

山区高速公路改扩建工程路线总体设计要点与实践

黎 鸣

中南勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]山区高速公路改扩建工程的路线总体设计面临着地形复杂、气候多变等独特挑战。文中综合总结了在山区地理条件下进行路线设计的要点与实践经验。关键考虑因素包括前瞻性规划、安全性、经济性和社会可接受性。前期调研需要全面了解山区地貌和气象条件,以制定具有前瞻性的规划。在设计中强调提高安全性,采用科学技术和工程措施确保施工和运营阶段的交通安全。优化经济性要考虑成本效益,采用合理的建设技术和材料。考虑社会可接受性需要充分听取当地居民意见,确保工程符合当地文化和社区利益。通过总结实际经验,旨在为未来山区高速公路改扩建项目的路线总体设计提供实用指南,促进更科学、可持续的工程实施。

[关键词]山区高速公路;改扩建工程;路线设计要点

DOI: 10.33142/ec.v7i2.11120

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

Key Points and Practice of Overall Design for the Route of Mountainous Expressway Renovation and Expansion Projects

LI Ming

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract: The overall design of mountainous expressway renovation and expansion projects faces unique challenges such as complex terrain and variable climate. This article comprehensively summarizes the key points and practical experience of route design under mountainous geographical conditions. Key considerations include forward-looking planning, safety, economy, and social acceptability. Preliminary research requires a comprehensive understanding of mountainous terrain and meteorological conditions to develop forward-looking plans. Emphasize the improvement of safety in the design, and adopt scientific and engineering measures to ensure traffic safety during the construction and operation stages. Optimizing economic efficiency requires considering cost-effectiveness and adopting reasonable construction techniques and materials. Considering social acceptability, it is necessary to fully listen to the opinions of local residents and ensure that the project is in line with local culture and community interests. By summarizing practical experience, the aim is to provide practical guidance for the overall route design of future mountainous expressway renovation and expansion projects, and promote more scientific and sustainable engineering implementation.

Keywords: mountainous expressway; renovation and expansion projects; key points of route design

引言

随着城乡发展的不断推进,山区高速公路改扩建工程作为连接山区与城市的纽带,对于促进地区经济、改善居民生活水平具有重要意义。然而,山区地理复杂、气候多变的特点使得其建设面临着一系列独特的挑战。路线总体设计作为工程规划的关键环节,直接关系到工程的可行性和效益。因此,深入研究山区高速公路改扩建工程路线总体设计的要点与实践经验,不仅有助于更好地适应山区环境,提高工程的经济效益,同时也为山区交通基础设施的可持续发展提供了重要参考。我们将重点探讨在山区特殊地理条件下的路线设计关键要点,并结合实际工程经验,旨在为今后类似项目的科学规划和顺利实施提供有益的指导。

1 山区高速公路改扩建的必要性

山区高速公路改扩建的必要性根植于对交通基础设施的需求与现实挑战的深刻理解。山区地形复杂,自然环境严峻,传统的交通网络可能无法满足不断增长的交通需

求和现代化社会的发展要求。因此,进行山区高速公路的改扩建,不仅是为了解决交通拥堵,更是为了提升交通效率、改善道路安全、促进经济繁荣和促进山区社会的可持续发展。首先,改扩建工程能够显著提升山区交通的通行能力,缓解因地形险峻引起的狭窄、蜿蜒等问题,为居民和商业活动提供更为便捷的出行条件。这对于山区居民而言,意味着更加便利的通勤、学习和生活,为他们的生活品质带来实质性的提升。其次,山区高速公路的改扩建有助于提升区域内的经济活力。良好的交通基础设施是促进经济发展的关键因素之一,改善山区交通状况可以更好地连接山区与城市之间的经济活动,加速物流流通,促使产业的繁荣。这对于山区地区而言,不仅有助于脱贫致富,还能推动整个地区的社会经济进一步发展。此外,山区高速公路改扩建也是提升地区生态环境可持续性的重要手段。科学合理的设计和建设能够减少对山区自然生态系统的干扰,最小化环境影响,甚至通过合理的绿化和生态修复手段,还能

