

上海大都市圈城际铁路与市域(郊)铁路融合发展

张 聪

(中国城市规划设计研究院上海分院, 上海 200335)

摘要: 促进都市圈城际铁路与市域(郊)铁路网络融合是应对都市圈内部交往需求日益紧密的重要措施。从探讨上海大都市圈在两网融合的规划、建设、设计、运营过程中难以协调的问题出发, 通过分析借鉴东京首都圈私铁建设运营模式, 提出上海大都市圈内两网融合发展模式。网络布局层面, “干线融合、次级延伸、分区织补”的都市圈轨道交通网络布局模式更适应上海大都市圈内部多元化的城际出行需求; 机构建设模式层面, 组建都市圈轨道交通实体公司, 自上而下统筹规划、建设和运营是实现网络化运营的关键; 运营管理层面, 以公交化与快慢线运营模式保障两网竞争力。最后指出, 要以两网融合发展为前提, 构建形态合理、运营灵活的都市圈轨道交通网络, 服务都市圈以及市域内部多元化的联系需求。

关键词: 轨道交通; 两网融合; 城际铁路; 市域(郊)铁路; 上海大都市圈

Integrated Development of Intercity Railways and Urban (Suburban) Railways in the Shanghai Metropolitan Area

ZHANG Cong

(Shanghai Branch, China Academy of Urban Planning & Design, Shanghai 200335, China)

Abstract: The integration of intercity railway network and urban (suburban) railway network is an important measure that addresses the growing demand for improved internal coordination in metropolitan areas. Focusing on coordinated planning, construction, design and operation of the integration of intercity railways and urban (suburban) railways in the Shanghai Metropolitan Area, this paper analyzes the construction and operation mode of private railways in the Tokyo Metropolitan Area and proposes a development mode of two-network integration in the Shanghai Metropolitan Area. At the rail transit network level, the paper proposes an arrangement pattern featuring “integration of railway corridors, secondary extension, and supplementation by region” in the metropolitan area to adapt to the diversified intercity mobility demand within the Shanghai Metropolitan Area. At the institution construction level, it is crucial to establish rail transit corporations in the metropolitan area and promote systematic top-down planning, construction and operation. At the operation and management level, it is necessary to retain competitiveness of the two networks via operation of bus transit and high/regular-speed railway lines. Finally, the paper concludes that the integrated development of the two networks should serve as the basis to build a reasonable rail transit network with flexible operation and to meet the demand of diversified connection in the metropolitan area.

Keywords: rail transit; two-network integration; intercity railways; urban (suburban) railways; Shanghai Metropolitan Area

收稿日期: 2021-12-18

作者简介: 张聪(1988—), 女, 江苏南通人, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向: 多网融合规划、轨道交通规划、交通改善等。E-mail: vicycong@163.com

0 引言

2019年2月,《国家发展改革委关于培育发展现代化都市圈的指导意见》(发改规划〔2019〕328号)印发,提出要统筹考虑都市圈轨道交通的网络化布局,推动干线铁

路、城际铁路、市域(郊)铁路、城市轨道交通“四网融合”。自此之后,四网融合成为国家自上而下的发展要求和重点内容,先后出台的《交通强国建设纲要》《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》《粤港澳大湾区发展规划纲要》等多项国家层面规划均提出

要推进多层次轨道交通网络融合发展。

由上海市人民政府、江苏省人民政府、浙江省人民政府联合编制印发的《上海大都市圈空间协同规划》明确了由上海、苏州、无锡、常州、南通、嘉兴、湖州、宁波、舟山“1+8”市域行政区域共同组成上海大都市圈。在区域高质量一体化发展的趋势下，自成体系式的轨道交通系统发展模式难以满足城际出行对时效性和便捷性的双重要求，已无法适应上海大都市圈、长三角城市群内日益紧密的交往需求^[1]。以都市圈城际铁路与市域(郊)铁路组成的都市圈轨道交通支撑区域多中心、多节点、多层次^[2]的空间协同发展成为必然趋势，也为区域一体化加速发展提供了现实路径。一方面，都市圈轨道交通有利于推进上海大都市圈多中心、多节点之间的分工演化，促进城市功能互补；另一方面，都市圈轨道交通兼具灵活、快速和低价等多种特点，是未来上海大都市圈多层次轨道交通的主体。因此，上海大都市圈在进行轨道交通网络规划时，需要突破行政区划的限制，从区域融合、市域一体等多个角度谋划轨道交通的健康发展。

