

公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术

王涛

山东惠民腾达交通工程有限责任公司

摘要：当前，桥梁和道路建设领域的技术进步正以迅猛的速度向前推进。尽管如此，这种快速发展也带来了一些挑战，尤其是在工程质量方面的问题越发显著。在桥梁道路建设中，定期设置的伸缩缝是确保整个结构质量的关键环节。本文中笔者将针对公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术展开论述。

关键词：公路桥梁；工程施工；伸缩缝；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.04.069

引言

在现代公路工程中，桥梁的施工质量是至关重要的，因为它直接影响到整个公路的使用寿命。随着新技术和应用要求的不断涌现，对路桥施工的质量技术管理进行加强变得尤为关键。特别是在路桥结构中，伸缩缝的作用不容忽视。它的质量和性能不仅关系到路桥的上层结构，而且在质量缺陷的情况下导致严重的结构问题。例如，伸缩缝的不良处理会使雨雪渗透到桥梁的主体结构中，损害支座和梁板端部，从而影响其伸缩性能。因此，提高伸缩缝处理的质量对于延长路桥结构的使用周期具有重大意义。

一、影响公路桥梁伸缩缝施工质量的因素

（一）温度

温度是影响路桥工程施工缝质量的关键因素之一。由于路桥工程通常暴露在外部环境中，因此直接受到外部温度和湿度的影响。温度变化会导致材料发生热胀冷缩，进而引起结构的变形。在施工过程中，特别是伸缩缝的制作，必须考虑温度对材料的影响，以确保结构的稳定性和耐久性。

（二）荷载

道路桥梁承受的荷载通常是反复荷载，即随着时间的推移，桥梁结构会在循环往复的荷载下逐渐磨损，这种持续的荷载会导致结构损伤，甚至出现裂缝或坍塌。因此，在设计和施工过程中，必须严格考虑设计荷载，确保结构的可靠性和安全性。

（三）材料

材料是构成道路桥梁的基础，其性质直接影响到整个工程的质量和安全性。不同的材料对温度和湿度的反应各异。例如，温度变化会引起材料的热胀冷缩，从而导致结构变形或失稳；而空气中的湿度过高，则导致金属材料的腐蚀和混凝土材料的硬化现象，降低材料的强度。因此在选择材料时，必须考虑其对环境因素的敏感性，以确保长期的工程质量和稳定性^[1]。

二、伸缩缝分类

（一）填塞式伸缩缝

这种伸缩缝技术在中国的公路桥梁施工中极为常见，主要因其成本效益高。技术的核心在于使用沥青等廉价材料填充伸缩缝，利用材料在温度变化下的膨胀和收缩来适应桥梁的微小移动。然而，这种技术有一个显著的缺点，那就是缩短桥梁的整体使用寿命。在高温状态下，填充物膨胀并填充进伸缩缝中，但在冷却时，填充物无法完全适应缝隙的收缩，导致材料溢出或裂缝，进而影响桥梁的稳定性和耐用性。

（二）钢板式伸缩缝

这种伸缩缝因其卓越的承载能力和强度在工程中得到应用，特别是在承受重载交通的场合。钢板式伸缩缝包括两种主要形式：U型铁皮伸缩技术和搭接板技术。U型铁皮伸缩技术因其低成本和简单的施工过程而受到青睐，尤其适用于经济预算有限的项目。相比之下，搭接板技术虽然成本更高，但它提供了更强的抗压和抗震性能，使其成为承受较高交通压力和地震活动区域的理想选择。然而，这两种技术都存在一个共同的问题，那就是它们相对较短的使用寿命，特别是在恶劣的环境条件下^[2]。

（三）板式橡胶伸缩缝

橡胶作为一种具有高度弹性和稳定性的材料，使得板式橡胶伸缩缝在桥梁施工中广受欢迎，这种技术主要利用橡胶的柔韧性和耐久性来吸收和适应桥梁的热胀冷缩。板式橡胶伸缩缝的安装过程简单，维护成本低，这使得它成为一个经济有效的解决方案。此外，橡胶的吸震特性对于减轻车辆过桥时的冲击和振动也非常有利，从而提高驾驶舒适性和桥梁的整体性能。

