

引入重要区域交通基础设施后的 南通轨道交通线网规划调整方案

刘祥勇¹ 冷海洋²

(1. 南通城市轨道交通有限公司, 226004, 南通; 2. 中国城市建设研究院有限公司, 100120, 北京)

摘要 [目的]在长江三角洲区域一体化的大背景下,南通新机场(枢纽)站等重要区域交通基础设施的引入,不仅将极大提升南通市的对外交通能力,也对南通城市轨道交通线网提出了更高的要求。如何在确保城市交通顺畅运行的基础上,实现轨道交通线网与对外交通枢纽的高效衔接,成为南通市交通规划必须面对的重要课题。[方法]通过对比分析南通市及周边城市对外交通枢纽的城市轨道交通衔接情况,结合上位规划及相应枢纽规划,深入分析了城市轨道交通线网与对外交通枢纽之间的互动关系,探讨了南通市轨道交通线网与枢纽的衔接策略,提出具有针对性的衔接建议方案。[结果及结论]南通城市轨道交通线网的构建主要以L形城市轨道交通线路为主。调整后的新线网规划方案增加了南通站的城市轨道交通线路数量,着重考虑了南部地区与南通站的直接联系,提升了南通市各功能区到达南通站的便捷程度,还考虑了城市轨道交通线网与南通新机场(枢纽)的衔接。

关键词 城市轨道交通; 线网规划; 对外交通枢纽

中图分类号 U212.1

DOI:10.16037/j.1007-869x.2024.06.010

Through comparative analysis of the connection between external transportation hubs and urban rail transit in Nantong and in its surrounding cities, and in the light of upper planning and corresponding hub planning, the interactive relation between urban rail transit network and external transportation hub is deeply analyzed, and the connection strategy between Nantong urban rail transit network and external transportation hubs is discussed, and finally targeted connection proposals are put forward. [Result & Conclusion] Nantong urban rail transit network was mainly constructed with L-shaped urban rail transit lines. After adjustment, the new network planning scheme increases the number of urban rail transit lines at Nantong Station, focusing on direct connection between the southern region and Nantong Station, thus improves the access convenience of Nantong functional areas to Nantong Station, and also takes into account the connection between urban rail transit network and the new airport (hub) in Nantong.

Key words urban rail transit; network planning; external traffic hub

Adjustment of Nantong Urban Rail Transit Network Planning after Introducing Important Regional Transportation Infrastructure

LIU Xiangyong¹, LENG Haiyang²

(1. Nantong Urban Rail Transit Co., Ltd., 226004, Nantong, China; 2. China Urban Construction Design & Research Institute Co., Ltd., 100120, Beijing, China)

Abstract [Objective] Under the background of regional integration of Yangtze River Delta, the introduction of important regional transportation infrastructures such as the new airport (hub) station in Nantong will not only greatly enhance the city's external transportation capacity, but also put forward higher requirements for the urban rail transit network in Nantong. On the basis of ensuring smooth operation of urban traffic, how to realize efficient connection between urban rail transit network and external transportation hub becomes an important issue that must be faced in Nantong transportation planning. [Method]

0 引言

随着城镇化及机动化进程的不断加快,城市空间不断拓展,交通需求也在不断增长^[1-2]。城市轨道交通已成为南通市公共交通体系不可缺少的组成部分。

近几年,随着长江三角洲及上海大都市圈等区域规划的不断推进,南通市的区域地位不断提升,由此带来了区域交通基础设施的引入。目前,根据《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》《中长期铁路网规划》及《上海市城市总体规划(2017—2035年)》等重要区域规划,南通市未来将引入南通市新机场(枢纽)站、北沿江高铁(上海—合肥)、沿海高铁(大连—钦州)、京沪高铁二线(北京—上海)及沪通(上海—南通)城际铁路等重要基础设施。南通市未来对外交通枢纽布局与高铁线路接入的初步

方案如表1及图1所示。

表1 南通市未来接入的重要区域交通基础设施概况
Tab.1 Overview of the important regional transportation infrastructure for future access in Nantong city

