

高速公路入城段改扩建工程保通方案研究

姚卫斌

(上海闵行城市建设投资开发有限公司, 上海市 201199)

摘要:近年来,城市空间日益扩张,高速公路逐渐被城市路网包围,导致高速公路穿城而过,城市路网被割裂,高速公路入城段改扩建需求越来越多。高速公路入城段两侧用地条件较为苛刻,使得保通方案的优劣成为改扩建工程能否顺利实施的关键。今以上海市S4公路入城段改扩建工程保通方案的研究为例,提出方案制定原则、工程技术标准及交通组织方案并进行交通预评价,供参考借鉴。

关键词:高速公路入城段;保通;建设标准;改扩建

中图分类号: U412.37

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)06-0189-04

0 引言

高速公路主要承担过境交通和城市对外交通功能,建成初期基本位于城市空间外围。改革开放尤其是21世纪以来,我国社会经济高速发展,城市化、城镇化进程不断加快,城市空间不断拓展,越来越多的高速公路逐渐被日益扩张的城市空间靠近甚至包围,使得原本仅承担对外联系的高速公路穿城而过,形成了高速公路入城段。高速公路入城段承担了大量的城市交通,造成过境交通与城市交通混行,影响了道路通行能力的发挥;另一方面,由于高速公路建设时基本以地面道路建设形式为主,全封闭的高速公路对城市路网造成割裂,形成断头路,影响两侧沟通,制约城市发展。因此,越来越多的高速公路入城段改扩建项目提上建设日程。

高速公路入城段因靠近中心城区,沿线地块受城市空间扩张的影响,道路两侧用地不断被用作住宅、商业、工业园区等的开发,高速公路入城段改扩建工程施工期间保通道路的建设条件日益逼仄。这导致保通工程建设难度往往比改扩建工程自身还高,保通方案的优劣成为改扩建工程能否顺利实施,区域路网能否正常运营的关键。本文以上海市S4公路入城段改扩建工程保通方案为例,对高速入城段改扩建工程施工期间的保通方案开展研究。

1 工程概况

S4沪金高速是上海市域高速干线公路“一环、

十三射、一纵一横、多联”的重要组成部分,北起莘庄立交,南至奉贤区、金山区,通往浙江省,是穿越闵行区的重要交通走廊。图1为S4沪金高速公路入城段区位图。

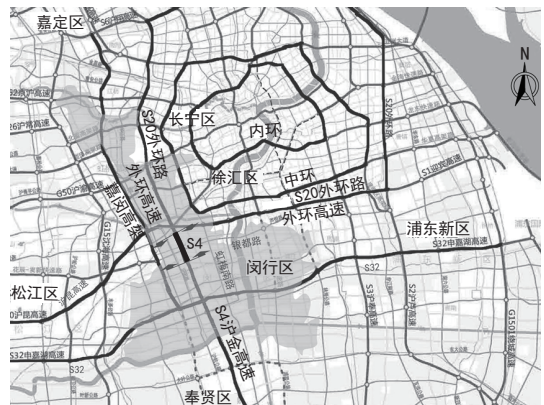


图1 S4沪金高速公路入城段区位图

根据《上海市城市总体规划(2017—2035)》^[1],S4沪金高速入城段所在的闵行区已划归上海市主城区范畴,S4公路入城段承担着过境交通、城市交通双重交通功能,近年来处于过饱和运行状态^[2]。另由于现状S4公路为地面封闭式道路,导致东西方向交通不畅,严重制约区域发展,因此将S4公路入城段改扩建工程纳入建设日程。

本次改扩建工程基于高速公路入城段的特性,结合沿线交通、用地特征,提出对主线抬升、新建地面辅道的立体化改造方案。S4公路入城段改扩建工程包含S4主线抬升和新建地面辅道两部分。S4主线为高速公路入城段,执行城市快速路标准,设计速度80 km/h,标准段采用双向6车道规模;为避让高压走廊,春申塘前后采用地面道路形式布置。S4辅道等级为城市次干路,设计速度40 km/h,莘朱路以北辅道双向4车道规模,莘朱路以南辅道双6车道规

