

公路桥梁伸缩缝安装偏差对行车舒适性的影响研究

年勤富

云南云通监理咨询有限公司 云南 昆明 650031

【摘要】：公路桥梁伸缩缝安装质量直接关系到行车舒适性与结构耐久性，高程、平面、间隙三类偏差易引发车辆振动、跳车与噪声升高，本文围绕安装偏差管控开展系统分析，明确不同偏差对行车平稳性、行驶轨迹及驾乘感受的作用机理，运用精准定位、动态校准、参数优化与全过程质量管控等技术方式，针对性拟定高程、平面、间隙偏差的整治方案，以此减少行车冲击与振动，增强桥面平顺效果，为公路桥梁伸缩缝标准化施工与行车舒适性提升提供技术支撑。

【关键词】：公路桥梁；伸缩缝；安装偏差；行车舒适性；施工管控

DOI:10.12417/2811-0528.26.11.007

引言

公路桥梁行车品质是交通工程高质量发展重要体现，伸缩缝作为桥面连续构造关键节点，安装精度直接决定通行平顺度与驾乘体验，当前桥梁运维中伸缩缝高程错位、平面偏移、间隙失准等问题频发，引发跳车、噪声与结构病害，削减通行质量与结构使用年限，立足安全耐久与舒适高效理念，聚焦伸缩缝安装偏差对行车舒适性影响规律，系统梳理成因机制与管控路径，搭建全流程精准控制体系，对提升桥梁服役性能、完善交通工程建设标准具备重要实践价值。

1 公路桥梁伸缩缝安装及行车舒适性相关概况

公路桥梁伸缩缝是适配梁体温度变形、混凝土收缩徐变及荷载作用的关键构造，直接决定桥面连续状态与车辆通行质量，安装精度是保障行车舒适性的核心前提，伸缩缝安装需严格控制高程、平面位置与间隙尺寸，任一环节出现偏差都会破坏桥面平顺性，引发车辆振动、冲击与噪声升高，行车舒适性以垂直振动加速度、行驶噪声为核心评价指标，平顺桥面可将车辆通过时的振动加速度控制在较低水平，噪声维持在适宜范围^[1]。安装偏差会打破这一状态，使车辆悬挂系统承受瞬时冲击，加剧颠簸感与噪声污染，同时加速伸缩缝构件损坏，形成舒适性下降与结构病害的恶性循环，因此伸缩缝安装质量与偏差管控对提升公路桥梁行车品质至关重要。

2 公路桥梁伸缩缝安装偏差对行车舒适性的影响分析

2.1 高程偏差对行车平稳性及驾乘体验的影响

伸缩缝高程偏差会直接破坏桥面纵向连续性，形成台阶式高差，车辆经过时轮胎产生瞬时垂向冲击，引发车身剧烈颠簸与晃动，降低行车平稳性，高差存在会使车辆悬挂系统承受非均匀荷载，垂直振动加速度快速上升，驾乘人员出现明显颠簸感与疲劳感^[2]。高程偏差还会加剧伸缩缝构件与桥面铺装的磨

损，长期作用下形成局部凹陷与凸起，进一步放大冲击效应，偏差量超出合理范围时，高速行驶车辆会产生跳车现象，破坏驾乘体验，影响行驶稳定性，同时加速伸缩缝锚固结构松动，降低整体使用寿命，形成安全隐患与舒适性下降的双重问题。

2.2 平面偏移对行车轨迹及舒适度的影响

伸缩缝平面偏移会改变桥面横向线形，造成接缝与行车走向难以契合，干扰车辆常规行驶路径，车辆轮胎行经偏移接缝时会受到侧向作用力，引发车身小幅侧移与摆动，驾驶员需不断调整行驶方向，增大驾驶负担与精神紧绷程度，平面偏移会使伸缩缝受力分布不均，局部构件承担附加弯矩与剪力，易产生型钢形变、橡胶带撕裂等损伤，偏移量较大时桥面横向平整度变差，车辆行驶中的横向晃动更为明显，驾乘舒适度明显降低，长期存在的平面偏差还会危及车辆行驶安全，尤其在夜间或湿滑路面更易出现方向失控隐患，同时降低桥梁整体使用性能。

2.3 间隙尺寸偏差对行车振动及噪声的影响

伸缩缝间隙尺寸偏差会直接改变车辆通过时的受力状态与振动响应，间隙过大或过小都会引发明显振动与噪声，间隙偏大时轮胎经过产生瞬时悬空与冲击，垂向振动加剧，噪声水平显著升高，间隙偏小时梁体伸长受挤压，伸缩缝构件顶紧破坏，产生刚性冲击与异响，间隙不均匀会使振动传递无规律，车身颠簸感增强，驾乘舒适度降低，合理间隙可保障伸缩功能正常发挥，有效缓冲车辆荷载作用，将振动与噪声控制在较低水平，间隙偏差超出控制范围，会持续产生高频振动与高分贝噪声，影响驾乘体验，同时加速结构疲劳损伤，缩短伸缩缝服役周期。如图1。



