

高速公路日常养护工程标准化施工及质量控制

郭浩鹏

河南省人力资源开发中心有限公司 河南 郑州 450000

摘要: 全文围绕高速公路日常养护工程标准化施工及质量控制展开研究。阐述养护工程定义、特点与主要内容,从施工材料、工艺、人员操作三方面提出质量控制要点;分析资金资源配置、技术人才及环境外部因素等难点;针对性提出优化资金资源管理、强化技术创新与人才培养、完善管理体系与应对机制等策略。旨在提升高速公路日常养护工程标准化水平与质量控制能力,保障高速公路安全、高效运行,为行业实践与理论研究提供参考。

关键词: 高速公路;日常养护工程;标准化施工;质量控制

1 高速公路日常养护工程概述

1.1 高速公路养护的定义

高速公路养护是指为保持高速公路及其附属设施的完好状态,确保其正常使用功能,按照相关技术规范和标准,对高速公路进行的预防性、修复性、应急性的保养、维修及管理活动。它涵盖了从路面、路基、桥涵、隧道到交通工程及沿线设施等全方位的维护工作,是保障高速公路安全、舒适、高效运行的重要手段。通过定期巡查、检测、维修等措施,及时发现并处理高速公路出现的病害和隐患,使高速公路始终处于良好的技术状态,满足日益增长的交通需求。

1.2 高速公路养护的特点与重要性

高速公路养护具有显著特点。首先,养护对象复杂多样,涉及众多不同类型的工程结构和设施设备;其次,养护标准高,必须严格遵循国家和行业的技术规范,以确保高速公路的服务质量;再者,养护作业时效性强,需在尽量不影响交通通行的情况下,快速高效地完成养护任务;另外,养护工作还具有动态性,需根据交通流量、天气变化等因素实时调整养护计划^[1]。高速公路养护的重要性不言而喻,从安全角度看,良好的养护能及时消除路面病害、修复损坏设施,降低交通事故发生的概率,保障司乘人员的生命财产安全;从经济角度讲,科学的养护可延长高速公路的使用寿命,减少大规模重建的成本,同时提高车辆通行效率,降低运输成本,促进区域经济发展;从社会角度出发,它有助于提升高速公路的整体形象,为公众提供优质的出行服务,增强社会满意度,对推动社会和谐发展具有重要意义。

1.3 高速公路日常养护工程的主要内容

高速公路日常养护工程主要包括路面养护、路基养护、桥涵养护、隧道养护以及交通工程及沿线设施养护等内容。路面养护是日常养护的核心,主要任务是处

理路面破损、车辙、裂缝等病害,通过清扫、灌缝、修补、铣刨重铺等措施,恢复路面平整度和抗滑性能;路基养护侧重于检查和维护路基边坡稳定性,处理路基沉降、坍塌等问题,确保路基结构的坚固;桥涵养护需要定期检查桥梁和涵洞的结构状况,对桥梁支座、伸缩缝、墩台等进行维护,清理涵洞杂物,保障排水畅通;隧道养护涉及隧道衬砌检查、通风照明设备维护、消防设施检查等工作,保证隧道内的行车安全;交通工程及沿线设施养护则包括标志标线的清洁与修复、护栏的维修、通信监控设备的保养等,维持高速公路交通秩序和服务功能的正常运行。

2 高速公路日常养护工程质量控制要点

2.1 施工材料质量把控

施工材料的质量直接关系到高速公路日常养护工程的质量。在材料采购环节,需构建严格的供应商筛选机制,除考察企业资质、生产规模外,还应追溯其过往合作项目的材料质量反馈,优先选择通过ISO9001质量管理体系认证、具备省级及以上质量检测机构出具的产品合格报告的企业。以沥青采购为例,不仅要查验针入度、软化点、延度等核心指标的检验报告,还需通过实验室模拟高温、低温环境测试其性能稳定性。对于水泥、砂石等材料,依据《公路工程集料试验规程》(JTGE42),采用随机抽样方式进行强度、级配、含泥量等检测,对不合格批次坚决退货。在运输与储存环节,需针对不同材料特性制定专项防护方案。如沥青运输时采用具备温控系统的专用罐车,确保运输过程中温度波动不超过 $\pm 5^{\circ}\text{C}$;水泥运输应选用密封性强的罐车或防潮包装,储存仓库需配备除湿设备,地面铺设防潮垫板,使储存环境湿度保持在60%以下。利用信息化管理系统建立材料全生命周期台账,从供应商信息、采购合同、运输轨迹到进场验收、使用部位等数据均实现电子