枢纽	现状接入线路	规划接入线路
南通西站	盐通(盐城—南通)高铁、宁启(南京—南通—启东)铁路	北沿江高铁、沪通铁路(普通铁路)、通苏嘉甬(南通—苏州—嘉兴—宁波)铁路
南通站	宁启铁路	北沿江高铁、沪通城际铁路及至南通市域周边城市的市郊铁路
南通东站	宁启铁路	沪通城际铁路
南通新机场(枢纽)站	无	北沿江高铁、沪通城际铁路,以及至南通、海门及启东的市郊铁路



图1 南通市重要区域交通基础设施引入示意图

Fig.1 Schematic map of the important regional transportation infrastructure to be introduced in Nantong city

重要区域交通基础设施的引入对南通市对外交通枢纽的功能和布局产生了较大影响,强化了南通站的功能定位。规划新增的南通新机场(枢纽)站,使南通市对外交通枢纽(以下简称“南通枢纽”)的城市轨道交通衔接需求发生改变。由此,需要结合需求分析,处理好城市轨道交通与对外交通枢纽的衔接关系,本文基于此,研究南通市与对外交通枢纽衔接的城市轨道交通线路整体布局、功能层次、线网结构、线路走向与数量等。

1 城市对外交通枢纽与城市轨道交通的关系

在城市运行过程中,城市对外交通枢纽与城市轨道交通均为城市交通出行服务。其中,城市对外交通枢纽提供的服务主要是内部交通与对外交通转换,或者不同交通方式转换,而这些交通的转换也需要城市轨道交通作为支撑。因此,城市对外交

通枢纽与城市轨道交通的关系分析,应以城市交通出行需求为基础,从城市重要客流走廊及重要功能区的出行服务、城市对外交通枢纽及城市中心的出行服务、枢纽之间的出行服务三个层面展开。

城市轨道交通作为交通出行需求的供给,存在着许多限制性条件,如城市轨道交通建设规模的限制、城市轨道交通客流强度的要求及城市高客流走廊的有限性等。这就要求在分析城市对外交通枢纽与城市轨道交通的关系时,必须同时考虑城市、对外交通枢纽及轨道交通三者之间的关系。基于此,结合城市轨道交通线网的编制过程,提出以下分析思路:

1) 根据对外交通枢纽的客运量确定该枢纽衔接城市轨道交通的必要性,并基于该枢纽集散交通的出行特征,估算衔接的城市轨道交通线路数量。在此过程中,不应盲目效仿超大城市及特大城市,应契合实际情况,合理利用城市轨道交通构建机场专线或空铁联运。

2) 根据城市功能布局,以及铁路及航空体系的功能布局,确定城市对外交通枢纽应衔接的城市功能区及其他重要枢纽。

3) 根据交通需求,分析城市轨道交通服务时间目标值,从而确定衔接城市对外交通枢纽的城市轨道交通层次。

4) 基于城市客运量走廊分布确定城市轨道交通线网方案。在制定方案过程中,应考虑城市发展、城市轨道交通建设与枢纽发展建设时间的协调性。

2 南通交通枢纽与城市轨道交通的衔接需求

2.1 南通市各对外交通枢纽的功能分析

2.1.1 铁路枢纽的功能分析

根据规划,南通站接入高速铁路、城际铁路及市郊铁路,是南通衔接市域及区域的重要枢纽。此外,南通站在城市中心区位置较优,更便于居民快速到达,是南通市服务功能最强的铁路枢纽。

南通西站除沿江高铁外,主要利用盐通高铁、通苏嘉甬铁路衔接江苏省中北部及南部。

南通东站主要承担部分普铁线路的接入功能。

在南通市新机场(枢纽)中,铁路站的功能定位兼顾区域与市域服务,其利用城际铁路及市郊铁路线路,能扩大南通市新机场(枢纽)对周边的服务范

围,提高辐射能力。

2.1.2 航空枢纽的功能分析

机场作为区域重要的综合交通枢纽,不仅服务于所在城市,对周边地区也有较强的辐射。

南通兴东国际机场(以下简称“兴东机场”)2018 年旅客吞吐量为 277.13 万人次。目前,兴东机场新候机楼已正式启用,旅客吞吐量最高可达 500 万人次。根据规划,兴东机场远期(2045 年)具有 1 600 万人次/年的吞吐能力,以满足本地发展需求为主。

