

上海市龙东大道快速化外环立交施工筹划方案研究

刘海峰

(上海浦东工程建设管理有限公司, 上海市 201210)

摘要: 龙东大道位于上海市浦东新区,是上海市快速路网系统中重要的东西向通道。其中,外环路段节点是龙东大道重要的交通节点,拟改建为枢纽型全互通立交。根据该节点改造前的交通流量调查,结合立交改造的设计方案,设计了分阶段封闭和全封闭2种施工筹划方案,并从影响施工的工期、交通影响等角度出发,对这2种施工方案进行了比选,最终选择了效益最大化的全封闭施工方案;同时根据施工方案,针对进出外环的车流量分别设计了施工期间交通组织。

关键词: 龙东大道;外环路;施工筹划;比选

中图分类号: U491

文献标志码: A

文章编号: 1009-7716(2022)03-0119-05

1 龙东大道快速化项目概况

龙东大道(罗山路—G1503)位于上海市浦东新区,全长约13.85 km,红线宽度60 m,绿线宽度90 m,是上海市市域规划快速路网系统中重要的东西向走廊通道,也是该市张江科学城、唐镇、合庆、旅游度假区、浦东机场及火车东站等重点区域发展的支撑和保障。

龙东大道快速化项目概况见图1。



图1 龙东大道快速化项目概况

龙东大道快速化改造方案全线采用主线高架快速路+地面主干路形式敷设,全线共设置8对匝道出入口,沿线包括内环张江立交、中环线、S20外环线、G1503、浦东运河桥等多处重要节点。

龙东大道快速化标准横断面图见图2。

城市外环线作为中心城的交通保护壳和最后屏障,也是射线高速公路的主要起始点,货运交通的主要分流转换区域,是目前中心城区与市郊区域的

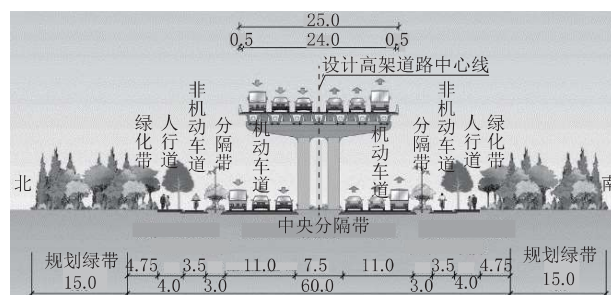


图2 龙东大道快速化标准横断面图

分界线。龙东大道快速化后,外环节点设计为枢纽型全互通立交。由于现状S20外环线是客、货运大通道,该立交节点改造有助于将外环线交通分流至华东路(国道),进一步缓解外环线交通压力。因此龙东大道外环立交节点施工方案的筹划不仅关系到施工期间龙东大道交通流运行,还关系到整个工程的施工进度,需要充分的考虑研究。

龙东大道(罗山路—G1503)快速化改造于2018年底开工,已于2020年12月30号全线正式通车,标志着龙东大道(罗山路—G1503)快速化的顺利完成。

2 龙东大道外环立交节点设计方案

2.1 原立交节点布置

原外环线立交布置见图3。

外环线与原地面龙东大道为全互通部分苜蓿叶立交(快接慢),共设8条匝道。现状立交共2层,其中,原龙东大道地面道路位于第1层,外环线上跨原龙东大道主干路,外环线主线及匝道位于第2层。原龙东大道外环立交节点8根定向匝道均为单车道的断面布置。

收稿日期: 2022-01-04

作者简介: 刘海峰(1974—),男,硕士,高级工程师,从事工程管理工作。



图3 原外环线立交布置

2.2 立交节点改造前交通流量分析

考虑到施工期间的交通组织,龙东大道快速化改造前的交通调查不仅仅包含了龙东大道外环节点,还考虑了外环线上该节点以北金海路外环立交节点以及该节点以南高科东路外环立交节点,共计3个外环路立交节点,以便根据现状交通流量调查进行施工筹划并制定相应的施工期间交通组织。

龙东大道周边路网图见图4。



图4 龙东大道周边路网图

龙东大道快速化改造前的交通调查结果如下:

