

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2022.12.002

宜万同城快速通道工程设计总结

黄东初

(华维设计集团股份有限公司, 江西 南昌 330224)

摘 要: 宜万同城快速通道连接宜春市袁州区及万载区,是宜万经济走廊的主通道,是具备城市道路兼公路性质的高等级道路。针对工程沿线位于山区、地质起伏较大、路线控制点多等特点,通过对项目设计的总结分析和方案对比,提出了山区城市道路设计的思路及设计难点。

关键词: 快速通道;山区道路;近远期结合;枢纽互通;菱形互通;高路堑边坡

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)12-0004-04

0 引 言

宜万经济走廊位于赣西核心区,宜万同城快速通道为这一经济走廊的主动脉通道,是宜春市南北向的重要通道。现状 G220 国道在宜春境内走向为柏木—芦村—宜春市经济开发区—彬江,与沿线城区道路、工业园道路重合,安全隐患较大,严重制约了国道功能,对其改线势在必行。项目的实施将分流城区南北向的过境交通,缓解宜春市交通压力,改善城区进出口交通紧张的状况,同时能扩大宜春市的开发建设规模,对万载区积极融入宜春市区,提升城市周边土地价值,发挥区位优势具有重要意义。

1 工程概况

道路起点位于袁州区 G220 国道与锦绣大道交叉口,由南向北延伸,途径杨家坊、下朗水库、新塘水库、南塘、沪昆高速、袁河、何家岭、马塘、上高栗、芦村镇、晏布、吉布上、小姑庙水库、干坑、石下水库、吴家里、新塘水库、寨下镇、东岭采石场、布城村,终点位于万载区言塘里,路线全长 30.87 km,具体地理位置见图 1。全线共设置大桥 6 545.5 m/17 座、中桥 97 m/3 座、互通立交 6 处(其中枢纽式立体交叉 1 处,半苜蓿叶式互通立体交叉 1 处,菱形式互通立体交叉 4 处),道路标准宽 52 m(33.5 m)。

2 技术标准

- (1)道路等级:城市快速路兼一级公路。
- (2)设计速度:主路 80 km/h,辅路 40 km/h。

收稿日期: 2022-03-23

作者简介: 黄东初(1982—),男,学士,高级工程师,从事道桥设计及其管理工作。



图 1 项目地理位置图

- (3)设计荷载:道路 BZZ-100,桥梁城-A 级。
- (4)交通等级:重交通。
- (5)车道宽及分车带宽:车道宽 3.75 m,路缘带宽 0.75 m,安全带宽 0.5 m。
- (6)设计洪水频率:1/100。

3 建设条件

3.1 沿线主要控制点

路线的起点接 G220 国道与锦绣大道交叉口,终点接万载区言塘里。项目路线经过渼江、芦村、寨下、布城,路线走向符合宜春市、万载区城市整体规划,可带动城市发展。主要控制点有基本农田、水源保护区、生态红线、乡镇村落等,路线设计时应考虑避让。路线穿越袁河(水面宽约 110 m,无通航要求)、沪昆高速、220 kV 高压走廊。

3.2 沿线道路建设情况

宜万同城快速通道工程沿线主要与 G220 国道、渼江连接线、沪昆高速、S311 省道、规划路、高速连接线、G320 国道立体交叉。各被交道路情况如下:

- (1)G220 国道位于起点杨家坊处,为双向 6 车道一级公路,设计速度 60 km/h。
- (2)渥江连接线为二级公路,标准段路基宽 16 m,远期拓宽,主要连接各乡镇。
- (3)沪昆高速为双向 4 车道高速公路,设计速度 120 km/h,远期拓宽至 8 车道。
- (4)S311 省道为双向 4 车道二级公路,路基宽 16 m,设计速度 60 km/h。
- (5)规划路位于寨下存附近,主要连接经济技术开发区双向 4 车道二级公路,路基宽 16 m,设计速度 60 km/h。
- (6)高速连接线位于布城附近,为双向 6 车道一级公路,路基宽 25 m,设计速度 60 km/h。
- (7)终点 G320 国道为双向 4 车道一级公路,路基宽 21.5 m,设计速度 60 km/h。

