

DOI: 10.16799/j.cnki.esdqyfh.250537

基于乡村振兴、生态保护理念的都市区快速通道 规划方案研究

——以两江新区—长寿区快速通道为例

唐 淦, 莫仕宁

(重庆市设计院有限公司, 重庆市 400010)

摘 要: 都市圈交通一体化建设是实现都市圈范围内经济贸易、产业和物流一体化发展的基础。同时, 交通基础设施建设也存在突破原有城市发展边界、联系都市新区的需求, 部分跨区通道位于城市开发范围以外, 穿越近郊乡镇和林地、耕地、水库、自然保护区等生态涵养敏感区域, 通道规划建设需综合考虑施工和运营期间对周边环境的影响, 减少不利因素, 兼顾乡村振兴和生态环保需求。两江新区—长寿区快速通道项目提出, 建设从两江新区、渝北区经明月山直接联系长寿区的快速通道走廊, 在确保明月山生态环境和地质条件安全、稳定的前提下, 设立特长隧道, 无害化穿越明月山, 实现山体两侧乡镇、园区的客货运快速联系。结合新设服务区、矿山修复等措施, 在带动乡村振兴发展的同时有效保障生态环境。该项目通过与成渝地区双城经济圈这一重大国家战略决策相结合, 成功纳入国家级重点项目库, 成为重庆市主城区扩容后新增的第一条城市快速通道, 其践行社会责任的方式具有一定的代表性、先导性、创新性。

关键词: 快速通道; 成渝地区双城经济圈; 特长岩溶隧道; 服务区; 矿山修复; 乡村振兴; 生态保护; 社会责任
中图分类号: TU997 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-7716(2025)09-0099-07

Study on Planning Scheme of Urban Area Expressways Based on Concepts of Rural Revitalization and Ecological Protection

TANG Gan, MO Shining

(Chongqing Design Institute Co., Ltd., Chongqing 400010, China)

Abstract: The integrated construction of transportation in metropolitan areas is the foundation for achieving the integrated development of economy, trade, industry and logistics within the metropolitan area. At the same time, there is also a need for the construction of transportation infrastructure to break through the original urban development boundaries and connect with new urban areas. Some cross-regional channels are located outside the urban development area, and pass through nearby towns and villages as well as sensitive ecological conservation areas such as forest land, farmland, reservoirs and nature reserves. The planning and construction of expressway should comprehensively consider the impact on the surrounding environment during construction and operation to reduce the adverse factors, and to take into account the demands of rural revitalization and ecological environmental protection. Taking the Liangjiang New Area - Changshou District Expressway Project as an example, it is proposed to construct an expressway corridor directly connecting Liangjiang New Area and Yubei District with Changshou District via Mingyue Mountain. Under the premise of ensuring the safety and stability of the ecological environment and geological conditions of Mingyue Mountain, a super-long tunnel is constructed to pass through Mingyue Mountain harmlessly, which can realize the rapid connection of passenger and freight transportation between the towns and industrial parks on both sides of the mountain. The measures to be taken such as the establishment of new service areas and mine restoration can not only promote the development of rural revitalization, but also effectively guarantee the ecological environment. This project has been successfully included in the national key project database by integrating with the major national strategic decision of the Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle, and has become the first urban expressway added after the expansion of

收稿日期: 2025-06-01

作者简介: 唐淦(1989—), 男, 学士, 高级工程师, 从事道路交通设计工作。

the main urban area of Chongqing. The way it fulfills its social responsibilities is representative, pioneering and innovative.

Keywords: expressway; Chengdu-Chongqing Twin-City Economic Circle; super-long karst tunnel; service area; mine restoration; rural revitalization; ecological conservation; social responsibility

0 引言

“十三五”以来,成渝地区发展驶入快车道。中心城市辐射带动作用持续提升,中小城市加快发展,基础设施更加完备,产业体系日渐完善,科技实力显著增强,内需空间不断拓展,对外交往功能进一步强化。同时,成渝地区综合实力和竞争力仍与东部发达地区存在较大差距,特别是在基础设施方面的瓶颈依然明显,城镇规模结构不尽合理,产业链分工协同程度不高,科技创新支撑能力偏弱,城乡发展差距仍然较大,生态环境保护任务艰巨,民生保障还存在不少短板^[1]。根据中共中央、国务院对成渝地区双城经济圈交通一体化发展的要求,都市区快速通道的规划建设需要坚持区域联动、生态优先、绿色发展、共享包容、改善民生和统筹协调等主要原则。