(1)出外环4个方向中以南向东流量最高,高峰小时流量为980 pcu/h,高峰饱和度已达1.2,处于超饱和状态;其余各向高峰小时流量在550 pcu/h左右,高峰饱和度不足0.70。

相对应的金海路两侧下匝道以及高科东路两侧下匝道,断面均为单向2车道,至交叉口渠化为3车道,高峰小时断面流量为900~1100 pcu/h,高峰饱和度在0.65~0.80,具有一定的分流能力。

(2)进外环4个方向中以东向南流量最高,高峰小时流量为863 pcu/h,高峰饱和度为0.86;其余各向高峰小时流量为400~750 pcu/h,高峰饱和度在0.40~0.75。

相对应的金海路两侧上匝道以及高科东路两侧上匝道,断面均为单向2车道,高峰小时断面流量为450~1270 pcu/h,高峰饱和度在0.25~0.71,也具有

一定的分流能力。

(3)8根定向匝道货运车比重都较高,尤其是北向东匝道和东向北匝道,货运车比重均超过50%,其余匝道货运车比重在15%~35%。

2.3 龙东大道快速化外环节点设计方案

从龙东大道快速化的功能定位,以及交通流量预测等角度出发,最终选择了龙东大道主线上跨外环主线,改建原有S20立交,使外环主线与龙东大道高架主线相接,成为一个3层大型互通立交的方案。该设计方案中立交范围内设置S20与地面连接的上下匝道,龙东大道高架主线在S20以西禁止货运车行驶,货车可通过立交范围内的上下匝道与龙东大道地面道路沟通。同时拆除唐陆公路跨线桥,将唐陆路改造为与龙东大道地面平交。

该方案将对原有S20立交做整体改造,立交标准较高,线形顺畅,转换效率高,但工程量较大。

龙东大道外环节点改造方案平面图见图5。

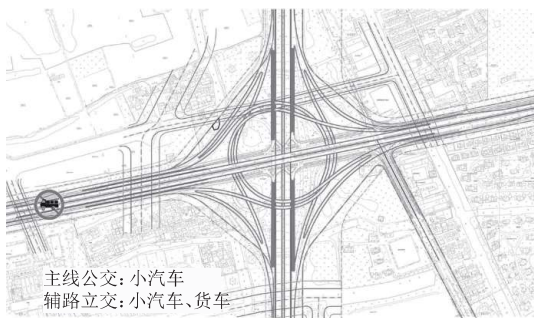


图5 龙东大道外环节点改造方案平面图

3 龙东大道快速化外环立交施工筹划

3.1 施工控制条件

根据龙东大道快速化外环节点最终选定的设计方案,结合原龙东大道的立交布置,得到以下施工控制条件:

(1)改建立交与现状立交墩位线形冲突,须将现状立交匝道拆除后方可新建立交匝道。

(2)原外环立交匝道均为2级分合流,改造方案由于设置了外环主线直接与龙东大道地面相接的4根匝道,新建匝道均为3级分合流,因此改造方案中匝道分合流部分的平面及纵断面均与现状匝道不同,匝道分合流的变宽节点必须封闭后先拆后建。

(3)外环立交内,外环主线西侧紧贴4路高压线,东侧有工业油管、超高压燃气管等重要管线,不具备新建临时匝道的可能性。

龙东大道外环节点改造方案效果图见图6。

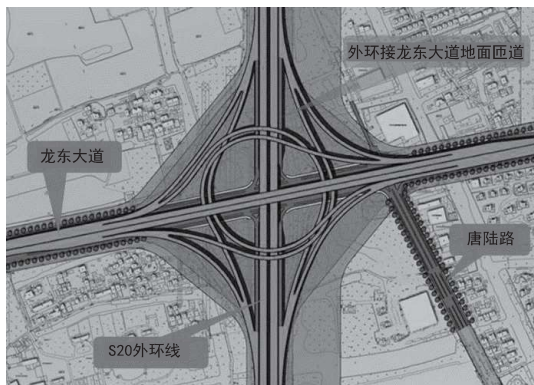


图6 龙东大道外环节点改造方案效果图

3.2 施工筹划方案

3.2.1 方案一(推荐方案)

