

# Research on the Leading Role of the Rail Transit to Metropolitan Region Combination Development

Zichang Liu<sup>1\*</sup>, Jing Wang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Guangzhou Metro Design & Research Institute, Guangzhou Guangdong

<sup>2</sup>School of Traffic and Transportation Engineering, Tongji University, Shanghai

Email: <sup>\*</sup>iuzic2013@163.com

Received: May 10<sup>th</sup>, 2016; accepted: May 24<sup>th</sup>, 2016; published: May 30<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

This paper analyzes the characteristics of rail transit during metropolitan regional forming process, showing that the development of the metropolitan region spatial form presents circular layout, continuous enhancement of enhanced capacity in the core area of metropolitan region, networked and differentiation development of rail transit, and leading to rapid integration of metropolitan region. This paper also studies the characteristics of rail transit in domestic metropolitan region from the same perspective, showing that spatial framework of metropolitan region hasn't matured completely in China; spatial structure appears as one center with multicore or two centers with multicore; networking development is to be reinforced and the rail transit guides urban spatial expansion and fusion. Finally, the paper summarizes that metropolitan region shows five features of multilevel, networking, guiding, commuting and cooperation.

## Keywords

Rail Transit, Metropolitan Region, Leading, Guide, Combination Development, Collaboration Mechanism

---

# 轨道交通对都市圈城市发展的特征影响研究

刘子长<sup>1\*</sup>, 汪景<sup>2</sup>

---

\*通讯作者。

<sup>1</sup>广州地铁设计研究院有限公司, 广东 广州

<sup>2</sup>同济大学交通运输工程学院, 上海

Email: iuzic2013@163.com

收稿日期: 2016年5月10日; 录用日期: 2016年5月24日; 发布日期: 2016年5月30日

## 摘要

分析国际大都市圈发展过程中的轨道交通发展特征, 主要表现为都市圈空间发展形态呈圈层式布局、都市圈核心区强中心化能力持续增强、轨道交通网络化和差异化发展、轨道交通主导都市圈快速融合等。从同样的视角对国内都市圈轨道交通发展特征进行研究, 主要表现为国内都市圈空间格局尚未完全发展成熟、都市圈空间结构呈现一核多心或双核多心、轨道交通网络化发展有待继续加强、轨道交通引导城市空间拓展和融合等。最后, 总结出都市圈融合发展中轨道交通主要呈现多级、塑网、引导、通勤、协作等五大特征。

## 关键词

轨道交通, 都市圈, 主导, 引导, 融合发展, 协作机制

## 1. 引言

通过研究纽约、东京、伦敦、巴黎世界四大都市圈的发展历程, 以及国内广佛都市圈、长三角都市圈和京津冀都市圈的融合发展, 在经济全球化和国家新型城镇化的重大发展战略背景下, 经济发达区域重点城市间的一体化融合发展已逐步成为一种新的态势。都市区或大都市圈融合发展过程中, 轨道交通所呈现出的主导和引导作用具有无可比拟的优势, 更是具有多级、塑网、引导、通勤和协作等典型发展特征。

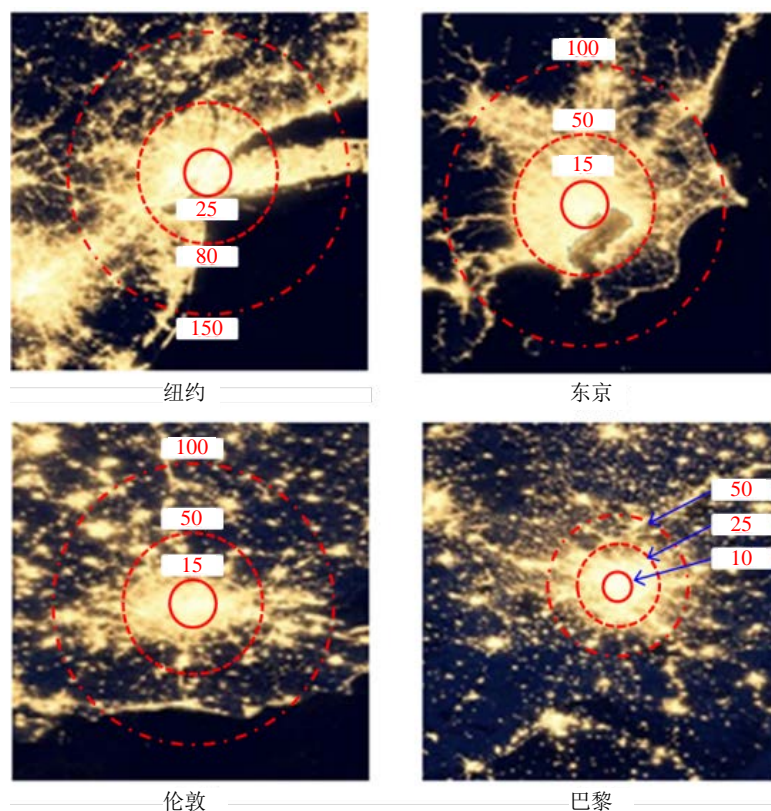
## 2. 国际大都市圈轨道交通发展特征

### 2.1. 国际大都市圈空间发展形态

#### 2.1.1. 都市圈空间发展形态呈圈层式布局

从国内外对都市圈的研究情况看, 根据土地开发强度和交通影响范围, 多采用圈层法对都市圈空间形态进行研究, 划分依据主要为人口规模[1] [2]或者圈层交通出行尺度[3] [4]。一般将城市圈划分为四个基本区域(圈层): CBD 地区、中心城区、中心城区外围区、大都会区(图 1)。

- CBD 地区(1 区): 人口规模介于 18~60 万人, 但是就业岗位高度集聚, 岗位规模通常达到 100~200 万;
- 中心城区(1 区、2 区): 密集开发的城市建成区, 人口规模介于 700~900 万人, 半径范围一般在 15~30 km。2 区主要依托于 CBD 地区发展, 一般为特定行政区, 是各圈层中居住人口占比最大的区域, 存在一定的就业岗位但密度远低于 1 区;
- 中心城区外围区(1 区、2 区、3 区): 人口规模介于 1000~1300 万人, 半径范围一般在 30~50 km。3 区绝大多数以中心城区为目的, 是通勤交通主要发生区域, 一般不受行政边界限制。与中心城区相比, 3 区(近郊地区)就业岗位密度显著下降, 人口密度也比 2 区低, 但是易形成新的城市副中心;



注：为了进行相对客观且直观的比较，论文研究选择使用美国宇航局(NASA)航拍制作的“夜晚灯光地图”。资料来源：作者整理绘制。

**Figure 1.** Layer space form comparison of four international metropolis circle (unit: km)

**图 1.** 国际四大都市圈圈层空间形态对比(单位: km)

- 大都会区(1区、2区、3区、4区)：人口规模超过1700万人，辐射半径可以达到50~100 km。4区(远郊地区)是都市圈最外围地区，与中心城区通勤联系明显减弱，总体上处于职住平衡状态。

