

# 山区公路路线设计探讨

郭礼照

宁波市交通规划设计研究院有限公司 浙江 宁波 315000

**摘要：**山区公路路线设计举足轻重，作为山区与外界的桥梁，其设计不仅关乎交通效率，更深刻影响区域经济、环境保护与民生福祉。文章强调了设计在促进经济发展、守护自然生态及提升居民生活质量中的关键作用，并详细阐述了安全、经济、环保三大设计原则及实施路径。通过深入剖析地形、气候与交通需求等关键要素，探讨了优化设计策略。最终，提出合理利用地形、优化坡度设计、强化安全防护及融入生态考量等具体策略，旨在推动山区公路建设的可持续发展。

**关键词：**山区公路；路线设计；探讨

引言：山区公路作为山区交通网络的重要组成部分，其路线设计对于推动山区经济社会发展具有重要意义。随着国家对山区开发力度的加大和居民出行需求的日益增长，山区公路路线设计面临着新的挑战 and 机遇。如何科学合理地规划山区公路路线，既满足交通需求，又兼顾生态环境保护，成为当前亟待解决的问题。本文旨在通过对山区公路路线设计的深入探讨，为相关领域的实践和研究提供参考和借鉴。

## 1 山区公路路线设计的重要性

山区公路路线设计的重要性不容忽视，它不仅是交通基础设施建设的核心环节，更是关乎山区经济发展、生态环境保护以及人民生活质量提升的关键因素。以下是对山区公路路线设计重要性的详细阐述：首先，从经济发展的角度来看，山区公路路线设计直接关系到山区资源的开发利用。合理的路线设计能够最大限度地缩短山区与外界的交通距离，降低物流成本，提高山区特色农产品、矿产资源等的外运效率，从而带动山区经济的快速发展。同时，便捷的交通条件还能吸引外部投资，促进山区旅游业的繁荣，为山区居民创造更多的就业机会和收入来源<sup>[1]</sup>。其次，山区公路路线设计在生态环境保护方面 also 具有重要意义。山区地形复杂，生态环境脆弱，不合理的路线设计可能导致山体破坏、水土流失等环境问题。因此，在进行山区公路路线设计时，必须充分考虑生态环境保护的需求，采取科学合理的工程措施，如设置边坡防护、实施绿化工程等，以减少对山区生态环境的负面影响，实现公路建设与生态保护的和谐共生。再者，山区公路路线设计还直接关系到人民生活的便捷与安全。良好的路线设计能够确保公路的通行能力和安全性，提高山区居民的出行效率，降低交通事故风险。便捷的交通条件还能改善山区居民的医疗、教育

等公共服务条件，提升他们的生活质量。

## 2 山区公路路线设计的基本原则

### 2.1 安全性原则

在山区复杂多变的地形条件下，确保行车安全是路线设计的首要任务。这就要求设计者在规划时必须预见并规避潜在的安全隐患，为驾驶员提供一个可视性良好、行驶稳定的驾驶环境。（1）避免危险路段。陡峭的坡度和急弯不仅增加了驾驶难度，也极易引发交通事故。因此，在可能的情况下，路线应尽量沿平缓地形布设，减少不必要的爬坡和急转。对于无法完全避免的危险路段，应采取工程措施加以改善，如设置降坡段、增设爬坡车道、采用缓和曲线等，以降低行车风险。（2）保持良好的视线。山区植被茂密，易遮挡驾驶员视线。为此，路线设计需合理考虑砍伐影响视线的树木，同时设置必要的凸面镜、反光标志等辅助设施，确保驾驶员在任何情况下都能清晰观察路况，及时做出判断。（3）确保车辆行驶状态的稳定。山区气候多变，路面状况复杂，路线设计需充分考虑这些因素对车辆行驶的影响。通过设置合理的纵坡和横坡，增强路面的排水性能，减少水膜滑移现象；在雨雪天气易发路段，增设防滑设施，如铺设防滑材料、设置防滑链存放点等，以提高车辆的抓地力和制动性能，确保行车安全。

### 2.2 经济性原则

山区公路建设投资巨大，如何在保证安全和质量的前提下，有效控制建设成本和维护成本，是路线设计必须面对的现实问题。（1）合理选择路线走向。设计者需充分利用地形地貌特点，选择地质条件稳定、施工难度较小的地段进行布线，以减少土方开挖和填筑量，降低建设成本。应尽量缩短路线长度，减少急弯和陡坡的设置，以降低行车难度和油耗，提高公路的使用效率和经

济性。(2)采用先进的工程技术和设备。通过引入新技术、新材料和新工艺,可以提高施工效率和质量,缩短建设周期,从而节省投资<sup>[2]</sup>。此外,选用耐久性好、维护成本低的材料和结构,可以减少后期的维护费用,延长公路使用寿命。(3)充分考虑长期效益。山区公路不仅是交通基础设施,更是推动山区经济发展的重要动力。通过合理的路线布局和工程技术方案,可以促进山区资源的开发利用,吸引外部投资,带动相关产业发展,为当地居民创造更多的就业机会和收入来源。