1 都市圈轨道交通组成

1) 都市圈城际铁路。

都市圈城际铁路是一种介于高速铁路和市域(郊)铁路之间的客运轨道交通系统，主要服务都市圈内主要城市中心间的联系，设计时速一般为 $160\sim 200\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ，站间距达到 5 km 以上，兼顾沿线区县行政单元之间的联系。例如江苏省近期计划建设的苏锡常城际铁路，服务苏州、无锡、常州三地城市中心之间的紧密联系，同时兼顾昆山、吴中、苏州新区、太湖新城、惠山、武进等沿线区县行政单元之间的联系。

2) 市域(郊)铁路。

市域(郊)铁路主要服务市域重点功能板块与市区之间的向心联系，站间距相对较

小，可组织站站停、快慢车等多种运行模式。同时，市域(郊)铁路既可独立运行，也能够根据需求与干线铁路、城际铁路或城市轨道交通线路跨线运行^[3]。

上海金山铁路是中国首条公文化运营的市域(郊)铁路，乘客可通过刷公共交通卡或购买火车票等方式乘坐，无固定车次和固定座位，随到随走，车内有类似城市轨道交通线路的到站提醒。此外，金山铁路采用大小交路运营模式，开行一站直达、大站停和站站停3种班次，全程最快 32 min 、最慢 60 min 可达(见图1)，乘客可根据需求选择不同车次。

2 上海大都市圈轨道交通发展面临的挑战

在都市圈“城际一张网”^[2]的发展理念下，上海大都市圈各城市均在积极推进都市圈城际铁路与市域(郊)铁路网络的融合发展。例如，苏州市规划的市域(郊)铁路苏虞张线可与如通苏湖城际铁路贯通运营^[4]；无锡、南通等城市在规划市域(郊)铁路时也更加重视与都市圈城际铁路的制式统一、网络互通。然而在具体操作阶段，都市圈城际铁路与市域(郊)铁路的网络融合存在一些不协调的问题。

1) 省市之间、城市之间在规划层面不协调。

一方面，各市对都市圈轨道交通的功能定位和设计标准认知不同。例如无锡市希望苏锡常城际铁路能够解决太湖新城与上海市之间的快速直连，少设站，设计时速提高至 $160\sim 200\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ；常州市希望利用苏锡常城际铁路兼顾城市轨道交通功能，建议采用较低的设计标准。同时，与都市圈城际铁路互联互通的市域(郊)铁路应纳入城市轨道交通快线体系还是城际一张网，各城市也存在争议。另一方面，省市之间对于都市圈轨道交通的线位布局意见也经常不统一。省级层面希望都市圈城际铁路进入城市中心，覆盖最多的沿线客流；各城市在城市中心已存在铁路客站的情况下，更希望利用新线路带动外围新城发展。

2) 不同省市间都市圈轨道交通制式不统一。

上海市已建、在建和规划的市域(郊)铁路均采用设计时速 $160\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的CRHF动车组制式；江苏省内已建和规划的都市圈轨道交通存在 $120\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的地铁B型车和



图1 上海金山铁路不同停站班次

Fig.1 Stations and schedule of the Shanghai Jinshan Railway

资料来源：根据上海金山铁路运行时刻表绘制。

160~200 km·h⁻¹的CRHF动车组两种制式；浙江省内已建的都市圈城际铁路采用地铁B型车或AH型车制式，设计时速为100~120 km·h⁻¹，但规划的沪嘉城际拟采用160 km·h⁻¹的CRHF动车组制式(见表1)。

3) 铁路部门与地方政府之间存在行政壁垒，协调难度较大。

铁路管理主要分为国家铁路、合资铁路和地方铁路三种模式，其中国家铁路和合资铁路以铁路公司控股为主，由铁路局或铁路公司负责运营。铁路部门与地方政府之间职责不同、诉求不同、机制不同，铁路与城市用地之间界限分明，在站城一体化开发、线路灵活运营等方面协调难度较大。

因此，为促进都市圈城际铁路与市域(郊)铁路网络融合，地方政府需要在都市圈轨道交通建设中争取更大的主动权。近几年，除省级层面纷纷增资改建、合并重组铁路投资公司外，市级层面也开始建立城际铁路公司，负责城际铁路项目的投融资、建设、运营管理以及综合开发。未来，地方政府应积极发挥在都市圈城际铁路、市域(郊)铁路建设和运营中的主导作用，推进铁路部门与城市规划及交通部门、地铁企业在合作机制、技术运营和商业开发等方面的相互协同。

3 东京首都圈轨道交通运营模式经验借鉴

东京首都圈私营铁路(以下简称“私铁”)与上海大都市圈城际铁路和市域(郊)铁路在功能上较为相似，均服务于都市圈内高频次、中短距离的紧密联系，其网络形态、多元化建设模式、各层级轨道交通之间贯通运营的经验值得借鉴。