综上所述,城市群内部跨区通道建设需突破原有中心城市发展边界,穿越近郊乡镇和林地、耕地、水库、自然保护区等生态涵养敏感区域,综合考虑项目施工和运营期间对周边环境的影响,减少不利因素,兼顾乡村振兴和生态环保需求,践行社会责任。该文正是基于国家重大战略决策的要求,以两江新区—长寿区快速通道项目为例,通过梳理跨区域快速通道规划建设过程中在乡村振兴和生态环保两个领域存在的问题,并分析其优化解决方案,以及实施效果展示,为将来同类项目的工作开展提供参考和指引。

1 项目概况

1.1 工程概况

两江新区—长寿区快速通道项目提出,建设从两江新区、渝北区经明月山直接联系长寿区的快速通道走廊,在确保明月山生态环境和地质条件安全、稳定的前提下,设立特长隧道,无害化穿越明月山,实现山体两侧都市区和工业园区的客货运快速联系(见图1)。该项目在2021年由国家发展改革委定位为国家级重点项目,为重庆市主城都市区扩容后新增的第一条城市快速通道,在城市道路建设工程领

域具有代表性、先导性和创新性,同时践行了社会责任,为同类项目提供了宝贵经验和重要参考。

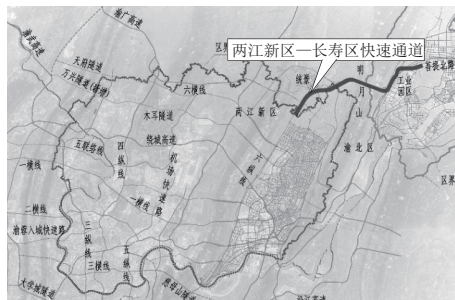


图1 项目区位图

工程全长23.61 km,设计速度80 km/h,为双向6车道城市快速路,包括特长隧道1座(约4.46 km)、特大桥梁1座、立交4座。项目经市发展和改革委员会核准批复的总投资估算为85.55亿元,其中工程费用为51.84亿元。设计团队解决了建设必要性、项目选线、隧道选址、立交选型,以及与高铁、普铁、高速公路、河道、基本农田、生态红线、沿线场镇的关系等专项论证工作,并顺利通过国内知名专家和主管部门的评审。项目在2022年3月取得核准批复,并于当年完成施工招标后全面开展建设工作,目前仍在持续实施中。

1.2 需求和必要性

1.2.1 建设必要性

重庆都市区的交通发展受两江、四山阻隔,形成纵强横弱、南强北弱的局面。长寿区范围尚无市政快速通道连通,不利于都市区交通一体化发展,也不符合长寿区作为区域性交通枢纽的定位。

随着经济社会的快速发展,长寿区及渝东北片区与重庆市主城区的交通联系日益紧密。但受明月山地质条件的限制,目前长寿区及渝东北片区联系主城区的多条公路通道和铁路通道多集中于排花洞附近(箭沱湾位置),明月山的阻隔成为重庆市东向交通发展的短板。“要想富先修路”。本项目建设完成后将大幅缩短长寿区至两江新区的出行距离(约14 km),显著提升沿线居民出行的便利性。项目的建设是主城都市区特别是明月山两侧乡镇、组团、开发区广大民众的共同诉求和迫切期望。

1.2.2 乡村振兴需求

本项目途经渝北区石船镇、统景镇(见图2),穿越明月山至长寿晏家街道后接顺现状菩提北路,对整个渝北区、长寿区融入都市区城乡一体化发展起着至关重要的作用,也是破解重庆市东向通道交通瓶颈、促进区域交通安全的重要战略举措。设计团队需要充分倾听并最大限度地满足渝北区、长寿区乃至整个主城都市区对乡村振兴的发展诉求,尽最大努力促成本项目从规划、立项、设计到建设的早日落地。

