

道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究

郭昭奎

湖南联智科技股份有限公司云南分公司 云南 昆明 650000

摘要：本文研究了道路桥梁沉降段路基路面施工技术，包括其理论基础、实践应用以及技术的优化与创新。详细探讨了施工前的准备工作、路基施工技术、路面施工技术以及施工质量检测与验收等方面。针对现有技术的不足，提出了技术优化的思路与方法，并展望了技术创新的方向与途径。本文的研究对于提高施工效率、降低维护成本、促进可持续发展具有重要意义。

关键词：道路桥梁；沉降段路基路面；施工技术

引言：道路桥梁沉降段的存在对交通基础设施的安全性和稳定性构成了严重威胁。因此，对沉降段路基路面施工技术的深入研究显得至关重要。本文首先阐述了沉降段路基路面施工技术的理论基础，接着详细探讨了实践应用中的关键环节，并在此基础上提出了技术优化与创新的思路。本文的研究旨在为提高沉降段施工质量、保障交通安全提供理论支持和实践指导。

1 道路桥梁沉降段路基路面施工技术的理论基础

在道路桥梁工程中，沉降段的存在是一个普遍而重要的问题。沉降段的产生不仅会影响道路桥梁的使用性能和安全性，还会对交通运输造成严重影响。因此，对于沉降段路基路面的施工技术进行深入研究，具有重要的理论和实践意义。首先，我们来探讨沉降段路基路面的形成机理。在道路桥梁工程中，沉降段的产生主要是由于地基土的压缩变形和路基的沉降引起的。地基土的压缩变形是由于地基在承受上部荷载的作用下，土颗粒之间的空隙逐渐减小，导致土体压缩变形。而路基的沉降则是由于路基材料在受到荷载作用时产生的压缩变形。这两种因素的共同作用，使得道路桥梁在运营过程中产生沉降段。其次，我们需要对沉降段路基路面的影响因素进行分析。影响因素主要包括地质条件、荷载大小、路基材料性能等。地质条件是影响沉降段产生的关键因素之一。不同的地质条件会对地基土的压缩变形和路基的沉降产生不同的影响。荷载大小也是影响沉降段产生的重要因素。荷载越大，地基土和路基的压缩变形也就越大，从而导致沉降段的产生。此外，路基材料的性能也会对沉降段的产生起到关键作用。优质的路基材料具有较好的抗压性能，能够有效减少沉降段的产生。最后，我们讨论沉降段路基路面的设计原则与要求。在设计过程中，应遵循以下原则：一是充分考虑地质条件的影响，选择合适的施工方法和工艺；二是合理确定荷

载大小，避免超载现象的发生；三是选用优质的路基材料，确保路基的抗压性能；四是加强施工质量控制，确保施工过程中的每个环节都符合规范要求。此外，施工过程中还应注意以下几点：一是加强地基处理，提高地基的承载能力；二是合理设计排水系统，防止水患对路基的影响；三是严格控制填筑速率，避免过快填筑导致的沉降段产生；四是加强养护和维护工作，确保道路桥梁的长期安全使用^[1]。

2 道路桥梁沉降段路基路面施工技术的实践应用

2.1 施工前的准备工作

在施工项目启动之前，进行充分的准备工作是确保施工顺利进行的关键。（1）地质勘察与环境调查：在任何施工项目开始之前，第一步应当是对施工现场进行彻底的地质勘察。这包括对土壤成分、结构、承载能力以及地下水位的详细分析。地质勘察的结果将直接影响到建筑基础的设计和施工方法的选择。此外，环境调查也是不可或缺的一环，它涉及了解现场周边的生态环境、交通状况、邻近建筑物的情况以及其他可能影响施工的因素。（2）制定施工方案：基于地质勘察和环境调查的结果，工程师和项目经理需要制定一个详尽的施工方案。这个方案应该包括施工的具体步骤、所需材料、预期时间表、安全措施以及应对可能出现的紧急情况的预案。施工方案还应该考虑到对周边环境和公众生活的影响，并采取相应的缓解措施。（3）质量控制：施工材料的质量控制是确保工程安全的基石。所有的材料，包括混凝土、钢筋、砖块、石材等，都必须经过严格的质量检验，以符合国家和行业的标准。此外，还需要确保所有材料都有适当的存储条件和足够的储备量，以防供应链中断或其他不可预见的事件导致材料短缺。（4）设备和人员准备：除了材料之外，合适的施工设备和经验丰富的工作人员也是不可或缺的。施工设备应当根据工程