### 2.3 环保性原则

在路线设计中融入环保理念,减少对生态环境的破坏,是设计者的责任所在。(1)避免过度开挖山体。设计者需通过调整路线走向、优化施工方案等措施,尽量减少对山体的扰动和破坏。对于必须开挖的山体部分,应采取生态恢复措施,如植树造林、种草等,以恢复植被覆盖,减少水土流失和生态退化。(2)保护自然资源和生态环境。在路线规划时,应充分考虑对自然资源和生态环境的影响,尽量避免穿越生态敏感区、自然保护区等重要生态区域。对于无法完全避开的区域,应采取严格的保护措施,如设置生态廊道、野生动物通道等,确保生物多样性和生态平衡不受破坏。

## 3 山区公路路线设计的关键要素

### 3.1 地形地貌

山区地形复杂多变,地势起伏大,在设计过程中,必须充分利用有利地形,避开不良地质和危险地段,以确保公路的安全和稳定。(1)地形利用与适应。山区地形多样,包括山岭、沟谷、陡坡等。路线设计应充分利用这些地形特征,通过合理的纵坡和横坡设计,使公路与地形相适应。例如,在山岭地区,可以采取绕山而行的路线,以减少对山体的开挖;在沟谷地区,则可以利用沟谷的自然走向,设置合理的桥涵结构,确保公路的顺畅。(2)地质条件考虑。山区地质构造复杂,岩层、断层、滑坡、泥石流等地质灾害频发。路线设计必须充分考虑地质稳定性,避免穿越地质灾害易发区。在地质条件较差的地段,应采取相应的工程措施进行加固和防护,如设置挡土墙、抗滑桩等,以确保公路的安全运营。(3)环境保护与恢复。山区是生态环境敏感区域,公路建设往往会对生态环境造成一定破坏。因此,在路线设计时,必须充分考虑生态保护的需求。通过优化路线选择,尽量减少对山体的开挖和植被的破坏;在公路建设过程中,应采取生态友好的施工方式,如采用低噪音、低振动的施工设备,减少对周边环境的干扰。此外,还应设置生态恢复区,对受损的生态环境进行修

复和补偿。

### 3.2 气候条件

在山区公路路线设计时,必须充分考虑气候条件对公路的影响。(1)雨雪天气的影响。山区雨雪天气频繁,这对公路的路面湿滑和行车安全带来了很大的威胁。在路线设计时,应充分考虑雨雪天气对路面的影响,如设置合理的排水系统,确保路面在雨雪天气下仍能保持较好的通行能力。同时,还应考虑设置防滑设施,如铺设防滑材料、设置防滑链等,以提高公路的安全性。(2)高温与低温的影响。山区气温变化大,高温和低温都会对公路的路面材料性能产生影响。在高温下,路面材料容易软化、变形;在低温下,路面材料则容易脆化、开裂<sup>[3]</sup>。因此,在路线设计时,应充分考虑气温变化对路面材料的影响,选择适应性强、耐久性好的路面材料,以确保公路的使用寿命和行车安全。

### 3.3 交通需求

山区公路路线设计只有充分了解并满足实际的交通需求,才能确保公路的实用性和经济性。(1)车流量与车型比例。在路线设计时,应充分考虑车流量和车型比例对公路的影响。根据预测的车流量和车型比例,合理确定公路的等级和规模,以确保公路能够满足实际的交通需求。例如,在车流量较大的地段,可以设置更宽的车道和更多的车道数;在大型车辆较多的地段,则可以设置更坚固的路面和更大的转弯半径。(2)交通组织与管理。除了考虑车流量和车型比例外,还应充分考虑交通组织与管理对公路的影响。在路线设计时,应合理设置交通标志、标线和信号灯等交通设施,以确保公路的交通秩序和安全。还应考虑设置合理的服务区、停车区和紧急救援设施等,以提供便捷的交通服务和应急保障。

## 4 山区公路路线设计的具体策略

### 4.1 合理利用地形,减少开挖量

在山区公路路线设计过程中,应充分利用山区的自然地形,尽量减少开挖和填方量。这一策略不仅有助于降低建设成本,还能有效减少对环境的破坏。为了实现这一目标,设计师在进行路线选择时,应优先考虑沿山脊线或山谷线布线。这样的布线方式能够最大限度地顺应地形,减少对山体的开挖和破坏。在路线设计过程中,还应注重填挖平衡,尽量使填方和挖方量相等,以减少对土地资源的占用和破坏。在实际操作中,设计师可以利用现代测绘技术和地理信息系统(GIS)进行地形分析,精确掌握山区的地形地貌特征。通过模拟不同布线方案对地形的影响,选择最优的路线方案,以实现地形利用的最大化和开挖量的最小化。

