

研究山区公路路线设计要点

王振权 郭一豪

郑州市交通规划勘察设计研究院, 河南 郑州 450001

[摘要]山区公路受到建设因素的影响致使工程造价高、生态环境破坏严重,对山区公路路线设计的地形、地质、气候、环境、规划、交通安全等要点需着重研究,方可降低山区公路的建设成本,减少山区公路建设对生态环境的破坏具有重要社会经济意义。文中对山区公路路线设计进行了研究,山区公路路线设计应遵循安全可靠,因地制宜,多方案比选的原则,达到安全、经济、环境相互平衡协调。

[关键词]山区公路;总体设计;平纵组合设计;生态环保

DOI: 10.33142/ec.v6i6.8510

中图分类号: U412.36

文献标识码: A

Research on Key Points of Highway Route Design in Mountain Areas

WANG Zhenquan, GUO Yihao

Zhengzhou Transportation Planning Survey, Design and Research Institute, Zhengzhou, He'nan, 450001, China

Abstract: Due to the influence of construction factors, mountainous highways have high engineering costs and serious ecological environment damage. It is necessary to focus on the key points of terrain, geology, climate, environment, planning, traffic safety, etc. in the design of mountainous highway routes in order to reduce the construction cost of mountainous highways and reduce the damage to the ecological environment caused by mountainous highway construction. This has important socio-economic significance. The design of mountain road routes was studied in the article. The design of mountain road routes should follow the principles of safety and reliability, adapting to local conditions, and comparing multiple schemes to achieve mutual balance and coordination among safety, economy and environment.

Keywords: mountain roads; overall design; horizontal and vertical combination design; ecological and environmental protection

引言

针对山区公路的特点,众多专家对我国山区公路建设的实际情况与存在的问题,进行了研讨、探索与总结,主要内容包括山区公路总体、路基勘察、桥梁勘察、隧道勘察、互通式立交勘察计、环境与景观、交通工程及沿线设施、工程地质勘察等方面的设计^[1]。近年来经过山区公路建设的实践,我国在山区公路的设计、施工总结得到一些宝贵经验,形成了一套完善的山区公路建设标准。但仍存在一些问题如公路路线指标较高、工程建设规模较大、生态环境破坏严重、与地方发展脱节等现象,因此仍需分析路线设计中不完善之处,总结经验,提高设计水准^[2]。在选择山区公路路线时,要避免占用过多的土地,并尽量减少其对周围环境的干扰,使山区公路的建设和设计合理优化才能促进经济社会的健康发展^[3]。

山区公路路线方案的选择是否科学合理,将会影响到公路建设的质量、工程造价、运营条件等,也会对沿线地区的经济、环境、政治等方面有影响^[4]。路线设计人员分析研究山区地形中公路路线设计时,不仅需要综合研讨路线方案的技术等,还需要考虑路线方案对环境、社会的影响,路线方案的合理性、与周边地域的协调性、行车舒适性等,因此山区公路路线方案设计是一个复杂的问题。因

此采用科学的设计方案,分析山区公路路线设计方案步骤及注意事项,为今后山区公路设计提供实际指导意义。本文正是基于这种情况,探讨了山区公路选线的影响因素和合理设计,为山区公路建设提供参考价值,从而更好地促进基础交通设施建设,为经济发展提供助力。

1 山区路线设计的基本原则

山区公路路线设计时,路线专业人员在分析驾驶人员的行车安全性、生态环境等影响因素作用下,确定山区公路路线的大致位置及公路路线线形组合条件,包括山区路线平面设计、路线纵坡设计^[5]。

1.1 公路路线设计的特点

设计人员对山区公路路线设计时,特别需要考虑路线选线对生态环境、社会经济、技术条件等影响。结合上文研究,在山区公路路线设计时需要设计人员须遵循相应原则:

(1) 山区路线设计时,必须满足安全性,即应满足路线设计技术指标要求。为了保证山区公路安全性条件下,应尽量降低项目建设规模使得工程造价低、对周围环境破坏小,同时也需要考虑地形对工程施工的难易程度及建设完成后公路的养护条件等。

(2) 由于国家对农业耕地的保护重视,公路路线选线设计时,应做到尽量避免占压农业耕地。

(3) 由于公路工程是建设里程较长的项目,可能会穿越风景区或自然保护区等,在对山区路线设计时,必须充分分析路线走向对生态环境的影响,做到尽量少破坏原生态环境,使路线方案与生态环境相互协调。

(4) 项目位置中不良地质对山区公路的影响,不良地质会造成公路建设施工困难,建设造价较高,同时对后期运营期间养护维修较为复杂,且也降低山区公路的安全性。因此在公路路线方案前期设计阶段,需要对不良地质地段有效勘察,充分了解项目所在位置的地质状况,尽可能根据地质状况确定合理的路线方案。

