

# 城市快速路互通立交设计分析与研究

张文华

深圳市西伦土木结构有限公司

**摘要:** 通过深华快速路-福龙路立交工程设计过程,对城市快速路互通立交的构造和形式进行分析及探讨,希望本文的探讨有助于提高城市快速路互通立交的设计水准。

**关键词:** 城市快速路互通立交; 立体交叉; 立交方案  
【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.058

## 前言

作为粤港澳大湾区国际性综合交通枢纽,深圳规划总里程约1000公里的高快速路网。高快速路网成为深圳都市圈融合、深莞惠协同发展的“加密线”。城市快速路的一个主要原则,即快速路没有红绿灯,可以连续通行,因此需要在所有的路口形成一个立交。本文通过深华快速路-福龙路立交工程设计实例及相关国家规范,来探讨城市快速路互通立交设计。

## 一、项目背景

深华快速路-福龙路节点在2004年版深圳市干线道路网规划中为丁字节点。近年来,随着《珠江三角洲改革发展规划纲要》的颁布实施、《深圳市城市总体规划(2010-2021)》获国务院批准,区域与城市的发展背景发生了较大的变化。为了适应新形势下城市发展的要求,深圳市的干线路网也在逐步调整更新,其中就包括了龙华区范围的深华快速路(原龙观快速路)需要南延与中西部地区内快速干道对接的思路,故深华路与福龙路的T字交叉节点需调整为十字交叉节点。

## 二、设计标准

深华路-侨城东路北延通道等级为城市快速路,主线双向6车道,辅道双向4车道。现状福龙路等级为城市快速路,双向6车道,设计车速80km/h。两条快速路相交采用全互通枢纽型立交,立交匝道单向2至3车道;主线设计车速80km/h,辅道及匝道设计车速40km/h。道路红线宽80m,净空采用5m。

## 三、工程概况

深华快速路-福龙路立交工程位于深圳市龙华区中西部、大浪街道境内,是深华路-侨城东路北延通道、现状福龙路等城市快速路交通转换的枢纽性立交工程,是龙华与福田、光明、南山、前海、宝安等区域实现快速交通转换的关键节点。

本项目主线起点位于广深港客运专线以西约200m处,终点位于深华路二标起点。主线长约2.43km、设计车速80km/h,双向六车道。地面辅道起点位于高峰路、终点与主线同,长约0.93km,设计车速40km/h,双向四车道。新建11条连接匝道约11.53km,设计车速40km/h,单向2-3车道。

## 四、功能定位

本项目是福龙路、侨城东路北延及宝坪通道组合立交中的一个重要交通转换节点,起到交通转换,平衡路网功能的作用。转向交通中龙华区与福田中心区联系最强,龙华区与光明新区联系次之,其他转向交通为次要方向。

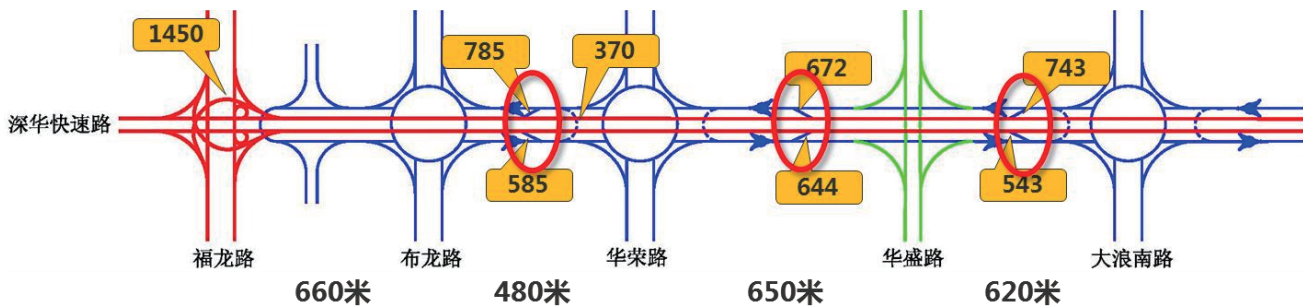
龙华-光明方向联系虽然是次要方向,但远期其仍有一定的交通联系需求,应做好龙华-光明方向的联系匝道;南-西转向联系为四个方向最弱,但由于宝坪通道与福龙路节点因高铁桥墩无法设置西-南方向联系匝道,为完善路网交通转换功能,本项目立交应解决西-南方向转向联系,因此,本项目立交应为全互通,在路网中承担枢纽立交的功能。

