

G15公路嘉金段改扩建施工交通组织方案研究

许 严

(上海公路投资建设发展有限公司,上海市 200335)

摘 要: 依托G15公路嘉金段(G1503公路—S32公路)改扩建工程,分析了G15公路在路网中的功能及其大流量的特性,结合规划、设计及施工筹划方案等,在施工期间制定了精细的交通组织方案,采用永临结合、循环利用等措施,达到了施工期间占一还一、维持现状通行规模不变的总体目标,最大限度地降低了G15公路改扩建工程的施工对整个市域高、快速路网的影响,同时也有效地减少了施工期间因保通需要而产生的废弃工程,在高速公路占路施工与保通需求之间寻找到平衡,实现了经济效益和社会效益的双赢。

关键词: 高速公路;大流量;交通组织;永临结合;占一还一

中图分类号: U415

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)08-0262-05

Research on Traffic Organization Scheme for Reconstruction and Expansion of Jiabin Section in G15 Highway

XU Yan

(Shanghai Hushen Expressway Construction and Development Co., Ltd., Shanghai 200335, China)

Abstract: Relying on the G15 Highway Jiabin Section (G1503 Highway - S32 Highway) Reconstruction and Expansion Project, the function of G15 Highway in the road network and its characteristics of heavy traffic flow are analyzed. Combined with the planning, design and construction, a refined traffic organization scheme is formulated in the construction period. The measures like combining permanent and temporary facilities and recycling are taken to achieve the overall goal of occupying one and returning one, maintaining current traffic and scale unchanged. The impact of the G15 Highway Reconstruction and Expansion Project on the entire municipal expressway and expressway road network has been minimized to the greatest extent. At the same time, the abandoned projects generated during the construction period due to the need for traffic maintenance are also effectively reduced. It is to find a balance between the road occupation construction of expressways and the demand for traffic maintenance in order to realize a win - win situation in terms of economic and social benefits.

Keywords: expressway; large traffic volume; traffic organization; combination of permanent and temporary facilities; occupying one and returning one

0 引 言

十八大以来,我国公路建设取得历史性成就,截至2022年底,我国高速公路总里程达17.7万km,路网规模世界第一^[1]。随着高速公路网络的日益完善,高速公路的建设发展已经开始由以从无到有为主的建设期向以提升改造为主的更新期转变,2023年我国建成验收的改扩建高速公路就有9条^[2]。一般来说,迫切需要扩容改造的高速公路,其流量基本上已经达到或接近原设计交通量,服务水平达到或接近三级^[3-4]。

高速公路的拓宽改造施工,由于其交通流特性及用地条件等限制,势必极大地影响施工路段的通行能力及行车安全。国内对高速公路改扩建施工期间的交通组织非常重视,进行了广泛的讨论和研究,王健、杨云涛、刘峰等对我国高速公路的改扩建方式及交通组织的模式等进行了分析及总结^[5-9];王晓辉、林健安、张文等结合工程实践,对高速公路改扩建期间主线及立交的交通组织进行了详细论述^[10-19];折欣等通过建立安全模型及交通仿真,从安全角度对高速公路改扩建期间交通组织进行了优化分析^[20]。梁叶枝、郝嘉田、孙智等通过对中分带开口长度、行车速度、驾驶特征等的研究,给出了开口长度的相关建议^[21-25]。张伟、熊恒、李标等针对改扩建施工期间交通管理、应急救援措施等提供了相关经

收稿日期: 2024-12-21

作者简介: 许严(1986—),男,博士,高级工程师,从事道路交通工程建设管理工作。

验及建议^[26-30]。

如何在有限的条件下,在施工期间通过合理的交通组织来保障运行安全及畅通,最大限度地减少施工对交通的影响,需要参建单位在总体设计、施工方案、交通管理及配套设施等多方面做好一系列工作。

1 工程概况

G15 公路是国家沿海大通道的重要组成部分,同时也是上海市域高速干线公路网布局“一环、十三射、一纵一横、多联”中的“一纵”,G15 公路嘉金段作为上海市外环与郊环之间连接所有射线高速公路的切向高速公路,是上海市域西部重要的南北向交通大动脉,也是上海重要的货运交通走廊^[31]。目前,G15 嘉浏段(江苏省界—G1503 嘉浏立交)已完成了 6 拓 8 改造,路段通行效率明显提升。本次 G15 嘉金段改造工程的范围为 G1503 嘉浏立交—S32 申嘉湖立交,路线全长约 42.7 km,仍维持原 100 km/h 高速公路的总体技术标准不变。在 S26 沪常高速—沪松公路一段,为打通高速公路壁垒阻隔,加大虹桥商务区对外辐射的功能,将该段现状地面形式的高速公路全部抬升为高架形式,同步新建地面辅道系统,总体方案及断面布置见图 1 至图 3。



