

公路桥梁伸缩缝安装工艺优化与质量控制

穆欣欣

中国水电建设集团十五工程局有限公司 陕西 西安 710065

【摘要】：公路桥梁伸缩缝可适配桥梁温度形变，保障路面行车平稳，属于桥梁关键构件，安装施工品质直接决定桥梁服役年限与道路通行安全。伸缩缝施工易出现结构偏移、形体异变、混凝土开裂及后期结构损伤等问题，文章结合施工全流程，优化升级前期筹备、核心施工工艺与全程质量管控模式。项目落实图纸技术交接，严控构件进场核验，规范现场设备物资配置，升级切缝开槽、型钢布设、混凝土浇筑养护等关键工序，搭建多层次核验、原料管控及成品验收养护管理体系。高速及旧桥改造工程实践证明，该优化方案可提升伸缩缝施工品质，规避施工通病，延长构件服役时长，为同类桥梁伸缩缝施工提供可靠技术支撑。

【关键词】：公路桥梁；伸缩缝；安装工艺；施工优化；质量控制

DOI:10.12417/2811-0536.26.09.019

引言

公路桥梁工程运营阶段，伸缩缝持续承受车辆荷载冲击、温差往复变化与自然环境侵蚀影响，是桥梁结构中易产生病害的薄弱关键部位。现阶段各类桥梁伸缩缝施工存在前期筹备不规范、工序操作随意、过程管控缺位等问题，会造成型钢形变、路面颠簸、渗水开裂、密封失效等结构问题，降低道路行车体验，缩减桥梁养护周期，增加工程运维投入。针对各类施工现存问题，提升伸缩缝施工标准化与规范程度，文章依托多项高速及旧桥改造工程实践经验，围绕施工筹备、核心工艺、质量管控层面展开优化探究，整理形成一套科学完备的伸缩缝施工及质控体系，助力提升公路桥梁施工品质与长期运营稳定性。

1 公路桥梁伸缩缝安装前期准备优化

(1) 施工图纸与技术规程深化把控：施工前组织技术、质检及现场班组开展图纸会审与专项交底，核对伸缩缝型号、安装标高、锚固间距、梁端间隙及温度补偿参数，明确切缝宽度、槽深、型钢定位公差等关键指标，落实规程培训与技术考核，规避认知偏差造成的工序错漏^[1]。某高速大桥 D80 型伸缩缝施工中，图纸深化将切缝放样偏差控制在 3mm 内，保障了后续安装精度。

(2) 伸缩缝构件进场检验与精度管控：构件进场实施逐件核验，核对出厂合格证与性能检测报告，检查型钢顺直度、平整度、焊缝质量及锚固组件规格，清退运输磕碰变形的构件。型钢顺直度误差控制在 3mm 内，平整度误差不超 2mm，顶面与路面预留 2mm 间距，项目进场全检剔除两批超标型钢，从源头规避安装返工隐患。

(3) 施工设备与材料配置优化：设备配置兼顾精度与

效率，搭配高精度切割机、风镐、振捣设备及平整度检测量具，保证切缝、开槽、振捣各工序施工质量。施工采用 C50 钢纤维混凝土，管控拌合运输距离，规避物料离析现象，借助各类防护物料收纳废料、保护路面，规范现场警示标识与交通管理。衡德高速改扩建项目依托标准化设备材料配置，实现施工洁净规范、现场安全可控的施工效果。

2 公路桥梁伸缩缝安装关键工艺优化

(1) 切缝放样与开槽施工优化：切缝放样作业前，工作人员复核原有沥青路面平整状态，整改路面破损与平整度不达标区域，营造良好施工基面。施工依照图纸坐标参数完成放样作业，标注开槽宽度与切割边线，在锯缝线外侧粘贴防护胶带，杜绝切割作业损伤周边完好路面。切割工序结束后清水冲洗切口，清除表面浮尘与杂物。风镐用于开槽精细化作业，把控槽深标准，施工槽深不得低于 12cm，及时清理槽内废渣杂物并分类堆放，维持施工现场整洁。梁端间隙偏小、预埋筋缺损锈蚀等施工问题，可通过校正除锈、增设膨胀螺杆、植筋加固等方式处理。旧桥改造项目利用植筋修复偏移预埋构件，稳固整体锚固结构，为后续型钢安装作业提供坚实施工基础（图 1）。

