

道路桥梁沉降段路基路面的施工

王 勇

马鞍山市重点工程建设管理处 安徽 马鞍山 243000

摘要: 道路桥梁沉降段施工问题关乎工程整体质量与使用安全, 备受行业关注。本文首先分析了沉降段危害, 如影响行车安全、损害结构、增加成本等, 并阐述地质、设计、施工等成因。接着介绍施工前准备工作, 包括地质勘察、方案设计与优化、材料准备检验、设备选择调试。最后阐述施工技术要点, 涵盖地基处理、台背回填、排水系统设置、路面结构衔接等技术, 为道路桥梁沉降段施工提供全面指导。

关键词: 道路桥梁; 沉降段路基路面; 施工技术

引言: 在交通运输领域, 道路桥梁作为关键基础设施, 其质量与稳定性至关重要。然而, 沉降段问题却成为影响道路桥梁正常使用的一大隐患, 不仅威胁行车安全与舒适性, 还会破坏道路桥梁结构, 增加后期维护成本。为有效解决这一问题, 需深入了解沉降段的危害与成因, 并在施工前做好充分准备, 掌握关键施工技术要点。本文将围绕道路桥梁沉降段路基路面的施工展开, 详细剖析相关内容, 为实际工程提供参考。

1 道路桥梁沉降段的危害与成因分析

行车安全与舒适性上, 不均匀沉降使路面有高低差, 车辆经过车身跳跃冲击, 乘客感受颠簸不适, 驾驶员操控受干扰, 增加事故可能, 威胁交通安全。结构角度, 不均匀沉降在构件中产生附加应力, 超出设计范围引发损坏, 桥梁梁体、桥墩及道路路基、基层等出现裂缝, 裂缝扩展致结构变形, 如梁体下挠、桥墩倾斜, 削弱整体稳定性和承载能力, 缩短使用寿命, 影响交通运输。工程经济方面, 沉降段致后期维护成本大增, 因路面损坏和结构问题需频繁维修养护, 路面修补要投入人力清理、处理基层、铺设面层及采购材料, 结构加固更复杂, 或需专业设备和技术人员, 如粘贴钢板、碳纤维加固等, 耗费大量人力、物力、财力, 使成本上升, 给建设运营单位带来负担。沉降段成因有三个方面^[1]。地质条件上, 软土地基高压缩、低强度和渗透性, 车辆荷载和自重下会压缩变形致沉降; 地质构造复杂地区, 土层分布不均、性质差异大, 易引发不均匀沉降。设计因素中, 结构形式设计不合理, 桥头搭板长度和刚度不符合需求, 会出现沉降突变; 地基处理设计有缺陷, 对承载能力估计不准, 处理方案不合理, 为沉降埋隐患。施工因素里, 台背回填施工不当, 材料质量差、未按规定填筑压实, 导致回填土密实度不均引发沉降; 施工工序安排不合理, 工序衔接不紧密, 地基处理与路基填筑间隔长, 加剧沉

降段问题。

2 道路桥梁沉降段路基路面施工前的准备工作

2.1 地质勘察与数据分析

在道路桥梁等工程施工前全面开展详细的地质勘察工作极为关键, 这是保障工程安全稳定推进及后续长期使用的基础前提。开展地质勘察需综合运用钻探、物探等多种勘察手段。钻探是借助钻机向地下钻进, 直接获取不同深度处的土样, 能清晰呈现地基土层的分布情况, 明确各土层从地表向下的延伸范围, 为后续分析提供直观数据。物探则是利用岩石、土壤等介质的电性、磁性、弹性等物理性质差异, 通过仪器接收和分析相关物理信号, 辅助判断土层性质, 可区分砂土、黏土等不同类型, 还能大致了解土层厚度变化, 进一步丰富地质信息。获取地基土层的分布、性质、厚度等地质资料后, 要对勘察数据进行深入分析。依据土层的压缩模量、内摩擦角等物理力学指标, 评估地基在承受上部结构荷载时的承载能力, 判断其是否会因承载不足而发生破坏或产生过大变形影响工程安全^[2]。分析地基在荷载作用下的沉降特性, 预测工程建成后可能出现的沉降量以及不均匀沉降情况。基于这些分析结果, 能为设计合理的地基处理方案提供科学依据, 确保地基经处理后能满足工程要求, 增强其承载和抗变形能力。此外, 还能为路基路面结构设计提供参考, 使路基路面结构与地基特性相适应, 保证整个工程结构在长期使用过程中的稳定性和耐久性, 有效避免因地质问题引发工程事故。

2.2 施工方案的设计与优化

地基处理方法选择是首要环节, 需依据地质勘察揭示的地基土层特性, 如土的类型、含水量、压缩性等, 从众多方法中筛选。针对不同软硬程度和承载能力的土层, 采用合适手段改善其性能。台背回填材料确定至关重要, 要挑选强度高、压缩性低且水稳定性良好的材料,