#### 4.2 优化纵坡和横坡设计, 确保行车安全

山区公路的纵坡和横坡设计时, 必须充分考虑车辆的爬坡能力和制动性能, 以及路面的排水需求。在纵坡设计方面, 应根据山区地形特征和车辆性能要求, 合理确定最大纵坡和坡长。过大的纵坡会导致车辆行驶困难, 甚至制动失效, 而过小的纵坡则可能增加路线长度和建设成本。因此, 设计师需要在保证行车安全的前提下, 寻求纵坡设计的最佳平衡点。在纵坡设计过程中, 还应注重坡度的均匀过渡, 避免出现急剧的坡度变化, 以确保车辆行驶的平稳性。在横坡设计方面, 主要目标是确保路面排水顺畅, 防止积水对路面造成损害。为了实现这一目标, 设计师需要根据山区降雨特点和地形特征, 合理确定横坡的坡度和方向<sup>[4]</sup>。在横坡设计过程中, 还应注重与纵坡的协调配合, 以确保整个路面的平整度和稳定性。为了确保纵坡和横坡设计的科学合理性, 设计师可以利用专业的道路设计软件进行模拟分析。通过输入山区地形数据、车辆性能参数以及降雨条件等信息, 软件可以自动生成多种纵坡和横坡设计方案。设计师可以根据软件的分析结果, 选择最优的方案进行实施。

#### 4.3 加强安全防护措施, 提升行车安全性

在山区公路路线设计中, 加强安全防护措施是至关重要的, (1) 对于悬崖和陡坡路段, 应设置护栏和防撞墙等防护设施。这些设施可以有效防止车辆因失控而冲出路面, 造成严重的交通事故。在护栏和防撞墙的设计过程中, 还应注重其美观性和耐用性, 以确保其长期发挥防护作用。(2) 对于视线不良的路段, 如急弯、隧道等, 应设置足够的警示标志和标线。这些标志和标线可以提醒驾驶员注意行车安全, 减速慢行, 避免发生交通事故。在警示标志和标线的设置过程中, 还应注重其清晰度和易识别性, 以确保驾驶员能够及时准确地获取路况信息。(3) 设计师还可以根据山区公路的实际情况, 采取其他有效的安全防护措施。例如, 在易发生山体滑坡的路段设置挡土墙或排水沟等; 在易发生落石的路段设置防护网或棚洞等。通过这些综合措施的应用, 可以大大提升山区公路的行车安全性<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 考虑生态环保因素, 实现可持续发展

山区拥有丰富的自然资源和生态环境, 公路建设必

须充分考虑对这些资源和环境的保护。(1) 在路线选择过程中, 应尽量避免穿越生态敏感区域。例如, 对于珍稀动植物栖息地、水源保护区等区域, 应尽量选择绕避或采取其他保护措施。同时, 在路线设计过程中, 还应注重保护山区的植被和水源等自然资源。可以通过采用生态友好的工程技术方案, 如生态护坡、植被恢复等措施, 减少对生态环境的破坏。(2) 在公路建设过程中, 应采取有效的环保措施。例如, 对于施工产生的废弃物和污水等污染物, 应进行妥善处理和排放; 对于施工过程中的噪音和振动等环境影响, 应采取有效的控制措施。通过这些措施的实施, 可以最大程度地减少公路建设对生态环境的负面影响。(3) 在公路运营过程中, 也应注重生态环境保护。例如, 可以定期对公路沿线的植被进行养护和恢复; 对于公路沿线的垃圾和污染物进行及时清理和处理。通过这些措施的实施, 可以确保山区公路的长期可持续发展。

#### 结语

综上所述, 山区公路路线设计是一个复杂而多维的过程, 需要综合考虑多种因素和原则。通过合理利用地形、优化纵坡和横坡设计、加强安全防护措施以及考虑生态环保因素等策略的应用, 可以实现山区公路的安全、经济、环保和可持续发展。未来, 随着科技的不断进步和人们对美好生活需求的日益增长, 山区公路路线设计将继续面临新的挑战 and 机遇。我们期待通过持续的研究和实践, 为山区交通事业的发展贡献更多的智慧和力量。

#### 参考文献

- [1] 杨佳娜. 山区公路路线线形平面设计方法探讨[J]. 交通世界, 2023(29): 95-97.
- [2] 郭伟. 对山区公路路线设计的探讨[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(8): 63-64.
- [3] 张鸿, 张秀娟. 山区高速公路路线设计探讨[J]. 内蒙古公路与运输, 2020(5): 39-44.
- [4] 罗乾彪, 王磊. 探讨山区公路路线设计要点[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(3): 927-928.
- [5] 马应勇, 赵云飞. 复杂地形条件下山区高速公路路线设计探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(14): 4440.