

市政道路养护改造项目成本控制研究

陈嘉睿

深圳高速工程发展有限公司

摘要：本研究致力于优化市政道路养护改造项目的成本控制策略，采用案例分析和多元回归分析方法系统评估现有成本控制机制的效率及其局限性。通过改进项目管理流程和增强成本动因分析的精确度，显著提高了成本控制的有效性。研究提出了基于数据驱动的成本优化措施，预计可大幅降低不必要支出，提升项目的经济性和可持续性，同时为相关领域的成本管理提供理论和实证支持，突显理论与实践结合的重要性。

关键词：成本控制；市政道路；养护改造；多元回归分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.066

引言

市政道路作为城市基础设施的重要组成部分，其维护和改造对确保交通顺畅与安全至关重要。随着城市化的加速，原有道路网络面临日益增长的使用压力，频繁的维修和更新不仅增加公共开支，也影响环境和交通。本研究通过深入分析市政道路养护改造项目的成本控制实践，识别成本过高的根源，并提出科学的成本优化策略，以提升资源使用效率和减少不必要开支，旨在为市政部门和相关学术领域提供决策支持和新的研究视角。

一、文献综述

（一）国内外研究现状

在全球范围内，市政道路养护改造项目的成本控制一直是基础设施管理的重要课题。欧美国家早在20世纪中叶就开始关注这一问题，并逐步形成了较为系统的研究体系。美国在这一领域的研究尤为突出，其道路养护成本控制方法论不仅关注于预算编制，还包括养护过程中的动态调整和绩效评估。通过应用先进的信息化工具，美国实现了对道路养护成本的精细化管理，显著提高了资金使用效率^[1]。在欧洲，德国和英国的道路养护成本控制策略同样具有代表性。德国采用基于生命周期成本管理的理念，对道路从建设到养护的全周期进行成本控制。这种方法不仅考虑了初期建设成本，还涵盖了后期维护和运营成本，通过综合评估整个生命周期内的各项支出，确保资源配置的合理性和可持续性^[2]。而英国则更注重通过合同管理和市场机制来实现成本控制，其PPP模式在道路养护中得到了广泛应用，通过引入竞争机制，降低了公共部门的财政压力，同时提高了服务质量。相比之下，发展中国家在道路养护成本控制方面的研究和实践起步较晚，但近年来也取得了显著进展。中国自21世纪初以来，随着城市化进程的加快，市政道路养护的重要性日益凸显^[3]。国内的研究主要集中在如何通过科学管理和技术创新来降低养护成本。例

如，一些学者提出了基于大数据和物联网技术的智能养护系统，通过实时监控和数据分析，实现对道路状况的精准评估和预警，从而优化养护决策，减少不必要的开支。此外，一些地区还探索了基于作业成本法的道路养护成本控制方法。这种方法强调对具体作业过程的成本进行详细核算，通过识别和控制各个作业环节的成本动因，提升整体成本管理的科学性和精细化水平^[4]。研究表明，作业成本法在提高成本透明度和管理效率方面具有显著优势，但也面临实施复杂、数据要求高等挑战。在实际应用中，澳大利亚和新西兰等国家则通过整合多种管理工具和技术手段，实现了对道路养护成本的综合控制。例如，澳大利亚的道路养护部门采用了资产管理系统，结合GIS（地理信息系统）和RS（遥感技术），对道路资产进行全方位的监测和管理^[5]。这种综合性的管理模式不仅提高了养护工作的效率，还显著降低了整体维护成本。

