

上海松江新城有轨电车线网近期建设方案研究

姚 幸^{1,2} 王惠凤^{1,2} 唐梦佳^{1,2} 黄晓君³

(1. 上海有轨电车工程技术研究中心, 200125, 上海; 2. 上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司, 200125, 上海;

3. 上海林同炎李国豪土建工程咨询有限公司, 200437, 上海//第一作者, 高级工程师)

摘 要 通过梳理上海松江新城城市及其交通规划与现状, 结合线网规划方案, 对该地区的城市发展重点区域、交通发展重点及建设条件的适应性进行了分析。通过研究加强服务城市重点发展区域、提升运营效率与客流吸引力, 以及降低建设成本与实施难度等问题, 提出了松江新城有轨电车的近期线网优化方案, 为新城中等运量公交的规划和建设起到一定的参考和借鉴作用。

关键词 松江新城; 有轨电车; 近期线网规划

中图分类号 U482.1

DOI: 10.16037/j.1007-869x.2022.09.045

Research on Shanghai Songjiang Xincheng Tram Line Network Near-term Construction Scheme

YAO Xing, WANG Huifeng, TANG Mengjia, HUANG Xiaojun

Abstract By sorting Shanghai Songjiang Xincheng urban and traffic planning and present situation, considering the line network planning scheme, the adaptability of urban development key areas, transportation development key points and construction conditions are analyzed. By studying problems including strengthening service for urban key development area, improving operation efficiency and passenger flow attraction, reducing construction cost and difficulty, the near-term line network optimization scheme is put forward, providing reference for the planning and construction of medium volume public transport in the newly developed urban area.

Key words Songjiang Xincheng; tram; near-term line network planning

First-author's address Shanghai Engineering Research Center of Tramway, 200125, Shanghai, China

上海市“十四五”规划中提出: 大力实施新城发展战略, 承接主城核心功能, 按照产城融合、功能完备、职住平衡、生态宜居、交通便利的新一轮新城建设要求, 把嘉定、青浦、松江、奉贤、南汇这5个新城

建设为长三角城市群中具有辐射带动作用的独立综合性节点城市, 融入长三角区域城市网络。根据新城初步人口规划, 客运交通体系宜以大、中运量公共交通作为城市公共交通的骨干, 原有骨干体系需进行优化完善。同时, 《上海市新城规划建设导则》提出: 构建以轨道交通(中运量)为主的公共交通体系, 强化各种交通方式便捷换乘。因此, 急需结合有轨电车示范线运营情况现状和客流走廊分布, 基于新城规划背景提出相对应的策略, 在原规划网络的基础上进一步优化有轨电车线网, 形成内(以有轨电车为骨干、常规公交车为基础)外(以轨道市域线和市区线为主体)客运交通紧密衔接、功能互补、有机衔接和多元一体的公共交通体系。本文主要分析了松江新城有轨电车的建设方案, 为新城中等运量公交的规划和建设起到一定的参考和借鉴作用。

1 松江新城有轨电车线网规划

《上海市城市总体规划(2017—2035年)》在强化便捷高效的综合交通支撑中提到关于发展多元化的公共交通模式: 构成多模式公共交通系统, 形成城际线、市区线、局域线等3个层次的轨道交通网络, 提供因地制宜的公共交通服务。在松江等城镇圈内部构建以中运量交通为骨干的局域公共交通网络, 并沿主要客流走廊构建跨城镇圈、主城片区和城镇圈之间的骨干线路, 以提高主城片区、新城、核心镇和中心镇的轨道交通服务水平。《松江区现代有轨电车网络规划(2013—2020年)》在2014年获批。该网络规划共6条线路, 总长约为90.0 km, 如图1所示。2018年, 松江区“四网融合”综合交通体系规划中提出, 结合松江区“科创、人文、生态”的一个目标, 聚焦长三角G60科创走廊、新型城镇化试点、全域旅游三大举措的建设, 有轨电车网络规划调整为7条线120.0 km的规模(见图2)。同



图1 松江区有轨电车线网规划(2014年批复)

Fig. 1 Tram line network planning of Songjiang District (approved in 2014)

