

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.11.011

扬州市万福快速路立交方案比选

汪 璨

[上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘 要: 城市道路快速化已成为提升居民出行效率的有效手段,而老城区过于成熟的地块开发大大增加了道路快速化设计难度,故而全面分析设计重难点并进行方案的经济合理性研究显得尤为重要。依托扬州市万福快速路东延项目,通过对交叉口流量、住宅光照和噪声影响以及交叉口渠化长度等方面的综合分析,同时结合扬州市快速路网规划,确定了万福路-金湾路节点互通立交的功能定位、车道规模、建设选型,并分析了右转匝道采用不同设计速度时的利弊。

关键词: 道路快速化;交通量;立交选型;环保设计;线形优化

中图分类号: U412.35

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)11-0044-04

0 引 言

随着城市规模的扩大,人们的出行需求日益增加,原有城市道路规模不足、快慢交通混行等交通问题逐渐显露。道路通行能力与出行需求不匹配的矛盾,亟需通过对原有道路进行快速化改建,提供更为便捷通达的功能来加以解决^[1]。

相比于新建快速路,原有老城区道路快速化改造难度更大^[2]。原因在于老城区道路周边地块开发程度较高,道路指标提升常伴有房屋拆迁、周边环境受影响等问题,同时快速节点互通设计还需根据用地限制、交通流量等考虑匝道的具体摆放形式。

本文以扬州市万福快速路东延项目为例,从立交建设经济性和立交影响范围,分析了万福路-金湾路节点互通立交形式的比选过程,并以该地世纪豪园小区住宅为控制因素,分析了右转匝道与小区住宅的间距对光照和噪声的影响,提出了右转匝道优化设计方案。

1 工程概况

扬州市万福快速路是连接扬州市中心城区和江都核心区最重要的快速走廊带,是扬州市中心城区“五横七纵”快速路网中的一条东西横向轴线。从运河北路江广互通至春风十里路约 4.7 km 已实现快速路连通。随着北沿江高铁引入扬州东站,未来交通需求将显著增加,需要配套快速路网工程实现交通

集散。本工程为打通继续向东至金湾快速路的最后 2 km,主路为设计速度 80 km/h 的快速路,道路规模采用双向 6 车道;辅路为设计速度 50 km/h 的城市主干路,道路规模采用双向 4 车道。

扬州市万福快速路东延工程地理位置图见图 1。



图 1 扬州市万福快速路东延工程地理位置图

2 节点互通立交选型研究

根据扬州市快速路网规划,万福快速路西起运河路,东至金湾路,为快速路网中的联络线。与金湾路形成立交节点需要满足以下交通转换需求:

(1)西-北、西-南方向为快速路交通快速转换功能,应实现快-快连接。

(2)东西向为扬州市区方向与江都中心区的连接方向,万福快速路东延主路宜跨越本节点接龙城路。

(3)金湾路在节点南北的主路出入口功能应保留。

(4)地面辅路现状交叉口应保留各转向交通。

2.1 交通流量预测

为明确万福路-金湾路节点互通处,万福路、金湾路及互通匝道的车道规模,需进行交通量预测^[3-4]。

收稿日期: 2022-12-12

作者简介: 汪璨(1995—),男,硕士,助理工程师,从事市政道路设计工作。

预测方法为交通规划中经典的“四阶段”法^[5],预测年限为建成后 20 a,预计万福路东延工程于 2025 年竣工,故预测远期特征年为 2035 年、2045 年。

预测得到万福路与金湾路节点主、辅路高峰小时交通量,如表 1、表 2 所示。

表 1 远期互通立交高峰小时交通量 单位:pcu/h

快速互通系统	2035 年	2045 年
万福路(西→东)	2 031	2 722
万福路(东→西)	1 991	2 668
金湾路(南→北)	1 299	1 740
金湾路(北→南)	1 310	1 756
匝道(西→北)	469	628
匝道(北→西)	578	774
匝道(西→南)	581	780
匝道(南→西)	584	782

表 2 远期辅路高峰小时交通量 单位:pcu/h

地面辅路系统	2035 年	2045 年
万福路(西→东)	321	430
万福路(东→西)	406	544
金湾路(南→北)	313	419
金湾路(北→南)	275	368
转向(西→北)	216	289
转向(北→西)	223	299
转向(西→南)	247	331
转向(南→西)	193	259
转向(东→北)	78	105
转向(北→东)	85	114
转向(东→南)	98	131
转向(南→东)	81	109

