

# 黄木岗立交改造方案研究

张 旺

(深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司, 广东 深圳 518000)

**摘 要:** 通过对深圳市黄木岗立交改造方案研究, 分析了既有的城市立交对城市发展及轨道交通建设带来的问题, 讨论了城市枢纽立交节点改造设计过程中需要考虑的主要因素, 论述了方案研究比选过程, 提供了一套立交改造设计比选方法, 对今后类似枢纽立交改造起到借鉴作用。

**关键词:** 交通工程; 轨道交通; 枢纽立交; 节点改造

**中图分类号:** U412.35+2.11

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-7716(2023)03-0035-05

## 0 引言

黄木岗立交于1998年底建成, 迄今已运营二十余年, 随着深圳市城市建设及轨道交通的快速发展, 黄木岗立交逐渐暴露出交通拥堵、分割城市等问题。借助轨道枢纽建设的契机, 一体化统筹轨道、道路、周边地块及地下空间, 作为深圳市城市轨道交通三线换乘重要节点的黄木岗立交(如图1)改造是十分必要且具有重要意义的。黄木岗立交是促进城市更新, 支持城市发展的需要; 是改善交通出行结构, 实现城市交通发展目标和策略的需要; 是满足片区交通出行需求的需要<sup>[1]</sup>; 也是城市形态和路网结构的必然选择。



图1 黄木岗立交区域位置示意图

## 1 工程概况

### 1.1 工程概况

黄木岗立交于1998年底建成投入使用, 至今已经有20 a。2000年6月梁体发生整体位移, 经过近一年的维修, 于2001年6月起恢复通车。现状黄木岗立交为5路交叉的4层立交, 一层为环岛, 提供华

富路、笋岗路和华强北路的转换交通; 二层为华富路南-北跨线桥; 三层为笋岗路东-西跨线桥; 四层为西转北和东转南匝道, 如图2。



图2 黄木岗立交现状鸟瞰图

### 1.2 现状问题

片区内笋岗西路与华富路在黄木岗交叉, 形成立交桥, 导致枢纽周边四个象限联系受限, 区域间通行不够便利。片区周边道路及交叉口拥堵严重, 是交通的主要矛盾。片区内居住小区较多, 支路密度高, 周边地块进出不便。

(1) 黄木岗立交已运行20 a, 影响日益凸显

黄木岗立交于1998年底建成投入使用, 至今已经有20 a, 多种问题日益凸显。随着城市的发展, 同时也带来了城市分割、空间消极等影响。此外, 黄木岗立交有多条匝道, 体量庞大, 是影响片区景观提升的主要因素。

(2) 黄木岗片区公交出行比例高, 黄木岗立交总体运行顺畅

据调查结果显示, 2016年黄木岗片区公交分担比例达63%, 公交主导地位凸显。根据交通调查显示, 现状黄木岗立交总流量为1.37万pcu, 总体运行顺畅。主要交通量为笋岗路、华富路直行交通, 各转向交通量不大。立交南北向、东西向交通量较大, 转向交

收稿日期: 2022-06-07

作者简介: 张旺(1991—), 男, 工程师, 工学硕士, 从事路桥设计工作。

通量较小。两条左转定向匝道中,西转北交通量为782 pcu/h、东转南为408 pcu/h,饱和度均较低。

(3)黄木岗立交总体车流量不大,受周边交叉口拥堵影响较大

黄木岗立交主要承担直行方向交通,各方向转向交通主要由地面环岛承担,地面环岛整体交通量不大,饱和度较低,定向匝道发挥作用不大。但由于环岛局部交织段较短,且立交与北环上步立交距离较近,高峰小时段,常受北侧华富—北环匝道拥堵影响,车流溢出,导致华富路北段拥堵,故交通秩序存在一定的压力。

(4)周边地块慢行联系不便

旧规划在道路断面设计时更注重车行交通的通畅性,对人行需求考虑较少。黄木岗立交伫立于片区中心,对片区步行系统分割较严重,两侧行人沟通不便。现状过街路口较少,步行环境较差,行人过街不便,受立交影响,多数地块之间的通行仅能利用桥下涵洞进行,人车混行,导致了片区各象限之间联系受阻,人性化处理不足。同时片区内部慢行环境较差,缺乏设计感,慢行系统有待进一步梳理。

