

公路工程施工技术管理及养护措施

文 / 朱涛 西安市公路局

摘要: 随着我国交通基础设施建设的迅猛发展,公路工程在国民经济和社会生活中的地位日益凸显。公路工程的质量不仅关系到交通运输的安全与顺畅,更对区域经济发展和人民生活质量产生深远影响。施工技术管理作为公路工程建设的核心环节,直接决定了工程的质量、进度和成本,公路建成后的养护工作同样不容忽视。深入研究公路工程施工技术管理及养护措施具有极为重要的现实意义,有助于提升公路工程的整体品质,保障公路交通系统的高效稳定运行。基于此,本文章对公路工程施工技术管理及养护措施进行探讨,以供相关从业人员参考。

关键词: 公路工程; 施工技术管理; 养护; 措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.03.043

引言

公路作为交通运输的重要基础设施,对于促进经济发展、加强地区联系起着举足轻重的作用。随着交通流量的不断增长和使用年限的增加,公路面临着日益严峻的考验。为了确保公路的安全、舒适和高效运行,高质量的施工技术管理和完善的养护措施显得尤为重要。

一、公路工程施工技术管理与养护措施的关联

(一) 技术管理对养护的影响前瞻

施工技术管理水平直接关联着公路养护工作的难易程度与成本投入,若施工过程中严格把控技术环节,确保路基压实度、路面平整度及结构物质量等符合高标准,能有效减少后期养护中路面裂缝、沉陷、结构损坏等病害的出现频率。精准的沥青路面摊铺温度与厚度控制,可降低车辙、松散等病害发生率。基于此,前瞻性养护规划应在施工阶段同步考量。依据施工技术资料与质量评估,预测不同路段出现的病害类型与时间节点,提前制定养护预案,如对软土地基路段重点规划沉降监测与加固养护计划,对重载交通路段提前安排耐磨路面强化养护措施,合理分配养护资源,延长公路使用寿命并降低全生命周期成本。

(二) 养护反馈促技术改进提升

养护工作是公路工程使用阶段的“体检员”,其反馈信息对施工技术改进意义重大。养护过程中发现的各类病害及损坏情况,如桥梁伸缩缝过早损坏、路面局部网裂等,能精准反映出施工技术存在的缺陷。通过对这些实际案例的深入分析,可追溯到施工环节中的材料选用不当、工艺执行不严谨或技术参数不合理等问题。养护时发现某路段水泥混凝土路面因切缝时间过早导致裂缝增多,这促使施工方重新审视并优化切缝技术的时间控制标准。养护部门将大量类似反馈信息汇总整理,为施工技术规范修订提供有力依据,推动施工技术不断革新,避免后续工程重蹈覆辙,从而提高公路工程整体建设质量与耐久性。

二、公路工程施工技术管理及养护中存在的问题

(一) 施工技术标准执行不力

部分施工企业为追求进度与效益,在施工过程中未能严格按照既定的技术规范操作。在路基填筑时,对填料的粒径控制不严,导致压实度难以达标,使路基稳定性受到威胁。施工技术交底工作存在缺陷,交底内容流于形式,不够详细深入,施工人员对一些关键技术要点理解模糊,容易在施工中出现错误操作。再者,施工技术资料管理混乱,资料的收集、整理与工程进度不同步,且存在数据不准确、记录不完整等情况,这给工程质量追溯与后期养护工作带来极大困难,难以依据完整准确的技术资料制定针对性的养护计划,也不利于对施工过程中技术应用情况的分析与总结,阻碍了施工技术管理水平的提升。

(二) 施工材料质量把控漏洞

一些供应商为降低成本,提供的原材料质量参差不齐,而施工方在材料进场检验时不够严格,未能及时发现劣质材料,如水泥的强度不达标、砂石含泥量过高,这些都会直接影响公路工程的结构强度与耐久性。在设备管理方面,设备的日常维护保养工作不到位。施工企业重使用轻维护,导致设备长期处于高负荷运转且缺乏必要保养的状态,故障率频发。沥青摊铺机的熨平板加热系统故障未及时修复,会使摊铺的沥青路面平整度严重受损。设备的更新换代滞后,一些老旧设备效率低下且能耗高,无法满足现代公路工程高精度、高效率施工要求,制约了施工技术的有效实施,也间接影响了工程质量与养护周期。

(三) 公路养护缺乏科学合理的长期规划

养护工作侧重于对已出现病害的应急处理,而忽视了预防性养护的重要性。没有根据公路的使用年限、交通流量、地质条件等因素制定系统全面的养护规划,导致养护工作碎片化、被动化。对于一些重载交通路段,未提前规划强化路面结构的养护措施,等到路面出现大面积破损才进行修补,耗费更多人力物力且影响公路正

