

# 公路养护工程中的病害及防治措施

李涛

贵州省毕节市大方县农村公路养护中心

**摘要:** 在社会经济高速发展下, 公路工程发展速度越来越快, 这是一项跟民生有关的工程建设项目。公路工程作为交通事业项目中一部分, 这项工程跟社会生产和经营发展都有直接关系, 对其进行施工时牵涉很多复杂管理内容, 所以将其施工质量管理做好很重要。文章对现阶段国内公路工程管理特征进行阐述, 分析其施工质量管理对策和养护质量管理对策, 这样能够进一步确保公路工程施工质量管理顺利开展。

**关键词:** 公路工程; 施工; 养护; 质量管理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.058

## 一、阐述公路养护工程特征

近年来, 四好农村路有了快速的发展。随着里程增多、等级提高, 农村公路的养护工作越来越得到各级的重视, 但由于农村公路自身的多样性、复杂性, 在日常养护工作中, 尚存在着大量的、亟待解决的问题。首先, 公路工程施工工期短。对公路工程施工质量进行养护过程中, 养护工程建设很多都是通过我国或政府部门进行投资, 所以其整体建设具有规范和科学性特征。对公路工程进行养护时, 为了降低这项工作对公路正常运转所造成的干扰, 在开展养护工作时需要严格对其施工工期进行控制, 尽量缩短其养护工期。

## 二、公路典型病害及其处治措施

某公路全长36.558km, 自公路建成通车以来, 陆续经历过重大维修和局部路段维修, 在进行病害调查时, 以100m为单位, 详细测量, 并在病害记录表中, 详细记录各种病害的面积, 最后再对每条被调查路段进行病害率统计。沥青路面的病害有纵裂、横裂、龟网裂、松散和坑槽、推移、翻浆、麻面、泛油等多种; 水泥混凝土路面的病害有破碎、裂缝、断角、补块、脱空唧泥、错台、拱起、胀起、沉陷、磨光露骨、接缝剥落、坑洞等多种。维修后投入使用3年又出现裂缝、水损坏、车辙、沉陷等病害, 影响车辆通行舒适性和安全性。因此, 需在分析本工程主要病害类型及其原因的基础上, 采取切实可行的预防性养护处治措施。

### (一) 典型病害

#### 1. 裂缝

本工程路面裂缝主要包括横向裂缝、纵向裂缝和深度裂缝。

(1) 横向裂缝。受季节性温差大、昼夜温差大和交通流量剧增等因素的影响, 使路面出现热胀冷缩现象产生裂缝。近年来交通量迅速增加后, 使路基达到承受极限, 加剧路面横向开裂。

(2) 纵向裂缝。受车辆常年反复重压的影响导致路面材料出现塑性破坏, 无法恢复原状, 由此产生纵向裂缝; 部分路段出现不均匀沉降, 加速了纵向裂缝的产生。

(3) 深度裂缝。部分路段受车辆高频率通行、材料离析、摊铺交接处结构缺陷等因素的影响出现深度裂缝。

表1 农村公路典型病害分类养护表(路基)

序号	病害名称	处治方法	养护分类
1	边坡坍塌	对土质不良、容易出现少量坍塌的边坡进行种草、铺草皮的处治	预防性养护
		对河滩、河岸的路堤边坡, 进行植树加固	预防性养护
2	边沟不洁	及时消除障碍, 保持清洁	预防性养护
3	排水系统堵塞	及时疏通	预防性养护
4	路肩损坏	及时整修或清除, 积水和淤泥及时排出和清除	预防性养护

### 2. 水损坏病害

本工程路段因水损坏造成的典型病害包括坑槽、麻面和脱皮现象。

(1) 坑槽。在局部路段出现深度超过2cm的低洼部位, 造成坑槽的主要因素包括路面龟裂、外界荷载、水分渗入路面造成沥青膜脱落。

(2) 麻面。在局部路段出现路面凹凸不平的麻面, 造成麻面的主要因素包括部分路段沥青混合料老化, 水分渗入老化沥青层后降低沥青与矿料的黏结力, 促使矿料松散脱落。

