

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2024.06.013

京港澳高速武汉北喇叭形互通改扩建方案探讨

屈兴威

(中国市政工程中南设计研究总院有限公司,湖北 武汉 430014)

摘要:喇叭形立交为我国应用比例最高的基本型立交,受各控制因素制约,其改扩建难度较大。京港澳高速武汉北互通喇叭形立交改扩建充分利用现有工程,通过原址扩建升级立交功能,解决立交堵点。分析介绍了武汉北互通主线、G107 扩建方式和远景交通量、用地等控制因素,探讨了根据实际控制因素及功能需求双喇叭立交的改扩建设计思路和具体方案。

关键词:高速公路;喇叭形立交;改扩建;收费站

中图分类号: U412.35+2

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)06-0048-03

0 引言

我国互通式立交起步于 20 世纪 50 年代,公路立交从 20 世纪 80 年代开始兴起。针对我国的国情及收费制式情况,我国互通式立交的基本形式以喇叭形为主,占 60%~80%,另有部分苜蓿叶形、苜蓿叶形、环形等,不一而足^[1]。

随着经济社会发展,路网中的骨架道路交通量增长明显,互通式立交作为骨架路网中交通转换的节点,对路网的整体服务水平形成较大的制约。

双喇叭立交是两条高等级道路通过两个单喇叭立交形成的组合立交,通常在两个单喇叭立交之间设置一个共用收费站,在交通量较小时比较适宜,但随着交通量增大其服务水平会逐年降低。

双喇叭立交改扩建通常受主线拼宽方式、交通量、现有工程利用、立交用地等多方面因素制约。同时,喇叭形互通收费广场前后和平交口范围也是互通立交停车阻塞的主要位置。其通行不畅的主要原因为收费速度较低,平交口段存在冲突区,交通条件较差^[2]。

1 项目概况

京港澳高速为我国南北向交通主干线,设计车速为 120 km/h,湖北段为双向 4 车道。本文项目所在地为武汉市东西湖区高桥片区,京港澳高速武汉

北互通为双喇叭立交形式,由 A、B 两个单喇叭立交及收费站组成,为京港澳高速与 G107(东西湖大道)立体交叉,其中 G107 一期工程以路基形式下穿京港澳高速,交叉角度为 110°,具体见图 1。



图 1 京港澳高速现状双喇叭立交

由于京港澳高速湖北段服务水平趋于饱和,而武汉北互通现状收费站车道数不满足远景交通量需求,故对京港澳高速湖北段进行改扩建,同时对武汉北互通进行原址扩建^[3]。

2 武汉北互通改扩建控制因素

2.1 主线扩建方式

结合路网整体布局及现状收费站的区位,京港澳高速主线桥在现状主线桥梁西侧整体加宽最为经济,通过对主线范围内武汉北互通加减车道进行适当调整即可满足主线扩宽要求。拓宽后,该节点京港澳高速主线为双向 8 车道。

2.2 G107 扩建方式

G107 武汉市东西湖段快速化起于武荆高速,止

收稿日期: 2023-07-07

作者简介: 屈兴威(1992—),男,工学学士,工程师,从事道路设计工作。

于额头湾立交,全长 20.6 km,分为两期建设。

其中 G107 武汉市东西湖段快速化改造一期工程起于高桥二路,止于三环线额头湾立交,全长约 10.4 km。京港澳高速至新城十六路段建设形式为“主线 6 车道 + 辅路 6 车道”^[4],高架桥起点为高桥四路附近(京港澳高速以东),高架起点已预留桥梁顶升条件与远期高架衔接。

G107 一期工程以“主 6+ 辅 6”的地面快速路形式下穿京港澳高速主线桥,并通过辅路与武汉北互通完成交通集散。

G107 二期工程,通过顶升一期起点处三联桥梁,G107 高架桥以“主线高架 6 车道 + 地面辅路 6 车道”的建设形式上跨京港澳高速主线桥。同时,根据《107 国道武汉市东西湖段快速化改造工程修建规划》,在现有单喇叭立交 B(见图 1,下同)的基础上,新建两条定向匝道桥,完成京港澳高速前往东西湖主城区、东西湖主城区前往京港澳高速两个方向的交通转换,具体见图 2。

