

市政桥梁支座安装偏位对结构受力性能的制约探讨

严 雁

巫溪县城市建设(集团)有限公司 重庆 405800

【摘要】：市政桥梁支座安装精度关乎结构受力合理性，偏位会破坏传力路径，引发受力畸变，制约桥梁承载能力与服役寿命。本文剖析支座安装偏位对结构受力的制约机制，探究偏位核心诱因，提出针对性防控与纠偏对策。研究可明确偏位与受力性能的关联，为提升市政桥梁施工质量、保障结构安全服役提供理论与实践参考。

【关键词】：市政桥梁；支座安装偏位；结构受力性能；施工管控；纠偏对策

DOI:10.12417/2811-0528.26.06.004

市政桥梁是城市交通网络的核心枢纽，其结构安全直接关系到交通运行效率与公众出行安全。支座作为上下部结构的关键传力构件，承担传递荷载、协调变形的核心功能，安装质量对桥梁整体力学性能起决定性作用。施工中支座安装偏位是常见质量隐患，易诱发结构开裂、沉降等病害，威胁运营安全。现有研究多聚焦支座设计优化，对安装偏位的受力制约问题探讨不足。基于此，本文聚焦该核心问题展开研究，衔接后续详细论证，弥补现有研究短板，为桥梁施工运维质量提升提供支撑。

1 市政桥梁支座安装偏位的表现形式及对结构受力的制约机制

市政桥梁支座安装偏位的表现形式具有多样性，结合施工实践来看，主要包括横向偏位、纵向偏位以及角度偏移三类核心形态。横向偏位多体现为支座中心线与桥梁横向设计轴线存在偏离，纵向偏位则表现为沿桥梁行车方向的安装位置偏差，角度偏移则是支座上下表面未能保持平行，出现一定程度的倾斜态势^[1]。这些偏位形态并非孤立存在，在实际工程中常相互交织，形成复合式偏位隐患，对桥梁结构受力产生多重干扰。支座作为传力枢纽，其安装精度直接决定荷载传递的顺畅性，偏位现象的出现会打破原有的传力平衡，迫使荷载传递路径发生扭曲，进而引发结构受力状态的异常变化。

支座安装偏位对结构受力的制约首先体现在局部应力集中的加剧。正常安装状态下，支座能够将上部结构的荷载均匀传递至下部基础，结构各构件应力分布符合设计预期。当出现偏位时，荷载传递轨迹发生偏移，会导致支座自身及相邻构件承受非设计状态的附加应力，尤其是在支座锚固件、梁端接头等关键部位，极易出现应力集中现象。长期处于这种受力状态，构件材料会逐渐产生疲劳损伤，降低构件承载能力，为桥梁结构埋下安全隐患。同时，偏位还会影响桥梁结构的变形协调能力，使上部结构在温度变化、车辆荷载等外界因素作用下的伸缩与转动受到限制，进一步加剧结构受力畸变。

除局部受力影响外，支座安装偏位还会对桥梁整体受力稳

定性产生制约。桥梁结构是一个有机的整体，各构件协同工作形成完整的受力体系。支座偏位会破坏这种协同工作状态，导致上部结构荷载分布不均，部分主梁可能承受超出设计限值的荷载，而其他构件则处于受力不足的状态，造成结构力学性能的浪费与失衡。这种整体受力失衡会降低桥梁的抗倾覆能力、抗震性能等核心力学指标，在极端荷载作用下，可能引发桥梁结构的整体失稳，严重威胁桥梁的安全服役。

2 市政桥梁支座安装偏位的核心诱因分析

施工测量精度不足是导致市政桥梁支座安装偏位的首要诱因。市政桥梁施工环境复杂，常面临城市建筑群遮挡、地下管线交错等客观条件限制，这些因素会干扰测量仪器的正常使用，影响测量数据的准确性^[2]。在支座安装前期的基准线布设、高程测量等环节，若测量人员操作不规范，或未对测量数据进行多次复核校验，极易导致测量误差的积累，进而使支座安装位置偏离设计轴线。部分施工单位为追赶工期，简化测量流程，未采用高精度测量设备，进一步加剧了测量偏差引发的支座安装偏位问题。

