

山区公路养护要点研究分析

——以云南为例

李俊幛

云南省交通投资建设集团有限公司 云南 昆明 650100

摘要：本文研究了云南山区公路的养护要点，分析了云南山区公路的地形复杂、气候多样、地质条件差及交通组成复杂等特点，以及当前养护中存在的问题。文章详细阐述了路基、路面、桥隧构造物和沿线设施的养护要点，介绍了预防性养护技术、病害处治技术和智能化养护技术在云南山区公路养护中的应用。同时，提出了加大资金投入、加强养护队伍建设、完善养护管理体制和强化应急养护能力等管理保障措施，并通过具体案例分析展示了养护措施的实施效果，为云南山区公路养护提供了有益参考。

关键词：云南山区；公路养护；养护要点；养护技术；保障措施

1 云南山区公路特点及养护现状

1.1 云南山区公路特点

云南山区公路具有以下显著特点：一是地形复杂，路线蜿蜒曲折，多陡坡、急弯，海拔落差大，部分路段穿越高山峡谷，施工和养护难度大；二是气候多样，受季风影响，降水分布不均，雨季多暴雨，容易引发滑坡、泥石流等地质灾害，旱季则气候干燥，路面易出现龟裂等问题；三是地质条件差，沿线多为松散土层、破碎岩层，地基稳定性差，公路路基容易出现沉降、滑移等病害。

1.2 云南山区公路养护现状

目前，云南山区公路养护取得一定成效，养护管理体系不断完善，养护技术水平逐步提高。但从整体来看，仍存在一些问题：一是养护资金投入不足，由于云南山区公路里程长、养护难度大，所需养护资金较多，而公路管养单位资金压力较大，导致部分公路得不到及时有效的养护；二是养护设备相对落后，一些偏远山区的养护单位仍采用传统的养护设备和方法，效率低下，养护质量难以保证；三是专业养护人员短缺，山区公路养护工作环境艰苦，吸引和留住专业人才困难，导致养护队伍整体素质不高；四是应急养护能力有待加强，面对暴雨、滑坡等突发自然灾害，应急响应速度较慢，处置能力不足，往往造成公路长时间中断^[1]。

2 云南山区公路养护要点

2.1 路基养护要点

路基是公路的基础，其稳定性直接关系到公路的整体性能。云南山区公路路基养护的要点主要包括：（1）做好排水设施的养护。云南山区降水丰富，排水不畅容

易导致路基受水浸泡，引发沉降、滑移等病害。要定期对边沟、排水沟、截水沟等排水设施进行清理和维修，确保排水畅通。对于易积水的路段，可根据具体情况，适当调整路基横坡或增设排水孔、盲沟，提高排水能力；（2）加强路基边坡的防护。云南山区公路路基边坡容易受到雨水冲刷和重力作用的影响而发生坍塌、滑坡。要定期检查边坡的稳定性，对松动的岩土体及时进行清除和加固。可采用浆砌片石、喷锚支护、植草护坡等方式进行边坡防护，根据边坡的地质条件和坡度选择合适的防护措施；（3）处理路基沉降和滑移。当发现路基出现沉降或滑移迹象时，要及时采取措施进行处理。对于轻微沉降，可采用注浆加固的方法；对于较严重的沉降和滑移，需要进行换填处理或设置抗滑桩等支挡结构，确保路基的稳定性。

2.2 路面养护要点

路面是公路直接承受车辆荷载的部分，其养护质量直接影响行车舒适度和安全性。（1）定期对路面进行检查和评估。采用路面检测设备对路面的平整度、抗滑性能、结构强度等指标进行检测，及时发现路面的裂缝、坑槽、车辙等病害，并根据病害的类型和严重程度制定相应的养护方案。（2）针对不同路面类型采取合适的养护措施。云南山区公路路面主要有沥青路面和水泥混凝土路面。对于沥青路面，要及时修补裂缝，防止雨水渗入路面结构内部；出现坑槽时，要按照规范进行切割、清理、填充和压实；对于车辙较深的路段，可采用铣刨重铺或罩面等方法进行处理。对于水泥混凝土路面，要及时修补断板、裂缝等病害，采用灌缝、压浆等技术防止病害扩大；当路面平整度较差时，可进行磨平处理或

加铺沥青面层^[2]。(3) 做好路面的防滑处理。云南山区公路多陡坡、急弯,雨天路面湿滑,容易引发交通事故。要定期对路面的抗滑性能进行检测,当抗滑性能不达标时,可采用刻槽、撒布防滑料等方法提高路面的防滑能力。