基于主、辅路高峰小时交通量与车道通行能力,即可推算出交通饱和度,从而确定车道规模^[6]。其中万福路主路高峰小时交通量为 5 390 pcu/h,车道采用双向 4 车道规模时,通行能力为 6 416 pcu/h,最大饱和度为 0.84,服务水平四级;采用双向 6 车道规模时,通行能力为 9 360 pcu/h,最大饱和度为 0.58,服务水平为二级,故推荐万福路主路采用双向 6 车道规模。

而万福路辅路为满足 B 级稳定车流服务水平,饱和度需要维持在 0.4~0.6,计算可知辅路采用双向 4 车道规模。同理可确定金湾路主、辅路车道规模均为双向 4 车道,匝道采用单向单车道。

2.2 主要技术标准

万福路东延主路为城市快速路,互通节点为满

足万福快速路上跨金湾路节点的竖曲线指标要求,同时更流畅地完成速度转换,故设计速度降低至 60 km/h,车道规模为双向 6 车道;辅路为城市主干路,设计速度 50 km/h,车道规模为双向 4 车道。金湾路主路为城市快速路兼一级公路,设计速度 80 km/h,车道规模为双向 4 车道;辅路为城市次干路,设计速度 40 km/h,车道规模为双向 4 车道。

根据《城市道路交叉口设计规程》(CJJ 152—2010),考虑本节点位置、建设条件,本互通采用快速路与快速路形成的 A2 类枢纽立交。

参照交通流量预测结果,匝道采用单车道即可满足交通需求,设计速度 30~40 km/h。

2.3 方案比选

万福路与金湾路互通节点处用地开发程度较高,西北、西南侧为已建世纪豪园小区,东北侧为江都区农业干部学校,而东南侧存在金湾路现状地道泵站,互通立交设置需全面考虑对这些已有构筑物的影响。基于万福路-金湾路互通节点现状的用地条件及交通需求,提出 2 种互通设计方案以供比选。

2.3.1 方案一:迂回 T 形互通

方案一立交形式平面图见图 2。

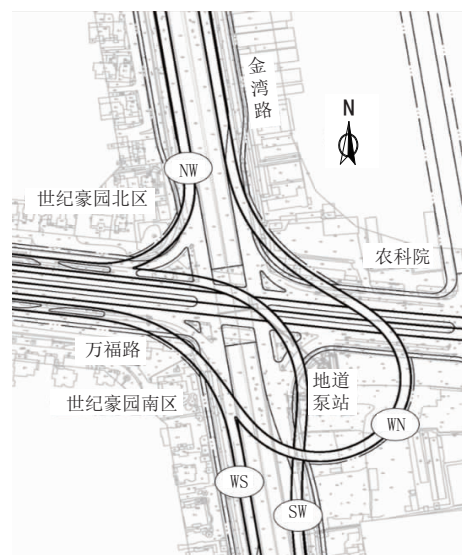


图 2 方案一立交形式平面图

由图 2 可知,万福路东延东西向采用双向 4 车道规模在 2 层上跨路口;WN(西北向)、SW(西南向)匝道采用迂回定向匝道形式,在 3 层和 3 层半上跨。本立交构型层次稍高,最高点桥面距地面约 25 m。金湾路影响范围相对较长(约 1 560 m)。4 条匝道设计速度 40 km/h。2 条右转匝道 NW、WS 距离世纪豪园小区别墅最近约 18 m、14 m。

2.3.2 方案二:3层变形喇叭互通

为充分利用东南象限用地空间,降低互通层次,在方案一基础上,调整WN匝道为环形匝道;WN、SW匝道位于2层,万福路东延东西向在3层上跨。方案二立交形式平面图如图3所示。本立交构型层次相对低,最高点桥面距地面约18 m。金湾路方向影响范围较短(约1 440 m)。WN匝道半径50 m,设计速度35 km/h;其他3条匝道设计速度40 km/h。2条右转匝道NW、WS尽可能远离世纪豪园小区,距离世纪豪园小区别墅最近约15 m、21 m。

