

道路桥梁精细化养护技术及要点分析

李祎寒

(深圳市天健养护科技有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 道路桥梁是保持区域间经济交流的关键, 是社会经济发展的重要基础设施。随着现代技术的不断发展, 道路桥梁施工质量和运维技术日益提升。但是, 由于车流量增大, 道路桥梁长期处于高负荷状态下, 极易出现路面裂缝、钢筋腐蚀以及地基沉降等问题, 导致使用寿命和运行安全严重下降。为保障大众出行安全, 相关单位应积极开展精细化养护工作, 及时发现道路桥梁问题。本文主要以某城市道路桥梁为例, 分析道路桥梁运行现状, 并提出完善管理体系、明确责任分工、引进信息技术等精细化养护技术手段, 以供相关人员参考。

关键词 道路桥梁; 精细化养护技术; 裂缝养护技术; 地基沉降养护; 钢筋养护技术

中图分类号: U445

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)09-0097-03

我国城市化进程不断加快, 为保障社会高质量发展, 在道路桥梁建设阶段, 应重点关注安全性能, 保障周边居民的出行安全, 为社会经济发展奠定有利基础。为提高道路桥梁工程质量, 延长工程使用寿命, 应重点关注养护技术, 针对裂缝、地基沉降以及构件老化等问题采取精细化养护手段, 定期组织检修和维护工作, 针对问题类型采取多样化养护手段, 促使道路桥梁满足安全出行要求, 避免因养护不到位造成严重的交通事故, 威胁人民群众的生命财产安全。

1 工程概况

某城市现有道路 1 978 条, 长度约为 987 km; 快速路 3 条, 长度约为 28.5 km; 城市内部桥梁、隧道以及地下通道共计 168 座, 长度约为 62.2 km。道路桥梁养护工作包含日常检修、大修等工作内容。本工程技术类型为道路桥梁铰缝加固修复技术, 有效改善铰缝混凝土脱落、缺失问题, 调整结构受力性能, 充分发挥原结构整体性价值, 以确保车辆通行以及行人出行安全。

2 道路桥梁现状

2.1 钢筋锈蚀

钢筋作为道路桥梁施工阶段的主要材料, 一旦钢筋出现老化锈蚀问题, 会使整体承载力严重下降。钢筋锈蚀作为场景病害类型, 引发该问题的原因包含两方面: 一是自然因素。由于所在区域降雨量较大, 雨水渗入结构内部, 造成钢筋腐蚀问题; 二是人为因素。由于桥梁施工质量不达标以及后续工程养护不到位, 导致钢筋腐蚀问题进一步加重, 对道路桥梁的使用安全造成不利影响。因此, 施工单位应对该项工作给予

高度重视, 时刻关注钢筋状态, 并采取有效处理方式, 避免因钢筋腐蚀而对项目工程造成不利影响, 最大程度保障道路桥梁运行安全^[1]。

2.2 路面不平

道路桥梁的平整性情况直接影响大众出行安全。如果缺乏后续养护, 路面经过长时间运行, 由于受力不均产生坑洼状况。路面积水排出不及时, 雨水渗透至结构内部, 钢筋构件出现不同程度损坏, 影响路面平整性。车辆通行过程中容易出现颠簸问题, 极大地增加交通事故发生概率。因此, 道路桥梁养护阶段, 应加大该项工作关注力度, 降低路面不平问题发生率, 以保障出行安全。

2.3 桥梁墩台病害

桥梁墩台病害问题在道路桥梁中较为常见, 主要在于车流量过大, 桥墩受力不均, 且长时间处于自然环境中, 导致桥墩开裂现象。同时, 桥梁墩台结构过于简单、混凝土强度较低、施工质量不达标以及墩台荷载过大等问题都会造成局部结构损伤, 表面出现开裂问题, 影响桥梁整体稳定性, 甚至造成坍塌, 引发重大安全事故, 对大众生命安全造成较大威胁^[2]。

3 道路桥梁精细化养护技术

3.1 裂缝养护技术

裂缝作为道路桥梁常见病害问题, 在养护阶段应重点关注。养护人员应根据裂缝的面积选择合适的施工技术。主要养护手段包含以下两项内容:

1. 裂缝修补技术。该技术应用阶段, 应针对道路桥梁施工质量, 定期组织日常检查和养护工作。加大细节部分关注, 及时发现道路桥梁裂缝问题。如果表

面裂缝小于0.2 cm,可采用修补养护技术处理。如果裂缝处理不及时,道路桥梁会受到自然因素以及外力作用的影响,导致表面裂缝范围不断增大。处理过程中,首先,应清理裂缝表面和周边位置,清除干净杂物,并在裂缝表面铺设保护层。做好前期准备工作,防止杂物进入混凝土中,对后续修补工作造成不利影响。其次,裂缝处理阶段,应从裂缝位置逐步向周边区域涂抹水泥,采用多次涂抹方式以达到良好防护效果。水泥层厚度应控制在1 mm左右。最后,水泥涂抹工作完成后,为避免受到外界因素影响。可在水泥表面涂抹沥青材料,以对该区域起到保护作用,降低裂缝问题发生概率。

