

高速公路扩建工程路基路面设计关键技术分析

姚 远

华设计集团股份有限公司 江苏 南京 210000

摘要: 高速公路扩建工程是应对经济和交通需求增长的必要手段,在现代交通基础设施建设中具有举足轻重的地位。路基路面设计作为这一工程的核心,其技术选择的科学性直接关乎工程的质量和交通安全。本文深入探讨了高速公路扩建过程中的路基路面设计关键技术,旨在为相关工程提供坚实的理论支撑和实践指导。通过对路基横断面设计、路基防护与加固、路面结构设计、排水设计以及路面抗滑与耐磨性设计等关键技术的详细分析,旨在推动交通基础设施建设的持续进步。

关键词: 高速公路扩建;路基路面设计;关键技术

引言

高速公路,作为现代交通体系的动脉,对于推动经济流动、提升交通便捷性具有不可替代的作用。然而,与日俱增的车流量和不断增大的车辆载荷使得部分现有高速公路不堪重负,扩建工程因此被提上日程。在这些扩建工程中,路基路面设计的科学性直接决定了工程的稳固性和行车的安全性。本文旨在聚焦这一核心问题,系统阐述高速公路扩建中路基路面设计的关键技术,以期对相关工程提供有益的参考和启示。

1 高速公路扩建工程概述

高速公路扩建工程是现代交通基础设施建设中的重要组成部分,其主要目标是对现有的高速公路进行改建、扩建或提升,以适应日益增长的交通需求和提升道路服务水平。这类工程通常涉及复杂的规划、设计、施工和管理过程,需要综合考虑多种因素,如交通流量、车辆类型、地质条件、气候条件、环境保护等。在高速公路扩建工程中,路基路面设计被视为核心环节之一。这是因为路基和路面的性能直接影响到道路的安全性、舒适性和耐久性。一个优秀的路基路面设计能够确保道路在各种气候和交通条件下都能保持良好的状态,从而提供安全、快捷、舒适的行车环境。此外,路基路面设计对于工程的顺利进行和质量的提升也具有重要意义。合理的设计可以减少施工难度,提高施工效率,降低成本,并确保工程质量达到预期标准。同时,优秀的设计还能为未来的道路维护和管理提供便利,延长道路使用寿命,减少维护成本^[1]。因此,在高速公路扩建工程中,路基路面设计的重要性不容忽视。为了确保设计的质量和有效性,需要采用先进的设计理念和技术手段,结合工程实际情况进行综合考虑和优化设计。

2 路基设计关键技术

2.1 地质勘察与地基处理

地质勘察与地基处理是高速公路扩建工程中路基设计的关键技术之一。地质勘察作为整个工程设计的前提和基础,其目的是为了全面了解工程区域的地质情况,为后续的路基设计提供准确的数据和依据。在地质勘察阶段,工程师们会运用地质钻探、地球物理勘探、土壤力学测试等手段,深入探测地基的土层结构、物理力学性质以及水文地质条件。这些详细信息能够揭示地基的承载能力、稳定性以及可能存在的工程问题,如软弱土层、地下水位、不良地质构造等。完成地质勘察后,根据所得数据和分析结果,设计师们会进行地基处理设计。地基处理的目的是改善地基的工程性质,提高其承载力和稳定性,确保路基的安全和稳定。根据地质条件和工程要求,设计师会选择合适的地基处理方法。常用的地基处理方法包括换填法、压实法、排水固结法等。换填法是将承载力不足的部分或全部地基土挖除,然后回填具有良好工程性质的土料,并进行压实以达到设计要求的密实度。压实法则是通过机械碾压或振动压实等手段,提高地基土的密实度和强度^[2]。排水固结法则是通过在地基中设置排水通道和加载预压,使地基土在排水过程中逐渐固结,提高承载力。在实施地基处理时,需要严格控制施工质量,确保处理效果符合设计要求。同时,还需要进行定期的检测和监测,及时发现和解决潜在问题。通过科学合理的地质勘察和地基处理,可以为高速公路扩建工程的路基设计提供坚实的基础,确保工程的顺利进行和质量提升。

2.2 路基横断面设计

路基横断面设计在高速公路扩建工程中扮演着至关重要的角色。作为确定路基形状和尺寸的关键环节,它不仅直接影响着路基的稳定性和排水性能,还关系到整个道路工程的安全性、经济效益和使用寿命。在进行

