

## 山区高速公路互通立交与服务区设计探讨

郭 涌

长安区楚恩工程管理咨询中心, 河北 石家庄 050000

[摘要]山区高速公路的建设面临着地形复杂、气候恶劣、交通需求增长等挑战。为有效解决这些问题,必须合理设计山区高速公路的互通立交和服务区。文中从设计指标、设计特点以及设计注意事项等方面探讨了山区高速公路互通立交与服务区的设计问题,旨在为山区高速公路建设提供参考和借鉴。

[关键词]互通立交;服务区;高速公路;交通组织

DOI: 10.33142/ec.v7i8.12937

中图分类号: U491.8

文献标识码: A

### Discussion on the Design of Interchanges and Service Areas on Mountainous Highways

GUO Yong

Chang'an District Chu'en Engineering Management Consulting Center, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The construction of mountainous expressways faces challenges such as complex terrain, harsh climate, and increasing traffic demand. In order to effectively solve these problems, it is necessary to design interchanges and service areas of mountainous expressways reasonably. This article explores the design issues of interchanges and service areas of mountainous expressways from the aspects of design indicators, design characteristics, and design considerations, aiming to provide reference and guidance for the construction of mountainous expressways.

**Keywords:** Interchanges; Service area; Highways; Traffic organization

#### 引言

山区高速公路的互通立交与服务区设计是现代交通基础设施规划和建设中的重要议题。由于山区地形复杂、地形起伏大,传统的高速公路设计难以适应山区地形的要求,针对山区高速公路的互通立交和服务区设计成为研究焦点。在山区高速公路建设中,合理设计互通立交和服务区,不仅可以提升道路的通行效率和安全性,还能满足行车人员的服务需求,促进山区经济的发展和交通网络的完善。

#### 1 山区高速公路特点及挑战

##### 1.1 山区地形和气候条件

山区高速公路的建设面临着独特的地形和气候条件。山区地形多为陡峭山峰和深谷峡谷,地势复杂,地形起伏大,这就要求设计师和工程师在规划和设计时必须充分考虑地形的变化,合理选择路线,避开险要地段,减少公路的曲线和坡度,确保公路的安全性和稳定性。山区气候多变,雨量充沛,易发生自然灾害,如山体滑坡、泥石流等。公路设计必须考虑到排水系统的设计和防护措施,以应对山区频繁的降雨和可能发生的地质灾害,保障公路的通行安全。再者,山区的气候条件也对公路的日常运行和维护提出挑战<sup>[1]</sup>。冬季可能出现大雪、冰雪路面等情况需要采取相应的除雪、防滑等措施,确保公路的畅通,在公路材料的选择和使用上,需要考虑材料的耐寒性、耐久性等因素。

##### 1.2 交通运输需求和挑战

山区高速公路的建设与发展旨在满足山区地区日益增

长的交通运输需求,但同时也面临着诸多挑战。山区交通运输需求的增长是由于山区经济社会的发展和人口流动性的增加所驱动的,随着山区经济的不断发展,人们对出行的需求也日益增加,尤其是对于货物运输和旅游出行的需求。

山区地形多为陡峭山峰和深谷峡谷,道路建设难度大。传统的道路设计和建设难以适应复杂的地形,导致交通运输效率低下。随着交通需求的增加,山区道路常常面临交通拥堵和安全隐患,狭窄的道路、急转弯和陡坡坡道容易发生交通事故,影响交通安全和畅通。同时,山区生态环境脆弱,道路建设对周围生态环境的影响较大。因此,在山区建设高速公路需要充分考虑环境保护和生态恢复,采取合适的生态补偿措施,减少对生态系统的损害。

##### 1.3 环境保护和生态考量

山区的生态系统多样性较高,包括丰富的植被、野生动物和水域资源。在设计和建设山区高速公路时,必须充分考虑到对这些生态资源的保护。采取适当的生态恢复和补偿措施,减少对当地生物多样性和生态平衡的影响,确保公路建设与自然环境的和谐共生。

另外,山区通常是水源涵养区和重要的生态保护区。在公路建设过程中必须注意水土保持和水资源保护,防止土壤侵蚀和水污染,保护当地的水资源和生态环境,采取合适的排水设计 and 水土保持措施,减少公路建设对水环境的影响,保护山区的生态系统和生物多样性。

山区高速公路的建设还应该充分考虑到周边社区和

居民的利益和需求。与当地政府和居民进行充分沟通和协商,听取他们的意见和建议,确保公路建设能够符合当地的发展需求和生活方式,最大限度地减少对当地社区和居民的不利影响。

## 2 山区互通立交布设受控因素

### 2.1 地形地貌条件

山区地形多为陡峭的山峰和深谷峡谷,地势起伏大,这对互通立交的布设提出了挑战。地形地貌的复杂性决定了互通立交的设计和建设必须充分考虑地形的变化和地貌的特点。对于山脉起伏的地区,需要合理选择互通立交的位置和形式,避开地形险要地段,减少土地平整和填筑的难度。地形地貌条件能够直接影响互通立交的匝道和辅路的设计。在设计过程中,要充分考虑道路的坡度、曲线和通行的安全性,确保匝道和辅路的顺畅和安全,充分考虑地形地貌的特点,采取科学合理的设计方案,确保互通立交的安全、顺畅和效率。