2. 填充养护。部分区域裂缝深度和宽度相对较大,针对大面积裂缝问题,可采用裂缝填充技术。养护人员应了解道路桥梁工程的建设材料材质,随后筛选填充材料,保障填充材料与原有材料匹配。裂缝填充工作开展阶段,可安排专业工作人员精准测量裂缝长度和宽度,为后续施工提供一定指导。随后,选择合适填充材料,计算材料使用总量。另外,从裂缝区域向周边区域清理杂物,在裂缝区域注入填充材料。当裂缝处于饱和状态下,可使用封缝胶涂抹至封口区域,以保障封闭效果。上述环节结束后,应在表面完全凝固后对裂缝表面进行抛光处理,保障整体平整性和光滑性。

3.2 地基沉降养护

地基不均匀沉降问题的主要原因在于地基区域缺乏稳定性。因此,在处理软土地基阶段,施工人员应深入工作场地了解当地的地质情况,做好全面考察工作,了解工程施工要求,通过对地基区域加固处理,以确保地基具备良好稳定性。针对软土地基处理,可采用置换法,将该区域的土壤挖除,使用稳定性较高的土壤置换,从而改善该区域地质结构,增强地基的稳定性。

3.3 钢筋养护技术

道路桥梁施工阶段,钢筋作为主要建设材料,一旦出现老化腐蚀问题,会导致结构稳定性下降,对车辆的平稳通行造成一定影响。工作人员一旦发现道路桥梁钢筋出现腐蚀问题,应及时采取养护措施。清理干净钢筋表面,清除锈蚀区域,随后涂抹防水和防氧化材料,以修复钢筋结构。工作人员应严格按照建设标准管控混凝土厚度,避免因厚度不达标,导致钢筋裸露,造成腐蚀病害问题。同时,适当增加混凝土保护层数量,提高混凝土结构强度,以增强混凝土结构稳定性,降低裂缝问题发生概率。工作人员应经过多次试验,确定混凝土材料最佳混合比例,严格按照规

定标准添加原材料,确保混凝土密实度和强度达到规定要求,降低裂缝和钢筋腐蚀问题发生概率^[3]。混凝土施工结束后,可将保护材料涂抹至混凝土表面,形成保护层,增加结构的防水性能,降低裂缝问题发生概率,有效预防外界雨水渗入结构内部,避免钢筋出现锈蚀问题。

3.4 铰缝加固施工

1. 搭设防护棚、挂设安全兜网。为确保现场施工安全,避免造成人员伤亡以及财产损失,施工前期应科学搭设防护棚和安全兜网。施工阶段,应在合适区域搭设安全通道,通道顶端铺设竹胶板,并使用水马和胶码对现场其它区域进行围蔽。同时,安装指示标牌,引导人员正常通行。清理原有铰缝混凝土期间,为避免材料掉落损坏下方植物或建筑,保障通行人员安全,应在下方安装挂设密目网和绳网,严格管控网孔大小,以保障防护效果。铰缝灌注期间,为避免浆液滴落污染环境,应在施工区域安装彩条布。施工场地内应禁止外界人员进入,防止出现人员伤亡。

2. 交通疏导。施工期间应严格按照相关规定进行现场防护,及时封闭相关车道,做好防撞车防护工作,安装反光筒,并在封闭区域设置告示牌和指示灯。沿途区域安装照明装置,保障夜间工作正常开展。

3. 铰缝处理。施工前期应检查现场材料和设备情况,清除表面杂物,为后续工作奠定基础。施工人员应做好防护处理,清理两侧底板凿毛,并使用高压枪清洗施工表面。铰缝两端嵌入3个长度超过50 cm的木条,木条间隔保持3 cm,随后使用泡沫胶封堵木条缝隙。

4. 封堵缝底。封堵材料为环氧砂浆,深度为5 cm。封堵过程中,应在铰缝内埋入2 m的注浆管和观察管。注浆管和观察管总长度应大于60 cm。对于缝隙宽度小于3 cm的铰缝,仅使用环氧砂浆封堵即可;大于3 cm的铰缝,应在材料封堵后,底部使用塑胶板胶粘贴封堵,随后使用卡扣固定,保障铰缝的封闭效果。

