

道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术

阮红山

安徽省中兴工程监理有限公司 安徽 合肥 230000

摘要: 道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术是关键所在,涉及地基加固、路基压实、路面结构层施工及路面平整与防沉降等多个关键技术。为确保施工质量,需制定明确的施工质量标准,实施严格的质量控制措施,并采用先进的质量检测与评估技术。这些措施和技术共同构成了沉降段路基路面施工的质量保障体系,为道路桥梁工程的稳定性和安全性提供了有力支撑。

关键词: 道路桥梁; 沉降段; 路基路面; 施工技术

引言: 道路桥梁工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其质量和安全性直接关系到人民群众的出行安全和社会经济的发展。在道路桥梁工程中,沉降段路基路面的施工是一个至关重要的环节。由于地质条件、交通荷载、施工环境等多种因素的影响,沉降段路基路面容易出现沉降、开裂等问题,严重影响道路的通行能力和使用寿命。因此,深入研究沉降段路基路面施工技术,探索科学有效的施工方法和技术措施,对于提高道路桥梁工程的整体质量和安全性具有重要意义。

1 道路桥梁工程沉降段概述

道路桥梁工程中的沉降段是指由于地基条件、施工技术和交通荷载等多种因素导致的路面或桥梁结构出现下沉或变形的特定路段,这些沉降段不仅影响道路桥梁的使用性能,还可能对交通安全构成严重威胁。沉降段的形成原因多种多样,地基条件是决定沉降段产生的重要因素。在软土、淤泥等软弱地基上修建的道路桥梁,由于地基承载力不足,容易发生沉降。此外,地下水位的变化也会对地基稳定性产生影响,当地下水位上升时,地基土壤受到浸泡,其承载力会进一步降低,从而加剧沉降现象。在施工过程中,如果填筑材料选择不当、压实度不足或排水系统设置不合理,都可能导致路基或路面的沉降。此外,施工过程中的质量控制不严,如原材料质量不达标、施工工艺不规范等,也可能对沉降段的形成产生负面影响。随着交通量的增加和车辆荷载的增大,道路桥梁所承受的荷载也不断增加^[1]。长期承受重载交通的道路桥梁,其路面和桥梁结构容易发生疲劳损伤,从而导致沉降段的形成。沉降段的存在对道路桥梁的使用性能和交通安全都产生了严重影响。一方面,沉降段会导致路面不平整,影响车辆的行驶舒适性和安全性;另一方面,沉降段还可能引发桥梁结构的破坏,如桥面裂缝、支座损坏等,对桥梁的整体稳定性构成威

胁。因此,在道路桥梁工程中,必须高度重视沉降段的问题,通过加强地基处理、优化施工技术、提高交通荷载的承载能力等措施,可以有效预防和控制沉降段的形成,保障道路桥梁的使用性能和交通安全。同时,对于已经出现的沉降段,也需要及时采取修复和加固措施,确保其不再对交通安全构成威胁。

2 沉降段路基路面施工技术详述

2.1 地基加固技术

2.1.1 换填法施工技术

换填法施工技术作为一种经典且广泛应用的地基加固手段,其核心在于精准地替换掉原有软弱地基土,转而采用诸如碎石、砂砾等高强度、高稳定性的优质材料。这些精选的换填材料不仅能够有效提升地基的整体承载力,还能显著增强地基的抗变形能力。在实际操作中,换填材料的选择需严格依据地基的具体条件及工程项目的实际需求,确保换填后的地基在强度、稳定性及耐久性方面均能满足道路桥梁的高标准使用要求。同时,施工期间对换填材料的质量及压实度的把控同样至关重要,它们是确保换填层长期稳定与耐用的关键所在。

2.1.2 深层搅拌法施工技术

深层搅拌法施工技术是一种高效的地基加固手段,它巧妙地利用深层搅拌设备,将水泥、石灰等优质固化剂与地基土进行深度混合与强制搅拌。这一过程中,地基土与固化剂发生一系列物理化学反应,逐渐固化成具有优异强度和稳定性的土体。针对软土、淤泥等软弱地基,深层搅拌法尤为适用。施工期间,需根据地基土的独有特性和工程项目的具体要求,精心挑选合适的固化剂种类及搅拌工艺参数。通过深层搅拌法的精细施工,地基的承载力与稳定性可得到显著提升,有效遏制沉降段的形成,为道路桥梁工程的稳固奠定坚实基础。