支座安装工艺不规范也是引发偏位的重要原因。在支座安装过程中，支座垫石的平整度与高程控制直接影响支座的安装精度。若垫石施工时未能严格控制表面平整度，或垫石混凝土强度未达标就进行支座安装，会导致支座放置不平整，进而引发角度偏移。同时，支座安装过程中的定位固定措施不到位，在后续上部结构吊装或混凝土浇筑过程中，支座易受外力扰动发生位移，形成安装偏位。部分施工人员缺乏专业培训，对不同类型支座的安装工艺要求掌握不熟练，操作过程中存在随意性，也会导致安装偏差的出现。

施工环境因素与前期设计疏漏也会对支座安装精度产生影响。市政桥梁施工多处于城市交通繁忙区域，施工过程中频繁的车辆振动、周边施工机械作业产生的扰动，会影响支座安装过程中的稳定性，导致已定位的支座发生偏移。在设计环节，若未能充分考虑桥梁所在区域的地形地貌、地质条件等因素，

对支座安装的预留空间、定位基准等设计不合理,会为后续施工埋下偏位隐患。同时,设计图纸对支座安装工艺的要求不明确,也会导致施工单位在执行过程中出现理解偏差,进而引发安装偏位问题。

3 缓解支座安装偏位对结构受力制约的防控与纠偏措施

强化施工测量管控是防控支座安装偏位的基础环节。施工前应结合市政桥梁施工环境特点,制定科学合理的测量方案,选用高精度测量仪器,并对仪器进行定期校验,确保测量设备的精度满足施工要求。在基准线布设、高程测量等关键测量环节,应安排专业测量人员操作,采用多次测量、交叉复核的方式,减少测量误差^[3]。针对城市施工环境的干扰,可采取设置防护棚、选用抗干扰测量仪器等措施,保障测量工作的顺利开展。同时,建立测量数据追溯机制,对测量过程与结果进行详细记录,确保测量数据的真实性与可追溯性,从源头规避测量偏差引发的支座安装问题。

优化支座安装工艺与质量管控体系是解决安装偏位问题的核心手段。在支座安装前,需对支座垫石进行严格验收,确保垫石表面平整度、高程符合设计要求,垫石混凝土强度达到设计标准。对于不满足要求的垫石,应及时采取打磨、修补等处理措施,直至符合安装条件。在支座安装过程中,应根据支座类型制定针对性的安装流程,明确定位、固定、校准等关键环节的操作标准。采用专用定位工装固定支座,避免外力扰动导致支座位移,待支座定位准确后,及时完成锚固件的安装与

固定。同时,加强施工过程中的质量巡检,安排专业质检人员对支座安装全过程进行监督,发现偏位问题及时整改,确保安装质量符合设计要求。

完善前期设计与施工环境管控是辅助防控的重要保障。设计阶段应充分调研桥梁所在区域的实际条件,结合地形地貌、地质状况、交通环境等因素,科学确定支座类型、安装位置及定位基准,明确安装工艺要求,避免因设计疏漏引发安装偏位。施工前对周边施工环境进行全面排查,制定针对性的环境管控方案,对施工区域周边的交通进行合理疏导,减少车辆振动对施工的干扰。对于周边施工机械作业,应合理安排施工时序,避免在支座安装关键阶段进行高扰动作业。同时,加强施工人员的专业培训,提升施工人员对支座安装工艺的掌握程度与操作规范性,从人员素养层面保障安装质量,缓解支座安装偏位对结构受力的制约。

4 结语

本文围绕市政桥梁支座安装偏位对结构受力性能的制约展开系统探讨,明确了偏位的表现形式及对结构局部与整体受力的制约机制,剖析了引发偏位的测量、工艺、环境及设计层面的核心诱因,提出了针对性的防控与纠偏措施。研究表明,支座安装偏位对桥梁结构受力稳定性危害显著,需从设计、施工全流程强化管控。通过科学防控与有效纠偏,可显著降低偏位对结构受力的制约,保障市政桥梁安全服役。后续实践中需持续优化管控措施,提升安装质量,为市政桥梁工程质量提升提供支撑。

参考文献:

- [1] 王琪琛.市政桥梁橡胶支座病害分析及预防措施[J].工程技术研究,2025,10(17):155-157.
- [2] 黄艺年,吴冬,尹月园,等.桥梁转体支座安装施工关键技术及施工控制要点[J].建筑与预算,2025,(03):73-75.
- [3] 关长禄,孙秀东,董浩,等.连续梁桥滑动支座安装方向设计及施工控制[J].中外公路,2025,45(01):129-134.