

G15高速公路(嘉金段)改扩建工程总体设计

周海容

[同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司,上海市 200092]

摘要: 高速公路改扩建历来是公路工程设计的难点之一,既要尽量合理利用现有设施和资源,又要满足改扩建的交通量增长需求和周边区域的合理诉求,需要在技术可行、达标和经济合理且效益较高之间做好平衡。通过对G15高速公路(嘉金段)改扩建工程总体设计的阐述,介绍了项目背景、横断面规模论证、工程范围和平面布置、纵断面布置、横断面布置、立交及出入口布置、施工交通组织等内容,详细论述了如何在横断面规模和横断面布置上实现技术和经济的最优组合,又如何在需求强烈的区域体现按需设计的理念,充分体现了集约化设计理念,希望对解决高速公路改扩建问题能提供一些有益的参考。

关键词: 改扩建;高速公路;集约化设计;按需设计

中图分类号: U41

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2025)02-0049-05

Overall Design of G15 Expressway (Jiajin Section) Reconstruction and Expansion Project

ZHOU Hairong

[Architectural Design and Research Institute (Group) Co., Ltd., Tongji University, Shanghai 200092, China]

Abstract: The reconstruction and expansion of expressways has always been one of the difficulties in highway engineering design, which is not only to make reasonable use of existing facilities and resources as far as possible, but also to meet the demand for traffic growth of reconstruction and expansion, and the reasonable demands of surrounding areas. There is a need to strike a balance between being technically feasible and meeting standards and being economically reasonable and cost-effective. By elaborating the overall design of the G15 Expressway (Jiajin Section) Reconstruction and Expansion Project, the project background, cross-section scale demonstration, engineering scope and plane layout, longitudinal section layout, cross-section layout, overpass and entrance/exit layout, construction traffic organization and other contents are introduced. How to achieve the optimal combination of technology and economy in cross-section scale and layout, and how to reflect the concept of on-demand design in areas with strong demand are discussed in detail, which fully reflect the intensive design concept, and hope to provide some useful references for solving the problems in the reconstruction and expansion of expressways.

Keywords: reconstruction and expansion; expressway; intensive design; on-demand design

0 引言

G15高速公路是国家沿海大通道的重要组成部分,在上海市内长度为91.1 km,也是串联和带动上海西部城镇和产业发展的重要交通走廊。公路由北至南依次分为嘉浏段(13.6 km)、嘉金段(65.0 km)、出省段(12.5 km)三部分,现状横断面主要为双向6车道,设计车速100 km/h。主要路段现状日交通量均超过6万pcu/d,流量较大,高峰小时交通量在1万~1.1万pcu/h之间,饱和度在0.78~0.87之间,服务水平

处于四级,拥堵较严重,无法满足远期交通量的增长需求,因此改扩建非常必要,北侧接苏通大桥的嘉浏段“6拓8”改建工程已经开工建设,这使得嘉金段的改扩建更是迫在眉睫。

G15高速公路(嘉金段)总体设计需要综合考虑现状交通运行状况和未来交通需求及发展趋势,在评价既有公路交通安全、结构安全的基础上,平衡既有设施利用合理性以及改扩建设计达标性、可实施性及经济性,同时避免对环境产生不利影响。设计包括横断面规模论证、平面布置、纵断面布置(需考虑辅道及横向通道)、横断面布置、路线交叉及出入口布置、施工交通组织等,详述如下。

收稿日期: 2024-02-07

作者简介: 周海容(1970—),女,工学学士,高级工程师,从事道路、交通设计工作。

1 横断面规模论证

根据《公路路线设计规范》(JTG D20—2017),公路设计服务水平分为一至六级,其中,高速公路设计服务水平应不低于三级^[1]。

本工程设计速度为100 km/h,按三级服务水平进行设计,应满足 $0.55 < V/C \leq 0.75$,对应的单车道最大服务交通量为1 600 pcu/h,则断面规模按双6、双8、双10车道对应的单向最大服务交通量分别为4 800、6 400、8 000 pcu/h。

因此,需对比双6、双8、双10,3个不同方案对远期预测交通量的适应性,根据流量预测结果,G15高速公路(嘉金段)各方案在远期2047年的服务水平如表1所示。

表1 各方案对应的服务水平

路段	预测 交通量/ (pcu·h ⁻¹)	现状 车道 规模	服务 水平	改建 车道 规模	服务 水平	改建 车道 规模	服务 水平
G1503— 沪松公路	13 978	双6	六级	双8	四级	双10	三级
沪松公路—G60	12 640	双6	六级	双8	三级	双10	三级
G60—松闵公路	13 340	双6	六级	双8	四级	双10	三级
松闵公路—S32	11 845	双6	五级	双8	三级	双10	二级
S32—G1503	11 170	双6	五级	双8	三级	双10	二级