### 2.1.2. 都市圈核心区强化能力持续增强

表1显示国际四大都市圈各圈层的基本城市属性，表2显示各圈层居住与就业人口密度。可以看出：第一，除东京外，2区居住人口占总人口比例超过35%，是占比最大的分区(纽约35.1%，伦敦38.0%，巴黎76.6%)；第二，1区是职住自平衡性最弱的分区，岗位密度高达3.5~9.0万个/km<sup>2</sup>，职住平衡指数超过1.6，东京更是高达8.95。

## 2.2. 轨道交通主导下的都市圈快速融合

### 2.2.1. 轨道交通网络化和差异化发展

都市圈发展从雏形形成，到扩张壮大和发展成熟，四大都市圈在城市用地布局和交通结构方面持续优化调整，交通需求表现出区域交通城市化、区域交通向心性、区域交通多元化、对外交通一体化等特点。为了适应多样化的交通需求，四大都市圈重点采取以轨道交通为骨干的公共交通发展模式，辅之以常规公交和其它公交系统。

经过长期发展，四大都市圈形成高度发达的多模式一体化轨道交通网络(表3)。纽约都市圈构建了“通勤铁路 + 城市地铁 + PATH(纽新捷运)”的多模式轨道交通网络，网络总长度2705.2 km [6]，日均客流

**Table 1.** The basic attribute of the four international metropolis circle  
**表 1.** 国际四大都市圈各圈层基本城市属性

	纽约			东京			伦敦			巴黎		
	s	r (r%)	w	s	r (r%)	w	s	r (r%)	w	s	r (r%)	w
zone1	23	54.3 (2.74%)	196.7	42	26.6 (0.84%)	238.1	27	17.7 (1.01%)	91.7	29	62.2 (5.83%)	102.5
zone2	734	695.4 (35.05%)	223.2	575	789.8 (24.84%)	486.8	1551	667.6 (38.04%)	243.2	2031	816.9 (76.63%)	346.9
zone3	5036	602.9 (30.38%)	331.2	1160	369.2 (11.61%)	137.9	8807	475.3 (27.08%)	193.0	9951	187 (17.54%)	58.1
zone4	27,372	631.7 (31.83%)	323.0	11,366	1994.1 (62.71%)	781.3	16,389	594.4 (33.87%)	249.6	-	-	-

注: 1) s 为面积(km<sup>2</sup>), r 为居住人口(万人), w 为就业岗位(万个), r% 为分区人口占都市圈总人口比例; 2) 各圈层面积 s 为城市所有用地面积; 3) 由于巴黎城市建成区高度集聚, 用其它都市圈划分依据进行研究, 巴黎都市圈没有第四分区。资料来源: 面积和居住人口数据资料来源于参考文献[2], 岗位数据资料来源于参考文献[5]。

**Table 2.** Comparison of population density and position density of the four international metropolis circle  
**表 2.** 国际四大都市圈各圈层居住人口密度和岗位密度对比

	纽约			东京			伦敦			巴黎		
	dr	dw	wr	dr	dw	wr	dr	dw	wr	dr	dw	wr
zone1	2.36	8.55	3.62	0.63	5.67	8.95	0.66	3.40	5.18	2.14	3.53	1.65
zone2	0.95	0.30	0.32	1.37	0.85	0.62	0.43	0.16	0.36	0.40	0.17	0.42
zone3	0.12	0.07	0.55	0.32	0.12	0.37	0.05	0.02	0.41	0.02	0.01	0.31
zone4	0.02	0.01	0.51	0.18	0.07	0.39	0.04	0.02	0.42	-	-	-

注: dr 为居住人口密度(万人/km<sup>2</sup>), dw 为岗位密度(万个/km<sup>2</sup>), wr 为职住平衡指数。资料来源: 参考文献[2]。

**Table 3.** Comparison of rail transit systems in the international four metropolitan area  
**表 3.** 国际四大都市圈轨道交通系统对比

	线路数量(条)	线路长度(km)	车站数量(座)	服务半径(km)	客流量(万人次/日)	客流强度(万人次/km)
<b>纽约</b>	<b>小计</b>	<b>46</b>	<b>2705.2</b>	-	-	<b>638.5</b>
	城市地铁	26	375	469	15	560 (2014)
	通勤铁路	16	2308	-	103	54.3 (2002)
	PATH	4	22.2	13	5	24.2 (2012)
<b>东京</b>	<b>小计</b>	<b>105</b>	<b>2471.9</b>	<b>1416</b>	-	<b>4099.1</b>
	城市地铁	13	304.1	294	15	1103 (2010)
	市郊铁道	78	2045.1	964	100	2927 (2010)
	中运量轨道	14	122.7	158	5	69.1 (2010)
<b>伦敦</b>	<b>小计</b>	-	<b>3486</b>	<b>1018</b>	-	<b>691.4</b>
	城市地铁	12	415	270	25	351.4 (2013)
	区域铁路	-	3071	748	100	340 (2013)
<b>巴黎</b>	<b>小计</b>	<b>56</b>	<b>2156.8</b>	-	-	<b>808.1</b>
	城市地铁	16	221.6	303	6	421 (2012)
	市郊铁路	28	1263	345	>60	77 (2011)
	RER	5	589.9	257	60	270 (2011)
	中运量轨道	7	82.3	145	10	40.1 (2011)

注: 1) PATH, Port Authority Trans-Hudson, 纽新航港局过哈德逊河捷运系统, 是连接结曼哈顿、泽西市及霍伯肯的都会大众捷运系统, 主要服务于通勤人群; 2) RER, Réseau Express Régional, 巴黎地区快速铁路网, 是在巴黎既有的地铁系统之外, 联系巴黎郊区与巴黎市的市域快线铁路系统。资料来源: 参考文献[6]-[11], [https://en.wikipedia.org/wiki/New\\_York\\_City\\_Subway](https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_City_Subway), [https://en.wikipedia.org/wiki/London\\_Underground](https://en.wikipedia.org/wiki/London_Underground), [https://en.wikipedia.org/wiki/Paris\\_M%C3%A9tro](https://en.wikipedia.org/wiki/Paris_M%C3%A9tro)。

640 万人次, 承担城市公共交通 74% 客流[9]。东京都市圈构建了“市郊铁道 + 城市轨道 + 中运量轨道(有轨电车、单轨和导轨)”的多模式轨道网络, 网络总长度 2471.9 km [7], 日均客流 4100 万人次, 承担城市公共交通 86% 客流。伦敦都市圈构建了“市郊铁路 + 城市地铁”的多模式轨道交通网络, 网络总长度 3486 km [8], 日均客流 690 万人次, 承担城市公共交通 51% 客流[10]。巴黎都市圈构建了“RER(市域快线) + 市郊铁路 + 城市地铁 + 中运量轨道(有轨电车)”的多模式轨道网络, 网络总长度 2156.8 km [6], 日均客流 810 万人次, 承担城市公共交通 70% 客流。

