

## 山区公路路线设计的基本思路与原则

黄楠<sup>1</sup> 蒋彦忆<sup>2</sup>

1 新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司公路勘察设计分院, 新疆 乌鲁木齐 830002

2 新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司, 新疆 乌鲁木齐 830002

**[摘要]**近些年来随着社会经济的发展,公路项目建设数量也逐渐增多,其中山区公路建设项目已经成为公路项目建设中的重点。但是山区公路所处的地理及地质环境相对复杂,在进行建设时需要耗费大量的人力、物力等,这样也给山区公路发展带来一定阻碍,同时也影响着山区居民生活水平,更影响了山区经济发展。因此要想更好的促进山区经济发展并对山区居民生活进行改变应认识到山区公路建设的重要性并确保公路建设质量。在进行山区公路建设时首先应设计好山路公路路线并保证设计质量。因此在进行山区公路建设时应严格按照标准做好路线设计工作,确保其满足设计标准,提升路线设计水平的同时为山区公路后期运行安全奠定基础。同时应对山区条件进行了解并对路线设计线形进行调整,从而可以将工程造价控制在科学的范围内,在保证山区公路建设水平的基础上更好的促进山区发展。

**[关键词]**山区公路;路线设计;基本思路;原则

DOI: 10.33142/aem.v4i9.6966

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

### Basic Ideas and Principles of Highway Route Design in Mountainous Areas

HUANG Nan, JIANG Yanyi

1 Highway Survey and Design Branch of XPCC Surveying and Designing Institute (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

2 Xinjiang Hengxin Engineering Project Management Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

**Abstract:** In recent years, with the development of social economy, the number of highway projects has gradually increased, among which the highway construction projects in mountainous areas have become the focus of highway project construction. However, the geographical and geological environment of mountain roads is relatively complex, which requires a lot of human and material resources during construction, which also brings some obstacles to the development of mountain roads, affects the living standards of mountain residents, and affects the economic development of mountain areas. Therefore, in order to better promote the economic development of mountain areas and change the lives of mountain residents, we should recognize the importance of highway construction in mountain areas and ensure the quality of highway construction. In the construction of mountain roads, we should first design the mountain road route and ensure the design quality. Therefore, during the construction of mountain roads, the route design should be done in strict accordance with the standards to ensure that it meets the design standards, improve the route design level, and lay the foundation for the later operation safety of mountain roads. At the same time, we should understand the mountain conditions and adjust the route design alignment, so as to control the project cost within a scientific range and better promote the development of mountain areas on the basis of ensuring the level of highway construction in mountain areas.

**Keywords:** mountain highway; route design; basic ideas; principle

### 引言

山区公路在我国公路交通网络中起到了重要的作用,与平原地区公路相比山区公路建设地形地质条件等更加复杂,这样也增加了山区公路路线设计难度,同时山区公路路线设计水平关系到公路后期建设质量。因此应强化山区公路路线设计工作,符合山区公路建设要求。因此,在进行山区公路建设时应充分认识到路线设计的重要性并提升设计水平,并与山区情况及以往建设经验进行结合,对山区公路路线设计思路及原则进行优化,更好的促进山区公路发展。

#### 1 公路路线设计在山区公路建设中的重要性

山区公路路线设计与山区公路建设质量及资金投入

量有着直接的关系,同时会给后期运营安全带来影响。若山区公路线形设计与相关标准不符合会增加交通事故发生率。因此在进行山区公路建设时应真正认识到公路路线设计的重要性,保证山区公路路线设计的合理性,为山区公路行车安全提供保障。但是在实际的工程中,一些山区线路设计工作仍沿用传统的设计方式并未对行车量、行车速度等因素进行综合考虑;还有一些地区在进行山区公路设计时还在沿用国外经验,这样无法符合当地实际情况;不同地区山区路段地质地貌情况也不相同,若一味的沿用以往经验或国外经验无法保证山区公路路线设计效果且会增加交通事故发生率。近些年来,随着社会经济的不断发展,车辆不断增多,也增加了交通压力,所以应进

