

# 温州市域线与快速路共通道总体布局方案研究<sup>\*</sup>

陈睿颖

(上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司,200092,上海//工程师)

**摘要** 随着城市建设发展,在市域大客流走廊上,通道资源有限且土地资源紧张,因而快速路和市域线共通道的情況难以避免。目前国内已有的工程案例均为 1 条快速路与 1 条城市轨道交通共建,尚无快速路与 2 条市域线共通道的案例。以温州市域 S2 线和 S3 线与温瑞大道快速路工程为背景,综合考虑环境影响、建设时序合理性和土地集约利用等因素,在符合城市路网布局、交通和经济协调发展的前提下,进行一体化布局方案研究。推荐的总体布局方案既能满足快速路本身的交通功能需求,又能协调市域线和快速路等多种交通方式的统筹建设。

**关键词** 温州市域线轨道交通;快速路;共通道

**中图分类号** U212.32

**DOI:**10.16037/j.1007-869x.2022.01.012

## Study on Overall Layout Scheme of Wenzhou City Line and Expressway Sharing Passage

CHEN Ruiying

**Abstract** With the development of urban construction, in the large passenger flow corridor of urban area, due to the limited passage resources and the shortage of land resources, it is inevitable for expressway and city line to share passage. At present, the existing engineering cases in China are all of sharing between one expressway and one urban rail transit, while there's no precedent cases of expressway and two city lines sharing passage. Taking the project of Wenzhou S2, S3 City Lines and Wenrui Avenue Expressway as background, comprehensively considering factors including environmental impact, rational construction sequence and land intensive use, in line with the premises of urban road network layout, traffic and economic coordinated development, research on integrated layout scheme is carried out. The proposed overall layout scheme can not only meet the traffic function requirements of expressway itself, but also coordinate the overall construction of multiple traffic modes including city lines and expressway.

**Key words** Wenzhou city rail transit line; expressway; sharing passage

**Author's address** Shanghai Municipal Engineering Design Institute (Group) Co., Ltd., 200092, Shanghai, China

城市轨道交通和快速路共通道建设能够集约利用土地,节约城市空间资源。构建紧凑、高效的综合交通廊带,是城市交通健康、可持续发展的必然趋势。但由于涉及城市轨道交通和快速路两大主体,共通道技术条件相对更复杂,建设协调的难度也更大,因此如何布置合理的共通道工程方案并对方案进行评价和选择是一个值得研究问题。

## 1 国内工程案例及特点分析

目前国内已有案例中(见表 1),公轨共通道条件下,采用分建模式较多,或是在规划阶段就统筹考虑预留充分的廊道空间,并具有以下特点:在下穿火车站等特殊节点的小范围内进行共建;跨越大江大湖的,采用共建的隧道或桥梁;城市廊道单一,且快速路规划和轨道交通规划在不同时期进行的,为了解决空间上的矛盾采用共建模式;1 个通道中只有 1 条轨道交通线与 1 条规划快速路。采用高架共建和地下共建的均有工程实例(见图 1 和图 2)。

目前,尚无 2 条城市轨道交通与 1 条快速路共通道的工程实例。温州 S2 线和 S3 线采用的是市域动车组,设计最高速度为 140 km/h,技术制式与地铁不同,需要的限界空间更大,在有限的用地红线内,空间更紧张。

考虑通道设施多、可参考的案例少、通道用地紧张和建设时序不一等因素,需统筹车站段、区间段、标准段和匝道段的布置方案,总体布局时需考虑一定的合理性,预留一定的灵活性。

<sup>\*</sup> 浙江省建设科研项目(2017K144)