3.3 沿线地质情况

路线走廊带地形地貌条件十分复杂,以山岭重丘区为主,局部为河流沟谷地和山前斜坡,总体地形起伏较大。区内山坡坡度陡峻,微地貌单元分界线明显。区内区域地质构造较稳定,未发现新的活动断裂,但断裂构造十分发育,断层导致沿线岩体破碎,山体边坡稳定性差。山间沟谷地发育,区内地层层岩性十分复杂。沿线发育的地层有第四系、第三系、白垩系、侏罗系、三叠系、二叠系和石炭系地层,各种地层岩性多,接触关系复杂。特别是在二叠系和石炭系地层中发育有灰岩、炭质页岩,灰岩岩溶发育,页岩强风化层水理性质差。

4 总体设计

4.1 路线设计

该项目路线设计起点位于 G220 国道与锦绣大道交叉口,起点桩号为 G220 国道桩号 K1665+829,由北向南延伸,穿过万载区,途径宜春市经济技术开发区,终点接万载区布城村附近,接顺 G220 万载绕城段公路改建段终点。

(1)路线方案一

道路设计起点位于宜春市 G220 国道与锦绣大道交叉口,终点桩号为 K1697+496(接原 G220 国道桩号 K1700+013),起点桩号为 G220 国道桩号 K1665+829,整个路线南北走向,由北向南依次途经布城村、文彬屋、禁山背、周家市、城塘里、八窑段、新塘、罗家里、吴家里、石下村、干坑、店仔里、荆桥村、晏布、湖塘庵、塘仔里、新茂泉、栗布下、新屋里、何家岭、大冲里、布芦上、终于浪下村附近,接顺 G220 万载绕城段公路改建段终点,路线全长 30.87 km。

(2)路线方案二

道路设计起终点与方案一保持一致,在路线方案一 K1671+843 ~ K1682+753 段采用不同线形,比较段依次途径新塘里、杨柳坡、谢家桥、焦元、下坑、栗山下、色岭下、擦桥、高田里、白毛坑、湖塘村、礼布上,至 K1682+753 与方案一共线,终于宜春市 G220 国道与锦绣大道交叉口,路线全长 30.797 km。

(3)路线比较

路线比较见表 1。图 2 为路线总体布置图。

表 1 路线比选表		
比较项目	路线方案一	路线方案二
路线长度/km	30.870	30.797
项目占地/hm ²	382.872	384.240
水田/hm ²	79.556	79.843
拆迁房屋/m ²	52 084.33	55 821.39
建安费/万元	418 887.63	430 545.25
征地拆迁费/万元	32 839.23	33 852.75
优点	1.总占用面积小; 2.房屋拆迁面积小; 3.造价相对较低	避开石下水库和小姑庙水库,减少对水资源的影响
缺点	上跨石下水库和小姑庙水库,施工时可能对水体造成一定污染	1.总占用面积较大,需要占用更多的基本农田; 2.房屋拆迁面积大; 3.造价相对较高
比选结果	推荐采用	比较

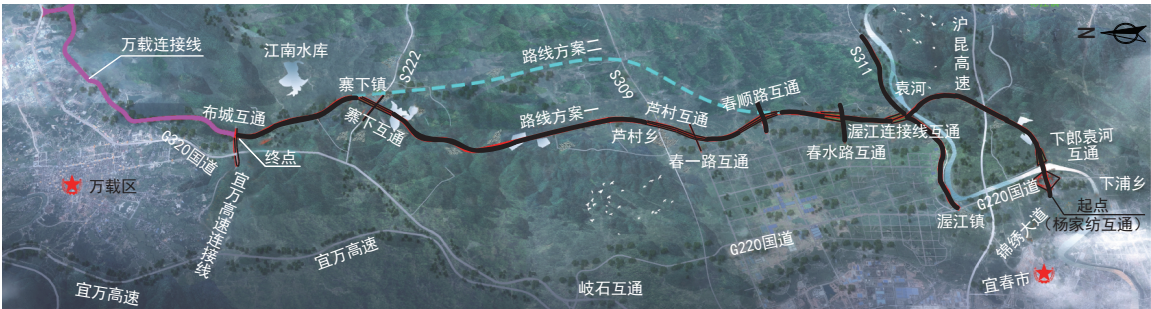


图 2 路线总体布置图

4.2 横断面设计

根据规划,芦村至杨家坊互通为城市用地,规划道路横断面宽度 52 m,按照主辅路布置。考虑项目建设的时序性和工程投资,设计时前 15 km 段道路按一级公路 33.5 m 兼顾远期城市快速路 52 m 标准断面布置,分期实施。一期实施一级公路,右侧 3 m 硬路肩设置为绿化带,与二期实施两侧的辅道系统道路横断面完全相同。后 15 km 按 33.5 m 一级公路一次性实施到位。图 3 为道路标准断面图。

