

DOI:10.20035/j.issn.1671-2668.2022.05.021

服务型互通立交被交路侧交叉方式研究

周辉, 雷鸣

(广东交通实业投资有限公司, 广东 广州 510623)

摘要: 高速公路服务型互通立交平交口位于地方主干道时, 道路交叉口由于不同交通流的转向而引发相互冲突, 交通特性较复杂, 尤其是在无信号控制交叉口, 由于缺乏严格的管理控制, 往往成为城市道路网中通行能力的“瓶颈”和交通事故的“多发源”。文中通过对清南(清远清新—佛山南海)高速公路太平东互通与广东省道 S354 交叉口交叉方式的研究, 比较平面交叉、单喇叭互通及菱形互通的优劣, 研究合适的服务型互通立交被交路侧交叉方式。

关键词: 桥梁; 服务型互通立交; 平交口; 交叉方式; 交通流; 通行能力

中图分类号: U448.17

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2022)05-0085-03

高速公路服务型互通立交道路交叉口作为高速公路网和地方道路网的节点, 是完成车流汇集、分散、转向、通过的枢纽, 也是造成地方道路堵塞、交通通行能力降低的关键位置, 在交通量达到平交口通行能力上限时, 交叉口的立交化改造尤为重要。本文通过对清南(清远清新—佛山南海)高速公路太平东互通与广东省道 S354 交叉口交叉方式的分析, 研究服务型互通立交被交路侧交叉方式。

1 工程概况

太平东互通立交位于太平镇东侧, 连接省道 S354(见图 1)。S354 为双向六车道, 设计速度 80 km/h, 两侧设有人行道, 主要服务于太平镇工业园区、山塘工业园区。互通周边以平原农田及水塘为主。互通远景预测主交通流向为太平镇往返佛山方向, 2045 年预测交通量为 21 698 pcu/d(见图 2)。

1.1 主线概况

主线设计速度为 120 km/h, 双向六车道, 路基宽度为 34.5 m。互通范围为 K3+800—K5+100, 最小平曲线半径为 2100 m, 最大纵坡为 2%, 最小



图 1 被交路省道 S354 现状

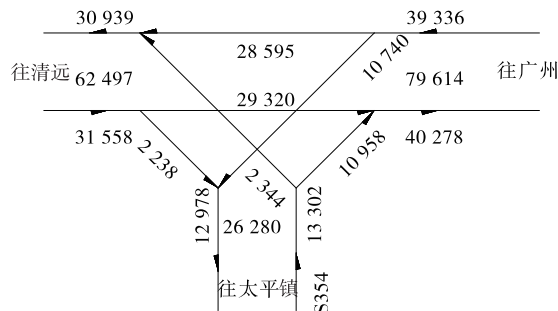


图 2 太平东互通 2045 年预测交通量(单位: pcu/d)

凸形竖曲线半径为 30 000 m, 最小凹形竖曲线半径为 26 000 m。主线平、纵指标满足设置互通式立交的条件。

1.2 匝道概况

匝道设计速度为 40 km/h, 采用单车道入口的双车道断面, 路基宽度为 10.5 m, 最小平曲线半径为 85 m, 最大纵坡为 3.65%, 最小凸形竖曲线半径为 2 000 m, 最小凹形竖曲线半径为 1 929.42 m。

匝道收费广场采用五进五出的形式, 共计 10 条车道, 其中 ETC 车道 4 条(出入方向各 2 条)。广场长 100 m、宽 51.85 m, 入口侧设置劝返车道, 长 60 m。

1.3 被交路概况

省道 S354 设计速度为 80 km/h, 采用一级公路技术标准, 双向六车道, 基宽度度为 34 m, 两侧设置人行道, 宽约 2 m。交叉口附近平曲线为直线, 最大纵坡为 1%, 无凹形和凸形竖曲线, 平、纵指标满足设置平交口的条件。2020 年直行交通量为 40 639 pcu/d。

考虑到清西一级公路建成后,太平镇往东、往南的直行交通将通过清西一级公路从山塘互通进入清南高速公路,现状省道 S354 的交通量将进一步减少,交通拥堵和运行安全压力将得到缓解。