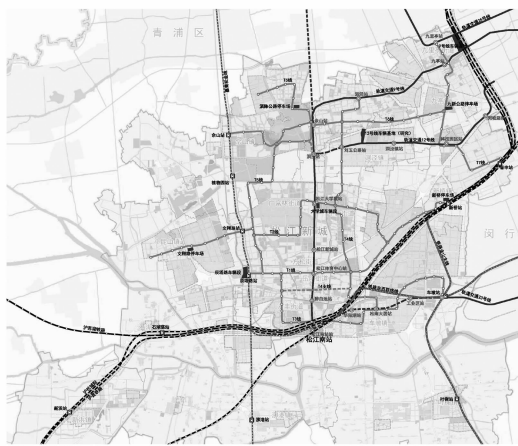


图2 松江区有轨电车网络规划(2018年修编)

Fig. 2 Tram line network planning of Songjiang District (revised in 2018)

年年底,松江区有轨电车示范线(T1线和T2线,既有线网共31.24 km)建成运营,有效提升了公共交通服务水平,培养改善了松江市民的出行习惯,线网客流培育效果显著,系统性优化了市民的出行效率,建设成本经济性和客流效益在全国有轨电车建设中均名列前茅。

2 既有有轨电车线网适应性分析

2.1 与城市发展重点区域的适应性

松江新城的重要产业发展态势良好,其目标为

将自身打造成为上海的西南门户和独立综合性节点城市。在长三角区域一体化新趋势、松江新城建设、G60科创走廊建设规划等重大背景下,以集聚松江产业发展主要空间和创新要素资源的G60松江段为轴,向东承接中心城区,向西对接嘉兴、杭州等地,对外交通需求明显加大。“十四五”时期,松江新城将重点建设发展松江枢纽核心区、上海科技影都核心区、老城历史风貌片区、产城融合示范片区四大重点地区(见图3)。以长三角G60科创走廊建设为引领,同时聚力提升产城融合能级,引入建设一批先进制造业、现代服务业和产城融合项目任务。因此,既有有轨电车线网对枢纽、商圈及热点区域支撑不足,在骨干公交配套服务功能上和锚固区域空间格局上均已无法更好地适应松江新城的发展需求。

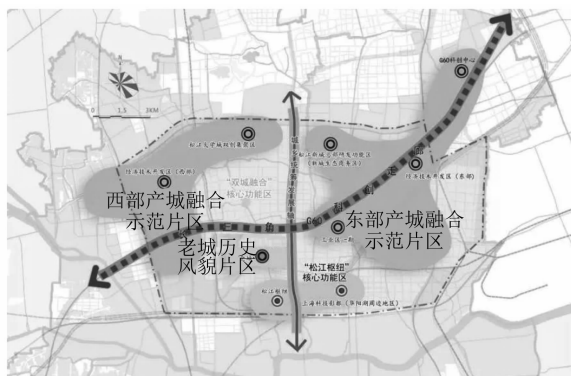


图3 松江新城重点区域分布示意图

Fig. 3 Diagram of key area distribution in Songjiang Xincheng

2.2 与交通发展重点的适应性

松江新城发展的重要着力点之一就是强化长三角G60科创走廊的辐射带动作用,提升西南节点功能为目标,打造强枢纽、富通道、多模式、高融合的安全、便捷、高效、绿色的综合交通系统。松江新城现有两条骨干铁路穿越,骨干路网已基本形成“三横两纵”的高速路网体系和对外多通道的干线公路网。境内有上海轨道交通9号线和铁路金山支线两条轨道交通线路,松江有轨电车示范线已成为区内骨干公共交通。但由于新城至老城中部南北向有轨电车线路未贯通,乘客出行主要依靠现有公交及上海轨道交通9号线实现。从目前客流需求来看,上海轨道交通9号线以解决跨区的通勤出行为主,站间距较大且客流趋于饱和,难以满足新城中部南北向内部沟通的交通需求,也无法直接联通新城商业中心。常规公交虽然能满足新城内部沟通

的交通需求,但由于公交运能和速度均较弱,公交吸引力日趋下降,急需增加有轨电车线路以满足日益增长的交通需求、提高运营效率及线网通达性以及增补运输末梢,以加快构筑一体化的“四网融合”综合交通体系,如图4所示。