图 1 工程总体方案布置图



图 2 路基扩容段标准横断面(单位:m)

2 交通组织实施方案

目前,国内各高速公路改扩建工程大多以不中

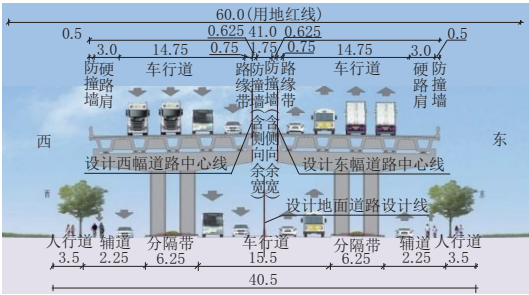


图 3 路基扩容抬升段标准横断面(单位:m)

断交通为原则,维持一定通行能力条件下施工道路,畅通和安全缺一不可^[32-33]。G15 公路嘉金段作为市域路网的重要通道,施工期间的交组遵循如下原则:最大限度维持自身既有交通功能;路网疏导,对主通道的适当减负;安全优先,加强事故应急处置和救援工作^[34]。

2.1 路基扩容段

路基扩容段的施工内容主要包含道路的拼宽及既有老路的大修等工作。第一阶段,先进行路基拼宽的施工(见图 4)。由于现状双向 6 车道硬路肩位置水稳基层的厚度仅为 20 cm,按永久路面结构的设计要求需将硬路肩进行翻建,施工期间需要占用 3#车道进行作业。若维持既有通行规模,无法实现两侧同时拼宽施工。借鉴 G15 嘉浏段施工翻交的宝贵经验,将非施工半幅的硬路肩划为车道使用,施工的半幅利用中分带开口进行转换,借用非施工半幅的 1#车道,使得半幅拼宽施工路段车道布置由现状的 3+3 变为 4+2,维持原有通行规模不变。第二阶段,在拼宽完成的半幅内将交通翻至拼宽后的 3#、4#车道,对 1#、2#两根车道进行大修(见图 5)。第二阶段结束后,完成半幅全部施工内容,同理完成另外半幅的拼宽及大修的施工作业。

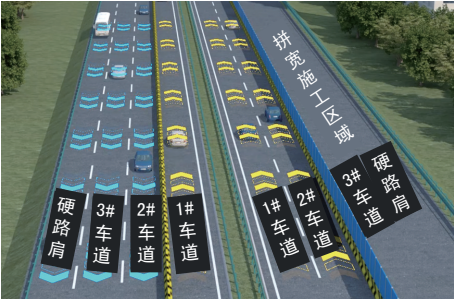


图 4 路基扩容第一阶段保通平面图

车辆转换到对象车道是否顺畅,是影响通行安全和效率的重要因素。现状中分带的宽度为 3 m,根据高速公路改扩建交通组织设计规范的规定,保通速度在 60 km/时,中间带开口长度一般不小于 150 m。现场个别位置由于受桥梁立柱及 ETC 门架

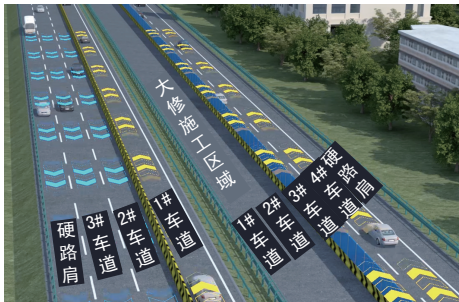


图5 路基扩容第二阶段保通平面图

等设施间距的控制,开口长度难以满足150 m的要求。经过计算,极限状态下70~75 m的开口长度即可满足单车道转换到对向的需求,考虑到1#车道多为小客车行驶,可能存在超速的情况,从安全角度按80 km/h的速度进行了计算,确定开口最小长度按不小于100 m控制,车道转换见图6。

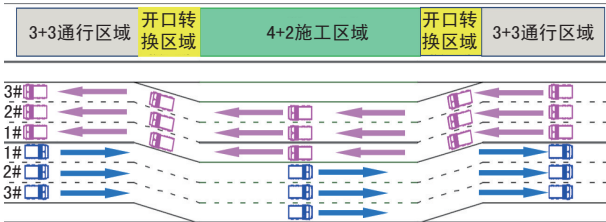


图6 施工区域车道转换示意图

2.2 路基扩容抬升段

路基扩容抬升段施工时,第一阶段先在外侧新建保通道路,将西半幅上的交通翻交至保通路及东半幅后,封闭西半幅进行高架施工;第二阶段保通路上的交通维持不变,将东半幅老路上的交通翻交至西半幅已建成的高架上,封闭东半幅进行高架施工。从减少废弃工程的角度,新建保通高速公路以单向2车道的规模为主,双向通行车道布置为4+2,维持双向6车道的通行规模,见图7、图8。

