

文章编号: 0451-0712(2014)08-0185-06

中图分类号: U412.3

文献标识码: A

京密快速路(三元桥~西统路) 工程总体设计研究

杨海¹, 李志坚²

(1. 华杰工程咨询有限公司 北京市 100029; 2. 中国公路工程咨询集团有限公司 北京市 100097)

摘要: 介绍了北京市京密路的总体设计,通过该工程的总体研究,尤其是通过对于既有干线道路、立交进行快速路改造的方法和经验的总结,为以后类似工程设计提供了有益的借鉴。

关键词: 北京市; 京密快速路; 总体设计; 工程方案

京密路,是北京市市域范围内东北方向的一条重要交通走廊。其起于二环东直门,五环内与机场高速并行,五环外与其分离,是市域快速及公路干线路网中的一条主要放射性道路,见图1。

为改善北京市东北方向道路交通拥挤状况,更

好地为东部发展带上的顺义新城、怀柔新城和密云新城提供良好的交通服务,同时缓解首都机场高速公路的交通压力,京密路提级改造工程势在必行。本项目方案研究范围为三元桥~西统路段,全长55.8 km。

收稿日期: 2014-06-26

4 结语

枢纽互通是两条主干道交叉时,为使各转向车流更加顺畅通过交叉点而设置的互通立交。

本文通过对杭州市彩虹枢纽互通的总体布局形式进行方案比选,并通过技术、经济、功能、景观、施工难度、占地、拆迁等综合比较,得出各方面均较优的推荐方案。

参考文献:

- [1] 潘兵宏,许金良,杨少伟. 多路互通式立体交叉的形式[J]. 长安大学学报:自然科学版,2002,(4).
- [2] 刘智春. 互通式立交基本型式的特点分析及设计应用[J]. 武汉工程大学学报,2009,(8).
- [3] 罗成海,何斌. 复合式枢纽互通立交布设研究[J]. 公路,2012,(5).

General Layout Plan and Study of Rainbow Hub Interchange

ZHAO You-ping¹, HE Zhi-yong², TONG Yun-shen³

(1. CCCC Second Highway Consultants Co., Ltd., Wuhan 430056, China;

2. Chelbi Engineering Consultants, Inc, Beijing 100029, China;

3. China Highway Engineering Consulting Corporation, Beijing 100097, China)

Abstract: When two great traffic trunk lines intersect, hub interchange should be built with complete function and smooth the direction transfer. The overall layout of the interchange directly determines the ramp capacity in each direction, and at the same time, a good layout will reduce the land occupation area, reduce the passing time and beautify the city image.

Key words: hub; interchange; overall layout; scheme; study



图 1 项目地理位置

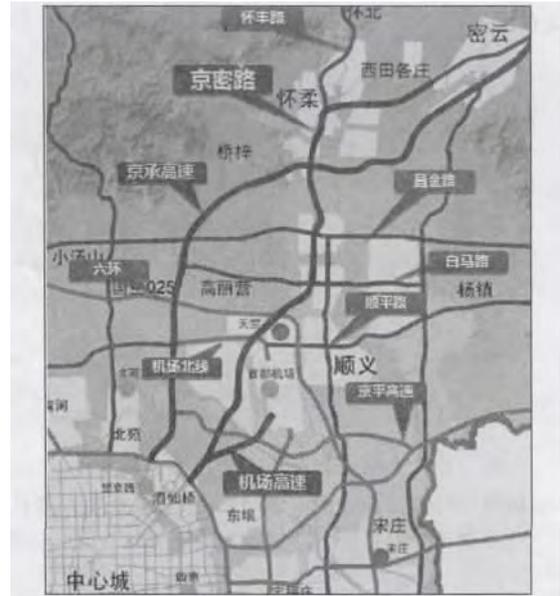


图 2

1 沿线路网及交通分析

京密路二环~五环段长约 7.8 km,与机场高速及轻轨并行,为东北向唯一贯通的城市主干路,双向六车道,与沿线主、次、支路均平交,见图 2。机场高速为快速路,与京密路在三、四、五环处设置复合互通立交,不与其他道路互通。

