

路桥工程中路基路面沉降段设计分析

王志群

湖北省林业勘察设计院 湖北 武汉 430000

摘要：文章围绕路桥工程中路基路面沉降段的设计展开深入分析。针对沉降段的成因、影响因素及潜在危害，本文提出相应的设计优化策略。通过对比不同设计方案，详细阐述沉降段设计的关键参数设置和施工技术要点。还探讨沉降段监测与评估方法，为路桥工程沉降段的安全稳定提供科学依据。研究成果对于提升路桥工程的质量和耐久性具有重要意义。

关键词：路桥工程；路基路面；沉降段设计

1 路桥工程中路基路面沉降段设计概述

在路桥工程中，路基路面沉降段的设计是一项至关重要的任务，它直接关系到道路的稳定性 and 使用寿命。路基路面沉降是路桥工程中常见的现象，主要由地基土质的压缩、路基结构变形、路面材料老化等因素引起。沉降不仅影响道路的平整度，还可能对行车安全造成威胁。在路桥工程中，合理设计路基路面沉降段具有重要意义。设计时需要注意以下几个要点：一是完善软土路基处理方案，在选线时尽量避开不良地质区域，对易发生不均匀沉降的地段采取合适的加固处理措施，如砂垫层、反压护道、土工聚合物处置等，提高路基承载力；二是优化路基设计，根据道路工程的路基建设工序，将路基设计分为基层、底层和表层三个维度，分别进行深化设计和技术优化，确保层间连接的稳定性和承载力；三是沉降控制设计，遵循沉降控制设计原则，将国家的有关规定及相应技术标准作为设计过程的主要依据。在满足规范规定的允许工后沉降范围内，控制工后差异沉降，确保道路的安全舒适运行；四是注重台后填筑施工，加强台后填筑的施工质量控制，选择合适的填料类型并保证填料质量，有效预防路堤沉降。具体设计措施包括：一是设计合理的路基断面形式和坡度，减小土体的应力集中，降低沉降量；二是在路基中设置排水设施，如排水沟、盲沟等，确保路基排水畅通，减少水分对路基的侵蚀和软化作用；三是在沉降段设置过渡段，采用渐变式沉降设计，使沉降过程更加平缓，减少对行车的影响。四是台后填筑施工需精选填料，确保其具备良好的压实性、稳定性和抗水性，如砂砾石、碎石等，以减少沉降风险。同时，建立严格的检测机制，确保填料质量合格^[1]。施工过程中，应制定详细方案，控制分层厚度、压实度和含水量等关键参数，并加强现场监督。填筑完成后，进行沉降观测，及时发现并处理问题。通

过这些措施，可有效预防路堤沉降，提升施工质量。

2 路桥工程路基路面沉降段设计要点与监测预警系统构建

2.1 地质勘察与数据收集

在路桥工程的路基路面沉降段设计中，地质勘察与数据收集是首要且至关重要的步骤。地质勘察需要采用多种技术手段，如钻探、物探、原位测试等，以获取详细的地质资料。这些资料将作为沉降段设计的基础，直接关系到设计的合理性和安全性。数据收集也是地质勘察的重要环节，除了地质资料外，还需要收集相关的气象、水文、交通等数据，以便对沉降段的设计进行全面的评估。通过数据的分析和整理，可以了解沉降段所处的自然环境条件和使用需求，为设计提供科学的依据。在地质勘察与数据收集过程中，需要特别注意几点：（1）准确性：地质勘察和数据收集必须准确可靠，避免因数据误差导致设计失误。（2）全面性：需要收集全面的地质和环境数据，以便对沉降段的设计进行全面的评估。（3）针对性：根据工程的具体情况和需求，有针对性地收集相关数据，避免浪费资源和时间。

2.2 沉降段长度的确定与布置原则

2.2.1 沉降段长度的确定

沉降段长度的合理确定和布置，对于控制沉降量、保证道路平整度和行车安全具有重要意义。沉降段长度的确定需要考虑多种因素，包括地质条件、交通量、行车速度等。一般来说，地质条件较差、交通量较大、行车速度较高的路段，需要设置较长的沉降段。还需要考虑沉降段与相邻路段的衔接问题，确保道路的整体平整度和行车舒适度。

2.2.2 沉降段的布置原则

（1）连续性：沉降段应连续布置，避免出现中断或跳跃现象，以保证道路的连续性和平整度。

(2) 过渡性: 沉降段应设置合理的过渡段, 使沉降过程更加平缓, 减少对行车的影响。过渡段的长度和坡度应根据实际情况进行合理设计。

(3) 安全性: 沉降段的布置应确保道路的安全性和稳定性, 避免因沉降过大或过快导致道路损坏或交通事故的发生。在实际设计中, 应根据工程的具体情况和需求进行灵活调整, 确保设计的科学性和实用性。