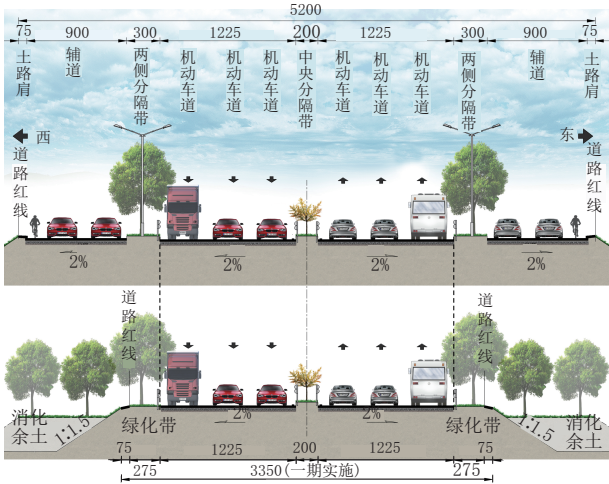


图 3 道路标准横断面图(单位:cm)

4.3 节点设计

4.3.1 枢纽型互通设计

路线与国道 G220 相交,被交路 G220 为一级公路,双向 6 车道,设计速度 60 km/h。考虑此节点为整个通道与宜春市的重要疏解节点,是未来城市和交通发展的重心,且该节点地面道路交通复杂,因此综合考虑快速路与一级公路节点采用枢纽互通立体交叉。该节点占地面积 25.96 hm²,采用苜蓿叶型式,互通范围内共设置 8 条匝道,将实现宜万同城快速路与 G220 国道及锦绣大道的车辆快速通行,大大提高了交通转换效率。图 4 为杨家坊互通效果图。



图 4 杨家坊互通效果图

4.3.2 菱形互通设计

道路沿线与位于经开区范围的主干路(春水路、

春顺路、春一路)及芦村 S309 省道、寨下镇道路、高速连接线(布城)相交,考虑沿线地块与快速通道的交通转换联系需求,均采用菱形互通(平行式匝道)。保证快速路主线上直行车辆的快速通畅,主线上左右转弯只有单一的进出口。菱形互通占地面积小,只需建一座跨线桥即可,结构简单,造价较低。图 5 为菱形互通效果图。



图 5 菱形互通效果图

5 设计难点

5.1 路线控制点多

如何处理路线位与水源保护线、基本农田保护线、生态控制线及高压线的关系。该项目主要控制点有基本农田、水源保护区、生态红线、乡镇村落等,路线设计时应考虑避让。路线穿越袁河(水面宽约 110 m,无通航要求)、沪昆高速、220 kV 高压走廊。路线选择上尽量靠近采石场,充分利用石料作为路面结构层材料,节约工程造价。

5.2 岩溶发育区路基设计

路线经过多处岩溶地区,岩溶路基需根据岩溶病害的性质、大小、发育部位、顶板厚度、连通及水文情况等,采取不同的处理措施,加强动态设计。沿线区内地层主要为:二叠纪阳新世 P2,岩性为灰岩、硅质灰岩、砂页岩、炭质页岩、泥岩夹煤层。设计时采用高密度电法探明岩溶发育形态及大小,以及地下巷道、采空区的分布情况(见图 6、图 7)。

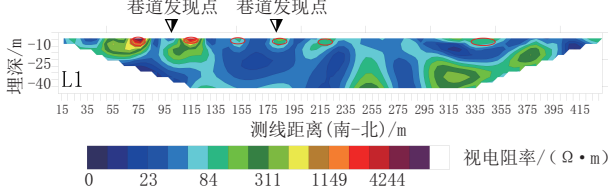


图 6 L1 线高密度反演断面图

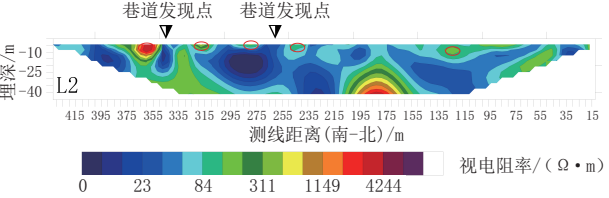


图 7 L2 线高密度反演断面图

(1)路基基底发育的岩溶漏斗,采用片石回填夯实处治,自洞底至洞口依次采用粒径由大到小的片石逐级分层填筑,并于顶面进行强夯处治,单击能采用 $200\text{ cm} \times 10\text{ kN} \cdot \text{m}$,夯后调平后于顶面铺设一层双向土工格栅。