本项目沿线路网及交通分析分区段进行。

(1)二环~三环路段:段落长度约 2 km,为旧城核心区,建筑密度大,红线受控。该段京密路主要服务沿线交通,与机场高速各自功能明确,能满足交通需求,但两条路之间交通转换只能通过三元桥实现,不够便捷。

(2)三环~五环路段:段落长度约 5.8 km,路网完善,主、次、支路结构搭配合理,红线控制良好,具备拓宽为快速路条件。由于京密路等级低,平交多,通行能力差,且四元桥、五元桥部分流向缺失,导致大量非机场交通涌入机场高速,造成拥堵,尤其四环

~五环出城方向最为严重,迫切需要提升京密路等级,分流机场高速交通。

(3)五环~西统路段:段落长度约 49 km。该走廊带内现有 3 条通道。京承高速主要承担市域内中长距离及过境交通,机场高速主要服务机场交通。两条高速对沿线服务功能较弱,且自身交通量已趋于饱和。京密路是一级公路,位于两条高速之间,与沿线新城组团联系紧密,服务功能强,但现状等级低,平交多,交通量大(最大路段达 56 000 pcu/d,绝大多数路段已趋于饱和),通行能力较差,需提升等级。

2 交通量预测

根据区域交通量、诱增交通量以及该通道其他公路的分流影响分析预测,城市快速路道路交通达到饱和状态时的设计年限为 20 年,项目交通量预测如表 1 所示。

表 1 交通量预测结果

pcu/h

序号	路段	2017 年	2022 年	2027 年	2032 年	2037 年
1	三环~四环	6 134	7 943	9 821	10 325	10 358
2	四环~五环	7 539	9 612	11 115	12 423	12 839
3	五环~六环	8 156	10 416	12 033	13 421	13 814
4	六环~西统路	6 167	7 923	9 818	10 170	10 284

注:京密路方案研究阶段主路各路段划分更趋细化,同时对各路口交通量进行预测。

3 功能定位

京密路功能定位如下。

(1)二环~三环段(包括三环):城市主干道,集散次干路和支路的交通,服务沿线交通出行,方便

出入。

(2)三环~五环之间:城市快速路,完善东北向路网结构,作为快速环线之间转换枢纽及对外的中长距离出行快速通道,剥离机场高速的非机场交通需求,缓解其交通压力。

(3)五环~西统路:城市快速路,连接北京中心城区与东北部的顺义新城、怀柔新城和密云新城,完成外围新城和各功能区之间沟通的中长距离快速出行。

4 主要技术标准

考虑本项目作为改建项目,为充分利用旧路,并结合沿线地形控制条件,确定设计速度为 80 km/h,辅道设计速度为 40 km/h。另互通立交匝道的设计速度根据主线与交叉道路的设计速度,确定为 30~40 km/h。

(1)设计年限:桥梁设计基准期为 100 年;交通量预测分析为 20 年;沥青混凝土路面为 15 年。

(2)荷载标准:桥梁设计荷载为城市 A 级汽车荷载(包括高架桥梁及地面辅道桥梁);路面计算荷载为 BZZ-100 标准轴载。

(3)净空标准:上跨城市道路净空均不小于 4.5 m;上跨一、二级公路净空均不小于 5.0 m;跨越京承铁路净空不小于 7.96 m;下穿现状道路、铁路净空均按不小于 4.5 m 控制。

5 总体设计

5.1 基本车道数

根据京密路规划条件、功能定位、设计标准,结合其交通量预测,本次改建规模为四环~六环段双向八车道,三环~四环及六环~西统路段为双向六车道。并根据规划,各路段每个方向均预留了一条公交专用道。

5.2 快速路形式

京密路在三、四、五元桥处均处于地面层,且红线具备拓宽条件,快速路可采用地坪式布设。同时,因高架式快速路造价高、景观差、噪声污染大,本次快速路改建方式以地坪式为主。

