

道路桥梁沉降段路基路面不均匀沉降防治措施

李亚然

河北唯达公路工程有限公司 河北邯郸 056800

摘要: 本文深入剖析了道路桥梁沉降段路基路面出现不均匀沉降的原因, 涵盖地质条件、设计、施工工艺及材料等多方面因素。基于这些原因, 针对性地提出了一系列防治措施, 包括优化设计、严格施工控制、加强材料管理以及完善监测与维护体系等, 旨在为减少道路桥梁沉降段路基路面不均匀沉降问题提供有效的理论支持与实践指导, 保障道路桥梁的安全稳定运行。

关键词: 道路桥梁; 沉降段; 路基路面; 不均匀沉降; 防治措施

引言

在交通事业繁荣发展的今天, 道路桥梁是交通基础设施中非常重要的一部分, 建设的规模和数量也在不断地增加。但在道路桥梁运行期间, 沉降段路基路面不均匀沉降现象比较突出, 不仅会影响行车舒适性和安全性, 而且可能会降低道路桥梁使用寿命和提高后期维护成本。所以, 对道路桥梁沉降段路基路面不均匀沉降成因进行深入地研究, 寻求有效的预防和治理措施, 有着十分现实的意义。

一、道路桥梁沉降段路基路面不均匀沉降原因分析

(一) 地质条件因素

不同地域地质情况千差万别, 部分区域分布着软土地基与岩溶地基等不良地质。软土地基含水量高, 土体孔隙大, 在道路桥梁荷载作用下, 其内部土颗粒易重新排列, 产生较大压缩变形, 且变形持续时间长, 导致路基路面出现不均匀沉降。岩溶地基则潜藏着溶洞、暗河等地质构造, 这些构造犹如隐藏的“陷阱”。若施工前地质勘察工作不够细致全面, 未能准确探明溶洞的位置、规模及发育情况, 在道路桥梁建设过程中, 随着上部荷载的增加, 溶洞顶板可能因承受不住压力而发生塌陷, 进而引发路基路面突然下沉。此外, 一些地区还存在填土路基下的古河道、暗浜等, 这些地质隐患在长期车辆荷载和环境因素作用下, 也会逐渐显现, 造成路基路面不均匀沉降, 严重影响道路桥梁的安全与正常使用。

(二) 设计因素

结构设计如果不充分考虑路基和桥梁刚度的不同, 两者刚度的突变容易使汽车在运行过程中产生巨大的冲

击荷载, 对路基路面造成冲击重复作用, 加快其结构的破坏并诱发不均匀沉降。过渡段长度设计不尽合理的现象也是极其普遍的, 太短的长度、草率的刚度过渡、汽车行驶过程中的颠簸感等都会加重路基路面的局部受力不均匀程度; 过长会增加工程成本, 并可能会影响整体设计的协调性。排水设计缺陷也是不可忽视的问题, 如果排水系统没有得到合理的规划, 雨水就不能得到及时地排泄, 就会向路基内渗透, 使路基土体的强度和稳定性下降, 长时间的积水将造成路基的软化和变形。另外, 对于地基处理的设计也不准确, 没有针对不同的地质条件有针对性地采取措施, 例如软土地基没有得到加固或者加固的深度不够等, 均会使得地基承载能力达不到路桥荷载要求, 并最终造成路基路面不均匀沉降而影响路桥使用性能和安全性。

(三) 施工工艺因素

施工工艺对道路桥梁沉降段路基路面质量影响深远, 诸多不当操作会引发不均匀沉降。路基填筑时, 若未遵循分层填筑原则, 一次性填筑过厚, 压实机械难以将填料充分压实, 导致路基内部压实度不均, 上层荷载作用下, 压实不足处易率先沉降。压实环节若压实机械选型不当, 如小吨位压路机处理大厚度填筑层, 或压实遍数不足, 填料颗粒间空隙无法有效消除, 路基稳定性大打折扣。桥台台背回填施工更是关键, 若回填材料粒径过大、级配不良, 或未采用小型压实设备充分夯实, 台背处就会形成压实“盲区”, 与桥台形成明显沉降差异。此外, 施工顺序混乱, 如先施工路面再处理路基局部问题, 会破坏路面整体性; 施工衔接不紧密, 新旧路基结合处处理不当, 也会因结合不牢而产生不均匀沉降, 严重影