2.3 沉降段的结构形式与材料选择

合理的结构形式和材料选择对于控制沉降量、提高道路的稳定性和使用寿命具有重要意义。在结构形式方面, 应根据地质条件、交通量和使用需求等因素进行合理选择。常见的沉降段结构形式包括台阶式、渐变式和组合式等。每种结构形式都有其适用的条件和优缺点, 需要根据实际情况进行综合考虑。在材料选择方面, 应注重材料的耐久性、抗压性和抗变形能力。常用的材料包括砂砾石、碎石、水泥混凝土等^[2]。这些材料具有良好的物理性能和力学性能, 可以满足沉降段的设计要求。还需要考虑材料的成本、环保性和施工方便性等因素, 进行综合评估和选择。结构形式和材料选择应适用于工程所在地的地质条件和使用需求, 确保设计的合理性和可行性。所选材料应具有良好的耐久性, 能够抵抗长期荷载和环境因素的侵蚀和破坏。在满足设计要求的前提下, 应尽可能选择成本较低、施工方便的材料和结构形式, 提高工程的经济效益。

2.4 沉降段的排水与防护措施

在路桥工程的路基路面沉降段设计中, 排水与防护措施是确保沉降段稳定性和耐久性的关键。有效的排水系统能够及时排除路基内的积水, 防止水分对路基的侵蚀和软化, 从而减小沉降的可能性。合理的防护措施能够保护路基免受外界环境的侵蚀和破坏, 延长沉降段的使用寿命。在沉降段的设计中, 应充分考虑排水系统的布局和排水设施的设置。排水系统应能够将路基内的积水迅速排出, 避免积水对路基的损害。可以采用设置排水沟、盲沟等排水设施, 将积水引导至路基外部, 确保路基的干燥和稳定。防护措施的选择和设置也是沉降段设计中不可忽视的一环。防护措施应能够抵御外界环境的侵蚀和破坏, 如雨水冲刷、风化作用等。可以采用铺设防护层、设置护坡等方式, 增强路基的抗侵蚀能力。还可以根据工程所在地的具体情况, 选择合适的防护措施, 如植被防护、石笼防护等。在排水与防护措施的设计中, 排水系统应与沉降段的设计相协调, 确保排水顺畅, 避免积水对路基的损害。防护措施应能够有效抵御外界环境的侵蚀和破坏, 确保路基的稳定性和耐久性。

在选择防护措施时, 应充分考虑工程所在地的气候、地质等条件, 选择适合的防护措施。

2.5 沉降段的监测与预警系统

通过对沉降段的实时监测, 可以及时了解沉降情况, 预测沉降趋势, 为采取相应的维护措施提供依据。预警系统的建立能够在沉降达到一定程度时及时发出警报, 提醒相关部门和人员采取紧急措施, 避免沉降对道路造成损害和交通事故的发生。在沉降段的监测与预警系统设计中, 需要明确监测内容和监测指标。常见的监测内容包括沉降量、沉降速率、沉降分布等; 监测指标则包括允许沉降量、预警值等。通过设定合理的监测指标和预警值, 可以确保监测系统的有效性和可靠性。在监测与预警系统的实施过程中, 需要采用合适的监测技术和设备。如可以采用水准测量、GPS测量等技术手段对沉降量进行实时监测; 采用传感器等设备对沉降速率和沉降分布进行实时监测。还需要建立数据分析和处理系统, 对监测数据进行及时分析和处理, 为采取相应的维护措施提供依据。在监测与预警系统的设计中, 监测内容和监测指标应合理设定, 确保监测系统的有效性和可靠性。监测技术和设备应选用先进、可靠的产品, 确保监测数据的准确性和可靠性^[3]。