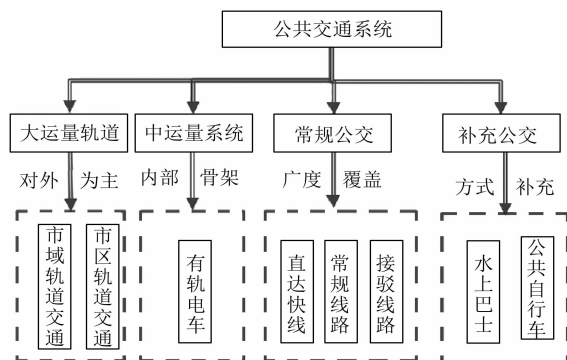


图4 松江新城公共交通层次示意图

Fig. 4 Diagram of Songjiang Xincheng public transport levels

2.3 与建设条件的适应性

松江区由于人口规模大幅增长、城市空间拓展等原因,出行距离有所增大。以沪C牌小汽车为代表的机动化交通工具发展迅猛,每年增量巨大,机动化趋势显著。目前,松江区个体机动化水平远高于全市平均水平,公交的分担率较低且仅占18%(含轨道交通、出租车和常规公交等,其中常规公交占比仅为11%)。由于私人小汽车急剧增长等原因,公共交通在道路交通拥挤下的服务水平有所下降,其中,城市中心区主要干道公交车行车速度下降为15 km/h以下,导致了公交出行比例逐渐下滑,公交吸引力日趋下降。松江区内部出行主要呈东西轴向分布,有限的道路资源难以满足小汽车和常规公交的迅猛增长。既有有轨电车线网属新城内的新生交通方式,应重新分配道路资源,其与机动车、常规公交的关系需进一步改善,应有机地统一道路系统。

3 有轨电车线网近期建设目标

3.1 加强服务重点开发地区和主要热点

松江区总体规划明确区域发展走廊为G60沪杭发展廊,是长三角区域的重要发展轴线,也是一条综合性的发展廊道。既有有轨电车线网已服务新桥、松江经济开发区东区和松江新城主城,急需加快优化线网,串联“一廊九区”并推进产城深度融合,进而加强服务长三角一体化的发展战略。为支

撑近期新城产城融合示范区的发展,服务近期重要客流走廊,考虑优化松江新城骨干公交构架。首先,松江经济开发区西区地处沪杭经济发展轴上的重要节点位置,区位优势突出,作为松江区“两翼”的重要组成部分和“产城融合”的重要保障,是未来松江创新驱动、转型发展的重点发展地区,已入驻多家具有影响力的战略性新兴产业和龙头企业。与经开区西区毗邻的小昆山镇被正式列为全国第二批小城镇发展改革试点,为上海第一批试点区域。建设有轨电车线路串联大学城枢纽、松江经济开发区西区和小昆山镇等重点区域,形成重要的区域东西客流走廊,能够极大地加强小昆山镇、科技园区与松江新城的联络,同时促进区域的整体经济和人口发展。增加骨干线路的覆盖,与既有有轨电车线网串联新城主要新增岗位与核心区主要居住组团,快速联系商务组团与居住组团中心,完善新城核心区的联系功能。为加强对商圈及主要热点的服务支撑,可以在规划线网为骨干的基础上,增加新城内部的加密线路。

3.2 提升运营效率和客流吸引力

沿线主要客流吸引点无法完全连通是既有有轨电车线网无法达到预测客流的主要因素之一,需建设有轨电车线路以进一步连通主要产业与主要居住组团,服务松江新城居住与产业片区间的交通联系,进而提高公交系统的服务水平和吸引力,同时填补公交盲区。分析目前有轨电车线网的运营情况,大环线运营交路虽然提高了线网覆盖率,但线网总体效率偏低,整个环线交路长度为24.8 km,全程运行近90 min,耗时过长且不利于吸引客流,故急需通过在大环路中增加南北向线路与环线连接来提高环线整体的运营效率,同时进一步提升有轨电车线网的客流覆盖率和通达性。新增南北向骨干线后,新环线运行时间缩减近50%,新城中部点到点时间缩短至15 min,大幅提高线网运行效率。根据客流预测和其他案例,“缩环”后的有轨电车网络客流总量较现有状况增长明显。同时,结合枢纽锚固、中心加密、节点成网的原则提出相对应的策略,在原规划网络的基础上进一步加密新城内有轨电车线网,增加新城内部东西向、南北向连接。建成后,可形成多种混跑线路,满足不同类型的客流需求,从而充分发挥网络运营效益并提升有轨电车的吸引力。