收稿日期: 2022-03-01

作者简介: 姚卫斌(1971—),男,工学学士,高级工程师,从事市政工程建设管理工作。

模;全线设5个出口、4个入口匝与横向道路沟通服务周边地块。图2为S4公路入城段改扩建工程总体方案布置图。

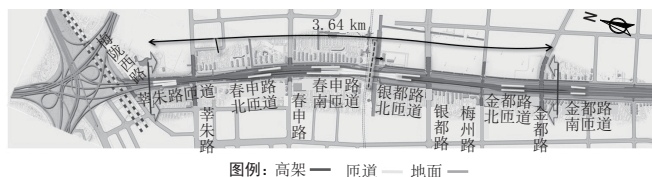


图2 S4公路入城段改扩建工程总体方案布置图

S4沪金高速作为闵行区乃至上海市的重要交通通道,在路网中交通作用显要,所承载的交通量大,做好施工期间保通工作意义重大。

2 保通方案制定原则

首先需明确高速公路施工期间保通方案的制定原则,才能有效规避理想状况与建设条件的矛盾,确保方案的科学、合理。

2.1 安全原则

在高速公路改扩建期间,S4沪金高速原有交通借助保通道路继续运营,施工区与高速公路保通道路紧邻,必须保障保通道路行车及施工区安全,保通道路应与原高速公路安全水平相当。

保通道路作为改扩建施工期间的临时道路,在满足保通功能需求的条件下,考虑在道路等级、设计速度等方面适当降低工程技术标准,以保证运行安全。

保通道路的交通运行环境与建成道路相比往往差距较大,交通安全设施是保障保通道路行车安全的重要设施。根据保通道路工程方案和施工期间交通导改需求,设置临时交通工程设施,满足改扩建期间的交通安全。

充分考虑S4公路入城段改扩建工程特点、保通交通需求,确定适当的保通道路工程技术标准,设置临时安全设施,配备完整的照明、监控等附属设施,降低施工期间交通安全风险,保障车辆通行安全。

2.2 不中断交通原则

高速公路的改扩建施工以不中断现有高速的交通作为施工期交通组织的原则,必须最大限度地降低施工对现状路网运行的影响。S4沪金高速作为闵行区乃至上海市的重要交通通道,所承载的交通量巨大。根据交通调查,与S4沪金高速通道相平行的主要道路嘉闵高架、龙吴路、虹梅高架、沪闵公路等,现状均已呈现不同程度的早晚高峰拥堵状态,可分担的交通量有限。保通方案应避免由于S4车辆分流给周围道路、区域路网带来过大的交通压力。

2.3 经济适用性原则

高速公路改扩建工程保通方案设计的主要目标是降低改扩建工程对老路交通产生的影响,并确保施工进度。保通工程在改扩建工程完工后便会被大量拆除,因此在确保车辆安全正常通行的基础上,应有效控制保通工程的工程投资。

本工程位于上海市主城区,道路沿线开发强度大,建设控制条件较多,道路边界与沿线控制物间断面空间局促。保通道路在改扩建工程的施工空间外布置,控制条件较改扩建工程本身更为苛刻。改扩建工程完成后保通工程功能废止,附加于保通道路上的工程投资随之灭失。如盲目追求保通道路的通行能力,通过工程措施克服控制条件,必然导致实施难度、工程总投资急剧上升。因此,保通工程的建设应当以少拆、少改、经济适用为原则,这样不仅能加快保通施工效率,缩短施工时间,还能有效降低施工造价,低碳环保。

3 保通工程总体方案

3.1 保通断面形式选择

常见的保通断面类型主要有以下两种:

a. 分离式断面

在现状道路、改扩建工程施工导改空间两侧分别设置上下行车道,保证全线维持双向通行。

b. 单侧整体式断面

在现状道路、改扩建工程施工导改空间单侧设置双向保通道路。

单侧布置保通通道存在增加临时征地,大量迁改还建现状防护林,无法实现永临结合,交通组织困难等问题。本工程受现状道路、规划河道、沿线建筑等限制,现状道路东西两侧均无单侧布置双向保通道路的空间条件,故本工程采用分离式双向保通道路的断面形式。图3为保通道路标准断面布置图。