1.4 互通交通量预测

太平东互通远景预测转向交通量较大,2045 年预测交通量达 26 154 pcu/d,其中主交通流向为太平镇往返佛山方向(21 698 pcu/d),次交通流向为太平镇往返清远方向(4 582 pcu/d),主次交通量差异明显(见图 2)。

2 被交路交叉方式研究

综合考虑互通转向交通量、省道 S354 交通量、地形地物限制、工程造价、征地、拆迁等因素,被交路侧交叉方式可采用平面交叉、单喇叭立体交叉、菱形立体交叉 3 种方式。

2.1 平面交叉

2.1.1 方案概述

收费站至交叉口路段采用双向四车道,左、右转向各设置一条专用转向车道,在现有省道 S354 两侧各增设一条左转和右转专用车道,以减少左转待转车辆对直行交通的影响。同时设置信号灯进行控制。图 3 为太平东互通平面交叉设计方案。

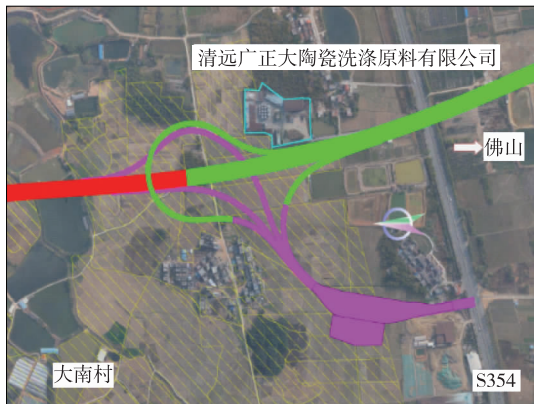


图 3 太平东互通平面交叉方案

2.1.2 通行能力分析

采用平面交叉方案,省道 S354 直行交通及左转上下高速公路的交通都存在不同程度的延误,通行能力仅能满足规范要求的三级服务水平。未来清西一级公路建成后将分流一部分省道 S354 的交通量,通行能力可维持在三级服务水平。

2.1.3 安全性分析

采用平面交叉方案,平交口附近平、纵面线形条

件较好,两侧无大型建筑物遮挡视线,通视条件较好。采用信号灯控制,可减少左转交通与直行交通的冲突,安全性可得到保证。

2.1.4 工程规模分析

平面交叉方案仅在省道 S354 侧加宽车道,无需新增匝道,占地最小,对现有村庄影响小,工程规模小。

2.2 单喇叭互通方案

2.2.1 方案概述

在省道 S354 侧采用 A 形单喇叭立交,匝道上跨省道 S354(见图 4)。

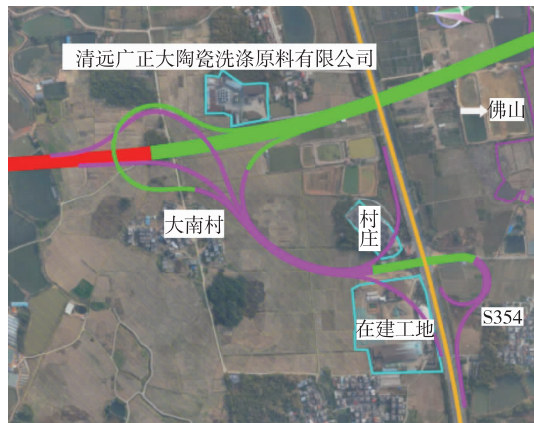


图 4 太平东互通单喇叭方案

2.2.2 通行能力分析

单喇叭互通方案采用全互通立交形式,省道 S354 直行交通不受干扰,左、右转向交通均通过专用匝道上跨高速公路,通行能力大。

2.2.3 安全性分析

采用单喇叭互通方案,机动车之间没有交通冲突,安全性高。但两侧行人及非机动车道与转向交通在匝道出入口附近仍存在交通冲突,同时由于匝道分流鼻端附近车辆运行速度较高,且无信号灯控制,存在一定安全隐患,需对非机动车行驶路线进行改移。