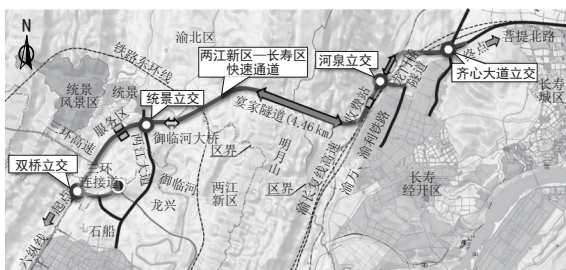


图2 沿线节点及组团分布图

1.2.3 生态环保需求

项目作为城市道路,在建设和运营期间将对沿线居民的生产、生活造成影响。因此,本项目的生态环境责任包含了对声环境、水环境、土地资源、生物资源和自然风貌等资源的统筹保护,特别是沿线涉及的风景区、水系河流、生态保护区、农田耕地、水土保持区等需要重点关注。

根据特长穿山隧道的选址要求,隧道位置应选择在地层稳定的地层中。越岭隧道应选择在地质条件较好的地段穿越,遵循“早进晚出”的原则,合理选定洞口位置,避免在洞口形成高边坡和高仰坡^[2]。本项目设置了一处特长岩溶隧道(晏家隧道),穿越明月山可溶岩地层,以及统景—张关风景区等生态敏感区,前期论证可行通道走廊带总宽仅1 km,隧道选址难度较大。

2 解决方案

2.1 都市扩容,乡村振兴

2.1.1 总体规划,统筹实施

设计团队在背景交通量的基础上预测项目交通量,并结合金卡公司提供的同类已建项目实测卡口数据,对比后得出六车道为合理车道数的结论。在保证道路承担城市交通、骨架、景观等功能^[3],维护城市规划布局的合理性、完整性^[4]的前提下,对整个项目总体走向进行多方案比选。结合已建和在建铁

路、高速公路、市政高等级道路服务情况,以现有的铁路线网规划、市政交通规划、高速公路规划为依据,充分考虑新增快速通道对沿线乡村振兴发展的影响,克服穿越明月山隧道所需面临的复杂条件,明确了项目起点衔接两江新区快速路六纵线,终点衔接长寿区现状菩提北路的方案,最大程度地确保道路对周边乡镇的服务能力。

根据当时自然资源部的政策文件要求,本项目必须满足“为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署,国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门支持和认可的交通、能源、水利基础设施项目”^[5],这一标准才具备基本农田调整资格。为解决国土用地性质转换的问题,设计团队从成渝地区双城经济圈和乡村振兴角度出发,挖掘项目支撑点,最终助力本项目争取到经发展和改革委员会申报纳入国家级重点项目名单的关键机会,从而顺利开展用地调整工作,也使本项目成为重庆市市政道路项目的首个国家级重点项目,意义重大。

2.1.2 完善方案,服务村镇

为提高项目带动周边乡村振兴、满足都市区互联互通需求的功能作用,快速通道选线应与区域路网相适应^[6]。设计团队结合沿线用地条件、地质情况、相交道路功能和周边城乡规划,经过多轮比选论证,确定了大桥和立交的选址、选型。

(1) 统景立交

如图3所示,项目渝北段的统景立交可大范围服务两江新区和渝北区范围内的龙兴、统景、石船和大盛等乡镇组团,还兼顾了对统景风景区的交通导入,建成后 will 有力促进景区周边乡镇产业提档升级,改善乡村居民的收入结构。



图3 统景立交实景鸟瞰图

(2) 御临河大桥

在御临河大桥桥位方案比选中(见图4),设计团队重点考虑了大桥接线方案对铁路东环线和御临河两岸乡镇居民生产、生活的影响,以及桥位应尽可能与洪水的主流流向形成正交^[7]。路线优先选择从居住区外侧通过,在控制主桥跨径的同时,避免占用高

价值用地。此外,考虑到乡镇企业的发展需求,保留了乡镇企业用地与周边居住区的联系条件,为乡村振兴提供了拓展空间。

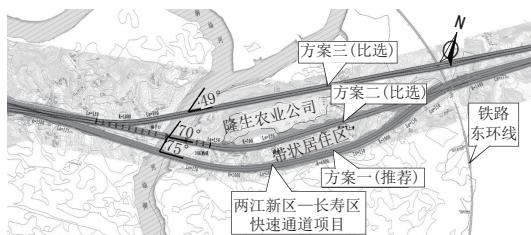


图4 御临河大桥桥位方案比选

渝北段的御临河大桥采用三跨连续刚构形式,与两江大道已建御临河桥风格协调。虽然该片区不属于城市开发范围,但在设计时仍从服务乡镇角度出发,在主桥范围内预留了一定的河岸拓展空间,未来实施亲水廊道时可不受桥墩影响,形成串联整个御临河片区的活力景观带,提高乡村生活品质和对外的吸引力,助力沿线产业发展。