（四）弹性体伸缩缝

这种伸缩缝适用于小跨径的桥梁，其设计结合了铸铁材料和碎石的优点，为桥梁提供了必要的弹性和承载力。弹性体伸缩缝特别适用于伸缩量在20mm至40mm的桥梁。其安装需要对涉及的弹性材料进行加热处理，以确保材料在桥梁的整个使用周期内保持良好的性能。此技术的一个显著优势是其在高温（如60℃）条件下依然能够保持稳定，这使其在炎热地区的桥梁工程中特别有用。然而，这种伸缩缝的设计和安装过程相对复杂，需要专门的技术和材料。

三、公路桥梁施工中伸缩缝施工的技术

（一）施工准备与规划

施工前的准备工作是确保项目成功的关键。首先，根据路桥工程施工规范，详细编制伸缩缝施工图纸是至关重要的，这不仅提供了施工的视觉蓝图，还确保了所有相关团队对项目的理解和执行有一个共同的基准。此

外,对关键施工位置的精确标记为施工团队在实施过程中提供了具体的指导。紧接着,制定一套全面的施工技术操作规范至关重要,这不仅确保技术实施的有序性,还保障了施工的标准化和科学化。施工技术管理的落实同样重要,通过成立伸缩缝处理技术专项小组,可以确保施工的各项管理内容得到妥善处理。小组内部的责任和职能分工需明确,特别是在材料控制、技术工艺选择和质量监控方面,这有助于维护施工流程的有序性和技术要点的严格控制^[3]。

(二) 伸缩缝的切割处理

伸缩缝的切割是一个精密且需注意细节的过程。由于伸缩缝切割过程中常常会产生大量粉尘,这不仅会影响施工区域的环境质量,还会对伸缩缝的质量产生不利影响。因此,技术人员在施工期间需要重视对粉尘的控制。具体做法包括使用钢板或布条对切割位置进行保护,以减少粉尘对工作区域和伸缩缝本身的影响。此外,在进行切割工作之前,确保道路表面的平整也是提高切割效果的关键。如果道路表面的平整度不足,会导致切割不准确,影响整体工程质量。因此,技术人员需要对路面进行平整处理,以确保切割工作的高质量完成。在切割过程中,维护道路结构的稳定性和提高项目的经济效益也是不可忽视的关键点。

(三) 伸缩缝的开槽处理

在公路桥梁施工中,伸缩缝的开槽处理是至关重要的一步,这项工作的关键在于准确、细致地清理和准备槽体,为后续工作提供良好的基础。在进行开槽前,技术人员需要使用风镐或其他适当工具对槽体内的废物和垃圾进行全面清理,这一步骤的及时完成对避免杂物堆积至关重要,不仅可以提高施工效率,也能保障施工质量。开槽工作完成后,保持施工现场整洁是必不可少的,这不仅为后续的工作如型钢安装提供了干净、有序的施工环境,也有利于整体施工的进行。在准备进行型钢安装之前,技术人员需要对预埋筋和毛箍筋进行细致的检查。任何发现的质量问题都需要及时修复,特别是针对严重锈蚀或变形的钢筋,需要进行相应的清理或拉直处理,以确保施工的稳定性和安全性。完成伸缩缝开槽施工后,设置警示标识也是非常重要的一环,这些标识能有效防止无关人员进入施工区域,减少安全隐患,并避免干扰施工的正常进行。因此,在整个伸缩缝处理的过程中,从槽体清理到钢筋检查再到施工现场的整洁和警示标识设置,每个步骤都至关重要,相互衔接,共同确保了施工的顺利进行和奠定最终质量的保障。

(四) 型钢平直度的校验

在公路桥梁施工中,伸缩缝的质量和精确性是至关重要的,而型钢平直度的校验则是保障这一点的关键步骤。伸缩缝是桥梁设计中用于吸收温度变化、车辆荷载和其他因素引起的桥面伸缩的重要组成部分。型钢,作为构成伸缩缝的主要材料之一,其平直度直接影响到伸缩缝的整体性能和桥梁的安全性。首先,施工前的型钢平直度再次校验是不可或缺的。即使型钢在出厂时已经