## 五、交通预测分析

本项目预计在2021年建成使用,因此取2021年为项目近期预测年限,根据快速路预测要求,取2041年为项目远期预测年限。根据模型预测,考虑深华快速路下穿福龙路条件下,本项目特征年交通量预测结果如下:

### 1) 交通组织方案:

深华快速路设置三对进出匝道,平均间距约为650m,其中2对承担沿线大浪片区与南山、前海、福田、光明等方向的联系;1对承担沿线大浪片区与观澜西、北部片区的联系功能。



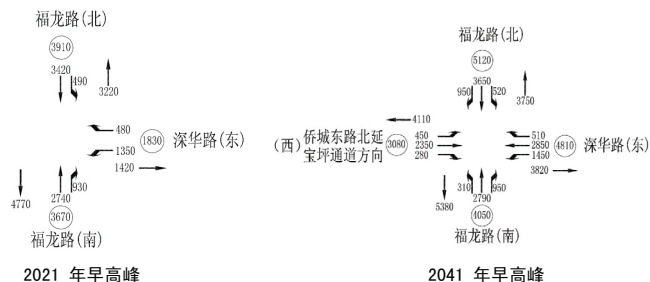
路段交通组织示意图

(图中所示流量为2041年预测流量,单位:pcu/h)

2) 断面交通量预测

本项目 2021 年断面交通量约为 1400-2000pcu/h (单向), 2041年将增长至 4000-5000 pcu/h (单向)。

3) 深华-福龙路立交节点交通量预测 (单位: pcu/h) :



4) 交通预测结果及建设规模分析

根据本次立交推荐方案, 以及近、远期预测交通量的大小, 对深华路-福龙路推荐立交进行饱和度评价。按近期2021年西侧侨城东路北延通道尚未完工, 立交总体饱和度约 0.79, 车道数量与车流匹配相对合理, 立交区主要方向东往南、东往北匝道基本已避免交织, 通行能力较高, 立交总体运行情况满足近期交通需求。

按远期立交建设完成与该节点的通行能力来看, 立交总体饱和度约0.8, 车道数与车流匹配相对合理, 立交区基本已避免交织, 通行能力较高, 满足远期交通需求。

深华-福龙立交各匝道饱和度评估 (远期 2041 年早高峰) 表

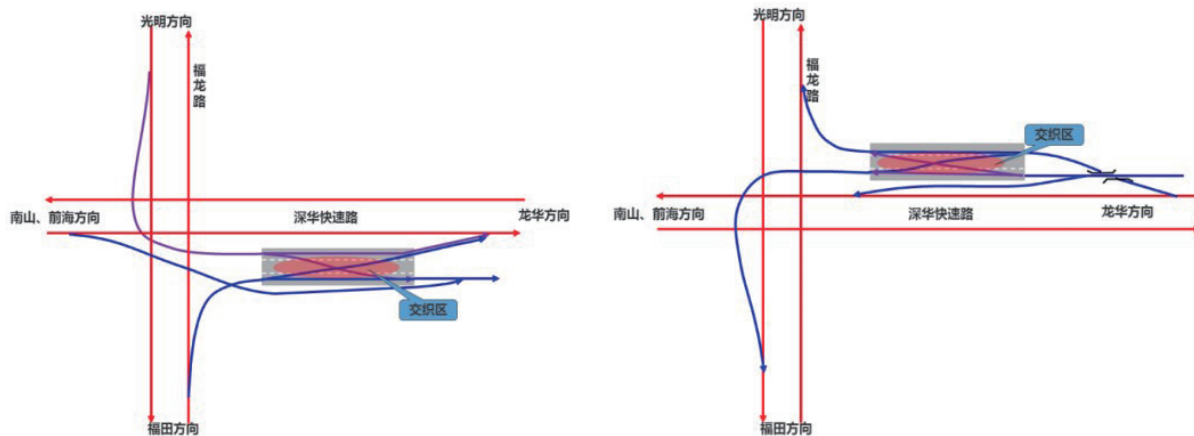
匝道	车道数	车流量	饱和度
福龙路 (北)	北往东匝道	520	三级
	北往西匝道	950	三级
福龙路 (南)	南往西匝道	310	二级
	南往东匝道	950	三级
深华路 (西)	西往北匝道	450	二级
	西往南匝道	280	二级
深华路 (东)	东往南匝道	1450	三级
	东往北匝道	510	三级

