

# 交通保障约束下存量高快速路立交抬升典型方案

郑仕文

上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司，中国·上海 200438

**摘要：**随着城市建成区不断向外延展，早期以路基形式建设的高快速路逐渐成为阻碍两侧区域融合发展的屏障。针对存量高快速路立体化改造中“不断交、保畅通”的核心约束，本文系统分析了城市建成区互通立交抬升改造面临的挑战。结合工程实践，文中提出了分离式立交、简易菱形立交、枢纽立交及收费站立交四类典型改造方案，并重点阐述了各方案在施工期间保障交通运行的临时与永久工程衔接策略。研究表明，存量立交抬升改造的本质是城市更新工程，必须将交通保障要素深植于方案设计的全周期，通过“永临结合”的分阶段组织，在提升道路系统通行能力的同时，实现既有设施的最大化利用与城市空间的有效缝合。

**关键词：**立交抬升；交通保障；城市更新；改扩建施工组织；永临结合

## Typical plan for lifting existing high-speed highway overpasses under traffic guarantee constraints

Zheng Shiwen

Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., China Shanghai 200438

**Abstract:** As urban built-up areas continue to expand outward, the high-speed highways built in the form of roadbeds in the early days have gradually become a barrier to the integrated development of the two regions. In response to the core constraint of "continuous traffic and smooth traffic" in the three-dimensional transformation of existing expressways, this article systematically analyzes the challenges faced by the upgrading and transformation of interchanges in urban built-up areas. Based on engineering practice, the article proposes four typical renovation schemes: separated interchange, simple diamond interchange, hub interchange, and toll station interchange, and focuses on the temporary and permanent engineering connection strategies for each scheme to ensure traffic operation during construction. Research has shown that the essence of the upgrading and renovation of existing overpasses is urban renewal engineering, which must deeply embed traffic security elements throughout the entire design cycle. Through a phased organization of "permanent and temporary integration", while improving the traffic capacity of the road system, it can achieve the maximum utilization of existing facilities and effective integration of urban space.

**Keywords:** Overpass elevation; Transportation security; Urban renewal; Construction organization for renovation and expansion; Yonglin union

## 1 研究背景

伴随城市的发展，城市空间布局结构也在不断更新，中心城范围向外延展，原有欠城市化地区逐步成为地区中心乃至城市副中心。高快速路沿线土地也进行着不同程度的开发，以路基形式为主的高快速路从城市外围道路转变为城市腹地道路，从原先带动地区发展的纽带逐渐成为阻碍两侧地区城市化融合发展的屏障。在此类矛盾背景下，城市建成区内的存量高快速路立体化改造工程相继实施，这对广大设计工作者提出了新的挑战：城市建成区内，如何在交通运行影响最小的前提下对高快速路核心中枢——互通立交节点完成抬升改造，这将成为整个抬升改造工程

是否可行的关键<sup>[1-2]</sup>。

## 2 存量高快速路立交抬升改造基本要求

存量高快速路互通立交作为城市交通动脉的重要转换节点，通常呈现出交通总量大、各方向流量均较大、周边建筑物密集等特点，这对改造方案提出了严苛的要求。既要使设计方案匹配城市化地区高强度高集中的交通出行需求，又要满足施工期间不断交保通达的交通管理要求。

### 2.1 不中断交通的改造要求

城市建成区交通转换量大而集中，白天基本无低峰时段，仅夜间少数时段流量较低，这需要设计方案充分考虑施工期间在交通保障要素方面的需求，原则上不降低断面

通行能力,更不可中断交通,需为交通保障设施预留空间,为城市交通的正常运转保驾护航。

## 2.2 各方向转换需求均较大

城市内地块发展均衡、开发密度高,立交一般很少出现个别方向流量特别少的情况,应按全互通立交形态布置。通常还需要借助改造工程将原本部分互通立交完善为全互通立交,以便缓解路网上因部分节点方向不同造成的局部拥堵。

## 2.3 周边建设制约条件多

在建成区改造互通立交,周边的已有建筑、地下管网、地铁设施等常常对立交总体方案构成较强的制约,需充分考虑周边的限制因素,通常会采用“以高度换广度”的方式以避免控制性条件。