响道路桥梁的使用安全与耐久性。

（四）材料因素

路基填料如果品质不佳，如使用含水量过高的黏性土时，压缩性较高，荷载作用下容易发生很大变形，而且水分蒸发之后土体会发生收缩而加剧不均匀沉降；如果填料内掺入大量的腐殖质和生活垃圾，它们将在以后的使用过程中发生腐烂和分解，使路基内产生空洞而降低其承载能力。路面材料也是不可忽视的，如果沥青混凝土的配合比不太合理，沥青的使用量过大，就容易使路面产生泛油和车辙；沥青掺量太少会导致路面抗剪强度不够而容易开裂。水泥混凝土如果水泥标号偏低，骨料级配较差，将造成混凝土强度达不到标准，受车辆重复荷载的影响，路面容易发生碎裂和下沉。另外，材料存储管理不到位还可能带来诸如水泥潮湿结块、其活性下降、影响混凝土的性能等问题；沥青在高温下储存时间较长，老化严重，沥青和集料之间粘结力下降，这一切将间接造成路基路面不均匀沉降而影响道路桥梁寿命。

二、道路桥梁沉降段路基路面不均匀沉降防治措施

（一）优化设计

优化设计作为解决路桥沉降段路基路面不均匀沉降的源头之策，需要多维度深度考量和精细规划。从结构设计层面上，应准确掌握路基和桥梁之间的不同刚度，并通过科学计算和模拟分析对过渡段结构形式及参数进行合理设计，例如采用渐变式结构，使得刚度过度天然，减小了车辆在运行过程中所承受的冲击荷载和降低了路基路面部分受力不均匀的危险性。在排水设计中，应建设良好的排水体系并充分考虑地形和气候，合理安排排水管道，盲沟和渗井以保证雨水的安全、地下水可以快速排泄，以免路基因长时间浸泡而造成强度下降。在地基处理设计中，需要根据详细地质勘察报告对不同地质条件进行个性化的处理方案，软土地基可以使用塑料排水板进行处理、水泥搅拌桩及其他加固方法增强了地基的承载能力。同时应注重结构材料选择，优先选择强度高，耐久性高的高性能混凝土和改性沥青来提高路基路面抗变形能力。另外，还应注意动态调整设计，并根据施工期间实际情况和监测数据及时优化和改进设计方案，以保证设计能够同时满足现阶段工程需求，还可以适应将来交通发展和环境变化的需要，从根本上降低不均匀沉降现象的发生。

（二）严格施工控制

严格的施工控制对于降低道路桥梁沉降段不均匀沉

降至关重要，通过对施工方案进行优化，保证施工工序中每个环节准确到位。一是施工方案设计阶段需要充分考虑地质条件、结构刚度等因素，对支座间距、结构形式等进行合理设置，以免由于设计不合理而造成施工偏差。二是严把施工材料使用关，严把质量关，从入场到投入使用，每个环节都要严格把关，以保证材料性能达到设计要求。同时利用先进施工设备及智能控制系统对压实施工过程中密实度及分布均匀度进行精确控制，避免了设备操作失误造成不均匀沉降。三是在施工期间加强实时监测，及时发现沉降异常现象，采取适当的调整措施以保证施工质量。通过对施工责任的明确分工并将其落实在每一个人员身上，从而避免了由于操作疏忽造成的质量问题。最后在遇到地质突变或者异常沉降等问题时能快速反应并采取补救措施将对项目的影响降到最低。将上述措施结合起来，可有效地对施工中不均匀沉问题进行治理，并为后续项目的实施打下了坚实的基础。

