

山区高速公路互通立交选型研究

龚 旺

重庆市交通规划勘察设计院有限公司 重庆 401120

摘要：本文针对山区高速公路互通立交的选型进行研究，分析了其重要性，并提出了选型原则包括功能性、安全性、经济性、环境适应性和灵活性。进一步探讨了设计要求，包括交通需求、总体规划及安全、效率、环保要求等。最后，提出设计优化与完善的方向，包括环保考虑、结构设计的可持续发展与经济性考量及设计方案的综合优化。旨在为山区高速公路互通立交的设计提供科学依据和实用指导。

关键词：山区高速公路；互通立交；互通立交



山区高速公路互通立交如图所示

1 山区高速公路互通立交的重要性

山区高速公路互通立交在现代化交通体系中扮演着至关重要的角色，其重要性体现在多个方面。

第一，山区地形复杂多变，高速公路的设计和建设面临着诸多挑战。在这样的环境下，互通立交作为高速公路主线与其他道路连接的枢纽，确保了车辆在不同路段之间的高效转换和顺畅行驶。它不仅是车辆行驶中不可或缺的设施，更是整个山区高速公路网络的关键节点，对于提升道路通行能力和服务水平具有不可估量的价值。

第二，互通立交在保障行车安全方面发挥着重要作用。在山区高速公路上，由于地势起伏、弯道众多，车辆的行驶速度和安全性容易受到影响。而互通立交通过科学合理的设计，实现了主线与匝道之间的分层处理，有效分隔了不同方向的车流，减少了车辆之间的相互影响，从而提高了道路交叉口的通行能力和行车安全性；互通立交还通常设有完善的交通标志、标线和照明设施，为驾驶员提供了清晰明确的指示和足够的视线范围，进一步降低了交通事故的风险。

第三，互通立交对于促进区域经济发展具有重要意义。在山区，高速公路的建设往往与当地的经济发

展密切相关。互通立交作为高速公路的门户和窗口，不仅方便了当地居民和游客的出行，还促进人流、物流和信息流的快速流动。这有助于推动周边地区的产业开发和经济繁荣，带动相关产业的快速发展，为地方经济注入新的活力^[1]。

第四，从环境保护和节能减排的角度来看，互通立交的设计和建设也体现了可持续发展的理念。通过优化交通组织和道路布局，互通立交可以减少不必要的交通循环和拥堵现象，从而降低车辆的能耗和排放。这有助于改善空气质量、保护生态环境、提升居民的生活质量。同时，随着公共交通使用率的提高和私家车使用的减少，互通立交在推动城市交通向绿色、低碳方向转型方面也发挥着积极作用。

2 山区高速公路互通立交选型原则

2.1 功能性原则

在山区高速公路互通立交的选型中，功能性原则是最为基础且核心的原则。它要求互通立交必须满足交通流量需求、车辆转向需求以及未来交通发展的需求。首先，应根据预测的交通流量和车流分布特点，选择适当的立交形式和规模，以确保车辆能够顺畅、高效地通行。其次，要充分考虑不同方向的车辆转向需求，设置合理的匝道和交织段，减少冲突点，提高通行效率；还需预留一定的发展空间，以适应未来交通量的增长和交通组织的调整。

2.2 安全性原则

安全性原则是山区高速公路互通立交选型中不可忽视的重要原则。由于山区地形复杂，气候条件多变，道路设计需更加谨慎，以确保行车安全。在选型时，应优先选择能够减少交通事故风险、提高行车视距和道路辨识度的立交形式。例如，可以采用全互通式立交，通过立体交叉的方式彻底分离主线和匝道上的车流，减少冲

突点。同时,还应注重立交区域内交通标志、标线和照明设施的设置,为驾驶员提供清晰的指示和足够的视线保障。

2.3 经济性原则

经济性原则在山区高速公路互通立交选型中同样重要。它要求在设计时充分考虑工程投资、维护成本及长期效益等方面的因素。选型时应结合地形地貌、地质条件等自然因素,选择既能满足功能性和安全性要求,又能有效控制工程造价的立交形式。例如,在地质条件良好的地段,可以采用成本较低的常规立交形式;而在地形地质条件复杂、施工难度较大的地段,则需考虑非常规的变异立交形式,同时通过优化设计、采用新技术新材料等方式降低成本^[2]。另外,还应注重立交的后期维护成本和运营管理成本,确保其在全生命周期内的经济性。