3.3 降低建设成本和实施难度

松江新城内部交通网络主要由城市主干路、城

市次干路和城市支路组成。城市主干路连接新城公共核心区、居住区、对外交通枢纽等区域性交通源,以及承担长距离客货交通流的道路。次干路主要服务于内部的日常交通,同时起到城市主干路之间连通道功能,是支撑内部空间结构的功能性道路,可作为线网骨干线的主要载体。城市支路为城市集散型道路,主要联系次干路或供区域内部使用,故可作为有轨电车加密线的空间载体。有轨电车宜与新建道路同步实施以降低造价,且应在尽可能保证专用路权的前提下断面布置,机动车、非机动车和人行道的规模仍能保持该通道的交通功能。但是,新城线网建设方案应避免对现状管线大量搬迁,对道路两侧已建建筑减小影响。因此,新城内部加密线路可考虑非高峰时段的混合路权。

4 有轨电车线网近期建设方案研究

4.1 有轨电车线网近期建设方案

近期建设规划包含 T2 线二期(三新北路站—翔昆路站)、T4 线一期(广富林路站—荣乐路站)及“两横两纵”新城加密线,如图 5 所示。

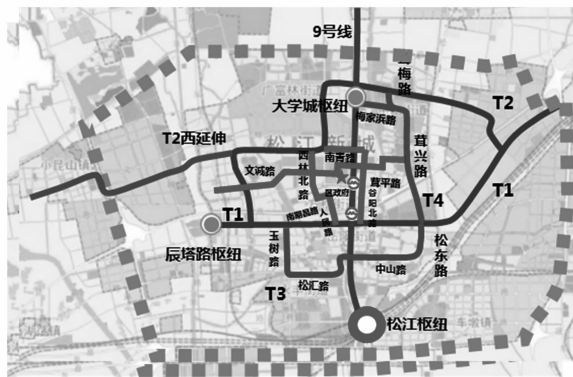


图 5 松江区有轨电车近期建设方案示意图

Fig. 5 Diagram of tram near-term construction scheme of Songjiang District

T2 线二期(三新北路站—翔昆路站)为既有线 T2 线的西延伸线,西起翔昆路站,主要沿文翔路、鼎盛路、文松路和新松江路走行,东至三新北路站,线路全长约为 7.8 km,均为地面线,共设车站 9 座,线路西端设小昆山停车场。

T4 线一期主线南起荣乐东站,北至广富林路站,主要沿松东路、茸兴路、梅家浜路和茸兴路走行,线路全长约为 4.8 km,均为地面线,共设车站 7 座。支线从主线梅家浜路与茸梅路交叉口接出,沿梅家浜路路中向西走行,至既有大学城停车场,全

长约为 1.3 km,均为地面线,共设车站 1 座。

“两横两纵”新城加密线,主要服务“十四五”重点开发地区和主要热点区域,提高有轨电车运营效率和服务水平。第一“横”起自辰塔路文诚路,经南青路转至通波路,经茸平路连接至茸兴路上的 T4,全长为 6.0 km,共 15 座车站,沿线服务轨道交通 9 号线的松江新城站、房产交易中心、多所学校、卫生服务中心和泰晤士小镇等区域;另一“横”起自 T2 线新松江路人民路,至谷阳北路与一纵相连,全长为 1.8 km,共设 5 座车站,沿线服务第一人民医院和多个居住社区。第一“纵”起自 T2 经新松江路西林北路向南,通过南期昌路转至人民路,连接荣乐路上的 T1 线,全长为 3.0 km,共设 8 座车站,沿线服务多个活动中心、妇幼保健院和学校等区域;另一“纵”是自新松江路沿谷阳北路向南,连接松江枢纽,全长为 5.5 km,共设 14 座车站,沿线服务轨道交通 9 号线的松江新城站换乘、多所学校和多个社区。

4.2 T2 线二期和 T4 线一期线位优化调整

原规划方案(见图 6)T2 线二期沿文翔路走行,需对现有桥梁进行改造或在南侧新建有轨电车桥梁。改造方案增加有轨电车后,现有桥梁强度、刚度及稳定验算不符合要求,风险大;若采用南侧新建桥梁方案需同步搬迁 4 排高压铁塔,工程造价高且新桥和老桥桥面存在高差,景观效果差。优化方案(见图 7)考虑结合新建新松江路布置有轨电车,线路走向于新松江路,无废弃工程,资源利用更合理。从服务人口来看,两线位均以服务小昆山镇与方松街道居住人口为主,另服务一定数量松江科技园区的商办、工业及教育科研人口。其中,规划线位共服务 15.2 万人口,线位二共服务 17.0 万人口,优化方案服务人口上更具优势。从服务企业来看,规划方案更多服务传统工业,优化方案更多服务高新企业,综合企业的类型、企业员工的居住分布及员工对公共交通票价的敏感度进行分析,线位二所



