

# 广州市国道 G106 快捷化改造方案研究

黄志宇

(广州市市政工程设计研究总院有限公司, 广东 广州 510060)

**摘要:** 广州市国道 G106 是广州北部地区南北走向的重要通道,是高速公路服务周边城镇最重要的联系通道,也是市中心城区与花都副中心的主要联络通道之一,快捷化改造将实现主线交通的快速通行。结合其上部有在建机场第二高速、下部有运营地铁线的复杂建设条件,对工程的规划分析、功能定位、主要技术标准、交通流量预测和工程设计方案进行了介绍和分析,以为类似项目提供参考。

**关键词:** 复杂建设条件;快捷化改造;规划分析;功能定位

**中图分类号:** U412.37

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1009-7716(2022)09-0015-04

## 0 引言

随着城市的发展,城市的规模不断向外扩张,原本城市外围的道路逐渐成为城市内部向外发散的主要通道,而其存在着明显的通行效率低等问题,在上下班高峰期间尤其明显,甚至在一定程度上出现“倒灌”现象,影响城市内部的交通通行效率。为解决此问题,需要对这些通行效率较低的道路进行快捷化改造。与此同时,在城市土地资源紧张的情况下,多条通道共走廊的情况时常出现,这也为还未完成快捷化改造的城市道路带来了困难。本文分析了国道 G106 在上部有在建的机场第二高速、下部有运营中的地铁 3 号线的情况下,实施快捷化改造的技术方案。

## 1 工程概况

国道 G106 位于白云区人和镇以南,路线呈南北走向,南起白云五线,北至人和大桥,全长约 5.3 km。项目采用城市主干道标准建设,红线宽度 60 m,设计速度 60 km/h。路线与机场第二高速、地铁 3 号线共线。图 1 为国道 G106 快捷化改造总图。

国道 G106 快捷化改造的目标为消除地面部分平交及地面人行过街,提升主线通行效率。改造道路长度约 5.3km,设置 1 处立交节点;新建天桥 8 座。

## 2 规划分析

现状广州北部地区路网密度不高,高等级道路

收稿日期: 2022-01-14

作者简介: 黄志宇(1991—),男,硕士,工程师,从事道路交通设计工作。



图 1 国道 G106 快捷化改造总图

数量有限。北二环高速以北至从化境内,高等级路网呈现“四纵、四横”的格局。四纵主要为机场高速—街北高速、国道 G106、国道 G105 和京珠高速,四横主要为北二环高速、省道 S118、省道 S335、省道 S381。其余为地区内部组团之间的连接道路:县道、乡道,以及部分集镇地区城市化后所建设的次、支道路。总体而言,现状北部地区路网尚未完全成型,部分道路均自由发展,路网形态多样<sup>[1]</sup>。

国道 G106 作为广州北部路网中一条重要的南北向干道,主要功能为广州市对外联系的重要通道。国道 G106 是广州北部其他省、市进入广州的重要通道。与北向对外的高速公路相比,国道 G106 具有通行费用较低的优势,是广州北向货运的首选通道、沿线组团发展和相互衔接的重要依托。沿线街镇依托国道 G106 快速城市化,城镇建成区分别沿着道路的轴向或横向四周扩张。同时,国道 G106 承担着衔接沿线各组团的重要作用。图 2 为白云区规划路网图。

## 3 功能定位及技术标准

国道 G106 作为广州北部地区南北走向的重要通道,服务空港经济区及沿线多个组团,起到重要的交通联系作用。项目还分别连接机场第二高速和北二环两条高速公路,是高速公路服务周边城镇最重要的



图 2 白云区规划路网图

联系通道。此外,国道 G106 还是市中心城区与花都副中心的主要联络通道之一,本项目的实施将带动沿线土地开发建设及经济发展,可促进空港经济区经济产业的结构优化进程,改善地区投资环境,促进经济快速发展。

根据规划条件,结合本项目建设条件和功能定位,确定本项目的道路等级为城市主干路,设计速度 60 km/h。

## 4 现状条件

道路沿线以居住区及工商业区为主,沿线 1 条相交铁路、1 条共路线走廊地铁、1 条共路线走廊高速公路、1 条相交高速公路、5 条主要相交市政道路,40 多条村道及邻路企业、厂房出入口。根据现场调查,全线共有 4 个灯控交叉口、10 个非灯控交叉口。沿线分布有 5 处村庄、2 处花园小区、精康医院、镇卫生院、七十中学等环境敏感点,2 处现状河道。沿道路两侧分布有电力、电讯、国防、雨、污水等各类管线。机场第二高速位于国道 G106 正上方,全线均为高架,共线段长约 5.13 km,桥墩布置在国道 G106 现状中分带和两侧人行道。现状地铁 3 号线位于国道 G106 下方,共线段长约 4.2 km。图 3 为国道 G106 与机场第二高速和地铁 3 号线平面位置关系图。