南通市新机场(枢纽)主要承担上海航空枢纽

功能调节的战略性作用,同上海浦东综合交通枢纽及上海虹桥综合交通枢纽形成功能协同和互补关系,支持上海国际枢纽全球竞争力的提升,保障长江三角洲地区世界级机场群的建设。

2.2 交通衔接需求

南通市周边大城市的铁路枢纽基本都有城市轨道交通与之相衔接。重要的对外交通枢纽,一般由城市轨道交通骨干线路与之衔接,且往往规划有多条城市轨道交通衔接线路,以提升重要对外交通枢纽对城市的服务功能(见表 2)。

表 2 南通市及周边城市对外交通枢纽的城市轨道交通衔接情况

Tab.2 Urban rail transit connection to external transportation hubs in Nantong and surrounding cities

城市	枢纽	现状旅客年发送量/万人次	统计年份	规划到发量/万人次	规划年份	城市轨道交通衔接情况
南京	南京站	1 408.90	2021			南京地铁 1、3、9 号线
	南京南站(高铁站)	3 467.00	2021	5 822	2030	南京地铁 1、3、6、12 号线,南京快轨 S1、S3 号线
	禄口国际机场	3 058.17	2019			南京快轨 S1、S7 号线,南京地铁 6 号线
无锡	惠山站	41.00	2018	225	2035	无锡地铁 3 号线
	无锡东站(高铁站)	381.00	2018	500	2030	无锡地铁 2 号线,无锡快轨 S1 线
	无锡新区站	61.00	2017	220	2030	无锡地铁 3 号线
	无锡站	1 588.00	2017	1 800	2030	无锡地铁 1、3 号线
	硕放机场	599.35	2020	2 500	2030	无锡地铁 3 号线,无锡快轨 S1 线
徐州	徐州东站(高铁站)	885.00	2016	2 737	2050	徐州地铁 1、6、7 号线
	徐州站	1 164.00	2016	2 599	2050	徐州地铁 1、3 号线
	徐州观音国际机场	300.59	2019			徐州快轨 S2 号线
南通	南通西站	163.70	2021			南通地铁 1 号线
	南通站	291.00	2021	1 900	2035	南通地铁 2、3 号线
	南通东站	0(目前为货运站)		40	2035	南通地铁 2 号线
	南通新机场(枢纽)	0(未建成)		284	北沿江高铁建成后 3 年	南通地铁 2 号线支线、5 号线
	南通新机场	0(未建成)				南通地铁 2 号线支线、5 号线
	兴东机场	348.30	2019			南通地铁 7 号线

2.2.1 铁路枢纽与中心城区的交通衔接需求

从目前大城市对外客运出行比例构成上可以明显看出,铁路客运量随着高铁的快速发展而明显增加,逐步成为对外交通出行的主要方式。

南通站是南通市最重要的铁路客运枢纽。根据目前城市空间结构,南通市中心城区及中心城区南部的中央创新区都应该实现同南通站之间的高效衔接,建设串联中央创新区、中心城区及南通站的城市轨道交通线路,以降低乘客换乘次数。

南通西站对外客运的运输方向相对单一,在铁

路客运服务功能定位上偏重于对南通站的补充。此外,考虑其位于南通市西北方位,在城市轨道交通线网构建时,可考虑将服务中心城区的城市轨道交通线路向西北延伸,接入南通西站。

南通东站以普通铁路为主,位于南通市中心东西走廊的东端。可以利用城市轨道交通线路的延伸来实现南通东站与南通中心城区之间的交通联系。

2.2.2 航空枢纽与中心城区的交通衔接需求

兴东机场远期规划年旅客吞吐量大于 1 000 万

人次,故在近期不宜过早引入城市轨道交通服务,但应在远期考虑轨道交通线路接入的方案。

根据预测,南通新机场(枢纽)站近期(2030年)旅客吞吐量大于4 000万人次/年,远期旅客吞吐量为6 000万~8 000万人次/年,故应设置城市轨道交通衔接线路。在近期,可延伸既有的城市轨道交通线路来提供衔接服务;在远期,可建设城市轨道交通快线以提供服务。