(3) 河泉立交

为服务两江新区与长寿区之间的产业联动,设计团队专门设置河泉立交,用于服务长寿区经济技术开发区工业园(见图5),方便园区货运车辆进出快速通道,有效带动晏家、八颗等乡镇街道与重庆市中心城区的快速联系,为长寿区经济技术开发区的相关产业发展提供了联系两江新区的便捷通道,满足了当地近、远期规划的发展需要。



图5 河泉立交实景鸟瞰图

2.1.3 新增过街,改善出行

为确保项目建成后周边乡镇居民原有的出行习惯不受影响,设计团队在项目前期开展了全线踏勘走访,对沿线聚居区、村镇道路分布和居民出行习惯进行详细调研,并在此基础上形成项目全线的还建道路体系,在满足现有乡镇居民出行需求的同时,合理控制改造规模,减少用地和投资。其中,新增还建下穿通道16处、上跨桥5处、改线道路12处,共还建15条四级公路,总长约4.3 km,以及17条等外道路,总长约5.6 km,有效确保沿线乡镇的交通出行活力。过街通道同时可以满足牲畜和野生动物穿越,兼顾

了生态环保需求。项目全线设置23处还建道路过街、39处桥下过街、1座人行地道过街、1座人行天桥过街。过街平均间距为357 m,充分满足乡镇居民的生产、生活需求。

2.1.4 服务周边,产业升级

为实现项目自身的“造血”功能,同时提高快速通道对周边地区的发展带动作用,设计团队经过详细走访和调研,提议在渝北区统景镇南侧选址建设一处服务区,最终获得主管部门、建设单位的认可和周边乡镇的支持。

如图6所示,渝北服务区选址于铜锣山以东、御临河以西、统景镇南侧,合围地块相对平坦且位于镇区拓展范围,以“温泉小镇”为主题进行综合打造,逐步向北延伸并与建成区连接成片,带动整个片区乡村振兴和土地价值提升。

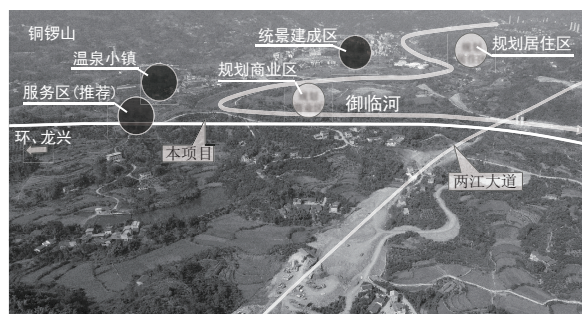


图6 渝北服务区周边环境

服务区作为主城核心区对外交通的中转节点,将对大量过境客货运交通产生吸引。设计团队通过缜密的规划设计和前期策划,确定了兼顾交通服务和辐射周边生态旅游产业的功能定位。服务区交通组织方案充分考虑快速通道通过服务区进一步与周边现状道路联系的条件,实现对北侧统景温泉小镇的引流服务(见图7);同时,利用场内绿化和基础设施用地设置商业外摆空间,容纳周边生态农业产品入驻销售,丰富商业业态,把常规服务区提升打造为具有一定商业价值的交通综合体,最大限度地带动周边乡镇融合发展。