从四大都市圈轨道交通系统的分布来看, 轨道交通系统在都市圈各圈层呈现差异化布局。城市地铁主要服务于中心城区即城市第一和第二圈层, CBD 地区轨道网密度高达 2~3 km/km<sup>2</sup>, 站点密度 2~4 座/km<sup>2</sup>, 轨道线网密度和站点密度呈现“递远递减”分布(表 4)。区域铁路主要服务于第三圈层和第四圈层与第一圈层的通勤联系, 以及主要城镇间联系。

### 2.2.2. 轨道交通主导城市空间拓展和融合

轨道交通积极发挥都市圈城市空间拓展和融合主导功能, 主要表现特征为: 轴向拓展、通勤为主。第一, 轴向拓展主要指城市外围建成区以轨道交通车站 TOD 开发为基本单元, 基本开发单元沿轨道交通走廊连续轴向布局, 同时围绕轨道交通走廊向外延伸, 居民出行以轨道交通为主。第二, 通勤为主指外围轨道交通沿线居住人口与中心城区联系主要目的为通勤通学, 通过通勤实现中心城区与近郊和远郊的无缝化融合。如果没有通勤活动发生, 中心城区与外围次中心或者市镇只是传统意义上的一体化大经济区, 仅仅是地理或行政管辖方面结合统一, 难以有效的称为大都市圈或都会区。

主导都市圈空间拓展和融合的轨道交通主要为区域铁路和部分放射状城市地铁。区域铁路(高速铁路、通勤铁路、城际轨道)主要布设于围绕中心城的放射状轴线上, 联系都市圈核心区与外围区, 以服务通勤客流需求, 同时带动轨道沿线用地开发(TOD), 引导外围圈层内城市次中心的形成。城市地铁主要布设于中心城区, 通过布设密集的地铁线网, 以维持中心城强心能力。部分放射状地铁线路从第一、二圈层向第三圈层, 甚至第四圈层辐射, 与区域铁路形成复合交通走廊, 共同主导城市空间沿走廊拓展和融合。

Table 4. City subway and railway area density contrast of four international metropolis circle

表 4. 国际四大都市圈各圈层城市地铁密度和区域铁路密度对比

		纽约		东京		伦敦		巴黎	
		线路密度 (km/km <sup>2</sup> )	站点密度 (座/km <sup>2</sup> )	线路密度 (km/km <sup>2</sup> )	站点密度 (座/km <sup>2</sup> )	线路密度 (km/km <sup>2</sup> )	站点密度 (座/km <sup>2</sup> )	线路密度 (km/km <sup>2</sup> )	站点密度 (座/km <sup>2</sup> )
城市 地铁	zone1	3.17	3.83	2.00	1.94	2.56	1.93	2.97	4.1
	zone2	0.43	0.53	0.23	0.15	0.20	0.13	0.06	0.09
	zone3	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-
	zone4	-	-	-	-	-	-	-	-
区域 铁路	zone1	0.30	0.09	0.60	0.40	0.93	0.59	0.79	0.48
	zone2	0.22	0.05	0.66	0.41	0.49	0.20	0.31	0.13
	zone3	0.11	0.04	0.26	0.12	0.10	0.03	0.08	0.02
	zone4	0.03	0.01	0.19	0.07	0.08	0.01	-	-
合计	zone1	3.47	3.92	2.60	2.34	3.49	2.52	3.76	4.58
	zone2	0.65	0.58	0.89	0.56	0.69	0.33	0.37	0.22
	zone3	0.12	0.05	0.26	0.12	0.10	0.03	0.08	0.02
	zone4	0.03	0.01	0.19	0.07	0.08	0.01	-	-

资料来源: 参考文献[2]。

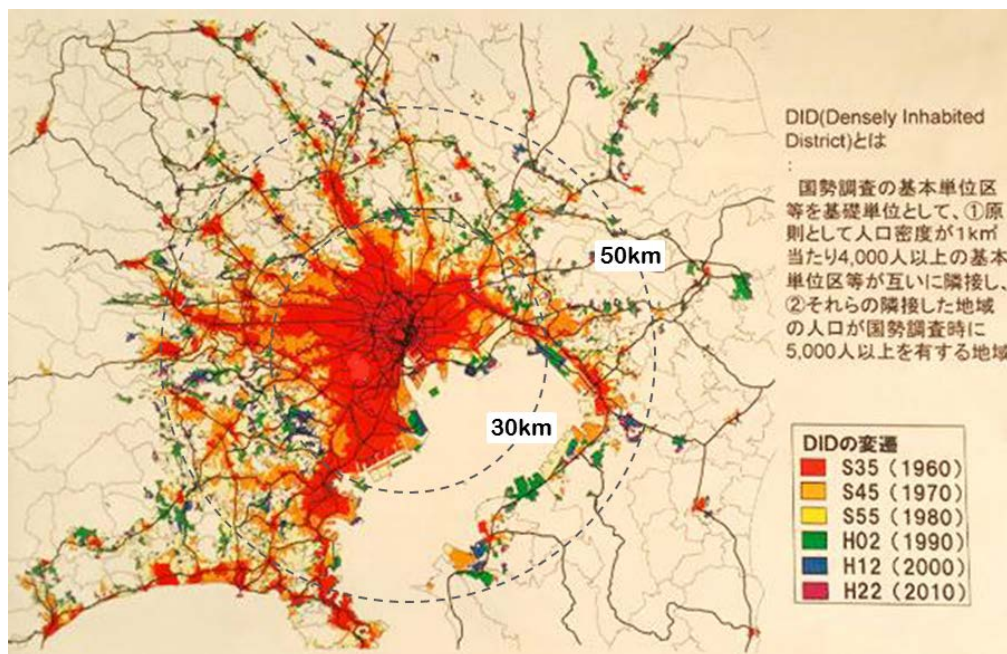
以东京都市圈为例, 依托少环长射的轴向轨道交通, 采用 TOD 开发模式成功构建都市圈“一核七心”组团结构。1950 年以后, 为应对东京人口快速膨胀和巨大的住房需求, 既有轨道交通引导以居住功能为主的城市开发迅速兴起, 同时也为轨道交通企业带来了巨大的客流效益和土地开发收益。该模式的巨大经济效益进一步刺激了轨道交通企业的事业热情。这一阶段, 都市圈外围区域(东京 23 区以外)掀起了“以轨道交通主导土地开发”的新城建设热潮, 通过轨道交通为中心城和新城提供直接联系。轨道交通企业通过“轨道交通 + 物业”的经营模式在都市圈外围建设大量的轨道交通线路, 通过土地开发平衡资金和吸引人群入住为轨道交通线路提供客流以支持轨道交通发展。目前, 都市圈对外呈放射形的轨道交通线路高达 36 条, 并且部分城市地铁线路与区域铁路更是形成复合交通走廊, 如副都心线与地下铁路有乐町线共同联系池袋、新宿和涩谷三大副都心, 以及远郊埼玉县。同时, 围绕轨道交通形成间距不等、规模不同、功能各异的七个新老副都心: 池袋、新宿、涉谷、大崎、上野、锦丝町和临海副都心, 最成功的案例是东京急行电铁株式会社主导开发的田园都市线和多摩田园都市新城。由于轨道交通的开发带动作用, 都市圈人口居住均分布在轨道交通沿线(图 2)。工作日早高峰时段向心通勤、通学的客流巨大。2010 年, 工作日早高峰日均 337 万的通勤、通学者由外围区域(圈层 3&4)进入区部(圈层 1&2), 日均 220 万通勤、通学者进入都心三区(圈层 1) [12], 轨道交通承担的通勤通学出行比例达 46% [13]。

