

# 探讨公路预防性养护施工管理技术

杨春红

新疆维吾尔自治区伊犁公路管理局 新疆 伊宁 835000

**摘要:** 为了保证公路的安全稳定,公路预防性养护已经成为公路管理养护的重要组成部分,对于公路使用寿命的延长、提高公路整体质量及服务水平都有重要的意义。本文深入探讨了公路预防性养护施工管理技术,该技术通过定期检查、针对性修复、智能化监测与预警等手段,实现对公路状况的实时监测、精准分析和及时响应。该技术不仅能够有效延长公路使用寿命、降低养护成本,还能提高公路通行能力和安全性。智能化监测与预警技术的运用更是显著提升了养护管理的效率和科学性,为公路养护事业提供了有力支持。

**关键词:** 公路预防性养护; 施工管理; 技术

引言:随着交通网络的日益完善,公路作为连接城市与乡村的重要纽带,其养护管理日益受到重视。公路预防性养护施工管理技术,作为一种前瞻性的维护策略,旨在通过科学的管理和技术手段,提前发现并解决公路潜在问题,从而延长公路使用寿命,提升通行效率与安全性。通过深入探讨这一技术,分析其关键要素、实施策略,为公路养护管理提供理论支持与实践指导。

## 1 公路预防性养护的重要性

公路预防性养护不仅仅关乎道路使用寿命的延长,更是提升道路通行能力、保障行车安全、促进经济社会可持续发展的关键一环。第一,预防性养护能够有效降低道路全寿命周期成本。通过定期对公路进行检测、评估,及时发现并处理微小病害,如裂缝修补、坑槽填充等,可以防止这些局部问题扩展为更严重的损坏,从而减少大规模维修甚至重建的需求。这种“治小病防大病”的思路,显著降低了长期维护费用,提高了资金使用的效率。第二,预防性养护对于保障行车安全至关重要。良好的路面状况能够确保车辆行驶平稳,减少因路面不平或突然破损导致的交通事故。特别是在雨雪等恶劣天气条件下,预防性养护能够增强路面的抗滑性和排水性能,进一步提升道路的安全性。第三,预防性养护有助于提升道路通行能力和服务水平。平整、无破损的路面能够减少车辆行驶中的颠簸和震动,降低油耗和车辆磨损,提高行车舒适度和速度,减少了因道路维修而采取的交通管制措施,保障了交通流的顺畅,减少了拥堵和延误。第四,从更宏观的角度来看,公路预防性养护对于促进经济社会发展具有重要意义<sup>[1]</sup>。良好的道路网络是区域间物资流通、人员往来的基础,对于推动区域经济一体化、加快城镇化进程、提升居民生活质量等方面发挥着不可替代的作用。

## 2 公路预防性养护施工管理流程

### 2.1 前期准备与规划阶段

公路预防性养护施工管理流程的前期准备与规划阶段,是确保整个养护项目顺利实施、达到预期效果的关键环节。这一阶段的工作深度和细致程度,将直接影响到后续施工的质量和效率。(1)在前期准备阶段,首要任务是对公路进行全面、细致的评估。这包括利用专业设备和技术手段,对公路的路面、路基、桥梁、隧道等结构物进行全方位的检测,以准确掌握其技术状况和存在的病害类型、程度及分布范围。评估结果将为后续制定预防性养护计划提供重要依据。(2)基于道路状况评估结果,结合交通流量、气候条件、地理位置等因素,进行养护需求分析。明确哪些路段、哪些结构物需要优先进行预防性养护,以及具体的养护内容和目标。(3)根据养护需求分析结果,制定详细的预防性养护计划。计划应明确养护项目的具体内容、实施时间、人员配置、材料需求、机械设备安排等要素。同时,还需制定相应的质量控制和安全保障措施,确保养护施工过程中的安全和质量。(4)为确保预防性养护计划的顺利实施,需提前进行资源筹备与调配工作。这包括人员队伍的组建和培训、养护材料和机械设备的采购与储备,还需与相关部门和单位进行沟通协调,确保施工期间的交通组织和安全保障措施得到落实。(5)根据预防性养护计划,编制详细的施工方案和预算。施工方案应明确施工步骤、工艺流程、技术要求和质量控制标准等要素;预算则需详细列出各项费用支出,包括人工费、材料费、机械费、管理等,并进行合理的成本控制和经济效益分析。

