

高速公路沉降段路基路面设计的要点研究

侯 悦

河南交投设计咨询有限公司 河南 郑州 450000

【摘 要】：高速公路沉降段路基路面问题一直是道路工程领域的重点研究课题。本文旨在探讨影响高速公路沉降段路基路面问题的主要因素，为后续的设计和施工提供理论依据。地质构造的不稳定性、土体性质的差异、地下水位的变化、交通负荷的增大以及施工质量的参差不齐，都是导致高速公路沉降段路基路面出现问题的关键因素。深入研究这些因素，对于优化高速公路沉降段路基路面的设计，提高道路的稳定性和安全性具有重要意义。

【关键词】：高速公路；沉降路段；路基路面；设计要点

DOI:10.12417/2705-0998.25.14.026

引言

随着交通运输业的迅速发展，高速公路作为连接城市与城市、地区与地区的重要纽带，其质量和安全性显得尤为重要。然而，高速公路沉降段路基路面问题频发，给行车安全带来了严重威胁。这些问题不仅影响了道路的通行能力，还增加了车辆损坏和交通事故的风险。因此，对高速公路沉降段路基路面设计进行深入研究，提出有效的设计要点策略，对于提升道路质量和行车安全具有重要意义。本文将从多个角度探讨高速公路沉降段路基路面设计的要点，以期道路工程领域提供有益的参考。

1 影响高速公路沉降段路基路面问题的主要因素

1.1 地质构造

地质构造是影响高速公路沉降段路基路面稳定性的关键因素之一。地质构造的复杂性决定了路基路面的承载能力和稳定性。在地质构造复杂的地区，如断层、褶皱、岩溶等地质现象发育的区域，高速公路的建设将面临更大的挑战。这些地质构造可能导致路基路面的不均匀沉降，进而影响行车安全和舒适度。因此，在设计高速公路沉降段路基路面时，必须充分考虑地质构造的影响，采取相应的工程措施来确保路基路面的稳定性和安全性。

1.2 土体性质

土体性质是影响高速公路沉降段路基路面沉降特性的另一个重要因素。土体的物理力学性质，如密度、含水量、抗剪强度等，决定了其在荷载作用下的变形和沉降特性。在高速公路建设中，路基路面所承受的荷载主要来自于车辆荷载和自重，这些荷载将导致土体发生压缩变形，进而产生沉降。不同类型的土体具有不同的沉降特性。例如，软土具有高含水量、低强度和易压缩的特点，因此在软土地基上建设的高速公路容易发生较大的沉降。而硬土则具有高强度和低压缩性的特点，其沉降量相对较小。因此，在设计高速公路沉降段路基路面时，需要对沿线土体的性质进行详细勘察和分析，以便选择合适的工程措施来减小沉降量，提高路基路面的稳定性和耐久性。

1.3 地下水位变化

地下水位的变化对高速公路沉降段路基路面的沉降特性也具有显著影响。地下水位上升会导致土体含水量增加，使土体软化，从而降低其抗剪强度和承载能力。这种情况下，路基路面在荷载作用下更容易发生沉降。相反，地下水位下降可能导致土体固结，虽然短期内可能减少沉降，但长期而言，由于土体固结过程中释放的孔隙水压力，仍可能引起路基路面的不均匀沉降。此外，地下水位的频繁波动也会对土体产生周期性的荷载作用，加速土体的疲劳损伤，进而增加沉降的风险。因此，在高速公路建设和维护过程中，需要密切关注沿线地下水位的动态变化，并采取相应的工程措施来控制地下水位，以减少其对路基路面沉降特性的不利影响。

1.4 交通负荷

交通负荷是高速公路沉降段路基路面沉降特性的另一个关键因素。随着交通量的不断增加，特别是重型车辆的频繁通行，路基路面所承受的荷载日益增大。这种长期的、重复的荷载作用会导致土体产生累积变形，进而引发沉降。此外，交通负荷的不均匀分布也会加剧路基路面的不均匀沉降，影响路面的平整度和行车舒适性。因此，在设计高速公路沉降段路基路面时，必须充分考虑交通负荷的影响，通过合理的路面结构设计和材料选择，提高路基路面的承载能力和抗变形能力，以适应日益增长的交通需求。