### 3. 国内都市圈轨道交通发展特征

#### 3.1. 国内都市圈空间发展形态

##### 3.1.1. 国内都市圈空间格局尚未完全发展成熟

目前国内较典型的都市圈有广佛都市圈, 环渤海的京津冀经济圈以及以上海为中心的长三角经济圈, 其中后两者更多的是传统意义上的城市群或区域经济区, 与本文前述所研究的国际四大都市圈发展特征存在一定的区别:



资料来源: 参考文献[4]。

Figure 2. The relationship between population density and rail transit in Tokyo Metropolitan Area  
 图 2. 东京都市圈人口密度与轨道交通关系

第一, 都市圈又称都会区, 都市圈的概念与范围是经济功能和附属于经济功能下的其他社会功能所决定的, 受行政区划一定程度影响但是无法决定都市圈的范围, 都市圈更多考虑的是经济上分工合作并相互联系的一体化, 或者其他具有同城特征的统计因素。

第二, 都市圈(都会区)一般会有跨区的协调机构, 但是未必有都市圈一级的政府或法定机构。纽约都市圈的主要协调机构为区域规划协会(RPA: Regional Plan Association), 该协会作为一个由民间团体建立的、独立的非营利组织, 一直积极地为纽约三州大都会统计区准备和推进实施区域规划。伦敦都市圈主要协调机构为大伦敦市政府(GLA: the Greater London Authority), 历史上的统一政府(大伦敦地方议会与伦敦规划咨询委员会)虽然时设时撤, 但改革后的大伦敦市政府(GLA)于 2000 年经选举成立, 主要负责大伦敦市的战略发展规划和整体协调工作。国内广佛都市圈为贯彻落实《纲要》, 进一步强化同城效应, 2009 年 3 月, 广、佛两市签订了《广佛同城化建设合作框架协议》, 初步构建了一套与同城化相适应的行政管理模式, 成立由两市党政主要负责同志组成的四人领导小组, 负责特别重大事项的决策和协调。建立市长联席会议制度, 负责广佛同城化的总体组织协调。两市市长为联席会议召集人, 分管副市长和政府秘书长参加, 设立办公室作为日常办事机构, 办公室设在两市发展改革委, 并建立两市对口部门的专责小组。

第三, 都市圈是生产生活的同城化, 具体表现在交通出行需求以通勤、通学、商务(比例不高)为主, 是一体化的城市区。因此, 严格意义上来讲, 国内都市圈除广佛都市圈之外, 典型大都市圈尚未完全发展成熟, 都市圈空间格局尚处于由雏形到成熟的发展阶段。

基于前述分析, 将广佛都市圈作为国内都市圈的研究重点, 长三角经济圈和京津冀经济圈重点研究内部已经同城化的区域, 其中长三角经济圈以上海都市圈为核心, 范围以上海为中心, 辐射至周边 100 km 的昆山、常熟、苏州、吴江、嘉兴、海盐等市区。京津冀都市圈以北京为核心, 辐射至周边廊坊、天津和其它卫星城。

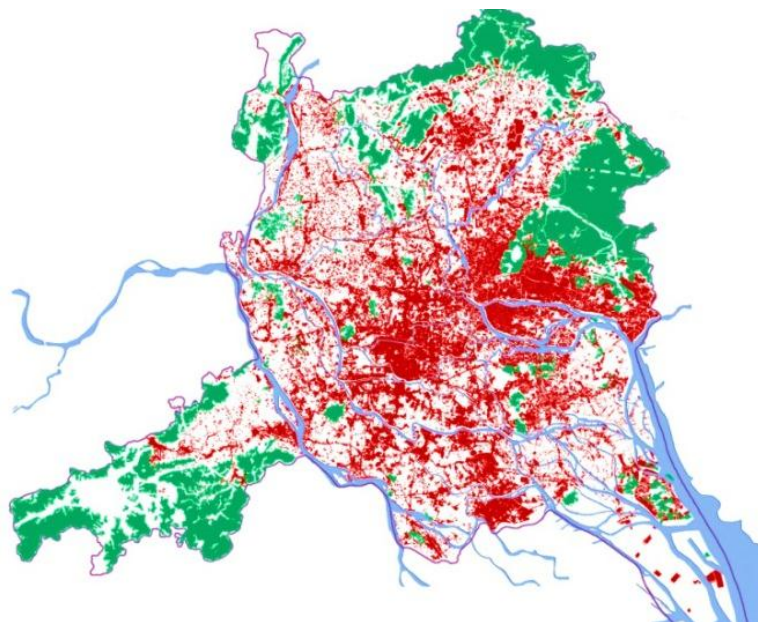
### 3.1.2. 都市圈呈现一核多心或双核多心结构形态

#### 1) 广佛都市圈空间结构为双核多心结构

广州、佛山两市是珠三角地区的核心城市, 是国内一体化步伐最快的地区之一。2008 年底国务院正式批准《珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008-2020 年)》, 在此纲要指导下, 2009 年两市联手颁布《广州市佛山市同城化建设合作框架协议》, 2010 年正式编制完成国内首个跨区域同城化发展规划——《广佛同城化发展规划(2009-2020 年)》, 作为指导当前和今后一个时期广佛同城化建设的纲领性文件, 目前正在积极快速推进规划实施。

广州、佛山两市共辖 15 区 2 县级市, 土地面积 11,282.9 km<sup>2</sup>, 占全省总面积的 6.3%, 占珠三角的 26.8%。2013 年常住人口 2022 万人, 占全省 18.9%, 占珠三角 37.5%。2013 年 GDP 2.24 万亿元, 占全省 36.1%, 占珠三角 46.8%。广州、佛山地域相连, 同属珠江下游的珠三角河网区, 不少河段(如广州与南海之间的珠江段)跨越两市地域或直接相连, 在历史上就被看成一个整体。目前的行政区划上, 广州白云区、荔湾区、芳村区与佛山南海区接壤, 广州番禺区与佛山南海、顺德两区接壤。城镇分布密集, 城镇间边界日趋模糊, 尤其是都市区核心区域城乡聚落形态已经连成一片, 以广州为主中心, 佛山为副中心成不对称分布(图 3)。