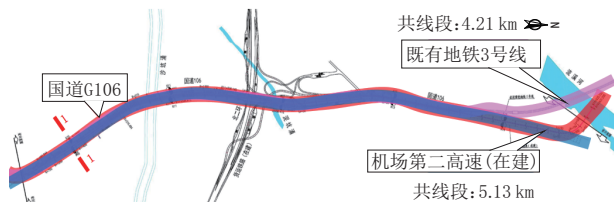


图 3 国道 G106 与机场第二高速和地铁 3 号线平面位置关系图

## 5 交通分析

### 5.1 现状交通

国道 G106 现状道路高峰小时流量特点为:南段距离广州市区最近,流量最大;北段位于花都市区,流量较南段小;中间连接段作为运输通道,流量最小。

国道 G106 早高峰期间断面平均交通为 2 958 pcu/h,平均饱和度为 0.53,为二级服务水平,道路运行情况良好。晚高峰期间,该路段交通略为拥堵,断面平均交通为 3 876 pcu/h,平均饱和度为 0.58。总体来看,本路段的交通运行情况良好。

本路段的交叉口在早高峰时期运行相对稳定,晚高峰时期比较拥堵。其中,北太路—国道 G106 节点现状交通见表 1 和表 2。

表 1 北太路—国道 G106 交叉口现状交通负荷情况(早高峰)

| 路口          | 高峰流量/(pcu·h <sup>-1</sup> ) | 延误/s | 服务水平 |
|-------------|-----------------------------|------|------|
| 北太路—国道 G106 | 3 339                       | 16.7 | 一级   |

表 2 北太路—国道 G106 交叉口现状交通负荷情况(晚高峰)

| 路口          | 高峰流量/(pcu·h <sup>-1</sup> ) | 延误/s | 服务水平 |
|-------------|-----------------------------|------|------|
| 北太路—国道 G106 | 4 253                       | 55.8 | 三级   |

北太路—国道 G106 交叉口高峰小时流量流向图,如图 4 所示。

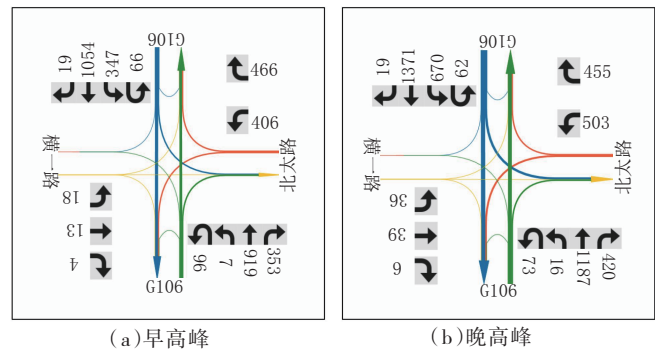


图 4 北太路—国道 G106 交叉口高峰小时现状流量流向

### 5.2 交通量预测

采用四阶段法,对国道 G106 未来特征年(2020—2040 年)交通量进行预测。预测结果详见表 3。

表 3 预测年高峰小时 G106 断面交通量 单位:pcu

| 年份     | 高峰小时断面交通量 |
|--------|-----------|
| 2025 年 | 7 002     |
| 2040 年 | 10 196    |

### 5.3 服务水平及车道数分析

现状国道 G106 在北二环以南段为双向 6 车道,单向车行道宽度约 12.5 m,北二环以北段为双向 6 车道,但非机动车道与机动车道共面,单向车行道及非机动车道宽度约 15.5 m,机场第二高速桥墩位于

道路中央分隔带及两侧人行道。

国道 G106 北二环以南段利用现有车行道设置双向 6 车道主线,现有人行道(布置机场第二高速桥墩)改为侧绿化带,往两侧拓宽设单向两车道辅道及人行道。设辅道解决与周边单位及村民的出行,避免机场第二高速桥墩对出入口位置及视距的影响。

国道 G106 北二环以北段利用车行道、非机动车道设置双向 8 车道,现有人行道(布置机场第二高速桥墩)改为侧绿化带,往两侧拓宽设人行道及非机动车道。

根据表 4,2025 年改造后,国道 G106 路段服务水平为一、二级,2040 年道路服务水平为三级,满足交通需求。

表 4 交通饱和度分析

单位:pcu/h

| 路段                                          | 饱和度    |        |
|---------------------------------------------|--------|--------|
|                                             | 2025 年 | 2040 年 |
| 国道 G106(北二环以南段)饱和度(主线采用双向 6 车道,辅道采用双向 4 车道) | 0.5    | 0.73   |
| 国道 G106(北二环以北段)饱和度(采用双向 8 车道)               | 0.6    | 0.88   |