1.5 施工质量

施工质量是高速公路沉降段路基路面沉降特性的又一不可忽视的因素。在高速公路建设过程中，施工质量的好坏直接影响到路基路面的稳定性和耐久性。施工过程中的不规范操作、材料质量不达标、压实度不足等问题都可能导致路基路面在使用过程中出现沉降。因此，加强施工管理，确保施工质量，是减少高速公路沉降段路基路面沉降的关键。具体而言，应加强对施工人员的培训和管理，提高他们的操作技能和质量意识；同时，严格把控材料质量，确保所使用的材料符合设计要求；此外，还应加强对施工过程的监督和检查，确保各项施工

工序严格按照规范进行，从而提高高速公路的整体质量。

2 高速公路沉降段路基路面设计要点策略

2.1 优化路基路面设计

在优化高速公路沉降段路基路面设计时，需从多个维度入手。首先，应针对地质构造和土体性质进行详细勘察，根据勘察结果选择适合的路基材料和路面结构。对于地质条件复杂的地区，可以考虑采用加固措施，如地基处理、桩基加固等，以提高路基的稳定性。其次，应充分考虑地下水位变化对路基路面的影响，合理设置排水系统，确保路基路面不受水侵蚀。同时，排水系统的设计还应考虑雨季的排水需求，避免积水导致的路基路面沉降。此外，在路面结构设计中，可以采用多层结构，通过不同材料的组合，提高路面的承载能力和抗变形能力。在设计过程中，还应注重材料的耐久性和环保性，选择符合环保要求且性能优良的材料，以确保高速公路的长期稳定运行。同时，为了进一步提升高速公路沉降段路基路面的耐久性，可以在设计中融入智能化元素。例如，利用传感器技术监测路基路面的沉降情况，通过数据分析及时预警潜在问题，为养护维修提供科学依据。另外，可以考虑在设计中增加自适应调整机制，如根据交通负荷的变化自动调整路面结构的刚度，以减少沉降的发生。在优化路基路面设计时，还需注重与周边环境的协调。高速公路作为城市或区域的重要交通纽带，其设计不仅要满足交通功能需求，还应与周边环境相融合，形成美观、和谐的景观效果。因此，在设计中可以考虑采用生态友好的材料和技术，如绿色植被覆盖、生态护坡等，既提升高速公路的生态价值，又有助于减少水土流失和沉降风险。

2.2 更换材料设计

在更换材料设计时，关键在于选用高性能且适应性强的材料。首先，应优先考虑使用高强度、低渗透性的土壤或人工合成材料，以增强路基路面的承载能力，减少沉降风险。其次，针对特定地质条件，如软土地基，可以采用轻质、高强度的填充材料，如泡沫混凝土或 EPS 板，以减轻地基负荷，提高稳定性。此外，还可以考虑使用具有自修复能力的智能材料，这些材料在受损后能自我修复，从而延长路面使用寿命，减少维护成本。在材料选择时，还应注意材料的环保性和可持续性，确保高速公路建设与环境保护相协调。同时，为了应对不同气候和环境条件对高速公路的影响，可以选择具有耐候性和抗老化性能的材料。例如，在寒冷地区，应选用抗冻融性能好的材料，以防止因温度变化引起的路面损坏；在炎热多雨地区，则应选用耐高温、抗水损害的材料，保持路面的稳定性和耐久性。在更换材料设计时，还需考虑材料的施工性能和成本效益。优选易于施工、成本合理的材料，不仅有助于提高施工效率，还能有效控制建设成本。因此，在设计过程中，应进行全面的材料性能评估和成本分析，以确定最佳的材料选择方案。综上所述，

更换材料设计是高速公路沉降段路基路面设计中的重要环节。通过合理选择高性能、适应性强的材料，并结合气候、环境、施工性能和成本效益等因素进行综合考量，可以有效提升高速公路的稳定性和耐久性，为人们的出行提供更加安全、便捷的道路条件。

