DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.261015

T2 航站楼连接线工程总体方案设计研究

孙全利
(广州市城市规划勘测设计研究院有限公司,广东 广州 510060)

摘 要: 机场第二高速至白云机场T2航站楼连接线工程位于广州市空港经济区,为一条高效、连续和独立的机场集疏运快速通道,通过对项目建设意义、交通量预测、主要技术标准和现状条件的分析,深度解读相关规划和区域路网并综合考虑现状用地和工程投资,确定了最优的总体路线方案及路基段、桥梁段和隧道段的标准横断面设计图,同时对机场大道北桥梁、横八路路口和下穿隧道等关键节点进行详细论述比较,相关实践经验和研究成果对同类项目的总体设计和方案确定有一定的指导意义。

关键词: 总体方案;连接线;交通量预测;路线设计;标准横断面
中图分类号: U412.1+3;TU997 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-7716(2026)11-0152-05

Research on General Scheme Design of T2 Terminal Connecting Line Project

SUN Quanli
(Guangzhou Urban Planning Survey and Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510060, China)

Abstract: The Airport Second Expressway to Baiyun Airport T2 Terminal Connection Line Project is located in the Guangzhou Airport Economic Zone and serves as an efficient, continuous and independent rapid access route for airport traffic. By analyzing the project's construction significance, traffic volume forecasts, major technical standards, and existing conditions, this article interprets relevant planning and regional road networks. Taking into account the current land use and engineering investment, it determines the optimal overall route scheme and the standard cross-sectional design drawings for roadbed, bridge, and tunnel sections. Meanwhile, it provides a detailed discussion and comparison of key nodes such as the Airport Avenue North Bridge, the Hengba intersection, and the underpass. The relevant practical experience and research findings offer certain guiding significance for the overall design and scheme determination of similar projects.

Keywords: overall scheme; connection; traffic forecast; route design; standard cross-section

0 引 言

广州市白云国际机场T2航站楼投入使用后,机场年旅客吞吐量8 000万人次、货邮吞吐量250万t、飞机起降量62万架次,进一步加剧了机场高速和周边路网的交通压力。为缓解机场高速常年拥堵的情况,支撑白云机场和空港经济区发展需求,广州同步推进了机场第二高速公路的建设,构筑第二条直通白云机场的高速干线,以及广州新的北出口通道。项目建成后将白云机场T2航站楼与机场第二高速快速连接起来,是一条高效、连续、独立的机场集疏运快速通道,可极大促进区域的经济发展。

收稿日期:2026-09-08
作者简介:孙全利(1981—),男,硕士,高级工程师,从事路桥设计工作。

1 工程概况

本项目位于广州市现状花都大道以南,广州白云国际机场以北,西起现状机场大道北,东接机场第二高速王庄收费站,按城市主干路进行设计,设计车速为60 km/h,道路宽度25.6~90 m,线路全长约3.4 km,其中隧道长1 800 m,隧道开口段采用U型结构,明挖暗埋段采用双孔矩形+中央廊道的结构横断面方案。桥梁长372 m,上部结构采用预应力钢筋混凝土现浇连续箱梁,下部采用双柱式花瓶墩(见图1)。

2 项目建设意义

(1)项目是落实广州建设国际航空枢纽战略部署,建设国家创新中心城市的需要。

(2)本项目是解决T2航站楼快速疏散的需要,



图 1　项目地理位置图

在极端状况下还要承担 T1 航站楼和机场第二高速的连接功能。

(3)本项目的建设需要站在更高的起点上,以更高的标准和国际化大都市的标准来建设白云国际机场的北部门户,是展现广州的国家中心城市形象和国际商贸中心特点的需要。

(4)本项目通过连接区域内的永星路,建成后广州市空港经济区可以通过保税大道和飞粤大道快速连接机场第二高速。依托机场第二高速的快速联通功能,增强其对空港核心区发展的支撑与带动。与此同时,本项目将与空港经济区近阶段实施的其他道路共同构成起步区道路系统的主骨架,为空港经济起步区的开发建设提供交通保障。