（二）现有研究的不足与创新点

市政道路养护改造项目的成本控制方面的现有研究虽已取得进展，却依然存在诸多不足与局限。研究大多依赖传统成本控制方法，面对现代市政项目的复杂性与动态性时，这些方法显得过于僵化，缺乏必要的灵活性，常忽略养护过程中成本的动态变化和多样性，难以及时调整和优化成本控制策略。研究的范围通常局限于特定区域或单一项目，缺乏广泛的横向比较和综合分析，导致研究成果的适用性和推广性有限，难以为不同地区和多样化的市政道路养护提供普遍适用的指导。此外，长期成本效益分析往往未受到应有的重视，这导致对成本控制措施的可持续性理解和评估不够全面。实际应用中，成本控制策略的实施常面临数据获取困难、技术支持不足及人员培训不充分等挑战，这些问题不仅影响成本控制的实际效果，也限制了相关研究成果的推广和应用。本研究提出一系列创新点，以克服这些不足。新的方法论框架结合大数据分析和人工智能技术，能够动态监控和优化养护过程中的成本控制策略。引入的全面数据集涵盖不同地区、不同类型的市政道路养护项目，进行广泛的横向比较和综合分析，大幅提升研究结果的普适性和指导性。此外，新提出的成本控制模型利用多元回归分析和机器学习算法，识别和预测影响成本的关键因素，实现更为科学和精确的成本管理。

二、研究方法

本研究设计采用了综合性的方法论框架，通过多种数据收集和分析方法相结合，以全面探讨市政道路养护改造项目的成本控制优化策略。研究设计包含以下几个关键步骤：首先，本研究进行了广泛的文献综述，收

集和分析了国内外关于市政道路养护和成本控制的现有研究成果。这一阶段的目标是明确当前研究的不足，并为本研究提供理论基础和研究方向。通过系统的文献综述，可以识别出在方法论和实际应用中的关键问题，并为进一步的数据收集和分析奠定基础。在数据收集方面，本研究选取了多个市政道路养护改造项目作为研究对象。数据来源包括项目的财务报告、施工记录、养护日志和相关的技术文件等。这些数据涵盖了项目的各个阶段，从初期规划到实际施工和后期维护，确保了数据的全面性和代表性。为了保证数据的准确性和可靠性，研究团队与相关部门和专家进行了多次讨论和验证，确保数据的真实性和完整性。数据分析方法上，本研究采用了多元回归分析和大数据分析技术。通过对收集到的数据进行多元回归分析，可以识别出影响项目成本的关键因素，并评估这些因素对成本的具体影响程度。为了提高分析的准确性，本研究还引入了机器学习算法，通过对历史数据的学习和预测，建立了成本控制模型。这种方法不仅可以识别出当前成本控制中的问题，还可以预测未来可能出现的成本变化，提供科学的决策支持。此外，为了验证研究结果的实用性，本研究设计了一系列的模拟实验和案例分析。通过模拟实验，可以测试不同成本控制策略在实际应用中的效果，并评估其可行性和有效性。案例分析则通过对成功和失败的项目进行详细的剖析，总结出有效的经验和教训，为优化策略的提出提供依据。

三、案例研究

（一）项目介绍与成本控制实施

市政道路养护改造项目在现代城市管理中占据着重要地位，其背景和目标直接影响项目的实施效果和最终的成本效益。以某市政道路改造项目为例，该项目的主要目标是通过综合性的道路养护和改造措施，提高道路的使用寿命和服务质量，从而为市民提供更加安全和舒适的出行环境。项目总预算为5000万元人民币，预计通过优化成本控制策略，可以节约至少10%的成本。项目规模较大，涉及多条主要干道和次干道的全面养护和改造。为了确保项目顺利进行，制定了详细的成本控制计划，重点关注采购管理、合同策略和技术创新等方面。采购管理方面，项目团队引入了公开招标机制，通过透明、公正的竞争方式，选择性价比最高的供应商，从而有效降低材料和设备采购成本。同时，建立了严格的采购审批流程和验收标准，确保每一笔开支都有据可查，杜绝浪费和腐败现象。合同策略上，项目采用了基于绩效的合同管理模式，将供应商和承包商的报酬与其实际绩效挂钩。这种策略不仅激励了相关方提高工作效率和质量，还减少了不必要的追加预算。合同条款中明确规定了各阶段的目标和考核标准，并设立了相应的奖惩机制，从而在合同执行过程中实现了严格的成本控制。技术创新是该项目成本控制的另一个重要手段。项目团队引入了最新的道路养护技术和设备，如智能监测系统和高效养护材料。这些技术不仅提高了养护效率和质量，