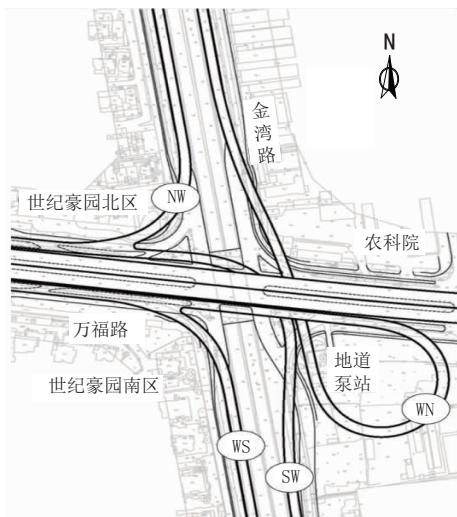


图3 方案二立交形式平面图

2.3.3 比选结果

方案二能充分利用用地空间,降低立交层次,2条右转匝道更为远离小区住宅,实施条件更好,遮光、噪声等影响更小。经过多方面比选论证,方案二作为节点互通推荐方案。

3 小区环境影响分析

互通立交的实施对世纪豪园小区影响较大,需要进一步论证右转匝道指标选取是否合理。立交匝道对于小区影响主要分为光照和噪声两方面,故基于方案二立交形式,分别从光照和噪声角度进行分析论证。

3.1 光照影响

立通车后影响住宅区低楼层采光距离,需要进行光照时间验算。《城市居住区规划设计标准》(GB 50180—2018)规定:大城市住宅日照标准为大寒日大于等于2 h。以离右转匝道最近的住宅楼1层作为计算对象,计算最小日照距离。住宅光照示意图见图4。

住宅光照计算公式为:

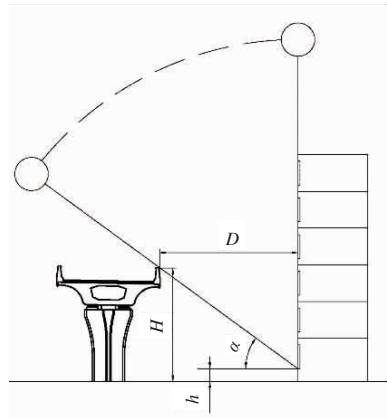


图4 住宅光照示意图

$$D = (H-h)/\tan \alpha \quad (1)$$

$$\alpha = 90 - |(\delta - \varphi)| \quad (2)$$

式中: D 为日照距离,即匝道距离小区最外侧住宅距离,m; H 为匝道距离地面高度,m; h 为住宅1层窗台至地面距离,m; α 为太阳高度角,取正午时的日照高度角, $(^\circ)$; δ 为太阳直射纬度, $(^\circ)$; φ 为所求地纬度, $(^\circ)$ 。

计算得到日照距离约为3 m,即匝道与小区住宅的最小距离远小于设计最小距离15 m,设计满足《城市居住区规划设计标准》的光照要求。

3.2 噪声影响

高架路上行车噪声影响程度远大于地面行车噪声,除利用声屏障来削弱噪声影响外,保证高架与小区距离是更为有效的手段。

方案二中2条右转匝道与小区住宅的最小距离分别为15 m、21 m,已基本满足专家评审中提出的环保设计理念要求(距离住宅区20 m左右)。

4 右转匝道线形优化

为贯彻环保设计,探索匝道线形优化空间,在原方案基础上降低右转匝道设计速度40 km/h至30 km/h,同步考虑高架桥墩调整空间,提出匝道优化设计后的立交方案。图5、图6为匝道设计速度分别为40 km/h、30 km/h时关键指标平面示意图。

由图5可知,匝道设计速度为40 km/h时,南北2条右转匝道对应的小区别墅影响距离分别为21 m、15 m;由图6可知,匝道设计速度为30 km/h时,南北2条右转匝道对应的小区别墅影响距离增加至26 m、24 m,分别增加了23.8%和60%,从环境影响角度来说,优化效果显著。另一方面,随着匝道设计指标降低、线形优化,桥梁布跨也会同步调整,进一步影响地面辅路的交叉口渠化长度。匝道设计速度为30 km/h时对应的南、北进口道渐变段长度23 m、