(5)本项目快速连接了机场 T2 航站楼和机场第二高速。机场第二高速向东可快速连接花都北部的珠三角环线、街北高速、山前旅游大道等主要干道,对花都区东部、北部发展临空物流及清洁高技术产业将大有帮助,拉动花东镇、花侨镇的经济发展。

3　交通量预测

3.1　预测年限

交通预测基准年为 2018 年,预测年限按照 20 年考虑,预测特征年为近期 2028 年,远期 2038 年。

3.2　交通量预测

机场第二高速至 T2 航站楼连接线高峰小时交通流量,2028 年达到 4 738 pcu/h,2038 年达到 7 021 pcu/h。

3.3　预测结论

(1)机场第二高速至 T2 航站楼连接线工程主线采用双向 6 车道即可满足远期交通需求,道路服务水平较高[1]。

(2)T2 连接线与机场大道北交叉口应采用立体交叉,避免信号控制。根据流量分析,交叉口范围主线车道数建议 4 条,运行饱和度约为 0.82[2]。

4　主要技术标准

4.1　道路

主线按城市主干路,设计车速 60 km/h,地面辅道按城市支路,设计车速采用 30 km/h,设计标准轴载 BZZ-100,设计净空≥4.5 m,路面采用沥青混凝土,设计基准期 15 年。

4.2　桥梁

桥梁设计荷载按城—A,结构设计基准期 100 年,抗震设防烈度 6 度,基本地震动峰值加速度 0.05g。

4.3　隧道

4.3.1　行车限界

车道净宽为 3.5 m,车道净高为 4.5 m,路缘带宽度为 0.5 m,安全带宽度为 0.25 m,设计使用年限为 100 年。

4.3.2　抗震设防

按 100 年基准期超越概率 10% 的地震动参数设防,按超越概率 2% 的地震动参数验算;主体结构耐火等级为一级,按 RABT 标准升温曲线要求耐火极限不低于 2.0 h[3-4]。

5　总体方案设计

5.1　路线设计

由于原有规划路网中未预留该通道,本次设计综合考虑“现有土规、控规符合度,周边现状用地影响,周边在建项目影响,机场限高要求,拆迁难易度,工程投资”等多方面因素,共拟定了 3 个方案[5-8],进行通道线位的方案比选(见图 2)。

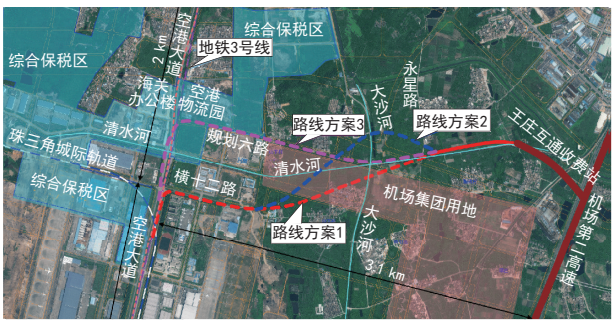


图 2　项目路线方案设计图

5.1.1　方案 1

在尽量不调整规划的前提下,路线东起王庄收费站,沿机场灌溉渠北岸平行布线,采用隧道下穿机

场灌溉渠、大沙河、机场预留用地、清水河,在横八路东端出地面,最后通过桥梁接入机场大道北。本方案不涉及基本农田调整,但须占用部分林地。

5.1.2　方案2

为减少隧道长度,节省投资,对规划进行调整。路线东起王庄收费站,沿机场灌溉渠北岸平行布线,采用桥梁上跨永星路、大沙河,再采用隧道下穿规划六路、机场集团用地、清水河,在横八路东端出地面,最后通过桥梁接入机场大道北。本方案中间大部分路段不满足土规,其中涉及基本农田约41.95 hm^2。

