

公路互通式立交匝道路线设计的探讨

谭俊宏

广西交通设计集团有限公司

DOI:10.12238/etd.v5i3.7820

[摘要] 公路互通式立交匝道的路线设计在提升交通流量、减少交通事故、优化道路布局等方面具有重要意义,文中详细探讨了互通式立交匝道设计中的关键因素,包括设计标准、线形布设、排水设计等内容,并通过对实际案例的深入分析提出了相应的优化设计方案和改进措施,研究结果表明科学合理的匝道路线设计能够显著提高道路运行效率、减少交通事故发生率、改善交通环境,文中的研究为实际工程提供了参考,对提高道路交通系统的整体性能具有重要的实践价值。

[关键词] 公路互通式立交; 匝道路线设计; 交通流量; 道路安全; 优化方案

中图分类号: U412.35+2.12 **文献标识码:** A

Discussion on the Design of Highway Interchange Ramp Route

Junhong Tan

Guangxi communications Design Group Co.,Ltd

[Abstract] The route design of highway interchange ramps is of great significance in improving traffic flow, reducing traffic accidents, and optimizing road layout. This article discusses in detail the key factors in the design of interchange ramps, including design standards, linear layout, drainage design, etc. Through in-depth analysis of actual cases, corresponding optimization design schemes and improvement measures are proposed. The research results show that scientifically reasonable ramp route design can significantly improve road operation efficiency, reduce traffic accident rates, and improve the traffic environment. The research in this article provides reference for practical engineering and has important practical value for improving the overall performance of road traffic systems.

[Key words] highway interchange; ramp line design; traffic flow; road safety; optimization scheme

引言

随着科技的发展,互通式立交桥已成为当今城市交通系统的重要组成部分,它不仅可以有效地减少车辆的数量而且还能有效地改善交通状况。通过将道路与其它道路相交,互通式立交可以有效地减少车流量,提高出行效率。同时它也可以帮助管理和调节车流并为城市的发展提供重要支持。

1 设计标准与规范

1.1 设计速度与安全性

在匝道路线设计中设计速度是关键参数之一,设计速度不仅直接影响车辆行驶的安全性和舒适性,还与匝道的整体线形布设、最小半径、超高设置等要素密切相关。合理选择设计速度需要综合考虑交通流量、匝道长度、交织段的长度及交通组成等因素。设计速度过高可能导致匝道弯道半径过大,进而占用更多的土地资源,增加建设成本;设计速度过低则可能导致匝道运行效率下降,增加交通拥堵和事故风险,分析不同设计速度对路线设计的影响时应结合实际道路条件如地形地貌、交通流量

和交通安全等确定最优设计速度。一般情况下,高速公路匝道设计速度在40-60km/h之间,城市快速路匝道设计速度在30-50km/h之间,通过对比分析不同设计速度下的行车轨迹、视距条件、制动距离等参数可以确定既能保障安全又能提高通行效率的最优设计速度。例如在交通流量较大且车辆行驶速度较高的匝道上可以适当提高设计速度以减少车辆减速带来的安全隐患;在交通流量较小且车辆行驶速度较低的匝道上可以适当降低设计速度以节省工程投资,在具体设计过程中还需考虑其他因素,如匝道与主线的交织段长度、匝道出入口的视距条件、匝道的纵坡和横坡等。设计速度的合理选择不仅可以提高匝道的安全性和舒适性,还可以有效提升匝道的通行能力减少交通事故的发生。因此设计速度的确定应在充分考虑多种因素的基础上,进行综合分析和权衡确保匝道路线设计的科学性和合理性。

1.2 最小半径与超高设置

最小半径的确定直接影响匝道的线形布设是匝道设计中的

另一个关键因素,最小半径的选取需要综合考虑设计速度、交通组成、车辆性能及驾驶员操作习惯等多种因素。在匝道设计中不同类型的匝道对最小半径的要求不同。一般来说高速公路匝道的最小半径较大,而城市快速路匝道的最小半径较小,最小半径的确定不仅影响匝道的行车安全还影响匝道的占地面积和建设成本。对于设计速度较高的匝道,应选取较大的最小半径以保障车辆在匝道上行驶时的安全性和舒适性;对于设计速度较低的匝道,则可以选取较小的最小半径以减少占地面积和建设成本。合理的最小半径设置能够有效减少车辆在弯道行驶时的离心力,从而提高行车的安全性和稳定性,超高设置也是匝道设计中的重要环节,超高是指在道路横断面上。为了抵消车辆在曲线路段上行驶时所产生的离心力,将路面横坡适当加大的一种设计措施,合理的超高设置可以有效减少车辆在弯道行驶时的侧向滑移,提高行车的安全性和舒适性。在具体设计过程中应根据匝道的设计速度、曲线半径、交通流量及车辆性能等因素确定合理的超高设置标准。一般情况下,匝道的超高率在4%-8%之间,对比分析不同超高率下的行车轨迹、车辆侧向稳定性等参数可以确定既能保障安全又能提高舒适性的最优超高率。需要注意的是超高设置不宜过大,否则会对匝道的排水系统产生不利影响,增加积水风险。在具体设计过程中还应结合匝道的纵坡和横坡情况,综合考虑超高设置的合理性确保匝道的安全性和稳定性。在匝道路线设计中最小半径和超高设置的合理选择和优化,不仅可以提高匝道的行车安全性和舒适性还可以有效提升匝道的通行能力,减少交通事故的发生。因此最小半径和超高设置的确定应在充分考虑多种因素的基础上进行综合分析和权衡,确保匝道路线设计的科学性和合理性^[1]。

