

高速公路桥梁预防性养护施工技术研究

韦昌兵

(安徽交控工程集团有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘要 本文针对高速公路桥梁预防性养护的意义展开分析, 讨论了雾封层技术、路面填缝技术、微表处理技术、稀浆封层技术、碳纤维布加固技术等在高速公路桥梁预防性养护活动中的应用要点, 通过研究科学控制养护时机、做好现场调查工作、完善年度养护计划、做好应急养护管理、做好养护记录工作等注意事项, 目的在于提高预防性养护活动的工作质量, 延长高速公路桥梁工程使用寿命。

关键词 桥梁工程; 微表处理技术; 预防性养护; 施工质量

中图分类号: U445

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)02-0121-03

预防性养护是指桥梁工程应用期间, 需定期检查桥梁结构参数, 并做好各环节安全隐患排查, 及时发现和处理相关问题, 从而减少公路桥梁工程损耗, 以提高桥梁工程运行状态的安全性。预防性养护活动具有较强的周期性, 在实践中需基于桥梁工程特征来完成养护计划科学规划, 以此来保证桥梁工程预防性养护质量, 减少不确定问题带来的负面影响。

1 高速公路桥梁预防性养护的意义

基于高速公路桥梁特征, 开展预防性养护工作时, 具有以下意义: (1) 保证工程养护管理效率, 基于高速公路桥梁工程的基本特征, 筛选恰当的养护管理措施, 从而及时处理早期病害问题, 防止病害呈现恶化发展趋势。(2) 保证养护作业内容的针对性与可靠性, 进行高速公路桥梁工程养护时, 也会基于工程目前的运行情况, 拟定针对性预防性养护计划, 以此来保证养护作业活动的有效性。(3) 提高桥梁病害处理过程的及时性, 开展预防性养护工作时, 可以利用先进监测技术对桥梁工程稳定性与安全性展开全面性检测, 及时发现桥梁工程病害问题, 从根源上消除桥梁工程运营期间的安全隐患。(4) 减少养护成本, 基于工程项目的特征, 采取可靠的预防性养护措施, 以此来降低养护环节中投入的成本, 以保证桥梁养护管理活动所创造的经济效益与社会效益。

2 高速公路桥梁预防性养护施工技术应用要点

2.1 雾封层技术

在新时期高速公路早期养护活动中, 雾封层养护技术属于性价比较高的养护方法, 养护原理在于, 将保护材料均匀施撒在沥青路面表层, 起到防止路面进

一步老化的作用。此类技术的应用要点如下: (1) 基于沥青路面的基础情况, 选择可靠的雾封层施工材料, 目前经常使用到的施工材料为油剂型雾封层材料、铁钢砂等, 这些材料应具有良好的渗透性, 避免沥青路面出现积水问题。(2) 利用专用设备将雾封层材料均匀摊铺在沥青路面表层, 通过碾压后, 雾封层材料也会均匀填充到沥青路面中的微小裂缝与表层空隙, 从而形成新的支撑层, 达到防水和抑制松散效果, 避免高速公路桥梁路面的进一步老化。(3) 铁钢砂的摊铺, 能够有效提高桥梁路面的粗糙性, 以此来提高整个桥梁路面的摩擦系数, 提高车辆行驶过程的安全性。该养护技术在应用中具有提高桥梁路面抗滑性、改善和恢复路面色泽等优势, 主要应用于表面出现渗水、细微裂缝、沥青老化等病害的高速公路桥梁路面养护工程。

2.2 路面填缝技术

在桥梁工程路面长期使用过程中, 受气候因素、车辆因素等影响, 容易出现路面裂缝问题, 路面填缝技术则是针对此类问题所拟定的养护手段。该技术在应用中的具体步骤如下: (1) 前期准备工作, 技术应用前需要对路面进行彻底清理, 将路面裂缝中多余杂物和砂石清除干净。同时选择好恰当的填缝工具与材料, 利于后续施工活动的进行。(2) 裂缝处切口, 若是裂缝位置存在倾斜问题, 那么在施工时会沿着垂直缝边线进行 45°, 切口宽度是裂缝宽度的 2/3, 切口深度需要保持在距离路面顶缘 0.5cm 以内, 以保证裂缝的填充效果。(3) 进行补缝施工, 在填充活动开始前, 需要先从裂缝周围开始进行补缝, 沿着周围涂刷热胶或者环氧树脂, 以此来增强结构粘结性, 起到保护路面的作用。使用到填缝材料需要充分进行加热, 材料

也需完全填充裂缝,并做好相应的压实工作,使填缝口位置和路面表层保持平齐,保证处理质量的同时,确保填缝美观度。另外,若是长度较大的裂缝,也需进行分段填补,确保每段填充和压实结果的科学性。该技术适用于较多类型的路面裂缝填充,以提高路面填充质量。