(5)立交周边地块进出困难

片区内部有多处封闭居民小区,支路密集,次干道不足。片区周边道路及交叉口拥堵严重,造成交通主要矛盾。片区受立交影响,周边地块进出不便。片区路网结构完善,但北环、皇岗等主要通道承担大量过境交通功能,造成路段及相关节点较为拥堵,溢出回堵相邻路口,影响片区交通运行效率。

(6)公交接驳不便

枢纽附近拥有丰富的轨道与公交线网,公共交通发达。公交系统与轨道系统相对独立,急需优化整合来提高换乘效率和配合度。公交车站距离枢纽出入口较远,轨道换乘公交不够便捷,并未形成以轨道为中心的接驳换乘布局。

## 2 交通量分析及预测

为全面深入把握黄木岗片区交通,对片区交通出行特征及交通系统的运行状况进行调查<sup>[2]</sup>,分析片区在交通方面存在的问题,并提出切实可行的交通改善方案。

综合考虑未来人口岗位、近期重大交通设施建设等因素,对片区及立交交通需求进行预测,如图3。预测结果显示高峰黄木岗立交总量为17 205 pcu/h,其中华富路北向车流量最大,为3 235 pcu/h,其次为

华富路南向车流为2 276 pcu/h。笋岗西路西向车流为2 233 pcu/h,笋岗西路东向车流为2 017 pcu/h,笋岗西路西转北到华富路车流为1 175 pcu/h,华富路北向西转笋岗西路车流为1 013 pcu/h,笋岗西路东转南到华富路车流为367 pcu/h,华强北路南向西转入笋岗西路车流为216 pcu/h,见表1。

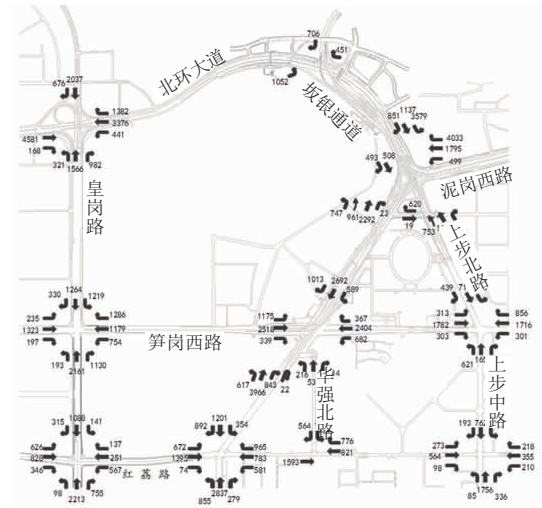


图3 黄木岗枢纽周边预测流量图(单位:pcu/h)

表1 黄木岗立交特征年高峰服务水平 单位:pcu/h

道路名称	匝道方向	交通量	
		2 023	2 043
华富路	北-南(立交)	1 942	2 276
华富路	南-北(立交)	2 901	3 235
笋岗路	东-西(立交)	1 691	2 017
笋岗路	西-东(立交)	1 976	2 233
华富路北进口	左	533	589
	直	386	416
	右	822	1 013
笋岗路东进口	左	617	682
	直	265	387
	右	319	367
华富路南进口	左	543	617
	直	624	731
	右	841	843
笋岗路西进口	左	816	1 175
	直	239	285
	右	295	339
合计		14 810	17 205

## 3 立交改造必要性分析

### 3.1 枢纽轨道与立交布局分析

站位选择的关键在于合理处理城市轨道交通7号线、14号线及24号线之间的换乘关系。目前,轨道7号线黄木岗站已建成运营,车站主体位于笋岗西路



与华富路交叉口东侧绿化带内。在建的轨道14号线是连通东部发展轴的快线,与7号线平行,沿华富路敷设,与7号线形成站厅换乘。规划24号线沿笋岗西路东西向敷设,为地下四层岛式站台,暂未列入建设计划,如图4。

