

Analysis of Key Points in Highway Design in Mountain Areas with Complex Terrain

Shuai Pang

Shanxi Provincial Transportation Planning Survey and Design Institute Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract

With the continuous development of highway construction technology and the guidance of fully developing mountainous economic policies in China, the construction of mountainous roads continues to develop rapidly. The construction of mountainous roads has certain particularity, and the construction area is greatly affected by the natural ecological environment. If environmental protection is not emphasized, various environmental problems are prone to occur. In the actual design process, these key points should be flexibly applied according to specific situations, strictly following the design principles of mountainous road routes, to ensure the safety, stability, and sustainable development of mountainous roads. Therefore, in the construction process of mountainous highways, it is of great practical significance to do a good job in green design and landscape design. This paper briefly analyzes the key points of highway alignment design under complex terrain conditions in mountainous areas in the new era, and finally elaborates on the analysis of design difficulties under complex terrain conditions in mountainous areas.

Keywords

new era; under complex conditions in mountainous areas; analysis of key points in highway linear design

复杂地形下山区公路设计要点分析

庞帅

山西省交通规划勘察设计院有限公司, 中国·山西 太原 030000

摘 要

随着中国当前公路建设技术不断发展和充分发展山地经济政策的引导下, 山区公路建设持续快速发展。山区公路建设具有一定的特殊性, 建设区域受自然生态环境影响较大, 如果不注重环境保护, 极易出现各种环境问题。在实际设计过程中, 应根据具体情况灵活应用这些要点, 严格遵循山区公路路线设计原则, 确保山区公路的安全、稳定和可持续发展。因此, 在山区高速公路的建设过程中, 应做好绿化设计以及景观设计具有非常重要的现实意义。论文简要分析新时代山区复杂条件下公路线形设计要点, 最后详细阐述山区公路复杂地形条件下的设计难题的解析。

关键词

新时代; 山区复杂条件下; 公路线形设计要点解析

1 引言

随着路网的不断完善, 山地公路的数量和规模不断增加, 山区特殊的地形、地质和环境因素使得路线设计与平原地区的道路有很大不同, 通过合理可行的路线设计, 最大限度地减少开发和道路运营对环境的影响^[1]。因此, 对线路设计也提出了非常高的要求, 有必要对山区公路线路设计进行深入分析, 探索有效的设计方法以及必须严格遵循的设计原则和要求^[2]。

2 山区复杂地形条件下的公路路线设计要点

2.1 地形调研与科学规划

在山区公路的设计过程中, 地形调研与科学规划是不

可或缺的环节, 它们为后续的线路选择、线型设计以及具体的工程实施提供了重要的基础数据和科学依据。可以说地形调研与科学规划是山区公路设计的基石。在进行公路设计之前, 必须充分了解当地的地形地貌、自然条件和地质情况。这有助于避开地质灾害易发区和生态敏感区, 确保公路线路的选择既安全又经济。同时, 针对山区的复杂地形, 应采取有效的技术措施, 确保公路的安全运行。

地形调研的首要目标是全面、深入地了解研究区域的地形地貌特征。这包括但不限于山体的坡度、高度、走向, 以及沟谷、河流的分布情况。通过实地勘察、测量和遥感技术等多种手段^[3], 可以获取大量的地形数据, 为后续的分析 and 规划提供有力的支持。在获取了地形数据之后, 需要进行深入的分析和研究。这包括分析地形对公路线路选择的影响, 研究地形变化对公路稳定性的影响, 以及评估地形条件对施工难度和成本的影响等。通过这些分析, 可以初步

【作者简介】庞帅 (1985–), 女, 中国山西太原人, 硕士, 高级工程师, 从事道路桥梁设计研究。

确定公路的走向和关键节点的位置,为后续的线型设计奠定基础。

科学规划则是在地形调研的基础上,综合考虑交通需求、经济效益、生态环保等多方面因素,制定出合理的公路设计方案。规划过程中需要运用系统工程的思想和方法,对公路的线路、断面、立交、服务区等进行全面、系统的规划和设计。同时,还需要考虑公路与周边环境的协调性,确保公路的建设不会对当地生态环境造成过大的影响。此外,科学规划还需要注重前瞻性和灵活性。由于山区地形复杂多变,公路设计过程中可能会遇到各种不可预见的情况。因此,规划方案应具有一定的灵活性和适应性,能够根据实际情况进行调整和优化。同时,还需要考虑未来交通需求的变化和技术的发展,确保公路设计方案具有一定的前瞻性。综上所述,地形调研与科学规划是山区公路设计的重要环节,它们为公路的安全、稳定和可持续发展提供了重要的保障。在实际工作中,应充分重视这两个环节的工作,确保山区公路的设计能够真正符合实际需求和长远发展的要求。