5.3 交通组织设计

考虑五环内交通量较大,实施步骤较多,导行条件较差,容易发生拥堵,应提前提示相关车辆进行导行,导行范围应为姚家园路~京承高速之间,以主干路和快速路为主,见图 3。但毕竟区域内路网相

对薄弱,可利用疏散交通的路网较少,故京密路施工期间对五环内路段需进行分幅分断面施工,始终保证施工期间道路不断交。

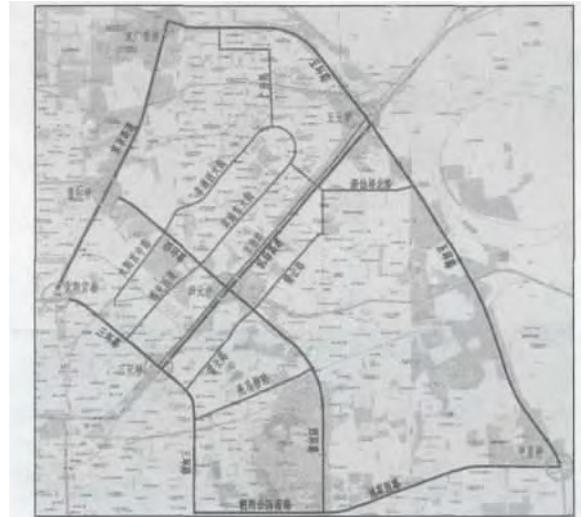


图 3 三环~五环路施工期间交通导行图

节点改造应间隔进行。改造时可利用相邻的节点出行,如四元桥可通过望和桥,五元桥通过来广营桥、平房桥等出行。另应做好施工期间的隔离和安全保障措施,尽量减少对周边路网的压力,同时对施工交通组织措施进行细化分解,做到考虑详尽、不留死角,减少现场临时修改造成的混乱。

5.4 标准横断面布置

本项目设计范围内京密路标准横断面共分为 4 段。

三环~五环路段长约 5.8 km,在现状路基础上扩建,受机场轻轨控制,整体向西北侧拓宽。

五环~西统路段位于市郊,长约 4.9 km,总体为地坪式快速路,沿现状中线改建。其中牛栏山马坡组团路段因原京密路线位从中穿越而调至组团一侧通过,京承高速~怀丰路段现已实现规划,维持现状不进行改造。