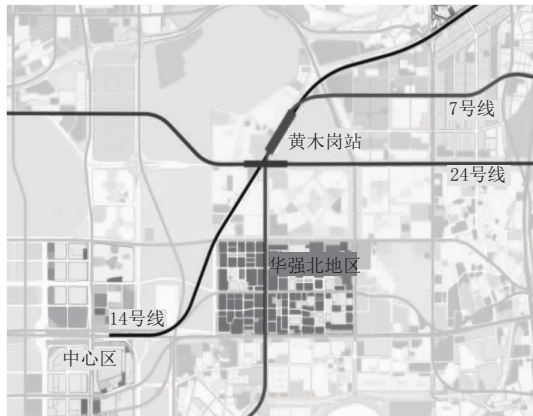


图4 枢纽轨道总体平面布局

### 3.2 枢纽布局方案

规划根据是否对黄木岗立交进行改造,提出两类枢纽布局方案。

方案一为改造立交、结点换乘方案。

本方案中,规划车站施工拆除黄木岗立交,将24号线车站主体向南平移,移至笋岗西路中央,站台与14号线站台相交,枢纽采用地下四层布局结构,远期24号线黄木岗站沿笋岗西路东西向敷设,7号线沿泥岗西路、华强北路南北向敷设,14号线沿泥岗西路、华富路内北向敷设,如图5。

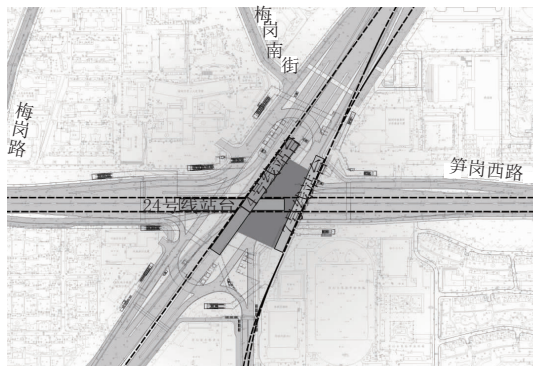


图5 改造立交、结点换乘方案

此方案的优点为:

- (1)在竖向换乘的结构上,本方案客流组织简单,容易组织,客流适应能力强。
- (2)24号线通过集中换乘区与7、14号线实现站台到站台直接换乘,换乘便捷。
- (3)本方案换乘流线更清晰、空间舒适度更高。
- (4)有利于整合地下空间,给周边用地带来整体提升,具有较大的空间拓展性。

(5)车站风亭可利用地下空间及立交释放出的绿地,实施条件好。

(6)本方案行人隔离被打破,可对片区慢行品质进行有效提升。

(7)本方案工期较短。

缺点为:需拆除立交桥,施工期间对交通影响较大,工程投资略高。

方案二为保留立交、同层通道换乘方案。

黄木岗枢纽主体位于华富路和笋岗西路立交交叉口,其中7号线及14号线的线站位位于华富路下方,沿华富路南北方向布局;24号线位于笋岗西路下方,沿笋岗西路东西方向布局,车站主体位于笋岗西路北侧。

7、14号线同方案一,地铁24号线车站沿笋岗西路布置,为地下四层岛式车站,三线通过站厅换乘。14号线为双侧式站台,7与14号线同站台换乘,24号线与7号线需通过站厅进行换乘。14号线与24号线通道换乘,如图6。

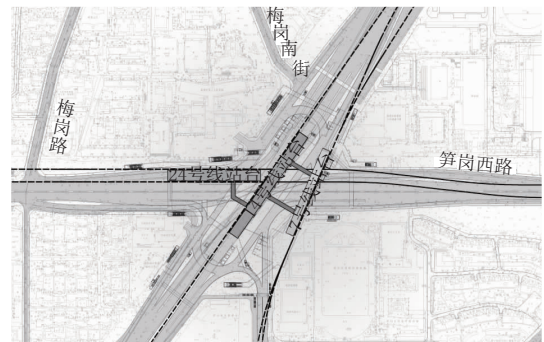


图6 保留立交、通道换乘方案

本方案优点为:立交桥维持现状,无需拆除,工程投资略小。

缺点为:

- (1)本方案换乘通道较窄,容易产生瓶颈点,客流适应能力较差,较难满足远期高峰小时客流需求。
- (2)本方案导致空间破碎,空间舒适度差,且增加未来客流管制、增加竖向提升高度的可能性。
- (3)地下空间零碎,开发困难,难以发挥地下空间价值。
- (4)本方案周边地区被立交切割,片区间联系较弱,且地铁建成后,未来再无优化可能。
- (5)车站施工需桥桩托换7组桥桩,影响立交质量。
- (6)车站风亭需永久占用医院用地,医院方面强烈反对。
- (7)本方案工期较长。