2.2 线型设计

线型设计是山区公路设计的关键环节。在设计过程中,应充分考虑地形起伏和地质条件,尽量选择地势平缓的路段进行建设。同时,要合理设置盘山、穿隧、跨桥等线型,以适应山区地形的特点。此外,线型设计还需考虑当地的气候条件和车辆通行量等因素,以确保公路的实用性和经济性^[4]。

线型设计还应注重舒适性和连续性。通过合理的平、纵组合设计,使公路线形流畅、自然,减少驾驶员在行驶过程中的疲劳感。同时,避免线形突变或急转弯等设计,以减少车辆行驶过程中的冲击和颠簸。

在山区公路沿河(溪)线布设时,线型设计还需要特别考虑防洪和排水问题。设计师需要对两岸的地形进行详细考察,了解洪水记录、水位变化等情况,确保公路线形在洪水期间的安全。同时,合理设置排水设施,防止雨水积聚对公路造成损害。

2.3 立交和服务区的设置

在山区公路的设计中,立交和服务区的设置也至关重要。在山区,地形起伏较大,立交的设计需充分适应地形变化,确保主线与匝道的顺畅连接。同时,立交的设置需充分考虑交通流量和车辆转向需求,确保车辆能够快速、安全地通过交叉口。

服务区的设置则需兼顾交通需求和生态环保,为驾驶员和乘客提供安全、舒适的休息环境。对于服务区的设置,其位置和规模需根据公路的线路走向、交通流量以及驾驶者和乘客的需求来确定。在山区,服务区的选址应尽量避免地质条件复杂、易发生地质灾害的区域,确保服务区的稳定性和安全性。同时,服务区的规模需根据车辆停放、加油、餐饮、休息等需求来合理规划,以满足驾驶者和乘客的基本需求。此外,服务区的设计还需注重环保和节能。在山区,生态环

境较为脆弱,服务区的建设应尽量减少对周围环境的破坏,同时采用节能、环保的材料和设备,降低能耗和排放。

总的来说,立交和服务区的设置在山区公路设计中具有重要地位,它们的设计需综合考虑地形、交通、安全、环保等多方面因素,确保山区公路的通行效率、安全性和舒适性。

2.4 隧道和桥梁设计

隧道和桥梁设计是山区公路设计的难点和重点。由于山区地形复杂,隧道和桥梁的建设难度较大。在设计过程中,应充分考虑地质条件、结构安全、施工难度等因素,确保隧道和桥梁的稳定性和安全性。

隧道设计需充分考虑山区复杂的地形和地质条件。地形调研是隧道设计的基础,通过详细的勘察和测量,了解山体的稳定性、地下水位、岩石性质等信息,为隧道选线提供依据。同时,地质勘探也是必不可少的环节,通过钻探、物探等手段,掌握隧道穿越区域的地质构造和岩层分布,为隧道结构设计提供数据支持。

在隧道线型设计上,应尽可能采用直线或大半径曲线,以减少车辆在行驶过程中的离心力,提高行车安全性。此外,隧道净空设计也是关键,需根据车辆通行需求、通风排烟要求等因素,合理确定隧道的宽度、高度和断面形状。

对于桥梁设计,同样需要深入研究山区地形和地质条件。桥梁选址应避免不良地质区域,如断层、滑坡等,确保桥梁基础的稳定性。同时,桥梁的跨度和高度需根据河流宽度、洪水频率等因素进行合理设计,以确保桥梁的通行能力和抗洪能力。

在桥梁结构上,应根据地质条件和交通流量选择合适的桥型,如梁桥、拱桥或斜拉桥等。此外,桥梁的耐久性设计也是不可忽视的一环,需采用耐久性好、维护方便的材料和结构形式,以降低桥梁在全寿命周期内的维护成本。

在隧道和桥梁设计中,还需注重环保和节能。隧道施工应尽量减少对山体的破坏,采用环保型建筑材料和施工技术。桥梁设计应考虑与周围环境的协调性,采用景观化设计手法,提升公路的整体美感。设计师需充分考虑地形、地质、交通、环保等多方面因素,采用科学的设计方法和先进的技术手段,确保隧道和桥梁的安全、经济、环保和美观。

3 山区复杂地形条件下的公路路线设计原则

3.1 适应地形原则

在规划公路路线时,首先要深入研究和了解地形地貌的详细情况。通过地质勘察、地形测量等手段,获取准确的地形数据,为设计提供可靠的依据。其次,在公路路线的选择上,地形适应性原则强调选择最符合地形特点的路线方案。在山区、河谷、丘陵等复杂地形区域,应充分利用自然地形,避免大填大挖,减少对环境的影响。同时,应尽量避免穿越不稳定的地质区域,以降低地质灾害的风险。在公路

