

Study on the influence of maintenance management on the life span of highway engineering

Runfeng Wang

Xinjiang Trading and Maintenance Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

As an important part of the traffic infrastructure, the service life of the highway directly affects the traffic safety, economic benefits and social development. The maintenance and management of highway engineering plays a vital role in prolonging its service life and improving its service efficiency. By analyzing the current situation, existing problems and their impact on the life of highway engineering, this paper discusses the importance of scientific maintenance management measures and proposes the strategy of optimizing maintenance management. The research shows that the scientific maintenance management can effectively improve the service life of highway engineering, reduce the maintenance cost, reduce the accident rate, and has significant social and economic benefits.

Keywords

highway maintenance; project life; management strategy; maintenance technology; maintenance effect

养护管理对公路工程寿命的影响研究

王润枫

新疆交投养护集团有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要

公路作为交通基础设施的重要组成部分, 其使用寿命直接影响着交通安全、经济效益以及社会发展。公路工程的养护管理在延长其使用寿命、提高使用效益方面发挥着至关重要的作用。本文通过分析公路养护管理的现状、存在的问题及其对公路工程寿命的影响, 探讨了科学养护管理措施的重要性, 并提出了优化养护管理的策略。研究表明, 科学的养护管理能够有效提高公路工程的使用寿命, 降低维修成本, 减少事故发生率, 具有显著的社会、经济效益。

关键词

公路养护; 工程寿命; 管理策略; 维护技术; 养护效果

1 引言

随着现代社会的快速发展, 公路网络的建设和完善已成为支持经济发展的重要保障。然而, 随着使用年限的增加, 公路工程的设施逐渐老化, 受天气、交通负荷等多重因素的影响, 公路的使用寿命大幅缩短。因此, 如何有效延长公路工程的使用寿命, 提高道路的综合效益, 成为公路建设和管理中的一个重要课题。养护管理作为确保公路工程长期稳定运营的核心措施之一, 其在保证道路安全、延长使用寿命以及减少后期维修费用方面的作用愈加凸显。

然而, 当前我国公路养护管理仍存在诸多挑战, 如养护资金的不足、技术手段的滞后、养护人员素质的参差不齐等问题。这些问题不仅影响了公路养护的效果, 还对公路工程的使用寿命产生了不利影响。因此, 研究养护管理对公路

工程寿命的影响, 提出针对性的改进措施, 具有重要的学术意义和实践价值。

2 公路养护管理的现状与挑战

2.1 公路养护管理的现状

随着我国公路基础设施建设的不断推进, 公路养护管理逐渐得到国家和地方政府的重视。然而, 当前公路养护管理工作仍面临不少挑战和不足, 尤其是在管理模式、技术应用及资金配置等方面存在一定的问题。许多地区的公路养护仍然依赖传统的维护模式, 主要依靠人工巡检和定期检查进行养护。这种传统模式未能充分利用现代技术, 缺乏全面的系统监测, 无法及时发现潜在的安全隐患和路面病害。尤其是在一些偏远地区, 养护工作缺乏及时性和有效性, 养护管理常常面临反应滞后、无法精准定位问题等困境。

此外, 虽然有些地方已经开始引入信息化管理手段, 但整体上公路养护工作依然存在缺乏智能化管理和数据支持的问题。随着交通量的逐年增加, 路面负荷加大, 传统的

【作者简介】王润枫 (1979-), 男, 中国江苏人, 本科, 高级工程师, 从事公路工程研究。

人工检查方式显得力不从心,容易错过早期损坏迹象。而且,缺乏对养护效果的长期跟踪和评估,使得养护计划的实施效果难以量化,难以为后续的养护管理提供科学依据。

2.2 养护管理存在的问题

资金投入不足:公路养护管理的资金问题一直是影响养护工作的关键因素之一。由于政府财政投入相对有限,公路养护工作的资金来源通常单一,难以满足日益增长的养护需求。在一些地区,公路养护工作只能依赖有限的预算进行,这导致养护项目的实施受到资金限制,严重时甚至出现项目延期或停滞的现象。与此同时,部分地方政府对公路养护的重视程度不足,未能按照实际需要合理配置和使用养护资金,造成了资金的浪费或养护质量的低下。

养护技术落后:传统的公路养护方式大多依赖人工巡检和定期的维护检查,缺乏现代化、智能化的技术手段。这种方式不仅效率低下,而且难以及时发现和解决公路的潜在问题。例如,人工巡检容易忽视一些隐蔽性的损害,如微小裂纹和细微变形等,而这些问题如果没有得到及时处理,可能会发展成严重的路面病害,进一步加剧公路的老化。因此,缺乏系统的实时监控、数据采集与分析,导致养护工作的响应时间较长,难以达到理想的养护效果 [1]。