够改善当地的生态环境,促进生物多样性的保护。

2 路线总体设计要点

2.1 前瞻性

在山区高速公路改扩建的路线总体设计中,前瞻性是至关重要的设计要点。前瞻性设计不仅涉及当前的交通需求,更需要全面考虑未来社会、经济和技术的发展趋势,以确保改扩建项目在未来依然具备优越的适应性和可持续性。首先,前瞻性设计要关注未来交通需求的增长趋势。随着社会的不断发展和经济的不断壮大,交通需求呈现出日益增长的趋势。因此,路线总体设计需要充分考虑未来数十年的交通流量变化,以适应未来更为密集的交通流动。其次,前瞻性设计要关注技术的创新与发展。随着科技的进步,交通领域也不断涌现出新的技术,例如智能交通管理、自动驾驶技术等。路线总体设计需要考虑如何融入这些新技术,提升交通系统的智能性和效率,使改扩建后的山区高速公路能够适应未来科技的发展。另外,前瞻性设计还需关注环境和社会的可持续发展。在设计中要考虑减少对自然生态的影响,采用环保材料和建设方式,以及合理规划周边土地利用,确保项目在未来能够继续保持对生态环境的友好性。同时,还需要充分考虑社会因素,如人口增长、城市化进程等,以保证改扩建后的公路系统与未来社会发展相协调。

2.2 安全性

首先,安全性设计需考虑道路几何和交叉口的设计,确保在山区复杂地形中有足够的视距和合理的坡度,以降低驾驶员在行车过程中的视觉和控制难度。此外,对于山区弯道和陡坡等特殊地形,采用合理的缓和曲线和上坡、下坡道路设计,以减小车辆驶入或驶离这些区段时的安全风险。其次,交叉口的合理设计也是确保交叉口安全的关键。在山区地形复杂的情况下,不同道路的交叉口设计需要符合道路交叉口的标准,并采取适当的交通信号、标线、标牌等措施,确保车辆和行人在交叉口的过程中有序、安全地通行。另外,安全性设计还需关注道路设施的可视性和照明^[1]。在山区天候多变的情况下,特别是雨雪天气和夜间,保证道路标线、标牌和道路设施的良好可视性,有助于驾驶员提前察觉路况变化,从而更好地保障行车安全。在应对紧急情况方面,合理设置紧急停车带、紧急出口,并设立应急服务站点,能够提供在突发事件中的及时救援,进一步保障路线的安全性。

2.3 经济性

首先,经济性设计需要在路线选择上注重投资效益。在山区改扩建项目中,可能存在多个可行的路线方案,经济性设计要综合考虑各个方案的建设成本、运营费用、后期维护成本以及交通运输效益等因素,通过科学的经济评估手段,选取最具经济效益的路线。其次,在设计过程中需要注重施工成本的控制。山区地形多变,施工条件可能相对较差,因此需要通过科学的工程技术手段,合理选择施工方法和工程材料,以降低施工成本,提高建设效益。此外,经济性设计还需注重运营和维护的成本考虑。山区

天气和地形复杂,对公路的运营和维护提出了更高的要求。因此,经济性设计要考虑运营阶段的管理和维护成本,合理选择材料和技术,确保后期运营和维护的经济效益。

2.4 优化与提升

首先,优化与提升要关注路线的布局和几何设计。通过采用数字化设计技术和仿真分析,优化曲线半径、坡度等参数,使得山区公路在复杂地形中更为平稳和适应,提高行车的舒适性和安全性。同时,合理规划和设计超车车道、爬坡道等特殊路段,以提升整体通行能力。其次,优化与提升要注重交叉口和匝道的的设计。通过科学的交叉口布局 and 合理设置匝道,减少交叉冲突,提高交叉口的通行能力和安全性。采用智能交通控制系统,优化信号配时,减少拥堵,实现交叉口的智能提升。另外,通过引入先进的交通技术,如智能交通管理系统、车辆识别技术等,优化交通信号控制和路况监测,实现实时的交通信息传递和智能化的路况管理,从而提升整个山区路线的运行效率。在环境方面,优化与提升要注重生态修复和环境保护。采用生态工程技术,合理规划绿化带和护坡绿化,减轻道路对周边生态系统的影响,实现山区公路与自然环境的和谐共生。

