

浅析公路隧道日常养护及加固维修技术

李富旭

(甘肃省兰州公路事业发展中心 甘肃兰州 730000)

摘要:在当前公路建设当中,公路隧道的养护工作占据着重要地位。日常精心养护不仅能够显著延长公路隧道的使用寿命,还能够切实保障公众在交通出行中的安全与顺畅。鉴于此,本文通过深入分析公路隧道的日常养护技术,并针对隧道中频繁出现的各类问题,提出一系列切实有效的解决方案与应对方法,旨在为公路隧道的长期稳定运行提供坚实的保障,推动公路建设的持续发展。

关键词:公路隧道;日常养护;加固维修技术

一、公路隧道日常养护的重要性

在经济持续繁荣和技术快速发展的时代背景下,公众对公路建设的认知不断加深,对公路日常养护修缮的重视程度也日显突出。其中,公路隧道的保护修缮工作至关重要。通过强化隧道保护修缮的举措,能够有效减少公路损耗,延长其使用寿命,并显著提升公众出行的安全性。同时,进行科学且高效的公路日常养护工作,不仅有助于降低未来公路修缮的经济成本,更能确保公路的使用质量,从而充分发挥其效能。因此,实施科学的养护措施对于保障公路的安全稳定运行以及持续发挥其最大效用具有至关重要的作用。

二、公路隧道常见问题分析

(一) 裂缝问题

随着公路隧道使用年限的不断累积,其表面逐渐展露出细微的裂缝,让水分渗透至地下的通道,逐步削弱路面的地表强度。长此以往,不仅容易导致路面变形、塌陷以及裂纹等问题的出现,还会进一步加剧地表水向地下的渗透速度,使得整个系统的稳定性逐渐降低,最终陷入一种难以扭转的恶性循环之中。

(二) 脱落磨损问题

长时间且高频次的车辆碾压不断冲击着以沥青为主的路面,使其逐渐显露出脱落与磨损的明显迹象。更为严重的是,当沥青粘结剂的强度无法达到标准要求时,路面的受损程度将显著加剧,脱落与磨损问题愈发严重,进而对整个路面的使用寿命和行车安全构成严重威胁。

(三) 变形问题

在公路隧道建设中,如果基本材料沥青含量不足,且同时面临巨大的交通负载情况,路面极易出现坍塌、凹陷等严重问题。这些问题不仅会导致隧道结构发生显著变形,还会对交通安全构成严重威胁,进而显著提高交通事故发生的风险。

三、公路隧道日常养护技术与实施要点

(一) 状态养护

状态养护作为定期养护体系的核心,对系统稳定运行至关重要。在此过程中,需对各组件进行详细检验,并开展一次全面的系统评估。同时,精确锁定故障发生的具体区域和时间点,并立即实施相应的更换与修复措施,以有效降低养护成本。在状态评估时,采用基础且直观的目视检查方法,对组件进行细致观察,检测渗漏、脱落等现象,并深入分析脱落原因。同时,进行全面检测,留意异常声响,并利用专业检测工具进行精准故障排查,确保系统稳定运行,推动养护工作的持续改进与优化。

(二) 经常性养护

此类养护工作的核心在于运用目测手段,通过定期对通风与通信设备进行细致的检测与维护,旨在及时排除潜在故障,确保隧道全天候的安全稳定运行。此外,需高度重视隧道灯具的维护与检测工作,一旦发现灯具损坏,便会迅速进行更换,以保障隧道内照明充足,为行车安全提供有力保障。同时,隧道清扫与保洁等日常维护工作同样不容忽视,必须坚持每日进行,确保隧道环境始终保持整洁与安全,为公众提供优质的通行体验。

(三) 定期性养护

无论设施的运行状态如何,都需执行定期的全面检测工作。具体而言,路面、洞内壁饰、监控设施、广播、电视、通风、供排水、供配电以及消防系统等各项设施,均须定期接受专业检测、清理与维护,以确保它们能够始终保持高效且稳定的运行状态。在此过程中,测定量具和仪具作为定期检测的核心工具,通常会按照既定的周期,如一个月或几个月进行一次使用。此外,为了全面确保设施运行的安全与稳定,每年至少开展一次全面的检查和保养工作。这对于保障设施的正常运行具有不可替代的作用。

