

高速公路桥梁伸缩缝的施工工艺和质量控制

李建兴

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 高速公路桥梁伸缩缝作为桥梁结构的重要组成部分, 起着连接不同桥段、调节温度和荷载变化引起的桥梁变形的关键作用。桥梁的安全与寿命受伸缩缝施工质量之影响, 因此, 采用恰当的施工技术 & 执行严格的质量监管措施乃重中之重。文中对高速公路桥梁伸缩缝的施工方法及设计、材料选用等关键工艺进行了深入研究, 对施工中频发的质量疑点及其成因进行了剖析, 并就环境监管、工序规范、检测力度加强等方面, 提出了一系列具体有效的质量控制手段。

[关键词] 高速公路桥梁; 伸缩缝; 施工工艺; 质量控制

DOI: 10.33142/sca.v8i1.15091

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Construction Technology and Quality Control of Expansion Joints in Highway Bridges

LI Jianxing

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: As an important component of bridge structures, expansion joints in highway bridges play a crucial role in connecting different bridge sections, regulating bridge deformation caused by temperature and load changes. The safety and service life of bridges are affected by the construction quality of expansion joints, therefore, adopting appropriate construction techniques and implementing strict quality supervision measures are of utmost importance. The article conducts in-depth research on the construction methods, design, material selection, and other key processes of expansion joints in highway bridges. It analyzes the quality doubts and their causes that occur frequently during construction, and proposes a series of specific and effective quality control measures for environmental supervision, process standardization, and strengthened testing efforts.

Keywords: highway bridges; expansion joints; construction technology; quality control

引言

高速公路桥梁作为交通运输的重要基础设施, 其结构安全性直接关系到行车安全与通行能力。在桥梁结构中, 桥梁伸缩缝扮演着关键角色, 伸缩缝的设计和施工质量对于桥梁的长期使用和维护至关重要。随着交通量的不断增加和桥梁的老化, 伸缩缝的施工质量问题逐渐成为影响桥梁使用寿命的关键因素之一。因此, 对高速公路桥梁伸缩缝施工工艺及质量控制方法进行研究与归纳, 旨在为工程实施提供理论支撑与实际借鉴, 从而显著增强桥梁结构的整体安全与持久性。

1 高速公路桥梁伸缩缝的功能与设计要求

高速公路桥梁伸缩缝是桥梁结构中至关重要的组成部分, 主要用于桥梁两侧段落之间的连接, 旨在应对因温度变化、荷载变化、地震作用及其他外力引起的桥梁结构变形。其主要功能是补偿桥梁结构因热胀冷缩、桥梁荷载变化以及使用过程中地基沉降等原因产生的伸缩变形, 确保桥梁各段落之间能够自由运动而不影响桥梁的整体结构稳定性。同时, 伸缩缝能够有效分散和吸收外部冲击力, 防止因伸缩变形过大导致的桥面破坏、裂缝或其他严重损伤, 进而延长桥梁的使用寿命。因此, 伸缩缝的设计与施工质量直接关系到桥梁的安全性、稳定性及耐久性^[1]。

桥梁的结构特性、交通负荷、气候状况以及潜在荷载变动等因素, 共同决定了伸缩缝的适宜类型与构造形态, 其设计需综合考量这些要素。桥梁结构中, 橡胶伸缩缝、刚性伸缩缝以及组合式伸缩缝等不同类型的伸缩缝, 各自适用于特定的桥梁与环境。在规划设计中, 需细致考量伸缩缝的宽度设定、安装点选、持久性指标、防水效果、密封特性等关键要素, 以确保结构在长时间使用中能保持稳定运行, 并展现出优越的适应性和抗老化特性。