5.1.3　方案3

为避免斜穿机场集团用地,对规划进行调整,利用机场北侧的规划六路布设线位。路线东起王庄收费站,沿机场灌溉渠北岸平行布线,采用隧道下穿规划永星路、大沙河、然后沿规划六路穿过综保区,最后隧道向南接机场大道北出地面。本方案大部分路段不满足土规,其中涉及基本农田约40.687 hm^2。

5.1.4　方案比选

结合道路功能需求、现有规划情况、现状用地影响、在建项目影响、机场限高要求、拆迁难易程度以及工程投资等多方面因素,综合比选后,推荐方案一作为本项目的实施方案。

5.2　横断面设计

根据交通量预测结果,本项目按高架桥双向4车道,主线隧道双向6车道,辅道双向4车道设置道路断面。同时考虑横十二路段因周边有民航学校等单位,需要设置人行道,其他路段周边暂无建设用地,暂不设置人行道[9]。

5.2.1　机场大道北节点段标准横断面方案

本段设计基本维持机场大道机动车道、人行道和自行车道不变,主要是利用机场大道北的中央分隔带设置高架桥桥墩和桥头引道。标准横断面具体组成为[10-11]:

78 m=6.5 m(人行道)+7.5 m(辅道)+3 m(侧分隔带)+12 m(机动车道)+20 m(中央分隔带,其中桥梁宽19 m)+12 m(机动车道)+3 m(侧分隔带)+7.5 m(辅道)+6.5 m(人行道)(见图3)。

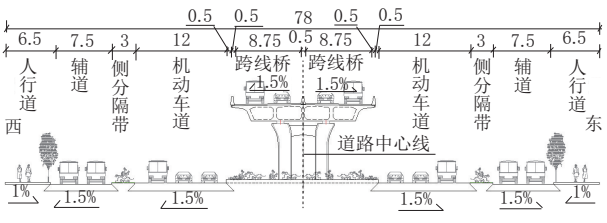


图3　机场大道北标准断面图(单位:m)

5.2.2　桥梁与隧道间路基衔接段标准横断面方案

32.5 ~ 76.4 m=4 m(人行道)+ 0 ~ 7.5 m(辅道)+0 ~ 1.4 m(侧分隔带)+12 ~ 24 m(机动车道)+0.5 ~ 2.6 m(中央分隔带)+12 ~ 24 m(机动车道)+0 ~ 1.4 m(侧分隔带)+0 ~ 7.5 m(辅道)+4 m(人行道)(见图4)。

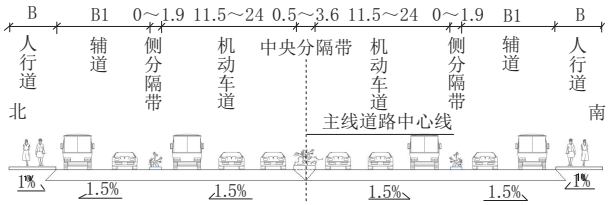


图4　桥隧衔接段标准断面图(单位:m)

5.2.3　隧道段标准横断面方案

5.2.3.1　敞口段横断面

27.6 m(不含侧墙)=12.5 m(机动车道含防撞墩)+2.6 m(中央分隔带)+12.5 m(机动车道含防撞墩)(见图5)。

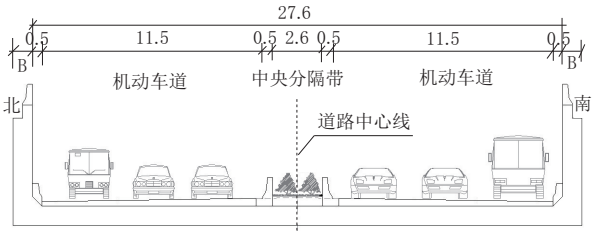


图5　敞口段隧道标准断面图(单位:m)