一步对山区公路路线设计进行优化,提升设计效果,确保交通运行安全<sup>[1]</sup>。

## 2 山区公路路线设计应遵循的原则

### 2.1 遵循安全原则

第一,在进行公路线路设计时应设计工作进行规范,并对公路设计中可能产生的安全问题进行分析,在进行山区公路施工时设计人员应严格按照规范满足设计要求,确保山区公路路线与路形满足要求,为后期车辆运行提供安全保障。在进行山区公路路线设计时应充分认识长纵坡与弯道视距设计。山区公路平面线形设计应与曲线型为主并充分利用空间,避免因山区空间有限影响弯道视距设计,导致山区公路出现安全事故。同时,在进行山区公路设计时应做好纵向设计并将高差问题进行规避,同时避免纵坡设计出现较大的偏差,但是此种设计方式也是公路路线设计中的难点,若设计科学性不足,在山区公路交付使用后会增加交通安全发生率。第二,在进行山区公路施工时应将路线设计方案落实到各施工环节中,从而保证山区公路施工可以顺利开展。第三,山区公路建成后,要想保证运营安全应确保山区公路选线的规范性并保证其施工质量,从而确保山区公路运营的安全性。

### 2.2 遵循环境保护原则

在进行山区公路路线设计时还应做好环境保护工作,这也是山区公路路线设计中应重点关注的内容。在进行山区公路路线设计前应对施工地点地质条件、生态环境、气候条件等进行综合考虑,确保路线设计方案的科学性与合理性,同时避免给施工现场周边环境带来影响。同时应将环境保护内容体现到山区公路路线设计方案中,并对两者关系进行协调。

### 2.3 遵循经济性原则

在进行山区公路路线设计时还应遵循经济性原则,在此原则基础上合理选择线路,确保山区公路建设水平满足我国交通工程建设要求。在进行山区公路规划时既要确保其使用功能同时还应确保其具有良好的经济效益。与平原公路建设相比山区公路建设更加复杂,这样也增加了施工的难度,整体建设成本也要高于平原地区公路施工成本,因此在进行方案设计时应做好方案对比工作,避免成本支出存在差异,确保山区公路路线设计与经济性间的平衡。从技术角度来看,采用经济性原则可以对施工成本进行有效控制,经济性也是未来我国交通领域发展的主要方向<sup>[2]</sup>。

## 3 山区公路路线设计时应遵循的设计思路

### 3.1 合理进行地质选线

由于山区地质条件比较复杂,因此路线设计时应合理进行地质选线,确保地质选线与路线设计方案的一致性。由于山区地质条件比较复杂,相邻的两个地段地质条件也存在差异,一些地质条件具有隐蔽性,在工程建设过程中会发生改变,还有一些地区中的地质问题会显现在运营后的一段时间。要想避免此类问题在进行地质选线时应提前做好勘察工作并设置动态观测点,避免山区地质问题。地质选线时经常会遇到滑坡、崩塌、软土等地质问题,还可

能会遇到地震、多年冻土等不理想地质问题,导致建设费用增多,也无法保证公路安全,因此应有效处理不良地质问题。但是一些地质问题具有一定的隐蔽性,无法在第一时间发现,这样就要求在进行地质选线时应对建设地段地质情况进行详细了解与绘制,然后再完成基础选线工作,确定最初的线位后采用物探技术对整条线路地质情况进行调查,利用物探技术调查结果完成不良地质钻探试验,若不良地质条件比较难处理应及时进行调整并做好避让工作。如果不良地质问题处理比较简单应缩小穿越范围,合理设置穿越角度,保证公路工程施工安全,确保山区公路工程可以在规定的工期内完成。

