

# 城市桥梁伸缩缝早期损坏与施工安装误差的关联性研究

张明华

武汉建维综合管廊有限公司 湖北 武汉 430000

**【摘要】**：城市桥梁伸缩缝作为桥梁结构的重要组成部分，其正常运行对桥梁的整体安全至关重要。伸缩缝在使用过程中常出现早期损坏的现象。研究表明，这一损坏与施工过程中的安装误差密切相关。施工误差包括伸缩缝尺寸不符、安装角度偏差、位置偏差等问题，这些误差会影响伸缩缝的功能，导致过早损坏。本文通过分析不同类型的安装误差及其对伸缩缝性能的影响，探讨了减少施工误差的措施，如施工质量控制、安装工艺改进等。研究结果为桥梁施工过程中伸缩缝的安装提供了理论依据，旨在提高桥梁的使用寿命和安全性。

**【关键词】**：城市桥梁；伸缩缝；早期损坏；施工误差；质量控制

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.023

城市桥梁作为现代交通的核心设施，其安全性直接影响到人们的出行和生活质量。桥梁的伸缩缝作为桥梁结构的重要组成部分，承担着适应桥梁变形的作用，保持结构的稳定性。在实际施工中，由于安装误差，许多城市桥梁的伸缩缝出现了早期损坏的情况，影响了桥梁的正常使用及其使用寿命。伸缩缝损坏的主要原因之一便是施工过程中各种安装误差的积累，这些误差不仅影响了伸缩缝的结构性能，还导致了桥梁整体的损坏和失效。因此，研究施工安装误差与伸缩缝早期损坏的关联性，对于桥梁的质量控制和寿命延长具有重要意义。

## 1 城市桥梁伸缩缝的功能与重要性

城市桥梁的伸缩缝在桥梁结构中发挥着至关重要的作用。它主要是通过适应桥梁因温度变化、交通荷载等外部因素产生的变形，确保桥梁整体结构的稳定性和安全性。桥梁在经历季节变化或热胀冷缩现象时，结构会发生伸缩，伸缩缝的设计和设置能够有效地吸收这些变形，防止因变形过大造成桥梁损坏。若伸缩缝失效，桥梁的受力将不再均匀，可能造成桥面板、支座等部件的过早磨损或破裂，严重时甚至可能影响桥梁的整体安全性。

桥梁伸缩缝的设计需考虑诸多因素，包括车辆荷载、气候变化、桥梁的跨度以及使用年限等。它的功能不仅限于物理上的伸缩，还起到防水、防尘及防雨水、杂物侵蚀的作用<sup>[1]</sup>。通过合理的施工和精确的安装，伸缩缝能够保持良好的密封性，避免水流渗入桥梁内部，减少腐蚀对钢筋混凝土结构的危害。伸缩缝在长期使用过程中应保持良好的弹性与韧性，以应对桥梁老化过程中可能发生的微小变形。如果伸缩缝功能出现障碍，桥梁的性能将大打折扣，桥梁会提前进入维修周期，大幅增加养护维修成本。

在城市桥梁的施工和维护过程中，伸缩缝的质量控制显得尤为重要。施工过程中的每一个环节，如伸缩缝的尺寸、位置

和角度，均须严格符合设计要求。即便是微小的安装误差，也可能影响到伸缩缝的功能，进而影响到桥梁的整体使用效果。随着城市交通量的增加，桥梁的使用年限逐渐延长，伸缩缝的正常工作状态直接影响桥梁的长期稳定性。因此，保证伸缩缝的质量和功能，不仅对桥梁的安全至关重要，也对延长桥梁使用寿命起到了关键性作用。

## 2 施工安装误差对伸缩缝性能的影响

施工安装误差对桥梁伸缩缝性能的影响不容忽视，尤其在桥梁施工过程中，伸缩缝安装精度直接决定其使用效果与桥梁结构安全。在施工阶段，即便是微小的安装误差，也可能造成伸缩缝的功能失效，进而影响桥梁的整体结构。桥梁伸缩缝的设计要求通常较为严格，包括其尺寸、角度、位置等方面，一旦出现施工误差，可能导致伸缩缝无法有效适应桥梁变形，从而造成桥面板的变形或支座的过度承载。

伸缩缝安装误差常见的类型包括位置偏差、角度偏差以及尺寸偏差等。位置偏差指的是伸缩缝在施工过程中未能按设计要求精确定位，导致伸缩缝与桥梁结构各部位无法精准匹配<sup>[2]</sup>。此类偏差可能导致桥梁变形时伸缩缝无法充分发挥作用，甚至可能引起桥面出现裂缝，影响桥梁的稳定性。角度偏差则指的是伸缩缝与桥梁纵向方向的角度存在误差，角度过大或过小都会影响伸缩缝的工作状态，尤其是当桥梁受到较大温度变形或交通荷载作用时，伸缩缝无法平滑过渡，易造成伸缩缝区域应力集中，加大局部破损风险。尺寸偏差主要指伸缩缝宽度、高度等与设计标准不符，导致伸缩缝无法正常伸缩或变形超限，上述偏差均会造成伸缩缝在使用中出现松动、脱落、咬合不良等问题。