2.3 微表处理技术

桥梁工程长期运营期间,受多方面因素影响,也容易在表面出现细小裂缝,为延长路面使用寿命,可利用微表处理技术进行养护。实践中该技术的应用要点如下:(1)前期准备工作,在该技术应用前需要将出现病害问题的路面表层多余杂物(如碎石、粉尘、油污等)清理干净,同时做好施工材料、施工设备的选择工作,营造良好的工程作业环境。(2)将集料、水、矿粉、乳化沥青等原料基于某一比例进行均匀混合,混合后利用专业设备对材料进行摊铺,控制好摊铺速度,使混合料可以均匀平摊到路面工程表面,混合料会填充到微小缝隙当中,以此来形成稳定的路面层,延缓路面老化速度。此类技术适用于轻度裂缝与疲劳裂缝的路面工程,拥有施工效果良好、抗滑性能强等优势。需要注意的是,若是微小裂缝表面中存在着较大裂缝,那么使用该方法前需要先处理较大裂缝病害后再进行后续作业,以保证该技术的应用效果^[1]。

2.4 稀浆封层技术

该施工技术在应用中的工作原理和微表处理技术相类似,其在具体应用中,会将集料、水、乳化沥青基于预设配合比来进行配置,随后再利用专业设备将混合料平铺在路面上,以此来达到预防性养护的目的。基于应用经验可以得知,稀浆封层技术主要应用在路面微小裂缝的填充活动中,从而避免地表水和雨水渗入桥梁工程内部,从而减少水分对钢结构的腐蚀性。而且该预防性养护技术在车辙病害路面上也有着良好应用,可保证路面工程的稳定性。需要注意的是,该技术在实践中也有着一定的应用限制,在较为炎热的桥梁工程路面预防性养护中并不适用。

2.5 碳纤维布加固技术

在桥梁工程预防性养护施工活动中,碳纤维布加固技术也有着良好应用。该技术主要适用于桥梁结构加固养护活动。具体实践中也需注意以下内容:(1)做好前期准备工作,基于施工现场与需加固构件混凝土具体情况,拟定较为详细的碳纤维布加固方案。根据拟定的施工方案,做好碳纤维片材、配套树脂、施工机械等内容的准备工作,利于后续施工活动的进行。

(2)做好桥梁混凝土结构外观处理,及时清理掉待加固构件处存在剥落、疏松、蜂窝等问题的劣化混凝土,直到露出完好的混凝土布局层。对布局层表面进行打磨,尤其是结构转角位置,需做好相应的导角处理,并将该位置打磨成圆弧状,圆弧半径应控制在20mm以上。(3)完成外观处理后,利用吹风机清洗干净表层,将配置好的树脂均匀涂刷在布局层底部,随后对基础层进行找平,利于碳纤维布粘贴加固活动的推进。(4)进行碳纤维布剪裁,保证剪裁后碳纤维布尺寸、加固方向与实际需求间相契合。随后将碳纤维布浸渍树脂并将其粘贴到构件表层,使其可以紧密贴合构件表层。待其干燥后可形成稳定的加固层。需要注意的是,在进行多层粘贴时,需要在上一层纤维布织物外观指触干燥后便进行下一层粘贴,若是时间间隔超过40min,那么需等待12h后再进行下一层粘贴。该加固技术主要适用于桥梁混凝土结构病害问题处理,拥有处理效果良好、稳固性强等应用优势。

3 预防性养护施工技术应用时的注意事项

3.1 科学控制养护时机

为达到良好的预防性养护效果,需要做好养护时机的控制工作,以保证预防性养护工作质量。从目前的应用情况来看,高速公路桥梁养护时机由相关养护部门自主决定,而在新技术辅助下,对高速公路桥梁进行预防性养护时机选择时,可采取以下方法来确定:(1)选择桥梁工程结构状态比较良好,或者损坏性相对较差的情况进行,若是目前高速公路桥梁工程结构已经出现了较为严重的破坏问题,那么此时预防性养护较难达到预期效果。因此可通过定期巡查的方式来了解桥梁工程目前的应用状态,及时开展相应的养护工作,以达到良好的养护效果。(2)在信息技术、三维技术应用背景下,可搭建养护与维修工作模型,根据模型的仿真模拟效果,以及以往的巡视记录,确定最佳的养护与维修时机。除此之外,在日常巡视活动中,也需要重点关注以往出现过病害问题的路段,以此来保证桥梁工程预防性养护质量,延长桥梁工程的使用寿命^[2]。

3.2 做好现场调查工作

做好现场调查工作,可以加快预防性养护工作进度,保证预防性养护工作结果的可靠性。在具体实践中也需注意以下内容:(1)利用现有技术提供的便利条件,搭建完善的桥梁巡视检查制度,在制度当中会明确巡视时机、巡视内容等,以此来帮助养护工作人员,