通过了质量检测,但在运输和装卸过程中很容易发生形变。技术人员必须使用专业的测量工具,如直尺、水平尺或激光测量仪,对型钢的平直度进行精确测量,这一过程需要仔细和系统,确保每一段型钢都被检查到。如果测量结果显示型钢的平直度不符合施工标准,那么必须立即采取措施进行调整。调整方法通常包括使用机械压力校正型钢的形状,或者在必要时更换新的型钢,这一步骤虽然会增加施工成本和时间,但对于确保桥梁的长期稳定性和安全性来说,这是必要的投资。此外,施工团队还需要记录每一次的检测和调整情况,这些记录不仅有助于监督施工过程的质量,还可以作为未来桥梁维护和检查的重要参考资料^[4]。

(五) 伸缩缝的安装与焊接工作

在公路桥梁施工中,伸缩缝的安装和焊接是至关重要的步骤,直接关系到其功能和持久性。技术人员在进行伸缩缝的装配施工时必须严格遵守相关施工标准,包括合理安排伸缩缝的存放位置,以避免不当存放导致的变形问题。为确保其性能和使用寿命,这一步骤至关重要,因为伸缩缝需要具备可靠的弹性和稳定性,以适应桥梁在不同温度和压力下的变化。焊接工作是伸缩缝安装的关键环节之一。通常采用电焊方法进行焊接,在这个过程中,控制环境温度尤为重要。因为过大的温度差异会影响焊接质量,导致缺陷或者不均匀的焊缝。为了确保焊接质量,技术人员需要谨慎监控和调节环境温度,以保证焊接的牢固性和稳定性。焊接过程中,除了控制温度外,还需要特别注意焊缝的均匀性和强度。确保焊接部位的耐久性和稳定性是保障伸缩缝功能的关键。焊缝的均匀性直接影响其承载能力和适应性,因此焊接工作必须精益求精,确保焊缝的牢固性和一致性。

(六) 混凝土浇筑工序

混凝土浇筑在公路桥梁施工中的重要性不可忽视。作为伸缩缝施工的关键阶段之一,它需要技术人员进行周密的准备和细致的执行,以确保最终道路路面的质量和耐久性。首先,在施工前,对槽体内的清理至关重要。技术人员需要彻底清除槽体内的各种杂质,这可以通过仔细检查和必要时的水枪喷刷来实现。槽体的清洁度直接关系到混凝土浇筑后的质量,因此这一步骤的细致程度至关重要。在混凝土浇筑过程中,科学的振捣方法是必不可少的。振捣的目的是排除混凝土中的气泡,这有助于提高混凝土的密实性和均匀性,进而提高其强度和耐久性。技术人员需要采用适当的振捣设备和技术,确保混凝土在浇筑过程中得到充分的振实和密实。浇筑完成后,对混凝土进行详细的检验至关重要,包括对浇筑的混凝土进行外观和质量的全面检查,以确保没有裂缝、孔洞或其他缺陷存在。同时,控制养护温度也是必要的,确保混凝土在凝固过程中获得适当的温度条件,从而达到最佳的强度和耐久性。最后,一旦混凝土凝固并达到一定强度,专业技术人员需要进行养护处理,这个步骤至关重要,它包括对新浇筑的混凝土进行保湿或特定的养护措施,以确保混凝土的最终性能达到

设计要求。养护处理的正确执行直接影响着道路路面的强度和稳定性。总的来说，在公路桥梁施工中，混凝土浇筑工序是确保道路路面质量的关键环节。从清理槽体到科学振捣，再到详细检验和养护处理，每个步骤都需要严谨和专业的执行，以确保最终建成的路面具有优异的性能和长期的耐久性。

（七）伸缩缝的维护和检查

伸缩缝施工完成后，定期维护和清理是保证其长期有效运行的重要措施。技术人员需要定期检查伸缩缝，清理其中的杂质，并进行必要的维护工作。此外，还应特别关注路面连接处的缝体钢梁和裂缝情况，及时进行检查和修复，这不仅保证了路桥的安全性，也延长了其使用寿命。