(1)三环~四环,见图 4。

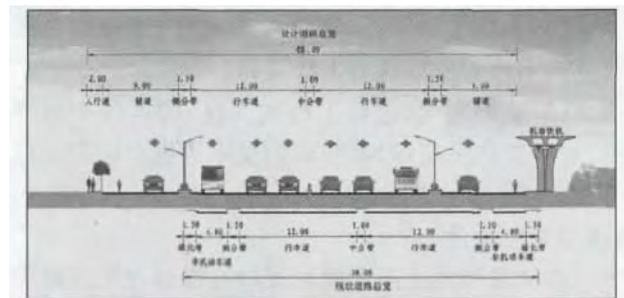


图 4 三环~四环标准横断面

(2)四环~五环,见图 5。

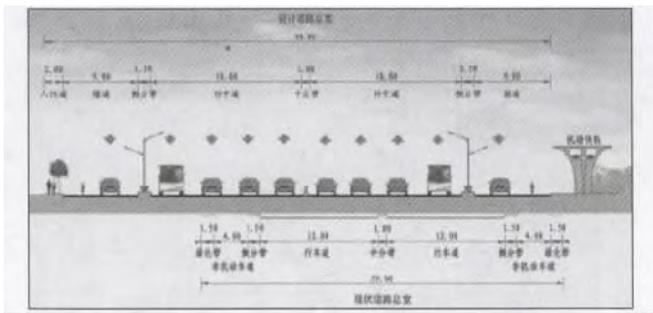


图 5 四环~五环标准横断面

(3)五环~六环,见图 6。

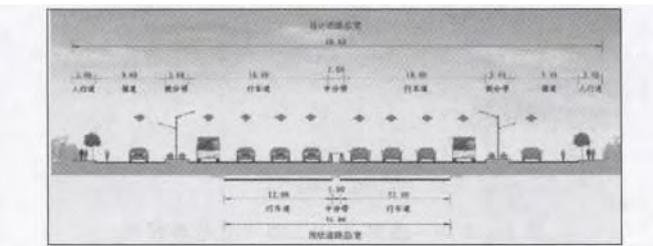


图 6 五环~六环标准横断面

(4)六环~西统路,见图 7。

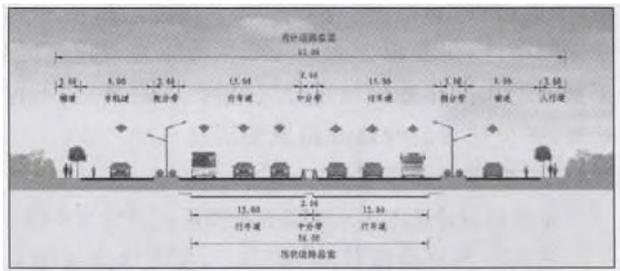


图 7 六环~西统路(京承高速—怀丰路除外)标准横断面

5.5 辅道系统

京密路改造成快速路后,全线采用封闭形式严格控制出入。全线辅道根据快速路的特点分为 3 种:

- (1)主辅路均位于地坪层,二者通过分隔带隔离,沿线交通通过分隔带开口进出快速路;
- (2)主路为高架桥,辅道位于地坪层,沿线交通通过高架段上下坡道进出快速路;
- (3)菱形立交,主路上跨被交路,辅道位于地坪层,与被交路平交,起坡前转向交通通过主辅路开口出入。

5.6 立交设计

本项目与相交路之间交叉口应根据相交道路等级、直行及转向车流行驶特征等因素综合考虑立交形式。根据道路规划设计条件,结合相交路的特点

及周边情况,本项目共设置枢纽立交 7 处,一般互通立交 18 处,分离式立交 8 处(近期 4 处,远期 4 处)。

5.6.1 枢纽型互通式立交

现状四(五)环与京密路、四(五)环与机场高速间均为不完全互通,都有部分交通流向缺失,致使沿线的交通不能通过四元桥、五元桥很便捷地转移到京密路上,这势必影响京密路功能的发挥及其对机场高速的分流作用。

四、五元桥立交(图 8、图 9)改造思路基本相同,即依据原立交形式,在尽可能少改造原立交的基础上,对其局部进行改造,补全京密路与四、五环之间缺少的交通流向,实现京密路与环线的全互通,加强与环线之间联系。同时机场高速与环线间不增加匝道,意在弱化部分车辆借道机场高速转环线的功能。另外,有效地减少交织区段、提高互通通行能力,亦是互通改造需考虑的重点。



图 8 四元桥立交平面



图 9 五元桥立交平面

四元桥立交仅增加了一处匝道,改造了一处匝道,实现了京密路与四环路的全互通,加强了京密路与四环的联系。同时改善了四环上连续短距离交织段,大大提高了该立交的通行能力(原京密路出京方向右转四环匝道废除,同时将四环右转京密路出京方向匝道改为与四环右转出京方向匝道同出,从而使四环路上3个流向交织变成2个流向交织,交织长度加大)。

另以机场南线立交(图10、图11)为例,对全新建枢纽互通设计思路分析如下。



图10 机场南线立交现状



图11 机场南线立交平面

根据路网分析和路线走向,京密路去往首都机场、平谷方向交通量需求较大,因此该节点南与东、北与东双方向为主流向。京密路往西大广高速交通需求较小,为次要流向。

该节点方案采用部分苜蓿叶、部分定向匝道的组合式枢纽互通。考虑到地铁15号线的影响,立交主要布置在东北、东南象限,共分为3层,京密路维持现状地坪层,机场高速上跨京密路,主要流向采用半定向匝道,次要流向采用环形匝道。由于现状机场南线无辅道系统,因此该立交仅京密路两侧设置辅道,东西方向地面交通通过南北两侧香江北路、规