化记录,通过扫码即可追溯材料质量信息,真正实现从源头到使用的全过程质量管控。

2.2 施工工艺质量保障

科学合理的施工工艺是确保高速公路日常养护工程质量的关键。施工前,需组织设计、施工、监理等多方开展技术交底会议,结合《公路养护技术规范》(JTGH10)与项目实际情况,制定包含施工进度计划、工艺流程图、质量控制节点的专项方案。例如在路面坑槽修补中,采用“圆洞方补、斜洞正补”原则,明确开槽深度需达坑槽最深处且不小于路面结构层厚度的2/3,新料摊铺需分层压实,每层厚度不超过5cm,确保修补后的路面强度与平整度达标。施工过程中严格执行“三检制度”(自检、互检、专检),引入BIM技术进行施工模拟,提前预判工艺难点^[2]。以桥梁伸缩缝更换为例,通过BIM模型对吊装设备选型、新旧伸缩缝衔接角度进行仿真分析,优化施工方案。运用智能检测设备实现质量动态监控,如采用落锤式弯沉仪(FWD)实时检测路面承载能力,利用红外热成像仪检测沥青摊铺温度均匀性,一旦发现偏差立即启动整改程序。通过建立工艺质量追溯体系,将各工序责任人、施工时间、检测数据等信息永久留存,确保施工工艺标准得到严格落实,工程质量符合设计要求。

2.3 人员操作规范管理

人员的操作水平和规范程度对高速公路日常养护工程质量有着重要影响。在培训教育方面,构建“理论+实操+案例”三位一体的培训体系,邀请行业专家讲授《公路养护安全作业规程》(JTGH30)、最新施工技术标准等理论知识,并组织养护人员在模拟施工现场进行路面灌缝、护栏安装等实操训练。通过剖析近年来因操作不规范引发的质量事故案例,如某路段因压实度不足导致路面过早出现车辙,强化养护人员的质量意识与责任意识。建立科学的考核评价机制,从理论知识、实操技能、安全规范三方面制定量化考核指标,季度考核成绩纳入个人绩效档案,与岗位晋升、奖金分配直接挂钩。在施工现场推行“导师制”,由经验丰富的技术骨干与新入职人员结对,实时指导操作规范。利用智能穿戴设备(如智能安全帽、定位手环)对人员作业行为进行监控,通过AI算法识别未佩戴防护装备、违规操作等行为并自动预警。通过定期开展“质量标兵”评选活动,在工地宣传栏展示优秀作业案例,营造全员参与质量管控的良好氛围,切实提升养护人员的专业素养与规范操作能力,为工程质量筑牢人力保障。

3 高速公路日常养护工程标准化施工及质量控制难点

3.1 资金与资源配置难题

高速公路日常养护工程需要大量的资金投入,包括材料采购、设备购置与维护、人员工资等方面。在实际工作中,资金往往存在短缺或分配不合理的问题。一方面,由于高速公路建设和运营管理的资金需求庞大,分配到日常养护的资金有限,导致一些必要的养护工作无法及时开展;另一方面,资金使用效率不高,存在资金浪费和闲置现象。在资源配置方面,也面临诸多挑战。例如,养护设备的配备不足或老化,影响养护作业的效率和质量;人力资源的配置不合理,部分地区存在养护人员短缺,而另一些地区则人员过剩的情况,同时缺乏专业技术人才,难以满足复杂养护工程的需求。材料供应不稳定,价格波动较大,也给资金和资源的合理配置带来困难。

3.2 技术与人员素质短板

随着高速公路建设和运营技术的不断发展,对日常养护工程的技术要求也越来越高。但目前,高速公路日常养护工程在技术方面存在一定短板。一些地区仍然采用传统的养护技术和方法,缺乏对新技术、新材料、新工艺的应用和推广,导致养护效果不佳,难以满足现代高速公路的养护需求。在人员素质方面,部分养护人员文化水平较低,接受新技术、新知识的能力有限,对先进的养护设备和检测技术掌握不够熟练,影响了养护工作的质量和效率。由于养护工作条件艰苦、待遇相对较低,难以吸引和留住高素质的专业技术人才,导致养护队伍整体素质不高,制约了高速公路日常养护工程标准化施工和质量控制水平的提升。

3.3 环境与外部因素干扰

高速公路日常养护工程容易受到自然环境和外部因素的干扰。自然环境方面,极端天气条件如暴雨、暴雪、大风、高温等,会对养护施工造成严重影响。自然灾害如地震、泥石流、滑坡等,还可能对高速公路造成严重破坏,增加养护工作的复杂性和紧急性^[3]。外部因素方面,交通流量大、车辆行驶速度快,给养护作业带来安全隐患,同时也限制了养护作业的时间和空间,难以保证施工的连续性和完整性。周边环境的变化,如城市建设、土地开发等,可能会对高速公路的附属设施造成破坏,增加养护工作的难度和成本。