2.3 桥隧构造物养护要点

2.3.1 桥梁养护要点:定期对桥梁的上部结构、下部结构和附属设施进行检查,包括桥梁的支座、伸缩缝、桥面铺装、桥梁护栏等。检查支座是否出现老化、变形、位移等情况,及时进行更换或维修;清理伸缩缝内的杂物,确保其伸缩自如;对桥面铺装的裂缝、坑槽等病害及时进行修补;检查桥梁护栏的完整性和牢固性,损坏的要及时修复。同时,要对桥梁的结构安全性进行定期评估,根据评估结果采取加固或维修措施。

2.3.2 隧道养护要点:保持隧道内的清洁和通风良好,定期清理隧道内的杂物和粉尘,检查通风设备的运行情况,确保通风正常。对隧道的衬砌结构进行检查,查看是否有裂缝、渗漏水等病害,发现问题及时进行修补。检查隧道内的照明、消防、监控等设施,确保其正常运行,为行车安全提供保障。定期对隧道的围岩稳定性进行监测,防止发生坍塌等事故。

2.4 沿线设施养护要点

公路沿线设施包括交通安全设施、排水设施、绿化设施等,其养护对于保障行车安全和公路环境美观具有重要作用。定期检查交通标志、标线、护栏、隔离栅等交通安全设施,确保其清晰、醒目、完好。交通标志出现损坏、模糊时要及时更换;标线磨损、褪色时要及时补划;护栏、隔离栅出现变形、断裂时要及时修复或更换,确保其能够起到有效的防护作用。除了路基的排水设施外,还要对公路沿线的涵洞、边沟等排水设施进行养护;定期清理涵洞内的淤积物,确保涵洞畅通;检查边沟的完好性,对损坏的边沟进行维修,防止雨水冲刷公路路基和路面。对公路沿线的树木、花草等绿化植物进行定期修剪、浇水、施肥和病虫害防治,保持绿化植物的生长良好,美化公路环境,同时也能起到固土、护坡、防眩等作用。

3 云南山区公路养护技术的应用

3.1 预防性养护技术

预防性养护技术是在公路出现明显病害之前,采取相应的养护措施,延缓病害的发生和发展,延长公路使用寿命。在云南山区公路养护中,常用的预防性养护技术包括稀浆封层、微表处、碎石封层等。稀浆封层适用于路面出现轻微裂缝、老化等病害的情况,将乳化沥

青、集料、水等按一定比例混合后摊铺在路面上,形成一层保护膜,起到防水、防滑、耐磨的作用。微表处与稀浆封层类似,但性能更优,适用于交通流量较大的路段,能够提高路面的抗滑性能和耐久性。碎石封层则是将沥青洒布在路面上,再撒布碎石并碾压成型,适用于路面基层强度较好但表面出现磨损的路段,可增强路面的抗裂性和防水性。

3.2 病害处置技术

针对云南山区公路的多种常见病害,需采取针对性的处治技术。对于路面出现的坑槽,根据其严重程度和紧急程度,可选用冷补料或热拌沥青混合料进行修补。冷补料修补方便快捷,适用于应急情况;而热拌沥青混合料修补质量更为持久,适用于长期维护。对于路基滑坡,需综合运用抗滑桩、挡土墙等支挡结构,并结合有效的排水措施进行综合治理,必要时还需采取减载或加载反压的方法。对于桥梁裂缝,需根据裂缝的宽度和深度,选择表面封闭法、压力注浆法等技术手段进行处理,以有效防止裂缝的进一步扩展,确保桥梁的结构安全^[3]。

3.3 智能化养护技术

随着科技的发展,智能化养护技术在云南山区公路养护中逐渐得到应用。利用无人机进行公路巡查,能够快速、全面地获取公路沿线的病害信息和地形地貌数据,特别是在地形复杂、人员难以到达的路段,大大提高了巡查效率和准确性。通过安装在公路上的传感器,实时监测路面温度、湿度、车流量、路基沉降等数据,建立数据库进行分析,为养护决策提供科学依据。此外,养护管理信息系统的应用,实现了养护计划制定、病害记录、养护成本核算等工作的信息化管理,提高了养护管理效率。

4 云南山区公路养护管理保障措施

4.1 加大资金投入

建立稳定的养护资金保障机制,加大对云南山区公路养护的资金投入。一方面,争取国家和省级财政的支持,增加养护专项资金;另一方面,拓宽资金筹集渠道,鼓励社会资本参与公路养护。合理安排养护资金,提高资金使用效率,确保资金优先用于关键路段和重要构造物的养护。

4.2 加强养护队伍建设

加强专业养护人员的培养和引进,提高养护队伍的整体素质。建立健全培训体系,定期对养护人员进行专业技能培训和安全培训,提高其业务水平和安全意识。改善养护人员的工作和生活条件,吸引和留住专业人才。同时,鼓励养护单位与科研院校合作,开展技术交