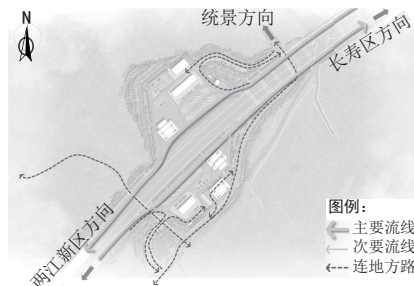


图7 渝北服务区交通组织方案

2.2 响应政策,保护生态

2.2.1 合理布局,减少用地

本项目建设范围基本位于城市规划区以外,涉及较多集体用地和耕地,临近三处现状水库,项目总占地面积 230.46 hm^2 ,其中永久占地 221.43 hm^2 ,临时占地 9.03 hm^2 。设计团队利用 GIS 数字地理模型技术,对全线地形地貌和国土空间关系进行了详细梳理,通过路线优化,最大程度地减少项目建设对优质土地的占用,控制基本农田调整范围。同时,全面展开项目节地评价报告编制,分区、分段、分节点进行详细的用地优化工作,最终控制项目永久占地 203.94 hm^2 ,核减用地 11.72%,节省了宝贵的土地资源。

2.2.2 避让红线,无害穿越

如图8所示,本项目设置的特长隧道将穿越明月山生态保护区和风景名胜区,根据相关指导意见的要求,“生态保护红线内,自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”^[8],以及“确实无法避让的,要求建设单位采取无害化穿(跨)越方式”^[9]。设计团队完成了《两江新区—长寿区快速通道项目穿越明月山生态保护红线不可避让性专题论证报告》,在项目穿越生态保护红线不可避让性分析的基础上优化隧道进出口位置,确保本项目采用深埋隧道的方式,无害化穿越明月山生态保护区,地表部分则完全避让生态红线。同时,对项目穿越生态保护红线所采取的保护措施进行详细规定,如严禁进入自然公园开展施工活动,加强宣传教育及管理工作,严禁污水直接排入自然水体,施工期间注意对裸露边坡的防护,废水回收处理不外排,以及严格控制树木的砍伐数量等。

2.2.3 优化选址,保护水源

本項目中晏家隧道穿越明月山地下岩溶區,需

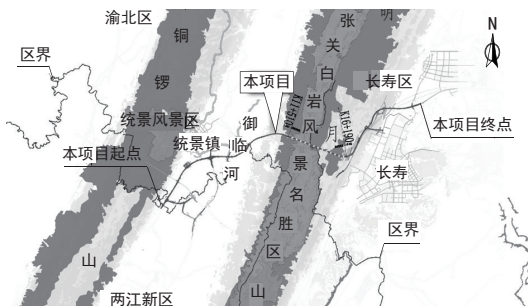


图8 项目与生态保护区、风景名胜区的关系

充分考虑施工对山体地下水资源的影响,同时,项目在渝北区跨越御临河、在长寿区紧邻河泉水库和龙门桥水库建设,也需要完善对地表水资源的保护措施。

(1)明月山晏家隧道范围

结合明月山隧道选址范围的水文地质环境(见图9)和隧道疏排岩溶水的影响范围(见图10),设计团队对晏家隧道提出三个选址方案比选,从与周边建设条件的结合情况、隧道规模、隧道进出口与两端立交的接线情况、征地拆迁情况、隧道与上方居民聚居区和集中取水点的关系、项目经济性、环境影响、社会影响、景观效果等方面进行综合论证,确定将中线方案作为推荐隧道选址方案。考虑到既有矿山挖掘已造成部分地下水疏干渗漏,以及地表乡镇(白岩乡)饮用水源分布情况,设计团队在严密论证岩溶隧道邻近采空区建设可行性的基础上,充分利用矿山挖掘形成的既有地下水影响区选址建设,显著降低了新建隧道对明月山地下水环境和地表生活水源的不利影响。