根据以上结果分析,双10服务水平较高,但建设用地及经济性不佳,通道规模过大也会导致流量过分集中和相交道路疏解能力不足,因此不建议采用此规模。结合江苏方向出省的G15嘉浏段“6拓8”规模,以及G15—S32构成辅助半环的需求等因素综合考虑,建议G15嘉金段(S32以北)全线扩容至双向8车道规模,与嘉浏段的改建规模保持一致,既可适应远期交通需求,又兼具经济性,S32以南维持现状双向6车道规模即可^[2]。

2 工程范围及平面布置

G15高速公路(嘉金段)呈南北走向,由北往南依次穿越嘉定区、青浦区和松江区,工程范围北起G15至G1503立交南侧的嘉金—嘉浏分界点,向南终点止于S32立交,全长约42.46 km。

本工程为高速公路改扩建工程,原则上全线平面线形尽量维持现状,采用两侧拓宽方式,仅对于沿线敏感点、可能对后续项目推进产生重大影响的路段,进行适当的线位微调避让。其中,青浦段为了减

少改扩建对豪都花园小区的影响,平面线型局部向东侧微调,松江段G60南侧沪杭铁路处受沪杭铁路及新车公路下穿铁路地道的限制,G15主线桥梁仅往西侧拼宽,该段平面线形做相应调整。

3 纵断面布置和敷设形式

本工程嘉定段位于国际汽车城与东侧科技城、嘉定新城和北虹桥地区东西分界位置,现状主要为路基段(仅跨越沪宁铁路廊道、跨越重要横向干线公路及跨越蕰藻浜、吴淞江等航道处采用桥梁形式)。经分析,除高、快速路以外,嘉定段现状及规划共计11条横向道路,其中6条为上跨通道,通道间距约1.2 km,基本能够满足东西向沟通需求。因此,无需抬升纵断面,该段纵断面基本维持现状。

青浦段现状纵断面布置敷设形式主要分为“地面高速公路”和“高架高速公路+地面辅道”两种,其中崧泽高架—沪青平公路段现状为高架段,桥下地面辅道华徐公路为双向4快2慢规模。由于G15西侧S26立交匝道均为上跨G15,且西侧S26主线收费站为地面敷设形式,该节点处抬升难度大,影响范围广,且S26立交以北处于华新镇东侧,横向上跨高速的通道间距较为合理,因此S26以北段维持原有地面高速公路为主的形式。S26以南至G50段对沿线虹桥主城片区发展的阻隔非常严重,辅道系统建设的需求也最大,抬升需求极为强烈,因此该段全部采用高架高速公路+地面辅道的纵断面布置。

松江段现状纵断面形式主要有“地面高速公路”和“高架高速公路”两种形式,其中G60—北松公路段为高架高速公路形式,长度约5.6 km。由于G50—沪松公路段穿越九亭泗泾城镇圈的开发区域,而现状纵断面形式为地面高速公路,对城镇圈内各分区之间的割裂严重,结合两侧的用地规划,本段存在较强抬升需求。因此,本段改造为“高架高速公路+地面辅道”形式,缝合九亭泗泾城镇圈。

G15部分路段抬升后,将南北向青浦—松江段辅道实现贯通,有机串联白石—纪鹤—华徐—沪松—九新一新车—车亭—亭卫—沪杭,构建一条省际对接双向6车道的干线公路通道^[2]。同时重构了地区路网,共计可贯通横向通道12条,其中青浦区9条,松江区3条,将大幅提升地区路网均衡性和可达性,激发地区经济活力。

