

道路桥梁沉降段路基路面施工技术的研究

严锡洪

中天建设集团有限公司 浙江 杭州 310023

摘要：本研究专注于道路桥梁沉降段路基路面施工技术的深入探讨。通过深入分析沉降段地质特点、施工难点及质量控制要求，提出一系列针对性的施工技术措施。研究涵盖路基加固、排水系统优化、路面材料选择与施工工艺等多个方面，旨在减少沉降风险，提高道路使用寿命和行车安全性。本研究成果对于指导实际工程施工具有重要意义，为道路建设领域的可持续发展提供技术支持。

关键词：道路桥梁沉降段；路基路面；施工技术

1 道路桥梁沉降段的定义

道路桥梁沉降段是指在道路与桥梁的交界处或桥梁自身跨越不同地质条件区域时，由于地基土壤的不均匀压缩、液化、固结或其他地质作用，导致桥墩下方及相邻路面在垂直方向上出现的持久性、显著性的下沉或降落现象。这种现象通常发生在地质条件复杂、土壤承载力低或地下水位高的地区，尤其是在桥梁跨越沼泽、软土、河流、湖泊等地质环境时更为常见。道路桥梁沉降段不仅会影响桥梁结构的稳定性和安全性，还可能导致道路不平整、开裂，影响车辆的行驶舒适性和安全性。此外，沉降还可能导致桥梁与道路的连接处出现错台、裂缝等病害，进一步加剧道路和桥梁的损坏。针对道路桥梁沉降段的问题，设计和施工过程中需要充分考虑地质勘察的准确性，选择适当的地基处理方法和桥梁结构形式。在桥梁使用过程中，还需要进行定期监测和维护，及时发现和处理沉降问题，确保道路和桥梁的安全运营。

2 道路桥梁沉降段施工的必要性

在道路桥梁建设过程中，针对沉降段的施工是至关重要的。沉降段的存在会直接影响桥梁结构的稳定性和安全性，由于地基土壤的不均匀沉降，可能导致桥墩承受不均衡的荷载，进而引发桥梁结构的变形和损坏。这不仅会降低桥梁的使用寿命，还会对行人和车辆的安全构成严重威胁。沉降段的存在也会对道路的通行能力和使用寿命造成不良影响，沉降导致的路面不平整、开裂等问题，不仅会降低道路的通行舒适度，还会增加车辆的磨损和维修成本^[1]。长期存在的沉降问题还可能引发更严重的道路病害，如路面塌陷、路基失稳等，进一步加剧道路的损坏。在道路桥梁沉降段进行专门的施工处理是十分必要的，通过采取科学有效的地基处理措施和桥梁结构加固方法，可以显著减少沉降的发生和影响，提

高桥梁和道路的稳定性和使用寿命。这不仅有利于保障行人和车辆的安全通行，还有助于降低后期的维修和养护成本，实现道路桥梁建设的可持续发展。

3 影响道路桥梁沉降段路基路面施工技术的因素分析

3.1 机械设备与施工工艺因素

在道路桥梁沉降段路基路面的施工过程中，机械设备和施工工艺的选择与应用扮演着至关重要的角色，它们对施工质量具有直接且深远的影响。关于机械设备的选择与运用，这是一个细致而严谨的考量过程。机械设备的性能是施工效率的基础，只有性能卓越的机械设备才能确保施工过程的流畅与高效。机械设备的精度和稳定性更是直接关系到施工质量的优劣。如果机械设备选择不当，或者在使用过程中操作不当，都可能引发施工过程中的误差和偏差，这些微小的偏差在沉降段路基路面的施工中可能会累积成大问题，严重影响路面的平整度和稳定性。挖掘机、装载机等设备的精度和操作稳定性也会影响路基的开挖和回填质量，进一步影响沉降段的稳定性。施工工艺的选择与应用同样重要，合理的施工工艺能够确保施工过程中的各项操作符合设计要求，从而有效减少沉降的发生。这包括土壤处理工艺、路基填筑工艺、路面铺设工艺等多个方面。在路基填筑阶段，选择合适的填筑材料和填筑方式，能够确保路基的密实度和稳定性，进一步降低沉降的可能性。如果施工工艺选择不合理，或者施工过程中操作不规范，就可能导致施工质量问题，增加沉降的风险。路面铺设过程中的温度控制、铺设速度、接缝处理等都可能影响到路面的平整度和稳定性，进而影响到沉降段的施工质量。

