

桥梁伸缩缝病害成因与养护维修技术探讨

李定洋

中国葛洲坝集团路桥工程有限公司 湖北 宜昌 44300

【摘要】：交通荷载与环境因素叠加作用下，桥梁伸缩缝常发生破损、变形及渗漏类问题，会对桥梁结构安全与行车舒适度形成直接影响。围绕伸缩缝病害成因开展全面分析，结合车辆荷载、环境侵蚀、施工不足等内容梳理病害形成机制，结合实际给出局部修复、整体替换等养护处置手段，依托施工管理、日常检查、病害防控等方向搭建质量优化方案。相关内容能为桥梁伸缩缝病害处理提供技术支撑，延长伸缩缝使用周期，提升桥梁运行稳定程度。

【关键词】：桥梁伸缩缝；病害成因；养护维修；质量管控

DOI:10.12417/2811-0528.26.15.014

桥梁是交通路网的核心构成，结构安全与运行稳定直接影响整体交通系统的正常运行。伸缩缝属于桥梁上部结构的重要附属部件，可适配温度变化、荷载作用产生的结构位移，长期处于外部环境并承受车辆反复冲击碾压，易出现不同类型病害。现有多数桥梁运营阶段内，伸缩缝损坏、型钢变形、止水带失效等状况频繁出现，不仅降低行车舒适度，还会加速主体结构受损。结合现场病害表现梳理问题根源，探索合理有效的养护修复手段，健全质量监管流程，能够为桥梁长期稳定运行提供可靠保障。

1 桥梁伸缩缝病害成因分析

车辆长期往复荷载作用下，伸缩缝构件会持续承受交变应力，逐步形成疲劳损伤，型钢与锚固结构受持续冲击易出现松动变形，直接造成伸缩装置整体位移异常，无法适配结构形变需求。外部环境温度周期性变化会使伸缩缝材料产生频繁热胀冷缩，橡胶止水带在高低温反复作用下易出现老化开裂、弹性丧失等状况，失去原有密封效果，无法有效阻挡杂物与水分渗入缝隙内部^[1]。桥面排水能力不足会使雨水长期停留在伸缩缝内部，积水不断侵蚀锚固钢筋与混凝土结构，引发钢筋锈蚀膨胀、混凝土酥松剥落，进一步降低结构整体强度。施工环节中锚固混凝土浇筑不密实、型钢定位存在偏差等情况，会削弱伸缩缝整体结构稳定性，后期运营过程中各类病害会逐步显现。路面杂物、砂石等持续堆积在伸缩缝缝隙中，会约束装置正常伸缩能力，加重构件间摩擦与碰撞损耗，多种因素叠加致使伸缩缝各类病害不断加剧。

2 桥梁伸缩缝养护维修技术应用

2.1 伸缩缝破损部位精准修复

对伸缩缝局部破损位置实施专项修复，彻底凿除松散开裂混凝土与松动骨料，清理缝隙内部淤积砂石、粉尘与老化止水带残留部件，借助高压气流与专用工具反复处理，确保结合面

干净干燥无杂物残留。在界面均匀涂刷高性能界面处理剂，增强新旧混凝土结合能力，选用高强度无收缩灌浆料对缺损区域进行填充，分层振捣密实，避免出现蜂窝麻面等质量缺陷。对存在形变的型钢进行校正作业，利用专用夹具归位后实施焊接加固，焊缝打磨平顺并及时开展防腐喷涂。更换老化失效的橡胶条，保证与型钢卡槽紧密嵌合，恢复密封防水性能。修复后依据标准管控养护时间，确保结构强度稳定形成，针对性处理局部病害可减缓伸缩缝整体劣化速度，提升结构局部受力稳定性，为同类病害整治提供可行技术参考。

2.2 伸缩装置整体更换施工

伸缩装置整体更换依照标准化工序推进，现场先划分安全作业范围并布设警示标志，实施临时交通管制，保障道路通行安全不受施工干扰。使用专用切割机具拆除原有损坏伸缩装置，全面清理锚固槽内疏松混凝土、锈蚀钢筋与各类杂质，保证槽体界面规整洁净。对原有锚固钢筋做除锈处置，受损严重、承载性能不达标的区域通过植筋方式补充锚固构造，植筋深度与排布间距契合设计标准，保障锚固系统受力稳定^[2]。依据设计高程安装新型伸缩装置，利用专用器具校准型钢缝隙与顶面平顺度，使用定型模板封堵槽体边缘，浇筑高强早强型锚固混凝土，采用插入式振捣设备均匀振捣，对混凝土表层做收光平整处理。待混凝土满足设计强度要求后装配橡胶密封带，多次调试伸缩状态保证部件移动平顺无阻。整体更换作业可根除结构类病害，还原装置伸缩与承载性能，为桥梁伸缩装置更换作业提供规范化实施范式。见图1。