2.4 环境适应性原则

环境适应性原则是山区高速公路互通立交选型中的一项重要考虑因素。山区自然环境优美,但生态环境脆弱,因此在选型时需充分考虑立交设置对周围环境的影响。立交选型应优先考虑占地面积少、施工噪音小、利于生态环境保护的立交形式。例如,可以采用紧凑型立交设计,减少土地占用;在植被丰富的地段,加强边坡绿化设计,做好植被保护和恢复工作;在施工过程中采取相应的环保措施,减少对周边环境的不利影响。另外,还应注重立交与周围景观的协调,使其成为山区风景线的一部分,做到美观与实用性的统一。

2.5 灵活性原则

灵活性原则是山区高速公路互通立交选型中的另一项重要原则。它要求立交设计应具有一定的灵活性和适应性,以应对未来交通需求的变化和交通组织的调整。在立交选型时,应充分考虑立交的扩容潜力和改造升级的可能性。例如,可以选择易于改扩建的立交形式,为未来交通量的增长预留足够的升级空间;在立交设计中考虑预留改造升级的接口和条件,以便在未来需要进行交通组织调整时能够方便快捷地进行改造;同时还应注重立交与交通规划和城镇规划的衔接性,确保立交的设计能够与区域交通和城镇的未来发展相适应。

3 山区高速公路互通立交设计要求分析

3.1 山区地形特点与交通需求

山区地形复杂多变,对高速公路互通立交的设计提出独特的挑战。

首先,山区地形起伏较大,高度差显著,这要求在设计阶段需充分考虑匝道的纵坡、横坡以及土石方工程的平衡,以确保道路的稳定性和安全性。其次,山区地

质条件复杂,如岩石风化、滑坡、泥石流等自然灾害频发,这要求设计必须充分考虑地质因素的影响,采取相应的防护措施,以保障路基的稳定性和行车安全性;山区作为自然生态的宝库,拥有丰富的动植物资源和脆弱的生态系统,设计过程中还需遵循生态保护原则,尽量减少对环境的破坏。在交通需求方面,山区高速公路作为连接不同区域的重要通道,其互通立交的设计需满足日益增长的车流量需求,确保车辆通行的顺畅和高效,因此互通立交设计时尽量采用较高指标。同时,由于山区地形复杂,视距受限,设计时需要特别注重提高视距要求,以保障行车安全;优化互通区的交通组织,提高车辆进出高速公路的转换效率,避免产生交通拥堵,也是山区高速公路互通立交设计的重要目标。

3.2 设计要求的总体规划

针对山区地形特点和交通需求,山区高速公路互通立交的设计要求总体规划需从以下几个方面入手:一是合理选址,选择地形相对平坦、地质条件稳定的地段作为互通立交的位置,以减少工程量和对自然环境的破坏;二是科学规划立交匝道线形,充分考虑车辆行驶的速度、安全性和舒适性,合理设置纵坡、横坡和曲线参数;三是优化交通组织,合理设置合流和分流车道,确保车辆顺畅进出高速公路,同时减少对主线交通的干扰;四是加强排水系统和防护工程的设计,提高路基的稳定性和抗灾能力;五是注重生态保护,采取有效措施减少施工阶段对环境的影响,实现工程建设与环境保护的和谐共生^[3]。

3.3 安全性、效率性和环保要求

安全性、效率性和环保性是山区高速公路互通立交设计的三大核心要求。第一,安全性是设计的首要原则,必须确保互通立交区域的车道划分清晰、标志标线完善、视距充足,以有效降低交通事故的风险。同时,考虑紧急救援通道的设置,以便在发生事故时能够迅速进行救援。第二,效率性是山区高速公路互通立交设计的重要目标。通过优化交通组织、提高转换效率,可以减少车辆通行时间、避免交通拥堵,从而提升整体交通的流畅度和效率;考虑未来交通量的增长趋势,预留足够的发展空间,以满足未来交通发展需求。第三,环保性是山区高速公路互通立交设计不可忽视的重要方面。在设计过程中,必须严格遵守环保法规和标准,采取有效措施减少施工和运营过程中的环境污染和生态破坏。例如,采用绿色建筑材料、实施生态修复工程、加强环境监测和管理等。通过这些措施的实施,可以实现工程建设与生态环境保护的协调发展。