保证回填后有效支撑上部结构并减少沉降。路面结构形式设计要结合交通流量、车辆荷载以及地质条件等因素,确保路面具备足够强度和耐久性。完成初步施工方案设计后,开展多方案比选和优化工作。全面考虑施工可行性,即方案在现有技术、设备和人员条件下能否顺利实施。经济性方面,对比各方案人力、物力和财力投入,选择成本较低方案。有效性关注方案能否切实解决工程问题,达到预期工程效果。通过对不同地基处理方法、回填材料和路面结构形式组合形成的多个方案综合评估,权衡利弊后选出最优方案。此方案能为工程顺利施工和高质量完成提供坚实保障,最大程度降低工程风险和成本,提升工程整体效益,确保工程在满足各项要求的前提下,实现资源最优配置和效益最大化。

2.3 施工材料的准备与检验

在工程施工中,施工材料的准备与检验是保障工程质量的基础环节,必须严格按照设计要求精心准备各类施工材料,确保所准备材料的质量全面符合既定标准。对于土料,要依据设计规定的性能指标,控制其含水量在合适范围内,因为含水量过高或过低都会影响土料的压实效果和工程性能,同时要保证土料粒径符合要求,过大或过小的粒径都会对土体的稳定性和强度产生不利影响;水泥作为重要的胶凝材料,其强度必须达到设计规定的等级,安定性要良好,若水泥安定性不合格,会导致硬化后的水泥石产生膨胀、开裂等病害,严重影响工程质量;砂石的质量也至关重要,要检查其级配是否合理,含泥量是否在允许范围内,不合理的级配和过高的含泥量会降低混凝土的强度和耐久性。对进场的所有材料都要进行严格的检验和试验,采用规范的检测方法和设备,获取准确的检测数据。一旦发现材料不合格,无论其数量多少,都严禁投入使用,要立即清理出场,并进行记录和追溯。通过严格把控施工材料的准备与检验环节,从源头上杜绝不合格材料进入施工现场,为工程的顺利施工和高质量完成提供坚实的物质保障,确保工程能够达到设计要求和使用寿命。

2.4 施工机械设备的选择与调试

施工机械设备的选择与调试需依据施工方案所明确的施工方法、工艺流程以及工程规模所界定的工程量大小、施工周期长短等因素,精准挑选合适的施工机械设备。对于地基处理环节,要结合地基土质特性、处理深度和面积等,选定强夯机以提供足够的夯击能来加固软土地基,选择排水板打设机来有效排出地基中的水分,改善地基性能;在路基填筑方面,依据填筑材料的种类、填筑厚度和压实度要求等,配备推土机进行材料的摊铺

和平整,使用压路机对填筑层进行压实,确保路基的强度和稳定性^[3]。选定机械设备后,在施工前必须对其进行全面且细致地调试和维护工作。调试过程中,要检查机械设备的各项性能指标,如发动机的动力输出、液压系统的压力和流量、电气系统的控制精度等,确保其达到设计要求;对机械设备的各个部件进行紧固、润滑和调整,保证部件之间的配合紧密、运转灵活。通过全面的调试和维护,使机械设备性能良好、运行正常,减少施工过程中的故障和停机时间,提高施工效率,同时保证施工操作能够精准执行,进而提升工程施工质量,为整个工程的顺利完成奠定坚实基础。

3 道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点

3.1 地基处理技术

(1)换填法主要针对浅层软土地基,先精准挖除承载力不足的软土,再换填强度高、压缩性低的砂砾石、碎石等材料,以此提升地基承载能力,减少沉降。换填深度并非随意确定,需综合考量地基承载能力和沉降要求,通常换填厚度在1~3m之间,且换填时要严格遵循分层填筑、分层压实原则,每层压实厚度控制在不超过30cm,保证每层材料都能达到良好的压实效果,形成稳定的地基结构。(2)排水固结法通过设置排水竖井,如塑料排水板,以及水平排水体,像砂垫层,构建起有效的排水通道,加速地基土排水固结进程。在预压荷载作用下,地基土中的孔隙水逐步排出,土体被压缩,强度随之提高。预压时间需依据地基固结度和沉降要求科学确定,一般预压期为3~6个月,确保地基达到稳定状态。(3)强夯法利用重锤自由落下的强大冲击能,对地基土体产生强制压缩和振密作用,适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与黏性土等地基。不过,强夯的能级、夯击次数和夯击间距等关键参数不能一概而论,要根据地基土的性质和设计要求,通过严谨的试验来确定,以保证强夯处理能达到预期效果,有效改善地基性能,为工程提供可靠的基础支撑。