3.1 东京首都圈轨道交通体系

在东京首都圈主要走廊内，JR新干线和JR普铁形成轨道交通干线网络向外辐射，大型私铁公司建设区域性次干线网络对主要走廊进行织补；远郊地区以私铁短线作为干线、次干线的联通线^[9]，为干线网络集散客流，并在小区域内以干线、次干线车站为依托，形成辐射性私铁短线，扩大干线车站的服务范围(见图2)。

不同于中国层级分明的轨道交通网络体系，东京首都圈各层级轨道交通均能够服务首都圈内部的通勤联系，提供内部出行服务

的轨道交通占网络总规模的80%左右^[9]。对于JR普铁，在有JR新干线与之平行的线路上，只开行首都圈内的中短距离列车，服务半径不超过150 km，即使在设有JR新干线服务的区段，其运行距离也不超过300 km；私铁主要负责开行首都圈内的跨区列车和市域内的短距离列车；除此之外，地铁能够与铁路直通运营，使得私铁列车可以直接进入城市中心，也能够服务首都圈内的向心客流。

东京首都圈灵活的轨道交通运营模式很大程度上得益于其多元化的建设模式。JR新干线和JR普铁由6家铁路客运公司运营管

表1 各省市都市圈轨道交通制式

Tab.1 Rail transit systems in metropolitan areas of China

省市	都市圈轨道交通	线路情况	制式	设计时速/(km·h ⁻¹)
上海市	金山铁路	已建	CRH6A/6F 动车组	
	机场联络线	在建	CRHF 动车组	160
	嘉闵线	规划	CRHF 动车组	
江苏省	南京都市圈城际S线	已建	地铁B型车	100~120
	无锡市域S1线	在建	地铁B型车	120
	苏锡常城际	规划	CRHF 动车组	160~200
浙江省	杭海城际	已建	地铁B型车	120
	杭富城际	已建	地铁AH型车	100
	沪嘉城际	规划	CRHF 动车组	160

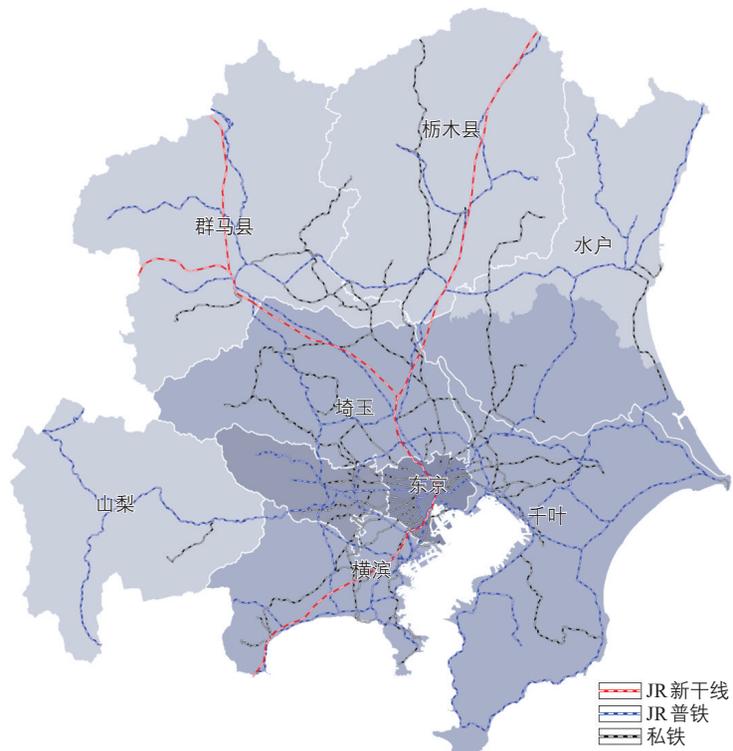


图2 东京首都圈多层次轨道交通网络布局

Fig.2 Layout of the multi-level rail transit network in the Tokyo Metropolitan Area

资料来源：根据东京首都圈2020年轨道交通网绘制。

理, 虽然属于国家铁路, 但其中的JR东日本、JR东海、JR西日本、JR九州四家公司已完成全面民营化改造。铁路客运公司为了增加收入会不断提高服务质量、开发新的服务领域, 同时仍然兼顾对城市的公益性服务。私铁均为民营, 能够兼顾都市圈和市域内部的运输服务, 车站多, 且许多车站直接设于城市中心或功能板块中心, 如城市生活板块、产业板块、旅游板块等, 可达性和便