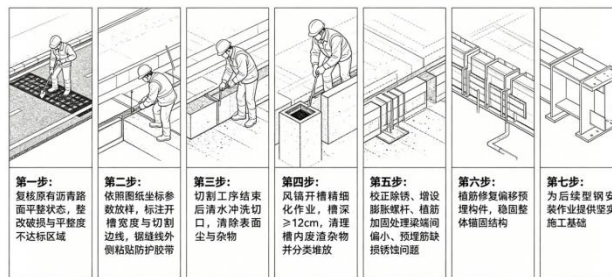


图 1 切缝放样与开槽施工优化

(2) 型钢定位与焊接安装优化: 型钢正式安装前, 高压水枪清理槽体内部与桥梁支座区域, 扫除粉尘、废渣、积水等杂质, 复测槽体尺寸与基面平整状态, 基面达标后开展型钢对中定位作业。焊接作业采用分段点焊固定构件位置, 减弱高温对型钢形态的影响, 按照顶面、侧面、底面的规范顺序施焊, 选用优质专用焊条, 成型焊缝质地均匀饱满, 不存在气孔、夹渣及开裂缺陷^[2]。安装焊接全程依托水平尺与直尺动态校准, 型钢纵横平整度误差维持在 2mm 区间内。高速项目运用二氧化碳气体保护焊与对称分段焊接工艺, 焊缝成型质量全部达标, 约束型钢形变问题, 提升伸缩缝安装的整体稳固性与结构完整性。

(3) 混凝土浇筑与养护工艺优化: 型钢锚固、钢筋布设施工完成后, 实施二次清槽作业, 清理槽内松散杂物, 经监理验收合格后开展 C50 钢纤维混凝土浇筑。严控混凝土拌合质量, 浇筑坍落度不超过 2cm, 采用双侧对称匀速振捣, 直至浆料析出、气泡排净, 重点夯实边角与钢筋密集区域, 避免结构空洞与压实度不足。浇筑后使用刮杆找平, 保证伸缩缝顶面与路面平齐, 顶面高误差小于 2mm。混凝土初凝后洒水保湿, 覆盖麻袋、土工布养护不少于 7 天, 封闭现场交通杜绝人车通行。S29 滨台高速扩建段采用 UHPC 超高性能混凝土及保温养护工艺, 结构 24 小时强度可达 80MPa, 缩减养护周期, 有效杜绝混凝土早期开裂问题。

3 公路桥梁伸缩缝安装全过程质量控制

(1) 施工工序精度质量管控: 施工全过程落实旁站监督与首件认可机制, 搭建标准化工序管控体系。切缝、开槽、型钢定位、焊接固定、混凝土浇筑、止水带安装等核心工序执行三级检验, 记录施工关键参数, 留存完整台账与影像资料。工程量化管控切缝状态、槽深、型钢标高、梁端间隙、混凝土密实度及平整度等指标, 统一误差标准, 控制施工偏差。政平大桥维修项目依托全程旁站与工序核验整改, 42 米伸缩缝更换施工全数验收合格, 竣工后无渗水、跳车等质

量缺陷, 施工质量全部达标。

(2) 原材料与施工材料质控: 严格落实原材料批量抽检制度, 针对型钢、加固钢筋、密封橡胶条、钢纤维、砂石骨料及水泥等施工材料, 逐项核查出厂质量资料, 按规范比例抽样送检, 不合格材料禁止进场投入施工。混凝土施工把控配合比、拌合时长与均匀状态, 适时调整拌合参数, 运输阶段做好防护规避物料离析沉淀, 维持材料整体性能稳定。止水带与锚固配件等小型物料核查外观完整度与尺寸精度, 保障构件贴合紧密、密封性能稳定。相关项目依托原材料闭环管控, 减少材料缺陷引发的锚固失效、密封不严、混凝土开裂等问题, 保障伸缩缝长期服役性能。

(3) 成品养护与竣工验收管控: 伸缩缝成品养护设置专人专项管理, 落实全封闭养护模式, 混凝土强度未达标前持续封闭交通, 阻断各类车辆与行人通行, 规避成品损坏与形变问题。橡胶止水带选取单日低温时段安装, 提前清理缝内积尘与杂物, 调整伸缩缝间隙适配桥梁温度形变, 保证结构密封贴合效果^[3]。竣工阶段开展全面质量检测, 核验型钢顺直度、平整度、顶面高差、混凝土强度、密封性能及外观状态。某高速大桥伸缩缝竣工顶面高差 1.2mm、宽度误差 3mm, 施工精度优于规范要求, 通车三年未出现各类结构病害, 印证整套质量管控体系具备科学实用性。

4 结语

文章围绕公路桥梁伸缩缝安装施工全流程完成系统优化, 完善前期技术交底、材料核验、设备配置等标准化筹备工作, 改良切缝开槽、型钢焊接、混凝土浇筑养护等核心施工工序, 搭建覆盖工序施工、原料管控、成品验收的全域质量管控体系。多项实体工程应用证明, 这套优化方案可以把控施工精度偏差, 减少伸缩缝安装各类质量病害, 提升构件结构整体性与长期服役稳定性。整套施工优化及质控举措实操性突出, 可提升伸缩缝施工标准化程度, 降低后期养护维修投入, 保障路桥工程长期安全平稳运行, 可供国内同类伸缩缝施工项目参考借鉴。

参考文献:

- [1] 郑雁泽.公路桥梁伸缩缝施工工艺与质量控制措施[J].工程技术研究,2025,10(24):168-170.
- [2] 章伟程.公路桥梁伸缩装置装配公差试验的探讨[J].工程与建设,2025,39(6):1329-1331.
- [3] 黄胜华.公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术[J].汽车周刊,2025,(8):105-106+104.