空间格局不断演变, 都市圈由“单点单边”走向“多点多边”。从地域空间结构看, 一个成熟的都市圈/城市群的发展过程要经历四个阶段: 城市离散阶段、城市体系形成阶段、城市向心体系阶段和都市圈发展阶段。在珠江三角洲城镇群的快速发展过程中, 广州和佛山的融合程度不断加深, 广佛的城镇体系逐步走向一体化。从城市化及空间结构发展来看, 随着城市化发展和广州城区的扩张, 使广州与佛山



资料来源：参考文献[14]。

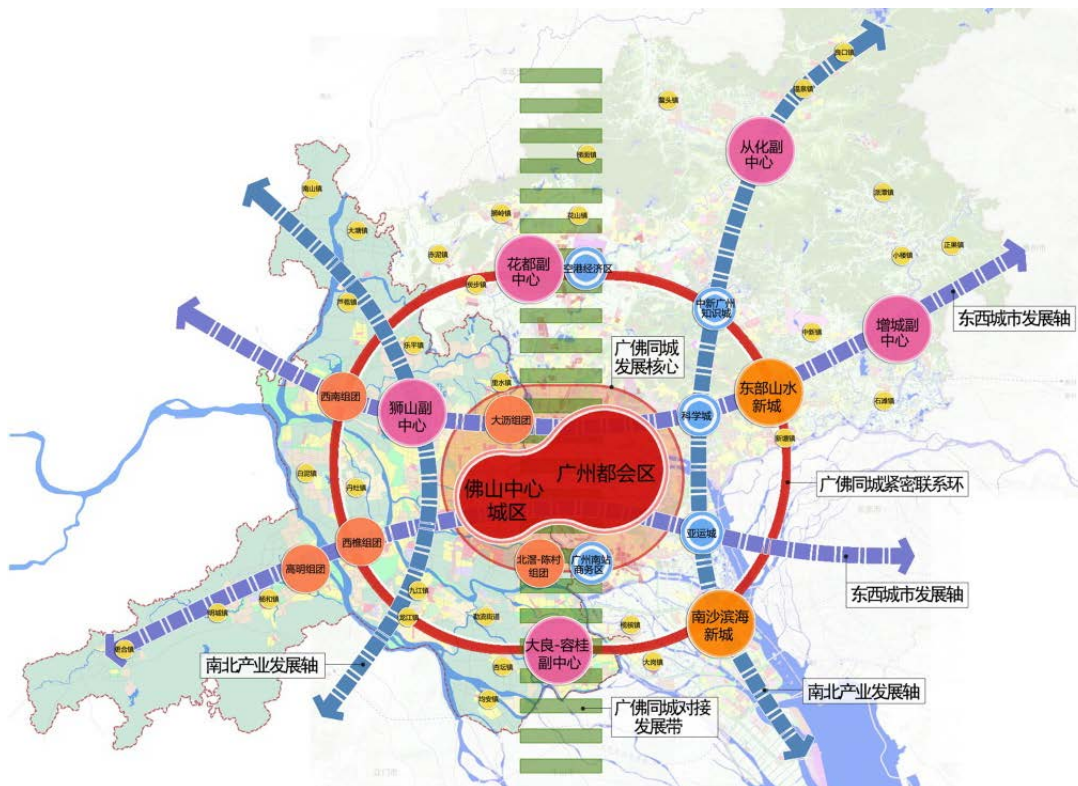
Figure 3. Guangzhou-Foshan city built area distribution map  
图 3. 广佛城市建成区分布图

城市相向发展，城区、镇区连成一片，组成了广佛之间的高度城市化地区，佛山中心组团、大沥组团与广州市西部的荔湾、芳村、番禺，以及佛山次中心大良容桂组团与广州市南沙片区西北部的土地利用规划，基本上在两市交界处趋于无缝接驳。目前广佛都市圈处于都市圈第三发展阶段，正在向第四阶段演变。

空间格局进一步强化双核，多心多轴推进都市圈快速融合。《广佛同城化发展规划(2009-2020)》提出进一步增强广州国家中心城市的辐射带动力，充分发挥佛山重要经济中心优势，把广佛都市圈建设成全国科学发展试验区、区域一体化发展和都市圈同城化发展先行区、国家重要综合性门户区域、国际性现代服务业中心和先进制造业基地、世界重要的大都市区。在发展格局上，广佛经济圈以高端服务为引领提升广州中心城区综合服务功能，以特色服务为引领提高佛山中心城区综合服务水平，强化由佛山中心城区和广州中心城区共同构成都市圈发展核心，基于同城发展、东西互动、区际协调的原则，通过发展轴串联多个战略性节点，形成“双核强化，多轴携领，多极带动”的同城化发展格局(图 4)。