2 线形布设与排水设计

2.1 线形布设的原则

2.1.1 平曲线的设置方法

在匝道路线设计中平曲线的设置是决定路线顺畅度和安全性的关键因素,平曲线的布设需要考虑设计速度、道路宽度、交通流量等因素。平曲线设置的基本原则是确保车辆在行驶过程中能够保持稳定的轨迹,减少急转弯带来的离心力影响从而保障行车安全。实际案例分析表明合理的平曲线半径选择能够显著提高匝道的通行能力和行车舒适性,例如在某高速公路匝道设计中通过采用较大的平曲线半径成功减少了车辆在匝道上的制动和加速操作、提高了通行效率。平曲线的连接应尽量避免急剧变化,采用过渡曲线来缓和曲率变化,提高行车的平顺性和安全性。

2.1.2 竖曲线的设置方法

竖曲线的设置同样对匝道路线设计至关重要,竖曲线主要用于解决道路纵坡的变化。实际案例分析显示,合理的竖曲线设置能够有效提高匝道的行驶舒适性和安全性,例如在某匝道设计中通过优化竖曲线设置减少了坡度变化对车辆行驶的影响、提高了整体通行效率。竖曲线的长度和曲率应根据具体路段的地形和交通特性进行优化设计,以达到最佳的行驶效果,科学合

理的平曲线和竖曲线设置是匝道路线设计的重要环节能够显著提高道路的通行能力和安全性^[2]。

2.2 排水系统设计

2.2.1 排水系统的设计原则

排水系统设计在匝道路线设计中起着至关重要的作用,直接关系到匝道的安全性和使用寿命。排水系统设计的基本原则是确保匝道在各种天气条件下都能保持良好的排水性能,防止积水、冰冻等现象的发生。匝道的排水系统应根据地形、降雨量、排水路径等因素综合设计确保排水通畅,例如在某匝道排水设计中通过设置合理的排水坡度和排水沟渠有效排除了路面积水、保障了车辆的行驶安全。排水系统的设计还应考虑环境保护和生态可持续性,采用绿色排水技术减少对环境的负面影响。

2.2.2 排水设计方案与措施

在匝道排水设计中合理的设计方案和措施能够显著提高排水效果,保障匝道的安全性和耐久性。有效的排水设计方案包括设置合理的排水坡度、排水沟、渗水井等排水设施,例如在某匝道排水设计中设置了排水坡度和多个排水沟渠,有效解决了路面积水问题。在设计过程中还应考虑季节性气候变化采用抗冰冻、防积雪等措施提高排水系统的适应性和可靠性。实际案例表明,通过科学合理的排水系统设计能够显著提高匝道的安全性和耐久性,减少因积水、冰冻等原因导致的交通事故。排水系统设计是确保匝道安全的重要措施,科学合理的设计方案和措施能够有效提高排水效果,保障匝道在各种天气条件下的安全性和耐久性^[3]。

3 交通流量分析与通行能力

3.1 交通流量预测

交通流量的预测是匝道路线设计的基础性工作,对设计效果和实际运行性能有着直接影响。准确的交通流量预测能够为设计提供可靠的数据支持,确保匝道设计方案的合理性和可行性,为未来流量预测提供可靠的数据基础,交通流量预测不仅要考虑现有的交通情况还需要结合区域交通发展规划。分析未来的交通增长趋势,具体方法包括采用统计分析、趋势外推、回归分析等技术手段结合区域经济发展、人口增长和交通政策等因素进行全面、科学的流量预测。例如在某高速公路互通立交设计中,通过对过去十年的交通数据进行详细分析结合区域发展规划,预测了未来二十年的交通流量变化趋势,为匝道设计提供了可靠的数据支持。交通流量预测还需考虑高峰期和非高峰期的流量变化,确保设计能够满足不同时间段的通行需求。高峰期的流量预测需要特别关注,因为此时的交通压力最大,设计必须能够在高峰期确保通行效率和安全性。非高峰期的流量预测则可以帮助优化匝道的日常运行、减少资源浪费,例如在某城市快速路的匝道设计中,制定出具有前瞻性的设计方案,确保在未来交通量增加的情况下匝道仍能高效运行。这种科学、全面的流量预测方法,不仅提高了匝道设计的可靠性也为实际运行中的调整和优化提供了重要参考。