表 1 国内城市轨道交通与快速路共通道案例情况汇总表

Tab. 1 Summary of cases of domestic urban rail transit and expressway sharing passage					
布置方式	地理位置	轨道交通	快速路	共通道长度/km	建设情况
平面分离	上海	3 号线(高架)	逸仙路(高架)	14.4	同步规划建设
	温州	S2 线(高架)	滨海大道(高架)	13.2	快速路规划预留,轨道交通 2020 年建成
	南京	1 号线(地下)	雨花西路(高架)	4.0	既有道路高架,轨道交通 2005 年开通
	西安	3 号线(地下)	广安路(高架)	4.4	道路快速路化改造中,轨道交通 2016 年开通
	上海	16 号线(高架)	罗山路(高架)	4.0	轨道交通 2014 年开通,快速路同步建设
	南京	S8 号线(高架)	江北大道(高架)	19.9	快速路 2016 年建成,轨道交通 2014 年开通
高架双层共建	上海	1 号线(高架)	共和新路(高架)	6.0	同步规划建设
	温州	S3 线(高架)	温瑞大道(高架)	3.8	同步规划建设,一期工程施工中
	宁波	4 号线(高架)	北环(高架)	6.9	同步规划建设
	宁波	宁奉线(高架)	机场路南延(高架)	12.7	同步规划建设
	北京	新机场线(高架)	新机场高速(高架)	7.9	同步规划建设
	上海	14 号线	东西通道	6.1	同步规划设计,施工中
地下共建	上海	19 号线	南北通道	5.5	研究阶段
	上海	预留轨道交通	崇明长江隧桥	8.9	同步规划建设
	宁波	6 号线	通途路	4.6	研究阶段
	义乌	金义东市域轨道	商城大道	3.8	同步规划建设
	上海	10 号线	四平路下立交	1.3	同步规划建设
	武汉	7 号线	三阳路越江隧道	2.6	同步规划建设
	成都	1 号线	一环路下穿人民南路隧道	1.0	同步规划建设
	南宁	1 号线	民族大道下穿青秀路隧道	1.0	同步规划建设
	苏州	5 号线	金鸡湖隧道	3.0	同步规划建设,施工中



图 1 宁奉城际与机场路南延共建段区间效果图  
Fig. 1 Rendering of co-construction section of Ningbo-Fenghua intercity railway and airport expressway south-extension

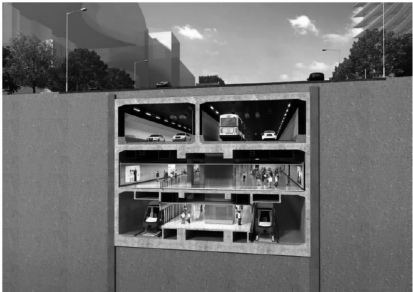


图 2 上海轨道交通 14 号线与东西通道快速路共建段车站效果图  
Fig. 2 Rendering of co-construction section of Shanghai Rail Transit Line 14 and East-West expressway

2 共通道总体方案布局策略

2.1 把握主要技术特征和功能需求

1) 快速路交通功能:在城市快速路网规划基础上,需综合考虑匝道布置、地面车道布置及桥墩与地面交通的关系。方案设计时需考虑匝道布置方案可行性和交通联系的合理性。

2) 车站服务:两条市域线交汇处,往往是网络规划中的换乘站,为重要的换乘节点。方案设计时需考虑换乘流线的合理性和便捷性。另外,路中和路侧布置也会影响站点两侧服务的均衡性。

3) 联络线:在两条市域线交汇处,通常还会设置联络线,以实现线网车辆调度和维修资源的共享。方案设计时需考虑联络道岔的布置及桥梁方案的可行性。

4) 其他:市域线及快速路在规划及建设上是否继续延伸、是否有跨越大江大河的需求。因此在平面和纵断面衔接上需预留充分的灵活性和可能性。

2.2 适应建设和实施条件

1) 用地:随着城市发展,廊道资源十分有限,在市域空间尺度内,市域铁路走行和设站的通道,往往和快速路走行和设置匝道的需求重叠。而双向 6 车道的快速路主线桥宽度约 25 m、匝道桥宽度约 8

m,市域铁路双线桥宽约 12 m、车站宽度约 40~50 m,这些建筑物和构筑物要布置在同一通道内,常规的平铺布置无法满足不突破用地红线的要求。

2) 环境影响:高架敷设方式带来的一大问题是,社会车辆、轨道交通的振动及噪声对沿线的环境影响较大。特别是经过居住区的高架通道,其路侧布置需重点考虑环境影响。

3) 建设时序:多个工程在同一规划通道内建设,其实施次序往往不同,存在先实施工程需给后实施工程预留建设条件的情况。在总体方案布置阶段需考虑近远期衔接,合理确定分期实施界面,减少土建预留工程的浪费,并确保后期实施工程对已建成或已运营工程的影响最小,减少安全隐患和社会影响。

### 3 实例分析

#### 3.1 工程概况

本文以温州市温瑞大道快速路、市域线 S2 线和 S3 线共通道段(见图 3)为典型案例进行分析。共通道段北起瑞安市世纪大道,南至飞云江,3 个工程共通道段长约 2.25 km,其中包括 1 座车站,为 S2 线与 S3 线的换乘站,也是 S2 线终点站(本文中为“人民路站”,该站实际名称以当地政府公布为准)。