### 2.2 施工实施与质量控制阶段

在公路预防性养护施工管理流程中,施工实施与质

量控制阶段直接关系到养护工程的质量和效果。施工实施阶段的核心在于将预防性养护计划转化为实际行动。施工队伍需严格按照既定的施工方案和技术要求进行作业,确保每一步操作都符合规范。同时,施工现场的布置需合理有序,既要确保施工效率,又要保障施工人员的安全。除此之外,施工材料的采购、运输、存储和使用也需严格把关,确保材料质量符合标准,避免因材料问题影响施工质量。接着,质量控制是施工实施阶段的重中之重。在施工过程中,需建立健全的质量管理体系,明确质量标准和检验方法,对关键工序和环节进行重点控制。可以通过加强施工过程中的巡查和监督,及时发现并纠正施工中的质量问题。对于关键工序,采取旁站监督的方式,确保施工质量符合要求。定期对施工成果进行检测,如路面平整度、强度、抗滑性能等,以数据为依据评估施工质量。对于检测中发现的问题,需及时整改,确保施工质量达到设计标准。施工完成后,需组织相关部门进行质量验收。验收过程中,需严格按照验收标准和程序进行,确保养护工程的质量符合设计要求和相关标准。

### 2.3 后期评估与总结阶段

在公路预防性养护施工管理流程的后期,评估与总结阶段不仅是对整个养护项目效果的全面审视,也是为未来类似项目提供宝贵经验和教训的重要环节。首先,对预防性养护工程的效果进行全面评估。这包括路面平整度、抗滑性能、结构强度等关键指标的检测与对比,以数据为依据,客观评价养护工程是否达到了预期目标。对养护工程的质量进行细致评估,检查是否存在质量问题或隐患。这包括对施工材料、施工工艺、施工记录等方面的复核与审查,确保养护工程的质量符合相关标准和要求。收集并整理用户(包括驾驶员、乘客、周边居民等)对养护工程的反馈意见,了解他们对工程效果的满意度和存在的问题。用户反馈是评估养护工程效果的重要参考依据,有助于发现潜在的问题和改进方向。在评估的基础上,对预防性养护施工管理流程进行全面总结。总结成功经验、创新做法和亮点成果,为今后类似项目提供可借鉴的经验和模式。针对评估中发现的问题和不足,深入剖析原因,明确责任主体,提出切实可行的改进措施和建议<sup>[2]</sup>。根据总结和分析的结果,及时完善预防性养护施工管理的相关制度和流程。修订和完善施工计划、质量控制标准、安全管理制度等,确保养护工程管理的规范化和科学化。将评估与总结的成果应用于未来的预防性养护项目中,不断优化管理流程、提高施工质量和效率。

## 3 公路预防性养护施工管理关键技术与控制措施

### 3.1 定期检查与路况评估技术

定期检查是预防性养护的基础,通过定期对公路进行全面、细致的检查,可以及时发现路面、路基、桥梁、隧道等结构物的病害和缺陷,为后续的养护决策提供科学依据。这种主动性的维护方式,相较于问题出现后的被动修复,能够更有效地延长公路的使用寿命,降低养护成本。定期检查的内容广泛,包括但不限于路面平整度、抗滑性能、裂缝情况、车辙深度、桥梁结构完整性、隧道照明通风状况等。检查方法多样,包括人工徒步检查、机械检测车检测、无人机航拍等。其中,机械检测车能够快速、准确地采集大量数据,为路况评估提供有力支持;无人机航拍则能够覆盖更广的区域,发现一些人工难以察觉的问题。另外,路况评估是在定期检查基础上,对采集到的数据进行分析和处理,以评估公路的技术状况和养护需求。评估技术包括路面损坏状况指数(PCI)、行驶质量指数(RQI)、结构强度指数(SSI)等多个指标的计算和综合评价。这些指标能够全面反映公路的使用性能,为制定针对性的养护计划提供依据。评估结果的应用是定期检查与路况评估技术的最终目的。根据评估结果,可以明确公路的养护优先级和具体养护措施。对于轻微病害,可以采取日常保养或局部修复的方式进行处理;对于严重病害,则需要制定详细的养护方案,包括养护时间、养护方法、材料选择等,以确保养护工作的有效性和经济性。

### 3.2 针对性修复与材料选择

在公路预防性养护施工管理中,针对性修复与材料选择是确保养护效果和质的关键技术与控制措施。(1)需要对公路进行全面的病害识别与诊断。这包括利用现代检测技术和手段,如无人机航拍、机械检测车等,对公路的路面、路基、桥梁、隧道等结构物进行细致检查,准确识别出各种病害类型和程度。结合历史养护记录和交通流量等数据,对病害进行综合分析,明确其成因和发展趋势。(2)在明确病害类型和程度后,需要制定针对性的修复方案。修复方案应根据病害的具体情况,如位置、范围、严重程度等,确定修复的范围、方法和材料。例如,对于路面裂缝,可以采用裂缝填缝技术;对于车辙和坑槽,可以采用微表处或薄层罩面等修复方法。修复方案还需考虑施工条件、交通影响等因素,确保修复工作的顺利进行。(3)在选择修复材料时,应首先考虑其性能要求。修复材料应具有良好的耐久性、抗老化性、抗水性等性能,以确保修复后的公路能够长期保持稳定和良好的使用性能,修复材料还应与