## 3 存量高快速路立交典型改造方案

为匹配高快速路一般路段由路基形式改造为高架形式的主线标高调整,需要对立交区主线及匝道标高做同步调整。对于存量高架或跨线桥的标高调整,采用桥梁原位顶升工艺是最常见也经济的方式,但考虑到几方面因素:一是我国最早一批建设的城市高架或跨线桥多为铰接空心板梁结构,运行 20 余年后存在较多病害,且现行标准对高快速路等级高架已不再使用铰接空心板结构;二是桥梁原位顶升需中断交通,若在施工期间另外搭建保通桥梁,不仅需在寸土寸金的建成区内占用更多空间,也降低了顶升的经济性;三是顶升技术仅适用于既有桥梁的标高抬升,但立交区的改造需求通常更为综合,不仅需对原有道路系统标高做调整,更需对高快速路和地面道路两大系统做立体化分离。因此,在抬升改造类工程项目中,常常需要跳出顶升工艺这一单一技术路径,在更大维度的总体系统方案上另辟蹊径,既最大化保障现状交通,又充分利用既有设施,经济、高效地实现道路系统的提升改造。

结合不同场景,可分为分离式立交、简易菱形立交、枢纽立交、收费站立交等四类具体改造方案。

### 3.1 分离式立交改造

分离式立交通常出现在现状高快速路主线与地方道路相交节点,早期将地面道路以跨线桥形式上跨位于地面的高快速路是最为经济实用的方案。当地面高快速路开展立体化改造后,主线调整为高架或地道形式,地面空间将置换给增设的地面辅道。

为保障施工期间的交通不中断,需保留现有分离式横向跨线桥直至工程结束,可优先采用将立体化的主线布置

于第三层上跨既有横向跨线桥的方案。当上方条件受限时,也可采用地道形式将主线布置于地下一层,待工程结束后,既有横向跨线桥可结合交通量预测结果及交叉口组织方案综合考虑拆除改造为平交十字路口,或仍然保留形成横向跨线桥+桥下十字路口形式。

在上海外环西段交通功能提升工程中<sup>[1]</sup>,类似节点因地制宜采用了不同的适用方案,外环高速(按城市快速路标准建设)与天山西路、仙霞西路等地方道路相交节点,既有横向跨线桥均待主线高架建成后拆除,但在南大路节点则根据周边交通需要对既有跨线桥进行了保留,最终形成三层跨越体系(见图 1)。

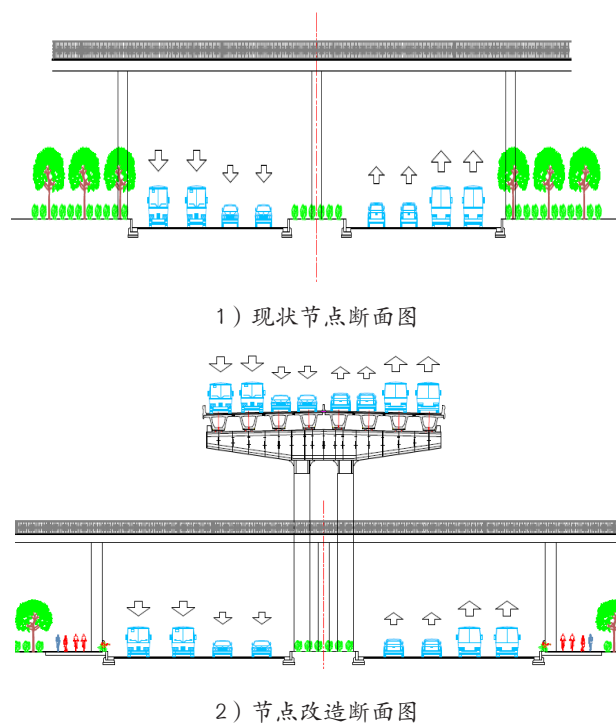
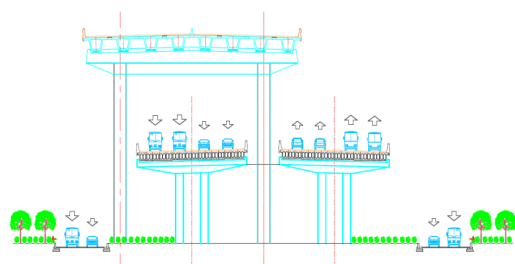