利性均较强, 价格比JR铁路更便宜, 因此客源充足稳定。

3.2 私铁建设运营模式

东京首都圈的私铁在功能上更接近由都市圈城际铁路和市域(郊)铁路共同组成的“一张网”, 其建设运营模式在一定程度上能为上海大都市圈内两网融合发展提供借鉴。

私铁在建设模式上不受行政区划的限制, 由大型和小型私铁公司共同构建“干线+”的网络形态(见图3)。大型私铁公司在首都圈内按方向建设私铁干线, 功能上趋近于都市圈城际铁路; 小型私铁公司负责建设接驳线和加密线, 功能上更类似于市域(郊)铁路的跨区延伸和加密。东京首都圈私铁路路分布见图4。

私铁运营模式以多样化著称, 同一线路可提供特急、准特急、急行、快速、站站停等多种选择, 满足乘客不同的出行需求。与此同时, 私铁与JR铁路、地铁制式统一, 可以向日本铁路公司付费后跨线运营, 也能利用地铁轨道开行直达城市中心的私铁列车(见图5)。由于私铁的建设主体过多, 各条线路基本以本线列车独立运营为主, 导致首都圈外围各市间的联系需要经过多次换乘。这种模式在东京首都圈单中心结构下劣势不明显, 但不适合上海大都市圈多中心网络化的需求形态。

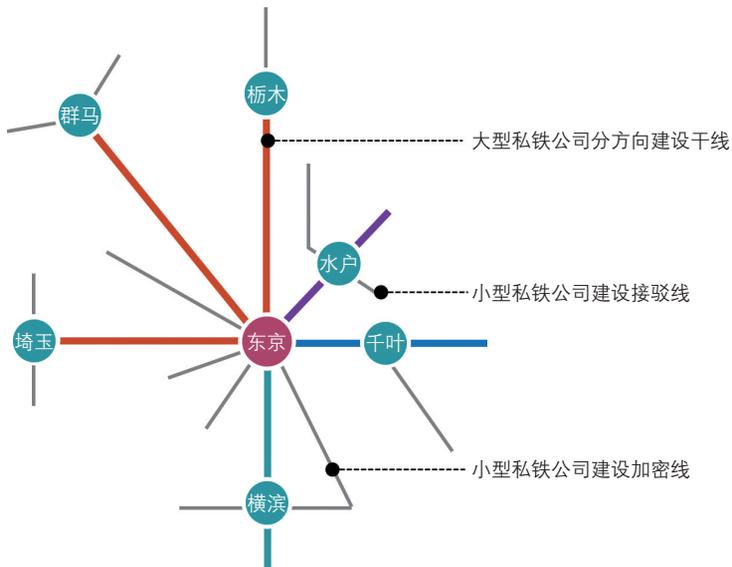


图3 东京首都圈私铁网络结构

Fig.3 Structure of private railway network in the Tokyo Metropolitan Area
资料来源: 根据东京首都圈2020年私铁线网绘制。

4 上海大都市圈轨道交通网络融合发展模式

4.1 网络布局模式

针对上海大都市圈多层次、多中心、多节点的空间格局, 《上海大都市圈空间协同规划》构建了由国家干线铁路、都市圈轨道交通、跨区地铁组成的城际一张网。其中, 都市圈轨道交通由都市圈城际铁路和市域(郊)铁路共同组成, 是服务都市圈内城际出行的轨道交通主体, 未来将承担约80%的城际出行需求。

为更好地服务上海大都市圈内部多元化的城际出行需求, 在借鉴东京首都圈私铁网络布局经验的基础上, 提出“干线融合、次级延伸、分区织补”的都市圈轨道交通网络布局模式。

4.1.1 干线融合

干线走廊主要连通各等级全球城市, 是都市圈内跨区出行客流最强的走廊, 也是都

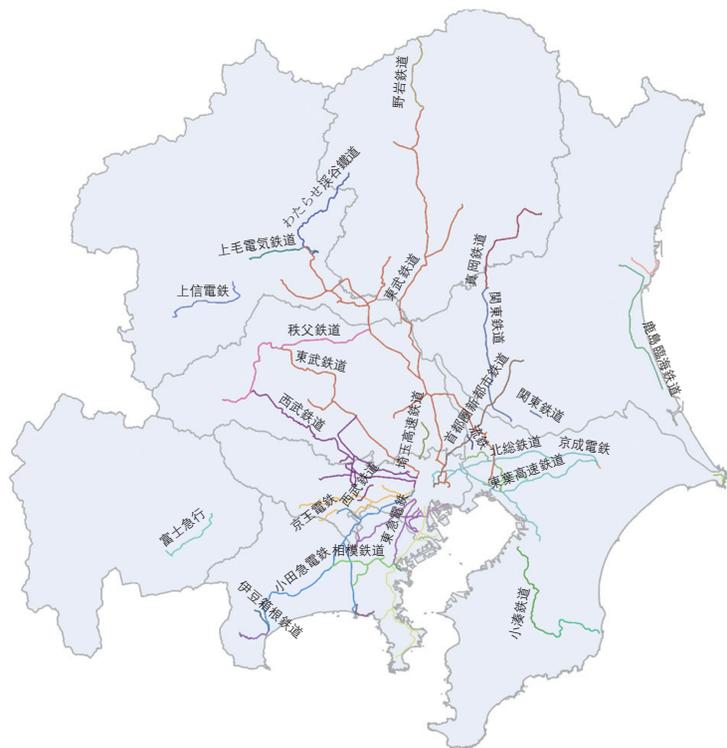


图4 东京首都圈私铁路线(按公司分布)

