

基于城市更新背景的成都科华路 (二环路—三环路)改造方案研究

相文森

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要: 城市发展进入存量更新阶段,提升既有骨干道路通行效率是交通系统更新改造的重要任务。针对成都科华路(二环路—三环路)路段存在的拥堵问题,基于现状路网条件、用地开发格局及交通运行特征,在城市更新背景下开展改造工程方案研究。通过对比下穿隧道与跨线桥2种总体方案,分析空间实施条件、交通流量分析、投资及工期等因素,最终推荐组合隧道改造方案。结果表明,研究方案可显著提升路段及中环路节点交通运行效率,可为城市建成区道路改造提供技术参考与实践借鉴。

关键词: 城市更新;主干路;扩容改造;服务水平

中图分类号: U412.37;TU997

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2026)09-0125-04

Research on Reconstruction Scheme of Kehua Road (Ring Road II - Ring Road III) in Chengdu Against Background of Urban Renewal

XIANG Wensen

[Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., Shanghai 200092, China]

Abstract: As urban development enters a stage of stock renewal, improving the traffic efficiency of existing arterial roads has become a key focus of transportation system renovation and upgrading. In response to congestion problems on the Kehua Road section (Ring Road II - Ring Road III) in Chengdu, a research on reconstruction engineering schemes is conducted under the context of urban renewal according to the current road network conditions, land development layout and traffic operation characteristics. By comparing two overall schemes, namely underpass tunnels and overpass bridges, the factors such as spatial implementation conditions, traffic flow analysis, investment and construction period are analyzed. Finally, a combined tunnel reconstruction scheme is recommended. The results show that the proposed scheme can significantly improve the traffic operation efficiency of the road section and the nodes of the Middle Ring Road, and can provide technical references and practical experience for road reconstruction in built-up urban areas.

Keywords: urban renewal; arterial road; extension and reconstruction; level of service

0 引言

城市发展进入存量更新阶段,城市道路交通系统面临着“空间受限、需求增长、功能复合”的多重挑战。主干路作为连接城市重要功能片区的交通廊道,其通行能力不足、节点拥堵频发等问题已成为制约整体交通效率的关键^[1-6]。在城市更新背景下,道路系统改造需要统筹存量设施空间条件、周边环境要求及交通需求特点等多重因素,改造方案往往聚焦立体化、容量提升及分流疏解等方向^[7-10]。

科华路为成都南北向主通道,三环至二环路段因受既有铁路隧道、立交节点及通道容量等制约,交通拥堵问题日益突出,严重影响城市交通的顺畅运行。本文以科华路(二环路—三环路)改造工程为研究对象,系统分析现状交通流特性及瓶颈,通过多方案比选确定最优改造方案,重点解决节点瓶颈突破、通道容量提升等关键问题,为同类城市存量道路改造提供案例借鉴。

1 项目概况与现状分析

1.1 项目背景与区域定位

根据路网规划,科华路在三环外规划为快速路,三环内为城市主干路,是成都市“三环二十四射”快

收稿日期: 2026-03-18

作者简介: 相文森(1986—),男,硕士,高级工程师,从事道路交通设计工作。

速路网体系的重要组成部分。本次研究范围为科华路(二环路—三环路),长约2.5 km,规划红线宽度40~55 m。研究区域土地开发成熟,以居住、商业、办公用地为主,沿线分布有多个大型居住区以及各类商业综合体,人口密度高,交通出行需求旺盛。

区域路网整体呈现“南北贯通道路少、东西通行受限”的特征。南北向主干道主要为科华路、人民南路;东西向主干道包括中环路、二环路、三环路,次要道路贯通性差。中环以南有成绵乐高铁、地铁7号线东西向贯穿,中环以北有高攀河东西向穿越,形成了天然的交通分隔带,制约了路网的连通性,项目研究路段及区域路网情况如图1所示。

