

高速公路桥梁伸缩缝病害成因及维修技术研究

马云朝

湖北交投建设集团有限公司 湖北 武汉 430000

【摘要】：高速公路交通量增长，桥梁是交通基础设施核心部分，伸缩缝病害问题愈发显著。伸缩缝是桥梁承载压力与温度变化的关键部件，病害成因涉及设计不当、施工质量欠佳、长期使用老化。分析常见伸缩缝病害类型与成因，给出对应维修技术，聚焦伸缩缝修复方法与施工工艺优化。合理设计、严谨施工与定期维护保养，是延长桥梁伸缩缝使用寿命的核心。不同病害对应具体技术方案，依托科技手段解决高速公路桥梁维修问题，为桥梁管理维护提供理论支撑。

【关键词】：高速公路；桥梁；伸缩缝；病害成因；维修技术

DOI:10.12417/2811-0528.26.03.042

引言

高速公路桥梁是交通网络中的重要组成部分，其质量直接影响到道路通行的安全性和效率。伸缩缝作为桥梁的关键部件之一，承担着桥梁结构因温度变化、交通荷载等因素引起的伸缩运动。随着使用年限的增加，伸缩缝的病害问题逐渐暴露，严重时甚至会威胁到桥梁的整体结构安全。桥梁伸缩缝的病害不仅给交通带来隐患，也增加了维护和修复的复杂性。因此，探讨伸缩缝的病害成因，分析不同病害的特点，提出有效的维修技术，已成为桥梁工程领域亟需解决的课题。

1 伸缩缝病害的常见类型与成因分析

在高速公路桥梁中，伸缩缝作为桥梁结构中最关键的部件之一，承担着桥梁应对温度变化、荷载变化等外部因素引起的变形作用。随着桥梁使用年限的增加，伸缩缝的病害问题逐渐显现，影响着桥梁的整体性能与安全性。伸缩缝的常见病害类型包括裂缝、错位、脱落、渗水等，这些问题不仅会加速桥梁的老化，还可能引发结构失效，带来严重的安全隐患。裂缝是伸缩缝常见的一种病害，主要发生在伸缩缝接缝处的密封胶和弹性材料中。这类裂缝的出现通常是由于伸缩缝在温度变化时未能有效适应桥梁的变形，导致局部应力集中。过度的交通荷载和环境因素（如盐雾侵蚀、紫外线照射等）也可能导致伸缩缝的老化和裂开。错位病害发生在伸缩缝的结构部分，通常与施工过程中的定位不准确或者桥梁受力不均有关。错位的伸缩缝不仅无法有效工作，还可能引起后续的损坏，导致桥梁其他部件受力不均，影响结构稳定性。

脱落问题也是伸缩缝病害中的常见类型，尤其在伸缩缝的外部密封材料中。长时间的高强度交通荷载和恶劣的环境因素会导致密封材料失去原有的粘接力和弹性，出现脱落现象。这不仅使伸缩缝的功能受到破坏，还可能导致水分渗透到桥梁内部，进而加速钢筋锈蚀，影响桥梁的结构强度。渗水问题通常出现在伸缩缝的密封性能下降后，水分通过伸缩缝进入桥梁内

部。长期的水流作用会导致桥梁基础的软化或土壤结构的改变，从而引发地基沉降或桥梁结构的变形。伸缩缝病害的成因复杂多样，除了设计和施工因素外，使用过程中缺乏定期的维护与检查也是导致病害加剧的一个重要原因。特别是在交通量大的高速公路上，频繁的荷载作用和环境影响加剧了伸缩缝的老化和损坏。

2 高速公路桥梁伸缩缝的维修技术与修复方法

针对高速公路桥梁伸缩缝的病害问题，采取有效的维修技术和修复方法是保障桥梁安全运行的关键。修复工作需要根据病害类型、严重程度以及桥梁的具体情况，选用合适的技术手段，确保伸缩缝的正常功能和桥梁结构的稳定性。对于裂缝问题，常用的修复方法是采用高性能的修复材料进行填补。具体而言，使用环氧树脂、聚氨酯类密封胶或其他弹性材料对裂缝进行注入和封闭。这些材料具有良好的粘接性和弹性，能够有效恢复伸缩缝的密封性及弹性变形能力。在修复过程中，首先需要对裂缝进行清理，去除其中的杂质、水分和松动的旧材料，确保修复材料能够牢固附着。通过精确的操作将修复材料注入裂缝，待其固化后，可以有效提高伸缩缝的耐候性和耐久性，防止水分进一步渗透到桥梁结构中。