Fig.4 Private railway lines in the Tokyo Metropolitan Area
(distribution by company)

资料来源: 根据东京首都圈2020年私铁线网绘制。



a 私铁与JR普铁



b 私铁与地铁

图5 东京首都圈私铁与JR普铁、地铁贯通运营

Fig.5 Connected operation of private railways with JR regular-speed railways and subways in the Tokyo Metropolitan Area

资料来源: 根据东京首都圈2021年轨道交通网绘制。

市圈城际铁路和市域(郊)铁路网络融合的主走廊, 主要由上位规划确定的线路或既有线路组成(见图6)。走廊内以都市圈城际铁路作为主要支撑; 若同一走廊内存在其他市域(郊)铁路, 则需与都市圈城际铁路共享通道和场站资源, 实现两网合一。

干线走廊作为都市圈轨道交通的主要走廊, 需同时兼顾时效性与覆盖率。建议适当提升干线走廊内轨道交通设计标准, 采用 $160\sim 200\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的设计时速, 通过开行站间距为 $10\sim 20\text{ km}$ 的大站快车, 保障走廊内各功能板块之间联系的时效性。与此同时, 可根据需求增设市域停靠车站, 开行市域班列, 但市域车站均需设置越行线, 在提高干线走廊内车站覆盖率的同时, 不影响大站快车的运行。

以通苏湖干线走廊内的苏州市区至常熟段为例, 该走廊内规划有如通苏湖城际和苏州市域(郊)铁路苏虞张线, 但两条线路在具体线位上不完全一致。为使两条线路共享通道和车站设施, 规划调整如通苏湖城际线位, 作为干线走廊内的主线, 在苏州北站、阳澄湖站、常熟站设置3座城际车站, 重点保障走廊内联系的时效性; 局部调整苏虞张线位, 自常熟站接出至张家港方向, 作为主线的延伸线, 在苏州北站至常熟站区间内增设3处市域车站(见图7)^[4]。苏虞张线与如通苏湖城际采用相同的铁路动车组制式, 在常熟站具备跨线运行的条件。

4.1.2 次级延伸

次级走廊重点连通全球城市和全球功能性、支撑性节点, 一般有两种类型。一类是

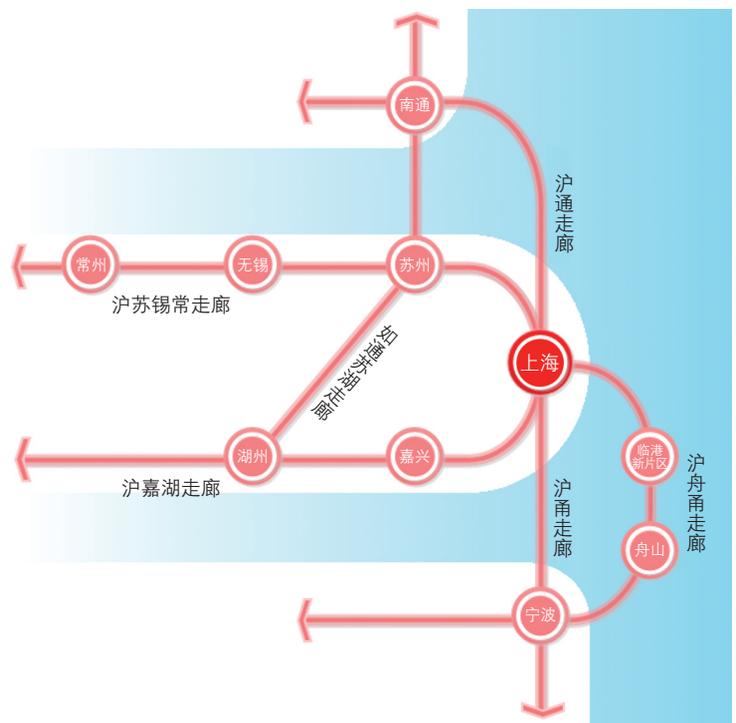


图6 上海大都市圈轨道交通干线走廊布局

Fig.6 Layout of rail transit corridors in the Shanghai Metropolitan Area

覆盖都市圈内不经过首位城市的次级客流走廊, 如上海大都市圈的西太湖走廊; 另一类是作为干线走廊的延伸线, 如沪甬干线走廊在金山节点西延, 能够直接开行上海至杭州湾北岸区县的直达列车, 起到对这一单元的覆盖作用(见图8)。利用次级走廊向外延伸是全球城市疏解非核心功能的重要依托, 因此需要保证与干线走廊在枢纽衔接上的互联互通。