图1 分离式立交主线上跨改造断面图(三层跨越体系)

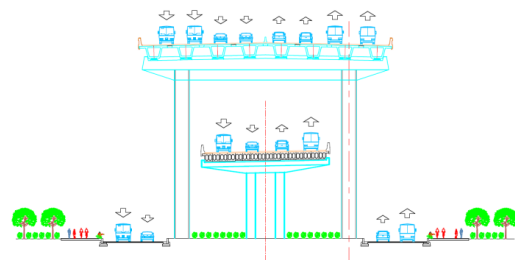
### 3.2 简易菱形立交改造

简易菱形立交以现状高快速路主线上跨地方道路,于主线跨线桥两端接地处各设一对平行出入口与横向地面道路形成平交转换为基本形式。当开展既有高快速路立体化改造时,一般考虑保留利用路口区域主线跨线桥结构设施,两端落地段引桥做顶升改造,但这势必对施工期间的保交工作提出较高要求,并且当地面空间新增辅道后,容易给横向地面道路交叉口带来更多压力。

对于改造前交通量已较大的简易菱形立交节点,可将拟建主线高架布置于地上第三层,立于既有第二层的跨线桥上方,待主线通车后,既有跨线桥可供新建地面辅道直行车辆跨越横向道路所用,利用存量设施减轻对既有平交路口的交通影响(见图 2)。



1) 施工期间节点交通保障断面图



2) 建成后节点断面图

图2 简易菱形立交改造断面图

### 3.3 枢纽立交改造方案

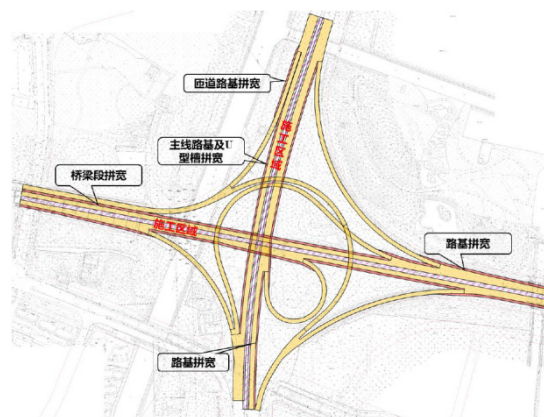
与郊区不同，城市建成区的高快速路网通常已发展成网格状，如上海内环、中环、外环，在城市建设发展过程中，四个顶角部位的“切线”高架均逐步发展建成，形成了“十字”网格布局，因此枢纽立交在城市建成区应优先改造成为全互通。匝道功能的完善，主要方向转向匝道设计速度应根据交通流量选择。在立交改造设计中，应将不断交的施工组织的思想贯穿于总体改造方案之中<sup>[4]</sup>。

在上海沪嘉高速公路功能提升工程中<sup>[5]</sup>，对沪嘉—外环立交补全了 NE 匝道，使立交成为全互通枢纽立交（见图 3）。

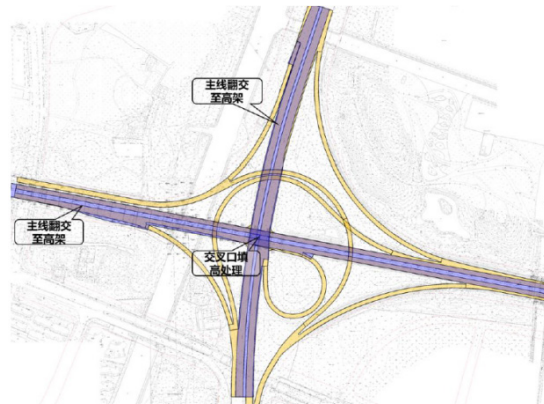
在施工期间，枢纽立交的主线及 4 根右转匝道的保交相对容易，难点在于 4 根左传匝道的保交，可考虑先运用预制装配及挂篮工艺在既有主线中分带实施抬升后的主线，待主线高架贯通后利用释放的地面空间成分 2 个阶段保通 4 根左转匝道，最后实现整个立交区的立体化改造（见图 4）。