四、伸缩施工质量控制路径

（一）施工准备与项目分析

在探讨公路桥梁施工中伸缩缝施工质量控制策略时，施工准备与项目分析是一个关键的起点，这个阶段不仅要求工程团队对伸缩缝的建设有全面的理解，还要对整个工程的当前状况进行深入分析，以确保技术质量控制的重点得到明确。首先，施工团队需要对伸缩缝的技术参数、材料选择、以及施工方法有深入的了解，这需要通过详细的工程资料研究和与经验丰富的技术人员的交流来完成，这种全面的熟悉程度有助于优化施工过程，从而提高伸缩缝施工的质量和效率。其次，要实施有序和科学的施工指导，这意味着施工流程需要严格规划，每一个步骤都应该按照科学的方法和标准执行，这样做不仅能确保施工质量，还能提高工作效率，减少不必要的延误和成本。此外，还应该设置一个监督小组，专门负责检查机械设备和操作技术的准确性。监督小组的成员应该包括技术专家和质量控制人员，他们的任务是确保所有的施工活动都符合预定的标准和规范。通过这种方式，可以在施工过程中及时发现和纠正问题，从而保证施工质量。最后，施工团队还应该与设计师、材料供应商和其他相关方密切合作，确保所有的施工活动都是基于最准确和最新的信息，这种跨部门的合作有助于确保伸缩缝施工的每个环节都能达到最优的质量标准。综上所述，通过对施工准备和项目分析的全面和深入的考虑，以及实施有序科学的施工指导，设置专业监督团队，以及加强跨部门合作，可以有效地控制公路桥梁施工中伸缩缝的施工质量，这不仅保证了工程的质量和安全性，也有助于提高整个施工过程的效率和经济性。

（二）材料质量控制

首先，定期检查伸缩缝装置的状态和功能，包括对伸缩缝的材料进行视觉检查和性能评估，确保其能够有效应对桥梁在使用过程中的伸缩变形。及时更换损坏或劣质的伸缩缝材料，以确保桥梁的安全和可靠性。第二，实施混凝土的试拌作业。按照配合比方案制备试样，并在实验室进行检测，这个过程是为了调整配合比方案，确定原材料的最佳用量。通过试验和调整配合

比，确保混凝土达到预期的强度和耐久性，以满足桥梁工程的要求。总之，材料质量控制在公路桥梁施工中扮演着至关重要的角色。定期检查和维护伸缩缝装置，保证工程材料的质量，并通过混凝土试验和调整配合比方案，都是确保桥梁施工质量的关键步骤，这些措施的实施能够提高桥梁的可靠性和耐久性，确保其安全运行。

（三）不同环节注意重点

在公路桥梁施工中，伸缩缝的质量控制策略是确保桥梁结构完整性和长期耐用性的关键因素。伸缩缝作为桥梁结构中重要的组成部分，能够有效应对温度变化、交通负载和其他因素导致的桥梁伸缩。因此，其施工质量的控制尤为重要。首先，施工人员应严格遵守相关的行业规范和标准，确保伸缩缝的设计、材料选择、安装和养护都达到预定的质量要求。例如，选择与桥梁设计相匹配的伸缩缝类型，确保伸缩缝材料具有足够的强度和耐久性，以及适应当地气候条件。其次，在施工过程中，应确保每个环节都严格控制。例如，在安装伸缩缝时，确保其位置准确，对接紧密，以防止未来出现的位移或泄漏问题。同时，在浇筑混凝土时，应注意混凝土的质量控制，如保持恰当的水泥与水的比例，以及使用适量的加固材料。在养护阶段，为了促进混凝土的快速凝固和增强其耐久性，应定期对伸缩缝进行维护，如定期检查和清洁伸缩缝，确保其无杂物堵塞，以及定期检查伸缩缝的密封性能。在特殊气候条件下，还应采取相应的保护措施，如在冬季使用防冻材料。最后，施工团队应持续监控伸缩缝的性能和状况。通过定期的检查和评估，可以及时发现并解决潜在的问题，从而确保伸缩缝的长期有效性，这不仅涉及技术层面的控制，也包括对施工团队的培训和管理，确保他们具备相关的知识和技能，以应对各种施工挑战。

结束语

综上所述不难发现，提升这一领域的施工技术，尤其是在伸缩缝的构建上，对于确保工程的安全性、耐用性至关重要，并且这也是满足社会需求和提升经济效益的关键，这一点在整个桥梁和道路建设过程中占据着核心地位。

参考文献

- [1] 兰宝阁. 公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2023.
- [2] 姜钦太. 公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术剖析[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2023.
- [3] 康二卫. 公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术解析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021(11): 3.
- [4] 邵尤海. 公路桥梁工程施工中伸缩缝施工技术应用研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(11): 4.