3.2 地质条件与施工环境因素

地质条件和施工环境是影响道路桥梁沉降段路基路面施工技术的核心因素，它们对施工质量的影响不容忽视。地质条件对沉降段路基路面的施工具有决定性作

用,地基土壤的性质、分布、厚度以及承载能力,这些都是影响地基稳定性的关键因素。在软弱地基地区,土壤往往具有较差的承载能力和稳定性,容易受到外界因素如车辆荷载、水文条件等的影响,从而导致地基沉降。含水层或地下水位较高的地区也面临着较大的沉降风险,因为水分的存在会改变土壤的物理性质,降低其承载能力。在施工中,对地质条件的充分了解和析至关重要,通过地质勘探、土壤试验等手段,可以获取地基土壤的各项指标,为施工提供科学依据。针对不同地质条件,需要采取相应的地基处理措施,如加固处理、排水措施等,以提高地基的稳定性和承载能力,减少沉降的发生。施工环境对沉降段路基路面的施工同样具有重要影响,气候、温度、湿度等环境因素的变化都会对施工质量产生影响。高温、低温等极端气候条件也会对施工质量产生不利影响,如影响材料的性能、加速材料的老化等^[2]。

3.3 安全管理与质量控制因素

安全管理与质量控制是确保道路桥梁沉降段路基路面施工质量的基石,它们贯穿于整个施工过程的始终,对于保障施工质量和进度具有至关重要的作用。安全管理是确保施工现场人员安全、设备安全和工程安全的重要保证。它涉及到施工现场的安全管理,包括设置安全警示标志、划定安全区域、确保施工设备的安全运行等。施工人员的安全教育也是安全管理的关键环节。通过定期开展安全培训、演练和宣传活动,增强施工人员的安全意识和自我保护能力。制定详细的安全操作规程,确保施工人员按照规程进行作业,减少人为因素对施工安全的影响。如果安全管理不到位,可能导致施工过程中的安全事故频发。这些事故不仅会造成人员伤亡和财产损失,还会对施工进度和质量造成严重影响。在沉降段路基路面的施工中,安全事故可能导致地基处理不当、路基填筑不密实等问题,从而增加沉降的风险。质量控制是确保施工质量的关键环节。它涉及到施工过程中的材料检验、工序验收、质量检测等多个环节。如果质量控制不严格,可能导致施工过程中的质量问题频发。这些问题可能包括材料不合格、施工操作不规范、路基填筑不密实等,这些问题都会直接影响到沉降段路基路面的施工质量。在沉降段路基路面的施工中,质量问题可能导致地基承载力不足、路面平整度差等问题,从而增加沉降的风险。

4 路基路面施工技术研究

4.1 路基施工技术

路基施工技术是道路工程建设的基石,其质量的好

坏直接关系到整个道路工程的稳定性和使用寿命。在路基施工技术的研究中,要关注地基处理这一关键环节。地基处理是改善地基物理力学性质、提高地基承载能力和稳定性的重要手段。针对不同地质条件,需要采取不同的地基处理措施,如换填、加固、排水等,以确保地基具备足够的承载能力,能够承受车辆荷载和自然因素的影响。除了地基处理,路基填筑材料的选择和填筑工艺也是路基施工技术研究的重要方面。填筑材料应具有好的透水性、稳定性和抗变形能力,以确保路基在使用过程能够保持平整、稳定。在填筑过程中,需要严格控制填筑厚度、压实度和均匀性,以确保路基的密实度和稳定性。同时路基排水系统的设计和施工也是路基施工技术研究的重要内容,它能够确保路基处于干燥状态,减少水害对路基的影响。随着科技的进步和工程实践的不断积累,路基施工技术也在不断创新和发展。例如,采用先进的监测技术对路基施工过程进行实时监控,可以及时发现并处理施工过程中的问题,确保施工质量。新型材料和技术的应用也为路基施工提供了更多的选择,如使用高性能的土工合成材料、采用先进的加固技术等,都能够有效提高路基的稳定性和耐久性。

4.2 路面施工技术

路面施工技术是道路工程建设中不可或缺的一环,它关系到道路的平整度、抗滑性、耐磨性和耐久性等方面。在路面施工技术的研究中,要关注路面材料的选择。合适的路面材料能够确保道路具有良好的使用性能,如沥青混凝土和水泥混凝土等都是常见的路面材料,但它们的性能和使用效果会受到材料类型、配合比、施工工艺等因素的影响。除了材料选择,路面施工过程中的摊铺、压实、接缝处理等工艺也是影响路面质量的重要因素。摊铺应均匀、连续,避免出现波浪、离析等现象;压实应充分、均匀,确保路面密实度和稳定性;接缝处理应紧密、平整,避免接缝处出现不平整、开裂等问题。这些工艺都需要严格按照施工规范进行操作,以确保路面质量^[3]。随着科技的发展和工程实践的不断积累,路面施工技术也在不断创新和发展。路面养护和维修技术的研究也是路面施工技术的重要组成部分,它能够延长路面的使用寿命和降低养护成本。