(3) 脱皮。在局部路段处出现沥青面层与基层脱离现象, 造成脱皮的主要因素包括重载车辆通行频次多, 路面长期受剪切应力作用, 使得部分面层材料脱落。

### 3. 车辙病害

工程车辙类型以失稳型车辙为主, 随着车流量的增大, 原路面材料剪切力不足, 轮胎印区域发生蠕动变形现象; 部分路段出现结构型车辙, 主要受车辆碾压、高温环境影响产生的车辙; 部分路段出现压密型车辙, 主要是因为公路施工期间在尚未碾压密实或养护时间尚未达到时长要求的情况下开放交通所造成。

### (二) 路面检测

在公路典型病害处治前, 需采用检测方法对路面状况进行分析评价, 确定公路病害的严重程度, 为制定病害处治方案提供依据<sup>[3]</sup>。

#### 1. 检测项目与方法

(1) 路面平整度检测。采用激光断面仪检测平整度,激光断面仪的行进速度控制在80km/h,连续检测路面平整度,每100m输出1次平整度指数。

(2) 路面破损检测。配置高速摄像系统,安装到检测车上,行驶速度为60km/h,拍摄记录整个路面的影像资料,将其上传到软件中进行分析,识别病害。

(3) 结构承载能力检测。采用落锤式弯沉仪进行检测,行驶速度为3km/h,测量出每公里、每车道的代表值。

(4) 抗滑性能检测。采用横向力系数测定仪,测定车辆与地面的摩擦系数,用于评价路面的抗滑性能。

### (三) 病害预防措施

#### 1. 裂缝病害预防

防治裂缝类病害的施工措施如下:合理确定沥青面层厚度,提高基层承载力,设置路基路面排水设施;选择伸缩性良好的沥青材料,在面层与基层增设防裂层,改善路基路面结构的稳定性;在出现裂缝病害后要根据裂缝类型、宽度和深度采取相应的填补方法,防止裂缝蔓延扩展。

#### 2. 水损坏病害预防

防治水损坏类病害的施工措施如下:合理选择施工材料,尽量用改性沥青材料,改善沥青混凝土的防水性能和排水性能;检测沥青性能指标,要求沥青混凝土具备较高的结合度,减少混合料离析现象;在碾压施工中混合料的最低温度不得小于90℃;在沥青混凝土面层中设置防水层,避免水从路表面渗透到路面路基内部,减少水损坏病害。

#### 3. 车辙病害预防

防治车辙类病害的施工措施如下:严格控制矿料级配,不得选用颗粒较大的矿料,防止沥青混合料产生较大孔隙率;选用质量合格的机制砂,在混合料拌和中控粉尘含量,避免对混合料的抗变形力造成影响;在坡度较大的路段要优化设计混合料配合比,在混合料中适量加入抗车辙剂,提高路面的抗车辙能力。

#### 4. 沉陷类病害预防

防治沉陷类病害的施工措施如下:处理地基,保证地基平整度达到规范要求,不允许地基中掺有杂物;在路基碾压中严格把控压实度,避免因路基土质不密实造成沉降;在路基碾压后进行沉降观测,确保沉降值在规定范围内。

#### 5. 泛油类病害预防

防治泛油类病害的施工措施如下:严格控制沥青混凝土空隙率,避免雨水渗入沥青混凝土路面的内部降低沥青与骨料的黏结力,在高温条件下使沥青液化溢出路面。

### (四) 路面病害预防性养护

结合本工程路面状况评价结果,采用路面病害预防性养护技术,在修复局部路面病害的基础上,加铺罩面层,用于改善路面性能,延长路面施工年寿命。预防性

养护是在路面基层结构强度符合规范要求,仅表面使用功能衰减的情况下,为恢复表面功能而采取的一种养护措施。预防性养护的实质是在适当的时间,将适用的养护技术措施应用适宜的路面上。其核心思想是采用较低的养护成本,发挥出较大的养护效益,并强调养护的主动性、计划性和合理性。预防性养护主要包括对路基、路面、桥涵病害的处治,特点是具备常年性和专业性,且投入较少。预防性养护实施流程如下:

