

道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究

冯夏晨 刘莹莹

浙江交工金筑交通建设有限公司 浙江 杭州 311300

摘要：道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究对于保障行车安全、延长使用寿命及提高行车舒适性至关重要。地基处理技术、路基填筑技术、路面施工技术及过渡段处理技术是施工中的关键要点。为确保施工质量，需建立质量管理体系，加强原材料质量控制，严格控制施工工艺。这些措施能有效预防和控制道路桥梁沉降，提升整体工程质量。

关键词：道路桥梁；沉降段；路基路面；施工技术研究

引言

道路桥梁作为城市交通的重要组成部分，其安全性与稳定性直接关系到人们的出行安全。随着交通流量的增加和车辆荷载的加重，道路桥梁沉降问题日益凸显，给交通安全和道路使用寿命带来了严重威胁。因此深入研究道路桥梁沉降段路基路面施工技术，对于提高工程质量、保障行车安全具有重要意义。本文将从施工重要性、技术要点及质量控制措施等方面，对道路桥梁沉降段路基路面施工技术进行全面探讨。

1 道路桥梁沉降段路基路面施工的重要性

1.1 保障行车安全

沉降段路基路面的稳定性直接影响行车安全。若沉降段出现过大大沉降或不均匀沉降，会使路面平整度遭到破坏，车辆行驶时产生颠簸、跳车现象，严重时可能导致车辆失控，引发交通事故^[1]。尤其是在高速行驶的情况下，沉降段路面病害对行车安全的威胁更大。通过科学合理的施工技术，确保沉降段路基路面的稳定，是保障行车安全的基础。

1.2 延长道路桥梁使用寿命

良好的沉降段路基路面施工质量能够减少路面病害的发生，从而延长道路桥梁的使用寿命。不均匀沉降会导致路面结构受力不均，加速路面材料的疲劳破坏，缩短路面使用寿命。而通过优化施工技术，如合理选择路基填料、加强地基处理等，可以有效控制沉降，减轻路面结构的额外应力，降低路面病害发生概率，延长道路桥梁的维修周期，提高道路桥梁的整体使用寿命。

1.3 提高行车舒适性

沉降段路基路面的平整度对行车舒适性有着显著影响。当车辆行驶在沉降段不平整路面上时，会产生振动和冲击，使驾乘人员感到不适。采用先进的施工技术，严格控制沉降段路基路面的平整度，能够减少车辆行驶

时的颠簸，为驾乘人员提供平稳、舒适的行车体验，提升道路桥梁的服务水平。

2 道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点

2.1 地基处理技术

(1) 强夯法是一种高效的地基处理方法，它通过重锤的自由落体运动产生巨大冲击力，使地基土得到压实，从而增强地基的承载力并减少沉降。在道路桥梁沉降段施工中，对于浅层软弱地基，强夯法尤为适用。施工前，需精确确定夯击参数，包括夯锤重量、落距、夯击次数及遍数，这些参数的选择需依据地基土的具体性质和处理深度。施工过程中，要确保夯击均匀，避免漏夯或过夯，同时密切监测地基变形，及时调整施工参数，确保地基达到预期的密实度。(2) 排水固结法则适用于处理深厚软土地基。该方法通过在地基中设置排水体，如砂井或塑料排水板，加速地基土中孔隙水的排出，使地基在自重或附加荷载作用下逐渐固结，从而提高地基强度，减少沉降。施工过程中，需先铺设砂垫层，然后按照设计间距打设排水体，施加预压荷载，如堆载预压或真空预压^[2]。堆载预压需分层加载，控制加载速率，避免地基失稳。真空预压则通过铺设密封膜并利用真空泵抽气，形成负压，加速孔隙水排出。整个施工周期较长，需持续监测地基沉降和孔隙水压力，根据监测数据调整加载速率和预压时间。(3) 复合地基法则是在地基中设置增强体，如碎石桩或CFG桩，与桩间土共同承担上部荷载，形成复合地基，从而提高地基承载力，减小沉降。碎石桩施工需控制碎石质量和灌入量，确保桩身密实。CFG桩则由水泥、粉煤灰、碎石等混合料加水拌和形成，施工方法多样，需严格控制桩身质量和桩位偏差。复合地基法适用于处理各类软弱地基，但施工技术要求较高，需精心施工，确保处理效果。