能够完整掌握公路桥梁工程的实际状态,这也有利于后续养护工作计划的拟定,提高所拟定计划的可靠性。

(2) 养护工作人员在巡视工作结束后,需要做好各类数据信息的深入梳理与分析,过程中会对这些内容进行高效整合,根据得到的分析结果,从中挖掘出可能存在的安全隐患问题,以此来突出数据信息价值。(3) 在整个数据信息的处理过程中,需要科学使用各类数据分析技术和计算机技术,利用技术的数据整合与分析性能,可以有效提高数据信息利用率,不断提高养护工作质量与效率。除此之外,在桥梁工程性能评估活动中,也会设置多项量化指标,科学设置指标权重,根据获取结果及时进行预警,持续提高桥梁工程的预防性养护水平。

3.3 完善年度养护计划

在整个预防性养护活动中,需做好年度养护计划完善工作,具体实践中的工作要点如下:(1) 管理部门需结合巡视资料,科学制定中修、大修周期,尤其是在拟定大型养护与维修计划时,需做好预防性养护技术的科学化选择。并且在大型养护活动开始前,也需要适度进行中修工作,以此来保证结构返修和改进活动的有序推进。根据以往应用经验可以得知,对于交通状况较为良好的路段,中修里程占比总里程不能超过 10%,而大修里程占比总里程不能超过 7%。对于路况相对较差的路段,中修活动和大修活动也需适当提高改造力度,以提高预防性工作质量^[3]。(2) 在技术提供的便利条件下,也可建立可靠的养护管理系统。在该系统的具体建设中,应明确不同部门的工作内容,并且借助信息沟通平台来完成信息交互,以此来保证部门间工作过程的协调性,使预防性养护活动可以在较短周期内完成,以提高桥梁工程养护效果。

3.4 做好应急养护管理

在整个预防性养护活动中,需做好应急养护管理工作,具体应用中的工作要点如下:(1) 管理部门需结合历史养护资料,科学制定应急养护管理计划,在遇到强降雨、大降雪、车祸等情况后,需及时展开应急养护工作。并且在应急养护活动开始前,也需要利用相关模型来预估问题带来的不确定影响,以此来细化应急养护计划中的相关内容。在发现相关问题后,需要第一时间提出解决方案,委派养护人员及时进入现场进行维修,以保证应急养护与维修质量。(2) 在技术提供的便利条件下,需针对当地季节气候和交通规律,拟定可靠的应急养护周期和养护原则。例如,在当地雨季来临前,应组织养护人员对桥梁工程进行

系统性检查,等待雨季过后再次组织养护人员开展工作,在此过程中需要综合考虑经济成本因素与技术因素,以保证养护和维修工作结果的可靠性^[4]。

3.5 做好养护记录工作

除上述提到的相关内容外,在工程预防性养护施工中,也需做好养护记录工作,为后续工作计划的优化和完善提供可靠依据。从实际应用情况来看,需注意以下内容:(1) 明确养护记录内容,从工作角度进行分析,所需要记录的内容包括工程养护过程、问题处理过程、材料使用记录等,利用信息技术来建立养护记录管理平台,设置若干管理目录,利于数据查询和追溯活动的进行。(2) 基于获取到的完整养护记录,可以对安全隐患问题的组成原因进行细致分析,利于后续应对措施的拟定。而且根据获取到的高速公路桥梁养护记录,还能帮助养护人员进一步熟悉工作流程,及时处理养护工作中遗留的问题。对此,在整个预防性养护活动中,相关部门需要积极引导养护工作人员,基于相关规定做好养护记录工作,并且拟定完善的责任管理制度,将工作责任落实到个人,在出现问题后及时追究相关人员责任,以降低人为因素带来的不确定影响^[5]。

4 结语

桥梁预防性养护作为桥梁经常性、周期性的保养措施,需提高对此类工作的重视度,以保证高速公路桥梁工程的安全运营。在具体实践中,养护单位需做好基础勘察工作,根据现场获取数据,科学评估桥梁工程的运行状态。根据得到的评估结果来持续优化桥梁预防养护措施,做好养护时机的选择工作,以此来保证桥梁工程养护过程的及时性、针对性和有效性,从而延长桥梁工程使用寿命,创造更多的社会效益。

参考文献:

- [1] 胡刚.高速公路桥梁预防性养护施工技术研究[J].运输经理世界,2023(18):132-134.
- [2] 回达文.高速公路路面预防性养护冷补施工技术[J].交通世界,2023(14):70-72.
- [3] 张彩文.高速公路路面预防性养护施工技术[J].工程建设与设计,2022(17):220-222.
- [4] 林沛然.高速公路桥梁养护管理要点及技术状况评定研究[J].交通世界,2023(33):164-166.
- [5] 刘艳会.高速公路桥梁墩台施工技术研究[J].交通世界,2023(32):166-168.