(2)针对裸露于地表同时兼具区域地下岩溶排水管道或连通暗河的落水洞,沿落水洞窄边做盖板跨越,盖板板厚及钢筋布置参照钢筋混凝土盖板涵相应板跨、上部填土高度进行。

(3)沿线填方路段隐伏性岩溶,采用强夯检验法,清表后,先采用 $200\text{ cm} \times 20\text{ kN} \cdot \text{m}$ 单击能夯 2 遍,如有塌陷,则用片石回填至顶,再以 $200\text{ cm} \times 10\text{ kN} \cdot \text{m}$ 单击能夯 2 遍,最后以 $200\text{ cm} \times 4\text{ kN} \cdot \text{m}$ 单击能满夯 1 遍,每遍间隔时间不少于 4 d。

5.3 路基防护设计

该项目位于山区,有多处高填方路基和高边坡路堑设计,且路线沿线经过炭质页岩区,这给路基防护工程设计带来难度。设计之初,针对易出现溜坍的土质路堑边坡,或风化严重、破碎的软质易发生崩塌的岩石边坡,炭质页岩边坡防护,采用人字型骨架护坡,每级采用 C25 混凝土护脚及基座防护。

后期施工中,经过现场开挖,大面积的炭质页岩区遇水易软化,发生滑塌事故。采用现场动态设计,将原设计的防护形式调整为浆砌块石护面墙,对坡面全封闭处理,最下一级坡脚设置 3 m 高混凝土挡墙护角,护面墙每隔 10 m 设置一道锚杆地梁,达到了预期处理效果。图 8 为炭质页岩段边坡照片。



图 8 炭质页岩段边坡照片

5.4 复杂地形及地质桥梁设计

项目全线共设置大桥 6 545.5 m/17 座、中桥 97m/3 座,沿线地形、地质起伏较大,以山岭重丘区

为主,局部为河流沟谷地和山前斜坡,区内山坡坡度陡峻,灰岩岩溶发育。这对桥梁设计提出较高要求。针对灰岩岩溶发育区下部结构桩基,采用全套筒全回转施工方法,施工前进行一桩一孔超前地质钻探。针对区内山坡陡坡处桥位跨径布置,采用左右幅错位布置,减少桥梁台后高度。

综合施工便捷性和工程经济性。起点杨家坊互通采用支架现浇连续梁,跨沪昆高速采用挂篮悬臂对称浇筑,其余桥梁均采用 40 m 跨预制小箱梁桥。该工程桥梁多处于山区,桥梁的预制场地选择和梁体运输是整个工程的控制因素。考虑运输便捷性,在互通加宽段路基上设置预制梁场(见图 9),待路基修筑后再运输预制梁。



图 9 路基预制梁场全景图

6 结 语

该项目位于城市区间,路线经过经开区(刚开发)和沿线的城镇,为城市道路兼公路性质的高等级道路。该工程沿线位于山区,地质起伏较大,路线控制点多,设计时需要控制好与水源保护线、基本农田保护线、生态控制线及高压线的关系,避免山体大开挖,更应注重沿线生态景观的保护,让道路本身融入环境,成为一条景观大道。设计时还应注意按照公路和城市道路的指标互相校核,以达到最佳效果。

参考文献:

- [1] 饶友平.重庆两江新区—长寿区快速通道方案研究[J].城市道桥与防洪,2020(9):9-11.
- [2] CJJ 129—2009,城市快速路设计规程[S].
- [3] CJJ 37—2012,城市道路工程设计规范[S].
- [4] JTG D20—2017,公路路线设计规范[S].

(上接第 3 页)

- [4] 罗小龙.长江三角洲地区的城市合作与管治[M].北京:商务印书馆,2011.
- [5] 文佳月.全生命周期视角下太湖流域环境协同治理研究[J].美与时

代(城市),2020(5):120-121.

- [6] 孙振.长三角地区将合力打通省际交通瓶颈[J].中国产经,2018(6):87-87.