5 道路桥梁沉降段路基路面施工技术选取与实施

5.1 沉降段路基路面施工技术选择标准

在选取道路桥梁沉降段路基路面施工技术时,必须遵循一系列严格的标准,以确保施工质量和工程安全。技术选择应基于详细的地质勘察和工程评估。通过对地质条件、土壤性质、地下水位等关键因素的全面分析,

可以准确判断沉降风险,并据此选择适合的施工技术。技术选择应充分考虑施工环境的影响。气候、温度、湿度等环境因素对施工质量有着重要影响,在选择技术时,需要综合考虑这些因素,选择适应性强的施工技术。技术选择还应考虑经济效益和工期要求。在确保施工质量的前提下,选择成本效益高、工期短的施工技术,有利于降低工程成本,提高施工效率。对于沉降段路基施工,可以选择加固处理、排水系统优化等技术,加固处理可以通过注浆、桩基加固等方式提高地基承载能力,减少沉降。排水系统优化则可以降低地下水对地基的影响,减少因水分变化引起的沉降。对于路面施工,可以选择高性能的沥青混凝土、水泥混凝土等材料,以及先进的摊铺、压实等工艺。这些材料和工艺能够确保路面平整、耐磨、抗滑,减少因车辆荷载和气候因素引起的沉降。在技术选择过程中,还应关注新技术的应用,随着科技的不断进步,新的施工技术不断涌现,如三维激光扫描、无人机监测等技术在沉降段路基路面施工中的应用越来越广泛。这些新技术能够提高施工精度和效率,降低施工风险。

5.2 施工前的准备工作及安全措施

在施工前,必须做好充分的准备工作,以确保施工顺利进行。首先,需要对施工现场进行勘察和评估,了解地质条件、环境因素、施工难度等关键信息。根据勘察结果,制定详细的施工方案和安全措施。其次,需要对施工设备和材料进行检查和准备,确保施工设备性能良好、安全可靠;材料质量符合设计要求,数量充足。还要对施工人员进行培训和技术交底,确保他们熟悉施工方案和安全措施。在安全措施方面,需要制定完善的安全管理制度和应急预案。明确各级人员的安全职责和权利,确保施工现场的安全管理有序进行。还要加强施工现场的安全检查和监督,及时发现并处理安全隐患。在施工中,还应加强与其他部门的协调和配合。如与交通管理部门协调交通管制措施,确保施工期间道路畅通;与环保部门配合做好施工环境保护工作等。

5.3 实施过程中的关键技术要点及注意事项

在施工过程中,需要重点关注几个技术要点和注意事项:(1)地基处理:地基处理是沉降段路基施工的关键环节。在施工过程中,需要严格控制地基处理的质量,确保地基承载能力和稳定性满足设计要求。还要根据地质条件和施工环境选择合适的地基处理技术^[4]。(2)路基填筑:路基填筑过程中,需要严格控制填筑材料的质量和填筑工艺。选择合适的填筑材料,确保材料质量符合设计要求;采用分层填筑、分层压实的方式,确保路基密实度和稳定性。(3)路面施工:在路面施工过程中,需要选择合适的路面材料和施工工艺。确保路面材料质量符合设计要求;采用先进的摊铺、压实等工艺,确保路面平整、耐磨、抗滑。(4)排水系统:排水系统的设计和施工对于减少沉降风险具有重要意义。在施工过程中,需要确保排水系统畅通无阻,能够及时排除地下水和雨水等水分。(5)监测与检测:在施工过程中,需要加强监测与检测工作。通过实时监测沉降、位移等数据,及时发现并处理异常情况。还要对施工质量进行检测和评估,确保施工质量符合设计要求。

结束语

随着交通事业的蓬勃发展,道路桥梁沉降问题日益凸显。本研究针对沉降段路基路面施工技术进行了系统研究,提出了一系列有效的技术措施。展望未来,我们将继续深化研究,不断探索新技术、新材料在沉降段施工中的应用,以期进一步降低沉降风险,提升道路工程的整体质量。同时也呼吁广大同行加强合作与交流,共同推动道路建设领域的技术进步与发展。

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):119-121.
- [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]闫铖和.道路桥梁沉降段路基路面施工技术[J].建筑工程技术与设计.2020.45(28):373-388.
- [4]闫文生.道路桥梁沉降段路基路面施工技术探讨[J].建筑工程技术与设计.2020.33(27):441-455.