2.2.3 南通枢纽间的交通衔接需求

在构建城市轨道交通线网时,所有南通枢纽均可利用城市轨道交通来实现枢纽间的换乘。在此阶段,要基于对外交通枢纽的功能,考虑是否需要强化部分对外交通枢纽间,特别是不同出行方式的换乘条件。

从枢纽功能角度,南通新机场(枢纽)自身即可实现铁路与航空的服务转换,不宜过度强化城市轨道交通衔接中心城区铁路枢纽与航空枢纽的功能。

南通站必然由布设在城市主要客运走廊的城市轨道交通线路衔接;南通新机场(枢纽)具有区域服务功能,其多数客流来源于南通市城区。因此,线网构建也应考虑与城市主要客运走廊的衔接,从而兼顾铁路客运与航空客运的衔接。

3 南通市城市轨道交通线网调整建议

3.1 南通市既有城市轨道交通规划线网服务于对外交通枢纽的适应性分析

《南通市城市轨道交通线网规划(报批稿)》提出,远景年(2050年)城市轨道交通线网包括4条市区线路,总里程为170.9 km。其中南通轨道交通1号线(以下简称“1号线”)为一条串联南北方向的骨干线,以南通西站为起点,串联北部城区、中心城区及南部城区;轨道交通2号线(以下简称“2号线”)为东西向骨干线路,衔接南通站,服务了北部城区、中心城区并向东衔接通州区;轨道交通3号线(以下简称“3号线”)为南通轨道交通沿江发展轴带加密线路,衔接北部城区、中部城区(东部)及南部城区;轨道交通4号线(以下简称“4号线”)为南通轨道交通连接通州与开发区的骨架线路,如图2所示。

由于南通外围县市各有对外交通服务,因此南通枢纽的客流服务范围几乎不包含外围县市,即客流集散范围主要为南通主城区的6个片区。对南通市主要枢纽2035年的集散量进行预测,结果如

表3、图3及图4所示。



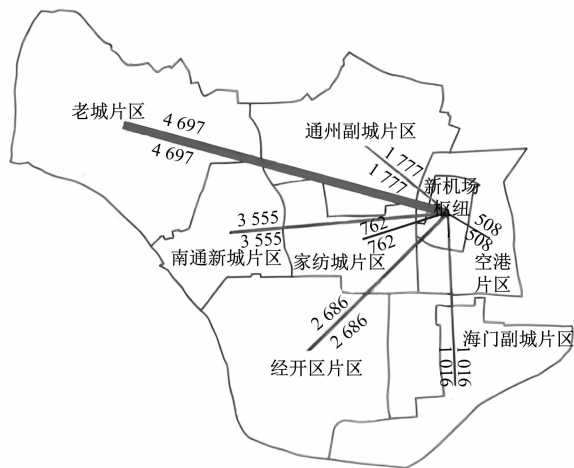
图2 南通市既有城市轨道交通线网服务于对外交通枢纽示意图

Fig. 2 Schematic map of Nantong's existing urban rail transit network serving external transportation hubs

表3 南通市主要枢纽2035年的集散量预测

Tab.3 Forecast of the collection and distribution volume of main transportation hubs in Nantong in 2035

南通市主要枢纽	与6个片区的全日单向联系集散量/(人次/d)	与6个片区的全日单向联系公交集散量/(人次/d)
南通新机场(枢纽)	13 000	15 000
南通站	30 000	15 000
南通东站	5 000	2 300
南通西站	10 000	4 500