养护人员素质参差不齐:养护管理人员的专业能力直接影响到养护工作的质量与效率。然而,在一些地区,公路养护人员的技术水平和专业能力存在较大差距。许多养护人员缺乏足够的技术培训和知识更新机制,导致他们在实际工作中无法充分运用现代技术手段,也难以应对公路养护中的新情况、新问题。部分人员对新型材料、技术和设备的了解较为有限,缺乏针对性的技术培训,影响了养护措施的精准性和科学性,进而降低了养护工作的效果和公路寿命。

2.3 养护管理对公路寿命的影响

养护管理对公路使用寿命的延长起着至关重要的作用。科学的养护管理可以通过及时发现路面病害并进行修复,避免问题进一步恶化,从而有效延长公路的使用寿命。及时修复路面裂纹、填补坑洞、进行结构加固等养护措施,能够有效阻止病害蔓延,延缓路面老化过程。对于高交通流量的公路,尤其需要定期进行检查和加固,确保路面在高强度使用下依然保持较好的性能。

除了直接影响公路的结构安全外,合理的养护管理还能够提高资源的利用效率。通过精准的预测、评估和养护措施的合理安排,养护管理可以将资源投入合理化,避免因过度维修或缺乏养护而导致的资金浪费。精准的养护管理还能够减少重复性投入,降低不必要的维修费用,从而提高公路的经济效益。

3 公路养护管理对公路工程寿命的影响因素

3.1 养护计划的制定与执行

科学的养护计划不仅是延长公路工程寿命的关键,也

是在有限资源下高效进行公路养护的基础。养护计划的制定应根据公路的具体情况进行全面的评估,包括路面状况、交通量、气候条件、地质特征等多方面因素。通过数据分析和现场调查,结合先进的计算模型,可以为不同类型的公路制定个性化的养护方案。针对不同路段的特点,制定合理的养护频率、养护内容及措施,以确保养护资源的最优配置和使用。个性化的养护计划不仅能够提高养护工作的针对性,还能提升养护效果,避免因一刀切的方式导致的资源浪费。

在养护计划的执行过程中,确保执行的高效性与质量同样至关重要。尽管大多数养护计划在理论上是完善的,但在实际操作中,计划的执行往往面临诸多挑战,如资金不足、人员流动、设备故障等问题。部分公路养护项目未能按时完成,或养护质量未能达到预期目标,这直接影响了公路工程的使用寿命。因此,定期对养护项目的执行情况进行检查,及时发现并纠正问题是确保养护计划顺利实施的关键措施。通过对执行过程的动态评估,可以根据实际情况对养护计划进行调整,确保养护工作的持续性和效果,从而有效延长公路的使用寿命 [2]。

3.2 养护技术的应用

随着科技的发展,现代化养护技术的引入在提升公路养护效率和质量方面发挥了重要作用。数字化监测技术的广泛应用,使得公路的状况可以通过传感器、摄像头、无人机等设备实时监控,实时获取路面温度、湿度、交通流量等数据,并通过大数据分析,精准识别路面病害和隐患。这种技术的应用使得养护管理从传统的人工巡检转向更加高效、精准的智能化监测,大大提高了养护工作的效率和准确性。同时,通过智能分析技术,能够实时制定预警措施并进行数据驱动的决策,避免了人为判断的误差和延误,降低了养护成本,提高了公路工程的寿命。

在养护技术的应用过程中,新型养护材料的使用也起到了积极作用。例如,抗裂材料、高性能沥青、可再生材料等的使用,在改善路面质量、延长路面使用寿命方面取得了显著效果。高性能沥青在抗老化、抗裂、耐高温等方面具有优越性,能够有效抵抗交通荷载、气候变化等因素的侵蚀,延缓路面损坏速度。此外,采用新型建材不仅能够增强路面的耐久性,还能提升公路的环保性能,减少养护工作对环境的影响。智能养护设备,如无人机巡检和自动化养护机械,能够实现全自动化巡检和养护,大幅度减少人工劳动强度,提高养护效率。这些技术手段的应用,不仅为养护管理提供了更先进的工具,还能进一步推动公路养护工作向智能化、精细化方向发展,最终有效延长公路的使用寿命 [3]。