需求进行选择和维护,确保它们处于良好的工作状态。同时,施工团队的组建也应当考虑到各个工种的专业技能和经验,以便能够高效地完成施工任务^[2]。(5)法律和行政手续:在施工前,还必须完成所有必要的法律和行政手续,包括获取施工许可、环境评估报告的批准以及其他相关的政府审批。这些手续的办理不仅是法律要求,也是确保项目合法性和社会责任的重要环节。(6)安全培训与教育:为了保障施工现场的安全,所有工作人员都应当接受安全培训,了解施工现场的潜在风险和必要的安全措施。这包括但不限于正确使用安全装备、紧急情况下的应对措施以及日常工作中的安全操作规程。

2.2 路基施工技术

在路基施工过程中,确保施工质量和稳定性至关重要。以下是一些关于路基施工技术的详细要点:(1)材料选择与检验:路基的填筑材料必须符合国家和地方的规范要求。这包括对材料的颗粒大小、强度、耐久性等方面的严格把控。在施工前,应对材料进行充分的检验,确保不含有害物质,且具备足够的承载力。不合格的材料会严重影响路基的稳定性和使用寿命,因此在任何情况下都不得使用。(2)填筑速率控制:填筑速率的控制对于防止不均匀沉降至关重要。过快的填筑速率可能会导致地基承载力不足,从而引发沉降问题。施工过程中应根据地质条件和设计要求,合理安排填筑速率,并适时进行压实作业,以确保路基的密实度和均匀性。

(3)排水系统建设:水是影响路基稳定性的主要因素之一。在填筑过程中,必须建立有效的排水系统,以防止雨水或地下水对路基造成侵蚀和破坏。这包括设置排水沟、渗水管、集水井等设施,确保水能够迅速排出,减少水对路基的不良影响。(4)特殊地质条件处理:对于位于软土、湿陷性黄土或其他特殊地质条件下的路段,需要采取特殊的加固措施。例如,可以使用桩基加固技术,通过打入混凝土桩或钢桩来提高地基的承载力。注浆加固也是一种常见的方法,通过向地基中注入水泥浆或其他化学浆液,以改善地基的物理和力学性质。(5)质量控制与监测:在整个路基施工过程中,应实施严格的质量控制措施。这包括对填筑材料、填筑厚度、压实度等关键参数的定期检测。同时,应使用现代化的监测设备,如GPS、水准仪等,对路基的沉降情况进行实时监测,及时发现问题并采取处理措施。(6)环境保护与施工安全:在路基施工过程中,还应注意环境保护,减少施工对周围环境的影响。此外,施工安全也不容忽视,应确保所有工作人员遵守安全规程,使用适当的安全设备,以防止事故的发生^[3]。

2.3 路面施工技术

在路面施工中,确保施工技术的精确和高效是至关重要的。以下是一些关键点,需要特别注意:(1)结构设计和材料选择:这是路面施工的基础,必须根据具体的交通需求、地理环境以及气候条件进行科学合理的设计。设计应符合国家和地方的相关规范要求,包括路面的厚度、强度和耐久性等。材料的选择也非常重要,如沥青、混凝土、砂石等,这些材料的质量直接影响到路面的使用寿命和性能。(2)施工温度和压实度控制:路面施工的温度和压实度对路面质量有着重要影响。例如,沥青路面的施工温度应控制在适当范围内,以保证沥青的流动性和粘结性。同时,压实工作也应做到位,以确保路面的密实度和平整度,防止后期出现沉降、开裂等问题。(3)防水和排水:水分是路面的主要破坏因素之一,因此,做好防水和排水工作是非常重要的。在施工过程中,应确保路面有良好的排水系统,避免雨水或地下水积聚在路面上,造成路面结构的损坏。此外,对于地下部分,也应做好防水处理,防止地下水侵入路面结构内部^[4]。(4)特殊路段的处理:对于承受重载交通的路段、高速公路或其他特殊路段,需要采取更加严格的施工措施和技术标准。这可能包括使用更高强度的材料、增加路面的厚度、采用特殊的施工技术等,以确保路面能够承受更大的交通压力,保障行车的安全。

2.4 施工质量检测与验收

施工质量检测与验收是确保道路桥梁工程长期安全、稳定和耐用的关键步骤。在施工完成后,对沉降段路基路面进行严格的质量检测与验收是非常必要的。(1)路基压实度检测:路基的压实度是保证道路承载能力和稳定性的重要指标。通过使用专业的压实度检测设备,如核密度仪或压实度测试仪,可以准确测量路基的压实度。如果压实度不符合设计要求,可能需要重新压实或增加压实机械的压实遍数,以确保路基达到所需的密实程度。(2)弯沉值检测:弯沉值是指路基或路面在荷载作用下的垂直位移。通过对弯沉值的检测,可以评估路基的承载能力和变形性能。常用的检测方法包括落锤弯沉仪和激光扫描技术。如果弯沉值超出规范要求,可能需要对路基进行加固处理。(3)平整度检测:平整度是指路面表面的平滑程度,直接影响到行车的舒适性和安全性。通常使用平整度仪或三米直尺进行检测。如果平整度不达标,可能需要进行铣刨和重新铺设,以提高路面的平整性。(4)路面抗滑性能检测:抗滑性能是指路面抵抗车辆滑移的能力,对于保障雨天行车安全至关重要。通过构造深度测试仪或摩擦系数测试仪来