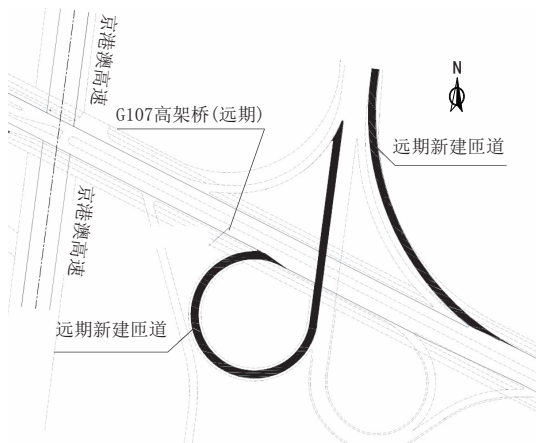


图 2 G107 与京港澳高速远期“高接快”规划

《107 国道武汉市东西湖段快速化改造工程修建规划》已预留武汉北互通单喇叭立交 B 的扩建条件。

2.3 远景交通量

武汉北互通远景预测流量为 11 824 pcu/h,如图 3 所示。

G107 与京港澳高速节点的主要交通流向为 G107 及京港澳高速直行,其次为由京港澳高速至 G107 (东)方向,路口现状为全互通式立交,通过地面匝道进行转向,根据预测结果,可维持现状转向方式^[5]。

2.4 收费模式及收费站车道

武汉北互通现状收费站为 ETC 与 MTC 并存,收费站车道为 4 进 7 出。连接 G107 的 4 条匝道均为单车道,其中 G107 出城方向右转匝道(东向北)仅 200 m,排队长度较短。该区域高桥片区交通组成中

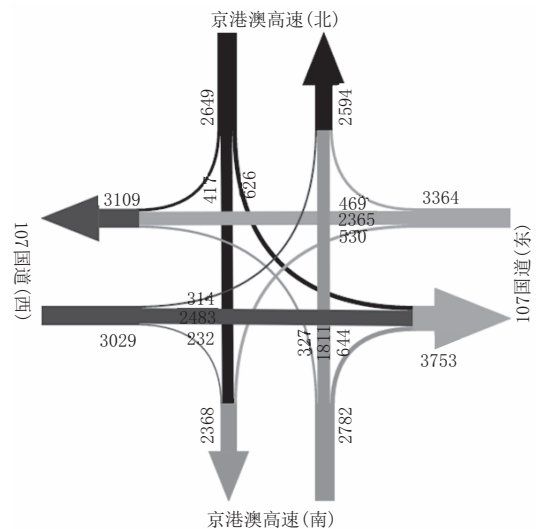


图 3 武汉北互通远景交通量(单位:pcu/h)

货车比例为 51%(标准数),高峰期出城方向右转匝道有明显拥堵,货车排队至 G107 主线。

收费站进口车道组成为 1ETC+2MTC+1 超宽车道,入口收费车道货车实际通行能力为 151 标准车/(h·车道),客车 MTC 入口收费车道实际通行能力为 343 标准车/(h·车道)^[6],其饱和度为 0.81。考虑到入口匝道长度较短,实际服务水平还会降低。

2.5 用地因素

京港澳高速武汉北互通现状用地条件极为有限,不仅第一象限双喇叭立交中间分布有物流园,其立交周边也普遍分布有物流园、环卫、汽配城、自贸城及规划商业用地,极大地制约了立交改扩建方案,具体见图 4。