原有公路材料相兼容,避免出现界面剥离等问题。(4)随着环保意识的提高,选择环保、可持续的修复材料也变得越来越重要。在选择材料时,应优先考虑那些对环境影响小、可回收再利用的材料。这不仅有助于减少养护过程中的环境污染,还有助于实现公路养护的可持续发展。(5)经济性和适用性也是选择修复材料时需要考虑的重要因素。修复材料的价格应合理,以降低养护成本。材料的使用应方便、快捷,以提高施工效率,还需要考虑材料的来源和供应情况,确保在施工过程中不会出现材料短缺等问题。

### 3.3 施工管理与质量控制

在公路预防性养护施工管理中,施工管理与质量控制是确保养护工程顺利进行和达到预期效果的核心环节。首先,需要建立科学的施工组织管理体系,明确各级管理人员的职责和权限,确保施工过程中的各项任务得到有效执行。施工组织设计应充分考虑养护工程的特点和实际情况,合理安排施工顺序、施工方法、资源配置等要素,以提高施工效率和降低施工成本。同时,应建立完善的沟通协调机制,加强各参建单位之间的协作与配合,确保施工过程中的信息畅通和资源共享。在施工过程中,应严格按照施工方案和技术规范进行操作,确保每道工序都符合质量标准和要求。应加强对原材料的质量控制,确保材料性能符合设计要求;加强对施工工艺的监督和管理,确保施工工艺的合理性和有效性;加强对施工现场的巡查和检查,及时发现并纠正施工过程中的问题。同时,应建立严格的施工质量检测制度,对关键工序和隐蔽工程进行重点检测,确保施工质量符合验收标准。为了进一步提高施工质量,需要采取一系列有效的质量控制措施。首先,应建立健全的质量管理体系,明确质量目标和责任分工,确保质量管理工作有序进行。其次,应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的质量意识和技能水平。此外,还可以引入先进的质量管理方法和手段,如采用信息化管理工具对施工过程进行实时监控和数据分析,以及运用质量统计分析方法对施工质量进行综合评价和改进。

### 3.4 智能化监测与预警技术

智能化监测技术利用高精度传感器、摄像头、无人机等设备,对公路的路面、桥梁、隧道等关键部位进行全方位、无死角的实时监测。这些设备能够自动采集公路的各项数据,包括路面平整度、裂缝情况、交通流量、气象条件等,为后续的养护决策提供科学依据。接下来,采集到的数据会被传输至大数据平台,通过先进的算法进行深度挖掘和分析。大数据技术能够识别出公路状况的细微变化,预测出潜在的问题和风险。例如,通过分析历史数据,可以预测出哪些路段在未来一段时间内可能出现裂缝或坑洼,从而提前制定养护计划,避免问题的发生。当监测到异常情况或预测到潜在风险时,智能化预警系统会立即发出警报,并将相关信息推送给养护管理人员<sup>[1]</sup>。管理人员可以根据预警信息,迅速做出响应,制定针对性的养护措施。随着技术的不断进步,智能化监测与预警技术还开始向自主巡检与维护方向发展。例如,智能巡检机器人可以自动在公路上行驶,对路面进行全方位的检查,并将发现的问题实时回传给养护中心。而智能维护设备则可以根据养护计划,自主完成道路清扫、修补等维护工作,大大提高了养护的效率和安全性。

### 结语

总的来说,公路预防性养护施工管理技术是现代公路养护体系中的重要组成部分,其通过科学的管理手段和先进的技术应用,实现了对公路状况的主动监测与及时维护,有效延长了公路使用寿命,提升了通行安全性和效率。随着科技的不断进步,该技术将持续优化升级,为公路养护事业注入新的活力。

### 参考文献

- [1]张瑞峰.高速公路养护工作中的预防性公路养护技术[J].产业创新研究,2020(12):135-136.
- [2]杨文福.预防性养护技术在公路养护中的运用[J].居舍,2020(18):75-76.
- [3]赵小娟.预防性养护技术在高速公路养护中的应用[J].交通世界,2020(18):14-15.