## 6 工程设计方案

### 6.1 设计难点

(1)国道 G106 上部有在建机场第二高速高架桥,故在节点设置沿道路方向高架桥时,需要考虑机场第二高速净空及桥墩布墩问题。因机场第二高速桥墩分别设置于中央绿化带、两侧人行道,故在横断面设置时需要考虑避让桥墩且主线要保持线型连续。

(2)国道 G106 下方有现状地铁 3 号线,因其为运营期地铁且地铁覆土较浅(8.5~11.5 m),需要充分考虑地铁安全保护间距,故在节点设计时共线段无法采用主线下沉隧道的形式。并且若主线设置跨线桥时需要充分考虑桥墩桥台对其的影响,以及排水工程等基坑开挖时对地铁的影响。

(3)北二环以南段两侧有大量商铺,拆迁难度大,且管线较多,迁改难度大。

### 6.2 改造方案

全线共有 4 个灯控交叉口、10 个非灯控交叉口。为实现主线的快捷化,减少信号灯对主线通行效率的影响,针对不同条件进行对应方案处理。

#### 6.2.1 非主要道路灯控交叉口,中央绿化带连续,主线连续快速通行

非主要道路灯控交叉口主要服务于周边学校、医院与街道等,考虑到国道 G106 的功能定位,以远

距离的过境交通功能为主,并且上部机场第二高速在布置桥墩时已考虑封闭这类路口,再加之此类路口的转向可以通过前后掉头位置实现绕行转向,故主线中央绿化带连续封闭设置,以保证主线快速通行。此类型交叉口共有 3 处,均采用此类处理方式。

#### 6.2.2 主要道路灯控交叉口,设置立交,保证主线连续快速通行

本段仅北太路与国道 G106 交叉口为主要道路灯控交叉口,其转向交通的需求较大,且在晚高峰时期通行服务水平较低,故结合建设条件在此节点采用主线高架上跨,地面采用灯控平交,以保证主线通行效率。在桥墩设置时结合机场第二高速桥墩设置情况,在既保证整体效果美观又减少工程造价的前提下,采用节点跨线桥与机场第二高速高架桥共墩形式。国道 G106 与北太路交叉口效果图如图 5 所示。



图 5 国道 G106 与北太路交叉口效果图

#### 6.2.3 主要规划道路预留远期实施立交条件,近期保证主线通行效率

本段共有 2 处规划主干路与国道 G106 相交,分别为规划滨河路和规划兴南路。因两条主干路暂无实施计划,故仅考虑远期预留实施条件。

规划滨河路与国道 G106 交叉口位于现状地铁 3 号线龙归站上方,在国道 G106 方向设置跨线桥难度极大,故在规划滨河路方向预留远期跨线桥实施条件,近期中央绿化带连续,保证主线快速通行。此节点平面图如图 6 所示。

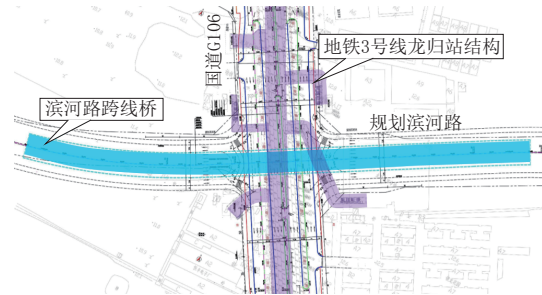


图 6 国道 G106 与规划滨河路交叉口平面图

规划兴南路与国道 G106 交叉口主要控制因素为机场第二高速、西南—东北走向的高压电力走廊与下方地铁 3 号线,结合控制条件,采用立交形式难度较大,故先预留规划兴南路平交口接口,预留远期国道 G106、规划兴南路快捷化的实施条件。此节点

平面图如图 7 所示。

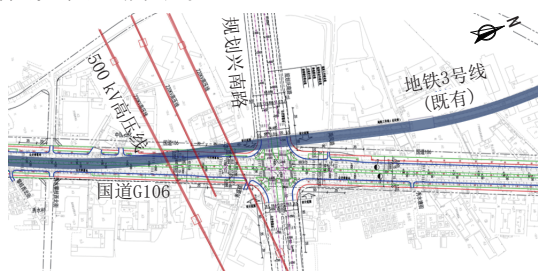


图 7 国道 G106 与规划兴南路交叉口平面图

#### 6.2.4 设置立体人行过街设施

国道 G106 沿线不设置灯控的交叉口主要为人行过街,故在保证主线快速通行的前提下,采用主线中央绿化带连续,并设置立体人行过街设施以消除路口等待时间。全线共设置 7 处人行天桥,平均间距 797 m。