图 4 武汉北互通用地条件

物流为高桥片区支柱产业之一,立交周边的大型物流园原则上应保留,武汉北互通改扩建可利用的用地范围为单喇叭立交 A(见图 1,下同)附近的防护绿地。

3 武汉北互通改扩建方案

3.1 总体思路

在满足规范要求的前提下,结合上位规划、用地条件、京港澳高速主线拼宽方式及G107扩建方案,充分利用现有工程,对匝道进行局部改造。

京港澳高速的改扩建对单喇叭立交B没有影响,同时单喇叭立交B为远期G107与京港澳高速“高接快”的组成部分,故可维持其现状规模。

单喇叭立交A需要在有限的用地范围内,扩建立交匝道及收费站,使其服务水平与远景交通量相匹配,解决立交拥堵问题。

3.2 改扩建方案

京港澳高速主线为西侧整体拼宽,单喇叭立交A受主线拼宽影响需要进行线形设计,即将单喇叭立交A平曲线半径适当加大,改为T形立交;单喇叭立交B桥梁部分上跨G107,按利用现有工程原则,仅拓宽部分匝道。互通整体形成单喇叭+T形组合立交。

该方案在第一象限及第二象限绿地范围对桥梁、路基及收费站广场进行扩建,不占用周边建成区用地,具体见图5。



图5 武汉北互通改造总体方案

相对而言,高速公路入口收费站比出口收费站对行车条件要求更为苛刻。武汉北互通现状收费站1(见图6)为出入并存,同时兼设ETC与MTC通道。收费站1连接G107的匝道为单车道匝道,在“高接快”交通转换节点中,西向北匝道入口距离收费站1长度仅200m,形成天然的交通瓶颈。

现状单喇叭立交B为利用现有工程,故现状收费站1可保留,维持出口收费的功能,将其改造为8车道出口收费站。

同时,结合T形立交布局,在北侧防护绿地范围

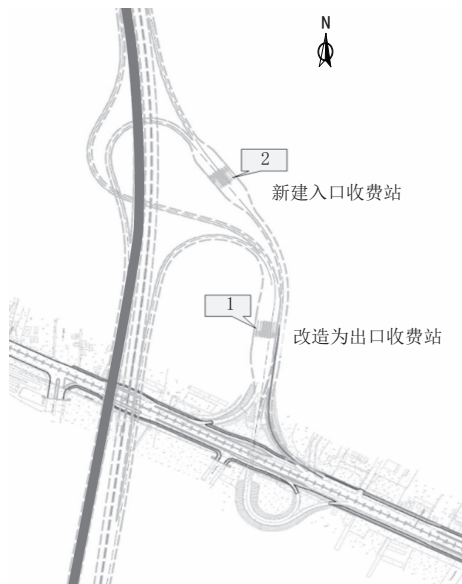


图6 武汉北互通改造设计方案

新建8车道入口收费站2,将G107出城方向右转匝道由单车道改造为双车道,长度增加至700m,具体见图6。

该方案T形立交线形指标得到提升,保留了单喇叭立交B的桥梁结构物,组合式立交未突破现有立交用地范围,未产生明显的拆迁,保留了原有双喇叭立交的整体布局,保护了互通区既有景观风貌。同时,G107出城方向右转匝道蓄车能力增加6倍,饱和度为0.4,可针对性解决该方向拥堵问题。

4 结语

喇叭形立交为我国应用比例最高的基本型立交,随着经济社会的发展,已建成的低标准喇叭形立交与日益增长的交通需求逐渐不匹配。以京港澳高速武汉北喇叭形互通改扩建方案为例,根据实际控制因素及功能需求,探讨了双喇叭立交改扩建的设计思路,为同类型高速公路喇叭立交改扩建设计提供一定的参考。

参考文献:

- [1] 王峰.单喇叭型互通式立交改扩建关键技术分析[D].西安:长安大学,2011.
- [2] 徐邦凯,余泽新.喇叭形互通改扩建方案探讨[J].中外公路,2008(4):207-210.
- [3] 韦可,张艳,谭山川.喇叭形互通式立体交叉改扩建方案探讨[J].公路与汽运,2015(4):185-187.
- [4] 屈兴威,熊壮,蔡汗.G107武汉市东西湖段快速化改造总体方案设计[J].城市道桥与防洪,2023(6):16-19.
- [5] 中国市政工程中南设计研究总院有限公司.G107武汉市东西湖段(高桥二路至额头湾)快速化改造提升工程[Z].武汉:中国市政工程中南设计研究总院有限公司,2021.
- [6] 程锦,张银.基于通行数据分析的高速公路收费站通行能力评价研究[J].公路,2014(8):27-31.