### 2.2 交通流量和需求

山区高速公路的互通立交布设受到交通流量和需求的影响,这是因为交通流量和需求的分布情况直接影响了互通立交的布设位置和规模。首先,山区交通流量和需求的分布通常会受到当地经济发展水平、人口分布情况、旅游景点分布等因素的影响。根据不同路段的交通流量和需求情况,需要合理确定互通立交的布设位置和规模,以满足不同路段的交通需求。其次,山区的交通流量和需求通常会呈现出一定的季节性和时间性特点。例如,某些山区在节假日或旅游旺季时交通流量会增加,需要增设或调整互通立交来应对交通压力。最后,山区的交通需求会受到当地产业结构和发展规划的影响,如山区有特定的产业集聚区或重要的经济区域,需要根据这些产业区域的交通需求来合理规划互通立交。

### 2.3 土地利用和空间规划

山区高速公路的互通立交布设受到土地利用和空间规划的制约和影响。山区土地资源通常比较有限,土地利用规划需要综合考虑当地的自然条件、经济发展需求和生态保护要求。在规划互通立交时,需要避免对重要的土地资源造成浪费,合理利用有限的土地资源,尽量减少土地占用面积<sup>[2]</sup>。同时,还需要考虑到当地的城市发展规划、交通网络布局以及周边景观和环境的保护。通过合理的空间规划,确保互通立交与周边环境和谐相处,最大限度地减少对周边景观和生态环境的影响。另外,土地利用和空间规划还要考虑到互通立交的未来发展和扩展需求。在规划设计过程中,需要留出足够的发展空间,以适应未来交通流量的增加和交通网络的扩展需求,避免日后需要进行大规模的改建和扩建。

## 3 山区高速公路互通立交与服务区设计

### 3.1 设计指标

#### 3.1.1 平纵面设计

山区高速公路互通立交与服务区的设计指标在平纵

面设计方面涉及多个关键要素,包括纵坡、横坡、曲线半径等方面。

(1) 纵坡设计。纵坡设计是指在山区高速公路互通立交及服务区设计中考虑到的长坡度设计。由于山区地形多为陡峭起伏,纵坡的设计需要尽量降低坡度,以确保车辆行驶的安全和舒适性。此外,合理的纵坡设计还能减少车辆对制动系统的磨损,提高行车效率。

(2) 横坡设计。横坡设计是指在山区高速公路互通立交及服务区设计中考虑到的横向坡度设计。在山区地形复杂的情况下,横坡的设计需要尽量平缓,以降低车辆在坡度变化时的不稳定性 and 滑行风险。合理的横坡设计还能减少水流对道路的侵蚀,提高路面的耐久性。

(3) 曲线半径设计。曲线半径设计是指在山区高速公路互通立交及服务区设计中考虑到的曲线的弯曲程度设计。由于山区地形曲折,曲线的设计需要根据实际地形条件进行合理设置,确保车辆在转弯时能够平稳行驶,并且减少对驾驶员的视觉影响和驾驶体验的不适。

#### 3.1.2 匝道路基宽度

在山区高速公路互通立交与服务区设计中,匝道路基宽度是一个重要指标,有利于确保交通流畅,减少交通事故。匝道路基宽度指的是匝道的路基宽度,即匝道所占用的水平空间范围,其合理设计需要考虑多方面因素。

首先,考虑到山区地形的复杂性,匝道路基宽度的设计必须充分考虑到地形的起伏和曲折情况。在设计中,需要根据实际地形条件,合理确定匝道的宽度,以确保匝道能够顺利穿越地形障碍,保持连续、平稳的通行状态,同时避免对周围环境造成过大影响。

其次,匝道路基宽度的设计还需考虑到交通流量和通行速度。在山区地形复杂的情况下,匝道需要具备足够的宽度,以容纳不同车辆类型的通行需求,并且保证车辆在匝道上行驶时的安全距离和舒适性。此外,考虑到山区高速公路的曲线和坡度较大,匝道路基宽度的设计还需考虑到车辆的加减速过程,确保匝道具有足够的宽度以适应车辆的安全通行<sup>[3]</sup>。

最后,匝道路基宽度的设计还需考虑到未来的扩建和改造需求。随着交通流量的增加和道路网络的扩展,可能需要对现有的匝道进行扩建或改造。在设计时需要预留足够的空间,以便未来的道路扩建和改造,减少对周围环境的影响和成本的增加。

#### 3.1.3 超高及加宽

在山区高速公路互通立交与服务区设计中,超高及加宽是至关重要的设计指标,直接影响到交通安全和通行效率。超高指的是桥梁、隧道等结构的净高,而加宽则是指道路或匝道的路面宽度,两者的合理设计有利于适应山区地形、提高通行能力,减少事故发生。

