

高速公路桥梁伸缩缝施工时机对耐久性的影响分析

彭川军

山东省路桥集团有限公司 山东 济南 250000

【摘要】：桥梁的耐久性是确保其长期安全性和功能性的重要指标，其中伸缩缝作为桥梁结构的一部分，承载着巨大的变形任务。施工时机对伸缩缝的耐久性产生重要影响，不同施工时机下，伸缩缝的施工质量及与周围结构的配合度存在差异。通过对比不同施工时机下伸缩缝的表现，本文探讨了施工时机对桥梁耐久性的影响，分析了不同时期施工的利弊，并提出优化施工时机的建议，旨在提高桥梁的使用寿命和安全性。研究表明，选择合适的施工时机不仅有助于提升伸缩缝的功能性，也能有效延长桥梁的使用年限。

【关键词】：高速公路桥梁；伸缩缝；施工时机；耐久性；桥梁安全

DOI:10.12417/2811-0528.26.07.015

引言

高速公路桥梁作为重要的交通基础设施，其安全性和耐久性对社会的运转至关重要。桥梁的伸缩缝作为应对温度变化和结构变形的关键部件，在桥梁结构中占据了重要位置。伸缩缝的设计和施工直接关系到桥梁的使用寿命与安全性。随着交通量的增加和气候变化的影响，桥梁的老化速度逐渐加快，因此如何提高桥梁的耐久性成为了桥梁工程领域的一个研究热点。施工时机作为影响伸缩缝功能和性能的关键因素之一，决定了桥梁伸缩缝在实际使用中的表现和耐久性。因此，研究不同施工时机对伸缩缝耐久性的影响，能够为桥梁设计与施工提供有力的理论支持和实践指导。

1 施工时机对伸缩缝耐久性的影响机制

施工时机对桥梁伸缩缝的耐久性具有显著影响，主要体现在其施工质量、材料性能及结构适配度等方面。桥梁的伸缩缝作为应对温度变化、地震波动等外部因素造成结构变形的关键部件，要求在施工时准确地考虑到环境因素和施工技术。如果施工时机选择不当，可能导致伸缩缝与桥梁主体结构之间的适配性不足，造成缝隙过大或过小，进而影响其长期功能，缩短桥梁的使用寿命。不同施工时机会影响到材料的固化过程及性能发挥。特别是温度和湿度的变化，可能会导致伸缩缝材料的干缩、湿胀等现象，这些物理性能的波动与施工时机紧密相关。过早或过晚的施工可能使得伸缩缝所用的密封材料和沥青未能在适当条件下充分固化，或者过度干燥，从而丧失应有的弹性和粘结力，增加了桥梁结构的渗水风险，降低了防水、防震功能的有效性。

施工时机还直接影响施工过程中的接缝处理和缝隙填充的精度^[1]。由于伸缩缝需要承受桥梁长期使用中的拉伸和压缩，施工时机的选择可能决定了填充物与桥梁主体结构的配合度。过早施工可能导致填充材料不均匀，形成空隙或气泡，这样不

仅会降低伸缩缝的抗压能力，也会加速材料的老化。而推迟施工则可能使得施工过程中出现环境变化，如温度和湿度的不稳定，导致伸缩缝的施工不符合最佳条件，影响缝隙的闭合效果。通过对不同施工时机的分析，可以发现施工时间的选择不仅影响材料的性能，还直接关系到桥梁的整体结构耐久性。合理的施工时机能够有效保证伸缩缝的功能，减少裂缝的形成和扩展，从而延长桥梁的使用寿命。

2 不同施工时机对伸缩缝耐久性的对比分析

不同施工时机对伸缩缝的耐久性产生明显差异，这种差异主要体现在伸缩缝的使用寿命、抗变形能力以及长期性能的稳定性上。实验数据显示，早期施工的伸缩缝在安装时，由于环境温度、湿度以及其他施工条件的限制，可能会出现施工不均匀、材料固化不完全等问题。这些问题会导致伸缩缝的密封性能较差，抗变形能力不足，容易在后期使用过程中出现裂缝、渗水等现象。尤其在温差较大的地区，早期施工的伸缩缝往往无法适应极端温度变化所带来的桥梁形变，进而影响桥梁的整体稳定性。