4.1.3 分区织补

干线走廊和次级走廊只能覆盖都市圈内

相对重要的板块，因此各城市可以根据实际需求，利用市域(郊)铁路将一些相对重要的支撑性节点接入主要走廊，起到接驳织补的作用。与此同时，有条件的城市应优先利用既有干线铁路，开行市区至区县单元的城际或市域(郊)列车。接驳走廊内的市域(郊)铁路应尽量统一采用 $160\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的设计时速，



图7 如通苏湖干线走廊(苏州市区—常熟段)两网合一
Fig.7 Two-network integration of the Rudong-Nantong-Suzhou-Huzhou corridor (the section from Suzhou urban area to Changshu)

避免由于标准过低影响服务水平和运营效益^[6]，进而难以发挥线路价值。

以南通为例，通州湾港区是南通未来发展的重要战略板块，但远离城市，且不在其他都市圈轨道交通走廊内，适合以市域(郊)铁路衔接至城市主要铁路客运枢纽，如南通站，以提升交通可达性；而市域内的启东、海安、如皋3县(市)虽未被都市圈轨道交通走廊覆盖，但恰好位于既有宁启铁路沿线，应优先利用既有铁路开行市域列车，避免重复建设新线造成浪费(见图9)。

为保障干线走廊、次级走廊与接驳走廊网络之间的融合，轨道交通制式应当统一。一方面，确保都市圈城际铁路与市域(郊)铁路制式统一，使两网能够共享通道，实现功能互补，接驳走廊内的市域(郊)铁路也能在枢纽处与都市圈城际铁路贯通运营；另一方面，两网应与既有干线铁路制式统一，便于局部借用既有铁路开行跨区直达列车。

4.2 建设运营模式

4.2.1 机构组建与建设运营主体

都市圈轨道交通在建设运营层面需要从干支线到接驳线自上而下统筹两网的建设运营模式。因此，建议由“两省一市”和都市圈内各个地级市共同组建都市圈轨道交通实体公司，负责都市圈轨道交通干支线的投融资、建设、管理、运营和沿线用地开发。中国国家铁路集团有限公司(以下简称“国铁集团”)可参与建设，但应由“两省一市”及地方铁路投资公司共同控股。

干支线是都市圈轨道交通网络的主体，其建设运营水平将直接影响整个网络的运营效果。因此，应由上海市牵头各城市规划编制部门，统一编制都市圈轨道交通网络规划，并由都市圈轨道交通实体公司负责投融资和建设。项目建设资金建议主要由各城市依据线路在境内的里程按比例出资，对于工程难度大、建设成本高的区段，由都市圈轨道交通建设专项基金进行补贴，并鼓励民营资本参与投资。线路建成后，由都市圈轨道交通实体公司统一进行网络化运营，同时负责与干线铁路跨线运行的协调沟通工作。

对于都市圈轨道交通接驳线，建议由各城市按需求独立规划建设，但规划方案需纳入都市圈轨道交通网络规划。相对干支线而言，接驳线的投资、运营模式更加多元化。其中，新建线路可选择由地方政府独资建

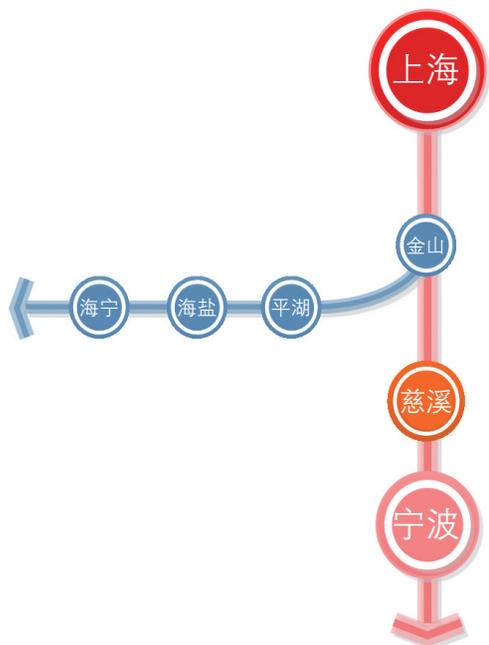


图8 金山—海宁次级走廊与沪甬干线走廊互联互通
Fig.8 Interconnectivity of the Jinshan-Haining secondary corridor and the Shanghai-Ningbo corridor