(5) 一般山区公路项目是在山岭区域,施工中可能会存在大量填方或挖方工程量,因此在路线方案设计中避免高填深挖路段,尽量做到填挖平衡,这样也会降低对周围环境的影响。

1.2 山区公路路线设计的影响因素

山区公路的路线设计是道路整体设计的关键环节,会受到各种建设区域和社会经济环境的影响。此外,还要考虑道路通行能力、景观、地质条件等^[6]。一般来说,在山区公路的路线选择时,影响公路路线方案选择的主要因素是整体经济发展规划的影响、区域路网规划的影响、高压线路走廊及其电网规划的影响、景观环境设计的影响、地质地形的影响、设计交通的影响。

(1) 经济发展总体规划。山区公路路线选择的首要考虑是,符合城市经济发展的总体规划目标,能有效组织疏通城市过境交通和城乡内外交通连接,加快城市经济发展,推进城市化进程,促进城市及周边地区社会经济发展。

(2) 区域路网规划的影响。山区公路线路选择响应区铁路现状及未来发展,公路及现有主配网规划及详细调查,协调与铁路、公路部门、火车站及国道中网关系、网宽、附属线路、隐蔽性结构、线路两侧建筑安全距离均满足方案规划要求。

(3) 高压线路走廊及其电网规划的影响。在公路选线过程中,经常在某一区域与网格交叉,不可避免地导致路线多次交叉。如何协调公路线形与高压输电线路走廊及电厂规划之间的关系,对线路位置有很大的影响。在选择线路位置时,应尽量避开高压线路走廊。高压线路走廊规划与公路线路走向应相互结合,调节相互干扰。

(4) 山区公路景观和环境设计。行景观设计,是公路建设环境影响评价的重要内容。在项目勘察设计阶段,应结合建设区自然地理条件(地形、地层岩性、区域地质构造及地震、水位工程地质条件、气象、水系及不利地质条件)、社会人文环境、道路景观要求。重点研究论证路基保护形式、路边美化绿化方案、特色景观及景区设计,工程保护与生态保护相结合,借鉴现有工程的成功经验,作好景观绿化设计,防止水土流失。建设景观道路、环保道路、生态道路。

(5) 公路的建设性质。山区公路路线设计时应关注到工程项目的使用情况及性质,才能分析出其主要功能,进而可确定山区公路路线的基本走向、控制点、设计指标等。

(6) 交通量。山区公路路线设计前,必须要作对相关数据归纳,采用合理模型对数据进行分析,进而得到未来的公路交通量。公路在建设完成运营期间的交通量,是确定山区公路技术标准的依据之一。

1.3 公路路线设计的基本步骤

山区公路路线设计可按照三个阶段进行由浅到深的设计。第一阶段山区路线走廊带的选择,第二阶段在最佳走廊带中不同路线的方案对比分析,第三阶段在选择的最佳路线中进行局部路线优化设计。在这三个阶段的工作重点及内容不同,每个阶段分析影响路线线形因素也不尽相同^[7]。在每个阶段路线设计时,需要根据项目的特点,需要深入分析不同阶段山区公路设计的内容及潜在问题,这样不仅能有效提高山区公路路线准确性,而且也能降低山区公路建设成本。因此山区公路路线设计的步骤如下:

(1) 山区路线走廊带的选择。山区公路项目的路线设计第一步是确定路线走廊带。需要解决的问题是确定山区路线的起点、终点、控制点等。首先搜集本项目的资料,在经充分论证后,确定几条有效的路线走廊带。对几条路线走廊带进行现场踏勘,得到走廊带内的地形概况、地质条件、水文情况等。现场踏勘后,对现场收集到的资料进行对比分析,可确定出一个最佳山区公路的走廊带。

(2) 山区公路路线方案比选。在这个阶段是根据已确定的走廊带内初步确定几条较好的山区公路路线方案,并对不同山区公路路线方案进行比选。通过选出最佳山区公路路线方案的优劣程度与路线方案比选数量有着紧密的相关性。结合已调查的路线附近的资料,综合考量地形、文物、生态保护区、地质、水文、村镇等因素,因此可进一步确定山区公路路线中的控制点、项目起点及终点,将已确定控制点连接起来就形成初步路线走向。在确定山区公路路线控制因素,需要考虑项目建设标准,有利于降低工程成本,因此需要注意山区路线长度、桥隧比、不良地质状况等因素。但在该阶段也存在一些问题如比选方案数少会导致路线的科学性、合理性受到影响;如果必选方案较多时则会增加设计人员的工作量,会拖延山区路线设计的进度;也可能存在着为了满足一些需求,特意去修改一些设计数据,从而降低了山区公路路线设计的客观性。

