

高速公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术研究

张学亮

新疆生产建设兵团交通建设有限公司，新疆乌鲁木齐市，830000；

摘要：在高速发展的国内市场中，公路桥梁建造技艺达到了相当高的水平。作为道路交通网的关键构成要素之一，道路桥梁的质量标准对于提升乘客体验和保障出行安全具有重要意义。因此，在桥梁施工过程中，伸缩缝施工是一个非常关键的一环。伸缩缝不仅能缓解因混凝土收缩和温度变化引起的桥梁变形，还能保持桥面的平整和车辆通行的顺畅。因此，深入研究伸缩缝施工技术，对提升桥梁工程的整体质量具有重要意义。本文旨在探讨高速公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术的具体应用及其重要性，为相关工程实践提供理论参考。

关键词：高速公路；桥梁工程；伸缩缝施工

DOI：10.69979/3029-2727.24.07.003

引言

伸缩缝在桥梁工程中发挥着至关重要的作用。它不仅能协调桥梁的转动和位移，还能有效防止桥梁因外部环境变化和车辆荷载而产生的变形和破坏。高质量的伸缩缝施工，能够显著提升桥梁的使用寿命和通行质量。伸缩缝的施工质量受到多种因素的影响，包括混凝土收缩徐变、实际核载量、桥梁坡度、温度变化以及桥梁结构等。施工过程中必须全面考虑这些因素，并采取相应的技术措施进行控制。

1 高速公路桥梁伸缩缝技术的基本概述

高速公路桥梁伸缩缝技术是现代桥梁工程中不可或缺的一部分，它的主要作用在于校正，那些由于车重对道路的影响、以及周围环境和桥的结构设计所需考虑到的各种自然条件所造成的垂直方向上的移动连接问题。桥梁的伸缩缝不仅仅会决定它的使用年限，同时也会对行车时的平顺稳定以及驾乘人员的乘坐体验产生影响。桥梁伸缩缝的目的是为了适应由温度变化、混凝土收缩徐变、车辆荷载等引起的变形。如果伸缩缝的设计不合理、安装质量差或者缺乏科学养护，就容易发生跳车现象，导致路面损坏和不适的行车体验，甚至导致交通事故的发生。常见的桥梁伸缩缝病害包括接缝处下沉、破损、垃圾堵塞等，这些问题的存在不只影响到桥的使用状况而已，同时亦会提高后续维修保养的费用。

伸缩缝的分类多样，按结构形式主要分为填充式、模数型、橡胶式等。模数型伸缩缝因其施工简单、可靠性高，广泛应用于高速公路桥梁中。它可以根据不同的桥梁类型和变形要求进行模数组合，满足大跨度的水平位移需求。橡胶式伸缩缝则利用橡胶材料的良好弹性恢复能力，适用于各种复杂的荷载和变形情况。

2 影响伸缩缝施工的各类因素分析

2.1 温度

温度变化是影响伸缩缝设置和施工的主要因素之一。由于热胀冷缩的原理，桥梁和建筑物在不同温度下会产生不同程度的变形。设计伸缩缝时，必须根据当地的气候条件，精确计算温度变化引起的伸缩量，以确保伸缩缝有足够的空间来适应这种变形。温差悬殊的地区需要更密集的伸缩缝来适应桥梁的伸缩变形。

2.2 混凝土的徐变和收缩

混凝土在硬化过程中会发生徐变和收缩现象，这也会引起结构的变形。徐变是指混凝土在长期荷载作用下发生的变形，当混凝土内部的蒸汽被吸收并冷却后就会出现收紧现象，这导致建筑物产生变形。因此在设计和施工伸缩缝的时候应该考虑到已经膨胀或变化的这部分结构，并预留足够的变形空间。通常，根据温度的降低幅度来确定尺寸变化率，而其变形期限则可推算出在施加了预应力的时间内。

2.3 荷载引起的桥梁挠度

当桥梁两端的重量作用于其上并引起弯矩变化时，会致使桥的终端部分产生偏转角度发生变化。这使得连接件会产生水平方向、垂直方向以及夹角方向的移动而设计了弹性装置用于适应这些运动以保持结构稳固可靠。此外，由于加宽桥面而设置的纵向伸缩装置，也需要关注振动时位移随时间变化的相位差。

2.4 地震影响

地震对桥梁伸缩缝的影响复杂且难以预测。地壳震动可能会引起桥墩基础的下陷、转动、水准位移以及倾

侧,从而影响伸缩缝的正常工作。虽然通常不会将地震影响纳入建筑设计考量中,但是如果有可靠数据可以确定地震如何危害桥梁的结构,在设计伸缩装置时予以考虑将更为理想。

2.5 纵坡影响

在进行桥梁施工时,如果桥梁的纵坡较大,通常会将活动支座设计成水平的形式,这样在支座位移时会在路面产生垂直差异。在设计时,在组合钢桥梁变面积较大而纵坡亦较大的情况下,必须严谨权衡的水平偏移是值得特别注意的因素。