路基横断面设计时,地形、地质和水文等因素是必须考虑的关键点。首先,地形的高低起伏和地势的陡缓对路基的填筑高度和边坡稳定性有着直接的影响。设计师需要根据地形条件,合理确定路基的高度和宽度,以确保路基在不同地形条件下的稳定性和安全性。地质条件同样是设计中不可忽视的一环。地基土的性质、承载力和稳定性都直接影响着路基的设计参数。通过地质勘察和土壤力学测试等手段,设计师可以了解地基土的具体性质,并根据这些数据合理确定路基的宽度、边坡坡度等关键参数,以确保路基的稳定性和安全性。水文条件也是横断面设计中必须考虑的重要因素。地下水位、地表径流等水文条件对于路基的排水设计和边坡防护具有重要影响。设计师需要根据水文条件合理确定排水设施的位置和尺寸,确保路基在各种气候条件下的稳定性和安全性。同时,排水设施的设计也需要与周围环境相协调,避免对环境造成不良影响。总之,路基横断面设计是一项综合性强、技术要求高的工作。设计师需要了解工程区域的自然条件,综合考虑地形、地质和水文等因素,运用专业知识和经验进行合理设计。通过科学的横断面设计,可以确保高速公路扩建工程中路基的稳定性和安全性,为道路的长期使用提供坚实的基础。

2.3 路基防护与加固

在高速公路扩建工程中,路基防护与加固是确保路基稳定性和安全性的关键环节。尤其针对不良地质路段或特殊地形条件,采取相应的防护措施和加固技术显得尤为重要。不良地质路段,如软弱地基、滑坡、泥石流等区域,对路基的稳定性构成严重威胁。在这些区域,必须采取有针对性的防护措施。例如,在软弱地基路段,可以采用深层搅拌桩、碎石桩等方法进行地基加固,提高地基的承载力,减少地基沉降和变形。对于滑坡和泥石流区域,可以通过设置挡土墙、护坡等结构来防止土体滑移和冲刷,保护路基免受自然灾害的侵害。特殊地形条件也对路基稳定性提出挑战。陡峭的山坡、深切的河谷等地形条件需要采取相应的加固技术来确保路基安全。在这些区域,可以利用防滑桩、锚杆、锚索等加固措施,将路基与山体或河岸紧密连接,形成一个稳定的整体^[3]。同时,还可以通过设置护坡、护岸等防护措施,防止水流对路基的冲刷和侵蚀,保护路基的完整性。在实施路基防护与加固措施时,需要综合考虑地质条件、地形条件、气候条件以及工程经济性等因素。选择合适的防护措施和加固技术,并进行详细的设计和施工。同时,还需要注重施工过程中的质量控制和安全管理,确保防护措施和加固技术的有效性和安全性。总

之,路基防护与加固是高速公路扩建工程中路基设计的关键技术之一。通过科学合理的防护措施和加固技术选择和实施,可以显著提高路基的稳定性和安全性,保障高速公路扩建工程的顺利进行和质量提升。

3 路面设计关键技术

3.1 路面结构设计

路面结构设计是高速公路扩建工程中路面设计的核心环节,它直接关系到路面的承载能力、耐久性以及行车安全性。在进行路面结构设计时,需要综合考虑交通量、车辆载荷、气候条件等多种因素,确保所设计的路面能够满足工程要求并具备良好的经济效益。首先,交通量是路面结构设计的基础依据。设计师需要根据预测的交通量来确定路面的设计标准,包括路面的承载能力、平整度、抗滑性等。对于交通量较大的路段,需要选择高强度、高稳定性的路面结构,以确保路面的耐久性和安全性。其次,车辆载荷是路面结构设计的重要考虑因素。不同类型的车辆对路面的破坏作用不同,设计师需要根据车辆载荷的特点来选择合适的路面类型和结构层次。例如,对于重载交通路段,可以选择沥青混凝土路面或水泥混凝土路面等具有较高承载能力的路面结构。气候条件也是影响路面结构设计的重要因素。不同的气候条件会对路面的材料性能和结构稳定性产生影响^[4]。在寒冷地区,需要选择抗冻性好的路面材料,并采取防止冰冻破坏的措施;在炎热地区,需要选择抗高温性能好的路面材料,并加强路面的排水设计,以防止水损害。在进行路面结构设计时,还需要进行结构层厚度设计和材料选择。结构层厚度的确定需要考虑到交通量、车辆载荷、土基条件等因素,以保证路面的承载能力和稳定性。材料的选择则需要根据工程要求和当地资源情况来确定,优先选择性能稳定、耐久性好的材料。

