

山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计探讨

黎 鸣

中南勘察设计院集团有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]随着社会和经济的快速发展,人们对道路的要求也日益提高。在山区高速公路改扩建项目中,互通式立交设计是一个不可忽视的重要环节。然而,由于山区的地形复杂和环境限制,以及原有高速公路的特殊性,互通式立交的设计常常面临着困难和挑战。为了解决这些问题,本论文将以行业专业的角度,对山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计进行探讨,以期能够为相关从业人员提供一点建议和参考。

[关键词]山区高速公路;改扩建工程;互通式立交设计

DOI: 10.33142/ect.v2i3.11745

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

Exploration on Interchange Design in the Reconstruction and Expansion Project of Mountain Expressway

LI Ming

Zhongnan Engineering Corporation Limited, Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract: With the rapid development of society and economy, people's requirements for roads are also increasing. In the renovation and expansion projects of mountainous highways, the design of interchanges is an important link that cannot be ignored. However, due to the complex terrain and environmental limitations of mountainous areas, as well as the particularity of existing highways, the design of interchanges often faces difficulties and challenges. In order to address these issues, this paper will explore the design of interchanges in mountainous highway renovation and expansion projects from the perspective of industry expertise, in order to provide some suggestions and references for relevant practitioners.

Keywords: mountain expressway; reconstruction and expansion projects; interchange design

引言

随着我国经济的不断发展和城市化进程的加快,公路交通在人们日常生活中扮演着越来越重要的角色。然而,我国许多山区地区的道路状况相对落后,崎岖不平,给当地居民的出行带来了极大的不便。为了改善山区地区的交通状况,提高公路通行效率,保障人民生命财产安全,山区高速公路改扩建工程已成为当地政府高度关注的重要项目。在高速公路改扩建过程中,互通式立交作为一种重要的交通结构单元,其设计质量和运行效率直接影响了道路交通安全、流畅和效率。

1 山区高速公路互通式立交特点

山区高速公路互通式立交具有独特的特点,主要体现在地形复杂、几何形状复杂、坡度线高和正线调整空间小等方面。

山区高速公路互通式立交的地形复杂。山区地势陡峭、起伏不平,地形复杂,这给互通式立交的设计带来了一定的挑战。由于地形的限制,互通式立交的交换分类位置往往受到严格的限制和要求^[1]。设计师需要仔细考虑地形特点,并合理选取交换位置,以确保立交的稳定性和安全性。

山区高速公路互通式立交的几何形状复杂。由于交通流量大、道路交错交汇,互通式立交的几何形状通常比较复杂,且没有统一的模式类型。这要求设计师具备较强的

布线灵活性和创新能力,根据实际情况选取最合适的互通式立交类型,使得交通流畅、安全。

山区高速公路互通式立交的坡度线较高。山区的道路常常需要克服大坡度的问题,因此互通式立交的坡度线也会相应增加。在设计过程中,必须充分考虑坡度线的高低,并选择合适的限制值来控制坡度,以确保车辆的稳定行驶。此外,设计人员还需要考虑道路坡度线的陡峭程度,以保证互通式立交在各种坡度条件下的安全通行。

山区高速公路互通式立交的正线调整空间较小。由于山区道路的复杂地形,常常导致正线调整空间受限,包括水平、垂直指标偏低的问题尤为突出。特别是正线垂直指标往往偏低,给设计师带来了较大的设计困难。因此,在设计互通式立交时,需要运用复杂的立交类型,以适应这种特殊情况,保证道路的通畅和安全。

2 山区高速公路互通式立交设计原则

由于山区高速公路建设环境复杂,风险较大。因此在设计时,需遵循以下几点原则:

2.1 地形适应性原则

在山区道路设计中,地形复杂是一个显著特点,地势陡峭、交通流量大,交换分类位置条件通常受到严格限制。因此,设计互通式立交时必须充分考虑地形特点,并选取适应地形的互通式立交类型,以确保立交的稳定性和安全性^[2]。

设计师需要充分考虑山区道路的地形复杂性。山区地势陡峭，地形起伏不平，存在大量的高低差。这对互通式立交的设计提出了一定的挑战。设计师需要对山区地形进行详尽的调研和分析，了解地形特点和变化趋势，以便选取合适的互通式立交类型。

设计师需合理布局交换分类位置。由于地形的限制，互通式立交的交换分类位置往往受到严格的限制和要求。设计师需要综合考虑交换分类位置与地形规律、交通流量和道路布局的关系，确保互通式立交的稳定性和安全性。在选择交换位置时，应考虑地形的陡峭程度、地形变化的趋势、交通流量的分布等因素，以确保立交在各种条件下均能够有效通行。