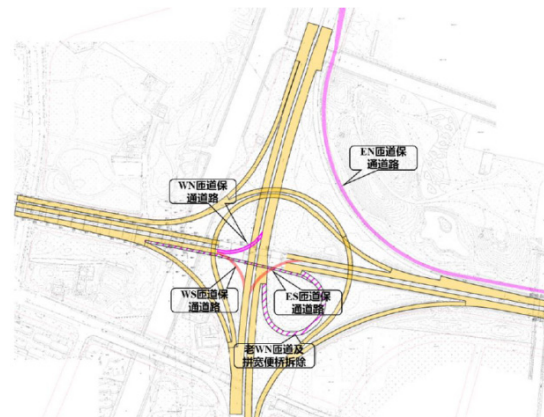
1) 现状沪嘉（S5）—外环（S20）立交影像图

2) 改造后沪嘉（S5）—外环（S20）立交图  
图3 枢纽立交完善改造平面图

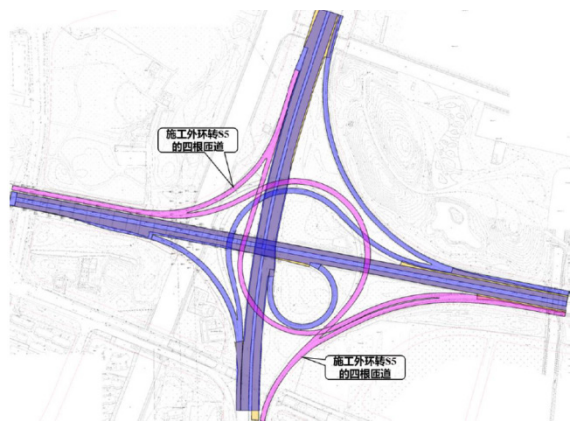
1) 阶段一：利用中分带实施2处主线高架



2) 阶段二：主线翻交，匝道仍走现状



3) 阶段三：左转匝道利用地面空间保通



4) 阶段四: 补全新增NE匝道

图4 沪嘉(S5)-外环(S20)立交改造分阶段组织示意图

### 3.4 收费站立交改造方案

一般情况下,当土地资源相对充裕的地区,可优先选匝道单喇叭立交收费站,这有助于集约化布置收费广场,减少后续运营期间的支出。但在城市建成区,当征地通常存在困难,新增加的出入口可选用地量少的菱形立交,匝道与横向地面干路的连接也更直接,车辆绕行距离短,投资少,有利于项目顺利落地(见图5)。



图5 上海沪渝高速沪松公路菱形收费站改造<sup>[6]</sup>

在实施期间,可先于既有路基形式主线两侧建设保通

道路,待翻交后,将立交范围内的既有主线改造为跨线桥形式,二次翻交后实施4根平行匝道并利用桥下空间实施收费站。

## 4 结语

存量高快速路的抬升改造,其本质是城市发展中的更新工程,需根据实际路网系统、城市空间开发、产业布局、城市交通需求统筹考虑立交节点的抬升改造方案。在建成区中,交通保障要素作为市民最为关注的焦点,需刻入立交方案的“骨髓”之中,合理、有序、永临结合地考虑各阶段保交工程,形成完善、全面、可实施的改造方案。

## 参考文献:

- [1] 王辉. 高速公路改扩建工程交通组织方案[J]. 工程建设与设计, 2021, 5(1): 63-65.
  - [2] 李惠敏. 存量时代推进城市更新的问题、挑战、应对 // 人民城市, 规划赋能——2022 中国城市规划年会论文集(11 城乡治理与政策研究) [C]. 中国城市规划学会: 2023: 130-139.
  - [3] 外环西段交通功能提升工程可行性研究报告[R]. 2021.
  - [4] JTG/T 3392—2022. 高速公路改扩建交通组织设计规范[S].
  - [5] 外环西段(桃浦路-南大路)交通功能提升工程项目建议书[R]. 2025.
  - [6] S5 沪嘉高速(中环路~沪嘉高速-嘉闵高架联络线)功能提升工程可行性研究报告[R]. 2025.
- 作者简介: 郑仕文(1985.10-), 男, 汉族, 上海市人, 硕士研究生, 高级工程师, 研究方向: 从事道路交通规划设计工作。