方案一为全封闭方案,6个月后恢复交通功能,分2个阶段进行交通组织。

第1阶段:龙东大道翻交及外环匝道全封闭,外环与龙东大道无直接转换功能,外环主线车辆利用周边路网(华夏高架、高科东路与金海路)进行疏解。拆除外环立交内8条匝道,全面开工,其中优先施工外环主线4根接地匝道。根据其他同类型工程的施工经验,该阶段规划时间节点为:2019年3月至2019年8月。

方案一第1阶段——拆除立交的示意图见图7。



图7 方案一第1阶段——拆除立交的示意图

第2阶段:龙东大道主线和外环接地匝道施工完毕,地面交通恢复至高架投影面下,龙东大道地面与外环恢复互通。施工内容:(1)剩余道路工程施工;(2)其余转向匝道施工。

平行匝道已施工完毕,剩余主线高架及其余匝道。本阶段规划时间节点为:2019年9月至2019年12月(4个月)。

方案一第2阶段的施工效果图见图8。

3.2.2 方案二

方案二采用分阶段封闭,10个月后恢复交通功能,分3个阶段进行交通组织。

第1阶段:拆除外环立交4根左转匝道,保留4根右转匝道(见图9)。原左转车流量通过外环线前后



图8 方案一第2阶段的施工效果图

节点进行分流(部分车辆会由右转匝道至龙东大道掉头进行转换)。本阶段规划时间节点为:2019年3月至2019年7月(5个月)。

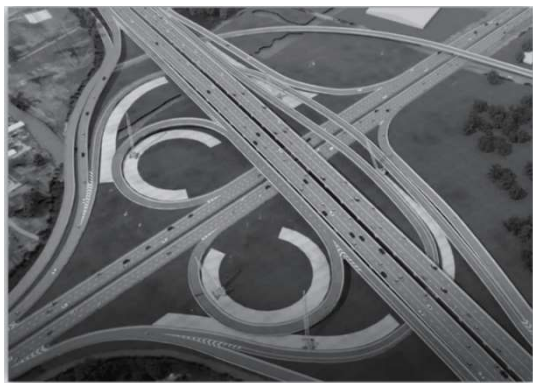


图9 拆除4根左转匝道,保留4根右转匝道

封闭后,在5个月内完成部分桩基承台及接地匝道与右转匝道不冲突的部分,同时龙东大道地面车流翻交至围挡两侧与右转匝道顺接,车道规模双向6机2非,与现状保持一致。

第2阶段:全封闭施工,拆除4根右转匝道(外环与龙东大道无直接转换功能)(见图10),外环主线车辆利用周边路网,通过华夏高架、高科东路与金海路进行疏解。



图10 拆除4根右转匝道

本阶段规划时间节点为:2019年8月至2020年1月(其中全封闭为2019年9月至2020年1月,共5个月)。

在5个月内完成剩余接地匝道,恢复现状外环立交的交通转换功能。

第3阶段:龙东大道主线和外环接地匝道施工完毕,地面交通恢复至高架投影面下,龙东大道地面与外环恢复互通。施工内容:(1)剩余道路工程施工;

(2)其余转向匝道施工。

平行匝道已施工完毕,剩余主线高架及其余匝道。本阶段规划时间节点为:2020年2月至2020年6月(5个月)。

3.3 施工筹划方案比选

3.3.1 工期

根据2种施工筹划方案,结合实际施工条件,得到2种方案对应的施工工期,见表1。

表1 2种方案对应的施工工期表和对比

施工筹划方案	封闭交通时间	影响交通工期	总工期	对周边区域交通影响	对周边路网压力
方案一 (全封闭)	全封闭交通6个月	2019年3月至2019年8月	2019年3月至2019年12月(10个月)	总影响时间少	大
方案二 (分阶段封闭)	先封闭左转匝道5个月,再全封闭5个月	2019年3月至2020年1月(5个月)+5个月	2019年3月至2020年6月(15个月)	第1阶段小于方案一	大

由表1可知,仅从工期角度出发,方案一与方案二对于立交节点的全封闭时间相差不多,但方案一(全封闭施工方案)的总工期(10个月)比方案二(分阶段封闭施工方案)的总工期(15个月)少1/3,加快了工程的建设步伐。