与早期施工相比，延后施工虽然可以避开某些不利环境条件，但往往也面临一些不可忽视的挑战。延后施工可能导致桥梁在初期阶段便已完成部分结构变形，而此时进行伸缩缝施工时，伸缩缝无法与桥梁整体形态完全匹配，导致桥梁结构无法获得理想的伸缩效果^[2]。这种不匹配加剧了伸缩缝和桥梁主体的摩擦力，增加了应力集中，导致伸缩缝寿命的缩短。同时，延后施工的伸缩缝由于施工时间的延长，材料老化问题也逐渐显现，特别是在长时间暴露于环境因素后，伸缩缝的密封性和抗水性下降，导致桥梁的防水防腐性能不达标。

模拟分析也进一步验证了不同施工时机对伸缩缝寿命和抗变形能力的影响。通过对不同时期施工的伸缩缝进行加速老化试验，结果表明，早期施工的伸缩缝在短期内可能表现较为

稳定,但随着时间的推移,其抗变形能力和密封性能急剧下降。而延后施工的伸缩缝,虽然初期表现较好,但随着使用时间的增加,其结构适配度逐渐下降,导致耐久性大幅下降。从上述分析可见,施工时机对桥梁伸缩缝的耐久性具有深远影响,合适的施工时机能够确保伸缩缝在实际使用中的稳定性和长期功能,减少后期维护和更换的频率。

3 优化施工时机策略与实施建议

选择最优的施工时机对保证桥梁伸缩缝的耐久性至关重要,必须结合具体的气候条件、施工环境及技术手段制定合理的施工时机规划。不同区域的气候条件直接影响施工的可行性,尤其是在温差较大的地区,温度和湿度的波动会对伸缩缝材料的性能产生显著影响。在选择施工时机时,必须考虑到季节性变化、降水量、温度变化幅度等因素,以确保在环境条件最适宜的时段进行施工,从而保障伸缩缝材料的最佳性能和桥梁结构的适配性。

对施工环境的全面评估同样不可忽视。桥梁所在的地理位置、周围的基础设施和施工现场的可达性等因素都会影响施工进度与质量。在一些交通密集或环境复杂的区域,施工时机的选择不仅要考虑到气候条件,还需在不干扰交通运营的前提下进行^[1]。对于一些交通高峰期的道路,避免在这些时段进行施工,减少对交通流的影响,同时还需注意施工现场的环境管理,避免环境污染对施工质量的影响,确保材料的储存和使用都在适当的环境下进行。

技术手段的应用在优化施工时机中也起到了至关重要的作用。随着现代施工技术的发展,桥梁施工已经能够通过高精

度的监测设备实时监控环境变化,预测温度、湿度等因素对施工的影响,及时调整施工计划。在合适的施工时机下,采用先进的技术手段,确保伸缩缝的准确安装和高效施工,可以减少因施工不当造成的后期维修成本和桥梁寿命的缩短。同时,利用科学的施工管理系统,可以提高施工的效率和质量,确保施工过程的各个环节都能够按照最佳方案进行,避免因施工时机不当而影响整体进度和质量。

结合气候、环境和技术的综合评估,在施工时机的选择上,应该采取灵活多变的策略。通过气象预测、施工监控等手段,确保每一个施工阶段都能够在最佳时机完成,减少材料因温湿度变化产生的性能波动。对于施工质量要求极高的桥梁项目,可以考虑在温度较为稳定的季节进行施工,以便确保伸缩缝的长期稳定性。对施工队伍的技术培训和材料的优化使用同样重要,应确保施工人员对伸缩缝施工的专业知识和操作技术有充分掌握,避免因人为因素导致施工时机选择不当。通过优化施工时机策略,结合详细的气候和环境数据分析,可以大幅提高桥梁伸缩缝的施工质量,确保其长期稳定性和耐久性。合理的施工时机选择不仅有助于提高桥梁的抗变形能力,也能够减少因环境变化引起的施工失误,从而提升桥梁的综合安全性能。

4 结语

施工时机对高速公路桥梁伸缩缝的耐久性具有显著影响。通过分析不同施工时机下伸缩缝的表现,明确了施工时机对桥梁耐久性的重要性。合理选择施工时机能够提高伸缩缝的性能,减少后期维护成本并延长桥梁使用寿命。优化施工时机策略,通过科学评估环境与技术条件,可以有效保障桥梁的长期稳定性和安全性,从而为桥梁工程提供有力的支持与保障。

参考文献:

- [1] 吴佳捷.高速公路桥梁伸缩缝施工安装质量控制分析[J].运输经理世界,2021,(18):101-103.
- [2] 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.
- [3] 黄柏源.高速公路桥梁伸缩缝施工工艺及支座维修养护[J].交通世界,2020,(35):115-116.