4 山区高速公路互通立交设计方案优化与完善

4.1 立交设计中的环保考虑

在山区高速公路互通立交的设计优化中，环保考虑至关重要。强化生态影响评估工作，深入分析立交建设对周边自然生态系统的影响，特别是珍稀物种栖息地、水源地和植被覆盖等敏感区域；基于评估结果，采取最小化破坏原则，合理规划立交布局，避免直接侵占生态敏感区；融入绿色建筑理念，选用环保材料和工艺，减少施工过程中的环境污染和生态破坏。例如，使用再生材料铺设路面，设置生态滞留带以净化雨水径流，以及实施绿化工程以增加植被覆盖，促进生物多样性恢复；通过设立环保监督岗、定期监测环境质量、及时处理施工废弃物等措施，降低建设活动对环境的负面影响，实现工程建设与生态保护的双赢。

4.2 结构设计的可持续发展与经济性考量

结构设计在山区高速公路互通立交中占据核心地位，其优化需兼顾可持续发展与经济性要求。选用耐久性强、维护成本低的建筑材料和结构形式，如高性能混凝土、预制构件等，以延长结构使用寿命，减少后期维护投入；注重结构设计的创新性与前瞻性，充分利用山区地形特点，采用桥梁、隧道等立体结构形式，以减少填方和对山体的开挖，同时提升互通立交的整体景观效果。在设计过程中，引入BIM（建筑信息模型）等先进技术手段，进行精确建模和仿真分析，提高设计精度和效率。在经济性考量方面，应综合考虑建设成本、运营成本和社会效益等多方面因素。通过合理控制建设规模、优化设计方案、提高资源利用效率等措施，降低总投资成本；注重立交功能的多样化和兼容性，如结合服务区、观景台等设施，加强交旅融合设计，提升道路附加值，促进区域经济发展。

4.3 设计方案的综合优化和改进

山区高速公路互通立交设计方案的综合优化和改进是一个系统工程，需要从多个维度进行考虑；加强交通需求分析，准确把握未来交通流量和流向的变化趋势，

为设计提供科学依据。在此基础上，优化交通组织方案，合理设置车道数量、出入口位置、交通标志等，提高通行能力和安全性；注重多学科交叉融合，引入土木工程、交通工程、环境工程等多领域专业知识，对设计方案进行全面审视和优化^[4]。通过多学科协作，实现设计方案的科学性、合理性和可操作性；在设计过程中，加强与道路使用者的沟通交流，了解他们的需求和期望。通过问卷调查、访谈等方式收集反馈意见，对设计方案进行持续改进和完善；在设计完成后，组织专家对设计方案进行全面评估，发现问题及时整改。同时，建立长期监测体系，跟踪评估设计方案的实际效果，为未来的类似项目提供经验和借鉴。

结束语

通过对山区高速公路互通立交选型的深入研究，本文明确了其在现代交通体系中的关键作用及设计过程中的多重考量。从功能性到环保性，从经济性到灵活性，每一个原则都体现设计的科学性和人性化。未来，随着技术的不断进步和环保理念的深入人心，山区高速公路互通立交的设计将更加完善，为交通事业的绿色、高效发展贡献更大的力量。

参考文献

- [1]黎永基.山区高速公路互通立交选型研究[J].工程技术研究,2024,9(8):185-187.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2024.08.060.
- [2]布文超,薛李松.山区复杂地形条件下道路互通式立体交叉选型影响因素分析[J].运输经理世界.2020,(15).DOI:10.3969/j.issn.1673-3681.2020.15.002.
- [3]董泽华.高速公路互通式立体交叉设计要点分析[J].工程技术研究.2021,(12).DOI:10.3969/j.issn.1671-3818.2021.12.095.
- [4]黄光耀,罗慧,田华.山区高速公路互通式立交设计方案研究[J].交通科技.2018,(4).DOI:10.3963/j.issn.1671-7570.2018.04.036.