

临港新片区中运量 T2 线工程总体设计

马文

(上海临港交通有限公司,上海市 201306)

摘要:作为国内首条应用氢能源动力的中运量公共交通线路,需要从客流、道路、运营、线网和车辆五方面综合考量确保其成功实施。首先,通过对公交客流的梳理,确定临港中运量的线路走向及车站布置。其次,经过对现状道路条件的分析,提出车道断面布置方案和交叉口节点优化方案;根据建设进度及运营要求,提出切实可行的运营组织方案。再次,对常规公交线网进行优化,进一步提升专用道的使用效率。最后,使用新型数字轨道胶轮电车,构建了临港多模式公共交通准点出行网络。

关键词:临港新片区;中运量;数字轨道;氢能源

中图分类号: U491.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)02-0006-04

0 引言

临港新片区作为中国(上海)自由贸易港试验区,未来需要从特殊经济功能区和现代化新城两个维度定位,共塑“开放创新的全球枢纽、智慧生态的未来之城、产城融合的活力新城、宜业宜居的魅力都市”^[1],需要高品质的公共交通系统支撑。临港中运量 T2 线将临港主城区的骨干走廊和轨道交通高效衔接,实现中心城与临港主城区的快速连通需求。同时,中运量公交系统有利于培育客流,促进私人小汽车交通向更为优质的公共交通转移,积极响应了上海作为“公交都市”“优先发展城市公共交通”的号召,有利于树立临港新片区公共交通的品牌形象。通过国际领先的智能列车,滨湖滨海的特色搭乘体验,地铁级的运营服务,打造“数字-智能”的中运量系统,形成国内新城特色中运量服务的典范。

临港中运量 T2 线使用新型胶轮低地板数字轨道氢能源车,是国内首条应用氢能源动力的中运量公共交通线路,是氢燃料电池混合动力系统和磁感技术在公共交通领域的大胆创新,也是经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的氢能源产业的应用成果,符合中央对临港新片区先行先试的创新要求。

1 工程概况

临港新片区中运量 T2 线工程项目位于临港新

片区主城区,与中运量 T1 线、轨道交通 16 号线衔接换乘。路线走向为滴水湖站-临港大道站-环湖西三路站-海港大道站-沪城环路站-橄榄路站-水华路站,通道总长 8.7 km。项目涉及道路包括沪城环路、海港大道、环湖西三路、橄榄路,共新建 6 组 10 个中途站、1 个综合服务站、1 处终点站(见图 1)。综合服务站位于顺翔路中间段道路北侧,场内设置加氢设备满足 T2 线加氢需求。项目远期预留三三公路通道,衔接鲜花港首末站,远期线路总长 19.2 km。



图1 临港中运量 T2 线工程总体布置

2 工程现状及建设

临港中运量 T2 线沿线道路均为现状地面道路,车道规模为双向 6 车道。项目沿线涉及大学城、顶科社区、行政中心、滴水湖枢纽等多个居住区与多个重点建设项目。临港新片区轨道交通匮乏,现状仅有轨

收稿日期: 2023-02-06

作者简介: 马文(1987—),男,硕士,工程师,从事工程设计与管理工作。

道交通 16 号线运行,规划轨道交通网络仍覆盖不足,难以提升临港新片区整体公共交通运营效率^[2]。

3 客流分析及交通量预测

基于远期临港新片区规划常住人口规模 250 万,新片区公共交通出行比例占 35%,中运量公交系统建成后,预测 2025 年客运总量为 1.12 万乘次/d,2035 年远期为 5.68 万乘次/d,总客运量稳定增长,满足居民出行需求。三个特征年份分别设定为:初年,即 2022 年;建成后 3 a,即 2025 年;建成后 10 a,即 2035 年。

2025 年和 2035 年上下客量最大值均在滴水湖站,近期早高峰上下客为 770 人次/h,远期达 2 068 人次/h(见图 2、图 3)。中运量主要服务沿线大居、医院、大学,根据相关规划人口发展计划,2035 年临港新片区规划常住人口规模达 250 万左右,客运通道上需要大中运量公共交通运输系统的支撑。



图 2 临港中运量 T2 线早晚高峰站点上下客(2025 年)



图 3 临港中运量 T2 线早晚高峰站点上下客(2035 年)

根据本工程的功能定位和客流特征,并考虑到旅客出行的舒适度,近、远期采用 5 人/m² 站立标准。其中,3 辆编组列车定员为 210 人/辆,超员为 302 人/辆。