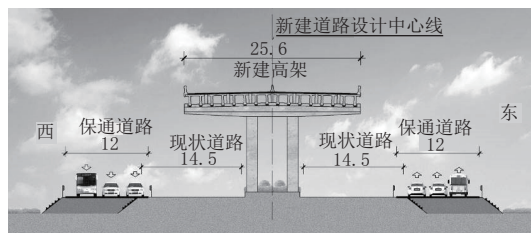


图3 保通道路标准断面布置图(单位:m)

3.2 建设规模

与永久道路工程建设规模应满足规划年交通需求不同,保通道路建设规模仅需满足施工期交通需求。通过对现状交通流量调查分析,考虑路网疏散分

担、保通道路降速等条件,预测施工期内保通道路高峰小时交通量,确保保通道路使用期内不出现严重的交通拥堵或交通瘫痪,以此确定本工程保通道路规模为双向6车道。图4为保通道路平面布置图。

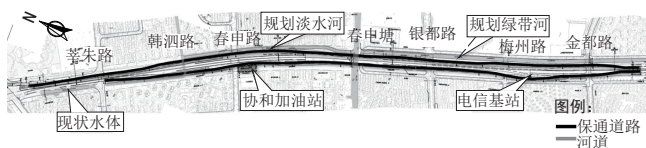


图4 保通道路平面布置图

3.3 主要技术标准

由于各改扩建工程建设条件差异巨大,对于改扩建工程的施工期间保通工程技术标准制定的技术规范或导则较少。本文参照相关研究成果^[3],结合本工程规划、现状建设条件,试给出相关技术标准,以期同类工程保通道路的工程技术标准制定提供借鉴。

(1)道路等级

保通道路与现状道路的服务对象未发生实质变化(施工期有特殊交通管制的除外),维持现状道路的属性,因此本工程为公路性质。

保通道路受建设条件影响,道路线形、车道宽度、交通设施、照明条件、行车舒适性等均较现状道路有所减弱,导致通行能力降低,在路网中实际可承担的交通功能有所弱化。本工程保通道路等级参照二级公路标准。

(2)设计速度

为保障交通运行安全,保通道路全线进行速度管控。速度管理措施作为一种可以平衡道路运行效率和交通安全的管理方法在国内外广泛应用^[4]。研究表明,车速越高,发生交通事故的机率越大,事故严重程度越高;车速过低,道路通行能力降低,无法承担保通道路应具备的交通功能,易加剧路网拥堵状况。同时,设计速度直接影响保通道路线形指标,从而影响对建设条件的适应性,并影响造价。保通道路作为临时道路应适当降低造价,因此保通道路应适当降速。

根据现状高速公路高峰小时交通量,统筹保通车道规模,结合本工程沿线建设条件,考虑施工期间运营安全对保通期间交通进行合理降速,确定本工程保通道路主线设计速度50 km/h。考虑建设条件的差异性,局部路段如确有困难,可在充分保证交通安全的前提下适当降速。

保通匝道设计速度原则上按现状高速公路匝道标准执行,取40 km/h,局部条件考虑减少占地,减少

绿化搬迁,避让控制条件等可按不低于20 km/h设计。

(3)路面设计计算轴载:BZZ—100标准轴载。

路面结构达到临界状态的设计年限,同保通道路存续期,本工程取3年。

(4)保通道路排水设计重现期取1年。

(5)其他:最小净高、车道宽度、路缘带宽度等均与现状高速相同。

4 保通交通组织方案

合理的交通组织方案应充分利用保通道路及现状路网的道路资源,有效地解决高速公路改扩建可能引起的交通堵塞问题,维持区域路网的基本畅通。考虑道路网状特性,施工期间保通交通组织包含保通道路自身的交通组织方案和区域路网分流方案,并应以自身解决为主,路网分担为辅^[5]。

4.1 保通道路交通组织方案

保通道路的交通组织方案应结合改扩建工程筹划,施工期间交通导改统筹确定。本工程在现状道路、改扩建工程施工导改空间两侧分别设置保通上下行车道的方案,其典型交通组织如图5所示。