还减少了养护频率和维护成本。例如，通过智能监测系统，可以实时掌握道路状况，及时发现并解决潜在问题，避免了因道路损坏严重而导致的高额修复费用。同时，使用新型高效材料，不仅延长了道路使用寿命，还减少了养护频率，从而在长远上节省了大量资金。此外，为了确保成本控制措施的有效实施，项目团队还建立了完善的项目管理体系和信息化管理平台。通过这一平台，项目管理者可以实时监控项目进展和成本支出情况，及时调整策略应对突发状况。项目管理体系包括详细的计划编制、预算控制、进度管理和质量管理等方面，确保每一个环节都有章可循，每一个步骤都在控制之中。

（二）策略效果分析与问题讨论

通过对市政道路养护改造项目的深入分析，可以看出实施的各项成本控制策略在实际操作中取得了显著的效果。项目数据显示，通过引入公开招标机制和严格的采购管理流程，材料和设备采购成本降低了约15%。这种透明、公正的竞争方式不仅提高了采购效率，还减少了不必要的支出，确保资金的合理使用。基于绩效的合同管理模式在提高工作效率和质量方面也表现突出。将供应商和承包商的报酬与其实际绩效挂钩，不仅激发了相关方的积极性，还促使他们在施工过程中更加注重质量和效率，减少了返工和追加预算的情况。合同条款中明确规定的奖惩机制，使得各阶段的目标和考核标准得以严格执行，有效控制了整体成本。

技术创新方面，通过引入智能监测系统和高效养护材料，不仅显著提高了养护效率，还减少了养护频率和维护成本。智能监测系统实现了对道路状况的实时监控，及时发现并解决潜在问题，避免了因道路损坏严重而导致的高额修复费用。新型高效材料的使用，延长了道路的使用寿命，从长远看，节省了大量资金。尽管这些策略取得了明显成效，但在实施过程中也遇到了不少问题和挑战。预算超支是一个常见的问题，特别是在项目初期，由于对市场价格波动和不确定因素的预估不足，导致实际开支超出了预算。此外，时间延误也是一个关键问题，由于项目规模大、涉及部门多，在协调和管理上存在一定难度，部分施工进度未能按计划完成，影响了整体项目的推进。技术难题是另一个需要面对的挑战。虽然智能监测系统和高效养护材料在理论上具有显著优势，但在实际应用中，由于技术的不成熟和操作人员的培训不足，导致了一些技术问题和操作失误，影响了预期效果。利益相关方的合作问题也不容忽视，由于涉及多个部门和单位，利益诉求不同，在项目推进过程中，时常出现沟通不畅和协调困难的情况，影响了整体效率。针对这些问题，可以提出以下改进措施：在预算编制时，应考虑更多的市场波动和不确定因素，设置合理的应急预案，以应对可能的超支情况。在项目管理中，强化时间管理，制定详细的进度计划，并定期进行检查和调整，确保各项工作按计划进行。对于技术问题，加强操作人员的培训，提高其技术水平和操作能

力，确保新技术的有效应用。为了改善利益相关方的合作问题，建议建立健全的沟通机制和协调平台，促进各部门和单位之间的信息共享和协同合作，提高整体项目管理的效率。

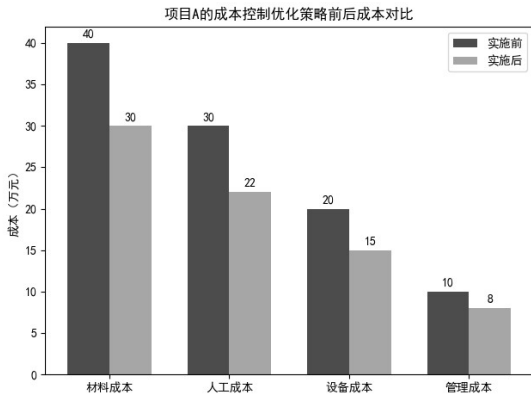


图 1: 项目 A 的成本控制优化策略前后成本对比

四、成本控制优化策略

(一) 成本控制优化策略提出

1. 采购管理优化

优化采购管理是降低成本的重要策略之一。通过引入公开招标机制和电子采购平台，确保采购过程的透明和公正，从而选择性价比最高的供应商。引入竞争机制，不仅可以显著降低材料和设备的采购成本，还能提升供应商的服务质量和响应速度。在实施过程中，需建立严格的采购审批流程和验收标准，确保每一笔开支都经过审慎的审核和严格的质量把关，从而杜绝浪费和腐败现象。