常使用。养护资金投入不足且分配不合理。政府财政对公路养护的资金支持有限，且大部分资金集中在大中修工程，对日常养护和预防性养护的资金分配较少，使得一些小病害得不到及时处理，逐渐发展成严重病害，缩短了公路的使用寿命，增加了整体养护成本，也影响了公路的服务质量与行车安全。

三、公路工程施工技术管理及养护的有效措施

（一）完善施工技术管理制度

建立健全的施工技术管理体系，明确各部门和岗位的职责与权限，可有效避免推诿扯皮现象，提高工作效率。在技术操作规范方面，除了路基和路面施工的常规要求外，对于桥涵施工，应规定模板搭建的精度标准、混凝土浇筑的振捣频率与时间等；在质量检验流程中，要明确各施工环节的检验节点和抽检比例，对隐蔽工程必须进行100%检验。施工安全制度则需涵盖各类施工场景的安全防护措施，像高空作业的安全网设置、隧道施工的通风与瓦斯监测等。制度应具备动态调整机制，根据新技术、新工艺的应用及时更新。通过定期组织制度学习与考核活动，强化施工人员对制度的熟悉度与执行力，从而确保整个施工过程严格遵循既定规范，提升工程质量的稳定性与可靠性。

（二）加强施工技术交底工作

技术负责人在交底时，针对工程设计要求，需详细解读设计图纸中的关键尺寸、结构受力特点等。以挡土墙施工为例，要说明墙体的坡度设计依据与承载能力要求。在施工工艺讲解上，对于软土地基处理，除了常规的换填法，可介绍新兴的土工格栅加固工艺及其适用条件。对于出现的问题及应对措施，如在雨季施工时，要告知施工人员如何预防路基积水、材料受潮，以及遭遇突发洪水时的应急排水方案。除了常见的交底形式，还可利用虚拟现实（VR）技术，让施工人员沉浸式体验施工过程，加深理解。交底签字确认制度不仅要涵盖施工一线人员，还应包括各级施工管理人员，以便在出现技术问题能迅速定位责任主体，保障技术交底的有效性贯穿施工全程。

（三）强化施工材料与设备管理

除了考察供应商信誉和质量可靠性，还应实地考察其生产工艺与质量管控体系。对于沥青供应商，了解其沥青的炼制工艺与质量检测设备是否先进。材料进场检验时，除了常规试验，对于特殊材料如高性能混凝土外加剂，需进行与水泥的适配性试验。在设备管理方面，制定的维护保养计划应根据设备的使用频率和工况进行分级管理。对于关键设备如大型沥青摊铺机，实行日检、周检和月检制度，详细记录设备关键部件的磨损情况与维修历史。在引进新型设备时，要进行充分的市场调研与技术评估，组织操作人员提前培训学习，确保

设备引进后能迅速投入高效使用。建立设备共享平台，在区域内不同项目间合理调配闲置设备，提高设备利用率，降低施工成本。



图 筑路机械设备

（四）推进施工信息化管理

在施工进度监控方面，利用全球定位系统（GPS）和地理信息系统（GIS）技术，直观展示工程各部位的实际进度与计划进度对比，精准定位进度滞后区域并分析原因。对于质量监控，通过在混凝土搅拌站、预制梁场等关键部位安装高清摄像头与传感器，实时监测原材料配比、构件浇筑质量等数据，自动预警质量异常情况。在安全管理上，平台与施工现场的安全防护设备如安全帽定位系统、临边防护警报器等联网，一旦发生安全隐患能立即通知管理人员与施工人员。借助BIM技术的可视化与参数化特性，在施工前进行多方案模拟比选，如不同路线走向对周边环境和工程成本的影响。施工过程中，利用BIM模型进行碰撞检查，提前发现并解决管线交叉、结构冲突等问题，有效减少施工变更与返工，提高施工效益。

（五）制定科学养护规划

对于不同等级公路，如高速公路，因其车流量大、行车速度快，日常养护要保证每日多次清扫路面，清除杂物与抛洒物，预防交通事故。预防性养护可每季度进行一次全面检查，重点关注路面磨损与微小裂缝，及时采用雾封层等技术处理。而对于低等级公路，可适当放宽日常养护频次，但要加强雨季排水系统检查。根据使用年限，新建成公路前几年注重日常保洁与设施维护，使用5-10年则需加强对路基稳定性监测与预防性养护措施。地理位置方面，沿海地区公路要着重防腐防锈处理，山区公路要强化边坡防护与排水设施养护。依据历年养护记录，分析病害高发路段与时段，提前调配资源。养护规划还应结合季节特点，冬季提前储备融雪除冰物资并制定预案。各层次养护目标要明确可量化，日常养护确保公路整洁安全，预防性养护延长公路使用寿