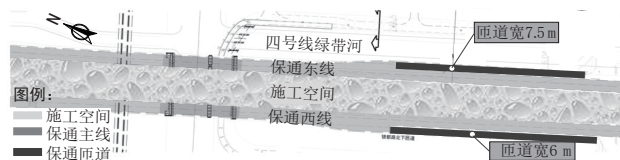


图5 分离式保通形式下标准段交通组织示意图(单位:m)

4.2 区域路网分流方案

从区域路网、市域路网角度制定客货车分流方案,联合相关政府部门,通过源头疏导,多级分流,广泛宣传,争取理解,构建多层次、综合性、立体化的施工保通体系^[6]。

(1)引导货车通过G1503绕城高速、G15沈海高速绕行。

(2)引导客车通过嘉闵高架、虹梅南路高架以及G15沈海高速进行分流。

图6为区域路网分流示意图。

4.3 应急交通预案

紧密掌握道路交通的动态信息和交通运行状况,加强管理,对交通阻塞、恶劣天气、重大事件交通管制等制定相应的紧急疏导预案、交通策略,及时处置突发事件。

5 交通影响预评价

经预测分析,施工期间对保通道路、匝道及相连道路、相邻道路交通运行状况均有一定影响,平均延



图6 区域路网分流示意图

误有所增加,但路网整体运行稳定,施工过程中应注意加强动态交通管理。

6 结 语

本文统筹考虑建设条件,路网交通运行状况,对施工进度的影响,工程经济性等多方面因素,以安全、适用、经济为原则,对保通道路的建设规模和工程技术标准的制定、交通组织方案及评价等进行了分析,对指导高速公路入城段改扩建工程的保通方案制定具有一定借鉴意义。

参考文献:

- [1] 上海市人民政府.上海市城市总体规划(2017—2035)[R].上海:上海市人民政府,2018.
- [2] 上海市城乡建设和交通发展研究院,上海城市综合交通规划研究所.2021年上海市综合交通年度报告[R].上海:上海市交通委员会,2021.
- [3] JTG D60—2004,山东省涉路工程技术规范[S].
- [4] 刘庆元,姚霏,赵迪,等.高速公路改扩建工程保通施工交通组织研究[J].公路交通科技(应用技术版),2019(6):43-46.
- [5] 王剑.区域高速公路改扩建模式及分流技术研究[D].西安:长安大学,2008.
- [6] 归翀,崔通.浅析高速公路改扩建施工中的交通组织和保通方案[J].科技信息,2013(9):367.

(上接第166页)

水剂等措施,拆模后宜进行蒸汽养护。如是现浇接缝等少量应用,可按自然养护(覆膜保湿)处理。从预制厂制造经验来看,蒸汽养护在经济成本上仅增加棚架和小型电-汽锅炉,时间仅多3d,对批量生产构件的总成本影响不大。

5 结 语

(1)结合工程方案设计了多种体系盖梁方案并进行比较,提出相关适用场景和注意事项,为实际应用提供参考。

(2)对多种整体预制UHPC(组合)盖梁进行静载试验和空间有限元计算,充分了解其受力性能和破坏过程,论证了其结构的可靠性和安全性。

(3)总结UHPC试件施工过程中的若干关键点,为今后设计和施工提供借鉴。

参考文献:

- [1] 上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司.长沙市湘府路快速化改造工程预制拼装桥梁下部结构轻型化研究[R].上海:上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司,2019.
- [2] 上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司.全预制装配式桥梁盖梁轻型化关键设计技术研究[R].上海:上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司,2021.
- [3] 陈卫伟.超高性能混凝土(UHPC)预制装配式盖梁设计分析[J].中国市政工程,2019(2):43-49.
- [4] 李立峰,叶萌,胡方健,等.预制大悬臂预应力UHPC薄壁盖梁抗弯性能的试验研究[J].土木工程学报,2020(2):92-104.
- [5] 李立峰,唐金良,胡方健,等.全预制轻型预应力UHPC薄壁盖梁抗剪性能试验研究[J].中国公路学报,2020(8):144-158.