

同城一体化道路改造设计方案研究 ——以文山州文砚同城大道为例

常爱之

(中国建筑上海设计研究院有限公司,上海市 200062)

摘要:随着我国新型城镇化建设的不断推进,滇东南地区的建设开始加速,区域内产业发展、交通等重大基础设施的建设呈现一体化。国省干线公路逐步升级改造,旨在改善交通条件,提升服务水平,带动产业升级,促进区域跨越式发展。以文砚同城大道改造工程为例,从道路线位走向、道路断面布置、重点交叉口、慢行绿道系统设计等方面,对同城一体化道路改造项目进行分析研究。最后,对同城一体化道路改造设计要点进行了总结。

关键词:道路改建;同城一体化;城市道路设计

中图分类号:U412.37

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2022)07-0033-04

0 引言

文山州是云南的东大门,是中国“一带一路”倡议面向南亚、东南亚的重要节点区域,是云南省对接北部湾和珠三角世界级城市群的重要门户区域,也是云南省滇东南城镇群的重要核心地区和承接东部产业转移的重要示范区,区位优势明显。

《滇东南城镇群规划(2012—2030)》总体发展目标提出基本实现“文砚丘平”的一体化,文山、砚山两城市基本实现同城化并初步形成都市区,人口规模达到大城市规模,成为区域次中心城市。

所谓同城化,是在城市群发展过程中,对地域相邻、社会经济联系密切的城市实施一体化的空间管治方式,使城市之间在地域空间、产业结构、基础设施、管理制度等方面逐渐融合,最终达到一体化发展状态的新型城市发展战略^[1],是优化资源配置、完善城市功能、提升区域竞争力的重要途径。

文砚同城大道是3条同城通道(快速通道、城市服务、休闲旅游)中的一条^[2],是带动文砚同城化地区用地开发、带动沿线乡镇发展的一条重要通道。建设高标准文砚同城大道对于推动文砚同城化进程、改善投资环境、拉动经济发展具有重要作用。图1为文砚同城大道的地理位置。

文砚同城大道的建设有利于构筑促进区域(文山、砚山)一体化发展,增强区域竞争力和对外辐射



图1 文砚同城大道地理位置示意图

力的城镇空间布局。文砚同城大道建设以可持续发展为前提,改善生态环境质量,提升人居环境品质;增强文化创新、传承能力,促进社会公平,营造和谐、向上的社会文化氛围;建设多层次、多样化的交通运输和基础设施体系。

1 工程概况

1.1 项目规模

文砚同城大道(七乡大道—开化南路)起点衔接砚山县民航路与七乡大道交叉口,往南途径普者黑机场、盘龙乡、东山乡,最终止于文山主城开化南路与环城东路交叉口。

文砚同城大道是带动文砚同城化地区用地开发、带动沿线乡镇发展的一条重要通道,道路等级为城市主干路,设计道路红线宽44~72 m,砚山城区段拓宽为双向6车道,其余标准段为双向8车道,其中主车