2 高速公路桥梁伸缩缝的施工工艺

2.1 施工准备阶段

施工准备阶段是确保高速公路桥梁伸缩缝施工质量的基础环节, 涵盖了从设计图纸的审查到施工材料的准备, 以及现场施工条件的确认等多个方面。在当前阶段, 详尽审查设计图纸并实施技术交底, 以保证施工实际需求与设计相符。施工单位与设计人员及监理单位需就伸缩缝类型、具体位置、宽度尺寸及施工技术要点等进行详尽交流, 以确保关键技术要求得以明确。实施全面技术交底, 详尽探讨施工事宜, 旨在确保施工人员对施工的每一个细节均有透彻理解, 从而杜绝因技术问题引发的施工质量风险。

施工准备阶段还包括对施工材料的准备与检验。桥梁伸缩缝的材料选择至关重要, 通常包括橡胶、钢材、密封

胶等。这些材料需根据伸缩缝的类型、桥梁的设计要求以及施工环境的特殊性来选定。严格的质量检验是所有材料投入使用的前提,它确保了这些材料与设计规范和既定质量标准的一致性,其中对橡胶材料的耐候性和钢材的抗腐蚀性等关键指标尤为重视。施工前,对现场条件必须进行周密评估与充分准备,涵盖机械、工具的检验,道路通行能力的评估,以及场地平整度的考量,旨在保障施工流程畅通无阻且高效推进。在施工准备阶段,必须执行人员培训与技术准备的双重工作,对伸缩缝施工领域,施工队伍需参加特定培训,掌握施工流程、规范操作、质量管控和安全管理的具体措施。任务分配工作由施工现场负责人负责实施,旨在明确施工团队中各环节人员的职责,确保协作过程流畅无阻,在施工环节前,充分进行准备,是实现后续工程顺畅开展的关键^[2]。

2.2 施工过程

在施工过程中,精细的操作与严格的质量控制是确保桥梁伸缩缝施工质量的关键。在施工环节中,伸缩缝的安装、定位、固定及接缝等过程,均对伸缩缝的功能表现及使用寿命产生直接影响。依据设计图纸的规范,伸缩缝的布置需精准,务必保证其宽度、形态及布局与交通流线协调一致,无任何抵触。桥梁接缝处的施工人员须精确实施定位作业,保障伸缩缝与桥面保持平行状态,且在桥梁长期使用中实现无阻碍伸缩。

对于橡胶伸缩缝,施工人员需注意橡胶垫片的铺设,确保其不受拉伸和挤压变形,并且与桥面完美契合。对于刚性伸缩缝,则要保证钢材与桥面之间的焊接质量,避免因焊接不当引起的强度不足或裂纹等问题。此外,密封材料的选择与填充对于伸缩缝接缝处理的优劣影响深远,需严格依据设计规范,以确保接缝处既防水又防尘,并具备良好的耐腐蚀性能。桥梁伸缩缝的施工质量至关重要,需对焊接接头强度、橡胶密封条弹性与密封性能等方面实施严格把控。在监理单位的严格监督下,所有施工环节必须严格执行,确保各项操作与规范要求相符。在施工过程中,为确保伸缩缝的稳定与耐久,需关注温度及湿度对材料作用的动态变化,进而实施有效的温控策略,以防气候条件诱发的伸缩缝形变与损坏。

2.3 施工后的养护与检测

施工后的养护与检测是确保桥梁伸缩缝长期有效功能的关键环节,它能够有效地预防因施工不当或外部环境因素引起的质量问题。伸缩缝安装完成后,需要对其进行适当的养护,特别是橡胶和密封胶类材料。橡胶伸缩缝由于材料的特殊性质,在施工后需要经过一定的养护期,以确保其弹性和抗老化能力。在此期间,应避免交通过度密集,防止伸缩缝表面被压实或损坏,影响其正常功能。同时,密封材料应保持完整,避免因外力损伤导致密封不严^[3]。