(四) 特殊性检查

当隧道遭遇洪水、泥石流、地震等自然灾害或洞内火灾、交通事故等紧急情况时,应立即启动专项应急处理方案,并展开针对性的检查,以消除潜在风险。为有效应对,可采取紧急措施,全面清除险情和障碍。其中包括修复受损交通工程设施、替换损坏机电设备,以及处理隧道土建结构变形等问题。同时,为确保修复工作的专业性和高效性,可委托经验丰富、技术过硬的养护机构和施工企业负责恢复工作,并寻求地方相关部门的合作与支持,共同协作,力求在最短时间内解决隧道故障,确保隧道安全与顺畅运行,为人们的出行提供安全可靠的保障。

四、公路隧道加固维修措施

(一) 推进衬砌裂缝及处理工作

衬砌裂缝作为公路隧道工程中常见的病害,其成因复杂多样,包括荷载分布不均、温度应力作用以及化学介质侵蚀等多种因素,不仅可能会损害衬砌结构的完整性,还是裂缝产生的潜在诱因。这些裂缝常常隐匿于二次衬砌的表面,位置多变且难以捉摸,对衬砌结构的安全性和稳定性构成了严重威胁。为了有效遏制衬砌裂缝的产生,需采取一系列综合性的预防措施。首先,借助地质雷达探测等先进的勘探技术,深入了解地质状况,为选择适宜的施工方法和衬砌断面提供科学依据。同时,在混凝土材料的选择上,应注重其

防腐和抗裂性能的优劣, 优先选用性能卓越的材料, 以强化混凝土的整体性能, 降低衬砌裂缝产生的风险。

在施工过程中, 采用先进的施工技术与设备同样重要。例如, 通过实施光面爆破、锚喷支护等专业技术手段, 可有效减少对围岩的扰动, 提高衬砌的密实度和整体性, 达到预防衬砌裂缝的目的。此外, 对衬砌裂缝的严密监控也十分关键。通过及时监测裂缝的变形动态及地质条件的变化, 能够及时发现潜在的安全隐患, 有针对性地制定防治措施。

(二) 加强隧道水害及其防治

隧道水害在岩溶地质活跃区域尤为显著, 已成为一项亟待解决的工程挑战。其表现形式多种多样, 从隧道内部的细微渗滴滴水, 到拱顶明显的渗水现象, 乃至地层涌水等严重问题, 均频繁出现。特别是在岩溶地区, 地质条件复杂多变, 地层涌水等棘手问题更易凸显, 给隧道工程建设带来了极大的困难。一旦隧道遭受水害, 其内部湿度会急剧上升, 不仅会导致隧道内设备受到腐蚀, 进而影响其正常运作, 还可能进一步诱发衬砌开裂、渗透变形等一系列连锁反应。更为严重的是, 若隧道水害未得到及时有效的处理, 涌突水现象甚至可能直接淤埋隧道, 对行车安全构成巨大威胁, 后果不堪设想。

因此, 为了有效预防和治理隧道冻害, 提升衬砌混凝土的抗渗抗冻能力十分关键。在混凝土拌制过程中, 通过适当添加引气剂, 可以在混凝土内部形成大量微小且稳定的气泡。这些气泡能够在一定程度上阻断渗水通道, 从而显著提升混凝土的抗渗性能, 减少内部水分含量。在冻融交替的恶劣环境下, 这一举措能够有效降低隧道冻害的发生概率, 确保隧道的安全稳定运行。

(三) 全面推进灌浆加固技术

在灌浆施工过程中, 对各个环节的有效控制至关重要, 它直接关系到施工流程的顺畅性和工程质量的优劣。为确保施工过程的精确性和可靠性, 需对各关键点进行严格把控。具体包括: 1. 选直径为 85-90mm 的钻头进行钻孔施工, 并在穿透粉性土层后迅速安装导管, 保护孔壁完整。同时, 利用捞砂筒深化钻孔, 为后续灌浆作业奠定坚实基础。2. 重视灌浆管的密封性, 通过外侧包裹软橡皮, 有效防止浆液外泄, 确保施工安全。同时, 根据土层特性, 选用合适回填材料填补空隙, 消除潜在风险。3. 在浆液调制与搅拌环节, 严格按照设计比例混合材料, 确保搅拌均匀, 保障浆液质量。同时在制备完成后及时使用, 避免长时间存放导致性能下降。4. 在灌浆准备阶段, 严格把控机械设备进场, 确保其处于最佳工作状态。同时, 注重灌浆口与孔口的对齐, 确保灌浆作业顺利进行, 避免误差和偏差。5. 在灌浆施工阶段, 遵循由上至下的顺序, 缓慢注入浆液至完全饱和。施工过程中需保持警惕, 严密监测, 确保施工质量, 及时预防和解决质量问题。6. 在灌浆完成后, 耐心等待其凝固, 并对灌浆口进行及时封堵。密切关注封孔位置变化, 一旦发现浆液下沉, 迅速采取补浆措施。

