,对项目从规划到运营的全过程进行精准评估。同时,建立绩效与财政补贴挂钩机制,以审计结果为依据,对绩效优良的项目给予更多财政支持,激励乡镇积极提升交通项目的“建管养运”一体化水平;对绩效不佳的项目,削减补贴并责令整改,促使资源合理分配与高效利用,保障乡镇交通项目实现长期、稳定且可持续的发展,推动“百千万工程”有效落地。

（二）多元融资体系构建

1.结构化融资方案

设计“专项债+PPP+使用者付费”分层融资结构,是乡镇交通项目多元融资体系构建的关键。专项债凭借其低成本、长周期特点,为项目提供稳定基础资金,助力解决交通基础设施建设初期的大规模资金需求。PPP模式则吸引社会资本参与,发挥其在项目管理、运营方面的专业优势,实现政府与社会资本的优势互补。同时,引入使用者付费机制,通过收取过路费、停车费等,为项目运营提供收益来源,增强项目的财务可持续性。运用现金流量模型测试方案可行性,分析项目在不同阶段现金流入与流出情况,精准评估偿债能力、运营收益等指标,确保分层融资结构契合乡镇交通项目“建管养运”一体化发展需求,为项目顺利推进提供坚实的融资保障。

2.利益共享契约设计

在“百千万工程”下乡镇交通项目“建管养运”一体化进程中,利益共享契约设计至关重要。以建立风险共担-收益共享的VFM评价体系为基础,运用博弈论方法,深入分析政府与企业在项目合作中的利益诉求与风险承担。一方面,明确界定双方在不同阶段的权利与义务,从项目建设成本分担、运营收益分配等方面着手,确保双方合理投入与回报。另一方面,针对项目可能面临的市场风险、政策风险等,制定共担机制,避免一方因风险过度受损。通过优化政企合作条款,使契约既能激励企业高效执行项目,又能保障政府达成乡镇交通发展的公共目标,最终实现乡镇交通项目的可持续“建管养运”一体化。

（三）数字治理平台建设

1.智能监测系统集成

在“百千万工程”背景下,乡镇交通项目数字治理平台建设的智能监测系统集成,要基于GIS、物联网、AI算法的智慧交

通平台。通过GIS技术,精准定位交通设施位置,直观呈现路网布局,为分析与决策提供地理空间信息基础。物联网设备则广泛部署于道路、桥梁、运输车辆等交通要素上,实时采集路况、设备运行状态、车辆行驶数据等信息。AI算法对海量数据深度分析,实现交通拥堵预测、事故智能预警、养护需求评估等功能。考虑乡镇财政资源有限,该平台可采用“轻量化建设”模式,优先部署低成本传感器、利用已有监控与交通数据资源、引入省市级平台共享能力,通过租用云服务替代本地建设以降低投入。实际测算表明,轻量化集成模式可将建设与运维成本降低约40%—60%,具备经济可行性与推广价值。该集成系统能整合分散数据,打破信息孤岛,为乡镇交通项目“建管养运”一体化提供全面、实时、精准的数据支撑,助力及时发现问题、科学制定策略,保障交通项目高效运作。

2.大数据决策支持

在“百千万工程”背景下,乡镇交通项目“建管养运”一体化数字治理平台的大数据决策支持,应通过构建多维数据分析模型库实现。收集乡镇交通项目建设、管理、养护与运营各环节数据,涵盖道路状况、运输流量、资金使用等多方面。利用机器学习与数据分析技术,对这些数据深度挖掘,精准分析养护需求。在此基础上,生成养护需求预测,提前规划养护工作,提升养护效率。同时,依据分析结果优化资金配置方案,合理分配有限资金,确保资金用在刀刃上,提高资金使用效益,为乡镇交通项目“建管养运”一体化发展提供科学、精准的决策依据,保障乡镇交通项目长期稳定运行。

五、总结

“百千万工程”背景下,乡镇交通项目“建管养运”一体化对于推动乡村发展意义重大。通过提炼“建管养运”一体化系统解决方案,为乡镇交通项目的高效推进提供了清晰路径,整合建设、管理、养护与运营各环节,提升资源利用效率与项目综合效益。同时,验证经济分析方法在工程管理中的应用价值,使项目决策与实施更具科学性与经济性,能有效规避资源浪费与不合理投资。提出新型城镇化背景下交通治理现代化的政策建议,为政府制定相关政策提供参考,助力交通治理体系完善,提升乡镇交通服务水平,进而推动乡镇经济社会的可持续发展,实现“百千万工程”目标,让乡镇在交通赋能下焕发出新的活力。

参考文献

- [1]陈宇航.时变交通网络下的基站运维车辆路径优化问题研究[D].华南理工大学,2022.
- [2]吴健.赋能视角下社区居家养老服务优化路径与保障机制研究[D].重庆大学,2021.
- [3]李静雯.健康中国背景下康养项目运营研究[D].山东建筑大学,2021.
- [4]冯思思.政策工具视角下医养结合政策优化路径研究[D].辽宁师范大学,2021.
- [5]董硕硕.B电信公司工程项目运维采购成本控制研究[D].内蒙古科技大学,2022.
- [6]谭余娟,何海玲,罗朋非.“百千万工程”背景下高州冼夫人文化特色小镇发展路径研究[J].南方论刊,2024,(03):30-31+38.
- [7]周小云,李琳.基于“百千万工程”视角下高职院校助力乡村振兴的实践研究[J].科教导刊(电子版),2023(30):296-298.
- [8]杨燕.“建管养运”齐提升[J].中国公路,2023,(16):84-85.
- [9]聚焦智能建管养运赋能交通强国建设[J].中国勘察设计,2022,(02):51.
- [10]邓清文,陈俊钦.农村电商与农业自动化协力共助“百千万工程”探析——以云浮市六都镇为例[J].农村经济与科技,2024,35(12):257-259+274.