5.2.3.2　暗埋段标准横断面

27.6 m(不含侧墙)=12.5 m(机动车道含防撞墩)+0.6 m(中墙)+1.4 m(廊道)+ 0.6 m(中墙)+12.5 m(机动车道含防撞墩)(见图6)。

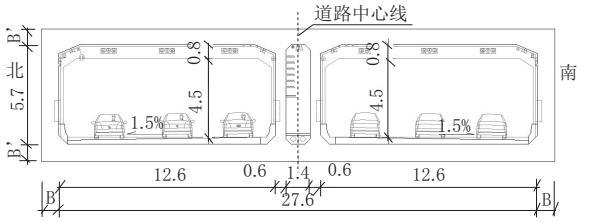


图6　暗埋段隧道标准断面图(单位:m)

5.3　关键节点方案设计

5.3.1　机场大道北节点

根据线路总体方案该处为项目起点,该节点方案需满足三项要求:(1)不影响机场大道北主线交通;(2)近期确保T2航站楼客运交通经本项目快速出入机场第二高速;(3)远期机场大道北西侧地块能通过该节点方便出入机场第二高速。

方案设计如下。现状机场大道北为双向6车道,道路宽约78 m,中央分隔带20 m宽,主线采用双向6

车道,辅道采用双向四车道,外侧设置人行道和自行车道。近期连接线主线采用双向 4 车道高架桥向南跨过交叉口后在机场大道北 20m 宽中央分隔带内落地接入机场大道北主线;地面辅道采用平面灯控方式接入机场大道北,以保证机场大道北两侧的交通联系。远期增设两条匝道(东向西为桥梁、西向东为隧道)连接横七路,以保证机场大道北西侧交通能通过横七路快速进入机场第二高速(见图 7)[12-13]。

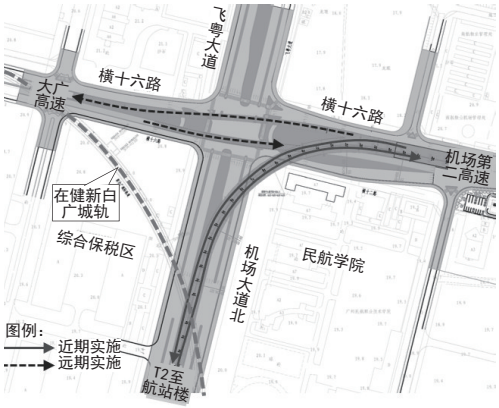


图 7　机场大道北节点平面设计图

桥梁方案跨径布置为(30.5 m+30.5 m)+(32 m+44 m+32 m)+(32 m+40.5 m+32 m)+(30.5 m+30.5 m+30.5 m,上部结构采用单箱四室预应力钢筋混凝土连续箱梁,下部结构采用双柱式花瓶墩和桩柱式桥台,桥梁墩台全部位于道路绿化带范围。其中第二联跨越机场大道北,第三联跨越横十二路。

5.3.2　横八路节点

现状南航地块、机场变电站、顺丰地块及机场东侧的山下村均依靠横八路进行出入。目前机场大道北已完成改造,其在横八路至横九路间均未设置绿化带开口,并在横五路和横六路上设置一座东西向跨线桥保证机场大道北两侧联系。机场大道北西侧的货运中心需通过空港九路—横五路—横六路—空港北一路—横八路—飞粤大道转输。同时现状机场内部公车环线从白云机场综合楼经空港北一路、横八路,然后接入机场大道北,因此该节点改造后需保留横八路联系服务功能(见图 8)[14]。

方案设计如下。占用顺丰地块防护绿地,在隧道南侧设置地面辅道,使隧道地面辅道形成连续、循环的交通体系,保证隧道两侧地块的交通通行形式和联系基本不受影响[15]。在地面辅道与空港北一路交叉口处设置出口,接入现状横八路,连接现状变电站和顺丰地块(见图 9)。