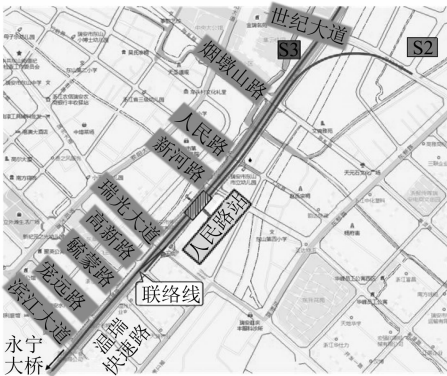


图 3 温州市温瑞大道快速路与市域铁路 S2 线和 S3 线共通道段平面示意图

Fig. 3 Schematic plan of common passage of Wenrui Avenue expressway and city line S2 and S3 in Wenzhou

规划道路红线宽度为 70 m,周边以居住、商业用地为主;现状为城乡结合部,以农民自建房及少量工业厂房为主,也有多栋高层和多层居民楼。

综合考虑用地、交通、景观、服务和建设时序等因素,选取了各方面因素相对比较均衡适中的推荐方案。这是国内首个在 70 m 红线宽度范围内解决 2 条市域铁路与 1 条快速路高架共通道的技术

方案。

#### 3.2 主要技术标准

1) 快速路技术标准:城市快速路设计车速为 80 km/h,双向 6 车道规模,桥梁荷载采用城-A 级。

2) 市域线技术标准:列车采用市域动车组(4~6 辆编组),设计最高行车速度为 140 km/h,高架区间轨面以上净空为 6.7 m,高架车站轨面以上净空为 7.0 m。

#### 3.3 总体平面布局方案

为了给工程“做减法”,快速路匝道布置时避开了车站段和 S2 线走行区段。如图 4 所示,将 1 对匝道布置在世纪大道以北,将另 1 对匝道布置在瑞光大道以南。

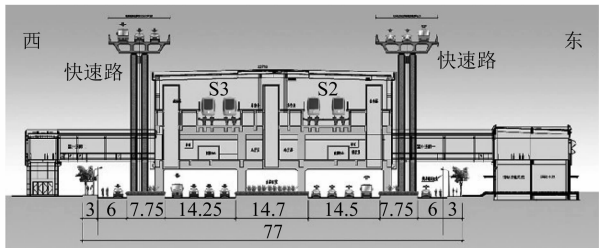


图 4 道路交通组织示意图

Fig. 4 Diagram of road traffic organization

#### 3.4 总体布局断面方案

1) 平铺+S 线居中方案(方案 1):如图 5 所示, S2 线和 S3 线居中布置,人民路站呈“一岛两侧”。快速路布置在外侧。该方案的标准段基本用足道路红线,道路高架距离两侧地块近;桥墩林立,破坏车站外立面,干扰地面车道流线;匝道段用地很宽(>100 m),突破用地范围。故不推荐该方案。



尺寸单位: m

图 5 人民路站车站段断面示意图(方案 1)

Fig. 5 Section of Renmin Road station (scheme1)

2) 平铺+快速路和 S 线分侧布置方案(方案 2):如图 6 所示,该方案参照常规的快速路与轨道交通共通道的布置模式, S2 线和 S3 线均位于路侧,车站段及区间 4 线平行段均需突破用地红线,且轨

道交通单侧服务功能略差,占地、环境影响又最大。故不推荐该方案。

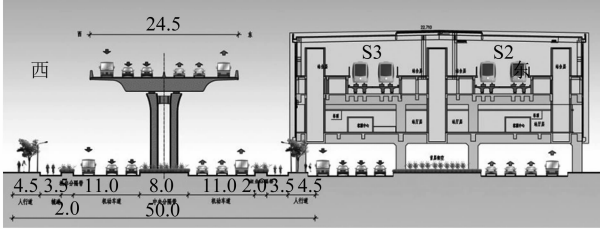
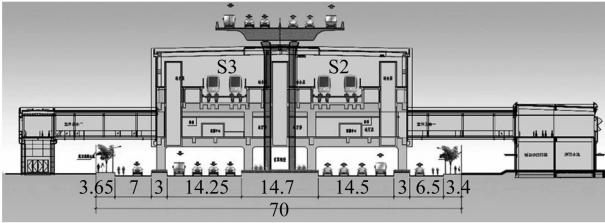