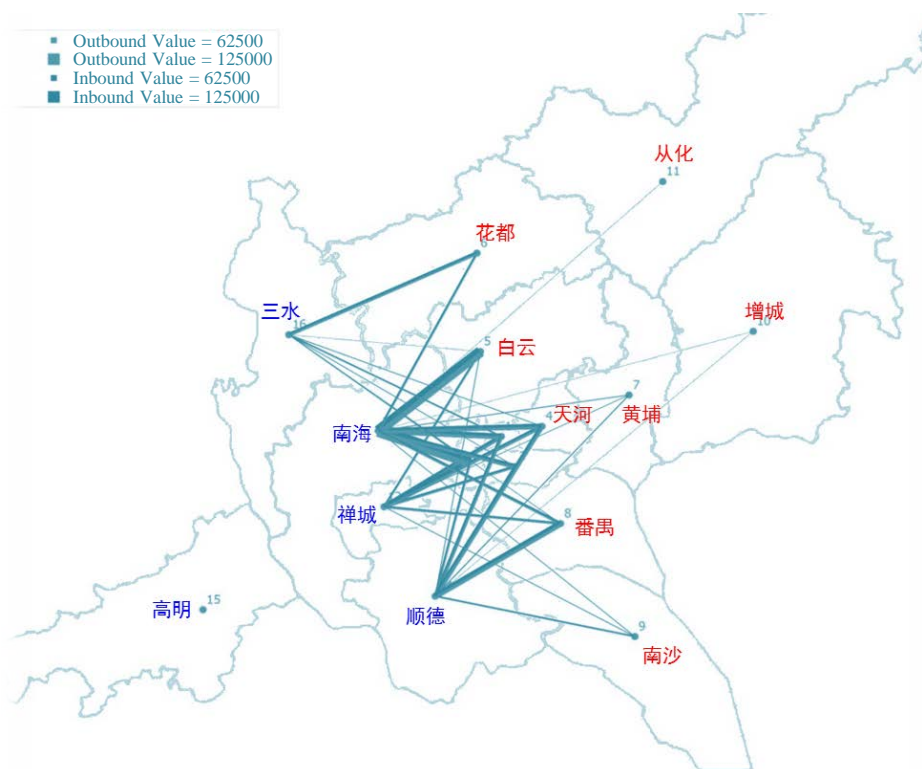
区域交通需求仍将快速增长，轨道交通作用持续表现凸出。根据广州 2005 年居民出行调查和佛山 2014 居民出行调查数据，广佛两市间出行均为两市对外出行主要方向，跨广佛边境通道日客流量由 2005 年的 46 万人次/日，增长至 2014 年的 92 万人次/日，年均增速 8%。出行结构方面，城市轨道交通为 11%，地面公交为 26%，小汽车为 47%，大中巴客车为 9%，摩托车为 7%。广佛线与广珠城际建成开通后，为两市间通勤出行提供了便利条件，至 2014 年，两市间轨道出行的方式比例大幅上升至 11%，其客流一方面为沿线开发建设的诱增客流，另一方面为摩托、出租、城际公交和长途巴士的转移客流。出行目的方面，广佛跨市出行目的以通勤为主，比例高达 44%；出行时间方面，出行时间分布有较明显的早晚高峰，呈现通勤化特征。根据广佛两市城市人口、就业岗位、城市特点以及交通网络特征等预测，2030 年两市跨境机动化出行总量将达到 288 万人次/日。出行方式方面，轨道(含城际)出行比例将占机动化出行比例的 50%以上，其中广佛间城市轨道交通出行总量约 132 万，约占总出行的 46%，远期两市间的通勤客流将是客流增长的主要来源(图 5)。

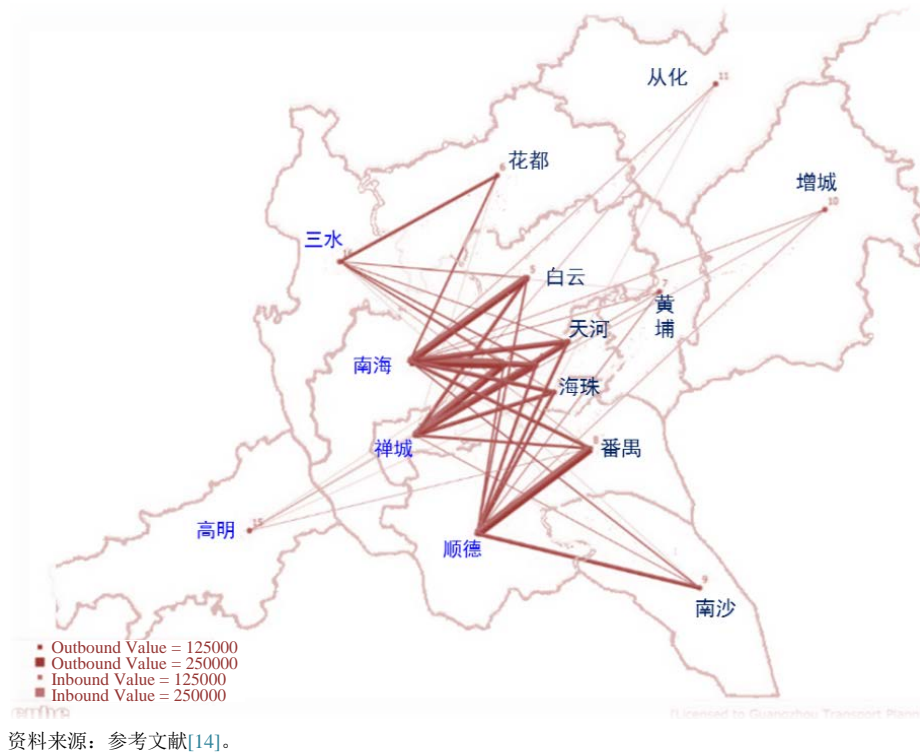




资料来源: 参考文献[14]。

**Figure 4.** Schematic diagram of the spatial pattern of the overall development of Guangzhou-Foshan  
**图 4.** 广佛总体发展空间格局示意图





**Figure 5.** Guangzhou-Foshan metropolis circle motorized traffic demand distribution map (top for 2014, bottom for 2030)  
**图 5.** 广佛都市圈机动化交通需求分布图(上为 2014 年, 下为 2030 年)

## 2) 长三角都市圈空间结构为一核多心结构

上海都市圈以上海市为核心, 向外 100 km 半径的辐射范围, 覆盖上海市域及苏州、无锡、嘉兴、南通等城市, 区域总面积约 2.3 万 km<sup>2</sup>, 2014 年末常住人口 5322 万人, GDP 5.47 万亿元, 人口密度 2300 人/km<sup>2</sup>。上海都市圈空间结构形态呈现以上海为单核心的圈层式空间结构, 分为中心城、市域、区域三个圈层(图 6):

中心城圈层: 以人民广场为中心, 半径 15 km 覆盖的区域, 也即是上海外环以内面积约 610 km<sup>2</sup> 的上海市区范围;

市域圈层: 半径 50 km 覆盖的区域, 也即是上海全市域范围, 包括市域内 9 个新城, 60 个新镇, 面积约 6340 km<sup>2</sup>;

区域圈层: 半径 100 km 覆盖的区域, 覆盖上海市域及苏州、无锡、嘉兴等城市, 面积约 2.3 万 km<sup>2</sup>。

## 3) 京津冀都市圈空间结构为双核多心结构

2004 年 11 月, 国家发改委正式启动《京津冀都市圈区域规划》编制工作, 2010 年 8 月, 规划上报国务院, 2015 年 4 月, 中央政治局审议通过《京津冀协同发展规划纲要》。根据规划, 京津冀都市圈空间结构按照“2 + 8”的模式规划: 以北京和天津 2 个直辖市为核心, 囊括河北省的石家庄、保定、秦皇岛、廊坊、沧州、承德、张家口和唐山 8 个地级市(图 7)。区域总面积达约 22 万平方公里, 2014 年末常住人口 8361 万人, GDP 6.02 万亿元, 与四大都市圈以及国内其它都市圈相比, 覆盖面积大, 现状人口密度较低, 约 400 人/km<sup>2</sup>。

基于上述分析, 可以看出国内三大典型都市圈空间结构基本为“核 + 心”结构, 并且均为不同城市构成, 说明我国的都市圈均是从城市群或经济区演化而来。在都市圈整体面积、人口和 GDP 方面, 京津



资料来源：作者整理绘制。

Figure 6. Sketch map of the spatial structure of Shanghai metropolitan area  
图 6. 上海都市圈空间结构示意图