2.1.3 强夯法施工技术

强夯法施工技术是一种利用重锤自由下落产生的冲击力来加固地基的方法，该方法通过反复夯击地基土，使其结构变得紧密，从而提高地基的承载力。强夯法施工技术适用于处理碎石土、砂土、粘性土等类型的地基。在施工过程中，应根据地基的实际情况和工程要求，选择合适的夯击能量和夯击次数。通过强夯法施工，可以显著改善地基的力学性能和稳定性，减少沉降段的发生。

2.2 路基压实技术

路基压实技术是沉降段路基路面施工中的关键环节，对于确保路基的稳定性和承载能力至关重要，这一技术主要通过施加外部压力，使路基材料内部的颗粒重新排列，减少孔隙率，从而提高路基的密实度和强度。在路基压实过程中，需要选择合适的压实设备和工艺。常见的压实设备包括压路机、夯击机等，它们通过滚动、振动或冲击等方式对路基进行压实。压实工艺则包括分层压实、连续压实等，具体选择应根据路基材料的类型、厚度以及施工条件等因素综合考虑。为了保证压实效果，还需要严格控制压实参数，如压实速度、压实遍数、压实度等。压实速度过快可能导致压实不均匀，而压实遍数不足则可能无法达到预期的压实效果。同时，压实度是衡量路基压实质量的重要指标，应严格按照设计要求进行控制。在路基压实过程中，还需注意排水和保湿。排水不良可能导致路基内部积水，影响压实效果；而保湿则有助于保持路基材料的含水量，使其处于最佳压实状态。因此，在施工前应做好排水系统的设计和施工，同时在压实过程中采取适当的保湿措施。对于特殊地质条件下的路基压实，如软土地基、湿陷性黄土地基等，还需要采取特殊的压实技术和措施，以确保路基的稳定性和承载能力。

2.3 路面结构层施工技术

路面结构层通常包括底基层、基层和面层。底基层主要起排水、隔水和支撑作用，通常采用透水性好材料如碎石、砂砾等。基层则承担路面的主要荷载，需要具有较高的强度和稳定性，常用的材料有水泥稳定碎石、石灰粉煤灰稳定碎石等。面层则直接与车辆接触，需要具有平整、耐磨、抗滑等特性，常用的材料有沥青混凝土、水泥混凝土等。在路面结构层施工过程中，需要严格控制材料的质量和配合比，确保各层材料的性能满足设计要求。同时，还需要注意施工工艺的规范性，如摊铺、压实、养生等环节的施工质量，都会直接影响路面的整体性能。在摊铺过程中，需要保证摊铺的均匀性和平整度，避免出现波浪、坑洼等缺陷。压实过程则

需要根据材料的特性和施工条件选择合适的压实设备和工艺，确保压实度达到设计要求。养生过程则是为了促进路面材料的强度和稳定性，需要采取适当的保湿、防晒等措施。此外，在路面结构层施工中，还需要注意排水系统的设计和施工^[2]。排水不畅可能导致路面内部积水，影响路面的稳定性和耐久性。在施工前应做好排水系统的规划和设计，同时施工过程中采取适当的排水措施，确保路面的排水性能。路面结构层施工技术是沉降段路基路面施工中的一重要技术，其施工质量直接关系到路面的整体性能和行车安全，因此在施工过程中应严格控制材料质量和施工工艺，确保路面的平整度、耐久性和行车舒适性。

2.4 路面平整与防沉降技术

2.4.1 高精度摊铺技术

高精度摊铺技术是确保路面平整度的关键手段，该技术通过先进的摊铺设备和控制系统，实现对摊铺过程的精确控制。摊铺设备配备有高精度传感器和自动调整系统，能够实时监测和调整摊铺层的厚度、宽度和平整度，确保摊铺层达到设计要求的精度。高精度摊铺技术的应用，不仅提高了路面的平整度，还减少了摊铺过程中的材料浪费和人工干预，提高了施工效率和质量。同时，该技术还能够有效预防因摊铺不均匀而导致的路面沉降问题，为道路的长期稳定运行提供了有力保障。

2.4.2 预压与沉降监测

在路面施工完成后，通过施加一定的预压力，模拟实际交通荷载对路面的作用，可以促使路面材料内部的应力重新分布，减少因材料压缩而导致的沉降。同时，沉降监测系统能够实时监测路面的沉降情况，及时发现和处理潜在的沉降问题。监测系统通常采用传感器和数据采集设备，能够实时记录和分析路面的沉降数据，为施工团队提供决策支持。通过预压与沉降监测的结合，可以实现对路面沉降的有效预防和控制，确保道路的长期稳定性和安全性。