对于错位的伸缩缝，修复方法较为复杂。首先，需对错位的部位进行全面检查，确认错位的程度和原因。在部分情况下，可能需要对伸缩缝进行整体拆卸，重新进行定位和安装。拆卸时，需要特别注意避免对桥梁本体产生不必要的损伤。对于一些由于结构变形导致的错位，可以通过加固桥梁的支撑系统或调整受力分布来解决。修复完成后，应进行试验，确保伸缩缝恢复了正常的功能，能够适应温度和荷载变化，保证桥梁的结构稳定性。脱落问题的修复则要求加强伸缩缝的密封性和抗老化性。使用高强度的密封胶和粘接剂来替换原有的失效材料，同时要确保修复区域表面清洁、干燥。为了提高修复效果，可以使用强化材料进行加固，避免修复材料因交通荷载和环境影

响而再次失效。在一些严重的脱落情况下,可能需要更换部分伸缩缝的外部结构件,重新调整伸缩缝的设计,提升其使用寿命。

渗水问题的解决往往涉及到对桥梁整体防水系统的优化。在修复伸缩缝的同时,必须对其周围的防水层进行加强,采用新型防水材料,如改性沥青、聚氨酯防水涂料等进行涂覆。防水层的密封性需要保证无缝隙,防止水分进入桥梁结构内部。在维修完成后,必须对修复部位进行渗漏试验,确保修复效果达到标准。通过合理选择和应用这些维修技术,可以有效延长高速公路桥梁伸缩缝的使用寿命,降低桥梁维护成本,并确保桥梁长期稳定运行。

3 伸缩缝病害预防与日常维护措施

在伸缩缝的病害预防与日常维护中,合理的设计、施工质量控制以及定期的检查和保养是保障其长期有效运行的基础。预防措施的核心在于提高桥梁设计和施工阶段的精度和质量。设计时应充分考虑环境因素和桥梁使用年限,选择适应不同气候条件和交通强度的材料,确保伸缩缝的功能能够在不同情况下保持良好性能。施工过程中,应严格按照设计要求操作,特别是在伸缩缝的定位、安装和密封方面,确保每一项工序都符合规范,避免因施工不当导致日后的病害。日常维护则是延长伸缩缝使用寿命的关键。定期检查是防止病害扩大的重要手段,通过巡检可以及时发现伸缩缝的裂缝、错位、脱落等问题。在检查时,必须注意伸缩缝的密封性、材料的老化情况以及伸缩缝两侧的支撑结构是否完好。如果发现有老化或失效的密封

材料,应及时进行更换,以防水分侵入桥梁结构内部。对于出现轻微裂缝或错位的伸缩缝,应尽早修复,避免其进一步扩展,导致更大的维修成本。

伸缩缝的清理工作也至关重要。随着时间的推移,垃圾、污物等可能会积聚在伸缩缝的接缝处,这不仅影响伸缩缝的正常功能,还可能加速密封材料的老化和损坏。因此,定期清理伸缩缝,去除杂物和积水,保持其通畅性,是维护伸缩缝的基本措施之一。对于积水较多的区域,可以考虑增设排水系统,确保伸缩缝周围的水分能够顺利排出,减少因水分渗透而导致的腐蚀或冻胀问题。对桥梁所在区域的环境进行监控也是重要的预防措施之一。特别是在温度变化剧烈或盐雾较重的地区,桥梁的伸缩缝更容易受到外界因素的侵蚀。在这些区域,需要特别注意选择耐腐蚀材料,并加强防腐措施,定期检查伸缩缝的耐候性,确保其能适应外界环境的变化。通过合理的预防和定期的维护,可以有效减缓伸缩缝的病害进程,延长其使用寿命,确保桥梁在长期使用中的安全性和稳定性。

4 结语

伸缩缝是高速公路桥梁的重要组成部分,保障其正常功能对于桥梁的安全至关重要。通过分析伸缩缝的常见病害成因及采取相应的维修技术,可以有效延长其使用寿命,减少桥梁维护成本。预防措施和日常维护的执行不仅能减少病害的发生,还能提高桥梁整体的安全性。随着桥梁技术的不断进步,伸缩缝的修复与管理也将趋向精细化,为桥梁工程的可持续发展提供坚实保障。

参考文献:

- [1] 张涛.高速公路桥梁伸缩缝病害成因与修复技术探讨[J].公路工程,2021,47(5):126-130.
- [2] 李明.高速公路桥梁伸缩缝设计与维护策略研究[J].建筑技术,2022,53(3):88-92.
- [3] 王鹏飞,刘娟.高速公路桥梁伸缩缝维护技术研究进展[J].工程建设,2021,32(6):104-108.