3.2 台背回填技术

回填材料的选择是基础,要挑选透水性佳、强度高且压缩性小的材料,像级配碎石、砂砾石等,这类材料能在后续使用中有效排水,减少因积水导致的沉降问题,同时具备足够强度承受上部荷载,降低压缩变形风险;要杜绝使用有机质含量高、腐殖质多的土料和高液限黏土等不良填料,因其透水性差、强度低且压缩性大,易引发不均匀沉降。回填施工工艺方面,台背回填需两侧对称分层填筑,保证回填过程受力均衡,防止因单侧填筑对桥台产生过大侧向压力;每层压实厚度不宜超过

15cm, 采用小型压实机具压实, 确保压实度达到设计要求, 一般压实度不应小于96%, 以此保证回填土的密实度; 靠近桥台背壁处, 因空间狭窄大型机具难以操作, 应采用冲击夯或人工夯实, 避免对桥台造成损坏^[4]。与路基的衔接处理也不容忽视, 台背回填与路基填筑尽量同时进行, 若无法同步, 应在路基填筑时预留一定长度台阶, 台阶宽度不宜小于2m, 高度不宜大于1m, 这样能增加回填与路基间的接触面积和摩擦力, 保证二者良好衔接, 避免出现沉降差, 确保道路整体平稳性和耐久性。

3.3 排水系统设置技术

地面排水方面, 于道路两侧精准设置边沟、截水沟等地面排水设施至关重要, 这些设施能迅速将路面和坡面的雨水及时汇集并排出, 有效防止雨水下渗对地基和路基造成侵蚀、软化等不良影响, 避免因地基承载力下降和路基沉降引发道路破坏。边沟和截水沟的尺寸并非随意确定, 需依据当地的降雨强度和汇水面积进行科学计算与合理设计, 确保在各种降雨条件下都能实现排水畅通, 避免积水现象的发生。地下排水针对地下水位较高或存在软土地基的路段展开, 此时应设置盲沟、渗井等地下排水设施。盲沟内部需填充透水性良好的材料, 如碎石、砾石等, 这些材料能形成通畅的排水通道, 将地下水顺利引入排水管道并排出区域外, 降低地下水位对道路结构的不利影响。渗井则利用井壁的过滤作用, 使周边地下水缓慢渗入井内, 再经由排水管有序排出, 进一步控制地下水位, 保持道路基础土层的稳定性。通过地面排水与地下排水的协同作用, 构建起完善的排水系统, 为道路工程提供可靠保障。

3.4 路面结构衔接技术

桥头搭板设置时, 需在桥台与路基间精准布置, 其核心作用是有效过渡两者间因基础差异产生的沉降差。搭板长度并非固定, 要依据实际沉降量及行车舒适性要求综合确定, 通常处于6-12m范围, 过长或过短都会影响过渡效果。搭板厚度采用渐变设计, 靠近桥台端较厚, 能更好承受桥台传递的荷载, 远离桥台端逐渐变薄, 以

此适应不均匀沉降, 避免搭板自身因沉降差异出现断裂或变形。路面结构层过渡同样重要, 在桥头搭板与路面结构间设置过渡段, 其长度不宜小于10m, 该长度能保证过渡的充分性^[5]。过渡段内路面结构层材料和厚度需逐步改变, 材料从与搭板相近的过渡材质逐渐转变为路面结构所用材质, 厚度也相应调整, 使路面刚度和强度实现平缓过渡。如此设计可显著减少不均匀沉降对路面的影响, 防止路面因沉降差异出现裂缝、坑槽等病害, 保证车辆行驶时不会因路面突变产生颠簸, 提升行车的安全性和舒适性, 延长道路和桥梁结构的使用寿命。

结束语

综上所述, 道路桥梁沉降段路基路面施工是一项复杂且关键的工程任务, 其质量直接关系到道路桥梁的使用性能与安全。从施工前的精心筹备, 到施工过程中的严格把控技术要点, 每一步都紧密相连、缺一不可。只有全面做好地质勘察、方案优化、材料检验、设备调试等工作, 精准运用地基处理、台背回填、排水系统设置、路面结构衔接等关键技术, 才能有效减少沉降问题, 打造出高质量的道路桥梁工程, 为交通运输的顺畅与安全提供坚实保障。

参考文献:

- [1]刘华.道路桥梁沉降段路基路面的施工技术探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(7):0171-0174.
- [2]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+269.
- [3]魏冠华.道路桥梁沉降段路基路面的施工技术应用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(12):174-177.
- [4]王南南.试析道路桥梁沉降段路基路面的施工技术要点[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(7):0051-0054.
- [5]高飞,胡亚洲,赵法伟,郑永建.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].居业,2025(1):19-21.