六、交通组织设计

若按常规立交交通组织设计, 节点交通组织存在以下两个方面问题, 主需求方案无法实现“快-快”转换。

问题一: 光明方向北转东进辅道车流与福田方向南转东进主线车流交织, 通行效率大大折减, 对南转东主转向影响较大。

问题二: 布龙路沿线片区通过深华路辅路右转进入福龙路主线车流与东转南快快转换车流交织, 通行效率折减较大, 严重影响东转南快快转换通行效率。



立交交织区示意

为避免交织, 保障东-南主转向的通行条件, 提高立交整体通行效率, 需对立交组织进行优化调整。

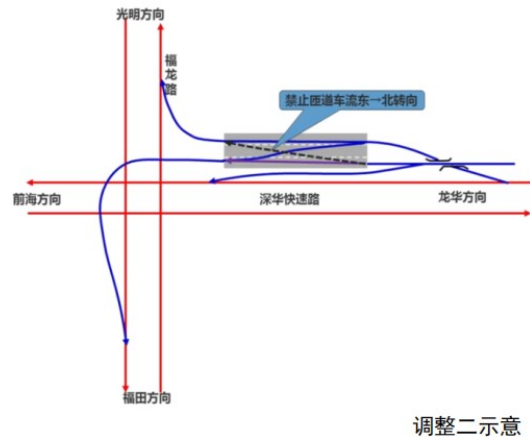
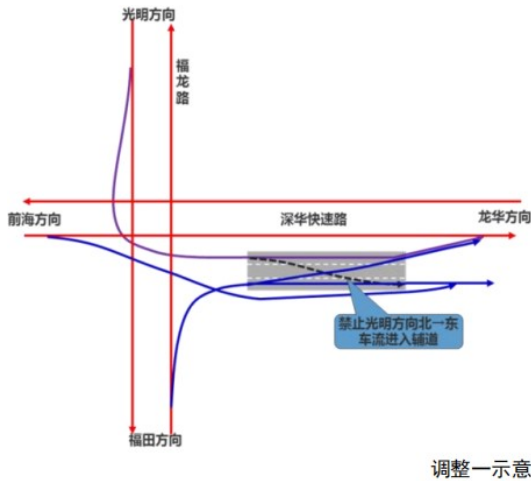
优化思路 1: 优先保证主辅出入口对福田方向 (即东-南转向) 的服务

优化思路 2: 尽可能提高“东-南主转向”的“快-快”衔接通行条件

调整一: 禁止光明方向北→东转向车流驶出辅道,

绕行至华盛路东侧匝道驶出, 约 55pcu/h, 华盛路东侧匝道车流约 543+55=598pcu/h, 满足通行要求。或提前在布龙路-福龙路节点处驶出, 通过布龙路与沿线路网实现交通转换。