资料来源：作者整理绘制。

Figure 7. Spatial structure of Beijing, Tianjin and Beijing  
图 7. 京津冀都市圈空间结构图

冀都市圈均独占鳌头,但是在人口密度和人均 GDP 方面,广佛都市圈和长三角都市圈遥遥领先,说明广佛都市圈和长三角都市圈的城市空间与人口发展更为集聚,社会经济生产要素流动更为频繁,都市圈的一体化融合能力更强(表 5)。

### 3.2. 轨道交通引导下的城市圈初步融合

#### 3.2.1. 轨道交通网络化发展有待继续加强

都市圈内轨道交通出行方式较为单一,轨道交通客流承担比例相对不高。目前广佛都市圈内跨境轨道交通主要为广佛线和广珠城际,其中广佛线为城市轨道交通,主要服务于都市圈中心城区(圈层 1&2),广珠城际为城际轨道交通,主要服务于都市圈外围区域(圈层 3&4)。两线日均跨境客流 15.93 万人次/日,约占两市跨境出行总量 17%。广佛线(广州沥滘至佛山魁奇路),线路长度 32.1 km,设站 31 座,首通段(西朗至魁奇路)于 2010 年开通运营,运营里程 21 km (佛山境内 14.8 km),设站 14 座(佛山境内 11 座),系统制式采用 4 节 B 型车编组。2010 年开通时日均客流 7.8 万人次/日,至 2014 年全日客流 15.3 万人次/日,年均增长 1.5 万人次/日,其中广佛交换客流 9.1 万人次/日,线路换乘客流比例高达 70%,平均运距 10.7 km,约占线路长度的 50%以上。承担客流出行目的方面,主要以两市沿线通勤客流为主。广珠城际起于广州南站,途经佛山市顺德区、中山市,南至珠海市拱北口岸珠海站,线路总长 177.3 km,设计时速为 200 km/h。在广州境内设站 1 座(广州南站),佛山境内设站 5 座(碧江站、北滘站、顺德站、顺德学院站、容桂站)。2014 年,广珠城际日均客流 6.3 万人次/日,工作日客流中广佛间交换客流为 6300 人次/日,占比 10%,广佛客流集中于顺德和容桂两个站点,比例分别为 45.5%和 46.6%。承担客流出行目的方面,主要以两市商务出行客流为主。长三角都市圈内跨境轨道交通主要为上海轨道交通 11 号线,线路起于罗山路,主线终止于嘉定北站,支线终止于江苏省花桥;京津冀都市圈内跨境轨道交通主要为京津城际,线路起于北京南站,终止于于家堡。

都市圈轨道交通呈现“两线单点/多线单点”衔接模式,网络化程度仍有较大提升空间。目前广佛都市圈内城市轨道交通衔接主要采用“两线单点”模式,广佛线首通段与广州市 1 号线通过西朗站衔接换乘,实现两市轨道交通客流转换。长三角都市圈内城市轨道交通衔接主要采用“两线单点”模式,上海轨道交通 11 号线通过延伸 3 站进入昆山东部,单点对接苏州市域轨道交通 S1 线和苏州轨道交通 K1 线,实现上海、昆山和苏州的交通连接功能。京津冀都市圈内主要通过“多线单点”模式进行城市轨道交通与京津城际轨道交通衔接,衔接点为高铁枢纽车站,如北京南站与北京地铁 4 号线衔接,天津站与地铁 2 号线、3 号线、9 号线衔接,形成独具特色的“双城轨道交通体系”。受制于轨道交通建设进度和建设水平,目前三大都市圈轨道交通主要采用“两线单点/多线单点”的衔接模式,基于网络化的“两线多点/

Table 5. Comparison of urban spatial structure of three metropolitan areas in China

表 5. 国内三大都市圈城市空间结构对比

	都市圈“核”	都市圈“心”	面积 (万 km <sup>2</sup> )	人口 (万人)	GDP (万亿元)	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	人均 GDP (万元/人)
广佛都市圈	广州中心城、佛山中心城	增城副中心、从化副中心、花都副中心、狮山副中心、大良容桂副中心	1.1	2022	2.24	1800	11.1
长三角都市圈	上海	苏州、无锡、嘉兴、南通	2.3	5322	5.47	2300	10.3
京津冀都市圈	北京、天津	石家庄、保定、秦皇岛、廊坊、沧州、承德、张家口、唐山	22.0	8361	6.02	400	7.2

资料来源:参考文献[14],2014年长三角各市统计年鉴,2014年京津冀各市统计年鉴。

“多线多点”衔接模式较少采用, 导致轨道交通网络整体运输效率降低, 衔接站点换乘客流负荷增加, 因此轨道交通网络化程度仍有较大提升空间。

### 3.2.2. 轨道交通引导城市空间拓展和融合

轨道交通积极承担都市圈城市空间拓展和融合引导功能, 主要表现特征为: 边界融合、点状分布。第一, 边界融合主要指通过轨道交通建设带动沿线城市开发, 都市圈内相邻城市在社会经济活动上一体化快速融合, 尤其是传统概念上的行政边界区域, 受经济活动影响其行政界限逐步变得模糊; 第二, 点状分布主要指轨道交通建成后, 城市空间开发主要集中在车站腹地范围内, 在轨道交通网络密度不高的情况下, 城市开发片区空间结构呈点状分布, 尚未形成成熟的城市连绵扩展区。

引导都市圈空间拓展和融合的轨道交通主要为城市轨道交通, 城际轨道交通辐射和带动主要作用于外圈层。城际铁路主要服务于都市圈内相邻城市间或城市群间快速轨道交通出行, 运营组织采用公交化城际列车和跨线列车混合开行的运输模式, 提高旅客运输效率和服务水平。由于设站少站间距大, 城际轨道交通对都市圈的带动作用主要为都市圈外围圈层, 以起终点枢纽城市和中途站车站周边地区为主, 对都市圈中心城一体化融合发展作用有限。城市轨道交通主要服务于都市圈内相邻城市或核心城市内部快速交通出行, 运营组织采用公交化开行的运输模式, 主要服务车站周边 500~800 m 范围内的乘客出行。由于设站密站间距小, 城市轨道交通对于都市圈内圈层交通走廊形成、促进都市圈一体化融合发展具有重要引导作用。