收稿日期:2022-01-25

作者简介:常爱之(1989—),男,学士,工程师,从事道路设计工作。

道为双向6车道,辅道为双向2车道,设计速度主线为60 km/h,辅道为40 km/h。路线走向基本与现状G248走向一致,局部地方线形进行优化调整。

道路沿线设置大桥1座,分离式立交5座,其中横向规划道路上跨主线桥1座,通道、涵洞若干座。

1.2 道路功能定位

(1)“滇东南城市群”重要要素走廊

文砚同城大道是目前滇东南城市群已建成道路中的重要动脉,经优化提升后,未来将成为滇东南地区联系两市(县)紧密度极高的大通道。

(2)“文砚邱平经济圈”先行发展轴

文砚同城大道是目前建设条件较好、纽带作用较强的重要发展轴,宜先行发展,形成样板,随之带动其余各县市实现跨越式发展。

(3)“文砚同城化”发展大动脉

文砚同城大道未来将串联文山、东山、空港及砚山四大片区,同时构建“分离+链接”同城化交通系统,文砚同城大道则发挥联系各大片区的发展大动脉的作用。

(4)最美同城大道

文砚同城大道建设将民族特色、自然美景及现代化的工程技术有机结合,着力打造综合交通样板工程——文山州最美的同城大道。

2 建设必要性

2.1 道路现状

该工程线位主要沿既有省道G248线位,现状G248为二级公路,路基宽12 m,双向2车道。北段砚山城区段线位沿民航路布置,现状民航路为城市道路,三幅路布置,红线宽44 m,双向4车道。工程范围内相交的主要横向道路见表1。现状路面主要形式有水泥混凝土路面和沥青混凝土路面,其中水泥混凝土路面由起点至法土龙村附近,其余路段为沥青混凝土路面。路面整体使用情况较差,由于路面材料性能、结构性能衰变,水泥路面有部分纵、横向裂缝,沥青路面部分有车辙、坑槽、松散、沉陷等病害。

2.2 现状存在的问题及分析

目前,文山市与砚山县之间的联系主要呈现为“点状”,连接文砚之间的骨架公路仅有两条。一条是蒙文砚高速,为双向4车道高速公路,于2016年建成,但是由于高速收费的关系,交通量并不大。一条是G248,为二级公路,已建成约20年,路面经过多次维修,路况较差,并且由于建设较早,线形指标较

表1 主要横向道路相交表

序号	路名	路幅宽/m	断面形式	相交形式
1	环城东路	23	单幅	互通立交
2	S210	12	公路	互通立交
3	高速连接线	12	公路	T
4	机场路	12	公路	T
5	G323	23	公路	T
6	通广路	7	单幅	+
7	砚华东路	30	双幅	+
8	七乡大道	30	双幅	+

低,部分路段转弯半径极低,最小处仅约160 m,且陡弯急坡多,多次发生严重交通事故,造成多人死伤,但由于此路免费通行,因此大部分通勤车辆选择此线,故交通量早已饱和。

随着文砚同城规划的提出,G248沿线将会是文山州的重点建设区域,道路沿线盘龙乡规划建设机场临空经济区、东山乡规划建设旅游度假区,G248线远期交通量还将大幅增加,目前的二级公路已远远满足不了现有的交通压力,且随着后期周边地块开发,用地性质改变,市政配套服务的需求也将急剧增加,因此文砚同城大道的建设已是迫在眉睫。该项目的建成可整合文山砚山交通系统,加强两地空间结构的联系;可完善城市道路交通系统,与城市空间拓展相协调;可以公共交通为主导,构建合理的城市交通结构,使文砚间的联系由点状向“T”型组团形式发展,引导两城相向发展,形成同城化的交通廊道。

3 总体设计方案

3.1 路线选择

该项目属于老路改建工程,老路G248起于砚山县江那镇,途径砚山县盘龙彝族自治县、文山市东山彝族自治县,终于文山市区入城段。工程沿线以山地、沟谷、农田耕地为主,地形地貌属于滇东南岩溶山原区,呈现喀斯特地貌,整体多山为主。盘龙乡以北地势较为平缓,周边可开发用地较多,坡度较小;盘龙乡以南地势较高,地形较为复杂,地形高差较大。沿线不良地质现象主要为岩溶,特殊性岩土主要为软土和红黏土,布线时应尽量绕避或大角度跨越断裂带。为实现文砚同城的重大发展战略,并降低对耕地农田的征占,节约工程投资,提高该项目对砚山县及空港经济区的辐射作用,故起点顺接现状砚山县七乡大道,按照原有老路走廊带拟合,终点止于文山市开化南路与环城东路交叉口,能够有效避免国

道的交通量直接汇入文山主城区,并且充分利用旧路,最大限度利用现有资源。图2为文砚同城大道的线位示意图。



图2 文砚同城大道线位示意图

3.2 车道数的确定

通过采用现场调查与历史交通数据相结合的方法,从历年现状交通量分析看出,G248线交通量已经饱和,2017年文山段饱和度已经达到1.035,砚山段也达到了0.876,服务水平处于6级。

随着城市机动化水平的提高、沿线建设的逐步成熟,本通道的交通量将出现较大增长。综合定性及定量的分析,建议该项目建设规模为:

(1)文砚同城大道(文山—砚山段):双向8车道,其中主车道为双向6车道,辅道为双向2车道。

(2)砚山城区段:近期拓宽为双向6车道,远期根据交通量增长情况合理确定道路规模。

3.3 道路横断面布置

结合文砚同城大道地形情况、沿线用地性质及后期开发强度的变化,本次断面设计分4种情况考虑。

(1)砚山城区段。由于周边已经城镇化,且道路规划红线为44m,为保持与改扩建后的文砚同城大道的通行能力一致,且不突破规划红线,拟建道路宽度为44m,如图3所示。

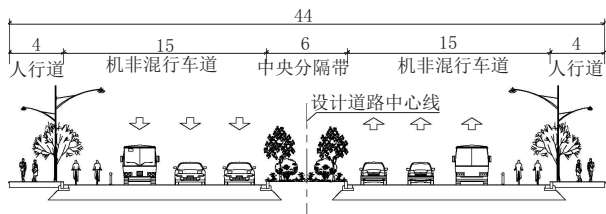


图3 砚山城区段标准横断面图(单位:m)

(2)K15+600—K23+660段。由于该段地形起伏较大,地形复杂,且有铁路规划平行,故该段不设置绿道系统,拟建道路宽度为48m,如图4所示。

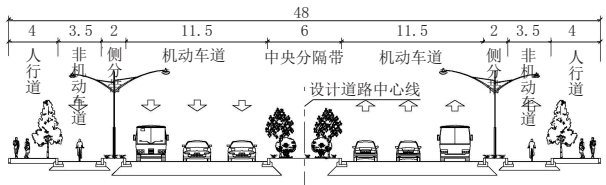


图4 K15+600—K23+660段标准横断面图(单位:m)

(3)K1+440—K15+600段、K23+660—K29+000段。此两段地况建设条件较好,两侧设置绿道系统,拟建道路宽度为72m,如图5所示。

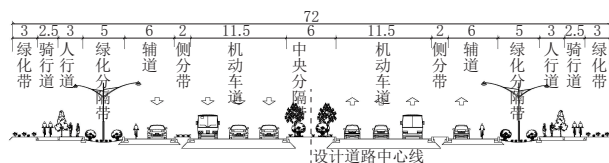


图5 72m标准横断面图(单位:m)

(4)K29+000—终点段。该段为文山入城段,为长距离大纵坡,并且多处设置桥梁跨越深沟,外侧为悬崖。为避免大量拆迁,该段不设置绿道系统,拟建道路宽度为48m,如图6所示。

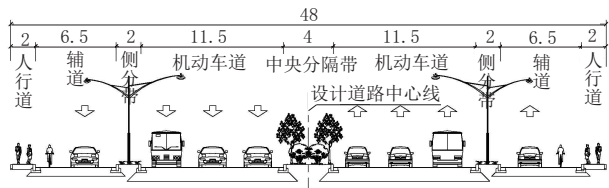


图6 K29+000—终点段标准横断面图(单位:m)

3.4 重要节点方案设计

(1)庄子田立交

庄子田立交是文砚同城大道、S210相交节点,2016年立交改建,目前已建成通车,是3个苜蓿叶+1个掉头左转的全互通立交,如图7所示。



(a)线位示意图

(b)现场照片

图7 庄子田立交

玫瑰庄园、源松商贸规划用地均不建议占用。旧路两侧一侧为山,一侧为谷地,如果按照旧路线位进行拓宽改造,则占农保地多,拆迁难度高,社会影响大,造价较高。因此,方案将该段老路旧线位向西移动,主线上跨S210,辅道与现有老路连接,通过老路和老庄子田立交进行交通转换,极大改善了道路线形指标,将平面最小半径从160m增大至320m,将道路最大纵坡由6%降低至5%,改善了行车条件,可降低事故率,真正实现以人为本的设计理念。庄子田立交方案比选如图8所示。

(2)砚山南高速连接线分离式立交

该节点位于文砚同城大道与砚山南高速连接线



图 8 庄子田立交方案比选

相交处, 夹角为 90° , 位于砚山县南侧。砚山南高速连接线已经建成通车, 是砚山城区的交通保护壳, 是高速进出城的主要通道, 交通功能较强, 是文砚同城大道进入砚山的一级疏解, 可实现文砚同城大道交通的均衡入城。为强化 G323 对砚山城区的交通保护作用, 提升文砚大道交通条件, 本次方案研究推荐采用主线上跨方式, 如图 9 所示。