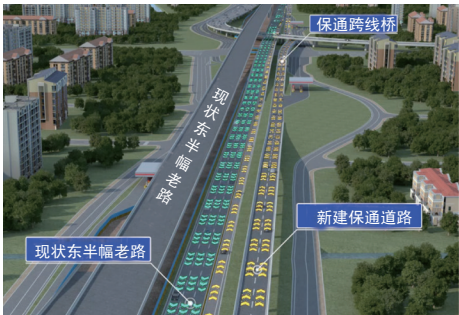


图7 抬升段第一阶段保通平面图

此外,保通方案还应注重与永久设计方案的相互融合。如在G50立交区域内辅道系统的设计方案中,在G15公路的西侧新建了一座跨G50高速双向6车道规模的地面辅道桥,见图9。在G15保通道路实施期间,该辅道桥与南北两侧的G15保通道路同步

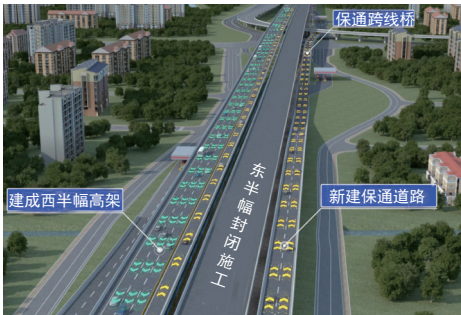


图8 抬升段第二阶段保通平面图

建设,建成后先用于G15高速系统的保通,待高速系统扩容完成后,再用于地面辅道系统,实现了保通工程与永久辅道工程的共用,节省了大量的保通费用。

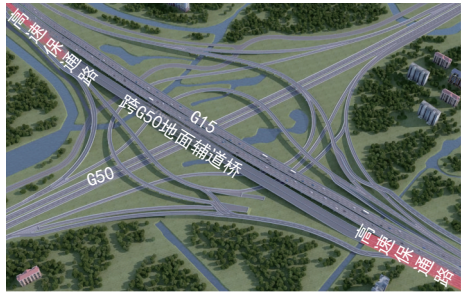


图9 借用永久辅道桥保通平面示意图

2.3 互通立交

G15公路嘉金段在市域路网中承担了重要的转换功能,沿线枢纽型立交多,呈现了匝道流量大,货车、拖挂车等比例高的交通特征,匝道若断交施工将给区域地面路网带来极大的通行压力。因此,在匝道扩容改造设计时,将保通作为重要的因素,通过匝道线型优化、修建保通衔接路、永临结合等措施,实现了匝道施工期间的车辆通行。以G15-G50立交节点为例(见图10),施工期间,在不影响立交区通行的情况下,在外侧错位新建NW/NE两根匝道及衔接段的保通匝道桥,确保了施工期间立交匝道的通行。

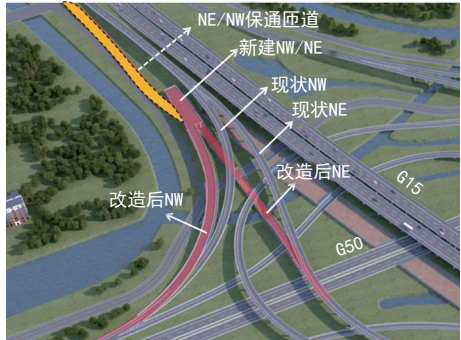


图10 立交匝道保通平面示意图

2.4 收费站

G15公路拓宽改造的总体方案中,为了满足抬升后地面横向道路贯通的需求,对部分平行式匝道收

费站进行了改移。以 G15 北青公路东南出口收费站为例(见图 11),结合收费站出口流量及高速主线保通道路建设空间的需求,制定了永久收费站 4 根车道先建设 2 根供施工期间保通,待 G15 主线高架全部建成拆除保通路后,再建设剩余收费车道的保通方案,做到了保通方案与永久方案的有机结合。