### 3.2 合理进行地形选线

山区地形条件中即使是很短的距离标高也存在差异,地形复杂且经常出现陡坡、急流等问题。在此种地形条件下进行路线选择会增加土石方使用量及防护工程施工量。此外,在进行地形选线时还应与当地气候条件相结合,从而保证地基的稳定性,确保后期车辆行驶安全。在进行地形选择时还应调节好横纵面与平面间的关系,确保与要求相符,将山区原有地形作为基础合理设置山区公路线形,同时可以降低工程量并可以避免给环境带来影响。由于山地地形条件比较复杂,选线时若过分强调高指标会增加工程量且会出现高填深挖问题,也会给周边环境带来不利的影响。在进行地形选择时应与山体情况、地形条件进行结合,从而确定线形要素,要想满足设计要求应充分与地形条件进行结合。采用不同的曲线完成平面线形组合,从而满足地形选择要求并可以避免给环境所带来的破坏,对成本进行有效的控制。若施工路段相对复杂可以采用分离式路基方式对地形进行调节。

### 3.3 确保线形指标满足要求

#### 3.3.1 选型指标应满足的要求

(1) 要想确保平面线形与山区公路路线设计规范相符应充分与地形进行结合。(2) 确保线形设计的平直性。(3) 将各方面指标进行平衡,若无特殊情况可以选择较高值。(4) 确保山区公路路段行车安全技术舒适度。(5) 减少工程量,应满足山区公路施工技术标准,利用线形指标合理设计行车速度,但是会在一定程度上增加工程量。在此基础上,合理设定设计速度,从而确保设计标准与造价工作满足标准。设计速度确定后所选择的技术指标会给车辆行驶安全性、舒适性带来影响,并可以有效控制工程造价。在进行指标选择时应合理设定速度指标,利用上一档速度指标中的值完成整条线路控制。线形设计时并无法选择极限指标,正因为此可以避免给自然环境、地形地貌等带来不利的影响。

#### 3.3.2 应注意的问题

(1) 确保各线形指标的均衡性,防止出现长直线或直线与半径相对较小的平曲线进行直接连接。(2) 除了出现比较特殊的要求或限制不得使用负荷曲线。(3) 现阶段所使用的规则中对直线长度进行严格的规定,但这规定也并非时是绝对的,应根据地形条件进行确定,若有必要应

先合理设置标准位置,避免因长直线给工程建设带来影响。

(4) 平曲线段中既有曲线也有缓线,确保长度满足规范要求,尽量应用较大长度,通常可以比规定值大2倍至3倍。(5) 山区公路隧道设置时应落实早进洞、晚出洞的原则,合理选择隧道进出口位置,可以编制多方案,从中选出最合适的方案。(6) 在北方地区施工时会出现积雪或冰冻现象,因此应将路线设置到阳面。(7) 平面线形设置时应与山区地形条件进行结合,以曲线定线方式为主。(8) 将缓线、曲线设置到平曲线中,确保缓线与曲线长度可以高于规范要求的两倍,防止视觉突变现象,体现出缓线与曲线在山区公路中的重要性<sup>[3]</sup>。

### 3.4 山区公路路线设计应与美学、景观设计进行结合

在进行山区公路建设时应始终做好环境保护工作,确保山区原有景观、自然环境可以保持原貌,所以应认识到山区公路设计中环境保护的重要性,有效降低因山区公路建设给自然环境所带来的破坏,同时强化环境污染治理工作。现阶段,在进行山区公路建设时,不仅要保证公路工程建设质量同时还应融入美学,在进行设计时应将公路美学与景观设计进行充分融合,从而提升山区公路设计效果并可以达到美学设计要求。在此基础上,综合考虑工程周边地形情况、线形变化情况。同时将绿色理念落实到山区公路设计中,合理选择树种、形态并做好色彩搭配。随着人们生活水平的不断提升,既需要公路行驶的安全性同时还应确保行驶的舒适性及行驶速度满足要求,也更加重视沿途风景。在这样的背景下,设计人员应不断转变思想,拓宽设计思路,将美学、景观设计等融入到山区公路路线设计中,提升公路的生态性与美观性,在设计时应关注以下方面。(1) 综合考虑山区公路沿线自然环境、生态景观等。(2) 对现有的地质地貌、景观进行保护。(3) 避免给原有河道、小溪等带来破坏。(4) 采用美学设计做好山区公路景观设计并确保设计的流畅性及美观性。(5) 做好景观与山区公路的协调工作。(6) 采用有效的方式对视野进行拓宽。