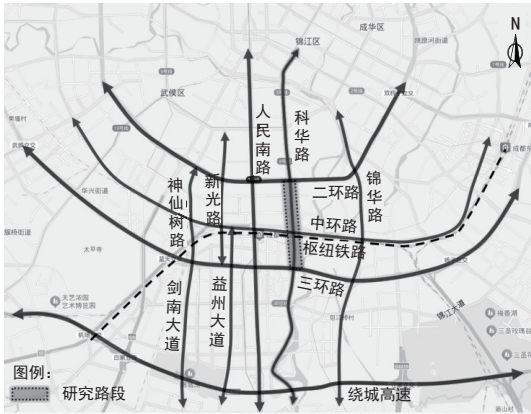


图1 区域路网情况

1.2 现状道路与节点条件

科华路(二环路—三环路)现状为城市主干路,中环路以南为双向8车道,中环路以北为双向8~10车道。沿线主要相交道路及节点现状如表1所示。

表1 科华路沿线主要相交道路及节点现状

相交道路	道路等级	车道规模	交叉型式
三环路	快速路	高架双8地面双6	互通立交
天仁路	次干路	双4	右进右出
天仁北二街	次干路	双6	人行信号灯
成绵乐高铁	高铁	—	下穿隧道
中环路	主干路	双8	分离式立交
长寿路	次干路	双2	平面信控
航空路	次干路	双4	右进右出
二环路	主干路	高架双6地面双8	互通立交

1.3 现状交通主要问题

1.3.1 区域路网连通性不足

区域东西向交通集中在有限的二环路、中环路及三环路3条干道,次要道路贯通性差,导致东西向交通需求通过南北向道路转换;区域内人民南路以东至锦华路2.0 km范围内除科华路外无南北向贯通道路,进一步加剧了科华路的拥堵。

1.3.2 路段扩容受限,潮汐交通明显

现状道路两侧地块已基本开发完毕,缺乏道路拓宽的空间条件。交通流呈现明显的潮汐现象:早高峰出城方向交通流量大,拥堵集中在中环以北路段;晚高峰进城方向交通流量大,拥堵主要发生在中环以南路段及二环路-科华路立交节点。随着南部新城区域持续开发及人口的集聚,交通拥堵将日益严重。

1.3.3 中环节点拥堵严重

现状科华路下穿成绵乐高铁隧道节点,规模为双向6车道+人非通道;东西向中环路跨线桥为双向4车道。受成绵乐高铁下穿隧道及中环路地面交叉口节点限制,高峰期科华路(天仁路—长寿路)和中环路(人民南路—科华路)路段交通饱和,服务水平均为F级。科华路-中环路交叉口南、北、西进口拥堵尤为突出,南北向直行交通占全部直行流量的87%,进口道饱和度超过0.95,车辆排队长度可达400 m以上,高峰期交通运行情况如图2所示。



图2 高峰期交通运行状况

1.3.4 交通设施衔接不畅

科华路沿线公交站点多采用直接式布置,部分站点设置在辅道与主道衔接处,公交车停靠时易与其他车辆产生冲突;长寿路等平面交叉口信号灯导致交通转换效率低下;中环路跨线桥与地面道路衔接不合理,路段形成通行瓶颈。

2 总体改造方案

2.1 设计目标与功能定位

设计目标是通过节点优化、通道扩容及交通组织改善等措施,提升科华路(二环路—三环路)的通行能力和运行效率,缓解区域交通拥堵。

科华路是成都市中心城区南北向的重要骨干道路,主要服务城市客运交通。道路等级为城市主干

路,设计速度为50 km/h。

2.2 总体方案

针对现状交通问题及制约因素,方案研究采用“节点优化、通道扩容、系统协同”的总体思路,通过新增下穿隧道或跨线桥穿过中环路,增加南北向通行能力,具体形成隧道或桥梁2种方案(见图3)。

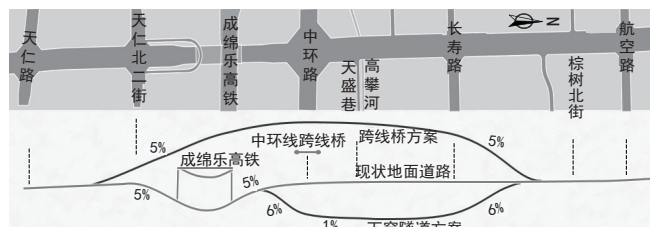


图3 隧道和桥梁方案平面和纵断面示意

2.2.1 跨线桥方案

新建双向4车道跨线桥,跨过现状铁路、中环路及长寿路后落地,实现南北向交通的快速通行。

2.2.2 下穿隧道方案

改造现状成绵乐高铁下穿隧道,新建双向4车道隧道穿过中环路,实现南北向交通的快速通行,避免中环节点平面交叉口影响。隧道设计需充分考虑与现状铁路隧道及横向河道高攀河等构筑物的关系,确保工程可行性与结构安全。