3 沉降段设计的优化策略与实践应用

3.1 沉降段设计优化策略分析

在路桥工程中, 沉降段设计的优化策略是确保工程质量和安全性的重要环节。优化策略应基于深入的地质勘察和数据分析, 通过对工程所在地的地质条件进行细致勘察, 了解土壤类型、地下水位、岩层分布等基本情况, 为沉降段设计提供准确的地质参数。结合交通量、行车速度等使用需求, 分析沉降段可能面临的荷载和应力情况, 为设计提供科学依据。优化策略应注重结构形式和材料选择的创新, 在沉降段设计中, 可以采用新型的结构形式和材料, 如采用轻质填料、加强筋等, 提高路基的承载力和稳定性。还可以采用先进的施工工艺和技术, 如注浆加固、真空预压等, 进一步改善路基的力学性能和耐久性。优化策略还应关注排水与防护措施的完善, 在沉降段设计中, 应充分考虑排水系统的布局和排水设施的设置, 确保路基内的积水能够及时排出。采用合适的防护措施, 如植被防护、石笼防护等, 保护路基免受外界环境的侵蚀和破坏。优化策略的实施需要建立严格的监测与预警系统, 通过对沉降段的实时监测, 及时了解沉降情况, 预测沉降趋势, 为采取相应的维护措施提供依据。建立预警系统, 在沉降达到一定程度时及时发出警报, 提醒相关部门和人员采取紧急措施, 避

免沉降对道路造成损害和交通事故的发生。

3.2 实践案例中沉降段设计的创新点

在实际工程中,沉降段设计的创新点主要体现在几个方面:首先,在结构形式方面,一些工程采用了新型的结构形式,如台阶式沉降段、渐变式沉降段等。这些新型结构形式能够更好地适应地质条件和交通需求,减小沉降量,提高道路的稳定性和平整度。其次,在材料选择方面,有些工程采用了轻质填料、加强筋等新型材料。这些材料具有更好的力学性能和耐久性,能够提高路基的承载力和稳定性。采用新型材料还可以降低工程造价,提高工程的经济效益。此外,在排水与防护措施方面,有些工程采用了先进的排水技术和防护措施。如采用真空预压技术改善土壤的物理性质,提高土壤的排水性能;采用植被保护和石笼防护等措施保护路基免受外界环境的侵蚀和破坏。最后,在监测与预警系统方面,有些工程采用了先进的监测技术和设备。如采用GPS测量技术实时监测沉降情况;采用传感器等设备监测路基的应力变化等。这些先进的监测技术和设备能够提高监测的准确性和可靠性,为沉降段设计的优化提供科学依据。

3.3 优化后沉降段设计的实施效果评估

优化后沉降段设计的实施效果评估是确保设计合理性和有效性的重要环节。评估沉降段的实际沉降情况,通过对比设计值和实际值,了解沉降段的实际沉降量和沉降速率是否符合设计要求。如果实际沉降情况与设计值存在较大差异,需要分析原因并采取相应的措施进行改进^[4]。评估沉降段的结构稳定性和耐久性,通过对沉降段的结构形式和材料性能进行评估,了解沉降段的结构稳定性和耐久性是否满足使用要求。如果存在问题,需要分析原因并采取相应的加固和维护措施。还需要评估沉降段的排水和防护效果,通过对排水设施和防护措施的评估,了解它们是否能够有效地防止水分对路基的侵蚀和破坏,保护路基的稳定性和耐久性。还需要对监测

与预警系统的运行情况进行评估。了解监测数据的准确性和可靠性以及预警系统的及时性和有效性。

3.4 优化策略在类似工程中的推广价值

优化策略能够提高路桥工程的质量和安全性,通过采用科学、合理的优化措施,可以减小沉降量,提高道路的稳定性和平整度,降低交通事故的发生率。这对于提高路桥工程的使用性能和安全性具有重要意义。优化策略能够降低工程造价和维护成本,通过采用新型的结构形式和材料以及先进的施工工艺和技术,可以降低工程造价和施工难度。通过加强排水和防护措施以及建立监测与预警系统,可以降低维护成本和延长工程使用寿命。这对于提高工程的经济效益和社会效益具有重要意义。优化策略能够促进技术创新和行业发展,通过不断探索和实践新的优化策略和技术手段,可以促进技术创新和行业发展。这不仅可以提高路桥工程

结束语

通过对路桥工程中路基路面沉降段设计的综合分析,不难看出,科学的设计方案和精细的施工技术是确保沉降段稳定的关键。未来,随着技术的不断进步,沉降段的设计将更加精准、施工将更加高效。期待在路桥工程领域不断取得新的突破,为保障人民群众出行安全贡献更多的力量。

参考文献

- [1]朱程飞.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术探讨[J].决策探索(中).2020(12):47-48.
- [2]武文永.市政道路关于沉降段路基路面的施工技术[J].黑龙江交通科技.2020(12):17-18.
- [3]冯秀亮.路桥过渡段路基路面设计要点及沉降处理措施[J].四川建材.2020.46(12):152.162.
- [4]王辉.市政道桥工程中沉降段路基面的施工技术探讨[J].百科论坛电子杂志,2020(9):1844.