2.2.4 工程规模分析

单喇叭互通方案新增单喇叭互通,匝道长度增加 1 634 m,新增用地 109 054.5 m²,工程规模大。

2.3 菱形互通方案

2.3.1 方案概述

在省道 S354 侧采用菱形立交,省道 S354 直行交通通过跨线桥上跨平交口,保证直行交通不受干扰,降低平交口的延误。高架桥下设置平面交叉,进出高速公路的车辆在桥下实现左、右转向,通过信号灯控制实现左、右转向交通在时间上的分离,并通过在省

道 S354 两侧设置平行匝道连接现有省道(见图 5)。

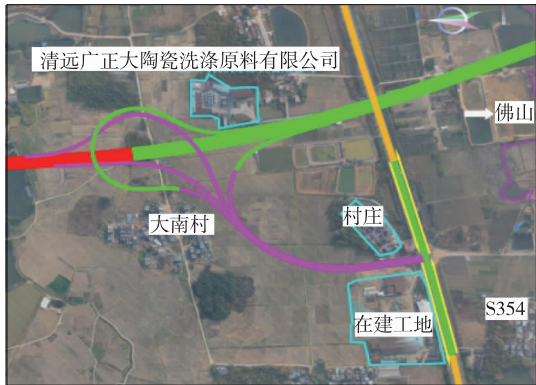


图 5 菱形互通方案设计

2.3.2 通行能力分析

菱形互通方案的通行能力仅次于单喇叭方案,上下高速公路的左转向交通仍需通过平交口,但该节点的直行及左转交通效率都得到大幅提升。

2.3.3 安全性分析

采用菱形互通方案,被交路侧高架桥下保留平交口,左转交通仍存在一定冲突。但通过高架桥分

离直行交通,平交口冲突点数量降低,且冲突强度得到减缓,行人及非机动车的通行通过信号灯控制,安全性较高。

2.3.4 工程规模分析

菱形互通方案新增一座菱形互通,省道 S354 增加一座长 300 m 直行高架桥,工程规模较大。

2.4 附近高速公路落地互通被交路侧交叉方式分析

对已通车运营高速公路接入既有地方道路的交叉方式进行调查,为太平东互通交叉口设置方案设计提供参考和依据。共调查 17 座互通立交与被交路的衔接方式,其中汕湛(汕头—湛江)高速公路 6 座,许广(许昌—广州)高速公路 6 座,乐广(乐昌—广州)高速公路 5 座(见表 1)。17 座互通立交中,14 座互通与被交路交叉口采用平面交叉,占 82.35%;3 座采用立体交叉,均靠近广州市区,被交路均为重要的干线公路,交通量较大,周边经济发达。太平东互通周边绝大部分互通立交接地方路时优先采用平面交叉方式。

表 1 现状高速公路被交路侧交叉方式

高速公路	互通名称	被交路	交叉方式
汕湛高速公路	地豆互通	S260	T 形平面交叉(无信号灯控制)
	三坑互通	地方道路	T 形平面交叉(无信号灯控制)
	太平互通	X369	T 形平面交叉(信号灯控制)
	太和互通	G107	T 形平面交叉(简易信号灯控制,中分带封闭左转向)
	凤城互通	凤翔北路	T 形平面交叉(无信号灯控制)
	黄腾峡互通	环城东路	T 形平面交叉(无信号灯控制)
许广高速公路	龙颈互通	G107、G335	T 形平面交叉(无信号灯控制)
	回澜互通	S354	T 形平面交叉(信号灯控制)
	清远互通	狮子湖大道	环形平面交叉(无信号灯控制)
	龙塘互通	S253	T 形平面交叉(信号灯控制)
	古钱岭互通	广清大道	A 形单喇叭
	海布互通	花都大道	T 形互通
乐广高速公路	高田互通	S377	T 形平面交叉(无信号灯控制)
	江口互通	S377	T 形平面交叉(无信号灯控制)
	源潭互通	G355	B 形单喇叭
	梯面互通	G106	T 形平面交叉(无信号灯控制)
	花城互通	S381	T 形平面交叉(信号灯控制)

3 结论

根据对太平东互通周边主要高速公路被交路侧

交叉方式的调查,82.35%互通立交出入口采用平面交叉实现与被交路的交通转换,平交口根据互通立

(下转第 119 页)