以广佛都市圈为例, 加强两市轨道交通衔接, 强化广佛都市圈无缝缝合。2007 年广州市委市政府提出“南拓、北优、东进、西联、中调”的“十字方针”发展战略, 其中“西联”战略正式吹响了广佛同城化发展的号角。作为广东省城际快速轨道交通系统的开笔之作, “广州至佛山段地铁项目”正式开工建设, 线路横跨广州海珠区、荔湾区和佛山南海区、禅城区。广佛地铁不但缩短了广佛两地时间和空间距离, 扩大了两地市民的生活、消费圈子, 而且改变了广佛两市城市发展的轨迹和方向, 开启了两市新的财富之门。随着 2010 年广佛线首通段的建成通车, 两市的融合发展正式拉开序幕, 广佛地铁沿线逐步形成千灯湖高新区、祖庙、普君新城、季华园、魁奇路五大主流商圈。2005 年广佛两市间跨境出行邻近区域生活出行、商务出行是主要构成部分。随着两市间逐步融合和广佛地铁开通, 2014 年广佛线跨两市客流日均 9.1 万人次/日, 其中 44% 为通勤客流, 且通勤出行仍将高速增长。2014 年 6 月, 佛山城市轨道交通 2 号线动工建设, 起点始于南庄, 终点止于广州南站, 成为广佛衔接的又一条新通道。2015 年 2 月, 广州市陈建华市长与佛山市鲁毅市长共同签订了《广佛两市轨道交通衔接工作备忘录》, 要求加强两市轨道交通衔接, 在现状广佛线 1 条通道的基础上, 规划新增佛山 2、4、5、6、7/11 号线衔接广州线网、广州 5、7、17、19 号线衔接佛山线网等 9 条城市轨道交通衔接通道, 进一步持续强化广佛都市圈无缝缝合[14]。

## 4. 都市圈融合发展的轨道交通发展特征

### 4.1. 多级

随着都市圈的不断发展成熟, 逐步形成耦合性极强的“城际轨道 + 城市轨道交通 + 中运量轨道”多级一体化轨道交通网络。这种多层次、多制式的轨道交通网络, 能够充分适应都市圈城市空间格局的发展变化, 满足不同区域、不同功能、不同速度的出行需求, 有效支撑都市圈空间结构融合发展, 提升都市圈区域综合竞争力。

### 4.2. 塑网

从不同区域、不同阶段的都市圈发展变化看, 在都市圈城市空间融合过程中, 功能层次单一、系统

制式单一的轨道交通系统,对都市圈城市和经济融合的带动作用局限于某一片区或经济带,对于都市圈的整体带动作用有限。因此,轨道交通应从单一线路逐步向轨道网络发展,塑造都市圈轨道交通网络,带动都市圈连绵化、整体化均衡发展。

### 4.3. 引导

国际四大都市圈通过轴向拓展与通勤客流,轨道交通充分主导城市空间拓展和融合,经过长期演变,现已发展成为成熟的一体化城市圈。国内都市圈目前尚未完全发展成熟,空间格局处于由雏形到成熟的发展阶段,轨道交通积极扮演都市圈空间格局重塑的引导者,充分利用轨道交通 TOD 综合开发优势,全面促进都市圈一体化融合。

### 4.4. 通勤

交通设施一体化是都市圈融合的重要基础和前提,而轨道交通一体化则是重中之重。在轨道交通一体化基础上的都市圈融合发展,将产生大量城际交通出行需求,并且呈现由生活、商务出行向通勤出行转变的特征。城际交通出行需求向通勤化方向发展将打破传统上城市之间交通(或对外交通)与城市内部交通的界限,对完善轨道交通衔接和设施转换,尽可能缩短通勤时间等提出了更高要求。

### 4.5. 协作

在都市圈的发展过程中,一方面靠都市圈内生产要素的自由流动,从而推动市场机制自发运转,打破行政壁垒与地域分割。另一方面要靠政府的推动作用,通过统一制定法律体系、规划方案、政策扶持,确保生产要素均衡调配。因此,都市圈统一的跨区域协调管理机构是都市圈发展过程中不可或缺的重要一环。无论是纽约都市圈区域规划协会(RPA)这种非政府机构,还是伦敦都市圈大伦敦市政府(GLA)、东京都市圈整备局、巴黎都市圈巴黎大区议会这种政府机构,都成立了专门的都市圈规划与管理机构,确保都市圈法律、规划和政策的权威性与可持续性。目前国内广佛都市圈建立的以广佛同城化联席会议为核心的协调机制,已经共同签署通过了多项规划未提及而市长联席会议中的年度建设工作计划内容,极大加快了广佛同城化的既有步伐,特别是在基础设施建设和环境保护等方面的一些长久以来“悬而未决”的项目取得了显著成效,广佛同城效应日益凸显。

## 5. 结语

从国际四大都市圈和国内典型都市圈的发展过程看,都市圈的一体化发展是发达城市群或经济区发展的必然趋势。多层次的轨道交通网络对于引导都市圈空间结构、经济流转、生活方式、管理机制的改变具有重要推动作用,能够积极促进生活客流向通勤客流转变、非轨道交通客流向轨道交通客流转移,在都市圈融合发展过程中扮演的地位举足轻重。

## 参考文献 (References)

- [1] Focas, C. (1998) The Four World Cities Transport Study. London Research Centre, London.
- [2] 杨东媛, 韩皓. 世界四大都市轨道交通与交通结构剖析[J]. 城市轨道交通研究, 2000(4): 10-15.
- [3] 张晓春, 宋家骅, 邵源, 杨宇星. 都市圈背景下深圳轨道交通发展战略研究[J]. 都市快轨交通, 2012, 25(3): 1-6.
- [4] 李伟. 借鉴世界城市经验论北京都市圈空间发展格局[C]// 中国城市规划学会. 2012 中国城市规划年会论文集, 2012.
- [5] 章希. 国际大都市交通系统的对比[J]. 城市公用事业, 2000, 14(1): 6-9.
- [6] 宗晶. 国外三大城市轨道交通模式研究[J]. 交通标准化, 2011(17): 73-76.

- 
- [7] 苗彦英, 张子栋. 东京都市圈轨道交通发展及特征[J]. 都市快轨交通, 2015, 28(2): 126-130.
- [8] 俞展猷, 李照星. 纽约、伦敦、巴黎、莫斯科、东京五大城市轨道交通的网络化建设[J]. 现代城市轨道交通, 2009(1): 55-59.
- [9] 陈雪明. 纽约的公共交通系统和规划经验谈[J]. 国际城市规划, 2015, 1(30): 84-88.
- [10] Travel in London, Report 7 (2014) Transport for London, London.
- [11] 陈孟乔, 施仲衡, 刘建坤. 国外主要城市市郊铁路发展现状分析及启示[J]. 综合运输, 2010(3): 77-81.
- [12] 张道海, 刘龙胜, 江捷. 东京城市客运系统中轨道交通主导地位的原因剖析及启示[J]. 城市轨道交通研究, 2013, 16(6): 17-21.
- [13] 钱林波, 顾文莉. 以快速轨道交通支撑和引导城市发展——日本东京都市圈的实践与启示[J]. 现代城市研究, 2001(6): 56-58.
- [14] 广佛两市轨道交通衔接规划[R]. 广州: 广州市交通规划研究院, 广州地铁设计研究院, 2015.