2.3 总体方案可行性分析

2.3.1 跨线桥方案

桥梁拟采用85 m+150 m+85 m三跨变截面连续刚构混凝土箱梁结构。根据《中国铁路成都局集团有限公司涉铁工程管理办法》^[11],为保证铁路安全运营,跨线桥需采用转体施工工艺。现状节点两侧均为现状成熟小区,经技术论证,转体施工前缺乏现浇梁支架架设空间;桥梁转体长度需满足铁路限界要求,转体轨迹与周边城南驿站、武海美丽南庭小区建筑物存在直接冲突;跨线桥建设将对周边小区产生较大的噪声、扬尘影响,舆情压力较大。如推行跨线桥方案,将产生大量拆迁,成本较高,但拆迁成本较大,工程可行性较低。

2.3.2 下穿隧道方案

下穿隧道拟采用南向80 m敞开段+560 m暗埋段+100 m敞开段。在中环路跨线桥节点,下穿隧道结构外侧距离中环路既有桥梁桩基较近约8 m,可以通过维护结构保证其施工期间结构安全。相较桥梁方案,隧道方案对地面交通及周边环境的影响相对较小,易于协调周边利益相关方;隧道形式可有效避开地面建筑物及铁路设施,减少拆迁量。

综上所述,下穿隧道方案可行性高,确定为本次改造的基本技术路线。

2.4 下穿隧道方案深化

2.4.1 周边限制条件

现状主要限制条件有下穿成绵乐铁路隧道节点、现状中环路跨线桥桥墩、高攀河河道及唯一的平面信控交叉口(长寿路路口),同时应该着重考虑连续交通流对两端(二环路及三环路)既有立交的影响。

2.4.2 隧道方案比选

在中环路以南,改造方案利用现状成绵乐高铁下穿隧道,南向北方向驶出现有隧道暗埋段后,在中环路之前下坡进入新建下穿隧道。新建隧道北向出口考虑是否保留长寿路信控交叉口以及连续交通流对北侧二环路立交的直接冲击影响,形成3种比选方案:长隧道方案考虑连续交通流过长寿路口之后驶出地面;短隧道方案出口设置在长寿路平面交叉口南侧,保留长寿路交叉口实现地面交通转换;组合隧道方案进出城方向分开布置,出城方向使用长隧道方案,进城方向使用短隧道方案,形成长出短进组合方案。

3种隧道方案的平面如图4所示。长隧道方案南向北方向总体方案为80 m敞开段+560 m暗埋段+100 m敞开段;短隧道方案南向北方向总体方案为80 m敞开段+145 m暗埋段+100 m敞开段;组合隧道方案中出城方向南向北为80 m敞开段+560 m暗埋段+100 m敞开段,进城方向南向北方案为80 m敞开段+145 m暗埋段+100 m敞开段。

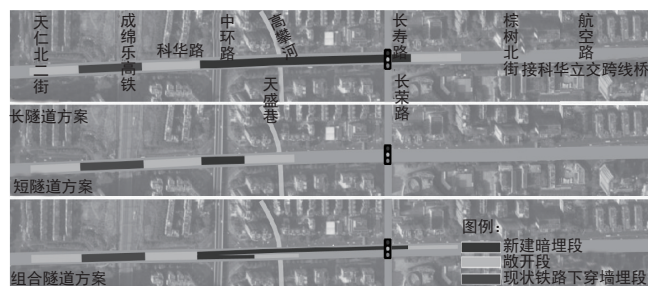


图4 3种隧道方案平面示意

由于进出城方向交通流呈现潮汐现象,进城方向在晚高峰呈现特点为中环以南十分拥堵,中环至二环通行能力发挥不足,二环节点较为拥堵;出城方向在早高峰呈现特点为中环以北十分拥堵,长寿路以北经常反堵至二环路,中环以南通行能力强,相对通畅。3种方案详细比选如表2所示。

综合考虑交通效率、工程投资、建设工期及周边影响等因素,组合隧道方案具有相对优势,确定为推荐方案。

表2 隧道方案比选

方案 类型	进城方向		出城方向		投资/ 亿元	工期
	优点	缺点	优点	缺点		
长隧道	不受长寿路口灯控影响,交通连续流快速通达	二环立交节点通行能力有限,高峰时间会加剧节点拥堵	充分发挥下游通行能力,避免长寿路以北反堵至二环路	长寿路至中环段西侧片区交通无法进入隧道快速出城	6.7	12月
短隧道	发挥中环路至长寿路段的缓冲作用,分散排队,并能避免高峰时间交通连续流直接对二环立交造成冲击	中环节点覆土较浅,对现有管线有一定影响	长寿路交通可直接进入隧道快速出城,周边交通到达性高	无法及时疏散长寿路以北交通量;中环节点覆土较浅,对现有管线有一定影响	4.4	10月
组合隧道方案	发挥中环路至长寿路段的缓冲作用,分散排队,并能避免高峰时间交通连续流直接对二环立交造成冲击	中环节点覆土较浅,对现有管线有一定影响	充分发挥下游通行能力,避免长寿路以北反堵至二环路	长寿路至中环段西侧片区交通无法进入隧道快速出城	5.6	11月