2. 合同管理策略改进

改进合同管理策略，通过基于绩效的合同管理模式，将供应商和承包商的报酬与其实际绩效挂钩。这种策略不仅激励了相关方提高工作效率和质量，还减少了不必要的追加预算和返工费用。合同条款应明确规定各阶段的目标和考核标准，并设立相应的奖惩机制，确保合同执行过程中实现严格的成本控制。此外，推行标准化合同模板，可以减少合同纠纷，提高合同管理效率。

3. 技术创新应用

技术创新是提升养护效率和降低成本的重要手段。通过引入智能监测系统和高效养护材料，不仅可以实时掌握道路状况，及时发现并解决潜在问题，避免因道路损坏严重而导致的高额修复费用。智能监测系统能够对道路进行实时监控，使用新型高效材料则可以延长道路的使用寿命，减少养护频率，从长远看显著节省资金。为确保新技术的有效应用，需加强操作人员的培训，提高其技术水平和操作能力。

4. 项目管理流程的完善

完善项目管理流程，通过建立健全的项目管理体系和信息化管理平台，实时监控项目进展和成本支出情况，及时调整策略应对突发状况。项目管理体系应包括详细的计划编制、预算控制、进度管理和质量管理等方

面，确保每一个环节都有章可循，每一个步骤都在控制之中。信息化管理平台不仅提高了项目管理的透明度和效率，还能够实现多部门协同作业，提升整体项目管理水平。

(二) 策略的实际应用前景和挑战

成本控制策略在市政道路养护改造项目中展现广阔前景，显著提升管理效率和经济效益。优化的采购管理能够降低材料成本，提高供应商服务质量；绩效挂钩的合同管理策略则激励承包商提升工作质量，减少返工。技术创新如智能监测系统和高效养护材料提高了养护效率，延长道路寿命，节省资金。此外，信息化管理平台实现的多部门协同作业提升了项目透明度和效率。尽管策略前景良好，实际应用中面临资源限制、技术瓶颈和利益相关方抵触等挑战。为应对，建议在预算阶段考虑市场波动，增强技术培训，建立健全的沟通机制和协调平台，确保策略有效实施，提升项目管理效率。

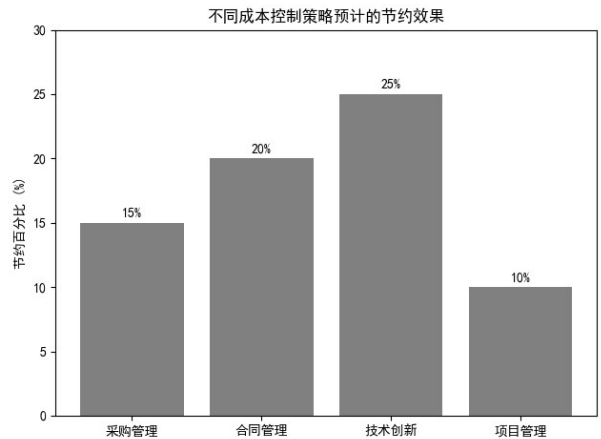


图 2: 不同成本控制策略预计的节约效果

结语

本研究通过深入分析现有的市政道路养护改造项目的成本控制方法，揭示了其局限性，并提出了基于大数据和人工智能的创新策略，以优化成本控制流程。这些策略的实施预计将极大提高项目效率和成本效益，为市政基础设施管理带来显著改进。未来研究将进一步验证这些策略的实际效果，探索其在更广泛领域内的应用可能性。

参考文献

[1] 肖红兵. 刍议现代成本管理在道路养护中的应用[J]. 科技展望, 2022, (25): 45-47.
[2] 李雪峰. 浅议道路养护中的成本管理[J]. 黑龙江交通科技, 2023, (05): 34-36.
[3] 张首楠. 成本控制理论的发展进程研究综述[J]. 商业时代, 2022, (26): 78-80.
[4] 魏莉. 现代成本管理在道路养护中的应用探讨[J]. 财经界(学术版), 2022, (01): 56-58.
[5] 骆竹梅, 卢兴刚. 作业成本法在建筑施工企业的应用研究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2023, (11): 89-91.