(四) 深化交通调查与路况分析, 强化公路承载能力

为确保公路隧道的顺畅运行, 首要任务是进行系统的调研与记录工作, 其中包括车辆数量、速度等核心交通数据。通过分析这些数据, 能够精确识别公路损伤的主要诱因, 进而有针对性地开展养护与修缮作业。同时, 公路路况的细致监测与分析同样重要。深入

理解公路隧道的结构特性, 有助于实现更为专业、技术化的管理, 确保养护工作既精准又高效。然而, 随着交通流量的日益增长及大型吨位车辆的增多, 路面承载能力逐渐逼近极限。因此, 除了定期开展公路检查外, 还需积极探索提升路面承载力的有效措施。对于未达到标准的公路, 应进行全面整治, 对路面进行必要的修复; 对于存在安全隐患的公路, 则应采用加固技术, 增强其承载能力, 并延长其使用寿命。此外, 在改造加固方面, 需掌握多种先进技术手段, 如增大构件截面改造技术、加宽技术以及粘贴加固改造技术等, 以有效提升公路性能。

(五) 加强公路隧道养护与隧道清洁排水工作

针对路面脱落磨损的难题, 可利用乳化稀释后的沥青, 进行精准填充处理, 从而显著增强路面的防水及耐磨性能。同时, 当路面出现变形, 尤其是坍塌和凹陷等严重问题时, 需及时作出反应并科学制定修复方案。通过准确测量受损区域, 界定修缮边界, 并依据边界线精细开凿槽渠, 彻底清除杂物, 确保施工环境整洁有序。随后采用热沥青与冷料的混合物进行填充, 确保新填充部分略高于周边路面, 经压实后与原路面完美融合, 保持整体高度一致。此外, 还可在接缝处注入防护油, 并进行压实和铺平, 以保障路面的平整美观。

对于地下路基基层受损的情况, 优先进行基层修复, 待其稳定后再按既定步骤进行养护。同时, 重视隧道公路的清洁与安全, 定期组织清扫工作, 并要求作业人员严格遵守养护标准, 加强安全防护。此外, 还需定期清洁隧道内的标志标牌, 确保其清晰可见, 并安排专人定期检查并疏通排水系统, 防止雨水对路面造成损害。

(六) 引进养护专才, 强化人员素质

为确保公路养护工作的持续稳定进行, 亟待引进一批具备专业技能的人才, 以强化人才队伍建设。同时, 为不断提升养护工作人员的专业素质, 需定期组织专业培训活动, 旨在深化其专业知识体系, 并增强其实际操作技能。此外, 构建一套科学且合理的奖励机制至关重要, 通过物质与精神层面的双重激励, 充分激发员工的工作积极性与创新潜能, 进而推动公路养护工作的持续优化与高效执行, 不仅能够有效提升公路养护工作的整体质量与效率, 更能为公众创造一个更为安全、舒适的出行环境, 实现社会效益与经济效益的和谐统一。

总结

优化隧道公路养护工作, 不仅能够提升交通流畅度, 还能延长公路使用寿命, 并减少维修成本。因此, 必须高度重视日常养护工作, 并推动养护技术的革新与升级。同时, 对养护经验的深入总结与数据分析至关重要, 能够为养护实践提供更为精准的指导。此外, 养护人员的管理亦不容忽视, 应积极激发其创新精神, 鼓励他们探索并应用新的养护技术, 以提升养护工作的质量与效率, 确保隧道交通的安全与顺畅, 满足公众日益增长的出行需求。

参考文献:

- [1]杨祖义.高速公路隧道日常养护问题及解决策略[J].汽车周刊, 2023(8).
- [2]韦雯.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的运用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023(4).
- [3]昌俊.高速公路隧道日常养护问题浅析[J].精品, 2020(6).