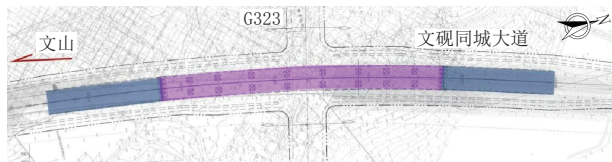


图 9 文砚同城大道上跨 G323 示意图

3.5 慢行绿道系统方案研究

绿道是一种线形绿色开敞空间, 是反应城市生态动线的廊道。长三角、珠三角地区已有很多绿道系统建造的案例, 且相关规范较为完善。但是, 山地城镇由于地形地貌复杂、高差大, 骑行道难布局, 慢行绿道系统难持续。

根据上位同城规划, 在文山主城、民俗生态园、空港新区、砚山城区均布置慢行绿道系统, 将文砚同城大道划分若干个步行分区, 通过慢行绿道系统串联起来。

本次方案基于片区的空间尺度特征, 构造“慢行区域 + 慢行廊道”所组成的点、线、面相结合的、有机串联的分级慢行交通系统。如图 10 所示。

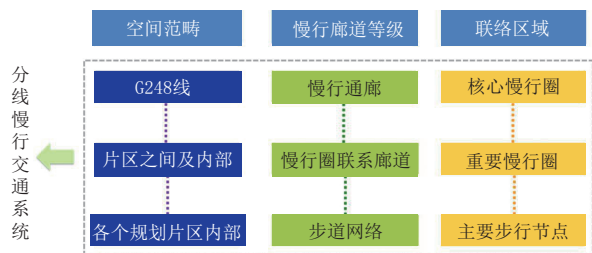


图 10 慢行系统分级示意图

片区内部, 由步道网络衔接多个主要的步行节点, 形成慢行活动发生频率最高的慢行圈。

片区间及内部, 慢行优先的慢行廊道连通多个重要的慢行圈, 沟通多个慢行圈之间的联系。

本次设计骑行道, 结合沿线用地规划、现状地形地貌条件, 同时结合城市道路走向进行合理优化, 将骑行道与人行步道展开联合设计, 最终形成适宜山地环境的全域慢行绿道网络^[3]。

绿道游净宽度、坡度应根据其使用频率, 因地制宜、灵活控制^[4]。本方案慢行绿道系统横断面布置为: $13.5\text{ m} = 3\text{ m}(\text{绿带}) + 2.5\text{ m}(\text{骑行道}) + 3\text{ m}(\text{人行道}) + 5\text{ m}(\text{绿带})$, 如图 11 所示。



图 11 绿道系统标准横断面布置示意图

4 同城一体化道路改造设计要点分析

为保证同城一体化道路改造项目建设顺利实施, 在设计中应注意以下几点:

(1) 传统项目都是规划先行, 同城一体化项目由于跨区建设, 往往涉及多个工程建设方, 导致建设要求多、项目属性不再单一、造价较高, 因此在建设周期相对较短的情况下, 要求设计与规划同步协同开展, 保证前期资料准确, 避免因设计与规划冲突而出现再次报批报建的情况。

(2) 同城一体化道路改造, 道路权属往往发生变化, 因此应明确道路的性质、等级、规模, 合理选取相关规范指标, 做好现状交通流量调查, 并合理预测未来交通流量, 合理确定车道数, 避免交通拥堵。

(3) 此类道路往往连接城镇与城郊, 改造时应注意结合当地的生态自然景观, 体现以人为本的指导思想。

(4) 道路改造设计中, 线位的选择是重中之重, 应对沿线地形、地质、水文及现状构筑物等开展详细的测量勘察工作, 在避开永久基本农田、林地, 固定公共建筑物, 不良地质, 减少拆迁量的条件下, 合理优化线形, 并充分对重要交叉节点进行多方案比选论证。

(5) 同城一体化将对交通的需求大大提高, 故需

(下转第 51 页)

方案一为“3+4”横断面组成,即依次为 3 条大巴车道和 4 条小型车车道。方案二为“3+3+3”横断面组成,即依次为 3 条大巴车道、3 条小型车车道和 3 条小型车车道。通过方案仿真模拟,方案一拥堵现象较为明显,排队长度较大,车辆占满整个上坡坡道,大巴受延误导致大巴车道利用率较低;方案二通行能力较方案一有较大提升,车辆停靠干扰较小,仿真周期内未出现排队现象,整体运行良好。因此,建议采用方案二“3+3+3”横断面组成,有利于航站楼出港交通的运行效率,模拟效果如图 9 所示。