3.2 通行能力评估

通行能力评估是检验匝道设计合理性的重要手段,对确保匝道运行的高效性和安全性具有重要意义,具体方法包括采用交通流模型、仿真软件等工具对设计方案进行模拟,评估其在不同交通流量条件下的通行性能。例如在某互通立交的设计过程中,发现某些设计方案在高峰期存在通行瓶颈从而提出了优化方案,优化方案包括增加匝道宽度、改进出口和出口设计、设置辅助车道等措施提高了匝道的通行能力和运行效率。通行能力评估还应考虑不同车辆类型(如小客车、大货车等)对匝道通行能力的影响,确保设计能够适应各种交通情况,提出针对性的优化措施,确保匝道在实际运行中的高效和安全。实际案例表明通过通行能力评估和优化能够显著提升匝道的通行效率、减少交通拥堵,提高整体交通系统的运行质量。因此通行能力评估在匝道路线设计中具有重要的应用价值,是保障设计合理性和实际运行效果的重要环节^[4]。

4 实际案例分析与优化方案

4.1 成功案例分析

成功的互通式立交匝道设计案例能够为新设计提供宝贵的参考,以某城市主干道的互通立交设计为例,该立交项目在设计过程中充分考虑了当地的交通特点和地形条件采用了先进的设计理念和先进技术,取得了显著的成功。该立交设计采用多层次的匝道布局,通过合理的平面和竖向设计实现了各个方向交通流的快速转换,避免了车辆交织和冲突。特别是在平曲线和竖曲线的布设上,该设计充分考虑了不同车辆的行驶需求采用了大半径平曲线和缓和竖曲线,确保了车辆在匝道上的平稳行驶。该立交在匝道出口和入口处设置了足够的减速和加速车道,避免了车辆在进出匝道时的急刹车和突然加速现象,提高了整体的行车安全性。在排水设计方面该立交项目采用了综合排水系统,避免了积水和冰冻现象的发生。实际运行数据显示,该互通立交在建成后显著改善了周边的交通状况,通行效率提高了30%以上,交通事故率降低了25%,为其他类似项目的设计提供了宝贵的经验和参考。

4.2 优化设计方案

基于现有设计方案的不足,提出了优化设计方案和改进措施以进一步提高匝道的通行能力和安全性,以某高速公路互通立交为例,原设计在高峰期存在明显的交通瓶颈导致通行效率低下和交通事故频发。针对这些问题,先在设计速度上进行了优化调整重新评估了匝道的设计速度,结合实际交通流量和车辆

类型确定了更为合理的设计速度区间。在最小半径和超高设置方面原设计的最小半径较小,导致车辆在曲线段行驶时存在明显的离心力,为此优化方案中增大了匝道的最小半径并重新设计了超高设置,确保车辆在匝道上的行驶更加平稳和安全。在平曲线和竖曲线的布设上优化方案采用了更为柔和的曲线过渡,减少了车辆在行驶中的速度波动,提高了行车舒适性和安全性。排水系统方面,原设计在雨季时存在明显的排水不畅问题,优化方案中增加了排水沟渠的数量和渗水井的布设密度,确保匝道在各种天气条件下都能保持良好的排水性能。实际运行数据表明,优化后的匝道通行效率提高了20%以上,交通事故率下降了15%,为高速公路的安全高效运行提供了有力保障。实际案例表明通过科学合理的优化设计方案能够有效解决匝道设计中的不足,提高交通流量和行车安全为未来的匝道设计提供了宝贵的经验和借鉴^[5]。

5 结束语

公路互通式立交匝道路线设计在提升交通流量和保障行车安全方面起着关键作用,科学合理的匝道设计不仅能够有效提升道路运行效率缓解交通拥堵,还能显著减少交通事故的发生率。文中探讨了设计标准、线形布设、排水设计等关键因素,并提出了针对性的优化设计方案,未来研究应结合更多实际案例,不断完善设计理论和方法,进一步提升匝道路线设计的科学性和实用性,为交通基础设施建设提供更强有力的技术支持和保障,促进交通系统的持续优化与发展。

[参考文献]

- [1] 宁海霞. 高速公路互通式立交安全性评价及设计分析[J]. 运输经理世界, 2024, (07): 4-6.
- [2] 李凯章. 浅议城市道路与高速公路互通式立交的设计[J]. 技术与市场, 2020, 27(09): 108-109.
- [3] 王春元. 公路互通式立交匝道路线设计的探讨[J]. 珠江水运, 2019, (10): 91-92.
- [4] 钟澄平, 黎军, 何长明. 互通式立交匝道起点瞬时纵坡计算分析[J]. 城市道桥与防洪, 2019, (03): 53-55+10.
- [5] 林家珂, 邵玉振. 济南顺河街高架路工程总体设计[C]//中国土木工程学会市政工程分会, 天津市市政工程设计研究院, 浙江省宁波市城乡建设委员会. 中国土木工程学会1998年全国市政工程学术交流会论文集. 济南市市政工程设计研究院; 济南市市政工程设计研究院, 1998: 10.