2.6 设计与施工缺陷

设计不周和施工不合理是导致伸缩缝损坏的重要原因。设计时如果变形量计算不准确或选用了不合适的伸缩缝形式,若在施工期间未能按照设计的规范执行到位、角度钢的位置未准以及焊点不够坚固的话,都会影响伸缩缝的正常使用。此外,伸缩装置的后浇压填材料选择不当也会降低其营运质量。

2.7 运营期养护管理

养护管理不到位会加剧伸缩缝的损坏。确保桥梁伸缩缝功能良好的必要措施是定期维护和保养。养护过程中需要及时清理伸缩缝内的杂物,防止堵塞;检查并修复锚固混凝土的裂缝和破损;更换老化或损坏的伸缩缝部件等。

2.8 交通流量及重载车辆

在桥梁的运作中,增加的交通量和重型车辆会给伸出裂口带来压力,进而使它的零件遭受破坏并缩短了可使用时间。重载车辆反复作用会使伸缩缝的型钢松动、断裂,止水带老化开裂,最终影响伸缩缝的正常功能。

3 高速公路桥梁伸缩缝施工技术优化策略

3.1 施工前的准备工作

施工前的准备工作是确保桥梁伸缩缝施工顺利进行和质量达标的基础,必须认真对待,细致落实。施工前,技术团队首先需要熟悉施工设计图纸和相关的技术操作规程,明确伸缩缝的位置、尺寸和类型。同时,对施工现场进行详细勘察,检查桥梁结构、预埋钢筋的位置和状态,确保与设计图纸一致。如果遇到实际情况和规划图不一致的情况,应该立即联系设计方并做出适当的调校或修订来满足需要。

为确保施工顺利进行,必须配备齐全的施工设备和材料。包括切割机、风镐、振捣棒、钢筋焊接设备、高压水枪等机械设备,以及伸缩缝装置、钢纤维混凝土、泡沫塑料、帆布、塑料布、胶带等施工材料。在应用之

前应对所有的材料和设备做全面的检验与测试以确认其在规定范围内运行且性能稳定可靠,达到工程建设标准。在进行伸缩缝施工前,需要对施工区域进行封闭,设置明显的警示标志,禁止车辆和行人进入,确保施工安全。同时,对切缝线以外的沥青混凝土路面进行防护,用塑料布覆盖并胶带封好,避免因进行切割或划痕处理而产生的一些碎屑、尘埃等污染物,对地面造成伤害。

施工开始前,应进行详细的技术交底和安全培训。技术交底内容包括施工流程、技术要求、质量标准和安全措施等,确保所有施工人员熟悉并理解。安全培训则着重于施工过程中的安全操作规程和应急处理方法,提高施工人员的安全意识和应急能力。为保证施工期间施工车辆的通行,需要在开槽区域搭建临时过桥设施。过桥板必须质量坚固,数量充足,确保施工车辆能够安全通过,避免对施工区域和周边结构造成影响。

3.2 预埋钢筋的施工作业

预埋钢筋作为伸缩缝安装的基础,其施工质量直接影响到整个伸缩缝系统的稳定性和耐久性。在进行预埋钢筋施工作业前,需对施工现场进行详细的勘察,确保施工条件满足要求。根据设计图纸,准备相应规格和数量的钢筋、植筋胶、钻孔设备等。同时,对预留钢筋位置进行核对和校正,确保其位置和尺寸准确无误。如发现预留钢筋有弯曲变形或缺失的情况,应及时进行调整和补强。

对于位置不准确或缺失的预留钢筋,首先需进行校正和补植。校正过程中,使用专用工具将弯曲变形的钢筋调直,使其恢复到设计位置。对于需要补植的钢筋,应采用可靠的植筋技术一般的植筋钻取深度不能少于十五公分,使用的植筋材料必须符合能被焊接的要求并且不会减弱承重的能力标准才行。植筋完成后,需进行除锈处理,确保钢筋表面洁净无锈蚀。

植筋施工是预埋钢筋补强的重要环节,其质量直接关系到伸缩缝的承载能力和使用寿命。植筋胶应选用具有相应检测报告的高质量产品,确保其满足设计要求。在进行植筋和钻孔的时候需要小心谨慎,避免损伤附近的梁端的钢筋或者导致其周围的一小段混凝土掉落下来。植筋完成后,需进行承载力检测,确保植筋的牢固性和可靠性。预埋钢筋施工作业完成后,需进行全面检查,确保钢筋位置准确、焊接牢固、表面无锈蚀。同时,对施工区域进行清理,确保无施工垃圾遗留在梁端缝中。在伸缩缝使用过程中,应定期进行检查和维护,及时发现和处理存在的问题,延长伸缩缝的使用寿命。