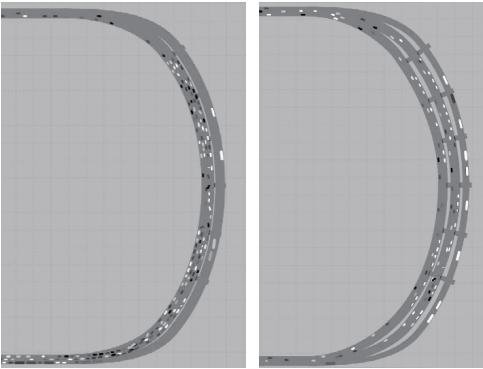


图 9 出港高架方案一、方案二仿真效果图

(3)主出场路合流前拥堵原因主要为大巴和出租车通过靠右进入蓄车场与 VIP 和货运车辆靠左出场形成交织冲突,该位置延误和排队长度较大,建议优化蓄车场入口位置及闸机位置,加大蓄车场入口排队空间,避免影响主线车流通行,同时提前分离空载出租车往蓄车场路径,缓解蓄车场入口前的交织冲突。

4.3.3 主要通道评价

主进场路和出港高架由于路段交织、车辆停泊等原因造成延误相对较高,延时比达到 16%以上,其余道路运行良好,效率较高。总体来说,大部分路段检测车速接近路段设计车速,运行延误处于低值。主要道路连通性较好,交通运行较为顺畅,车道数规模满足远期交通发展需求,路段评价结果见表 6。

表 6 路段评价输出指标一览表

道路名称	道路等级	行程速度 /(km·h ⁻¹)	平均延误 /s	延时比 /%
主进场路	主干路	39	37	16
主出场路	主干路	48	19	4
出港高架桥	次干路	21	41	16.7
东西辅助进场路	次干路	38	8	5
楼前下穿隧道	次干路	36	11	10
中央商务区环路	支路	28	18	6.7

5 结 语

本次白云国际机场第二航站区陆侧交通方案仿真,基于远期年吞吐量 4 000 万旅客量需求,覆盖进场、出场、出租车上下客、大巴上下客和其他内部交通等,接近真实地模拟出全场交通组织。针对交通黑点进行评估分析,提出比选方案和优化建议,为航站区的规划与设计提供技术支持,最大程度降低项目建成后的二次投资浪费。

参考文献:

[1] 杨祖南,王启慧.机场交通枢纽陆侧交通组织仿真评价[J].装饰装修天地,2017(20):135-136.

(上接第 36 页)

要快速、便捷的大运量交通方式来满足交通需求,应建立完善的公共交通系统,合理设置站点位置,提高公共交通的服务范围和公共交通出行的可达性。

(6)为实现城市整体交通协调发展,应构筑“以人为本”的慢行绿道交通系统,通过步行、骑行与公交系统的紧密结合,合理布置道路横断面,减少人车冲突,确保城市交通系统的整体运行效率。

5 结 语

随着我国同城一体化政策的推进,“半小时交通圈”的兴起,新型城镇化建设的不断发展,道路改造的需求越来越大。本文以老省道 G248 的改造,文砚同城大道的建设为案例,从路线选择、车道数确定、

横断面布置、重要交叉节点及慢行绿道系统等方面制定了道路改造项目的设计方案,可为类似项目提供一定的参考。

参考文献:

[1] 李红,董超.对同城化发展的几点思考[J].安徽农业科学,2010,38(13):7032-7033,7036.
[2] 上海同济城市规划设计研究院.文砚同城规划[Z].上海:上海同济城市规划设计研究院,2017.
[3] 李和平,王卓,王敏.基于绿廊与视廊联动的山地城镇绿道系统研究—以重庆巫山县江东组团为例[J].绿色基础设施与雨洪管理,2018(9):79-83.
[4] 中国城市建设研究院有限公司.绿道规划设计导则(建城函[2016]211号)[S].北京:住房和城乡建设部,2016.