根据上述各方案的比较研究,从平面换乘距离、客流适应能力、换乘舒适度、地下空间开发、对城市品质影响、对慢行系统影响等因素来看,结点换乘方案综合技术经济最优,可实施性强,适合黄木岗综合交通枢纽总体建设需要。因此,推荐采用拆除立交,结点换乘的方案。

## 4 立交改造方案设计

### 4.1 交通改善目标

以轨道建设为契机,结合城市更新,建立公交主导、行人优先,高效接驳的一体化交通体系。近期以枢纽为核心,全面提升片区交通环境品质。

### 4.2 交通改善思路

#### (1) 路网调整思路

路网调整方面主需做好各个道路的衔接,优化道路运行管理。在对外交通方面,通过跨线桥保障长距离交通快速通过,前后节点通行能力匹配。

#### (2) 立交优化思路

立交优化方面需尽可能简化现有立交形式,并美化立交构型,提升城市形象。黄木岗立交改造需以简化为主,为地下空间开发提供条件。立交改造需同步统筹考虑周边地块进出条件的优化。立交形式应结合枢纽布局、景观设计等要求综合确定。

#### (3) 周边优化思路

周边优化方面应结合枢纽布局等情况,尽可能对周边空间进行优化。在片区交通方面,通过平面信控路口或环岛,方便周边地块衔接,统筹地下空间。

### 4.3 立交改造方案比选

方案一:设计二层立交,南-北高架、东-西方向下穿,其他方向平交。

本方案拆除现状立交后重建,其中华富路桥梁采用大跨径桥梁跨越枢纽核心区,主线桥梁采用鱼腹式线形;笋岗西路的主线进行下穿,笋岗西路下沉隧道采用鱼腹式线形拉开,与地下枢纽相结合,保障笋岗西路上的主要车流能够通过地下隧道,实现车辆连续快速通行;辅道地面平交以满足各向转换。下穿隧道深度较浅,与地下的黄木岗枢纽不冲突,如图7。

此方案立交与枢纽竖向空间分为七个层次:高架层、地面层、下穿车道层、地下一层、地下二层、地下三层、地下四层。

其中,高架层、地面层、下穿车道层为道路桥梁工程主要组成部分,采用一桥一隧的道路交通组织形式。

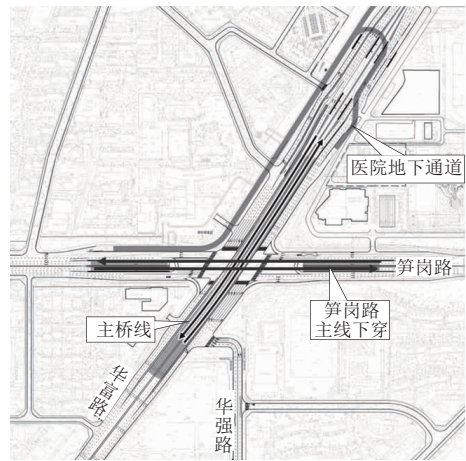


图7 立交改造方案一示意图

地下一层为交通层,主要包括东区、西区地下空间、南区配套及核心区轨道交通工程的站厅层。

地下二层、地下三层、地下四层为轨道交通工程,如图8。

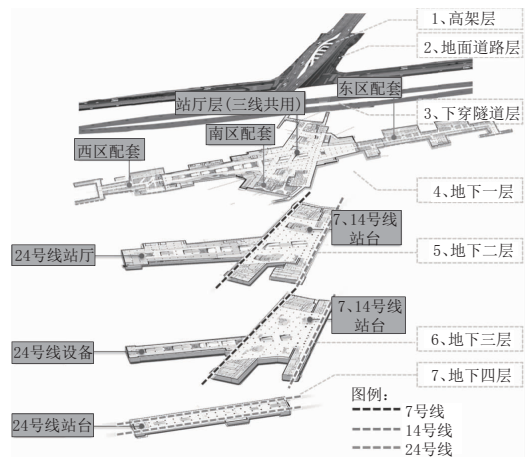


图8 黄木岗枢纽竖向构成图

根据车辆运行状况预测,立交(定向匝道,地下隧道)高峰服务水平都在C级以上,立交车辆运行较为通畅。地面平交各方向满足交通需求,立交与路网前后节点通行能力匹配。

为完善枢纽及周边慢行交通系统,打造“轨道+步行”的交通出行模式,如图9,采用的策略主要有:



图9 枢纽片区慢行系统



- a. 构建轨道接驳廊道;
- b. 衔接立体步行系统;
- c. 增加地面道路步行空间。

方案二:设计一层立交,南-北方向高架,其他方向平交。

方案二规划保留华富路由南至北方向以立交方式直通,另在华富路与笋岗路交界处设置信号灯控制的交叉口。其余道路皆在此停留,等候信号灯过街,如图 10。

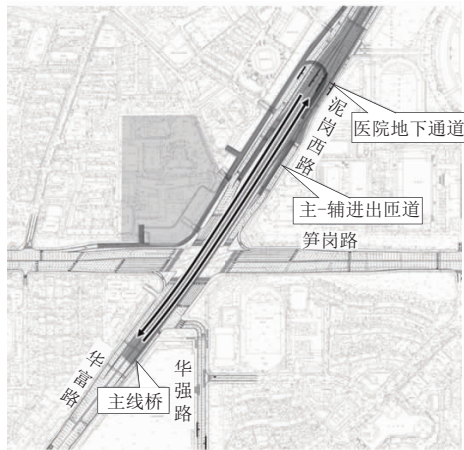


图 10 立交改造方案二示意图

根据车辆运行状况预测,方案二地面各进口道直行和左转方向的服务水平大多为 F 级,交通运行拥堵严重。

方案三:设计三层立交,南-北和东西方向高架,西-北方向高架,其他方向平交。

方案三保留两层直行方向的立交,为自南往北、自东向西方向的车流设置主跨线桥,自西向北方向设置定向匝道,保障黄木岗立交主要转向的车流能够通过高架实现车辆连续快速通行,如图 11。

经对比分析:方案一采用“一桥一隧”设计,既解决南北及东西向过境车流,又利用地面平交解决交通各转向及周边地块出行,与周边城市空间融合度高,将立交规模缩小,拉大北环立交距离,改善北环进口拥堵。一层高架桥可有效减少城市空间割裂感。

方案二采用南北向一层立交设计,可以有效的

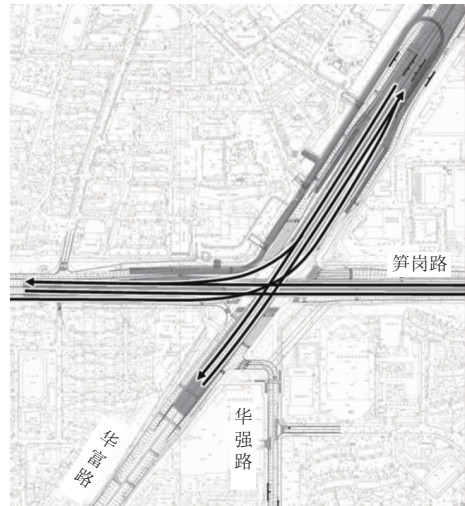


图 11 立交改造方案三示意图

解决南北向过境车流,但东西向过境车流及地面各转向交通存在一定的拥堵。

方案三采用三层立交设计,可以有效的保证各向交通流畅,但三层立交规模增大,进一步影响周边相邻立交交通服务水平,三层立交的高度会进一步割裂城市空间,且立交墩柱对地下轨道换乘站有一定的影响。

经综合比选,最终推荐方案采用一桥一隧方案。

## 5 结语

将城市立交与轨道交通换乘站相结合,减少大规模桩基托换的工程风险和安全隐患,改善大客流换乘中迂回、狭窄的换乘条件,极大提升换乘效率,进一步提升城市轨道交通的网络效益。

通过城市立交改造,建设立交枢纽,能够满足片区干线交通在本枢纽快速通过的需求,有效实现道路网互联互通,保证片区对外出行的中长距离联系。

对既有立交进行改造,解决片区地块的割裂问题,充分释放片区内部的交流需求,极大提升周边地块的出行效率。

参考文献:

- [1] GB 51286—2018,城市道路工程技术规范[S].
- [2] GBT 51328—2018,城市综合交通体系规划标准[S].