3.3 伸缩缝的施工作业

待桥梁表面所铺的沥青和水泥混合料工程经检查

且检验无误之后,须精准测量并依照设计图的尺寸来开挖沟渠。利用切口器在这个过程中划出一条直线痕迹,需要小心地保护暴露出来的路面的涂敷材料以免遭到破坏或损坏。在进行开槽时,需要确保锯缝整齐、顺直,并且要确保沥青混凝土能够完全被切开,以避免在开槽过程中缝外混凝土松动。可以使用风镐进行开槽,开槽的深度不得小于12厘米,清除槽内的沥青混凝土和松动的水泥混凝土,并用强力吹风机或高压水枪清除槽内的浮尘和杂物。为了保护两边的沥青路面不受损伤,必须在开槽操作时停止车流量;还要清除梁间隙内的一些碎屑并用泡沫塑料将其填补严实;而如果是有的梁高过背部的话则需削减梁端的部分。

当考虑到较大的温差变化时需要在进行伸展焊接前对预先设定的组装间隙做相应的调整。在设置伸缩缝的位置时,需要确保其偏差不超过 ± 2 毫米;同时需注意梁缝中心线的准确对齐;此外还需要留意斜向架设桥梁时的正确安装方位以避免误植问题出现。在顶部与路面的距离上,可略微降低2-3mm以确保安装正确;需要利用3米的卷尺及通气管来检查其水准度;此外还需即时焊接固,以确保牢固稳定。对于较长的伸缩缝,需要对接口的顶部进行微调,使其水平并保证竖直线向上正确无误;首先完成这部分焊点的工作,然后是侧面的焊接,最后才是底部的焊接;在完成所有的焊接操作后,将伸缩缝的钢表面打磨光滑。

3.4 混凝土的浇筑施工

在浇筑混凝土前,必须对伸缩缝槽进行彻底清理,采用高压水枪冲洗槽内的粉尘和杂物,确保无残留物。同时,应对槽口进行凿毛处理,保证新旧混凝土的良好结合。此外,需检查伸缩缝位置的水平和垂直空隙,确保其符合设计要求,避免阻碍上部结构的自由伸缩。为防止漏浆,应采用聚乙烯泡沫塑料片材作为模板进行安装,确保模板安装紧密,缝隙塞严。特别是在梁端口部位,要仔细检查模板的密封性。在混凝土施工中最好选对天气合适的时间段,不能在酷暑正午或是下雨的时候施工,以防止混凝土因高温或雨水冲刷而影响其质量。如遇不可避免的雨天,应准备必要的防雨设施。

应采用高强度的C50钢纤维混凝土,并按照设计要求进行配比试验,确保混凝土的强度和耐久性。在制备混凝土的时候,添加少量预先增强力量的成分可以加速它的硬化速度和加强程度。选用合格的碎石、砂等原材料,严格控制水灰比,确保混凝土的工作性能和强度满

足要求。

混凝土浇筑应连续进行,避免中断。浇筑时,应采用插入式振捣棒进行振捣,确保混凝土密实,特别是位移箱底部和周边部位,防止出现空洞和蜂窝麻面。振捣过程中应避免过振和漏振。混凝土的浇筑标高应与沥青混凝土路面一致,平整度偏差控制在0-2mm以内。在确保黏合水泥及道板的衔接处严密且平坦的前提下,需要运用长度为三米的直角尺和平底刷以及砂纸来打磨并润色石材表面,最后加上拉毛工艺以提升美观度。在浇筑过程中,应该使用塑料布覆盖混凝土路面两侧,以避免施工期间路面受到污染。

在将混凝土初步凝固定位之后,需要迅速采取保湿措施并加以覆盖以防止水分流失;而在它完全干燥成形之后则需要洒水养护以确保内外均受到充分的润湿而得到足够的硬化效果以符合各项力学性能指标所设定下的质量标准。一般养生期为7天。只有在混凝土强度达到50%以上时,才能安装橡胶带。在安装之前,需要清除缝隙中的泡沫模板和其他杂物,并在边梁或中梁的凹槽内涂上润滑油,使用专门的工具将橡胶条嵌入凹槽,完成伸缩缝的安装。当混凝土强度达到90%以上时,道路可以重新开放交通。

4 总结

综上所述,高速公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术的科学应用,对提升桥梁整体质量、保障行车安全具有重要意义。相关施工单位应加强技术管理,严格按照施工规范操作,确保每一个环节的质量,从而充分发挥伸缩缝的作用,为国内高速公路桥梁建设贡献力量。

参考文献

- [1]陈赞涛.探析公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术应用效果[J].科技资讯,2024,22(13):135-137.
 - [2]雒国柱.公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术要点分析[J].新疆有色金属,2024,47(04):99-100.
 - [3]杨宗政.高速公路桥梁施工中伸缩缝的应用与施工工艺研究[J].交通世界,2018(34):128-129.
 - [4]黄春富.研究公路桥梁工程施工中的伸缩缝施工技术运用[J].低碳世界,2018(05):244-245.
- 作者简介:张学亮,出生年月:1990年01月,性别:男,民族:汉族,籍贯:内蒙古赤峰市宁城县三座店乡八台营子村三组,学历:大学本科,职称:工程师,研究方向:道路桥梁工程技术。