3.3 养护管理的绩效评估

养护管理的绩效评估是确保养护措施有效实施的必要环节。通过定期评估养护工作的效果,不仅可以及时发现养护工作中的不足,还能帮助管理者调整养护策略,提升养护管理水平。绩效评估通常包括质量、效率、成本等多个维度

的综合评估。质量评估主要关注养护工程的效果，包括路面平整度、耐久性、抗滑性等指标；效率评估则侧重于养护工作的时间管理、资源配置等方面的优化；成本评估则聚焦于养护资金的使用效率，确保养护工作在控制成本的前提下取得最好效果。

此外，绩效评估还应结合公路的实际使用情况，进行动态跟踪和实时调整。例如，通过对养护后路面状况的长期监测，可以发现某些养护措施的效果可能会随着时间的推移而减弱，进而对养护计划进行及时的调整，以便适应不同的环境和使用条件。通过对各项养护管理措施的评估，能够全面了解养护工作的实施情况，制定更加科学和针对性的养护计划，进一步提高养护管理的质量和效率，最终确保公路工程的长期使用和安全性，延长公路的使用寿命。

这些评估环节不仅是公路养护管理的重要组成部分，也为政策制定者和养护管理人员提供了必要的技术支持，帮助其做出更加合理的决策，从而实现公路养护管理的精细化、科学化、持续化。

4 优化公路养护管理的策略

4.1 加强资金保障与政策支持

公路养护管理的成效在很大程度上取决于充足的资金保障。然而，在许多地区，公路养护资金的投入仍存在不足，导致养护工作无法得到充分开展。为了确保养护工作的顺利进行，政府应增加对公路养护的财政支持，尤其是在一些偏远地区和老化道路的养护上。同时，合理的养护资金管理机制也至关重要，政府应建立健全的资金分配与使用标准，确保每一笔资金都能发挥最大效益。政府的政策支持同样不可忽视，应制定针对性的政策来引导社会资本参与公路养护管理，以缓解财政压力，提高资金的利用效率。通过多方合作，共同推进公路养护，才能真正实现资源的合理配置和管理效果的提升 [4]。

4.2 提升养护技术与管理水平

养护技术的提升对公路工程寿命的延长起着决定性作用。随着科技的不断进步，许多新型养护技术应运而生，其中智能化和数字化技术的推广尤为重要。智能化技术，如基于物联网的远程监控系统、智能化维修设备等，能够提高养护的精确度和时效性。数字化技术，如 BIM（建筑信息模

型）、大数据分析等，能有效支撑养护管理的决策和优化管理流程。为了确保新技术的成功应用，养护人员的技术素质必须得到有效提升。通过开展定期的技术培训和知识更新，不仅可以帮助养护人员掌握新技术，还能提高其解决实际问题的能力，从而提高养护工作的整体水平。

4.3 优化养护管理体系

要想实现公路工程寿命的延长，优化养护管理体系至关重要。公路养护管理不仅仅是技术问题，还涉及系统化的管理模式。首先，公路养护管理体系应具有明确的职责划分，明确各级管理部门、人员及责任，确保管理工作有序高效地开展。其次，养护管理过程中不同部门间的协调与合作不可忽视。管理部门应建立信息共享平台，实现跨部门、跨地区的沟通与协作。信息化建设是提升养护管理效率的关键，应充分利用现代信息技术，如大数据、云计算等，进行全面的信息化管理。通过数据化手段，不仅能够提高管理的透明度，还能实现养护工作的精准决策和资源的最优配置。

5 结语

公路养护管理对公路工程的使用寿命具有深远影响。科学的养护管理体系不仅能提高公路的使用年限，还能降低事故发生率，减少养护成本，从而提高公路的综合效益。然而，我国在公路养护管理方面仍面临许多挑战，如资金不足、技术落后、人员素质参差不齐等问题。通过加强政策支持、提升养护技术、优化管理体系等多方面的改革和创新，能够有效提升公路养护管理的水平，延长公路的使用寿命。随着科技的不断进步和管理理念的更新，公路养护管理将更加智能化、信息化，必将在公路交通可持续发展中发挥更大的作用，为经济社会发展提供更加坚实的交通保障。

参考文献

- [1] 谭瑞敏.基于碳排放成本分析的高速公路养护决策研究[D].石家庄铁道大学,2024.
- [2] 张丽娜.季冻区沥青路面使用性能预测及养护决策研究[D].东北林业大学,2022.
- [3] 任俊财.高速公路沥青路面检测和养护决策优化研究[D].河北工业大学,2022.
- [4] 毛新华.高速公路路面养护决策模型改进研究[D].长安大学,2015.