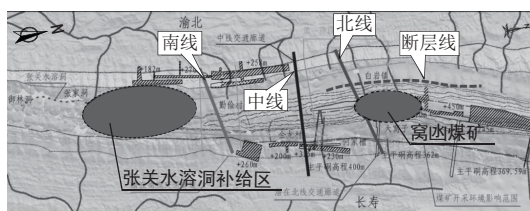


图9 明月山隧道选址范围的水文地质环境

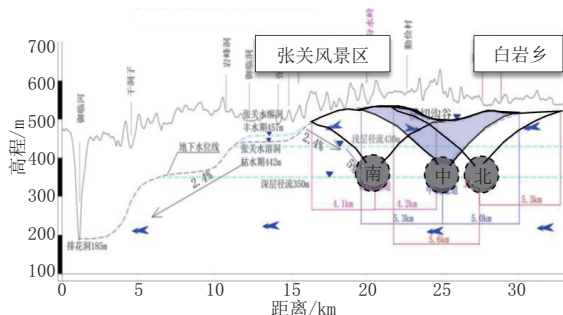


图 10 各通道疏排岩溶水的影响范围示意图

同时,设计充分考虑隧道建设和运营期间对地下水环境的保护需求,明确建设期间全过程监督、监测,通过综合地质超前预测、预报及模拟技术,实现对地下水环境的充分掌握;采用“全封水”的隧道注浆堵水措施,将施工和运营期间的所有废水引出隧道,并开展全周期水环境长期监测工作,确保地下水不受污染并减少其流失。

(2) 龙门桥水库范围

如图 11 所示,项目在长寿段范围需紧邻现状龙

门桥水库布线,从经济性上看,常规思路是首选滨水桥梁结构(方案一)。设计时,考虑到龙门桥水库作为长寿区重要的调蓄、灌溉和饮用水源地,而本项目运营期间货运交通占比较高,其中包括石油化工等危化品运输车辆,从水环境保护的角度看,不宜在水库侧岸设置高架桥梁;同时,需要合理预留与现状渝长高速扩能项目的立交设置条件。最终比选确定了从水库东侧山体设置隧道穿越的路线方案(方案二);同时,明确隧道在水库保护范围内均须采用非爆开挖施工,防止水库因施工扰动发生渗漏。该方案兼顾了项目与西侧水库和东侧既有高速公路的关系,实现了与周边环境的统筹协调。

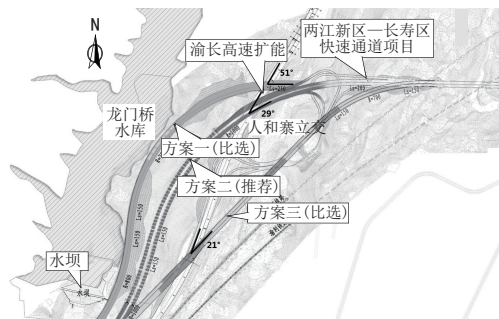


图 11 项目与龙门桥水库的关系示意图

2.2.4 土石平衡,修复生态

项目全线土石方开挖总量为 772.62 万 m^3 ,综合利用及回填总量为 627.87 万 m^3 ,借方 13.75 万 m^3 ,总余方 114.88 万 m^3 。

由于明月山的天然阻隔,项目建设划分为渝北段和长寿段两个标段,土石方平衡调运和取弃土场选址相对独立,需妥善安排,最大限度地控制场地占用并减少对环境的影响。设计团队通过详细踏勘和评估,优先考虑弃方在项目内部调运;同时,对邻近同期开工的其他项目进行调查,综合考虑项目之间的土石方调配^[10],利用周边已建项目弃土场作为取弃土场地,避免新增用地。

渝北段在利用现状弃土场借土施工的同时,通过清表土回填,实现弃土场的生态修复,以及不新增用地;长寿段则创造性地促成了明月山废弃矿山生态修复项目^[11]土方外购需求与本项目弃方外运需求的有机结合,实现生态修复和工程建设的跨项目资源互换,双方都显著降低了工程成本,可谓一举两得。该方案通过设计团队的多方呼吁、主动建议和严密论证,得到当地各级部门的大力支持和赞誉。废弃矿山生态修复效果显著,成为本项目在生态环境保护建设上的一大亮点(见图 12)。



(a) 修复前



(b) 修复后

图 12 项目建设与明月山废弃矿山生态修复项目相结合

3 工作成效

根据重庆市发展和改革委员会的评估意见,两江新区—长寿快速通道项目已纳入《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》《重庆市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》,是支撑成渝地区双城经济圈同城化发展的重要基础设施,也是主城都市区扩容后第一条从中心城区向外发展的快速通道。项目建设有利于提升主城都市区交通互联互通的水平,促进两江新区、长寿区融合发展。