3.3.2 交通影响

2种施工方案由于封闭时间和封闭路段的位置不同,对区域交通影响也不同。

由于右转匝道的流量能够利用龙东大道地面道路自身进行消化,不需要通过路网进行分流;另外,部分原左转匝道的流量也会通过龙东大道地面道路掉头进出外环的方式进行通行,因此,实际上封闭第1阶段通过外围进行分流的流量仅占原总流量的40%左右。

外围路网的交通影响会有一个缓冲期,但总体影响时间将大大增加。

相较于方案一(全封闭施工方案),方案二(分阶段封闭施工方案)在其第1阶段对于周边区域的交通影响较小,但总的交通影响时间较长。

3.3.3 优缺点比较

结合龙东大道外环节点的设计方案,从影响工程施工的工期、交通影响2个角度出发,分析了2种方案的优缺点。最终经过统筹考虑,选择了方案一,即全封闭施工方案。该方案施工工期短,虽然相对于分阶段封闭施工方案,第1阶段的交通影响较大,但是总的影响时间较短,因此,2种方案对于交通影响

的差别并不是很大。

2种施工筹划方案比选也列于表1。

4 施工期间交通组织

根据方案一的全封闭施工方案,结合现状路网运行状况,针对进出外环的车流量分别设计施工期间交通组织。

4.1 出外环车辆施工期间交通组织

出外环车辆施工期间交通组织见图11、图12。



图11 出外环车辆施工期间交通组织(1)



图12 出外环车辆施工期间交通组织(2)

原北向西:(1)提早经S20内圈金海路下匝道出外环—金海路—申江路进行绕行;(2)由S20内圈高科路下匝道出外环—高科中路—张东路或者申江路进行绕行。

原北向东:(1)提早经S20内圈金海路下匝道出外环—金海路—顾唐路或者华东路进行绕行;(2)由S20内圈高科路下匝道出外环—高科东路—顾唐路或者华东路进行绕行。

原南向西:(1)提早经S20华夏高架路立交—华

夏路立交—中环线—外圈高科中路下匝道—申江路进行绕行;(2)提早由S20外圈高科路下匝道出外环—高科中路—张东路或者申江路进行绕行;(3)由S20外圈金海路下匝道出外环—金海路—申江路进行绕行。

原南向东:(1)提早经S20华夏高架路立交—华夏路立交—唐黄路下匝道—华夏东路—华东路进行绕行;(2)提早由S20外圈高科路下匝道出外环—高科东路—顾唐路或者华东路进行绕行;(3)经S20外圈金海路下匝道出外环—金海路—顾唐路或者华东路进行绕行。

4.2 进外环车辆施工期间交通组织

进外环车辆施工期间交通组织见图13、图14。



图13 进外环车辆施工期间交通组织(1)

原西向北:(1)可由申江路—金海路—S20外圈金海路上匝道进行绕行;(2)可由张东路—高科中路—S20外圈高科路上匝道进行绕行。

原西向南:(1)可由申江路—中环线内圈高科中路上匝道—中环线—华夏高架路—S20进行绕行;(2)可由张东路—高科中路—S20内圈高科路上匝道进行绕行。

原西向北:(1)可由华东路或者顾唐路—金海路—S20外圈金海路上匝道进行绕行;(2)可由顾唐



图14 进外环车辆施工期间交通组织(2)

路—高科东路—S20外圈高科路上匝道进行绕行。

原西向南:(1)可由华东路—华夏东路—华夏高架路唐陆公路上匝道—华夏高架路—S20进行绕行;(2)可由顾唐路—高科东路—S20内圈高科路上匝道进行绕行。

5 结 语

(1)龙东大道快速路横贯上海市浦东新区,穿越了该市唐镇新市镇、合庆镇等多个重要发展区域,是其重要的对外快速通道之一。施工期间采用合理的交通组织措施,确保龙东大道地面道路交通的正常通行,对于保障区域交通畅通具有十分重要的作用和意义。

(2)根据龙东大道快速化外环立交节点的设计方案,结合改造前的交通流量分析,设计了全封闭和分阶段封闭2种施工筹划方案。综合考虑影响工程施工的主要因素,通过方案比选,推荐了全封闭这一外环立交节点施工筹划方案;同时根据施工方案,针对进出外环的车流量分别设计了施工期间交通组织。本文可为相同类型城市高架快速路节点施工筹划方案研究提供参考。