4 公交系统总体设计

4.1 系统等级与规模

中运量专用公交车道段采用全天专用的方式进行运营,车道位于道路内侧 1 号车道;路段车道宽度为 3.5 m,进口车道宽度为 3.25 m。

根据轨道交通国家相关规范对运量的规定,结合本项目运量实际情况,初步将本项目的运量等级定为中运量。中运量公交系统有着类似地铁的准时、快速、大容量的优势,本项目的建成将成为上海市落实公交优先战略的示范工程^[3]。

车辆总长 30.5 m,车辆宽 2.5 m,低地板面高 35 cm,门入口高 33 cm,低地板区域比例不小于 70%,最高运行速度 70 km/h,车辆满载总重 55 t,轴重 7.5 t。

整车配置 200 kW 氢燃料电池,对燃料电池发电系统进行了布局调整、氢气供给系统、空气供给系统、DC/DC 和冷却系统等适应性设计。配置 10 个 35 MPa 储氢瓶,存储氢气约 38 kg,相当于电量 570 kW·h,加氢 15 min,续航里程 150 km。车辆为 3 辆编组形式,两头为带司机室的动车,中间为拖车,每节车之间采用铰接装置相连,整列车共设置 2 个双轴带动力转向架、2 个铰接拖车转向架,列车两头设有救援连接座(见图 4、图 5)。

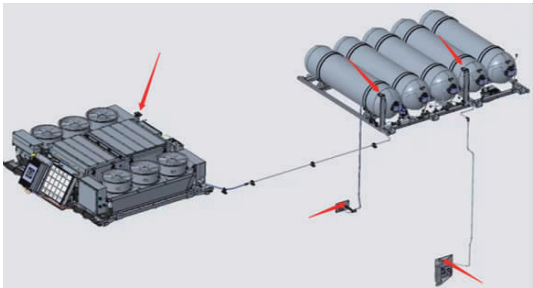


图 4 氢动力系统集成



图 5 氢动力系统车载应用

4.2 磁钉轨道

数字轨道是对轨道交通中物理钢轨的虚拟化、数字化替代,以沿线埋设的磁标签为定位参考,支撑胶轮电车受数字轨道的约束而实现自导向的行驶。

除了循迹导向功能之外,数字轨道同时提供了全程定位、场景前瞻、电子地图、电子道岔等功能,与行车控制系统配套,实现了轻量、精确、敏捷的新型轨道系统^[2]。氢数字轨道示意图见图 6。

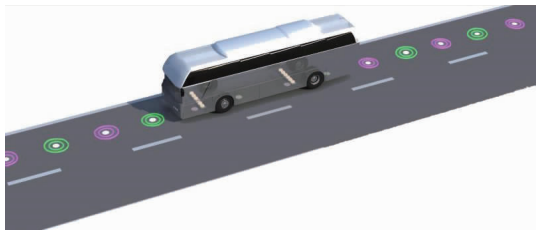


图 6 氢数字轨道示意图

(1)轨道循迹功能

为运行车辆提供自动循迹、自动导向的参考轨道,能够实现在线路、站台、靠站等场景下选择道岔的功能。

(2)全程定位功能

为运行车辆提供覆盖全线的里程位置,即距离出发点和终止点的里程距离,精度小于 1 m。为运行车辆提供覆盖全线的绝对位置,即实时的经纬度位置,精度小于 0.5 m。为运行车辆提供覆盖全线的场景位置,比如进出口、进出站台、进出停车场等。

(3)电子地图功能

线路规划功能:通过组合磁标签序列,确定车辆行驶的路线路径,精度达到在路线上的行驶轨迹。

场景前瞻功能:提前为车辆提供即将驶向的关键场景,如转弯、路口、车站、停车场等,使车辆可以预先采取平稳加减速等控制策略,实现安全、节能运行。

运行速度限制功能:根据道路实际场景提供安全运行限制速度。

4.3 线路方案

根据《中国(上海)自由贸易实验区临港新片区国土空间总体规划(2019—2035)》及《中国(上海)自由贸易实验区临港新片区综合交通规划(2019—2035)》,共规划局域线网络形成共 6 条线、约 105 km 的规模。T2 线利用网络规划市区线、局域线通道组合而成,近期培育客流,支撑城市发展。

4.4 运营组织方案

列车运营时间为 5:00—24:00,全日运营 19 h,高峰 4 h,平峰 15 h,采用右侧行车。

全日列车计划按照满足客流要求和服务水平、尽量降低运营成本的原则设计,根据全日分时段客流,采用高峰发车间隔 15 min、平峰发车间隔 20 min,临港新片区中运量 T2 线工程全日列车计划见表 1、