超高的设计需要考虑到山区地形的起伏和变化。由于

山区地形多变,高低起伏较大,因此需要设计较高的桥梁和隧道,以确保车辆在通行时不会受到地形的限制。合理的超高设计能够有效降低车辆与结构物之间的碰撞风险,提高通行安全性。

加宽的设计对于提高山区高速公路的通行能力和通行效率至关重要。在山区地形复杂的情况下,道路和匝道的加宽能够增加车辆通行的空间,降低车辆之间的碰撞风险,减少交通拥堵和延误。此外,加宽还能提高道路的通行舒适性,减少驾驶员的疲劳度,进一步提升交通安全。

合理的设计能够有效适应山区地形的复杂性,提高公路网络的通行能力,为山区交通的发展和改善提供有力支持。

### 3.1.4 加减速车道设计

加减速车道是指在主路与匝道、服务区出入口相连接的路段,为车辆提供安全的加速和减速空间,确保车辆在主路与匝道、服务区出入口之间平稳过渡。

加速车道设计的目的是为车辆在驶入主路或匝道前提供足够的加速空间。设计中需要考虑车辆在加速车道上的加速能力,确保车辆在进入主路或匝道时能够达到安全的行车速度。加速车道的长度和宽度应根据车辆类型、交通流量、设计速度等因素确定,确保车辆在加速过程中能够顺利融入主路或匝道的交通流。设计中还需考虑车辆在减速车道上的减速能力,确保车辆在驶入服务区或匝道时能够安全地降低速度。减速车道的长度和宽度应根据车辆类型、交通流量、设计速度等因素确定,确保车辆在减速过程中能够安全地脱离主路或匝道。

加减速车道的设计还需要考虑到与主路或匝道的连接形式。在山区高速公路中,由于地形复杂,设计中要尽量避免陡峭的坡度和急弯,确保车辆在加速和减速过程中保持平稳、连续的行驶状态。此外,加减速车道与主路或匝道的交叉口设计应明确清晰,设有足够的标志、标线和照明设施,引导驾驶员正确、安全地行驶。

### 3.1.5 互通立交与服务区整体规划

山区高速公路互通立交与服务区的整体规划是一个综合考量多个因素的设计过程,旨在实现交通便利、安全高效的通行环境,并兼顾生态环境和可持续发展的要求。山区地形起伏大、曲折多变,因此在规划过程中需要充分考虑地形条件,合理确定互通立交和服务区的布局 and 位置,确保道路线路的连续性和通行的顺畅性,需要利用地形特点,设计合理的坡度和曲线半径,以提高道路的安全性和舒适性。

## 3.2 山区高速公路互通立交与服务区合并设计

山区高速公路互通立交与服务区的合并设计是一项

复杂且富有挑战性的工作,涉及到多个方面的考虑,旨在确保安全、高效、环保以及经济性。

地形与地理环境的充分考量是基础。山区地形复杂多变,设计时必须详细调研地形地貌、地质稳定性以及可能的自然灾害风险如滑坡和泥石流。基于这些数据,设计师需要优化路线布局,减少大规模的地形改造,利用隧道、桥梁等结构以适应自然地形,从而减少工程对环境的破坏和未来维护的成本<sup>[4]</sup>。

考虑到山区道路条件,互通立交与服务区的设计需特别注重安全性。这包括为急弯道和陡坡配置必要的安全设施,如防撞护栏、警示标志和紧急避险车道。同时,互通立交的匝道设计应保证足够的加减速长度,以适应车辆在上下坡时的速度变化,确保进出高速公路的流畅与安全。

服务区的设计不仅要满足功能需求,还应考虑到环境融合。服务区应提供充足的停车位、休息设施、加油站、餐饮服务以及紧急医疗服务,同时,在建筑风格与布局上顺应自然景观,采用环保材料,力求在提供人性化服务的同时,保护和尊重自然环境。

最后,强化交通管理系统与信息化设施也是合并设计的关键。应用智能交通系统(ITS)和车辆监控系统,可以有效提高交通管理效率和应对紧急情况的能力,确保高速公路在复杂山区地形中的通行安全。

## 4 结束语

山区高速公路互通立交与服务区的设计应注重技术创新和工程实践,充分考虑山区地形、生态环境和交通需求,确保设计方案科学合理、安全高效。通过合理规划和设计,山区高速公路可以更好地发挥交通运输功能,服务区则能够为行车人员提供舒适便利的服务,推动山区交通建设与发展。

### 【参考文献】

- [1]陈泽,刘建国,王晓玉,等.高速公路互通立交与服务区合建交通标志设计[J].山东交通科技,2024(1):62-64.
  - [2]姜有鑫,郭旺旺.山区复杂地形高速公路出入口立交与服务区合建方案研究[J].黑龙江交通科技,2022,45(7):25-27.
  - [3]任伟伟.互通立交与服务区合并设置的探讨[J].公路,2022,67(7):122-124.
  - [4]陈卓.高速公路互通立交与服务区合并设计探讨[J].天津建设科技,2022,32(2):77-80.
- 作者简介:郭涌(1988.12—),男,汉族,毕业学校:北京交通大学,现工作单位:长安区楚恩工程管理咨询中心。