评估路面的抗滑性能。如果抗滑性能不足，可能需要增加路面的纹理深度或采用抗滑性能好的材料重新铺设。

(5) 抗折强度检测：抗折强度是指材料抵抗弯曲破坏的能力，特别是对于混凝土路面来说尤为重要。通过梁式抗折试验机或现场取芯机进行抗折强度测试。如果抗折强度不符合标准，可能需要更换材料或加强路面结构设计。(6) 整改和修复：对于检测结果不合格的路段，施工单位必须按照规范要求整改和修复。这可能包括重新压实路基、加固路面结构、重新铺设表层等措施，直至所有指标均符合设计和规范要求。(7) 定期养护和维护：即使通过了质量检测与验收，也需要对已完成的沉降段路基路面进行定期的养护和维护工作。这包括定期检查路面状况、清理排水系统、修补裂缝和坑槽等。通过及时发现和解决问题，可以有效延长道路桥梁的使用寿命，确保其长期安全使用。

3 道路桥梁沉降段路基路面施工技术的优化与创新

3.1 现有技术的不足与问题

现有技术的主要问题包括施工效率低下、材料浪费严重、工程质量不稳定以及维护成本较高等。例如，传统的填筑方法可能导致路基压实度不足，进而影响路面的平整度和使用寿命。此外，一些传统的施工设备和技术难以适应复杂的地质条件和多变的施工环境，导致施工效率低下和工程质量不达标。

3.2 技术优化的思路与方法

针对现有技术的不足，我们可以从以下几个方面进行优化：(1) 施工工艺优化：通过改进施工工艺，减少施工过程中的浪费和误差，提高施工效率和质量。例如，引入先进的填筑和压实设备，提高路基的压实度和稳定性。(2) 材料使用优化：采用更加环保、经济、高效的建筑材料，减少材料浪费和对环境的影响。同时，通过合理的材料配比和使用方案，提高路基的承载能力和路面的使用性能。(3) 技术创新应用：积极引入新技术、新设备和新工艺，提高施工效率和质量。例如，利用无人机和智能传感器进行施工现场的实时监控和数据采集，为施工决策提供科学依据。

3.3 技术创新的方向与途径

技术创新是推动沉降段路基路面施工技术发展的关键。未来技术创新的方向可以包括以下几个方面：(1) 智能化施工：利用人工智能、大数据等技术手段，实现施工过程的智能化监控和管理，提高施工效率和质量。(2) 环保材料研发：研发更加环保、经济、高效的建筑材料，减少对环境和资源的浪费。(3) 新型结构设计：探索新型的路基路面结构设计方案，提高道路的承载能力和使用性能。

3.4 技术优化与创新的应用前景

通过对沉降段路基路面施工技术的优化与创新，可以预期带来以下几个方面的应用前景：(1) 提高施工效率：优化的施工工艺和创新的施工设备将大大提高施工效率，缩短工期。(2) 降低维护成本：通过提高路基路面的施工质量和使用性能，可以有效降低后期的维护成本。(3) 促进可持续发展：环保材料和新型结构设计的应用将促进道路桥梁工程的可持续发展，减少对环境的影响。

结束语

本文深入研究了道路桥梁沉降段路基路面施工技术，总结了现有技术的优势与不足，并探讨了技术优化与创新的方向。通过实践应用和技术创新，我们可以有效提高沉降段施工的质量和效率，降低后期维护成本，促进交通基础设施的可持续发展。展望未来，我们将继续关注新技术、新材料的研发和应用，为构建更加安全、高效的道路桥梁工程贡献力量。

参考文献

- [1]张宇.道路桥梁沉降段路基路面施工技术探讨[J].居舍,2021(06):63-64.
- [2]吴雨雷.道路桥梁沉降段路基路面施工技术研究[J].建筑技术开发,2021,48(08):104-105.
- [3]李强.道路桥梁沉降段路基路面施工质量控制[J].建筑技术开发,2021,48(09):121-122.
- [4]贺晓辉.道路桥梁沉降段路基路面施工技术要点分析[J].居舍,2022(08):71-72.