图 6 T2 线二期规划方案示意图

Fig. 6 Diagram of second phase planning scheme of Line T2

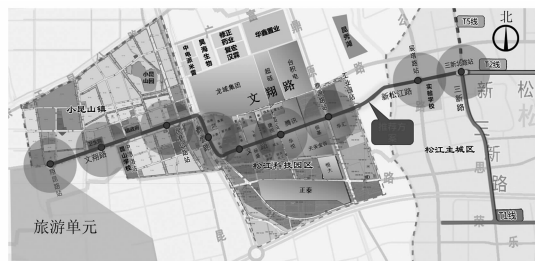


图7 T2线二期优化方案示意图

Fig. 7 Diagram of second phase optimization scheme of Line T2

服务的企业对中运量黏合度更高。

原规划方案 T4 线一期沿茸梅路走行,与既有 T2 线连接,两侧基本开发成熟,客流发展前景一般。因此,优化方案考虑茸兴路线位,可服务中山国际生态商务区、中山工业区、东部工业园区、荣乐路和松东路组团,带动茸兴路两侧的地块升级调整,地块品质升级后为有轨电车线网培育了大量客流。同时,所增加的梅家浜路支线可有效解决已运营的 T2 线一期车辆进入大学城站折返的运营瓶颈,形成多种交路,增加了线网运营的灵活性。T4 线一期优化方案示意图如图 8 所示。



图8 T4线一期优化方案示意图

Fig. 8 Diagram of first phase optimization scheme of Line T4

4.3 新城线网加密设想

结合既有线网的运营情况和客流走廊分布,根据枢纽锚固、中心加密、节点成网的原则提出相对

应的策略,在原规划网络的基础上可作进一步加密新城内有轨电车线网的设想,增加新城内部东西、南北向连接,形成纵横网络,服务“十四五”重点开发地区和主要热点区域,提高有轨电车的运营效率和服务水平,最终形成以原规划线网为骨干,加密线路为内部分布的组合线网。

5 结语

松江新城有轨电车线网优化调整旨在落实区域一体化协调和推动新城发展,优化现有线网运营效率。本文针对加强服务城市重点发展区域、提升运营效率、增加客流吸引力及降低建设成本和实施难度等方面进行研究,加密及优化有轨电车的近期线网,对既有线网进行“补短板”,推动有轨电车向重大产业项目“产城融合”示范区的延伸衔接。

参考文献

- [1] 上海市松江区人民政府,上海市规划和自然资源局.上海市松江区总体规划暨土地利用总体规划(2017—2035)[EB/OL].(2019-05-09)[2022-03-06].<https://www.songjiang.gov.cn/ztl/005019/005019002/20190509/f3e428a9-19a1-4f46-866c-e6d4df875d06.html>.
Shanghai Songjiang Municipal Government, Shanghai Planning and Natural Resources Bureau. Shanghai Songjiang District master planning and land use master planning (2017-2035)[EB/OL].(2019-05-09)[2022-03-06].<https://www.songjiang.gov.cn/ztl/005019/005019002/20190509/f3e428a9-19a1-4f46-866c-e6d4df875d06.html>.
- [2] 姚幸,沈家林,陈晓锋.上海松江有轨电车示范线的技术创新[J].城市轨道交通研究,2020(增刊1):42.
YAO Xing, SHEN Jialin, CHEN Xiaofeng. Innovative technology of tramcar demonstration line in Shanghai Songjiang District[J]. Urban Mass Transit, 2020(S1):42.
- [3] 马士江.上海市新城现代有轨电车发展思考——以松江新城为例[J].交通与运输,2015(7):182.
MA Shijiang. Research on modern streetcar development in Shanghai New City—case of Songjiang New City[J]. Traffic & Transportation, 2015(7):182.

(收稿日期:2022-04-01)

欢迎访问《城市轨道交通研究》网站

<http://umt1998.tongji.edu.cn>