划二路绕行解决。

5.6.2 一般互通立交

本项目与主干道、一级公路设置一般性互通立交,新建时均采用菱形立交。但有两种情况的次干路和二级公路也设置了菱形立交:

(1)其现状能够横穿京密路,本次改建仍维持其出行习惯;

(2)局部路段路网稀疏,较长段落没有横穿京密路的通道,为方便周边出行,需设置菱形互通。

以天北路为例,现状天北路与京密路交叉,为城市主干道,断面布置已实现规划。为保证主线车辆快速通过,方便周边交通出行,考虑到节点处各转向交通量较为均衡,流量都不大,另轻轨15号线紧邻节点,且周边地块建筑密集,用地受控,不便于匝道布置,故节点处设置菱形立交。

主线上跨的菱形立交,被交路与主线两侧的辅道衔接,完成转向,再通过主辅路出入口完成与主线的沟通。

5.7 地面交叉口设计

地面道路交叉口设计,原则上通过展宽渠化设计以提高通行能力。一般交叉口进口道增加1条车道,划分出1左2直1右的形式;有匝道及重要交叉口时进口道展宽成5~6条车道,划分为2左2~3直1右的形式;主要交叉口出口道尽可能增加1条车道,减少横向道路右转车辆对主线的影响。横向道路根据道路等级,主、次干路以上的道路进口道分别增加1~2条车道,出口道有条件时增加1条车道,以渠化各流向的交通。出口道展宽段长度采用50~70m。有匝道布置时,为减少匝道对交叉口的影响,上坡匝道起坡点距交叉口缘石弯道切点一般不小于80m,下坡匝道接地点距离交叉口停车线一般不小于180m。

5.8 行人过街设施设置

根据京密路两侧人行过街需求,全线共设置6处人行过街设施,其中改造现状人行过街天桥1座、新建5座。考虑到过街地道后期养护费用和安全因素,推荐采用人行过街设施。人行天桥应与周边建筑及景观相协调,突出建筑美学和以人为本的设计理念。

对于人员密集、人流量大、对景观要求高的位置,推荐采用一跨通过快速路的方案。且由于跨径大,天桥的结构形式将不只限于梁式结构,这也就给快速路的建设起到了画龙点睛的作用。

5.9 公交设施设置

在地面辅道单向 3 车道路段,采用 1 条车道作为公交专用道。公交停靠站一般采用港湾式,站间距 500~800 m。站点设置在交叉口附近,一般设在出口道,距交叉口约 100 m;对于设置在进口道的站点,离交叉口约 130 m。停靠站服务 1~2 条公交线路时,采用 2 个停车位标准,长度为 30 m;3~4 条公交线路时,为 3 个停车位标准,长 45 m。公交站台宽度为 1.5~2 m。

6 结语

京密快速路是一条需要改建既有道路和互通立交的放射性城市快速路,总体设计特点较为独特,如何处理好京密路、机场高速与周边出行及沿线被交

路的关系,合理选择改建段起点,做到将机场高速非机场交通充分剥离到京密路上去,同时有效保持既有路网的交通压力平衡,保证改建工程的可实施性,将是影响本次改建工程项目的重点和关键。

随着我国城市化进程的进一步深入发展,该道路的设计思想对类似城市快速路的改建工程具有一定的借鉴参考意义。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国行业标准. CJJ 129—2009 城市快速路设计规程[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [2] 中华人民共和国行业标准. CJJ 37—2012 城市道路工程设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2012.

Study of General Design for Sanyuanqiao-Xitonglu Section of Beijing-Miyun Highway Project

YANG Hai¹, LI Zhi-jian²

(1. Chelbi Engineering Consultants, Inc, Beijing 100029, China;

2. China Highway Engineering Consulting Corporation, Beijing 100097, China)

Abstract: This article describes the Beijing-Miyun Highway overall design, particularly methods and experience for reconstruction of the existing trunk road and interchange are introduced, which could provide reference for similar projects in future.

Key words: Beijing city; Beijing-Miyun Highway; overall design; engineering proposal