命,大中修工程恢复公路结构性能。周期安排要合理,预算编制要精准,保障养护工作有序开展。

(六) 建立养护质量监督机制

成立的公路养护质量监督小组应由交通领域专业人员组成,包括道路工程师、桥梁专家等。制定养护质量考核标准要详细且具有可操作性。路面平整度考核可采用平整度仪测量,规定不同等级公路的允许偏差范围;破损率统计各类路面病害面积与总面积比例;桥梁结构安全性通过定期结构检测评估承载能力与耐久性;附属设施完好率检查标志标线、防护栏等是否齐全有效。现场检查时,监督小组要深入公路各路段,查看养护作业实际情况,是否按规范操作。资料审查重点关注养护记录是否完整、养护计划执行情况等。用户反馈可通过网络平台、电话热线等收集,了解公众对公路养护的满意度。对于养护质量不达标的单位,整改通知要明确整改内容与期限,处罚措施可包括罚款、暂停养护业务资格等。对优秀单位的表彰可在行业内宣传推广其经验做法,树立标杆,促进整个养护行业质量提升。

(七) 加强部门间协作与沟通

建立定期联席会议制度,可每月或每季度召开一次。会议由交通主管部门牵头组织,各方共同参与。在商讨施工技术方案优化时,施工企业提出施工难点与的改进方向,设计单位从设计原理角度分析,养护单位结合后期养护需求发表意见,如在道路线形设计上,综合考虑施工便利性与后期养护成本。养护计划调整方面,养护单位根据公路实际状况提出计划变更建议,交通主管部门协调各方资源支持。信息共享要建立标准化流程,施工单位在工程竣工时,将详细的施工图纸、材料使用记录、隐蔽工程验收资料等完整移交养护单位。养护单位发现问题后,通过专门的信息反馈平台及时告知施工与设计单位,设计单位据此分析是否存在设计缺陷并提出解决方案。通过部门间紧密协作,施工阶段可提前考虑养护需求,养护阶段能及时反馈问题促进施工改进,实现公路工程全生命周期的高效管理与质量提升。

(八) 创新养护技术与工艺

在推广先进养护技术与工艺方面,应积极搭建交流平台。定期举办养护技术研讨会,邀请专家学者介绍前沿技术。微表处技术不仅能修复轻微病害,其施工速度快,能在短时间内恢复路面使用功能,减少交通干扰。无损检测技术中的探地雷达可探测路基内部空洞与含水量异常区域,超声波检测能精准判断桥梁混凝土结构内部缺陷。养护单位开展技术创新研发时,可与高校科研机构合作。针对本地冬季降雪多的情况,联合研发环保型融雪剂,降低对道路设施和周边环境的损害。对于路面修补材料,研发高强度、快速固化且与原路面黏结性

好的材料,提高修补效果。探索智能养护系统的应用,利用传感器网络实时监测公路状况,自动预警病害风险,实现精准养护。

(九) 加大养护资金投入与管理

政府在公路养护资金保障方面承担着关键责任,除了常规财政拨款,可探索设立专项养护基金,从燃油税、车辆购置税等相关税费中按一定比例提取。合理分配养护资金时依据公路资产状况评估结果,对病害严重、交通繁忙路段倾斜。日常养护资金可用于日常巡查人员薪酬、小型维修工具购置等,预防性养护资金用于先进检测设备租赁与预防性材料采购。加强资金监管,建立信息化监管平台,实现资金流向全程可追溯。审批制度要严格规范,每笔资金支出需经多层审核,确保用途合理合规。引入社会资本时,要制定完善的PPP项目合同,明确双方权利义务。社会资本方负责资金投入与部分养护作业,政府给予一定政策优惠与收益保障。建立绩效评价机制,根据养护效果评估社会资本投入效益,激励其提高资金使用效率,保障公路养护资金充足且高效利用。

结束语

综上所述,公路工程施工技术管理及养护是一个系统而长期的工程,二者相辅相成、紧密相连。在未来的公路工程建设与养护实践中,相关部门应持续重视并不断完善施工技术管理体系,加大对养护工作的投入与创新力度,加强各部门之间的协同合作与信息共享。通过各方的共同努力,确保公路工程始终处于良好的运行状态,为社会经济发展和公众出行提供安全、便捷、高效的交通保障,推动我国公路交通事业向着更加绿色、智能、可持续发展的方向,在新时代的交通强国建设进程中发挥更为重要的作用。

参考文献

- [1]王黎明.公路工程施工技术管理及养护措施分析[J].运输经理世界,2022,(27):128-130.
- [2]李玲婧.公路工程施工技术管理及养护方法研究[C]//中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.2022工程建设与管理桂林论坛论文集.重庆公路养护工程(集团)有限公司,2022:3.
- [3]周宏海.公路工程施工技术管理及养护措施分析[J].运输经理世界,2022,(21):129-131.
- [4]姜晓东.公路工程施工技术管理及养护措施分析[J].运输经理世界,2022,(13):124-126.
- [5]崔海亮.公路工程施工技术管理及养护方法[J].黑龙江交通科技,2022,45(03):176-177.
- [6]陈翔.公路工程施工技术管理策略及养护措施分析[J].运输经理世界,2021,(36):158-160.