4 提升高速公路日常养护工程标准化施工及质量控制的策略

4.1 优化资金与资源管理

面对高速公路日常养护资金与资源配置难题,需构建系统性解决方案。在资金管理层面,政府应设立专项养护基金,将高速公路通行费收入的固定比例(如10%-

15%)定向投入养护工程,并探索发行专项债券、引入社会资本等多元化融资渠道。运用大数据分析技术建立资金动态监管平台,通过设置预算执行率、资金使用效益等核心指标,实时追踪每笔资金流向,对超预算、低效益项目自动预警。例如,某省通过资金监管系统发现某路段养护项目存在材料采购价格虚高问题,及时追回违规资金300余万元。资源配置方面,依据《公路养护技术规范》建立设备配置标准,按每百公里配备1台铣刨机、2台沥青洒布车等要求科学调配。推行设备全生命周期管理,利用物联网技术对设备运行状态进行实时监测,制定预防性维护计划,延长设备使用寿命。在人力资源管理上,建立区域养护人才共享机制,通过跨地区技术支援、专家库在线指导等方式优化人员配置。与材料供应商签订长期战略合作协议,采用集中采购、期货套期保值等方式降低价格波动风险,同时建立供应商信用评价体系,对质量不稳定的供应商实施淘汰机制,确保材料供应稳定可靠。

4.2 强化技术创新与人才培养

技术创新与人才培养是推动高速公路养护高质量发展的双轮驱动。在技术研发领域,鼓励企业与高校共建联合实验室,重点攻关智能感知、快速修复等关键技术。例如,研发基于深度学习的路面病害自动识别系统,通过无人机航拍与图像分析技术,可将病害检测效率提升3倍以上;推广温拌沥青、自愈混凝土等新型材料,在降低能耗的同时延长路面使用寿命。建立新技术示范应用基地,对成熟技术制定标准化推广流程,加速科技成果转化。人才培养方面,构建“学历教育+职业培训+技能认证”的立体化培养体系。与交通类院校合作开设养护工程专业订单班,定向培养专业人才;定期组织“名师讲堂”“技术比武”等活动,提升从业人员实操能力。建立行业人才数据库,对高级工程师、技术骨干等实行分级管理,给予项目参与优先权、科研经费支持等激励措施。提高养护人员薪酬待遇,设立技术创新奖励基金,对取得重大技术突破的团队给予重奖,同时完善职称评定、岗位晋升通道,增强行业吸引力,打造一支兼具创新能力与实践经验的高素质养护队伍。

4.3 完善管理体系与应对机制

完善的管理体系与应对机制是保障养护工程顺利实施的基石。在制度建设方面,参照ISO55000资产管理体系标准,制定涵盖计划管理、质量管理、安全管理等全流程的养护管理制度,明确从项目立项到竣工验收各环节的责任主体与操作规范。引入PDCA循环管理模式,通过定期开展质量内审、管理评审,持续优化管理流程。建立养护工程信用评价体系,对施工单位、监理单位的履约情况进行量化考核,将评价结果与招投标资格挂钩^[4]。针对环境与外部干扰,编制《高速公路养护应急管理手册》,细分暴雨、冰雪、地质灾害等20余种场景的应急预案,组建专业化应急抢险队伍,定期开展实战演练。与气象部门建立实时天气预警联动机制,提前48小时获取极端天气信息,及时调整养护计划;联合交通管理部门开发智慧调度系统,通过可变情报板、导航软件推送施工信息,引导车辆绕行,减少交通影响。建立生态环保监测机制,对施工扬尘、噪音、废弃物处理等进行全过程监管,确保养护工程符合绿色发展要求,实现工程质量与社会效益的双赢。

结束语

高速公路日常养护工程标准化施工与质量控制是一项系统性、长期性工作。本文提出的质量控制要点、难点分析及应对策略,对保障高速公路良好运行状态具有重要意义。未来,随着交通行业发展,需持续深化养护技术创新,完善管理机制,加强多方协同合作,推动高速公路养护工程向智能化、绿色化、高效化方向迈进,为社会经济发展筑牢交通基础。

参考文献

- [1]王华.高速公路日常养护工程标准化施工及质量控制[J].工程技术研究,2020,5(05):177-178.
- [2]魏伟.高速公路沥青路面养护施工技术与质量控制分析[J].运输经理世界,2023,(27):19-21.
- [3]尤志荣.高速公路养护路面维修工程质量控制研究[J].质量与市场,2023,(10):193-195.
- [4]回达鹏.高速公路日常养护工程施工及质量控制[J].交通世界,2022,(19):155-157.