5. 粘贴碳布。工作阶段,应保持碳布纤维分布方向与铰缝分布方向垂直。梁底涂刷的碳布胶均往两侧拓宽5 cm以上,确保碳布整体粘贴牢固均匀。

6. 上述施工结束后,应观察施工区域是否存在鼓包、脱落情况,一旦出现问题应及时进行针对性处理。

4 道路桥梁精细化养护要点

4.1 完善管理体系

精细化管理原则为严谨、务实、细致。养护工作开展阶段,应严格遵循上述标准,制定完善的养护计划,

确保养护工作得到充分落实。

1. 制定养护目标。养护目标设定阶段，应根据当前交通流量以及道路桥梁现状，制定科学养护计划。根据路面损害状况选择合适养护技术，确保养护技术与实际情况保持一致。同时，对养护计划实施情况进行跟踪调查，实时反馈养护进度，确保工作的顺利实施。

2. 制定养护计划。现代化社会的不断发展，促使城市交通运输压力逐渐增加。为保障公路桥梁的顺利通行，应制定详细养护计划，明确各环节养护流程。随后，施工单位细致审查养护方案，确保养护计划具有可行性，有效处理现存路面质量问题。

4.2 明确责任分工

精细化管理阶段，应合理分配各部门工作职责，防止出现人员管理混乱问题。管理人员应落实各部门管理职责，高度重视道路桥梁养护工作，制定分工机制，避免因责任划分不明确而出现相互推卸责任现象。例如，桥梁种类以及规模存在差异，病害问题类型多样。为保障养护工作效果，应做好规范化管理，提升各部门服务意识。充分了解道路桥梁结构问题，制定科学的养护方案，要求养护人员详细记录养护过程，做好资料收集和归档工作。落实各部门管理职责，确保各部门保持密切配合关系，从而提升道路桥梁养护质量。其中，各部门管理职责如表 1 所示。

表 1 道路桥梁管理职责

事权划分	建设事权	管养事权	
事权层级	市级事权	市级事权	区级事权
责任范围	全市道路设施	快速路、主干路、次干路、桥梁、隧道等	里巷道路
城市道路	建设事权与资金	大中修事权与资金 养护事权与资金 路政管理事权	养护事权与 资金路政管 理事权
桥梁涵洞	建设事权与资金	大中修事权与资金 养护事权与资金 路政管理事权	无

4.3 加强过程管理

1. 设计阶段，养护工作开展前，工作人员应根据工程状况制定养护方案。选择专业水平高的设计人员进行养护方案设计，综合对比各方案的优缺点，选择最佳养护计划，以有效延长道路桥梁使用寿命，增强承载能力，降低后续维修工作频率，保障车辆的正常通行。

2. 施工阶段，应采取精细化管理模式。深入施工场地，规范人员操作行为。将养护计划划分为多个环

节，统一养护标准，确保养护质量达到规定要求。此外，养护施工阶段，施工单位还应关注周边环境，了解道路沿线水土流失情况，提前做好安全预防工作，以降低施工阶段的风险隐患，保障施工安全^[4]。

3. 检测阶段。养护工作结束后，应安排专业人员进行工程检测，保障路面质量达到规定标准。检测人员应严格按照相关规范制定检测计划，实现责任到人。检测养护施工阶段各项工程资料，帮助人员了解内部结构情况，判断养护工作的实施效果。日常检查阶段，应安排经验丰富人员开展，按照规定要求实时记录道路桥梁车辆通行情况，一旦发现病害问题应立即上报，明确病害位置和类型，及时做出处理措施，防止病害问题进一步扩大。

4.4 打造协同机制

道路桥梁养护工作涉及领域较多，单纯依靠管理部门无法对违规事件进行有效处理。而实现部门联合，打造协同机制，对于城市管理和道路桥梁养护具有重要作用。为提高工作效果，应制定明确的违规问题处理移交程序，保障信息资源共享，同步更新数据资料，以打造协调联动机制。各部门间相互配合，提高问题处理效率。同时，定期举办联合会议，加强业务协作。也可设置专门的协作机构，从各个职能部门中调取专业人员，综合考虑问题处理方案，实现各类问题的高效处理^[5]。

5 结束语

道路桥梁作为交通运输的重要组成部分，路面质量直接影响区域间经济交流状况以及车辆通行安全。为发挥道路桥梁价值，应加大对养护工作的重视力度，定期开展巡查工作，及时发现路面裂缝、钢筋锈蚀以及地基下沉问题，根据病害类型采取针对性处理措施，实现精细化养护技术管理，提高道路桥梁养护工作效率和质量，保障道路桥梁的正常使用。

参考文献:

[1] 蒲鹏. 基于精细化管理在道路桥梁工程养护中的应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(15):35-37.
 [2] 尚彦轩. 精细化管理在道路桥梁工程养护中的应用[J]. 交通世界, 2021(31):153-154.
 [3] 李晨曦. 精细化管理在道路桥梁工程养护中的应用研究[J]. 运输经理世界, 2021(29):136-138.
 [4] 朱吉. 公路养护管理信息系统在公路养护管理中的应用[J]. 上海公路, 2021(01):5-10, 118.
 [5] 陈敏, 李言. 公路桥梁养护工程中的精细化管理管控的方案研究[J]. 四川水泥, 2021(03):198-199.