设计师需合理利用地形特点，确保互通式立交的设计符合山区道路的地形特征。设计师可以根据山区地形的高低差、曲线和坡度等特点，灵活运用不同的互通式立交类型，如部分交换、完全交换和环形交换等，以适应山区地形的复杂性。同时，还可以通过合理的道路布局和标志标线的设置，引导驾驶员准确识别和遵循交通规则，提高行车安全性。

2.2 地形适应性原则

交通流动性原则要求根据山区交通流量和需求，合理确定互通式立交的车道数量和布局。针对山区道路交通流量较大的情况，设计师需要通过交通流量调查和分析，准确了解交通流量的特点和峰值时段，以便合理确定互通式立交的车道数量。在布局设计中，应考虑到山区道路的交错交汇情况，合理设置进出口道、匝道和分离岛等，以提高交通流通能力和行车效率。

同时，设计师也要优化通行线路，使交通流畅、高效，减少交通堵塞的可能性。针对山区道路交通流量大、道路交叉频繁的情况，设计师应合理设置道路标志标线，引导驾驶员准确识别和遵循交通规则，以确保交通流畅。此外，设计师还需要注意优化互通式立交的布局和几何形状，避免交通冲突和拥堵，提高交通通行的效率。此外，还需根据山区道路的特点，合理设置加速、减速及换道区域，以提高车辆的通行效率^[3]。在互通式立交的设计中，应充分考虑道路曲线的影响，合理设置合流段和分流段，以方便车辆的顺畅流动。同时，在设计过程中，应注意保持道路的平稳度和舒适性，避免过多的急弯、急坡和急降等，尽量避免交通意外。

2.3 安全性原则

安全性原则要求考虑山区道路的复杂地形和曲线情况，确保互通式立交的视距和视线通畅，保障行车安全。山区道路常常存在急弯、坡度陡峭等特点，这对立交的设计提出了较高的要求。设计师在确定互通式立交的位置和布局时，应充分考虑道路的曲线特点，以确保驾驶员能够准确识别道路状况，提高行车安全性。此外，还应根据道路的坡度情况，设置适当的标志标线和交通信号灯，引导

驾驶员安全驾驶。

同时，安全性原则也要求设计合理的坡度线和超高断面，以减小对行车的影响。山区道路的地形起伏较大，存在较多的上下坡段，这对互通式立交的设计提出了一定的挑战。设计师应进行详细的地形调研，合理确定坡度线和超高断面，以确保车辆能够顺利通过，并减小对行车的影响。并且，还应在设计过程中充分考虑车辆的制动能力和加速能力，避免因坡度过大导致车辆行驶不稳定或滑坡等安全隐患。

3 互通式立交设计应考虑的因素

3.1 互通式立交设计选型

在进行互通式立交设计选型时，需要综合考虑多个因素，包括功能定位、交通量、地理环境、道路安全法规、道路经济需求、环保要求等。通过详细分析论证，我们可以确定合适的互通式立交类型，以实现山区高速公路改扩建项目的总体布局、线形、功能、交通管理和运营的要求。

在设计阶段应根据山区高速公路改扩建的可行性研究结果，考虑道路的经济需求和道路技术标准。需要确定互通立交的位置，以满足未来交通量增长的需求，并保证批准的技术指标能够满足远期发展的需要。同时，在这个过程中，需要综合考虑山区地形和互通式立交位置的不利影响，确保选型的科学性、可靠性和安全性。同时，还需要考虑互通式立交所需的土地资源，尽量减少对周边土地的占用^[4]。

在设计阶段，需要综合道路网规划、性质、设计和要求，以及互通式立交的位置、功能和互连程度进行详细研究。设计师需要分析车流方向、预测交通量和交通组成，以确定适合的互通式立交类型。在山区地形复杂的情况下，可以考虑采用立交桥、隧道或者折线式互通等类型，以克服地形限制和交通复杂性，确保交通的顺畅和安全。

除了功能和地理环境因素，还需要考虑道路安全法规和环保要求。在选型过程中，我们应选择符合法规要求的互通式立交类型，以确保交通安全。同时，我们也应考虑选择环保型的互通式立交，减少对周边环境的影响，减少道路噪声、空气污染等。

通过综合考虑功能定位、交通量、地理环境、道路安全法规、道路经济需求和环保要求等因素，便可以确定合适的互通式立交类型，确保设计的合理性。

3.2 地理环境

山区高速公路改扩建工程地理环境较为复杂，且规模较大，因此需要充分控制当地的环境因素，以确保工程的顺利实施和高质量完成。在山区的改扩建工程中，主要受山体松散、地质构造复杂、地形陡峭等多种因素的影响，这些因素会对山区高速公路的设计和施工造成极大的风险。因此，在改扩建工程中，需要通过实际研究工作，对地质环境、地形条件等进行全面的调查和分析，以了解充分的数据和信息，从而制定合适的工程方案。