2.3 制定施工方式与技术

在制定高速公路沉降段路基路面的施工方式与技术时，应注重技术的先进性和实用性。首先，应采用现代化的施工设备和技术手段，如使用高精度测量仪器确保施工精度，运用自动化和智能化技术进行施工监控，以提高施工效率和工程质量。其次，应结合具体的工程特点和环境条件，制定科学合理的施工方案。例如，在沉降严重的路段，可以采用深层搅拌桩、高压旋喷桩等加固技术，增强路基的承载能力；在路面铺设过程中，应注重摊铺均匀、压实度达标，确保路面的平整度和耐久性。此外，还应加强对施工人员的培训和管理，提高他们的专业技能和责任意识，确保施工过程的规范化和标准化。同时，制定施工方式与技术时还需考虑环保和可持续性。在施工过程中，应采取有效的环保措施，减少噪声、粉尘和废弃物的排放，保护周边的生态环境。例如，可以选用低噪音的施工设备，采取湿式作业减少粉尘飞扬，对废弃物进行分类处理和回收利用。此外，还应注重资源的节约和高效利用，推广使用可再生材料和节能技术，降低工程对自然资源的消耗和环境的影响。在制定施工方案时，还需充分考虑施工期间对交通的影响，并采取相应的交通疏导措施。通过合理规划施工时间和区域，设置明显的交通标志和标线，以及安排专人进行现场指挥和引导，确保施工期间的交通安全和顺畅。同时，还应加强与相关部门的沟通协调，及时发布施工信息，提前告知公众施工期间可能带来的不便，争取公众的理解和支持。总之，制定科学合理的施工方式与技术对于高速公路沉降段路基路面设计至关重要。通过采用先进的技术手段、制定合理的施工方案、加强环保和资源节约措施，以及做好交通疏导工作，可以确保施工过程的顺利进行，提高工程质量，为人们提供更加安全、便捷、环保的道路条件。

2.4 设计填筑路基

在设计填筑路基时，需注重路基的稳定性和承载能力。首先，应对填筑材料进行严格筛选，确保其符合工程要求，具有足够的强度和稳定性。同时，还需考虑填筑材料的压实性能和排水性能，以确保路基在使用过程中不会出现沉降和变形。其次，在填筑过程中，应严格控制填筑层的厚度和压实度，确保每层填筑材料都能达到规定的密实度。此外，还应注意填筑材料的均匀性和连续性，避免出现局部松散或空洞等问题。最后，在填筑完成后，还需进行必要的检测和监测工作，以及及时发现并处理潜在的问题，确保路基的稳定性和安全性。通过科学合理的设计填筑路基，可以为高速公路提供坚实的基础，保障其

长期使用效果。在填筑路基的设计中,还需特别关注路基与周边环境的协调性。这包括路基边坡的稳定性设计,以及路基与周围地形、地貌的融合。通过合理的边坡坡比设计和防护措施,可以有效防止边坡滑塌和水土流失,保护周边环境不受破坏。同时,在路基设计中还需考虑排水措施。通过设置合理的排水系统,如排水沟、盲沟等,可以确保路基内部的水分能够及时排出,避免水分积聚导致的路基软化和沉降。此外,还需注意路基与路面之间的排水衔接,确保路面排水顺畅,不渗入路基内部。总之,设计填筑路基是一项综合性的工作,需要综合考虑地质条件、填筑材料、施工技术以及周边环境等多个因素。通过科学合理的设计和施工,可以确保路基的稳定性和承载能力,为高速公路的安全运行提供有力保障。

3 结语

综上所述,高速公路沉降段路基路面设计的要点研究是一个复杂而关键的任务,它直接关系到道路的安全性和使用寿命。地质构造、土体性质、地下水位变化、交通负荷以及施工质量是影响高速公路沉降段路基路面问题的主要因素。为了应对这些问题,本文从设计层面出发,采取一系列策略来优化路基路面设计。这包括选择合适的材料、制定科学的施工方式与技术,以及合理设计填筑路基等。通过这些措施,可以有效提高高速公路的稳定性和耐久性,减少沉降段路基路面问题的发生,为人们提供更加安全、舒适的出行环境。

参考文献:

- [1] 翟彬,胡天硕,侯守军.道路桥梁工程沉降段路基路面施工新技术研究[J].新城建科技,2024,33(05):91-93.
- [2] 张令峰.公路桥梁施工中沉降段路基路面施工要点分析[J].运输经理世界,2024,(11):98-100.
- [3] 卞志兵.试论道路沉降段路基路面设计要点[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(25):135-137.
- [4] 王慧.道路桥梁工程中沉降段路基路面施工技术[J].四川建材,2023,49(07):107-109.
- [5] 赵弘正,邓杨.路桥过渡段路基路面设计要点及控制沉降对策探讨[J].交通科技与管理,2023,4(10):150-152.
- [6] 雷科.道路沉降段路基路面设计要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(07):137-139.
- [7] 郑捷敏.市政路桥建设中的沉降段路基路面施工工艺[J].中国新技术新产品,2022,(18):105-107.
- [8] 黄明海.路桥过渡段路基路面设计要点及沉降处理对策研究[J].工程建设与设计,2022,(16):182-184.