3 山区高速公路改扩建工程中常见问题

山区高速公路改扩建工程面临着一系列常见而复杂的问题。首先,地形复杂导致路线选择和设计的困难,包括陡坡、深谷等地形特征,需要综合考虑地质勘察、数学模型分析等因素,以克服地形复杂性。其次,山区生态环境的脆弱性带来了环境保护的挑战,施工过程中需采取有效措施,防止水土流失、植被破坏等对生态系统的不良影响^[2]。物资运输问题也是一个常见挑战,由于山区交通条件较差,运输受到地质灾害和气候等因素的制约,可能导致工程物资运输不畅,影响施工进度。社会方面,工程可能引起居民迁移和土地征用等问题,需要进行社会影响评估和管理,确保对当地居民的影响最小化。这些问题的复杂性要求在整个工程过程中采取科学综合的解决方案,以确保山区高速公路改扩建工程的平稳推进和可持续发展。

4 山区高速公路改扩建工程中应对策略

4.1 综合勘察

在山区高速公路改扩建工程中,综合勘察是一项关键的应对策略,它涉及到对复杂地形、地质条件和生态环境等多方面的全面了解,为工程的规划和实施提供必要的基础数据和科学依据。首先,综合勘察需要深入了解山区的地质情况。山区地质多变,可能存在各种地质灾害隐患,如滑坡、泥石流等。通过详尽的地质勘察,可以对潜在的地质风险进行评估,并制定相应的防治措施,确保公路建设在地质方面具备稳定性和安全性。其次,综合勘察还需要考虑生态环境的影响。通过对山区植被、野生动植物、水资源等生态要素的调查,可以制定科学的环境保护计划,减小施工对生态系统的干扰,实现公路建设与自然环境的和谐共生。在交通运输方面,综合勘察需要充分了解山区

道路的现状和交通状况。这包括道路宽度、曲线坡度、交叉口情况等,通过对道路交通流量、交叉口通行能力等方面的分析,可以优化道路设计,提高整体交通效能。

4.2 设计阶段

首先,设计阶段的应对策略需要针对山区复杂地形进行科学规划。通过数字化地形模型和地质勘察数据,科学设计公路的线路和纵横断面,合理选取山区的穿越点,以最小化对地形的干扰。此外,针对陡坡、深谷等地形特点,采用合适的坡度和曲线半径,提高道路的通行安全性。其次,设计阶段的应对策略需要注重生态环境的保护^[3]。通过详细的生态调查,科学规划绿化带和采取合理的植被保护措施,减轻工程对周边生态系统的影响。采用生态工程技术,促进植被恢复和土地保持,确保改扩建工程对生态环境的保护。在设计交叉口和匝道时,需要结合山区的特殊地理条件,科学规划交叉口的位置和形式,确保交叉口的通行能力和安全性。合理设置匝道,克服山区交叉口设计的困难,提高整体道路系统的效率。

4.3 施工阶段

首先,施工阶段的应对策略需要充分考虑山区地形的复杂性。在陡坡、深谷等地形条件下,施工队伍需要采用适应性强的施工技术和设备,确保在复杂地貌中实现土方开挖、路基填筑等施工工序的顺利进行。通过科学合理的工程布局 and 施工计划,降低地形对施工的影响,提高工程的施工效率。其次,应对策略需要着眼于山区气候的变化。山区气候多变,可能会受到降雨、雪灾等极端天气的影响,因此在施工过程中需要采取相应的防护措施,防范因天气原因引发的灾害,如山体滑坡、泥石流等。及时监测天气情况,科学调整施工计划,确保施工安全。在生态环境方面,应对策略需要强调环境保护和生态修复。在施工过程中,通过合理规划施工区域、采用生态工程技术、实施植被保护等措施,减小施工对周边生态环境的影响,最大程度地保护山区的生态系统。此外,施工阶段的应对策略还需要关注交通管理和安全。在山区路段,交通管理更加复杂,需要科学设计交通流线,设置临时交叉口、施工标志等,确保施工区域内的交通秩序井然。同时,强化安全管理,提高工人的安全意识,配备紧急救援设备,预防和应对施工现场可能发生的意外事件。

