

道路桥梁工程伸缩缝施工

陈庆龙

安徽省高等级公路工程监理有限公司 安徽 合肥 230000

摘要：道路桥梁伸缩缝施工对结构耐久性与行车舒适性至关重要。施工涵盖准备、安装、混凝土浇筑养护等阶段，各环节技术要点严格，如精准测量、规范安装、合理养护等。实践中，伸缩缝常出现跳车、渗漏水、型钢断裂等问题，影响工程质量与使用安全。通过强化施工监控、优化材料工艺管理、完善后期维护等质量控制措施，可有效提升伸缩缝施工质量，保障道路桥梁工程长期稳定运行。

关键词：道路桥梁工程；伸缩缝；施工

引言

在道路桥梁工程建设中，伸缩缝作为关键构造，承担着调节结构变形、缓冲车辆荷载的重要功能，其施工质量直接关系到道路桥梁的使用寿命与行车安全。随着交通流量的持续增长和重载车辆的增多，伸缩缝面临的工作环境日益复杂，对施工技术与质量控制提出了更高要求。本文从施工技术要点、常见问题及质量控制措施等方面，对道路桥梁工程伸缩缝施工展开深入探讨，旨在为提升施工质量提供参考。

1 道路桥梁工程伸缩缝概述

道路桥梁工程伸缩缝是桥梁结构中至关重要的组成部分，其设置旨在满足桥面因温度变化、车辆荷载及桥梁建筑材料特性等因素引起的变形需求。通常在两梁端之间、梁端与桥台之间或桥梁铰接位置上设置伸缩缝，要求其在平行与垂直于桥梁轴线的两个方向均能自由伸缩，并保持牢固可靠。伸缩缝在桥梁运营中发挥着多重功能。第一，它能够调节车辆荷载和桥梁建筑材料所引起的上部结构之间的位移和联结，有效缓冲因温度变化导致的路面结构热胀冷缩效应，防止梁体间相互挤压破坏，确保桥梁结构安全。第二，伸缩缝的设计需保证车辆行驶平顺，避免突跳与噪声产生，同时具备良好的密水性和排水性，防止雨水和垃圾泥土渗入阻塞，保障桥梁耐久性。根据结构形式与适用条件，伸缩缝可分为多种类型。对接式伸缩缝通过填塞或嵌固方式实现伸缩功能，适用于中小位移量场景；钢制支承式伸缩缝利用钢材直接承受车轮荷载，多用于大跨度桥梁；组合剪切式橡胶伸缩缝则依托橡胶材料剪切变形满足伸缩需求，兼具经济性与适用性；模数式伸缩缝通过模块化设计适应大位移量变形，在大中跨度桥梁中应用广泛；无缝式伸缩缝则通过弹性材料变形吸收梁体伸缩，实现桥面连续性。各类伸缩缝在构造原理、受力特性及适用范围上各

具特点，需根据桥梁工程实际需求科学选型，以确保桥梁结构安全与运营品质。

2 道路桥梁工程伸缩缝施工技术要点

2.1 施工准备阶段

（1）施工前需对伸缩缝装置进行全面检查与精确测量，确保其规格、型号与设计要求完全相符。检查伸缩缝各部件有无变形、损伤，密封橡胶带是否完好，尺寸误差需严格控制在允许范围内，以保证安装后伸缩缝的正常使用性能与结构稳定性。对施工现场的伸缩缝材料进行抽样检测，如钢材的力学性能、橡胶的物理化学指标等，从源头上保障伸缩缝质量。（2）依据设计图纸和施工现场实际情况，科学合理地规划施工场地布置。确定伸缩缝存放区域，保证存放场地平整、干燥，避免伸缩缝部件受挤压、变形或锈蚀。合理安排施工设备与机具的摆放位置，确保起重机、电焊机、振捣棒等设备进场后能顺利安装调试，且作业空间充足，便于施工操作，提高施工效率。（3）对伸缩缝安装部位的桥梁结构进行精确测量与清理。使用全站仪、水准仪等测量仪器，准确测设伸缩缝的安装位置、高程和宽度，做好标记。对伸缩缝预留槽内的杂物、油污、松散混凝土进行彻底清理，凿除预留槽内不密实的混凝土，使预留槽表面露出新鲜、坚实的混凝土面，并保证其平整度和垂直度符合要求，为伸缩缝安装创造良好条件^[1]。

2.2 伸缩缝安装阶段

（1）按照设计要求和测量定位，将伸缩缝装置准确吊装至预留槽内。吊装过程中需采用合理的吊点和吊装方式，防止伸缩缝变形。精确调整伸缩缝的平面位置、高程和纵坡，使其与桥梁轴线平行，与桥面铺装层顺接，确保伸缩缝顶面与桥面标高一致，误差控制在规范允许范围内，保证车辆行驶的平顺性。（2）伸缩缝位置调整到位后，采用焊接方式将伸缩缝的锚固钢筋与桥