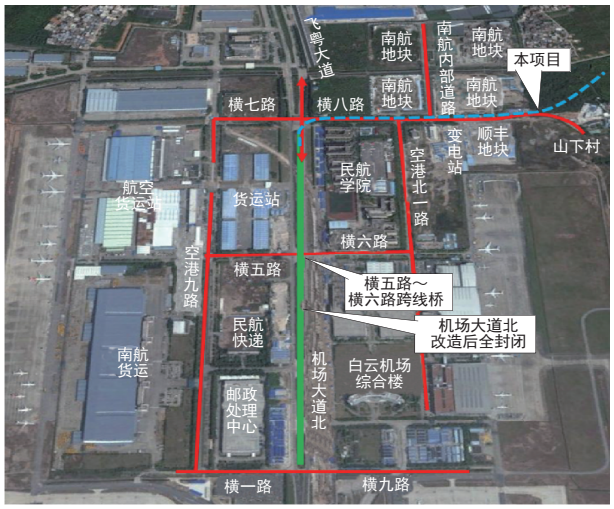


图 8　横八路节点交通形式平面图

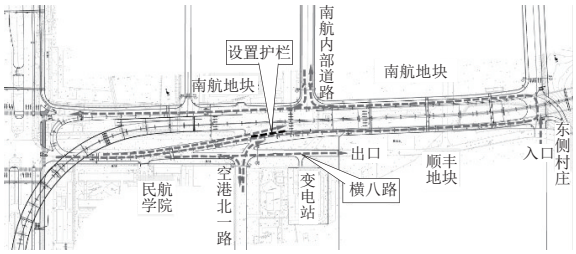


图 9　横八路节点平面设计图

5.3.3　隧道节点方案设计

隧道起点位于横八路与机场大道北交叉口以东约 440 m,沿横八路向东敷设,敞开段起点里程为 K1+060。在 K1+260 处进入隧道暗埋段进口洞口,转向西北方向前行,在 K1+520 处下穿南北向清水河河道,并继续前行至山下村,在 K1+930—K1+970 段下穿 5~7 栋居民楼后,在 K2+240—K2+540 处先后下穿定溪路、大沙河、清水河,在经过 K2+660 后才能设置隧道暗埋段出口洞口。敞开段终点在里程 K2+800 处接入地面道路。

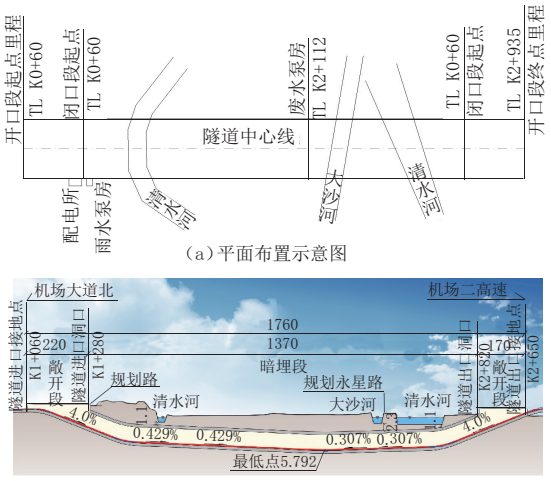
运营阶段在隧道两端洞口处各设置一座雨水泵房,在通道最底处设置一座废水泵房。在隧道两端明暗分界处各设置光过渡段。

隧道总体布置如下图 10 所示。

根据道路功能,线路埋深,隧道通风,防灾救援等因素,在满足各项要求的前提下,主体结构型式为暗埋段采用双向 6 车道双孔矩形+中央廊道的结构型式,敞开段采用 U 型结构型式与地面道路顺接。