施工后的检测环节不可忽视。完成施工的每座桥梁,

其伸缩缝部分均须实施全面的质量检验程序,对伸缩缝的平整度、密封性、牢固性及耐久性等项目进行全面检测。对于保障其整体性能至关重要,参数如伸缩缝的宽度、形状与安装位置,均需借助精密测量工具严格检验,务求其与既定设计规范相吻合。在长期使用过程中,必须对伸缩缝的耐久性进行定期检测,关注其是否存在开裂、变形、松动等问题,确保能够及时发现并处理潜在隐患。确保桥梁使用中的伸缩缝处于良好状态,必须定期执行检查与保养作业,以适应各类环境变化并维持其正常运行。对伸缩缝实施长期养护与维护,其技术支撑不可或缺,需智能化技术鼎力相助。桥梁伸缩缝的运行状态,通过智能监测系统得以实时掌握,一旦发现问题,便能在第一时间启动应急处理程序。桥梁安全管理得以有效强化,得益于智能传感器对温度波动、承载状态及伸缩缝变形的实时监控,进而助力管理部门预防风险于未然。融合当代技术途径,显著提升了伸缩缝的维护效能,并显著增强了其持续使用的期限。

3 高速公路桥梁伸缩缝的质量控制

3.1 施工前的质量检查

施工前的质量检查是确保高速公路桥梁伸缩缝施工质量的第一道防线,涵盖了对设计图纸、施工方案、材料设备等多个方面的详细检查。施工环节旨在预先识别潜在的质量风险,保障后续工程得以依照标准流程有序推进,在施工启动前,必须对设计图纸进行周密审视,以核实其中伸缩缝的设计是否切合工程实际需求。例如,在桥梁设计过程中,对于伸缩缝的选定、布局、尺寸及所用材料等方面,需确保其与桥梁的实际用途及所处环境相契合。施工方与设计人员需携手商讨,确保方案无疏漏且准确无误,尤其关注桥梁接缝等关键细节,以免设计缺陷对施工阶段产生不良影响^[4]。

在施工准备阶段,必须对施工现场的详尽准备状况实施详密审查,涵盖对施工机械的全面检验及调试过程。施工桥梁伸缩缝,往往需借助各类专业设备,诸如焊接机、橡胶压缩机以及测量仪器等。施工过程中所使用的设备,其工作状态之良好至关重要,确保施工的高效与精准,对于施工所必需的橡胶、钢材、密封胶等,其质量检验必须严谨执行,施工所用的伸缩缝材料质量至关重要,其优劣直接影响着伸缩缝的使用周期及桥梁的整体安全性能。为确保工程品质,施工前务必验证材料是否满足国家及行业标准,并持有合格的质量检验文件。

施工人员的资质也是施工前质量检查的重要内容。只有经过培训并持有相关资质的技术人员,才能进行桥梁伸缩缝的施工。施工单位应组织施工人员进行技术交底,确保每个环节的操作符合要求,避免因操作不当导致质量问题。此外,施工现场的安全管理也应在施工前进行规划,确保施工过程中人员安全和工程质量的保障。通过这些前期的质量检查,可以有效规避施工过程中可能出现的

技术问题, 确保施工顺利进行。

3.2 施工过程中的监督与管理

施工过程中的监督与管理是保证桥梁伸缩缝施工质量的核心环节, 贯穿整个施工阶段, 旨在通过实时监控和严格管理, 确保每一个施工步骤都符合规范要求。施工过程中, 监理单位应全程跟踪施工进度与质量, 确保施工单位严格按照设计图纸和施工规范执行^[5]。

在施工流程中, 对于伸缩缝施工的质量监管必须予以高度重视。在施工全流程中, 对每一个步骤实施即时监控及数据登记至关重要, 尤其是对于焊接作业的精确度、密封条安置以及橡胶垫片的平铺等关键步骤。施工人员进行焊接作业时, 务必确保焊缝之均匀性与焊质强度, 以免焊接瑕疵对桥梁的稳定安全构成威胁。在施工过程中, 务必保证密封条与橡胶垫片的铺设质量, 避免因拉伸、压缩或变形导致材料与桥面无法完美贴合, 从而引发密封性能下降, 造成水流渗透和污物积累等问题。在施工过程中, 对伸缩缝接头的妥善处理构成了至关重要的步骤, 为确保接头处严密封闭, 施工人员需严格把关, 以防接头松动或密封不足, 导致未来出现裂缝或渗漏等状况。