梁结构中的预埋钢筋牢固连接。焊接前需对钢筋进行除锈、调直处理,保证焊接质量。焊接时应遵循对称、分段、跳焊的原则,控制焊接电流和焊接速度,避免因焊接产生的高温导致伸缩缝部件变形或损坏,确保锚固连接的强度和可靠性,使伸缩缝与桥梁结构形成一个整体。(3)安装伸缩缝的密封橡胶带,确保橡胶带嵌入伸缩缝的凹槽内紧密、牢固,无扭曲、褶皱现象。橡胶带的接头处需采用热硫化方式进行连接,保证接头的密封性和强度,防止雨水、杂物渗入伸缩缝内部,影响伸缩缝的正常使用和桥梁结构的耐久性。安装完成后,对伸缩缝进行全面检查,确保各部件安装正确、连接牢固。

2.3 混凝土浇筑与养护阶段

(1)在伸缩缝安装完成并检查合格后,及时进行混凝土浇筑。采用符合设计要求的高强度、高耐久性混凝土,严格控制混凝土的配合比,确保其具有良好的和易性、流动性和抗裂性能。混凝土浇筑前,对预留槽表面进行湿润处理,但不得有积水,防止混凝土失水过快或产生离析现象。(2)混凝土浇筑过程中,采用分层、分段浇筑的方式,使用振捣棒进行振捣密实,避免漏振、过振。振捣时振捣棒不得触及伸缩缝装置,防止其移位或变形。注意控制混凝土的浇筑高度和表面平整度,保证混凝土与伸缩缝装置、桥面铺装层紧密结合,浇筑完成后及时对混凝土表面进行收面、抹光处理,使其表面平整、光滑。(3)混凝土浇筑完成后,及时进行养护工作。在混凝土表面覆盖土工布、塑料薄膜等保湿材料,并定期洒水养护,保持混凝土表面湿润。养护时间根据混凝土强度增长情况确定,一般不少于7天。在养护期间,设置警示标志,禁止车辆和行人通行,防止混凝土受到碰撞、踩踏等损伤,确保混凝土强度正常增长,提高伸缩缝与桥梁结构的整体性能^[2]。

3 道路桥梁工程伸缩缝施工常见问题

3.1 伸缩缝跳车现象

伸缩缝跳车现象的产生源于多方面因素相互作用。在车辆长期高频次碾压下,伸缩缝与桥面铺装层的连接部位易出现局部沉陷或破损,加之伸缩缝自身部件因疲劳产生松动,致使两者间出现高度差。当车辆行驶至伸缩缝处,由于路面平整度骤变,轮胎瞬间承受不均匀荷载,产生强烈的冲击振动,驾乘人员便能明显感知跳车现象。从材料特性来看,若伸缩缝填充材料的弹性模量与桥梁主体结构差异过大,在温度变化引发的伸缩变形过程中,二者协同变形能力不足,极易在界面处产生应力集中,加速填充材料的破损与脱落,进而加剧跳车问题。伸缩缝锚固体系设计或施工不合理,无法为伸缩缝

提供稳固支撑,使得伸缩缝在车辆荷载作用下发生异常位移,破坏桥面整体平顺性,也是导致跳车现象频发的重要原因。跳车不仅严重影响行车舒适性,还会对车辆悬挂系统和轮胎造成额外磨损,同时过大的冲击力会对伸缩缝及桥梁结构产生附加荷载,加速桥梁结构的疲劳损伤,缩短桥梁使用寿命。

3.2 伸缩缝渗漏水

伸缩缝渗漏水问题主要由密封失效与排水不畅引发。密封橡胶带作为伸缩缝防水的关键部件,在长期紫外线照射、雨水侵蚀以及车辆碾压作用下,易发生老化、变硬、开裂现象。当橡胶带出现破损,雨水便会顺着裂缝渗入伸缩缝内部。若橡胶带安装时未能与伸缩缝凹槽紧密贴合,存在缝隙或扭曲情况,同样会导致密封不严,形成渗水通道。从排水系统角度分析,伸缩缝的排水槽若设计不合理,坡度不足或存在堵塞情况,雨水无法及时排出,会在伸缩缝处积聚,增加渗漏风险。伸缩缝周边混凝土因振捣不密实、养护不当等原因产生裂缝,也为雨水渗透提供了路径。渗入伸缩缝的雨水会腐蚀伸缩缝的金属部件,如型钢、锚固钢筋等,加速其锈蚀进程,削弱伸缩缝的结构强度,同时雨水还可能渗入桥梁支座、墩台等下部结构,对桥梁整体耐久性造成严重威胁^[3]。