4.4 环境保护

首先,环境保护策略需要在施工前期进行详尽的生态环境调查和评估。通过对山区植被、野生动植物、水资源等生态要素的全面了解,科学评估工程对环境的可能影响,为后续的环保措施制定提供科学依据。其次,要在工程设计阶段充分考虑环保因素。通过合理规划绿化带、设置生态通道、采用生态工程技术等手段,最大限度地减小工程对植被、水体等生态要素的破坏。科学设计排水系统,减少对水资源的污染,确保施工过程中不对周边的生态平衡产生负面影响。在施工阶段,环境保护需要采取一系列有效的措施。例如,实施生态护坡,采用覆土种植、生物护

坡等方式,保护坡面植被,减缓水土流失。对工程废弃物的处理要符合环保要求,采取合理的处理手段,减少对周边土地和水源的污染。此外,定期监测环境质量,及时发现和解决可能存在的环境问题,采用遥感技术、水质监测站等手段,实现对施工过程中环境变化的及时监测。并在工程完工后进行生态修复,通过植被恢复、土地整治等手段,尽可能还原施工前的生态环境状态。

4.5 经济效益

首先,经济效益策略要在工程规划和设计阶段充分考虑投资回报。通过详尽的前期调查和成本估算,科学评估项目的投资风险和收益潜力。合理选择建设技术和工程材料,优化工程方案,以降低成本、提高效益。对交通流量进行准确的预测,确保项目建设后能够满足未来的交通需求,从而保障项目的经济效益。其次,经济效益策略需要在施工阶段着力控制成本。通过精细的成本管理和合理的资源配置,降低施工成本,提高工程的效益水平^[4]。合理选择施工方法和工程设备,提高工程施工效率,缩短工程周期,降低施工过程中的人力和物力成本。在运营阶段,经济效益策略需要通过科学的运营管理来最大化项目的经济效益。建立健全的运营机制,制定科学合理的收费政策,确保公路通行费用的合理性和可持续性。同时,定期进行设施维护和管理,确保公路设施的正常运行,延长设施的使用寿命,提高投资回报率。此外,经济效益策略还需要考虑项目的社会效益。通过项目的建设和运营,刺激当地经济发展,提高就业率,改善当地居民的生活水平,从而实现项目在社会层面的可持续发展。

5 结语

山区高速公路改扩建工程路线总体设计是一项具有挑战性的任务。通过深入研究关键要点,我们能够更好地适应山区的地理和气候条件,提高工程的可行性和可持续性。在实际项目中,前瞻性规划、安全性提升、经济性优化以及社会可接受性的考虑都是取得成功的关键。通过总结实践经验,我们为今后类似项目提供了宝贵的指导。在未来的工作中,我们将继续努力,推动山区高速公路改扩建工程取得更大的成功,为地方交通基础设施的可持续发展做出更多贡献。

【参考文献】

- [1] 石磊. 山区高速公路改扩建工程路线设计要点[J]. 交通世界, 2023 (21): 66-68.
- [2] 周勇. 山区高速公路改扩建工程关键技术研究[J]. 山东省, 山东高速集团有限公司, 2020 (8): 13.
- [3] 梅拥军. 山区高速公路改建、扩建设计技术研究[J]. 司, 2018 (11): 22.
- [4] 乔奕丹. 山区高速公路改扩建路基拼宽设计研究[J]. 交通世界, 2023 (33): 16-18.

作者简介: 黎鸣 (1991.12—), 汉族, 职称: 工程师, 硕士研究生学历, 毕业院校为长安大学, 现就职中南勘察设计院集团有限公司。