据相关研究数据，施工尺寸偏差可使桥梁伸缩缝的有效变形量降低15%~30%，进而显著缩短伸缩缝使用寿命。角度偏差则会加快伸缩缝磨损速率，使维修频次平均增加10%~

20%。位置偏差引起的损伤常常更为严重,可能导致局部结构变形量超出设计限值30%,进而引发严重破损,甚至造成结构失效。此类施工误差不仅会提高维修成本,还会给交通安全带来隐患。为避免此类问题,施工单位需加强质量控制,优化安装工艺,并引入精密设备和测量技术,确保伸缩缝安装精准,保障桥梁使用性能与运营安全。

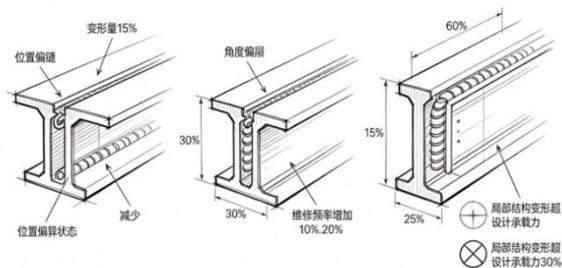


图1 钢结构节点变形与承载超限示意图

### 3 减少施工误差的有效措施及其实施

严控施工安装误差,是保障城市桥梁伸缩缝正常工作、延长桥梁使用寿命与提升结构安全的关键。为了实现这一目标,施工过程中必须采取一系列有效措施,以确保伸缩缝的安装精准度和可靠性。在桥梁设计阶段,施工图纸和安装细节的精确度至关重要。设计人员应对伸缩缝的尺寸、位置及角度进行充分论证与精准计算,确保各项设计要求在施工中能够准确落地。设计的细致性与可操作性是后期施工的基础,直接影响施工误差的控制。

施工阶段,精准的测量工具和设备的使用至关重要。传统人工测量误差较大,尤其在大跨度桥梁施工中,难以保证安装精度。应用激光测量、全站仪等现代高精度测量设备,可有效

降低人为误差,提高测量的精确性<sup>[9]</sup>。此类设备可实时监测并修正施工偏差,确保各施工环节均满足设计要求。采用三维建模技术开展施工前模拟预演,可提前预判施工中可能出现的误差与问题,提前制定调整方案,有效减少施工过程中的各类误差。

加强施工团队技术培训,也是控制安装误差的重要手段。施工人员需要接受专业的技术培训,熟练掌握安装操作技能,施工人员技术水平直接决定安装误差大小。定期开展技能培训与技术交流,提升施工队伍专业素养,既可提升施工质量,又能及时发现并消除潜在隐患。施工过程中,强化现场监督与质量检查是必不可少的管控措施。加强对各施工环节的过程管控,设置专职质量检查人员,严格把控施工进度与质量,确保作业人员按规范施工。

优化施工工艺,规范施工流程,同样有利于降低施工误差。在伸缩缝的安装过程中,严格按照设计要求进行每一项操作,避免因操作不当、工序不合规造成误差累积。通过完善施工工艺、杜绝盲目施工与随意变更设计,可大幅降低施工误差发生率。桥梁施工完成后,须严格开展竣工验收与质量检测,确保伸缩缝功能与性能满足要求,若存在安装偏差应及时整改修复,避免误差持续影响桥梁安全运行。通过上述措施,可显著降低施工安装误差,保证伸缩缝在使用过程中正常工作,进而延长桥梁使用寿命、提升桥梁运营安全性。

### 4 结语

施工安装误差是导致城市桥梁伸缩缝早期损坏的重要因素之一。通过精细化设计、高精度测量及完善的施工管理,可有效控制安装误差,提高桥梁的安全性与使用寿命。推行严格的质量管控与系统的技术培训,既能减少施工误差,又能提升整体施工质量水平。随着技术不断进步,未来桥梁施工中的误差控制将更加精确高效,确保桥梁结构更加耐久、稳定。

### 参考文献:

- [1] 袁文辉.桥梁伸缩缝早期损坏的结构防治措施研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(12):115-118.
- [2] 成德森.城市桥梁伸缩缝病害成因及维修加固技术探讨[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(8):104-107.
- [3] 陈文杰.城市桥梁伸缩缝病害防治措施探讨[J].福建建设科技,2021(5):69-71+111.