3.2 排水设计

在高速公路扩建工程的路面设计中,排水设计是一个至关重要的环节。一个有效的排水系统能够及时排除路表水和地下水,从而防止水分对路面的损害,确保路面的性能和使用寿命。路面的纵坡和横坡是影响排水设计的关键因素。纵坡决定了水流的方向和速度,而横坡则影响水流的分布和集中。设计师需要根据道路的纵坡和横坡,合理布置排水设施,确保水分能够顺畅地排出路面,避免积水对路面造成的损害。排水设施的布局 and 尺寸也是排水设计中需要考虑的重要因素。常见的排水设施包括路肩排水沟、中央分隔带排水沟、边坡排水沟等。这些设施的位置、深度和宽度都需要根据道路的具体情况 and 设计标准进行确定。例如,路肩排水沟的位置

应尽可能靠近路缘石,以便有效地收集并排除路表水;中央分隔带排水沟则需要根据道路的宽度和交通量进行合理设计,以确保排水顺畅且不影响行车安全。除了上述的排水设施,设计师还需要考虑地下水的排水问题。在地质条件较差或地下水位较高的地区,需要采取相应的地下水排水措施,如设置盲沟、渗水井等,以防止地下水对路面的侵蚀和损害。此外,排水设计还需要与路面的其他设计要素相协调。例如,路面的横断面设计需要考虑到排水设施的布置和尺寸,以确保路面的整体稳定性和安全性。同时,路面的材料选择和施工工艺也需要考虑到排水的需要,选择透水性好、抗水损害能力强的材料和工艺。

3.3 路面抗滑与耐磨性设计

路面抗滑性和耐磨性是高速公路扩建工程中路面设计的关键技术之一。这两项指标直接关系到行车安全性、路面的使用寿命以及后续和维护成本。因此,在路面设计中,选择抗滑性能良好的路面材料,并设置相应的抗滑构造,同时考虑路面的耐磨性,是确保高速公路安全、经济、舒适运营的关键。首先,抗滑性是路面设计中的重要考虑因素。抗滑性不足的路面在雨天或潮湿环境下容易导致车辆打滑,增加交通事故的风险。为了提高路面的抗滑性,设计师需要选择抗滑性能良好的路面材料,如采用高粘度改性沥青等。此外,还可以通过设置刻槽、压花等抗滑构造来提高路面的抗滑性能。这些构造可以增加路面的粗糙度,提供额外的摩擦力,确保车辆在高速行驶或紧急制动时能够保持稳定的抓地力。其次,耐磨性是路面设计中不可忽视的另一项指标。高速公路上的车辆流量大、速度快,对路面的磨损非常严重。为了提高路面的耐磨性,设计师需要选择耐磨性能优异的材料,如采用高质量的骨料和优质的沥青等。同

时,合理的结构设计也是提高路面耐磨性的关键^[5]。例如,通过增加结构层的厚度、优化沥青混合料的配合比等措施,可以提高路面的承载能力和抗磨损能力。在实际设计中,还需要综合考虑交通量、车辆类型、气候条件等因素对路面抗滑性和耐磨性的影响。例如,在交通量较大的路段,需要选择更高抗滑和耐磨性能的材料和构造;在寒冷地区,需要选择耐低温性能好的材料和构造,以确保路面在低温环境下仍能保持良好的抗滑和耐磨性能。

结语

高速公路扩建工程中路基路面设计的关键技术对于保障工程质量和交通安全具有重要意义。通过深入分析地质勘察与地基处理、路基横断面设计、路基防护与加固以及路面结构设计、排水设计、路面抗滑与耐磨性设计等关键技术环节,可以为高速公路扩建工程的顺利实施提供有力支持。未来随着新材料、新工艺的不断涌现和技术创新的不断深入,路基路面设计的关键技术将不断完善和发展,为高速公路扩建工程提供更加优质、高效的技术支持。

参考文献

- [1]张成相.高速公路扩建工程路基路面设计关键技术分析[J].科技创新导报,2019(24):33,35.
- [2]石媛.高速公路扩建工程路基路面设计关键技术分析[J].建筑工程技术与设计,2019(18):2419.
- [3]朱金环,孟照锋,殷玉伟.高速公路扩建工程路基路面设计关键技术分析[J].建筑工程技术与设计,2019(15):3021.
- [4]李金凤.高速公路改扩建项目路线及路基路面设计重点浅析[J].科学技术创新,2019(28):125-126.
- [5]牛杜娟.公路改扩建设计的关键技术分析[J].黑龙江交通科技.2019,(11).