建设，也可与国铁集团或其他民营资本合资建设，总体上鼓励社会资本参与投资。利用既有干线铁路开行市域班列的线路，主要由地方政府向国铁集团购买服务。

在此基础上，根据不同建设主体，接驳线也可选择各城市运营、委托铁路局运营以及民营公司运营等多种模式。其中，由地方政府独资或合资建设的市域(郊)铁路，由各城市铁路投资公司负责运营；利用既有铁路开行市域班列的线路，可委托地方铁路局进行运营；由民营资本建设的市域(郊)线路，可由民营铁路公司负责运营。对于与都市圈轨道交通干线、国家干线铁路跨线运营需求强的接驳线，应交由都市圈轨道交通实体公司进行整体网络化运营(见图10)。

4.2.2 公交化运营与快慢线模式

都市圈轨道交通的公交化运营和快慢线组织模式是保证两网竞争力的关键，包括干支线和接驳线在内的所有都市圈轨道交通均采用公交化的运营模式，且干线必须保证快慢线运营。

相比于国家干线铁路，都市圈轨道交通服务导向更为明显，在车型上需要提供有别于干线铁路的更大容量、高密度、多交路、一卡通等服务。都市圈轨道交通需要服务

一定规模的跨区通勤客流，需要开发新的160~200 km·h⁻¹设计时速的公交化运营车型(见图11)，满足运量大、启停快、快速乘降^[7]、站立空间多等要求。

在公交化运营模式下，都市圈轨道交通应提高列车发车频率，保证高峰时段最短发车间隔不超过10 min，并采用多交路网络化运营模式，使乘客可根据需求选择直达、大站停、站站停等不同车次。与此同时，应促进都市圈轨道交通与城市公共汽车、城市轨

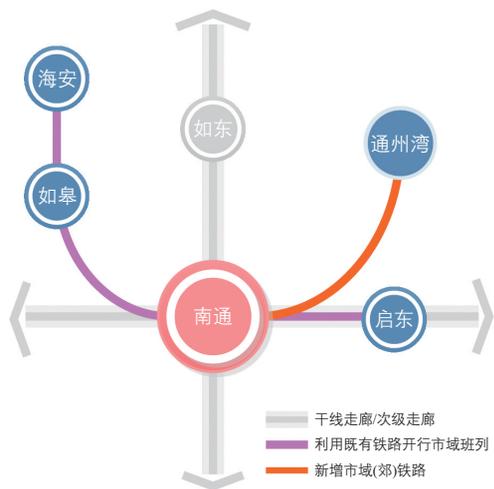


图9 南通市域内接驳走廊分类

Fig.9 Categorization of connection corridors in the urban area of Nantong

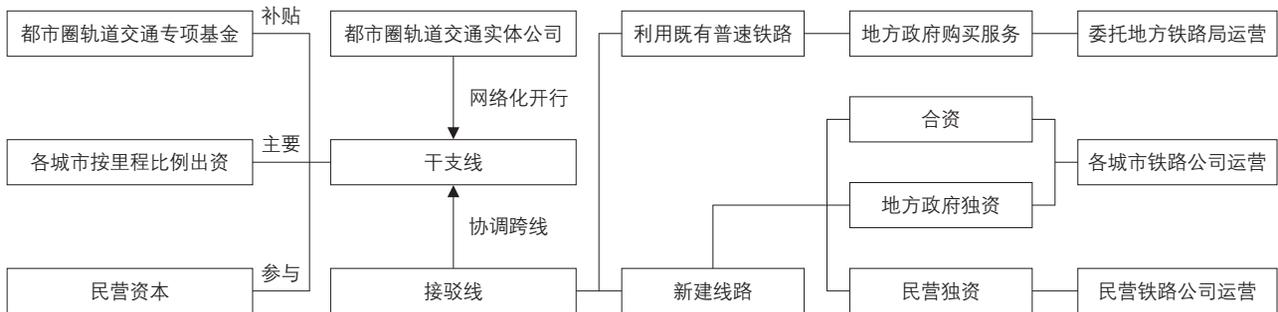


图10 都市圈轨道交通建设运营模式

Fig.10 Construction and operation mode of rail transit in the metropolitan area



a 双侧加宽车门



b 扩大站立空间

图11 都市圈轨道交通公交化运营车型示例

Fig.11 Sample vehicle types of rail transit under transit operation in the metropolitan area