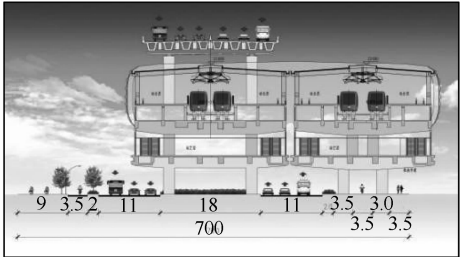
图 6 人民路站车站段断面示意图(方案 2)  
Fig. 6 Section of Renmin Road station (scheme 2)

3) 路中错层方案(方案 3):如图 7 所示,该方案参照上海轨道交通 16 号线与罗山路高架的错层布置模式。S2 线和 S3 线位于路中,快速路位于 S2 线和 S3 线中间高 1 层。该方案的主要问题是快速路桥墩需要落在车站站台上,因此需做一体化结构设计,且同步实施。另外,该方案的快速路主线竖向太高,衔接匝道长度太长,且处于人民路站站后联络线区段,匝道与联络线有交叉后才能并入高架道路主线,工程十分复杂。故不推荐该方案。

4) 灵活组合方案(方案 4):如图 8 所示,考虑 S2 线建设时序较 S3 与温瑞大道快速路早,因此采用灵活组合布置方案,即 S2 路侧与 S3-快速路路中合建的方案。车站段、匝道段都可以满足 70 m 道路



尺寸单位: m  
图 7 人民路站车站段断面示意图(方案 3)  
Fig. 7 Section of Renmin Road station (scheme3)



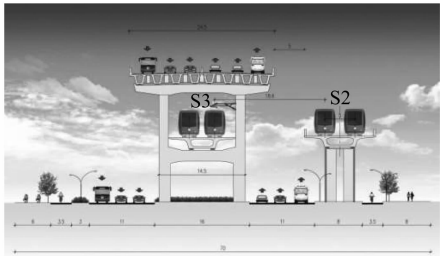
尺寸单位: m  
图 8 人民路站车站断面示意图(方案 4)  
Fig. 8 Section of Renmin Road station (scheme 4)

红线的布置要求,集约利用土地资源,同时也避免了桥墩林立对地面车道的干扰。

上述 4 个方案的对比分析如表 2 所示。从功能、用地、景观、建设时序和道路衔接等角度综合考虑,S2 路侧和 S3-快速路路中合建的灵活组合方案,各方面均相对均衡,因此将该方案作为推荐方案。

表 2 人民路站总体布局方案对比分析表						
Tab. 2 Comparison and analysis of overall layout schemes of Renmin Road station						
方案	车站服务功能	用地	景观	项目推进难易程度	高架道路及匝道影响	地面道路影响
平铺+S 线居中方案(方案 1)	路中站,服务均衡	一般段 70 m,匝道段超出规划红线要求。占地大	较差	分建,难度较大	高架道路位于 4 层,匝道接入长且不便	地面道路占地大,车道分散,与横向道路衔接差
平铺+快速路和 S 线分侧布置方案(方案 2)	路侧站,服务较差	用地最大,不满足规划红线要求	最差	分建,难度较小	高架道路位于 2 层,匝道接入短且灵活	地面道路占地小,车道紧凑,与横向道路衔接好
路中错层方案(方案 3)	路中站,服务均衡	一般段 70 m,匝道段超出规划红线要求。占地大	较差	完全合建,难度最大	高架道路位于 4 层,匝道接入长且不便	地面道路占地大,车道分散,与横向道路衔接最差
灵活组合方案(方案 4)	路中站,服务均衡	用地最小,可满足规划红线要求	较好	部分合建,难度较小	高架道路位于 3 层,匝道接入略长	地面道路占地小,车道略分散,与横向道路衔接较好

为尽量减小对 S2 线实施进度的制约,仅将车站段纳入同期实施范围。为减少闲置和降低成本,在 S3 线车站的一定区域范围内拟暂不进行装修和设备安装,待后续 S3 线全线使用时统一进行装修和设备安装。S3 线与 S2 线的并行区间桥梁仍保持分期实施。S3 线与 S2 线的并行区间的断面示意图如图 9 所示。



尺寸单位: m  
图 9 S3 线与 S2 线的并行区间的断面示意图  
Fig. 9 Section of parallel interval of city line S3 and line S2

## 4 结语

本文通过对国内城市轨道交通与快速路共通道案例的调研分析,借鉴共通道条件下的总体布置思路,以温州市域铁路 S2 线和 S3 线与温瑞大道快速路共通道为工程背景,研究各类总体布局方案,推荐了合理的工程技术方案。该推荐方案使两种交通模式在同一通道内共存,形成复合型通道,既能够满足公交优先的战略需求,也能够保障快速机动化,同时能够控制投资及对环境影响,是解决通道资源分配的有效途径。