路况调查——制定养护计划——养护处置措施——确定养护单位、人员——实施养护——验收评价。

预防性养护适用于农村公路县道,或是交通量较大的次高级以上路面的乡道和村村通、组组通水泥路。其实施的责任主体为:县道由县农村公路管理机构组织实施,由市场化养护机构组织人员完成;乡村、组组通道路由乡镇组织实施,由县农村公路管理机构进行业务指导。资金筹措按照县道每年每公里10000元,乡道每年每公里5000元,村道每年每公里3000元,“组组通”硬化路每年每公里1500元的标准,由省、市、县三级财政按5:2:3比例纳入财政预算。县人民政府视里程增加、养护成本提高、地方财力增长等因素建立动态调整机制,按照不低于原配套标准,逐步增加财政预算资金。

#### 1. 新型喷砂雾封层

本工程部分路段发生路面老化现象,面层沥青质出现流失问题,局部路面伴有微裂缝,对此路段采用新型喷砂无缝层养护技术。新型喷砂雾封层养护技术能够通过冷喷涂的方式将黏合剂和金刚砂喷涂到路面,在路面上形成强化膜,增强路面抗滑性能和防渗水性。

(1) 材料选用。本工程选用阳离子类型乳化沥青,要求乳化沥青粒度更细;选用pH值在6~8范围内的水拌和混合料,乳化沥青再生剂与水的比例为1:1;采用SBR作为胶乳作为改性剂,改善无缝层材料的高温稳定性和低温抗裂性,掺量不小于10%;采用醇类成膜剂,醇解度为85~100mol;采用乳化沥青再生剂作为添加剂,掺入少量添加剂。

(2) 洒布量。本工程根据路面性能、通车量、构造深度、渗水系数等因素,确定洒布量为0.5~0.8kg/m<sup>2</sup>。在洒布雾封层材料时,保证洒布均匀,避免出现流淌、漏洒或者超范围洒布的情况。

(3) 混合料拌和。按照生产配合比制备雾封层材料,加入乳化沥青、水、胶乳、成膜剂和添加剂拌和,拌和后检测雾封层材料质量指标,检测合格后,立即进行洒布。如果无法立即投入使用,则可以存储到专用存储罐内,最长时间不超过24h。

(4) 施工工艺。施工前彻底清理原路面,保持路面干燥、洁净,尽量不要用水冲刷原路面;检测雾封层材料的温度,控制在50℃内;采用专用喷洒设备,控制喷洒棒高度,保持匀速喷洒,喷嘴直径为4~5mm;共喷洒两遍涂料,第一遍涂料用于渗透到原路面的毛细孔

内,形成防水层。第二遍涂料均匀涂到基面上,不能出现堆积现象;涂料过程中,减少横缝产生,尽量缩短停机时间;施工期间封闭交通,禁止行人、车辆通行,待施工完毕后养生3~5h再开放交通。

### 2. 微罩面技术

本工程部分路段路面裂缝多,局部有坑槽和车辙病害,该路段交通量大,在养护施工中不能长时间封闭交通。因此,在该路段养护中采用微罩面技术,无需铣刨作业,直接向路面加铺较薄的沥青材料,用沥青材料填充裂缝,增强路面的耐久性和抗滑性能。

(1) 材料选用。选用特种改性沥青,要求黏度不超过 $3\text{Pa}\cdot\text{s}$ ,含蜡量不超过2.2%,软化点不小于 $55^\circ\text{C}$ ,延度不小于40cm;选用专用黏层油、半开级配矿料和聚酯纤维。

(2) 施工机械设备。选用专用喷洒机,喷洒量控制在 $0.15\sim 0.3\text{kg}/\text{m}^2$ ;选用具备薄层摊铺能力的摊铺机;选用自卸式运输车和其他小型机具。

(3) 病害预先处理。对宽度超过3mm的裂缝,用无机灌封材料修补;对局部坑槽、车辙病害,使用配套的无机填补材料修复。

(4) 混合料拌制。按照生产配合比拌制混合料,先加热胶结料,温度为 $100\sim 120^\circ\text{C}$ ,保持胶结料的流动性;集料除尘后再投放到拌和设备内拌制,拌和时间控制在40~50s,拌和后的出料温度不得低于 $125^\circ\text{C}$ 且不得高于 $140^\circ\text{C}$ ;混合料拌和后进行质量检验,每天拌和机取2个试样检测沥青含量,允许误差控制在 $\pm 0.3\%$ 。