#### 6.3 平面线位

国道 G106 快捷化改造南起白云五线,北至人和大桥,路线长约 5.29 km,沿线包含滨河路、北太路、兴南路等节点。新建上跨沙坑涌、北太路跨线桥一座,主线桥桥梁长 600~622 m,辅道桥长约 73 m,新建人行天桥 7 座。

#### 6.4 纵断面设计

以旧路标高控制,并结合道路病害调查结果,同时满足防洪标高要求,北村沙坑河设计洪水位为 10.4 m(珠基 5.1 m),桥梁梁底最低标高不低于设计洪水位+壅水高度(0.5 m)。

#### 6.5 横断面设计

原则上,北二环以南段主线采用双向 6 车道,辅道采用双向 4 车道;北二环以北段采用双向 8 车道,不设辅道。

国道 G106 道路主线从起点(白云五线附近)开始,一直向北与地铁 3 号线共线,到规划兴南路附近结束。共线段长约 4.2 km,地铁覆土为 8.5~11.5 m。

全线机场第二高速沿着国道 G106 设置高架,桥墩一般设置在现状人行道和中央分隔带中,机场第二高速盖梁底净高约 6.7~17 m。其中,北村枢纽互通段受在建的货运铁路、北村枢纽互通匝道等影响,机场第二高速的净高较低,盖梁底净高约 6.7~9 m,其他路段净高较高。

(1)北二环以南段。主线为双向 6 车道,辅道为双向 4 车道,路幅组成为:5 m(人行道及非机动车道)+7.5 m(辅道)+9.42 m(侧绿化带)+11.75 m(机动车道)+4.5 m(中央分隔带)+11.75 m(机动车道)+7.04 m(侧绿化带)+7.5 m(辅道)+5 m(人行道及非机动车道)=69.46 m。横断面详见图 8。

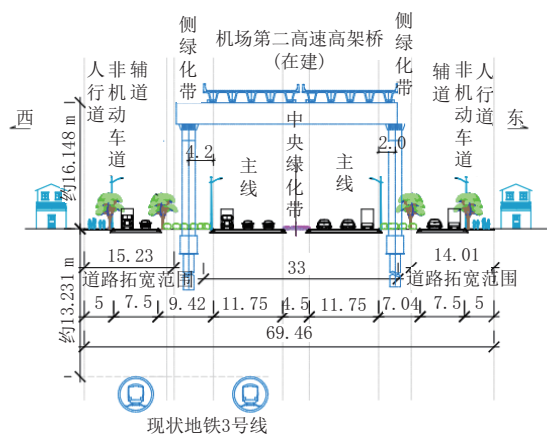


图 8 北二环以南段横断面(单位:m)

主线车道基本利用现状车行道,原人行道(布置机场第二高速桥墩)改为侧绿化带,道路往两侧拓宽设置辅道及人行道,两侧拓宽宽度约 15 m。

(2)北二环以北段。路幅组成为:2.85 m(边绿化带)+5 m(人行道及非机动车道)+7.55 m(侧绿化带)+15 m(机动车道)+6.4 m(中央分隔带)+15 m(机动车道)+4.14 m(侧绿化带)+5 m(人行道及非机动车道)=60.94 m。横断面详见图 9。

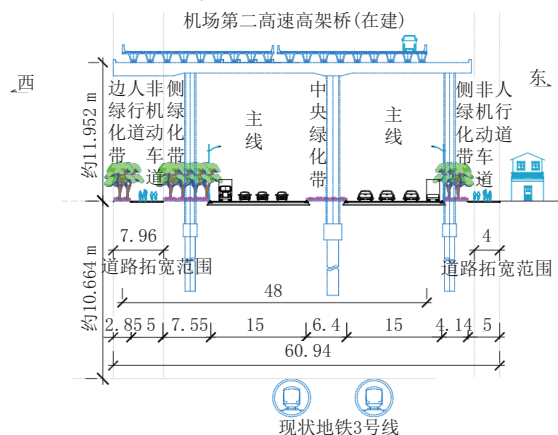


图 9 北二环以北段横断面(单位:m)

车行道基本利用现状车行道,原人行道(布置机场第二高速桥墩)改为侧绿化带,两侧拓宽宽度约 4~8 m。其中,道路西侧用地较宽松,基本无拆迁,路幅利用规划宽度,设约 3m 边绿化带,提升道路景观和慢行交通环境。

## 7 结 语

在复杂条件下对城市道路快捷化改造,在实现主线通行连续的目标下,还需充分考虑边界条件,保证项目实施的可行性。同时近远期结合,预留远期发展条件。

#### 参考文献:

- [1] 杨宏助,宾永权.广花一级公路快捷化改造工程总体设计技术方案分析[J].城市道桥与防洪,2020(8):15-19.