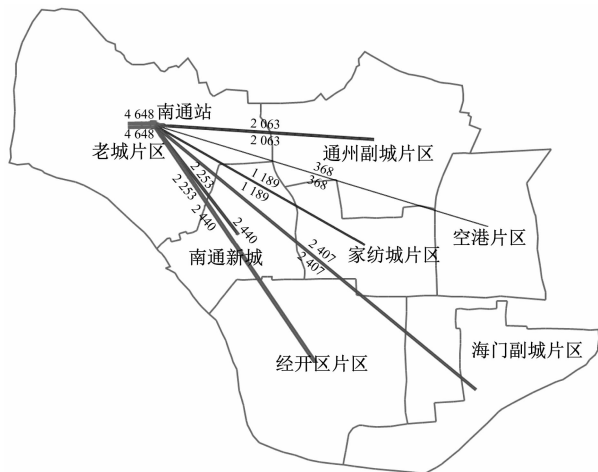


注:图中数据为公交集散量,单位为人次/d。

图3 南通新机场(枢纽)公交集散量分布预测图

Fig. 3 Distribution forecast map of public transport collection and distribution volume at Nantong new airport (hub)

由南通市既有城市轨道线网方案及对外枢纽集散量预测分析可以看出,目前在对外交通枢纽服务层面,主要存在两方面问题:



注:图中数据为公交集散量,单位为人次/d。

图4 南通站公交集散量分布预测图

Fig. 4 Distribution forecast map of public transport collection and distribution volume at Nantong Station

1) 南通站为主要对外枢纽,但其与中心城区的衔接仅通过2号线实现。由于2号线在中心城区向东衔接通州区,中心城区南部及南部城区需经过换乘才能达到南通站。可见,需要对衔接南通站的城市轨道交通线路进行优化。

2) 南通新机场(枢纽)规划建设目前已经列入《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》,但南通市既有的轨道交通规划方案并未考虑该枢纽,也并无与之衔接的方案。可见,南通城市轨道交通规划方案需要随之调整。

3.2 城市轨道交通线网接入南通枢纽的新方案

根据对南通站、南通新机场(枢纽)的公交集散量预测情况,在新一轮城市轨道交通线网规划中,应规划新的线网方案,增加南通站的城市轨道交通线路数量;由于南通站与南通南部地区的公交集散预测量最大,故尤其需要考虑南部地区与南通站的直接联系,并提升南通市各功能区到达南通站的便捷程度。此外,还应考虑城市轨道交通线网与南通新机场(枢纽)的衔接。

结合南通市滨海滨江、南北狭长的城市区位及空间特征,南通城市轨道交通线网的构建主要以L形城市轨道交通线路为主,具体构建思路如下。

1) 近期,利用城市轨道交通线网的骨架线路,实现对南通站、南通西站及南通新机场(枢纽)站的衔接。

2) 骨架线路应在服务城市主要客运走廊的前提下实现与枢纽的衔接。

3) 利用L形轨道交通线路实现南通站、中心城区及南通新机场(枢纽)站的衔接。

4) 远期,利用城市轨道交通普线来衔接兴东机场,利用城市轨道交通快线来衔接南通新机场(枢纽)。

南通交通枢纽与城市轨道交通衔接思路如图5所示。



图5 南通交通枢纽与城市轨道交通衔接思路示意图

Fig. 5 Schematic sketch of connection concept between Nantong transportation hubs and urban rail transit

应基于各交通枢纽的功能、布局、建设时序,结合南通市客流走廊分布,确定南通各交通枢纽与城市轨道交通线路的衔接方案。

3.2.1 南通站

南通站对南通市中心城区服务性最强。经预测,2035年南通站与主城6个片区的全日单向联系集散量达3.0万人次/d,作为既有站点,应在近期利用城市轨道交通线网骨架线路进行衔接,并考虑多条线路衔接方案。

南通市整体南北狭长,其东西向主要走廊为青年路、人民路,南北向主要走廊为濠西路—跃龙路、工农路。南通站位于中心城区北部,可以利用L形线路服务南通市中心城区,利用南北向走廊衔接老城区与南部的中央创新区。