### 4 提升山区公路路线设计水平的主要措施

#### 4.1 对影响山区公路路线设计的因素进行综合考虑

由于一些山区公路地理形式比较复杂,地理形态也较多,所以在进行山区公路路线设计时应综合考虑各方面影响因素。第一,复杂的地形条件。一些山区公路工程建设地点为河谷地貌,这些地区中分布着宽窄不同的沟道。这些沟道地势相对险峻,属于黄土砂质粉岩地质。因为该地质情况属于节理裂隙环境,构造相对较多,无法保证沟谷两侧岩体的稳定性。特别是在进行路段开挖时会导致山体破坏现象,引起地质灾害,如滑坡等灾害。所在进行路线设置时应控制挖方深度。第二,不良地质条件。由于山区地质条件相对复杂,多容易发生地质灾害,因此在设计前应先查询以往地质灾害记录并制定地质灾害预防及处理措施。在进行路线设计时应尽量避让不良地质段,若无法避让应与工程实际情况相结合并制定相应的处理措施,保证施工安全及施工质量。

#### 4.2 山区公路路线设计时应做好生态环境保护工作

与平原地区相比山区地质条件更加复杂,但是山区公路建设路段均会有一些风景区,若在进行山区公路建设时若开挖面积过大会直接影响生态环境。在进行具体工程设计时应先了解当地自然环境并做好生态环境保护工作。如山区公路工程在建设时需要占用的土地较多且周边耕地、林地面积也较大,若没有做好线路设计会给耕地、林地面积带来不利的影响,最终给生态环境带来破坏。有的山区公路地形比较复杂,在进行施工时会采用高挖深填施工方式,若无法确保开挖与回填工作的平衡性,会导致挖掘土方量增加或是弃土方增多等现象;若没有做好安全防护,长期受到雨水影响会导致水土流失灾害。因此在进行设计时应做好自然环境保护工作,减少施工过程中给自然环境带来的影响,可以采用边建设边恢复的方式,从而降低山区公路工程建设对生态环境的影响。在进行山区公路路线设计时还应根据实际情况做好安全防护工作,降低施工及公路建设后的安全隐患。同时可以对平纵线形进行适量调整,将安全标志与标线设置到合理的位置并充分做好安全防护工作,为后期运行安全提供保障。此外,应在进行公路路线设计时还应与周边环境做好协调并全面落实生态保护工作,体现出沿途景观优势。在进行山区公路路线设计时还应做好排水设施及边坡防护工作,确保边坡的稳定性,同时防止水土流失灾害。可以将矮小的草种植到边沟上,避免因水利冲刷给边坡带来影响,同时可以减缓车辆给边坡带来的冲击<sup>[5]</sup>。

### 5 结语

总的来说,由于山区地质地形条件比较复杂,也给公路路线选线等带来影响,既无法保证山区公路路线建设水平、建设质量、后期运行安全同时也会给环境带来影响。因此在进行山区公路路线设计时应做好地质选线与地形选线工作,确保山区公路路线的合理性、安全性、环保性及经济性,提升山区公路整体建设水平,更好的促进山区发展。

#### [参考文献]

- [1] 常亮红. 山区公路路线设计要点[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(7): 80-82.
  - [2] 崔鹏飞. 山区公路路线设计的基本思路与原则[J]. 交通世界, 2021(36): 68-69.
  - [3] 李萌萌. 山区公路路线设计要点及质量控制措施[J]. 交通世界, 2021(32): 59-60.
  - [4] 谢小锋. 山区公路路线设计分析与建议[J]. 交通世界, 2021(27): 111-112.
  - [5] 张丽丽, 徐红领. 山区公路路线方案优化设计要点[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(9): 14-15.
- 作者简介: 黄楠(1989.7-), 毕业院校: 山东理工大学, 所学专业: 交通工程, 当前就职单位: 新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司公路勘察设计分院, 职务: 院长助理, 办公室主任, 职称级别: 中级职称; 蒋彦忆(1992.4-), 毕业院校: 新疆农业大学水利与土木工程学院, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 新疆恒信工程项目管理咨询有限责任公司, 职务: 员工, 职称级别: 中级职称。