2.4.3 路面防水与排水技术

防水技术通常采用防水材料或防水层，将路面与地下水或地表水隔离，防止水分渗入路面结构内部，导致材料腐蚀、强度下降等问题。排水技术则通过设计合理的排水系统，将路面上的积水迅速排除，减少水分对路面的侵蚀和破坏。排水系统通常包括排水沟、排水管道和排水井等设施，能够确保路面在雨季或积水情况下仍然保持良好的通行条件。同时，防水与排水技术的结合，还能够有效预防因水分积聚而导致的路面沉降问题，为道路的长期稳定运行提供有力支持。

3 沉降段路基路面施工质量保障措施

3.1 施工质量标准制定

在沉降段路基路面施工中，制定明确的施工质量标准是保障施工质量的首要任务，这些标准应基于工程的设计要求、施工环境、材料特性以及国家相关规范进行综合考量。施工质量标准应涵盖路基路面的所有关键环节，包括地基处理、填筑材料选择、压实工艺、排水系统设计以及路面结构层的施工等。针对每个环节，都应设定具体的施工参数和质量指标，如压实度、平整度、强度等，以确保施工过程中的每一步都符合设计要求。标准的制定还需考虑沉降段的特殊性质，由于沉降段通常位于地质条件复杂或地基承载力较弱的区域，因此，在标准中应特别强调对地基加固、排水措施以及沉降监测等方面的要求，以确保施工后的路基路面具有足够的稳定性和耐久性。施工质量标准还应与施工进度、成本控制等目标相协调，确保在保障质量的同时，实现工程的经济性和时效性，标准的制定应经过专家评审和实地验证，确保其科学性和可操作性。

3.2 施工过程质量控制措施

在沉降段路基路面施工中，实施严格的质量控制措施是确保施工质量的关键。加强对施工材料的检验与筛选，所有进场材料必须满足设计要求和国家标准，通过严格的检测程序，确保材料的性能和质量稳定可靠。严格监控施工过程中的各项参数，包括填筑材料的含水量、压实度、平整度等，以及排水系统的设计和施工参数，确保每一步施工都符合设计要求^[3]。还需加强施工人员的培训和监督，通过定期的技术培训和安全教育，提高施工人员的技能水平和质量意识。同时，实施严格的现场监督机制，确保施工人员严格按照施工规范和标准进行作业。在沉降段路基路面的关键施工环节，如地基加固、路面结构层施工等，还需设置质量控制点，进行重点监控和检测，通过实时监测和分析施工数据，及时发现和处理潜在的质量问题，确保施工质量的稳定性和可靠性。

3.3 质量检测与评估技术

在施工过程中，应采用先进的检测设备和技術，对路基路面的各项性能指标进行实时监测和评估。这些指标包括但不限于压实度、平整度、强度、厚度以及排水性能等。通过定期的检测和评估，可以及时发现施工过程中的质量偏差和潜在问题，为施工团队提供及时的反馈和调整依据。质量检测与评估技术还包括对沉降段的长期监测，通过设立沉降观测点，定期测量和分析沉降数据，可以评估沉降段路基路面的稳定性和耐久性，为后续的养护和维修工作提供科学依据。在质量检测与评估过程中，还应注重数据的准确性和可靠性，采用先进的数据处理和分析技术，对检测数据进行科学处理和分析，确保评估结果的准确性和客观性。质量检测与评估技术是沉降段路基路面施工中的一项重要保障措施，对于确保施工质量、及时发现潜在问题以及为后续养护和维修工作提供科学依据具有重要意义。

结语

随着科技的飞速发展和技术的不断创新，沉降段路基路面施工技术将迎来更为广阔的发展前景。新技术、新材料、新工艺的不断涌现，将为沉降段路基路面的施工提供更加高效、环保、可靠的解决方案。通过不断的研发和实践，施工技术的精准度和效率将进一步提升，沉降问题的预防和控制能力也将显著增强。这些进步将为道路桥梁工程的可持续发展提供更加坚实的支撑，推动交通基础设施建设的不断升级和优化，为人们的出行提供更加安全、便捷、舒适的环境。

参考文献

- [1]陈伟,范文航.道路桥梁沉降段路基路面的施工技术应用研究[J].四川建材,2020,46(06):119-120.
- [2]石志刚.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J].智能城市,2020,6(10):185-186.
- [3]魏显巍,鲁方斌.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2020(15):94-95.