注:各方案投资包括隧道主体结构、道路恢复、附属设施等所有建安费。

2.5 公交站点优化设计

2.5.1 现状公交站点情况

沿线现有16个公交站点,其中12个采用直接式布置,4个采用港湾式布置。现状站点设置分散、型式不合理、与主辅道街接冲突等问题,影响主车道通行能力及公交运行效率。

2.5.2 优化设计方案

结合道路改造方案,对公交站点进行系统性优化,具体为以下3个方面。

(1)合并重复站点:将挡墙段辅道位置的公交站迁移至桥下合并设置,减少站点数量。(2)调整站点位置:将中环桥西南侧进口道辅道公交站向西调整至桥梁段外,缓解辅道拥堵。(3)优化站点形式:将10个直接式站点改造为港湾式站点,利用人行道建筑退界设置公交停靠区,避免公交车停靠与其他车辆冲突。

3 施工期间交通组织

在图1区域路网中,科华路、天府大道及锦华路同为南北向干路,科华路改造实施期间,南北向交通通过交通诱导措施分流至天府大道和锦华路通行。新建中环路下穿隧道是本次改造实施重点,根据周边限制条件及交通保障要求,确定施工时序及工法(见图5)。

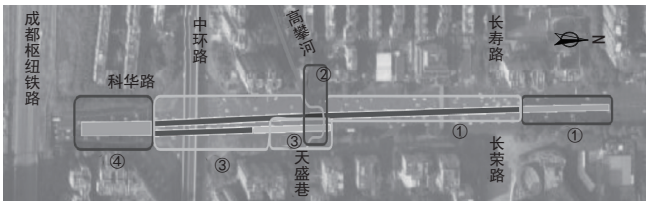


图5 下穿隧道施工时序

具体施工工序为:(1)盖挖实施高攀河以北暗埋段盖板及敞开段,利用敞开段出土;(2)明挖迁改高攀河;(3)盖挖实施中环节点,利用敞开段出土;(4)

明挖实施中环以南段,实施完成后隧道通车。

现状中环路南侧敞开段施工时,受条件限制只能保证双向2车道通行。但南侧施工时,北段已经施工完毕,车辆可通过中环路交叉口向东西两侧分流,整体影响可控。其他段落施工时,可至少保证双向4车道通行。

4 改造效果评价

在通过对既有下穿隧道扩容、新建进出城组合隧道及公交站点优化等组合措施后,采用交通仿真发现,在科华路(长寿路—天仁北二街)(含中环路转换交叉口)交通效率明显改善。项目改造前,高峰时段沿线中环路节点较为拥堵,中环路口南进口及西进口饱和度均大于1,北进口为0.95,拥堵十分严重。项目改造后,南北通行效率增加,饱和度为0.8,优化显著;中环路西进口左转饱和度优化至0.85,转换效率明显提升。改造前后高峰时间交通饱和度情况及交通流显著改善范围如图6所示。

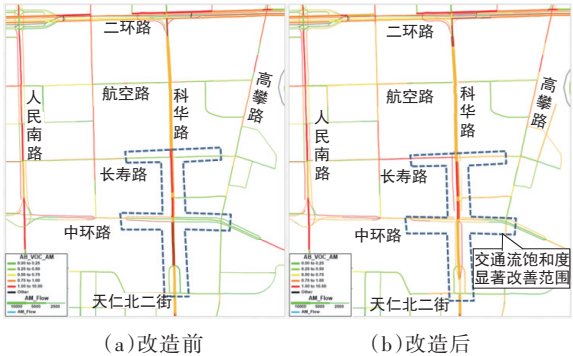


图6 科华路高峰期间交通饱和度

5 结 语

城市建成区骨干道路改造是存量设施提质增效改善交通效率的重要内容,面临着空间受限、节点复杂、利益相关方众多等多重挑战。本文以成都科华(下转第161页)