3.2.2 南通西站

南通西站作为南通西部重要铁路走廊的站点,与南通站共同承担南通市的铁路客运服务。经预测,2035年南通西站与主城6个片区的全日单向联系集散量达1.0万人次/d,故应考虑在近期与城市轨道交通线网骨架线路衔接,并通过L形城市轨道交通线路衔接中心城区。

3.2.3 南通新机场(枢纽)

作为区域综合交通枢纽,南通新机场(枢纽)的规划应考虑高速铁路及城际铁路同城市轨道交通、公共汽车、出租车的紧密衔接。2035年南通新机场

(枢纽)站与主城6个片区的全日单向联系集散预测量达3.3万人次/d。

在机场运营初期,由于南通新机场(枢纽)距离南通市中心城区超过30 km,故其主要出行方式以机动化出行为主,可以考虑利用城市轨道交通普通线路延伸段提供服务,并应衔接南通市中心的走廊。

在远期规划中,若机场客运量过大以致城市轨道交通普通线路难以支撑,或者城市轨道交通普通线路的服务水平难以满足旅客出行时间要求,则应考虑建设城市轨道交通快线与机场衔接。为保证客流,建议城市轨道交通快线来衔接中心城区的次要客流走廊。为保证运行效率,城市轨道交通快线可适当增大站点间距。

3.2.4 兴东机场

兴东机场从功能上以服务南通市区为主。目前的年客运量较低。在远期规划中,兴东机场的年旅客吞吐量大于1 000万人次,故应考虑在远期与城市轨道交通衔接。

3.2.5 总体衔接方案

铁路枢纽作为南通市未来重要的对外交通枢纽,所有站点均实现城市轨道交通衔接,其中,南通站作为服务能力最强的站点,由城市轨道交通2号线及3号线衔接,南通西站由1号线衔接,南通东站由2号线衔接,作为南通市骨架线网的1、2、3号线实现了铁路枢纽的全覆盖。结合兴东机场的发展现状及未来规划,其在近期不引入城市轨道交通衔接。近期南通交通枢纽与城市轨道交通衔接的总体方案如图6所示。



图6 南通交通枢纽与城市轨道交通衔接总体方案示意图
Fig.6 Schematic map of the overall connection plan between Nantong transportation hubs and urban rail transit

南通市新机场(枢纽)作为区域综合枢纽,采用“一普一快”的方案进行衔接。近期由1号线支线(普通线路)进行衔接,远期新增城市轨道交通快线5号线,以实现南通新机场(枢纽)站与中心城区的快速衔接。

4 结语

南通市重要交通基础设施的引入使南通市枢纽体系发生巨大变化,枢纽作为对外交通与城市交通的转换点,在轨道交通线网规划中需要根据其客运规模、功能定位、布局等确定城市轨道交通衔接的方案,确定各枢纽所衔接城市轨道交通线路的数量、功能层次和建设时序。本文通过对南通市既有及规划枢纽的详细分析,结合轨道交通线网的规划思路,遵循上位及相关枢纽规划,对南通市各枢纽的轨道交通衔接方案提出了较为合理的思路与方案,供后续规划研究参考。

参考文献

- [1] 秦国栋.关于城市轨道交通发展的几点思考[N].企业家日报,2017-02-17.
Qin Guodong. Some thoughts on the development of urban rail transit[N]. Entrepreneur Daily,2017-02-17.
- [2] 沈景炎.对城市轨道交通线网规划的认识、实践、再认识[J].城市轨道交通研究,2018,21(5):16.
SHEN Jingyan. Understanding, practice and re-understanding of urban rail transit network planning[J]. Urban Mass Transit, 2018, 21(5): 16.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部.城市轨道交通线网规划标准:GB/T 50546—2018[S].北京:中国建筑工业出版社,2018.
Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China. Standard for urban rail transit network planning: GB/T 50546—2018[S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2018.

· 收稿日期:2021-11-16 修回日期:2022-05-23 出版日期:2024-06-10
Received:2021-11-16 Revised:2022-05-23 Published:2024-06-10
· 第一作者:刘祥勇,正高级工程师,47150235@qq.com
通信作者:冷海洋,高级工程师,coolcean@163.com
· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取CC BY-NC-ND协议
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license