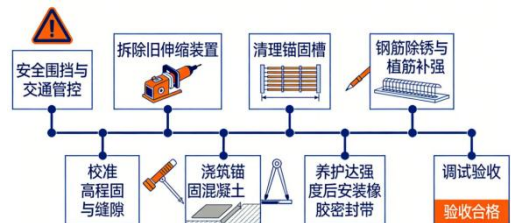


图1 桥梁伸缩装置整体更换施工工艺流程

2.3 伸缩缝日常养护作业实施

常态化开展伸缩缝养护,定期清理缝隙内杂物、泥沙和落叶,避免异物堆积阻碍装置正常伸缩变形。检查型钢连接处焊缝质量与螺栓紧固状态,及时处理松动、脱焊问题,消除安全隐患。检查橡胶止水带完好性,对开裂、脱落部位进行修补更换,阻止雨水渗入侵蚀内部结构。检测伸缩装置位移量与平整度,详细记录运营状态变化,建立完整养护台账。对锚固混凝土表层裂缝进行封闭处理,做好钢结构防腐涂装维护。日常系统化养护可遏制早期病害发展,延长伸缩缝使用寿命,保障桥梁通行舒适性与结构安全性,形成可推广的常态化养护模式。

3 桥梁伸缩缝质量提升管控路径

3.1 施工全过程质量把控

施工全过程质量管控覆盖伸缩缝施工各环节,原材料进场后严格开展验收,对型钢、橡胶条、锚固混凝土等主要材料进行力学性能与耐久性能检测,不符合要求的材料不得用于现场施工。槽口开挖与基面处理环节严格控制开挖规格与基面平整度,清除疏松混凝土并做好界面洁净处理,保障后续结构粘结效果稳定可靠。型钢安装阶段借助定位工装控制安装高程与线形,同步核对伸缩间隙大小,避免安装偏差对后期使用效果造成不利影响。混凝土浇筑阶段管控材料配比与振捣操作,避免出现漏振、蜂窝等质量问题,成型后按照规范开展养护工作,保障结构强度均匀形成。各工序均设置质量检查点位,完整保存检测数据与施工记录,构建全程可追溯的质量管控体系,为伸缩缝施工质量管控提供标准化执行依据。

3.2 定期巡检机制建立完善

定期巡检机制结合桥梁运营状态构建系统化巡查体系,依据交通荷载与环境条件设定分级巡检周期,明确巡检内容与判

定标准。巡检覆盖伸缩缝外观破损、型钢变形、密封带完好情况、锚固结构完整度等关键指标,采用专业检测工具测量缝隙宽度、平整度及位移变化,量化记录病害位置、发展程度及变化趋势^[3]。建立数字化巡检台账,对检测数据分类归档、动态对比,识别病害发展趋势。重点区段与病害高发位置增加专项巡检频次,结合巡检结果制定差异化处置方案。规范化的巡检流程与数据化的管理模式,可动态掌控伸缩缝运行状态,为结构安全评估提供可靠数据支撑。

3.3 病害预防技术优化升级

病害预防技术优化升级以主动防控为核心,结合环境特征与运营荷载特点优化材料选型,推广应用高弹性耐老化密封材料与高强度耐腐蚀型钢构件,提升伸缩缝自身抗病害能力。优化结构构造设计,完善排水路径与防渗构造,降低雨水及杂物对内部结构的侵蚀作用。引入新型防护技术,在伸缩缝表面增设耐磨防护层,减少车辆冲击与摩擦造成的损耗。依托监测技术实时采集伸缩变形、温度变化等数据,通过数据分析预判潜在病害风险,提前实施预防性处置。整合新材料、新工艺与智能监测手段,构建适配不同运营环境的病害预防技术体系,为延长伸缩缝服役年限提供技术支撑。

4 结语

桥梁伸缩缝性能直接影响桥梁结构整体安全与使用寿命,各类病害由荷载作用、环境侵蚀、施工质量缺陷及养护不足等多因素共同导致。精准识别病害根源,采用修复、更换等针对性维修技术,可有效恢复伸缩装置使用功能。全过程质量把控、常态化巡检与病害预防技术升级,可从源头降低病害发生概率,实现被动治理向主动防控的转变。完善的养护维修体系搭配科学管控措施,可显著提升伸缩缝耐久性,保障桥梁通行安全,为交通基础设施长期稳定运行筑牢基础。

参考文献:

- [1] 张锡乾.液体止水带在桥梁伸缩缝养护中的应用[J].山西建筑,2025,51(15):162-165.
- [2] 钟曼君.高速公路养护中桥梁伸缩缝维护探讨[J].工程建设与设计,2025,(14):207-209.
- [3] 譙峰.高速公路桥梁伸缩缝病害成因及维修处治分析[J].运输经理世界,2024,(06):133-135.