(5) 混合料运输。运料前清理干净运料车,在车厢底部、侧面板涂刷油水混合物;装料后采用防尘、防风、保温措施;运至施工现场时听从现场指挥人员的安排,将料车停在摊铺机前方30cm处,摊铺机驱动运料车前进,前进和卸料同步进行。

(6) 混合料摊铺。提前预热熨平板,预热到 $100^\circ\text{C}$ ,调整熨平板振动频率和摊铺厚度,保证摊铺后平整;在摊铺前60min洒布黏层油,用量为 $0.2\text{kg}/\text{m}^2$ ;微罩面沥青混合料摊铺速度为 $3\text{m}/\text{min}$ ,人工整平摊铺厚度不均匀的部位。

## 三、公路工程养护质量管理对策

### (一) 建立现代养护管理机制

公路养护单位在开展工作时需要以低碳养护理念为基础,构建更完善的养护管理机制,通过运用这项机制,对低碳经济理念进行推广,将其运用在公路养护工作中。加大对公路工程养护管理规范性;建立完善管理机制,使公路工程养护管理工作能够高效率开展。同时还要注意科学组织内容,开展公路工程日常养护工作时还要加大大中修工程建设力度,提高养护管理,这样公路工程进行养护管理时,能更好对其低碳化的发展提供有利条件,使这项管理工作在经济高质量发展中获得良好成效。

### (二) 恢复性养护

恢复性养护是在路面基层结构强度达不到规范要求时,需要通过补强来提高路面结构强度,以重新恢复原路面功能而采取的一种养护措施。恢复性养护主要包括大修、中修工程、水毁修复等。其特点是施工队伍需有资质,实施周期较长,养护投入大。恢复性养护实施的流程如下:路况调查——施工设计——筹措养护资金——制定养护计划——招标——确定养护单位——实施养护——验收评价。恢复性养护由县区农村公路管理机构统一组织实施,其实施的责任主体为:由省市县按1:1:1比例筹集,省级资金由市级交通管理部门按年度养护工程建议计划和省级补助资金标准申请,市、县两级资金纳入本级预算,如有缺口,由县申报次年预算补足。

### (三) 实施养护阶段评定

对公路工程进行养护过程中。加强阶段性地评定养护水平,获得最终结果,根据这些内容对养护中的费用严格进行控制,确保这项养护管理工作能够有效落实。监理工程师对养护水平进行评定时,要求养护部门先进行自我评定,再由监理工程师随机进行抽查。在此阶段中需要监理工程师和业主之间进行协调配合,共同对公路工程的养护水平进行综合评定,开展这项工作时,可以从公路工程路面和人行道等一些养护工作着手,对整个设施的合格概率进行度量。

### (四) 建立应急预案

农村公路在建设时,受到设计标准不高、资金投入不足等因素的制约,普遍存在技术等级偏低、抗灾能力薄弱的缺陷。在自然灾害来临时,极易发生塌方、挡墙倒塌、桥梁冲毁等险情。雪雨天气时,急弯陡坡处的行车安全也有隐患。应建立农村公路应急预案,逐步完善应急养护机制,以便在突发性事故来临时,能及时对危险路段、危险病害进行处治,保证农村公路的畅通。

### 结束语

总而言之,这些年在社会主义经济快速发展的影响下,促进了公路运输流量增加,同时对公路建设质量提出严格要求。路面施工时公路施工体系中很重要的一项内容,实际建设期间,施工企业要根据具体情况学合理地选择技术方案进行选择,加强整个项目施工阶段中的质量监控,确保公路工程施工质量水平,从而实现人们交通出行需求,对公路工程行业的长远稳定发展起到推动作用。

### 参考文献

- [1] 陈瑾. 公路工程施工技术管理及养护方法研究[J]. 低碳世界, 2019, 9(03): 258-259.
- [2] 张国标. 公路施工技术管理及公路养护研究[J]. 建材与装饰, 2020(01): 260-261.
- [3] 于超. 解读公路施工技术及路面施工的质量控制方法[J]. 消费导刊, 2020(24): 45.

作者简介: 李涛, 1993年5月, 男, 苗族, 贵州毕节, 本科, 助理工程师, 研究方向: 公路养护。