6　结　语

本项目前期设计工作历时 2 年,通过对现状条件调查分析、对项目功能定位反复解读、对相关单位要求充分评估,通过多轮方案比选,最终确定总体方



（a）平面布置示意图

（b）纵断面布置示意图

图10　隧道总体布置示意图

案。相关设计经验与技术结论如下。

（1）在无预留规划通道的受限区，“避重就轻”的线位方案是破局关键。

综合考虑基本农田、机场限高与在建项目影响，推荐线位沿灌溉渠布线，采用长距离隧道下穿大沙河及机场预留地，有效规避基本农田占用，将对敏感区的影响降至最低。

（2）差异化横断面与“近远期结合”的节点设计，能最大化保障路网功能。

主线按双向6车道设计，暗埋段采用双孔矩形+中央廊道结构。关键节点通过立体交叉、增设地面辅道及预留远期匝道，既保障了主线快速连续，又维持了沿线地块的交通微循环。

（3）长距离隧道精细化设计是控制环境影响的重点。针对1 800 m隧道密集下穿水系与居民楼的特点，采用U形敞口段与光过渡段顺接，并配套完善的雨水与废水泵房，有效降低了施工及运营对周边环境的影响。

（4）对同类工程的指导意义。在高度城市化、土地受限的空港区修路，需打破单一工程思维。应通过多部门协同论证化解规划冲突；同时善用“空间换平面”的隧道及立交技术，在满足快速疏散功能的同时，实现土地集约与环境保护。此外，全过程需注重全周期管理，确保复杂项目各阶段资料留痕与质量可控。

参考文献：

[1] CJJ 193—2012 城市道路路线设计规范 [S].
[2] JTG D20—2017 公路路线设计规范 [S].
[3] GB 55011—2021 城市道路交通工程项目规范 [S].
[4] JTG B01—2014 公路工程技术标准 [S].
[5] 陈毅超. 城市快速路近远期结合设计的研究[J]. 科学技术与创新，2022(32)：129-132.
[6] 赵海洋. 高城镇化水平地区高、快速路复合通道研究[J]. 城市道桥与防洪，2021(6)：29-34；44.
[7] 汪璨. 扬州市万福快速路立交方案比选[J]. 城市道桥与防洪，2023(11)：44-47.
[8] 傅栋梁，张圣，郭宝山. 广州新建高速公路与城市道路复合通道规划研究[J]. 公路，2024，69(11)：92-98.
[9] 夏炎早. 快捷路设计技术要点探析[J]. 城市道桥与防洪，2017(5)：45-46.
[10] JTG/T D21—2014 公路立体交叉设计细则 [S].
[11] 龙翔，孙天垠. 广州北二环高速改扩建总体设计方案论证[J]. 公路，2024(7)：228-234.
[12] 宋贤飞，王森，孙铁洋. 改扩建高速公路选线设计方法研究[J]. 中外公路，2021(10)：203-208.
[13] 胡建东. 长沙市暮坪大桥西延线快速路总体方案设计[J]. 福建建材，2024(7)：79-83.
[14] 陈少华. 高速公路互通式立交改扩建方案和交通组织研究[J]. 交通世界，2025(19)：165-167.
[15] 钱七虎. 科学利用城市地下空间，建设和谐宜居、美丽城市[J]. 隧道与地下工程灾害防治，2019，1(1)：1-7.

（上接第108页）

unsignalizedintersections: a bivariate extreme value approach[J]. Transportation Letters, 2021, 13(3): 209-218.
[11] Navarro B, Miranda-Moreno L, Saunier N, et al.Do stop-signsimprove the safety for all road users? a before-after study of stop-controlledintersections using video-based trajectories and surrogate measuresofsafety[J]. AccidentAnalysis&Prevention, 2022, 167, 106563.
[12] 杨紫龙，钱勇生，曾俊伟，等. 基于交通冲突技术的无信号控制T型交叉口安全评价[J]. 青海交通科技，2024，36(5)：22-26.
[13] 彭玮玥. 基于视频识别的信号交叉口机动车与电动自行车交通冲突研究[D]. 南京：东南大学，2023.