## 参考文献

- [1] 袁胜强. 宁波市北环快速路工程总体设计[J]. 上海公路, 2012(1):4.  
YUAN Shengqiang. Overall design of Ningbo city north ring expressway project[J]. Shanghai Highways, 2012(1):4.
- [2] 郑岐. 地下快速路与轨交线路一体化的总体设计研究[J]. 上海建设科技, 2015(3):1.  
ZHENG Qi. Research on integrated overall design of underground expressway and rail transit line[J]. Shanghai Construction Science & Technology, 2015(3):1.
- [3] 施海熔. 地下快速路与轨道交通线路一体化设计理念[J]. 中国市政工程, 2015(1):1.  
SHI Hairong. A study of integrated design idea of underground expressways & rail transit line[J]. China Municipal Engineering, 2015(1):1.
- [4] 周华. 宁波市北环快速路与轨道交通一体化工程[J]. 交通与运输, 2016(6):47.

ZHOU Hua. Integrated engineering of Ningbo city north ring expressway and rail transit[J]. Traffic & Transportation, 2016(6):47.

- [5] 李昌科. 轨道交通工程、快速路与综合管廊结建的可行性探讨[J]. 城市道桥与防洪, 2017(9):57.  
LI Changke. Discussion on feasibility of joint construction of expressway, rail transit and utility tunnel[J]. Urban Roads Bridges & Flood Control, 2017(9):57.
- [6] 郑小康. 轨道交通与快速路共路由敷设方案的一体化研究[J]. 都市快轨交通, 2018(6):97.  
ZHENG Xiaokang. Intergrated research of an common route laying scheme for rail transit and express way[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2018(6):97.
- [7] 彭庆艳. 轨道交通与道路复合通道规划设计方法[C]//中国城市规划学会. 2018 中国城市规划年会论文集. 杭州:中国城市规划学会, 2018:11.  
PENG Qingyan. Multiple corridor planning and design method of rail transit and road[C]//Urban Planning Society of China. Collection of Thesis on Annual National Planning Conference 2018. Hangzhou: Urban Planning Society of China, 2018:11.
- [8] 高明. 轨道-快速路复合节点交通组织研究[J]. 城市道桥与防洪, 2018(4):5.  
GAO Ming. Study on traffic organization for compound node of rail-expressway[J]. Urban Roads Bridges & Flood Control, 2018(4):5.
- [9] 叶剑亮. 温瑞大道快速路与市域线一体化规划局部设计[J]. 交通与运输, 2019(5):36.  
YE Jianliang. Local design of integrative planning for expressway and city line of Wenrui Avenue[J]. Traffic & Transportation, 2019(5):36.

(收稿日期:2020-01-23)

## 上海首添 8 编组全自动驾驶地铁线路 5 条全自动驾驶线路累计规模世界第一

经过前期紧张的施工建设,上海轨道交通 14 号线、18 号线一期北段将于 12 月 30 日起开通初期运营。同时,首次开通 14 号线 8 节编组大容量全自动驾驶系统。至此,上海轨道交通已拥有 10 号线、14 号线、15 号线、18 号线、浦江线共 5 条全自动驾驶线路,运营里程增至 167 km,规模首度跃升至世界第一。据《城市轨道交通研究》杂志社编辑部副主任李素莹介绍,轨道交通 14 号线是国内第一条 8 节编组且一次性开通的 GoA4 等级的全自动驾驶轨道交通线路。GOA4 是目前国际上自动化等级最高的全自动运行模式,可在列车运行的全过程实现无人干预和无人值守,因此也被称为真正意义上的“无人驾驶”。14 号线是上海东西向的又一条高运量市区级线路,是联系市中心和东西部地区的便捷通道,运营里程 38 km,共设车站 31 座(初期运营 30 座),均为地下站,换乘车站 13 座。作为我国首条全线以绿色三星级标准进行设计和建设的轨道交通线路,14 号线贯彻执行高标准的“绿色轨道交通”理念,打造绿色低碳发展的轨道交通示范线。

南北向的 18 号线也是全自动运行线路,现在开通初期运营的一期北段是去年开通的 18 号线一期南段的延伸,运营里程约 21 km,共设 18 座车站,全部为地下站,其中有 9 座换乘站。龙阳路站作为 5 线换乘车站,除了实现 2 号线、7 号线、16 号线和 18 号线之间的换乘外,还可实现与磁浮线之间的转乘。

(摘自 2021 年 12 月 29 日《上海科技报》,记者陈怡、通讯员程静仪报道)