4 其他项目应用

以此为经验,设计团队进一步开展了整个重庆都市区范围内融城快速通道的总体规划研究,形成的成果《2020 年主城都市区居民通勤特征调查及通道建设方案》以促进中心城区与主城新区更高质量发展一体化发展为指引,围绕重庆都市区发展战略新格局,以打造“1 小时通勤圈”为目标,结合未来同城化交通需求,科学谋划重庆都市区城市快速路通道系统建设,统筹规划 16 条融城通道,总里程 439 km,总投资 1 374 亿元。该成果获得了“2022 年度重庆市优秀工程咨询成果奖”一等奖和“2022 年度全国优秀工程咨询成果奖”一等奖。

5 结 语

本文通过系统梳理两江新区—长寿区快速通道项目从规划立项、流程审批、工程设计到后期施工阶段采取的各种优化措施和解决思路,全方位展示了都市区快速通道规划建设如何践行乡村振兴、生态保护的社会责任。项目在城市道路建设工程和履行

社会责任领域具有代表性、先导性、创新性,为同类项目规划建设提供了宝贵经验和重要参考。

参考文献:

- [1] 新华社.中共中央 国务院印发《成渝地区双城经济圈建设规划纲要》[EB/OL].(2021-10-20)[2025-05-24]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content_5649727.htm.
- [2] 自然资源部.自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知[EB/OL].(2018-7-30)[2025-05-24]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-10/15/content_5439872.htm.
- [3] 许佑顶.隧道线路方案选择原则[J].中国勘察设计,2007(10):62-64.
- [4] 罗杰.重庆市支坪长江大桥工程选线设计要点分析[J].重庆建筑,2020,19(3):59-61.
- [5] 石赠荣.同城化视角下快速路选线的探索与实践:以文砚同城大道选线为例[J].城市住宅,2020,27(5):176-178.
- [6] 熬生.对高速公路选线的影响因素分析及合理设计探究[J].城市建设理论研究,2017(36):114.
- [7] 赵胜春,徐丹.简述公路选线的几个问题[J].北方交通,2010(5):53-54.
- [8] 新华社.中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》[EB/OL].(2019-11-10)[2025-05-24]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-11/01/content_5447654.htm.
- [9] 生态环境部.关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革,推动经济高质量发展的指导意见[EB/OL].(2018-08-31)[2025-05-24]. https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk03/201808/t20180831_629653.html.
- [10] 梁敏,刘荣华,陈栋,等.组合式生态护坡在白马湖弃土区防护中的应用[J].水利规划与设计,2018,176(6):116-117.
- [11] 重庆市人民政府.全国典型!“生态地票”助力废弃矿山蝶变升级”案例入选[EB/OL].(2019-09-19)[2025-05-24]. https://www.cq.gov.cn/zwgk/zfxxgkml/zdlyxxgk/stbh/hjbh/202409/t20240919_13642757.html.

(上接第94页)

- [4] 边雯.外卖骑手骑行风险致因与干预研究[D].西安:长安大学,2024.
- [5] 杨维建.基于公共安全视角探究外卖人员配送安全问题[J].中国储运,2024(7):141-142.
- [6] 吕慧,姚晓霞,王超,等.基于知信行理论的外卖配送员交通行为分析[J].交通信息与安全,2024,42(3):95-101.
- [7] 李明伟,曹志刚,姚帅.杭州创新监管破解工程车安全“顽疾”[J].中国安全生产,2014,9(1):11-13.
- [8] 姬利娜,张金伟,亢凤林.城市道路畸形交叉口的交通改善方法[J].重庆交通大学学报(自然科学版),2012,31(6):1185-1188.
- [9] 廖国刚.加强外卖派送队伍交通安全管理工作的几点思考[J].汽车与安全,2024(2):94-97.
- [10] 秦昕悦.外卖配送最优路径模型设计[J].电子技术与软件工程,2020(8):162-163.
- [11] 张新芬.信号交叉口外卖电动车穿越危险行为影响因素研究[D].西安:长安大学,2020.
- [12] 倡国磊.外卖骑手交通事故风险分析[J].兰州工业学院学报,2020,27(5):91-94.
- [13] 叶见素.温州市工程车辆交通安全政企协同监管研究[D].咸阳:西北农林科技大学,2024.
- [14] 郑晨,李贤达,黄一哲,等.平面交叉口慢行一体化改造研究[J].交通世界,2024(25):35-38.
- [15] 何鸿桑.基于行人过街的信号配时控制实践[J].交通与运输,2022,35(增刊1):148-152.