图1 公路桥梁伸缩缝三类安装偏差影响机制

3 公路桥梁伸缩缝安装偏差的管控及优化应用

3.1 针对高程偏差的精准安装管控方法

高程偏差的精准管控需从安装前期准备、现场施工控制与后期校验三个环节系统落实，安装前应完成桥面铺装基面的精细化处理，清除松散混凝土与杂物，保证基面平整坚实，为伸缩缝提供稳定支撑，安装过程中采用高精度水准仪进行全程监测，将伸缩缝顶面与桥面铺装的高差控制在极小范围，确保纵向线形顺滑过渡，固定型钢时采用对称点焊与分段紧固方式，避免因受力不均导致顶面翘曲或下沉，混凝土浇筑采用钢纤维增强材料，提升基面强度与抗裂性能，振捣过程均匀密实，防止出现蜂窝麻面引发后期沉降，混凝土养护期间做好温度与湿度控制，避免收缩变形造成高程偏移，成型后及时进行复测与微调，对局部超差部位进行打磨或修补，确保通车后桥面连续平顺，全过程闭环管控可从源头消除台阶式高差，降低车辆冲击与振动，提升行车平稳性与驾乘舒适度。

3.2 针对平面偏移的施工校准及优化措施

平面偏移的控制以精准定位、动态校准与结构加固为核心，实现伸缩缝与桥梁轴线的严格匹配，施工前依据桥梁设计轴线放出基准线与控制线，明确伸缩缝安装的横向位置与走向，规避放样误差造成的初始偏移，安装时采用专用定位夹具固定伸缩缝整体构造，保持型钢与桥梁中心线相互平行，将横向错位控制在规范限值以内，焊接作业遵循对称均匀的操作原则，分段分步依次完成，降低热变形引发的横向偏移，混凝土

浇筑从两侧同步进行，防止单侧挤压致使伸缩缝产生位移，针对大跨度桥梁可在伸缩缝底部增设横向限位构件，增强整体抗侧移性能，施工结束后使用全站仪开展平面位置复核，对存在偏差的部位及时校正，同时优化伸缩缝模数化组件组合形式，提升结构整体性与抗变形水平，避免长期车辆荷载作用下出现横向错位，标准化施工与多重校准手段可保障桥面横向线形顺畅，稳定车辆行驶路径，减弱侧向晃动与方向修正频次，提高驾乘舒适度与行驶安全水平。

3.3 针对间隙尺寸偏差的调整及应用方案

间隙尺寸的合理控制需结合桥梁伸缩量计算与现场工况动态调整，保障伸缩功能与行车舒适性协同实现，根据温度变化、混凝土收缩与徐变等因素综合计算理论伸缩量，确定伸缩装置型号与初始安装间隙，避免凭经验设置造成尺寸偏差，安装时结合现场环境温度调整间隙宽度，保证高温时梁体伸长不挤压顶死，低温时拉伸不超密封带极限变形量^[3]。采用预压或预拉工艺使弹性组件充分贴合结构，消除间隙不均带来的冲击隐患，施工中用专用量具实时监测间隙宽度，确保沿缝长方向间隙均匀一致，无局部过大或过小现象，选用高弹性耐老化密封材料填充间隙，提升缓冲减振效果，同时防止杂物落入影响伸缩功能，运营阶段定期检测间隙变化，对因构件磨损、老化导致的尺寸偏差及时更换组件并重新调整，通过精准计算、动态控制与长效维护，可保持间隙尺寸稳定可靠，降低车辆通过时的振动与噪声，提升桥梁长期服役下的行车舒适性。

4 结语

公路桥梁伸缩缝安装偏差是影响行车舒适性的关键因素，高程偏差、平面偏移、间隙尺寸偏差均会破坏桥面平顺状态，引发车辆振动、噪声增大与驾乘感受降低，针对三类偏差推行精准安装管控、施工校准优化与间隙动态调控，可从源头规避安装缺陷，保障伸缩缝性能与桥面连续效果，健全安装全过程质量控制体系，兼顾结构安全与行车舒适，能够延长伸缩缝服役年限，提升公路桥梁通行质量，为交通工程高质量建设与长效运维提供坚实支撑。

参考文献：

- [1] 李可欣,刘新文.桥梁伸缩缝构造形式对行车舒适性的影响分析[J].汽车画刊,2025,(09):209-211.
- [2] 杨国泉.公路桥梁工程建设的伸缩缝设计分析[J].运输经理世界,2023,(14):103-105.
- [3] 尹艳生.公路桥梁工程伸缩缝伸缩装置安装宽度的计算[J].云南水力发电,2022,38(03):49-51.