在具体实施过程中,还需考虑环保、成本、施工技术等方面的因素,并综合考虑各个影响因素,科学选择可行方案。在环保方面,山区公路改扩建工程要采取一系列措施,减少对生态环境的影响,保护山区自然生态环境。在成本方面,需要在技术和材料方面做出合理的选择,以减少成本。在施工技术方面,需要考虑山区地形和地质条件的复杂性,并采用适当的施工技术和设备,以确保工程的安全实施。

3.3 重要的构造物

工程结构是互通式立交设计中的一个重要的因素,设计师需要在对现有工程结构进行改造和利用的基础上重新考虑其设计。这样可以有效保证行车的安全性,确保其合理性和符合标准。

设计师需要对现有工程结构进行评估和分析,找出其不足之处并加以改进。在山区这样的地形复杂、地质条件较差的区域,原有工程结构可能存在稳定性和承载能力不足的问题^[5]。因此,需要加强原有结构的稳定性和承载能力,确保其能够应对山区复杂的地质环境和交通流量的挑战。同时,对于不符合技术标准和规范的部分,需要进行改善和优化。例如,如果发现某个结构部位的设计不满足要求,可能存在安全隐患,那么就需要对其进行改进,以提高其安全性和可靠性。这可以包括加固结构、改变结构形式等措施,以确保其在山区复杂环境下的正常使用。

需要对指标较低的部分进行改进,以达到符合标准的要求。在设计互通式立交结构时,需要综合考虑各项技术指标,如承载能力、抗震性能、排水系统等。如果发现某些指标较低,不能满足技术标准和规范要求,就需要采取适当的措施进行改进。这可以包括调整结构参数、改变材料选择等,以提高结构的性能。

在改造和利用现有工程结构的同时,还需要注重保护山区的生态环境。山区生态环境脆弱,公路建设必须避免对自然环境造成不必要的破坏和污染。因此,在设计互通式立交结构时,需要选择合适的施工技术和材料,减少对土壤、水源和植被的干扰,确保工程建设对环境的影响最小化。

在设计工程结构时,还应充分考虑山区地形的特殊性和复杂性。山区地势起伏,地质条件较差,对工程结构的要求更高。因此,需要选用合适的结构类型和施工方法,确保工程的稳定性和可靠性。同时,要注重充分利用地形和地貌条件,以减少对土地的占用并提高工程的适应性。

4 山区高速公路互通立交设计的技术要点

互通立交是高速公路中重要的节点,对于山区的高速公路来说,互通立交的设计更加考验设计者的能力。在设

计山区高速公路互通立交时,需要把握车速标准及平纵标准、超高标准这两个方面^[6]。

对于山区高速公路互通立交,车速标准应根据当地路况、车流量、道路曲线等因素综合考虑,以保证车辆行驶的安全、稳定和顺畅。此外,平纵标准也应根据山区道路的起伏、坡度等因素进行设计,以提高车辆的行驶舒适度和减小车辆运动阻力。因此,在山区高速公路互通立交的设计中,车速标准及平纵标准的合理性与科学性,是设计成功的基础。

超高标准是指互通立交上部结构和基础可适用于某些高度的车辆通行,如大型卡车、重型工程车辆等。在山区高速公路的建设中,由于地形起伏较大的原因,因此需要设计一个具有一定高度的互通立交。为了更好地适应山区公路的公路运输需要,设计者需要根据当地情况,考虑车辆通过的高度,设计出符合标准的超高标准。在设计过程中,还应考虑到超高标准对互通立交结构和地基的影响,以确保设计方案的安全性和稳定性。

5 结语

山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计是一个复杂而重要的工程问题。在设计过程中,需要兼顾车速标准及平纵标准的合理设计和公路的超高标准的确定。同时,还需要注重对现有工程结构的改造和利用、土地资源的合理利用、生态环境的保护以及公路建设的人文。通过综合考虑这些因素,可以实现山区高速公路改扩建工程的安全、高效和可持续发展。

[参考文献]

- [1]张虹.山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计探讨[J].海峡科技与产业,2017,30(4):147-148.
 - [2]李旭强.山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计研究[J].工程建设与设计,2022(12):98-100.
 - [3]殷伟.谈山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(4):54-57.
 - [4]刘海强,刘胜斌,吴涛.山区高速公路改扩建工程中互通式立交设计探讨[J].公路交通科技:应用技术版,2013,9(5):13-15.
 - [5]吴永得.高速公路改扩建设计中互通式立交设计概述[J].交通标准化,2010,38(15):265-268.
 - [6]李崇,付明珠.互通立交分流区交通流特性研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(1):4.
- 作者简介:黎鸣(1991.12—),汉族,工程师,硕士研究生学历,毕业院校为长安大学,现就职中南勘察设计院集团有限公司。