(3) 局部山区公路线形优化设计。通过上述两个阶段的不同程度的研究,已基本确定了山区公路的路线走向及基本控制点,而第三阶段就是对路线进行局部优化设计。根据山区公路路线技术指标,通过走廊带和路线方案比选已基本确定公路路线,此时只需结合规范对公路路线安全性进行分析,并对部分路段分析其工程规模、施工难易程度、运营成本等,设计人员在设计时,必须有意识做到安

全性、经济性和环保性之间的相互平衡。但在该局部山区公路线形优化设计阶段也存在一些问题如在进行路线优化中,当地人员和设计人员在认知等方面的不同,进而对路线选择存在不同的意见,会造成决策问题;山区公路控制点、走向及贯通方式与沿线地区社会经济之间的相互关联。

2 山区公路的设计要点

从公路交通安全评价的角度来看,山区公路路线方案的确定可从三个一级指标分析:公路线形设计、工程建设造价和生态环境^[8]。路线设计人员最关注的是技术参数指标。建设单位需要合理控制工程项目造价,生态环境指标关系则关系到公众的认可度。公路线形指标可分:平面线形设计、竖向曲线设计和平、纵面线形组合设计。

工程建设造价指标可分为:填挖平衡程度、高填深挖断面占比和桥隧比。生态环境指标可分为地形概况、工程防护措施、路线安全。在山区公路线形评价指标中,平面线形设计与行车视觉特、车辆轨迹、加减速行为有明显关系。山区公路在确定设计车速后,应尽量避免采用较小的平曲线半径值。最小水平曲线半径指数属于效益型。受多种因素的限制,山区公路常采用较大的纵坡值,不利于交通安全,特别是当小车同向行驶需要超过大车时,纵坡值指标属于成本型,即数值越小越好。平平、纵面线形组合的组合值横坡和纵坡,直接影响平面曲线半径较小(急转弯路段)和陡坡路段的交通安全评价。在山地公路成本评价指标中,成本的第一部分是建安成本,是项目业主为建设公路需要筹集的成本。山区公路建设中一般是挖方大于填方,会造成大量土石方弃置,不仅增加了挖方成本,也增加了处置成本。填挖平衡程度即为将挖土石方运用到填方使用,若高填方路段数量较多,就需要后期运营管理阶段的重点检测对象,高填方路段越短越小越好。桥隧比是桥梁隧道结构长度与整个线路长度的比值,由于造价较高,也是建设方尽可能控制的一项造价指标,即桥隧比数值越小越好。在山区公路环境评价指标中,将边坡防护比是指路边边坡表面积中工程防护面积与整个边坡面积的比值,研究发现刚性防护结构会增加驾驶员心理负荷,不利于行车安全。

3 结论

本文总结山区公路路线设计的特点及影响因素,分析

了山区公路设计基本步骤:山区路线走廊带的选择、山区公路路线方案比选及局部山区公路线形优化设计,可改善设计人员的设计程序,提高设计效率,避免不必要问题发生。同时也为了减少山区公路运营后交通事故产生,提高行车安全性。

(1) 山区公路路线设计是否科学,从项目的短期效益来看,将会影响到工程项目的质量安全、工程建设成本、运营情况;从项目的长期效益来看,山区公路路线设计对沿线经济、环境、文化等具有重要的影响,进而影响国家层面的社会经济发展。路线方案选择涉及到众多因素,而且不同的因素之间相互关联,需要综合分析各个因素对山区路线影响的大小,实现山区公路项目综合效益最大化。

(2) 科学的山区公路线形可确保山区道路与当地生态环境的协调度增加,改善山区公路的美观性。

[参考文献]

- [1]陈迎.山区高速公路施工的特点与施工技术分析[J].交通世界,2017,12(22):18-21.
 - [2]鄢洪波,廖军洪,郭零.安全评价在我国山区高速公路运营期的应用研究[J].公路,2016,61(3):26-35.
 - [3]王永峰,王涛,王佐.山区高速公路路线选线及桥梁设计考虑因素[J].公路,2022,67(5):12-17.
 - [4]秦志清.山区高速公路改扩建工程路线总体设计要点与实践[J].公路,2020,65(7):6-13.
 - [5]韩富庆,娄健,曾思清.基于绿色设计新理念的山区高速公路设计实践[J].公路交通科技,2020,37(2):42-47.
 - [6]祁荣欣.山区公路路线设计与质量控制研究[J].工程与建设,2022,36(2):12-14.
 - [7]王峰娟.山区公路路线设计与质量控制[J].交通运输研究,2014,42(7):54-56.
 - [8]张峰,陈浩.山区公路路线设计与质量控制[J].公路交通科技:应用技术版,2018,24(12):42-45.
- 作者简介:王振权(1993.6-),男,长沙理工大学,道路与铁道工程,河南省郑州市高新区郑州市西四环路与连霍高速交会处郑州交通院;郭一豪(1995.10-),男,重庆交通大学,交通运输工程,河南省郑州市高新区郑州市西四环路与连霍高速交会处郑州交通院。