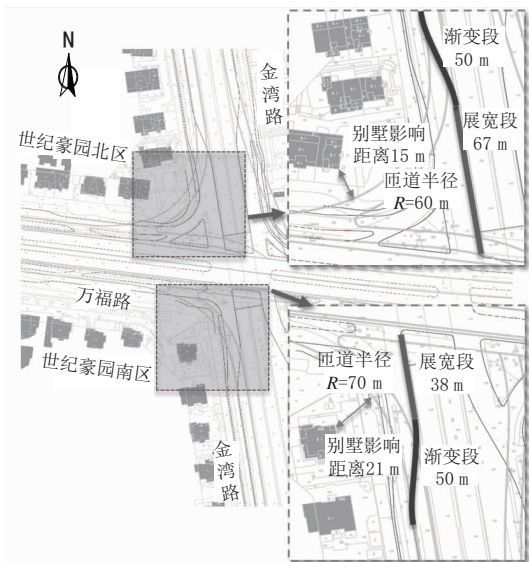


图5 右转匝道设计速度 40 km/h 平面图

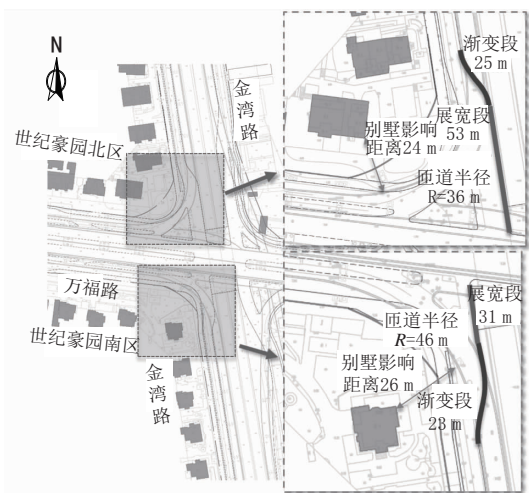


图6 右转匝道设计速度 30 km/h 平面图

25 m, 展宽段长度 31 m、53 m, 相比于匝道设计速度为 40 km/h 时对应的南、北进口道渐变段长度 50 m、50 m, 展宽段长度 38 m、67 m 大大缩短, 交叉口渠化过程存在交通滞涩隐患。两种方案各有利弊, 故具体的优化选择, 需待环评单位进一步评估后再做抉择。

5 结语

本文以扬州市万福路和金湾路立体交叉节点互通设计为例, 介绍了老城区道路快速化改造过程中节点互通设计的关键点和具体流程。立交布设不可避免地会对周边已有地块产生较大影响, 尤其对于老城区道路快改项目, 更需做到详尽分析与研究。本文从立交节点的定位选型到方案提出, 再到最后的优化设计, 将经济性和环保理念相结合, 提出了针对性的快速化改造策略与优化建议, 总结出的设计要点可为今后类似项目提供一定的参考与借鉴。

参考文献:

- [1] 屠海龙. 城市道路快速化改造设计关键技术研究[D]. 南京: 东南大学, 2020.
- [2] 汤震. 城市规划新区快速道路设计中的关键问题研究[J]. 上海建设科技, 2021(2):18-20.
- [3] WASHINGTON D. Highway capacity manual[J]. Special Report, 2000, 1(1-2):5-7.
- [4] 王永清. 互通式立体交叉通行能力的研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2007.
- [5] 王伟, 陈峻, 过秀成. 等. 交通工程学[M]. 北京: 人民交通出版社, 2003.
- [6] CJJ 37—2012, 城市道路工程设计规范(2016版)[S].

(上接第 43 页)

4 结语

南阳市张衡西路跨铁路立交桥工程项目建成后将大大加强铁路两侧地块的沟通, 并将大大提升南阳市的城市品位, 改善地方投资环境, 方便沿线经济联系, 带动区域经济快速发展。

本文通过对张衡西路的功能定位、交通现状、用地状况、交通流量、工程造价等因素进行详细分析论证, 最终提出了安全、环保、节约、美观的推荐方案, 为今后同类城市主干路总体设计方案比选提供了参考。

参考文献:

- [1] 余豫新, 庞付强. 中心城区道路改扩建总体方案设计研究[J]. 上海建设科技, 2020(5):5.
- [2] 袁胜强, 曾小清, 张伟略, 等. 城市快速路建设时机的决策模型与准则[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2019, 47(9):8.
- [3] 胡金东, 拓娇娇. 城市绿色交通发展路径研究——以西安市为例[J]. 重庆交通大学学报(社会科学版), 2020, 20(5):6.
- [4] 滕周俊. 跨河道路与沿河道路衔接方案研究[J]. 科学技术创新, 2021(30):134.
- [5] 张炜, 王楠, 杨滢. 城市沿河道路设计要点——以无锡市运河西路为例[J]. 中外公路, 2014, 34(2):16.