2.2 路基填筑技术

路基填料的质量对沉降段路基稳定性至关重要。应选择强度高、压缩性小、水稳定性好的材料作为路基填料。一般优先选用砾石、碎石、粗砂等粗粒土,这些材料具有良好的透水性和力学性能,能够有效减少路基沉降。对于细粒土,如粉质土、黏土等,需经过改良处理后方可使用。改良方法包括掺加石灰、水泥等固化剂,提高土的强度和水稳定性。在选择填料时,要对材料进行严格的试验检测,确保其各项性能指标符合设计要求。粗粒土的颗粒级配要满足一定范围,细粒土的液限、塑限等指标要符合规定标准。路基填筑应采用分层填筑、分层压实的方法。每层填筑厚度应根据压实机械类型和性能确定,一般不宜超过30cm。在填筑过程中,要控制好填料的含水量,使其接近最佳含水量,以保证压实效果。含水量过高时,可采用翻晒等方法降低含水量;含水量过低时,则需适当洒水湿润。压实机械可根据路基填筑材料和压实要求选择,如振动压路机、轮胎压路机等。压实过程中,要遵循先轻后重、先慢后快、由边缘向中间的原则,确保压实均匀。压实度要达到设计要求,通过压实度检测来控制压实质量。一般采用灌砂法、环刀法等方法进行压实度检测,在每层填筑压实后,按规定频率进行检测,不合格的要及时返工处理。

2.3 路面施工技术

道路桥梁沉降段路面施工技术关键在于基层与面层的精心施工,两者共同构成了道路结构的承重与保护层。(1)基层施工是路面结构的基础,其材料选择至关重要。水泥稳定碎石因其良好的力学性能和稳定性,常被用作基层材料。施工前,需严格检验水泥、碎石等原材料质量,确保符合设计要求。混合料拌和时,要精确控制水泥剂量、含水量及拌和时间,以保证混合料的均匀性和质量。摊铺作业需采用先进的摊铺机械,确保平整度和厚度达标。碾压环节同样关键,需遵循先静压、后振压、再静压收光的顺序,严格控制碾压速度和遍数,以达到设计要求的压实度。基层养护也不容忽视,一般采用洒水养护方式,养护期间需封闭交通,避免基层受损。(2)面层施工则直接关系到路面的使用性能和寿命。沥青混凝土面层因其良好的平整度、抗滑性和耐久性而广受青睐。施工时,需精选沥青和集料,严格控制配合比,确保混合料质量。摊铺和碾压作业同样需采用先进设备和技术,以保证路面的压实度和平整度。水泥混凝土面层则以其高强度和稳定性著称,施工时需精确控制混凝土配合比,采用合适的摊铺机械进行作业,严格控制混凝土的坍落度和振捣质量。浇筑完成后,还需进行抹面、拉毛等表面处理,以提高路面的抗滑性

能。混凝土养护同样重要,需根据具体情况选择洒水养护或覆盖养护等方式,确保混凝土充分硬化。

2.4 过渡段处理技术

搭板作为一种有效的过渡手段,其一端与桥梁桥台紧密相连,另一端则稳固地置于路基之上。搭板的长度设计需综合考量路基沉降量以及允许的纵坡变化,通常长度范围在3至8米之间。为确保搭板的稳固性,其与桥台之间采用锚固连接,而与路基则通过枕梁进行连接。在施工过程中,搭板的安装位置需精确无误,对搭板下的地基进行必要的加固处理,以防止地基沉降导致的搭板变形。搭板与路面的连接需保持平顺,以杜绝跳车现象的发生,从而确保行车的平稳与安全。土工合成材料,如土工格栅与土工格室,同样在过渡段处理中发挥着重要作用。土工格栅凭借其出色的抗拉强度,能够显著提升路基土的稳定性,进而有效减少路基沉降。在施工过程中,土工格栅被铺设在路基分层填筑层中,通过与土颗粒之间的相互嵌锁作用,大大增强了路基的整体强度和稳定性。而土工格室作为一种具有立体结构的土工合成材料,其对填料起到显著的侧向约束作用,从而进一步提升了路基的承载能力。在过渡段铺设土工格室后,再填入碎石、砂等材料,以构建出稳定的路基结构。土工合成材料的铺设层数、间距以及搭接长度等均需严格按照设计要求进行确定。在施工过程中,还需确保土工合成材料的铺设质量,杜绝褶皱、破损等不良现象的发生,以确保其能够充分发挥其应有的加固作用。