调整二: 禁止布龙路处匝道车流东→北方向转向, 需通过深华-布龙路节点右转布龙路北行, 进入福龙路前往光明, 约 110pcu/h 车流。



### 七、方案比选

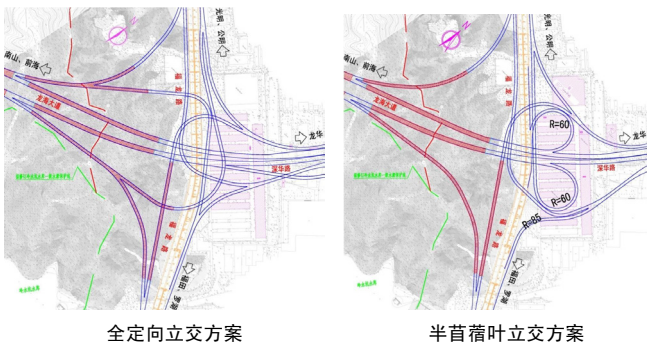
根据交通分析，除直行方向快速通过性交通外，转向交通中龙华区与福田中心区联系最强，南山区与光明新区联系次之，其他转向交通为次要方向。故应保证龙华-福田、南山-光明两个方向匝道的通行能力，建议这两个转向的4条匝道设置为定向匝道。其余交通需求较弱的转向可设置为喇叭型匝道，本次该节点对全定向方案和半苜蓿叶方案进行比选。

#### (1) 全定向方案

本方案将该节点立交各转向均采用定向匝道，该方案各方向通行能力均较强。在主线出入口、匝道纵坡各指标均满足规范要求的前提下，立交匝道布置时尽可能避开周边大体量建筑以及变电站。

#### (2) 半苜蓿叶方案

该方案将南转西及西转北方向的匝道设为喇叭形匝道，其余匝道为定向匝道，在主线出入口、匝道纵坡各指标均满足规范要求的前提下。



由于该方案的两条苜蓿叶匝道半径小，仅为60，同时由于苜蓿叶匝道占地大，为了避免福龙路东南侧一处11层合计约2万平米的红苹果家具厂新建研发楼的拆迁，福田右转龙华方向（主要转向）在红苹果楼处的半径为85，主要转向福田-龙华方向通行能力较低，难以满足福田右转龙华方向的交通需求。由于喇叭形匝道占地大，本方案与全定向方案比，还需要拆迁新百丽鞋业

石观工业园新建钢结构厂房 8236m<sup>2</sup> 以及主线西北侧安丰工业区一栋5层厂房约8188m<sup>2</sup>。

比较内容	全定向方案	半苜蓿叶方案
线形指标	匝道线形指标高	部分匝道圆曲线半径较小，线形指标较低，
通行能力	各方向匝道均为定向匝道，且匝道线形指标高，故通行能力最强，能满足远景各流向交通需求。	两个方向为喇叭形匝道，线形指标较低，通行能力较弱。且主要转向福田右转龙华方向匝道有一处85的小半径，通行能力较弱，难以满足远景交通需求。
征地拆迁	占地面积小，拆迁小。	占地面积大，拆迁多。与全定向方案比，需多拆迁约16424平m厂房（新百丽及安丰工业区）
技术难度	存在隧道上跨隧道的情况，有一定实施难度较大	南山左转光明方向匝道无需做隧道，不存在隧道上跨隧道情况、实施难度较小
工程投资	隧道规模大，投资较大	隧道规模较小，投资较小

综合上表的分析，从通行能力、征地拆迁等多因素考虑，本次深华路-福龙路节点设计采用全定向立交为推荐方案。

### 八、总结

城市互通立交工程是一个比较复杂、比较系统性的工程，其工程设计的好坏对其起到重要的影响。因此，在立交工程设计中，应该根据工程的基本原理，采用较为科学、可行的方案和方法，以线型与匝道为主。如此，设计的互通立交方能达到其实际应用需求。

#### 参考文献

- [1]CJJ37-2012（2016修编版），城市道路工程设计规范。
- [2]CJJ129-2009，城市快速路设计规程。
- [3]CJJ152-2010，城市道路交叉口设计规程。