3.3 伸缩缝型钢断裂

伸缩缝型钢断裂与受力状态及材料性能密切相关。在车辆荷载反复作用下,伸缩缝型钢承受着弯曲、剪切、疲劳等多种复杂应力。当车辆超载或重型车辆频繁通过时,型钢所受荷载远超设计承载能力,极易引发局部应力集中,导致型钢出现裂纹。若伸缩缝的伸缩量计算不准确,实际伸缩变形量超出生型钢的设计适应范围,会使型钢长期处于过度拉伸或压缩状态,加速疲劳损伤,最终导致断裂。从材料本身来看,若型钢材质存在缺陷,如内部存在气孔、夹渣等,或其力学性能不达标,强度、韧性不足,在外界荷载与环境因素共同作用下,也容易发生断裂。型钢焊接质量不佳,焊缝存在未焊透、咬边、气孔等缺陷,会降低焊缝处的强度,成为型钢断裂的薄弱点。一旦型钢断裂,伸缩缝将丧失正常伸缩功能,破坏桥梁结构的整体性,严重时甚至危及桥梁安全。

4 道路桥梁工程伸缩缝施工质量控制措施

4.1 强化施工过程监控

施工过程监控是保障伸缩缝施工质量的关键环节。在伸缩缝装置安装前,利用高精度测量仪器对预留槽的尺寸、位置、高程进行多次复核,确保其符合设计要

求。在安装过程中,采用三维激光扫描技术实时监测伸缩缝的平面位置与高程,及时发现并纠正安装偏差,保证伸缩缝与桥面铺装层的平顺衔接。对于锚固钢筋焊接,运用超声波探伤仪对焊缝质量进行无损检测,确保焊接牢固可靠,避免因焊接缺陷影响伸缩缝的锚固强度。在混凝土浇筑过程中,通过埋设温度传感器和应变计,实时监测混凝土内部温度变化和应力发展情况,据此调整浇筑工艺和养护措施,防止混凝土因温度应力产生裂缝。对施工人员的操作过程进行全程记录,建立施工质量追溯体系,确保每个施工环节都能得到有效管控,一旦出现质量问题,可快速准确地追溯到具体施工工序和操作人员,以便及时采取整改措施,从源头杜绝质量隐患。

4.2 优化材料与工艺管理

优化材料与工艺管理能从根本上提升伸缩缝施工质量。在材料选择方面,严格把控伸缩缝装置的采购质量,选用耐老化、抗疲劳性能优良的密封橡胶带和高强度、高韧性的型钢材料。对进场材料进行严格的抽样检验,除检测其基本力学性能和物理化学指标外,还需模拟实际使用环境进行耐久性试验,确保材料满足长期使用要求。在施工工艺上,针对不同类型的伸缩缝,制定详细且科学的施工工艺标准。例如,对于模数式伸缩缝,优化其模块化组装工艺,采用高精度定位工装确保各模块拼接精准,减少安装误差。在橡胶带安装环节,改进热硫化连接工艺,通过控制硫化温度、时间和压力等参数,提高橡胶带接头的密封性和强度。积极引入新技术、新工艺,如采用智能张拉设备进行锚固钢筋的预应力施工,提高锚固效果,增强伸缩缝与桥梁结构的连接强度,从材料和工艺两方面为伸缩缝施工质量提供坚实保障。

4.3 完善后期维护机制

完善后期维护机制对延长伸缩缝使用寿命至关重要。为确保伸缩缝长期稳定运行,需构建一套全面、细

致且具备可操作性的维护体系。第一,建立伸缩缝定期检查制度,采用专业检测设备对伸缩缝的外观、位移量、密封性能等进行全方位检测。通过视频内窥镜深入检查伸缩缝内部橡胶带的老化、破损情况,利用位移传感器实时监测伸缩缝的伸缩量变化,以便及时发现潜在问题。对于检查中发现的轻微病害,如橡胶带局部破损、伸缩缝表面污垢堆积等,要及时进行修补和清理。第二,定期对伸缩缝的排水系统进行疏通,确保排水畅通无阻。根据伸缩缝的使用年限和实际磨损情况,制定科学合理的更换周期,当伸缩缝达到设计使用寿命或出现严重损坏时,及时进行更换。第三,建立伸缩缝维护档案,详细记录每次检查、维护和更换的情况,为后续维护决策提供数据支持,使伸缩缝始终保持良好的工作状态,保障桥梁的安全运营^[4]。

结语

综上所述,道路桥梁工程伸缩缝施工是一项系统性、专业性极强的工作,其质量直接影响道路桥梁的整体性能。从施工准备、安装到混凝土浇筑养护,每个环节都需严格控制技术要点;针对跳车、渗漏水、型钢断裂等常见问题,必须落实质量控制措施。只有强化施工过程监控、优化材料工艺管理并完善后期维护机制,才能确保伸缩缝施工质量,延长道路桥梁使用寿命,保障交通运行安全与顺畅。

参考文献

- [1]赵立斌.道路桥梁工程伸缩缝施工质量技术控制[J].建筑与装饰,2024(3):121-123.
- [2]石健.道路桥梁工程伸缩缝施工质量技术控制[J].江苏建材,2023(2):109-110.
- [3]庄新敬.道路桥梁工程伸缩缝施工质量控制策略[J].砖瓦世界,2023(23):179-181.
- [4]王振坤.道路桥梁工程伸缩缝施工质量技术控制[J].四川建材,2022,48(11):172,185.