资料来源：中车青岛四方机车车辆股份有限公司CRH6F-A型城际动车组。

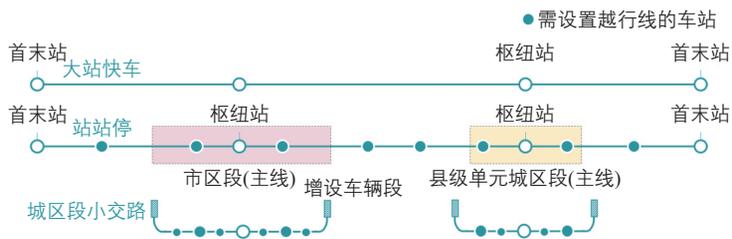


图 12 都市圈轨道交通代替城市轨道交通服务功能的线路组织模式
Fig.12 Organization mode of rail transit lines with urban rail transit replaced with the metropolitan area rail transit

轨道交通实现“一卡通”，方便乘客刷卡进站，并辅之以低票价、换乘优惠政策吸引日常通勤及跨区休闲客流。

除此之外，在有条件的地区可以尝试利用都市圈轨道交通代替城市轨道交通服务，最大程度发挥都市圈轨道交通的复合功能。利用都市圈轨道交通代替城市轨道交通服务的核心是采用差异化的分段设站及大小交路运营模式(见图 12)。例如，在城区段适当缩小都市圈轨道交通站间距至 2 km 左右，并设置越行线；郊区段则将站间距增加至 5 km 以上。在快慢线组织模式下，乘客可以在城区的轨道交通枢纽站换乘小交路车辆，也可以乘坐各枢纽站至城区段小站的直达列车，城区段也可以单独开行小交路区间线，代替城市轨道交通服务功能。

5 结语

都市圈城际铁路与市域(郊)铁路两网融合是未来必然的发展趋势。一方面，都市圈依托两网融合能够塑造良好的空间形态，推进多中心、多节点分工演化；另一方面，都市圈轨道交通本身就是中短距离跨区出行最灵活、最经济、最便捷的轨道交通方式。在一张网模式下，二者之间能够实现更好的功能互补，获得更高的运营效益。因此，要以两网融合发展为前提，构建形态合理、运营

灵活的都市圈轨道交通网络。网络布局上要注重“干线融合、次级延伸、分区织补”的模式构建，并统一不同层级走廊内的轨道交通制式，实现互联互通；建设运营模式上要通过自上而下统筹和自下而上补充“双管齐下”，促进两网健康快速发展，共同服务都市圈以及市域内部多元化的联系需求。

参考文献：

References:

[1] 蔡润林, 张聪. 长三角城市群交通发展新趋势与路径导向[J]. 城市交通, 2017, 15(4): 35-48.
CAI R L, ZHANG C. New transportation development strategies for the cluster of urban areas in Yangtze River Delta Area[J]. Urban transport of China, 2017, 15(4): 35-48.

[2] 上海大都市圈空间规划协同工作领导小组办公室. 上海大都市圈空间协同规划[R]. 上海: 上海市规划和自然资源局, 2021.

[3] 国家铁路局. 市域(郊)铁路设计规范: TB 10624—2020[S]. 北京: 中国铁道出版社有限公司, 2021: 1-2.
National Railway Administration of the PRC. Code for design of suburban rail: TB 10624—2020[S]. Beijing: China Railway Publishing House Co., Ltd., 2021: 1-2.

[4] 中国城市规划设计研究院上海分院. 国家级高铁枢纽城市和四网融合规划[R]. 苏州: 苏州市自然资源和规划局, 2021.

[5] 轨道迷. 教科书级典范! 日本东京都市圈市域(郊)铁路特点及启示[EB/OL]. (2019-06-20) [2021-10-08]. https://www.sohu.com/a/321902473_281835.

[6] 中国城市规划设计研究院上海分院. 无锡多层次轨道交通一体化规划[R]. 无锡: 无锡市交通运输局, 2021.

[7] 龚新. 首列公交化时速 160 km 城际动车组下线[J]. 机车电传动, 2013(4): 31.

(上接第 22 页)

[9] 广州市规划和自然资源局. 2020 年广州市交通发展年度报告[R]. 广州: 广州市规划和自然资源局, 2021.

[10] 百度慧眼天津规划院联合创新实验室. 京津跨域通勤特征与职住空间分布研究[R]. 北京: 百度慧眼天津规划院联合创新实验室, 2019.

[11] 孙娟, 马璇, 张振广, 等. 上海大都市圈

空间协同规划编制的理念与特点[R]. 上海: 上海大都市圈规划研究中心, 2021.

[12] 李晓江, 蔡润林, 何兆阳, 等. 区域一体化与客流特征视角下的“站城融合”研究[C]//程泰宁, 郑健, 李晓江. 中国“站城融合发展”论坛论文集. 北京: 中国建筑工业出版社, 2021: 21-58.