综上,本工程主线纵断面布置如图1所示。

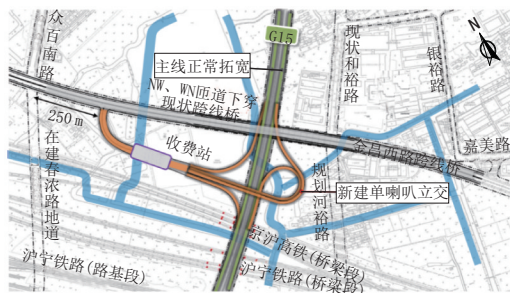


图7 金昌西路节点方案

互通的“高接快”功能,又具有与地面道路连接的“高接地”功能,具体节点方案见图8。

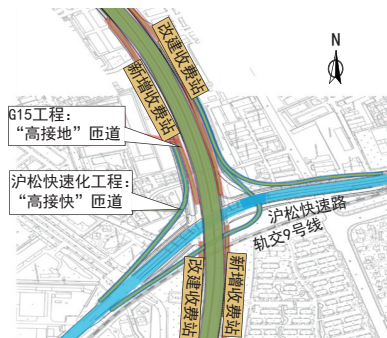


图8 沪松公路节点方案

5.2.3 松闵路新增北向菱形匝道出入口

G15 新桥收费站至泖亭收费站出入口间距达 7 km,且泖亭收费站仅可进出 G15,无法与 S32 实现交通转换,因此现状松江东部工业园区货运交通出行主要依靠北侧 G60 新桥收费站,导致新桥收费站及周边路网系统拥堵状况严重。

基于以上情况,一方面,新增泖亭收费站与S32的转向联系,另一方面,结合规划在G15伴行道路(新车公路)适当位置增设匝道出入口,在南乐路与松闵路两个方案详细比选后,选择在松闵路北侧设置一对菱形匝道出入口。

5.3 立交及出入口汇总

综上所述,本工程共增设1座枢纽互通立交、3座一般互通立交或匝道出入口,改建后立交平均间距约3.52 km,最小净距约0.6 km,详见表2。

对于净距小于规范规定的 1.1 km 的立交之间,按规范要求设置辅助车道进行连通,同时采用《道路通行能力手册》中交织区和分合流区服务水平评价的方法,得出其服务水平达到四级及以上,从而证明其设置的合理性。

6 施工交通组织设计

由于 G15 高速公路的重要性,且目前该段 G15 高速公路流量较大,因此,施工期间高速保通方案按维

表2 本工程沿线立交及出入口汇总

序号	横向道路	等级	间距/km	净距/km	立交类型
1	G1503	高速	—	—	枢纽型
2	S6	高速	4.16	2.33	枢纽型
3	金昌西路	一级	2.71	0.60	喇叭形
4	曹安公路	一级	2.78	1.53	双 Y 形
5	G2	高速	2.34	1.29	枢纽型
6	S26	高速	3.48	1.36	枢纽型
7	崧泽高架	快速路	4.5	2.42	枢纽型
8	G50	高速	3.91	1.78	枢纽型
9	沪松公路	快速路	2.64	0.94	枢纽型 菱形
10	莘砖公路	一级	4.46	3.05	喇叭形
11	G60	高速	3.7	1.33	枢纽型
12	松闵路	主干路	3.47	1.45	菱形
13	柳亭公路	一级	4.14	3.82	枢纽型组合立交

持现状双向6车道的通行规模考虑。同时考虑客运利用胜辛路、嘉闵高架、诸光路等通道进行分流,货运利用嘉松、九新、沪松等公路进行分流。最后,针对不同的路段,采用不同分幅施工及交通组织方式,确保本工程施工顺利进行,尽量减小对沿线交通出行的影响。

7 结 语

本文对穿越大城市郊区、城镇区的高速公路改扩建工程总体设计做了较详细的阐述,总结出以下几点希望能对业内同行有所借鉴和参考。

(1)对于高速公路改扩建的主线横断面车道规模,不盲目追求过大横断面、过多车道数,而是根据流量预测结果,同时结合近期、中期、远期平行通道建设计划等情况,在基本满足远期需求的原则下,选择由双向6车道拓宽为双向8车道,而不是10车道,节约了较大的工程费用,实现了技术和经济的最优组合。

(2) 同样,在确定了拓宽为双向 8 车道后并且采用在现状高速公路两侧各拓宽一条车道的总体方案下,充分利用现有两侧宽度,不拘泥于规范一般值的要求,通过全面的分析和安全性论证,采用压缩硬路肩、车行道、路缘带等方式,避免了拆除改建现状跨线桥、立交桥,可以节约较大的工程费用,同样实现了技术和经济的最优组合。

(3)以上是节约工程费用、集约化设计的体现,但在需求强烈的区域,也不惜采用抬升为“高架高速公路+地面辅道”的形式,既满足周边区域东西向连通而不被割裂,又使得南北向地面辅道和横向路网