在施工环节, 实施全面的质量监控, 涉及对所用材料的不间断检测以及对施工现场环境的严格管控。为确保伸缩缝使用的橡胶材料持续满足设计规范, 必须定期对其耐久性能与弹性指标进行严格检测。施工场地需对环境实施即时监测, 特别关注温度、湿度等关键因素对工程作业的潜在影响。施工质量易受温度波动影响, 过高或过低温度均能引发材料性能波动, 进而对施工品质构成威胁。

3.3 施工后的质量验收与检测

施工后的质量验收与检测是保证桥梁伸缩缝施工质量的最终环节, 主要目的是通过全面的检查和评估, 确认伸缩缝施工是否符合设计要求以及是否达到使用标准。施工完成后, 必须进行全面的质量验收。验收工作通常由施工单位、监理单位以及相关技术人员共同进行, 所有检查项目包括伸缩缝的外观质量、安装位置、结构强度、密封性能等都必须符合设计规范要求。

在工程竣工后, 检测工作对伸缩缝的功能性能进行全面细致的评估。在检测过程中, 通过执行包括拉伸测试、密封性测试、耐久性测试在内的多项功能性测试, 以验证伸缩缝在未来应用中是否能够妥善执行其预定功能, 进行

密封性检测以验证伸缩缝能否有效阻隔水流浸入, 以此预防桥面因水渍侵蚀或伸缩缝因水浸入而发生的变形等不良后果。在验收过程中, 对伸缩缝的持久性与抵抗老化特性的评估, 成为一项关键的质量检验标准。为确保伸缩缝在长期应用过程中的稳定性, 需对其开展老化检测, 以评估其使用寿命^[6]。

施工后的质量验收与检测还需对桥梁伸缩缝的长期使用效果进行评估。此时可以通过智能化监测系统, 实时监控伸缩缝的工作状态, 捕捉任何异常变化。例如, 伸缩缝受温度波动及湿度变迁的影响, 其荷载变动亦可能引发损害, 桥梁的整体安全性得以保障, 依赖于定期进行的维护与隐患检测, 以预防后期问题的产生。因此, 验收不仅仅是一个静态的检查过程, 而应当与后期的长期监控和管理紧密结合。通过这些严格的质量验收和检测, 确保桥梁伸缩缝的质量达到设计标准, 保障桥梁的使用安全。

4 结语

伸缩缝的施工质量控制不仅关乎工程质量的达标, 更关系到后期桥梁的长期运行安全。通过精确的施工工艺和全面的质量控制, 能够保证桥梁在使用过程中能够适应环境变化、承受交通荷载, 并保持良好的密封性能和使用寿命。这对于提高桥梁的整体安全性、降低维护成本、延长服务年限具有重要意义。

【参考文献】

- [1]刘锐生. 高速公路桥梁伸缩缝施工工艺及支座维修措施研究[J]. 运输经理世界, 2021(13): 69-71.
 - [2]王建文. 高速公路桥梁伸缩缝病害原因及维修更换工艺分析[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(22): 125-126.
 - [3]陈超. 公路桥梁伸缩缝的施工工艺和质量控制的研究[J]. 交通建设与管理, 2019(6): 82-83.
 - [4]常肖露. 公路桥梁伸缩缝的施工工艺和质量控制分析[J]. 绿色环保建材, 2019(10): 97-98.
 - [5]邓科尧. 公路桥梁伸缩缝的施工工艺和质量控制分析[J]. 地产, 2019(18): 106.
 - [6]杨建华. 高速公路桥梁伸缩缝施工工艺及质量控制措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(31): 168.
- 作者简介: 李建兴(1990.6—), 毕业院校: 吉林大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 职称级别: 中级工程师。