（三）加强材料管理

强化材料管理是确保道路桥梁沉降段路基路面质量和防止不均匀沉降发生的重要基石，必须从源头把控至过程监管等各方面努力。在材料采购环节中，应建立对供应商进行严格评估和筛选的机制，既考虑供应商的资质信誉又对供应商的生产能力，质量管控体系进行深入调查，优先考虑和拥有先进技术和稳定质量的供应商一起工作，从根本上保证了材料质量的可靠性。物料进场后，应进行多维度，高标准检验检测，采用先进检测设备和技术手段对物料物理性能，化学成分进行检测、对力学指标等做了全面、详细的测试，没有放过可能对质量造成影响任何细节，消除了不合格物料进入施工现场的现象。物料在储存时，应根据物料特性创造合适的储存环境，例如建立防水防潮防晒专用仓库，垫高易潮湿物料储存，恒温保存温度要求高的物料，避免物料由于储存不当导致性能改变。与此同时，还应建立完整的物资追溯体系，将每批物资的购，运，存，用情况详细地记录在案，一经查出质量问题，能快速追根溯源并及时采取应对措施以避免问题的扩大。通过如此系统而深入的材料管理为道路桥梁沉降段路基路面的建设提供了扎实的材料保障并有效地减少了不均匀沉降带来的风险。

（四）完善监测与维护体系

健全的监测与维护体系对于守护路桥沉降段路基路面的稳定和防止不均匀沉降至关重要，需要建立全方位、

多层次、动态化管理网络。在监测中,应采用先进的技术和装备,在沉降段的关键部位合理布置高精度的沉降观测点,应力和应变传感器,对路基路面的沉降,变形情况进行实时采集、对应力变化及其他数据进行分析,在大数据分析和智能算法的支持下,对其背后存在的规律和潜在风险进行深入挖掘,对不均匀沉降趋势进行准确预判。同时构建多部门协同监测信息共享平台以突破信息壁垒,保证数据能够及时准确地进行传输,从而为决策提供科学依据。在进行维护工作时,我们需要平衡预防和治理的重要性,根据监测数据来制定有针对性的维护方案,并定期对道路和桥梁进行全方位的巡查,确保不遗漏任何微小的裂缝、坑槽和其他病害迹象的出现,应及时进行灌缝和修补,以避免病害的扩展。对于已经发生不均匀沉降的地区,应采用注浆加固和换填相结合的先进技术对其进行维修,以保证路基路面重新平整和稳定。另外,还应建立维护效果评价机制,跟踪和评价每一次维护工作的开展情况,并总结经验教训,持续优化维护方案。通过不断完善监测和维护体系来实现道路桥梁沉降段路基路面状况实时掌控和准确介入,确保道路桥梁安全顺畅和长期平稳运营。

结论

道路桥梁沉降段路基路面的不均匀沉降问题比较复杂,它的成因涉及地质条件、设计、施工工艺和材料诸多方面,采取优化设计、严把施工关、强化材料管理及健全监测与维护体系的综合治理对策,可有效降低路桥沉降路段路基路面不均匀沉降发生率,改善了道路桥梁使用性能及安全性并延长了使用寿命。在实际工程中要针对具体情况制定出科学合理的预防与治疗方案,同时要加强对施工过程的管理与监督,以保证预防与治疗措施能够得到有效落实。

参考文献

- [1] 郭栋. 高超. 道路桥梁沉降段路基路面的施工技术研究[J]. 中国厨卫, 2024, 23(3): 220-221.
- [2] 曹越. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术分析[J]. 现代盐化工, 2024, 51(6): 78-80.
- [3] 袁军. 浅议如何做好道路桥梁沉降段路基路面施工[J]. 四川建材, 2024, 50(4): 106-108.
- [4] 宋雷雷. 论道路桥梁沉降段路基路面施工技术的应用分析[J]. 工程建设(维泽科技), 2024, 7(8): 71-73.