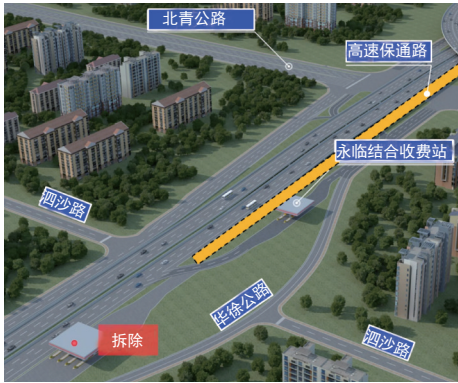


图 11 收费站施工期间保通平面示意图

2.5 施工路段流量饱和度分析

G15 公路具有大流量的特征,施工期间由于通行速度的降低,施工区段内的通行效率势必会进一步降低。根据分析结果,施工期间平均饱和度预计增加 0.15 左右,高峰期间局部路段将出现拥堵。因此有必要结合媒体发布、导航提示等措施采取外围绕行疏导等措施提醒分流。考虑到 S20 外环也将同期进行提升改造的情况,综合设施、需求、绕行距离、收费政策等条件,G15 高速系统的分流绕行主要借助 G1503、S26—G2、S7—G1503 三条线路,预计高峰时段可转换 500 pcu/h;同时,可利用西侧嘉松公路等地面道路实现少量的分流,预计高峰时段可转换 100 pcu/h。分析结果见表 1,适当分流后,平均饱和度在现状基础上增加 0.1 左右。

3 配套保障措施

路基拼宽段每隔 500 m 设置一处应急港湾,应急港湾前设置多层提示信息,每个应急港湾按序号进行编排,与救援车辆编号一一对应,并在每个信息牌上明确救援电话,见图 12。桥梁段施工结合现场条件,采取分幅分段的方式,确保应急救援点位距离事故点控制在 0.5~1.0 km 距离,每处应急救援点安保人员、牵引或救援车辆 24 h 待命,安保人员、救援车辆与中控中心联网,分时段上报信息,突发事件做到立即上报信息。形成交管单位、建设单位、施工单位、养护单位四位一体的保障制度及应急救援响应机制。

表 1 G15 施工期间各路段流量及饱和度分析情况

段落	方向	现状高峰期			适当分流后	
		流量/ (pcu·h ⁻¹)	饱和度		流量/ (pcu·h ⁻¹)	饱和度
			现状	施工期		
G1503—S6	宁波	4 570	0.74	0.82	4 070	0.80
	南通	5 300	0.86	1.04	4 800	0.94
S6—G2	宁波	4 470	0.72	0.87	4 330	0.85
	南通	4 980	0.81	0.97	4 840	0.95
G2—S26	宁波	5 200	0.84	1.02	4 840	0.95
	南通	5 320	0.86	1.04	4 960	0.97
S26— 崧泽高架	宁波	4 630	0.75	0.91	4 420	0.86
	南通	5 050	0.82	0.99	4 840	0.95
崧泽高架— G50	宁波	4 600	0.82	0.90	4 380	0.86
	南通	5 040	0.75	0.99	4 820	0.94
G50— 沪松公路	宁波	4 920	0.80	0.96	4 690	0.92
	南通	5 120	0.83	1.00	4 890	0.96
沪松公路— G60	宁波	4 320	0.70	0.85	4 180	0.82
	南通	4 835	0.78	0.95	4 695	0.92
G60—S32	宁波	3 590	0.58	0.70	3 450	0.68
	南通	3 810	0.62	0.75	3 670	0.72

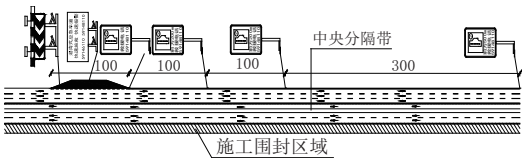


图 12 拼宽段应急港湾设置及信息指示图(单位:m)

在 G1503、S5、S6、S20、嘉闵高架、G2、S26、G15 嘉浏段、北翟高架、崧泽高架、G50、G60、S32 等施工路段外围的高、快速路上设置引导标牌,地面道路向外延伸 1~2 个路格设置施工绕行提示牌。此外,配合互联网平台信息发布,提前对社会公众及过往车辆做好施工告知。

4 结 语

本文依托 G15 公路嘉金段改扩建工程,以施工及运营兼顾、占一还一、永临结合等为原则,对改扩建施工期间的各类工点的交通组织进行了思考,提出了合理可靠的交组方案,同布对各施工路段交通饱和度的情况进行了分析,并在配套措施及管理机制上,提出了更高标准的要求,为本项目实现顺利施工及保障运营双赢的目标奠定了坚实基础,同时也为日后上海市其它高等级公路改扩建施工期间的交通组织提供了参考和借鉴。

参考文献:

- [1] 周伟.从公路交通发展看高速公路改扩建[J].中国公路,2024(10):16-21.
- [2] 王爽,杨燕.提质扩容步履不停[J].中国公路,2024(1):41-42.
- [3] JTG D20—2017,公路路线设计规范[S].
- [4] JTG/T L11—2014,高速公路改扩建设计细则[S].
- [5] 王健,杜律律,王胜辉,等.高速公路改扩建方式和交通组织发展研究总结[J].城市道桥与防洪,2024(10):11-16;36.
- [6] 杨云涛.高速公路改扩建工程施工交通组织的策略思考[J].分析与探讨,2023(2):204-206.
- [7] 刘峰.高速公路改扩建总体设计原则和交通组织设计[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024(7):12-15.
- [8] 李标,莫荣华,梁健健.高速公路改扩建工程全局交通组织模式系统决策研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(10):182-185.
- [9] 刘再丰.高速公路改扩建及交通组织设计探讨[J].山西交通科技,2024(2):47-49;107.
- [10] 王晓辉.高速公路改扩建交通组织与安全管理[J].人民交通,2024(14):28-30.
- [11] 林健安,张蕊薪.城郊高速公路改扩建保通方案研究[J].吉林交通科技,2024(1):22-25.
- [12] 张文,陈竞飞,陈新富.广东省中江高速公路改扩建交通组织关键技术[J].西部交通科技,2024(2):209-212.
- [13] 卢旭.茂湛高速公路改扩建施工及交通组织优化研究[J].广东交通职业技术学院学报,2024(18):4-6;57.
- [14] 华正良.高速公路改扩建工程施工交通组织设计方法[J].交通世界,2023(23):79-81.
- [15] 付晓奋,毕凯华.高速公路改扩建施工安全保通施工组织与重点分析[J].价值工程,2023(11):25-28.
- [16] 李洪涛.保通状态下高速公路改扩建交通组织研究[J].北方交通,2023(9):51-54;59.
- [17] 任龙江,杨慧军.浅谈高速公路改扩建期间的交通组织方案优化[J].内蒙古公路与运输,2023(5):56-62.
- [18] 商晓儒.入城段高速公路改扩建及保通方案研究[J].交通科技与管理,2023(4):39-41;94.
- [19] 刘竹光,巩琛,仓雅玲.高速公路改扩建互通立交交通组织设计[J].山东交通科技,2023(3):28-29.
- [20] 折欣,张兵,刘光涛,等.高速公路改扩建安全交通组织研究[J].公路交通科技,2018(11):116-121.
- [21] 梁叶枝,王晓飞.高速公路改扩建工程中央分隔带临时开口长度探究[J].广东公路交通,2023(3):26-33.
- [22] 郝嘉田,吴忠广,田万利,等.高速公路改扩建中央分隔带开口长度通用计算模型构建与验证[J].交通运输系统工程与信息,2023(4):262-269.
- [23] 孙智,荆迪菲,李志勇,等.高速公路改扩建借对向车道行驶中央分隔带开口长度[J].公路工程,2022(6):113-120;196.
- [24] 赵一飞,万航,肖珊.高速公路改扩建借道施工作业区中央分隔带开口长度研究[J].中外公路,2021(41):365-369.
- [25] 周家才,刘晓菲,夏卫刚.高速公路改扩建中央分隔带开口长度研究[J].公路交通科技(应用技术版),2017(7):352-353.
- [26] 张伟.高速公路改扩建工程道路交通安全管理策略[J].国际援助,2024(26):130-132.
- [27] 焦立群,杨悦.高速公路改扩建工程交通安全管理研究[J].山西交通科技,2024(2):111-113.
- [28] 李标,李欣遥,唐丽娟,等.高速公路改扩建“五方三保”工作平台交通组织管理对策[J].西部交通科技,2023(8):221-224.
- [29] 李润山.高速公路改扩建工程道路交通安全管理策略[J].西部交通科技,2023(2):197-199.
- [30] 幸警言,张焰佳,曾大曦,等.高速公路改扩建工程不停车施工期间应急救援方案[J].科技创新与生产力,2021(12):143-147.
- [31] 宋妙.G15公路嘉金段改建总体方案设计[J].城市道桥与防洪,2024(5):62-65.
- [32] JTG/T 3392—2022,高速公路改扩建交通组织设计规范[S].
- [33] 胡彦杰.《高速公路改扩建交通组织设计规范》(JTG/T 3392—2022)释义[J].中国公路,2024(10):22-25.
- [34] 朱浩.重大建设项目施工交通组织技术上海实践[M].上海:同济大学出版社,2022.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

官方网址:<http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱:roadbridgeflood@163.com