图 7。

表 1 全日列车计划

项目	初年(2022)	近期(2025)	远期(2035)
运营模式	站站停	站站停	站站停
线路长度 /km	8.7	8.7	19.2
发车间隔 /min	高峰 15 平峰 20	高峰 10 平峰 15	高峰 4 平峰 10
日发车对数	61	84	150
日行车公里数 /km	1 061.4	1 461.6	5 760
年行车公里数 /km	387 411	533 484	2 102 400

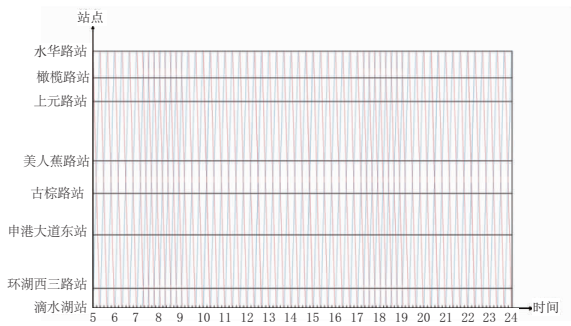


图 7 线路初期运营

4.5 交通组织方案

中运量采用路中式专用道及车站布置,考虑到和常规公交专用道差异较大,若采用分时段车道对社会开放,1 号车道与 2 号左转车道全线均为非常规布置,有较大的事故隐患,且考虑夜间维护需要,建议专用道全天 24 h 专用^[7]。

5 其他工程设计

5.1 道路工程

本工程为临港中运量 T2 线近期工程,不涉及道路新建。工程北起环湖西三路临港大道交叉口,南至橄榄路站,沿环湖西三路、海港大道、沪城环路、橄榄路,长约 7 335.5 m,道路红线宽度均为 50 m。本工程涉及沿线专用道改建及铣刨加罩、交叉口进口道铣刨加罩,主要道路改造区域为 6 组 10 处中途站设置处的道路改造、10 处交叉口拓宽改造、同汇路综合服务站进出口改造、滴水湖终点站的改造及其附属工程,对设站处及交叉口的路面结构加强,设站处路侧设置非机动车停靠区域,以及标志标线等附属工程。

5.2 车站工程

本工程共涉及 7 组中途站,其中新建 6 组 10 个中途停靠站:2 处路中整体岛式中途站,8 处路中分离岛式中途站。整体岛式单个站台建筑面积约 102.17 m²,分离岛式站台建筑面积约 79.07m²,中途

站总建筑面积 836.9 m²。工程涉及建筑、结构、站台地坪、给排水、电气、护栏等方面内容。

5.3 综合服务站

综合服务站位于同汇路与顺翔路交叉口西北侧,占地面积 3 354.3 m²。主要设计内容包括:

(1)能源补给设备区,工艺设备配套的电气消防等。

(2)站房的建筑、结构、水电空调等。

(3)罩棚的建筑、结构、钢结构等。

5.4 智能交通系统

智能交通系统建设内容包含 T2 全线的数字轨道、列车运行控制和管理、DRT 专用通信网络、站台智能化、控制中心扩容、售检票功能、路口信号及中运量信号优先、专用道监控、可变信息诱导、智能交通专用通信网络、共线段及复杂路口智能化设计、网络安全等级保护、大数据中心接入等。

6 交通影响评价

中运量专用道实施后,T2 线沿线交叉口服务水平受到影响较小,中运量车道的施行对交通路网影响也有限。在工作日,橄榄路-沪城环路、申港大道-

环湖西三路、古棕路-环湖西三路交叉口服务水平评价降为 C 级,其他交叉口服务水平降为 B 级,服务能力仍能够满足需求。此外,小部分路段服务水平降为 B 级。在节假日,除临港大道-环湖西三路交叉口服务水平同样降为 C 级,其他交叉口服务水平均与工作日一致,服务水平区别不明显。中运量公共交通运行对路网服务水平影响有限,建议维持现状。

7 结 语

目前,上海市基础设施建设逐渐向郊区新城转移,中运量公共交通系统的建设也是实现郊区新城与中心城区的交通可靠方式之一。同时,中运量公共交通能够带动与周围组团的联系,提高公共交通可达性。支撑新城构建由轨道交通、中运量、常规公交和辅助公交等构成的多模式、一体化公共交通系统。

参考文献:

- [1] 熊健.上海自贸区临港新片区发展模式与空间对策研究[J].上海城市规划,2020(5):67-72.
- [2] 李兵,高亮全.新城中心运量公共交通实践研究——以临港新片区为例[J].交通与港航,2021,8(5):21-26.
- [3] 戴伟.延安路中运量系统工程总体设计[J].交通与运输,2021,33(S1):252-255.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smcdi.com