3 道路桥梁沉降段路基路面施工质量控制措施

3.1 建立质量管理体系

在道路桥梁沉降段路基路面施工中,质量控制是确保工程安全、耐久性和行车舒适性的关键环节。为此,施工单位必须建立一套完善的质量管理体系,以科学、系统的方式全面把控施工质量。(1)施工单位应明确质量管理目标,这包括工程整体质量目标以及各分项、分部工程的质量目标。根据这些目标,详细划分质量管理责任,确保每个岗位、每个环节都有人负责,有人把关。(2)为实现这些目标,施工单位应设立专门的质量管理部门,并配备足够数量的专业质量管理人员。这些人员应具备丰富的施工经验和质量管理知识,能够准确识别施工中的质量问题,并提出有效的解决方案。(3)在质量管理体系中,质量管理制度和操作规程是不可或缺的基础。施工单位应结合实际施工情况,制定全面、细致的质量管理制度,明确各项施工工序的质量标准和验收要求^[1]。制定操作规程,规范施工人员的操作行为,确保施工过程的标准化、规范化。(4)在施工过程中,

施工单位应严格执行质量管理体系文件,加强对施工过程的质量控制。这包括对原材料、构配件的检验,对施工工艺的监督,以及对施工成品的保护等。每一道工序完成后,都应进行严格的质量验收,确保符合质量要求后方可进入下一道工序。(5)为提高施工人员的质量意识,施工单位还应建立质量奖惩制度。对在质量管理工作中表现突出的人员给予奖励,以激励其继续保持和发扬优良作风;对违反质量管理规定的人员进行处罚,以警示其严格遵守质量管理规定,确保施工质量的稳步提升。

3.2 加强原材料质量控制

在道路桥梁沉降段路基路面施工中,原材料的质量控制是确保工程质量的重要基石。任何一环的原材料质量问题都可能导致整体工程性能的下降,甚至引发安全隐患。因此,加强原材料的质量控制至关重要。(1)对路基填料、水泥、沥青、砂石料等关键原材料,施工单位必须执行严格的质量检验程序。每批原材料进场时,都要进行细致的抽样检测,确保所检测样品的代表性。检测项目需全面覆盖材料的物理性能、力学性能以及化学性能,如强度、稳定性、耐磨性、抗腐蚀性等,以全面评估原材料的质量状况。(2)检测结果出来后,只有完全符合质量标准要求的原材料才允许用于施工。对于检测不合格的原材料,必须坚决杜绝其进入施工现场,避免对工程质量造成潜在威胁。施工单位应建立严格的原材料追溯机制,确保不合格原材料的来源可追溯,以便及时采取措施进行整改。(3)除了进场检验外,原材料的存储管理同样不容忽视。施工单位应建立完善的原材料仓库管理制度,确保原材料在存储过程中不受潮、不变质、不受污染。对于有特殊存储要求的原材料,如水泥、沥青等,还需采取专门的防潮、防晒措施,以保证其在使用时仍能保持稳定的性能。(4)施工单位还应定期对原材料仓库进行检查和维护,及时发现并处理存储过程中的问题,确保原材料的存储环境始终符合质量标准要求。

3.3 严格控制施工工艺

在道路桥梁沉降段路基路面施工中,原材料质量控

制是工程质量保障的核心。路基填料、水泥、沥青、砂石料等关键原材料的质量,直接关系到工程的整体性能和安全性。为确保原材料质量,施工单位需执行严格的质量检验程序。每批原材料进场时,均应进行细致的抽样检测,全面评估其物理性能、力学性能和化学性能,如强度、稳定性、耐磨性和抗腐蚀性等。只有检测合格的原材料,方可投入施工使用^[4]。对于检测不合格的原材料,必须坚决拒绝入场,避免其成为工程质量的潜在隐患。建立原材料追溯机制,确保不合格原材料的来源可追溯,便于及时整改和追溯责任。原材料的存储管理同样重要。施工单位应建立完善的仓库管理制度,确保原材料在存储过程中不受潮、不变质、不受污染。针对有特殊存储要求的原材料,如水泥、沥青等,需采取专门的防潮、防晒措施,以保持其性能稳定。施工单位还应定期对原材料仓库进行检查和维护,及时发现并处理存储过程中的问题,如潮湿、渗漏、污染等,确保原材料的存储环境始终符合质量标准要求。

结语

综上,道路桥梁沉降段路基路面施工技术的深入研究与应用,对于提高工程质量、保障行车安全具有重要作用。通过优化地基处理、路基填筑、路面施工及过渡段处理等技术要点,并加强质量管理体系建设,严格控制原材料质量和施工工艺,我们能够有效预防和控制道路桥梁沉降问题。未来,随着技术的不断进步和创新,道路桥梁沉降段路基路面施工技术将更加完善,为城市交通的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]代永玲,罗云海.道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究[C]//2024工程技术与施工管理论坛论文集.2024:1-4.
- [2]李照君.交通工程道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究[J].时代汽车,2024(21):193-195.
- [3]吴双文.基于道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究[J].建筑工程技术与设计,2021(8):1265.
- [4]张力.关于道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究[J].环球市场,2019(4):282.