流和合作研究,提升养护队伍的技术创新能力。

4.3 完善养护管理体制

建立健全云南山区公路养护管理体制,明确各部门的职责和分工,加强协调配合。推行公路养护市场化改革,引入竞争机制,提高养护效率和质量。建立养护质量监督考核机制,对养护工作进行定期检查和考核,确保养护措施落实到位。

4.4 强化应急养护能力

建立健全公路应急养护体系,制定完善的应急养护预案,明确应急组织机构、应急响应程序和应急处置措施。加强应急养护队伍建设,配备必要的应急养护设备和物资,定期开展应急演练,提高应急处置能力。加强与气象、地质等部门的沟通协作,及时获取灾害预警信息,提前做好防范准备,减少自然灾害对公路的影响。

5 案例分析——以云南某山区公路为例

5.1 公路概况

云南某山区公路蜿蜒于崇山峻岭之间,全长50公里,作为二级公路,其设计时速为60公里/小时。这条公路犹如一条纽带,紧密串联起多个山区乡镇,极大地促进了当地城乡之间的交流与融合。沿线地形错综复杂,山峰林立、沟壑纵横,海拔落差显著,陡坡、急弯随处可见,同时还分布着多座桥梁和隧道。由于该公路是当地重要的交通动脉,承担着大量的客货运输任务,交通流量十分可观,尤其是货运车辆往来频繁。其独特的地理位置和重要的交通地位,使得这条公路的养护工作显得尤为关键,直接关系到当地的经济社会发展与人民群众的出行安全。

5.2 养护中存在的问题

在公路养护过程中,一系列问题逐渐凸显。云南山区气候多变,雨季时降雨集中且强度大,导致滑坡、泥石流等地质灾害频繁发生。暴雨形成的水流冲击公路路基,造成路基坍塌,路面也随之出现不同程度的损坏,严重阻碍交通的正常通行。部分路段由于长期承受重载车辆的反复碾压,路面出现严重的车辙、坑槽等病害,不仅降低了行车的舒适度,更给行车安全带来极大隐患。桥梁作为公路的关键节点,其支座因长期使用出现了老化、变形现象,极大地影响了桥梁的结构安全。此外,沿线的交通安全设施在风吹日晒和车辆碰撞下,损坏较为严重,部分标志标线模糊不清,难以发挥应有的指引和警示作用^[4]。

5.3 采取的养护措施

针对上述问题,养护单位迅速行动,采取一系列切

实有效的养护措施。在滑坡、泥石流易发路段,修建了抗滑桩、挡土墙等坚固的支挡结构,为公路筑起一道道坚固的防线,有效抵御了各类自然灾害的侵袭。同时,合理设置了截水沟和排水孔,确保雨水能够及时排出,降低雨水对路基的侵蚀。对于路面的车辙、坑槽等病害,养护人员进行细致的铣刨重铺和修补处理,使路面恢复了平整。针对桥梁的老化支座,及时进行了更换,并对桥梁结构进行加固处理,增强了桥梁的承载能力。另外,还重新施划清晰醒目的标志标线,更换损坏的交通安全设施,为行车提供更加安全、明确的指引。

5.4 养护效果

通过采取上述全面且有针对性的养护措施,该山区公路的路况得到了显著改善。曾经频繁发生的滑坡、泥石流等地质灾害对公路的影响大幅降低,公路的抗灾能力显著增强,交通通行能力得以迅速恢复,保障了当地交通运输的顺畅。路面的平整度和抗滑性能大幅提升,行车过程中的颠簸感明显减轻,安全性和舒适度显著增强,让过往司机和乘客能够更加安心、舒适地出行。桥梁经过加固处理后,结构安全性得到有力保障,能够更好地承受车辆荷载。沿线的交通安全设施更加完善,标志标线清晰明确,为行车提供良好的指引和防护,有效减少交通事故的发生。这些显著的养护效果得到当地群众和过往司机的一致好评,为当地的经济社会发展注入强大动力。

结束语

综上所述,云南山区公路的养护工作面临诸多挑战,但通过科学合理的养护措施和技术应用,可以有效提升公路的使用性能和安全性。未来,应继续加大对山区公路养护的投入,不断创新养护技术和管理模式,提高养护效率和质量。同时,加强部门间的协作配合,构建完善的应急养护体系,确保公路在极端天气和地质灾害条件下的安全畅通。通过这些努力,将进一步推动云南山区公路交通事业的可持续发展。

参考文献

- [1]杨广,罗晖武.公路路线设计中存在的问题及要点研究[J].黑龙江交通科技,2020(04):39-40.
- [2]许健.山区公路预防性养护的必要性及技术应用推广[J].运输经理世界,2023,(05):140-142.
- [3]苏海.浅谈提升机械效能山区公路养护中的应用[J].中国设备工程,2022,(20):48-50.
- [4]夏杰.预防性养护技术在公路养护中的应用研究[J].工程建设与设计,2023,(16):143-145.