的排水系统设计方面,地形适应性原则同样重要。设计团队应充分考虑地形对排水系统的影响,合理规划排水设施的位置和规模。在山区等易发生水毁灾害的区域,应特别加强排水系统的设计和建设,以提高公路的抗灾能力。最后,地形适应性原则还强调在公路路线设计过程中应注重与周边环境的协调。在穿越农田、林地等区域时,应采取必要的环保措施,减少对生态环境的破坏。同时,在景观设计方面也应充分考虑地形特点,打造出与自然环境相融合的公路景观。通过遵循这一原则,可以确保公路路线的安全性和经济性,同时降低对环境的影响,实现公路建设的可持续发展^[5]。

3.2 灵活性原则

公路路线设计应具有一定的灵活性。由于地形、地质等条件的不确定性,设计过程中可能需要多次调整和优化路线方案。因此,设计师应具备较高的灵活性和应变能力,能够根据实际情况及时调整设计方案。

3.3 严格遵循安全原则和环境保护原则

安全原则和环境保护原则应贯穿山区公路设计的始终。在设计中,应遵循安全准则,不断提升复杂地势背景下山区公路的安全性。设计者需要综合考虑地形适应、行车安全、舒适性和连续性等多方面因素。通过科学的设计和规划,可以确保山区公路的安全、舒适和高效运行,为当地经济发展和社会进步提供有力的交通保障。同时,在山区公路建设中,线型设计还需要考虑环境保护和生态恢复。应尽量减少对自然环境的破坏和影响,采取必要的生态恢复措施,确保公路建设与生态环境的和谐共生。

3.4 经济性原则

在保障安全和环保的前提下,公路路线设计应追求经济性。应尽量缩短公路里程,减少工程量,降低工程造价。同时,还需考虑公路建成后的运营成本和维护成本,选择具有较长使用寿命和较低维护成本的设计方案。

综上所述,复杂地形条件下的公路路线设计需要综合考虑多种因素,并遵循一系列设计原则。只有在充分评估各种条件的基础上,才能选择出既安全、环保又经济、灵活的公路路线方案。

4 新时代山区复杂条件下公路设计措施

4.1 合理开发和利用土地资源

对山区公路工程进行前期规划与设计时,需要对沿线范围内的实际土地资源情况做全面的调查与分析,并结合总体规划进行合理开发,确定适宜的线路。应减少对农田和林地的占用,尽可能利用贫瘠地实施布线。另外,在经济与施工条件都允许的情况下,可通过挡墙等设施的布置来减少对土地的占用,实现节省资源和避免浪费的目标。

4.2 加强建设、规划环节管理

根据近年来建设工程的实践,一半以上的施工安全事故与施工前的设计和规划不充分有关。因此,在山区公路建设的前期设计和规划过程中,有关单位必须做好管理工作。设计和安全管理应在项目文件中明确说明。施工前应对项目周边的环境 and 安全进行详细调查,结合实际事件确保桥梁设计的研究性和适用性;此外,施工前应做好规划管理工作。

4.3 山路线路设计相关评价工作的实施

在设计和评估山体工程线形时,必须考虑线的角度、视线方向、线的连接情况。在实际驾驶中,由于驾驶员对主要目标的注意力分散,会出现错误驾驶,从而导致严重事故。在高山工程建设过程中,应将高山工程的安全性降到最低。生产过程中出现的问题会影响驾驶员,导致他驾驶错误,同时也会影响驾驶员的生命和财产的安全。造成上述现象的直接因素是垂直剖面与平面布置相关因素难以协调。针对这一问题,三维空间中的线性模型能够合理有效地平衡纵断面与平面线的关系,能够有效协调平面线与纵断面的各种因素,将安全风险降到最低。山地公路工程纵横一体化的设计原则已逐渐成为公路工程设计工作中的良好措施。

4.4 注重环保与生态恢复

山区公路设计应充分考虑环保和生态恢复。在设计过程中,应尽量减少对自然环境的破坏,采用环保材料和工艺。施工完成后,应及时进行生态恢复,促进生态环境的可持续发展。

5 结语

随着中国高速公路的快速发展,使得信息、物流变得更加畅通和方便,这对经济建设也有着极为重要的意义。正因为中国高速公路的兴起与国民经济的发展有着至关重要的作用,所以在山区公路选线时就应该考虑包括地形调研与科学规划、线型设计、立交和服务区设置、隧道和桥梁设计等方面。这些要点相互关联、相互影响,共同构成了山区公路设计的完整体系。

参考文献

- [1] 卢志强.浅谈山区高速设计理念创新、新技术应用及施工关键要素控制[J].四川水泥,2019(6):74+96.
- [2] 王思和.对山区高速公路总体设计的研究[J].黑龙江交通科技,2019,42(6):35-36.
- [3] 吴剑男.山区高速公路总体设计的理念研究[J].黑龙江交通科技,2019,42(6):73-74.
- [4] 叶小华.山区高速公路线路设计控制造价的实施策略研究[J].工程建设与设计,2019(11):169-171.
- [5] 刘旭伟,张硕.高原山区高速公路勘察设计理念与路线方案选择方法分析[J].黑龙江交通科技,2019,42(5):26-27.