

# 深莞惠都市圈产业-人口-出行特征分析及规划建议

郭莉 邓琪 周军

**【摘要】**基于都市圈产业、人口和出行联系等多源数据，识别都市圈空间结构以及跨市组团联系特征，发现深圳都市圈总体上形成了双层多中心结构。边界地区则形成了5大跨界融合组团和“产业联系强-职住联系强”、“产业联系弱-职住联系弱”、“产业联系弱-职住联系强”三种类型。基于中心区和跨市组团不同尺度和强度的出行需求，结合出行走廊识别分析，提出了交通规划建议。当前亟需从都市圈一座城视角，重新组织跨界区域的交通、职住、公共设施，加强资源要素互通共享，这将有赖于以都市圈为单元的空间规划和城市治理体系。

**【关键词】**都市圈；深莞惠；跨界组团；区域一体化

## 1.引言

都市圈是代表一个国家或地区参与国际竞争的重要平台，纽约、伦敦、东京、北京、上海等国际国内中心城市在进入一定的发展阶段后，普遍都以都市圈形态来组织生产、生活链。深圳都市圈是粤港澳大湾区核心增长极，也是支撑广东省国土城镇空间建设的重要引擎之一，范围包括深圳（含深汕特别合作区）、东莞以及惠州除龙门县之外的区域。

目前，学界关于都市圈的研究主要包括两个方面。一是都市圈范围的定义，二是基于流数据的实证研究。日本以到中心区的通勤占就业人口比，即通勤率（>10%）作为主要评估指标。美国采用中心区人口规模（>100万）及通勤率（>25%）来划分都市圈，德国采用中心区人口密度（>500万/km<sup>2</sup>）和通勤率（>20%）来划分都市圈范围。国内也有学者从经济联系、时间和距离可达性以及出行联系等角度研究都市圈范围，例如王建军<sup>0</sup>等基于企业分支分布、时间可达性和出行联系划分了广州都市圈的范围。

虽然都市圈的界定和标准未有统一定论，但在都市圈的内涵上具有共识，即都市圈是核心城市及其社会经济一体化区域<sup>0</sup>。多目的、高频人流联系最能代表都市圈内各地区之间联系紧密程度，是都市圈区别于其他城市集群的根本特征<sup>0</sup>。因此，基于人流的研究更能反映都市圈的内涵。

综合既有深圳都市圈的研究来看，主要从产业发展历程及产业联系角度展开，对都市圈一体化发展提出规划治理建议。主要观点包括区域一体化要有能够推动区域规划有效实施的治理主体，减少区域一体化的“短视”和“投机”行为等<sup>0</sup>。交通视角的研究主要基

于道路以及城际铁路设施开展交通一体化评估等，对都市圈不同空间尺度的出行特征研究较少。而既有交通规划和研究依然是受限于行政边界，仅探讨设施的衔接问题<sup>0</sup>。

当前，深圳都市圈内已经呈现较为活跃的跨市域出行特征。深莞跨市出行已达到 120 万人次/日，深惠跨市出行达到 45 万人次/日，年均增速达到 10%。但现阶段深圳都市圈内跨市交通高度依赖道路交通，西部和中部方向对外通道高峰期拥堵明显，跨市轨道设施建设滞后于出行需求的增长。综合深莞惠三地规划分析，未来深圳海洋新城、光明科学城，东莞滨海湾新区、松山湖中心等边界中心组团将成为未来都市圈发展的重点，跨市通勤出行规模相较现状将有大幅增长，出行距离也将持续加大，设施衔接规划显然已不能提供高水平的同城化服务。因此，精准识别深圳都市圈空间结构、总结跨市出行模式对于都市圈未来的交通设施规划具有重要的意义。

## 2.研究基础与方法框架

### 2.1 研究数据

本次研究使用的数据主要包括人口、经济、出行和交通可达性四类数据。人口数据包括人口普查、经济普查、统计年鉴和手机信令三类数据。人口普查和经济普查数据的空间颗粒度到街道办，统计年鉴的数据颗粒度到行政区，手机信令原始数据为中国移动 2022 年 9-11 月基站信令数据，统计颗粒度为 1km<sup>2</sup> 栅格。文中人口数据采用手机信令数据与人口普查数据结合，对手机信令识别的常住人口进行了扩样和校核。出行数据以手机信令分析的数据为主，结合深圳两年开展一次的深莞惠边界客流调查数据进行了校核。交通可达性通过调用高德地图的“路径规划” API 接口提取出行时间数据，在交通小区尺度下表征小汽车、公共交通两种方式的时间可达性。

### 2.2 研究方法

本文通过人口普查数据、经济数据以及出行数据从多个维度识别深圳都市圈空间结构，评估同城化程度并总结研究临深组团职住特征；在此基础上，识别都市圈范围内的重要交通走廊；最后，分析展望深圳都市圈一体化发展下的规划建议和对策。

组团结构识别采用社区发现分析方法中的 Louvain 算法<sup>0</sup>。这是一种基于模块度的社区发现算法。其基本思想是网络中节点尝试遍历所有邻居的社区标签，并选择最大化模块度增量的社区标签。在最大化模块度之后，每个社区看成一个新的节点，重复直到模块度不再增大。

出行走廊识别采用交通网络分析中的形心网分配法。即基于街道形心、道路网络、轨

道网络，构建虚拟交通网络，将街道间出行需求分配到网络上，从而得到都市圈范围内出行走廊。基于识别的出行走廊，对比既有及规划的交通设施，提出规划建议。

### 2.3 研究框架

基于“产业、人口、出行”三个维度识别空间结构，并重点研究临深跨市组团的融合模式。基于边界地区地形地貌、出行特征和未来规划，识别临深组团的融合模式，针对不同模式情形下的职住和产业联系特征，提出对应的交通设施、土地利用规划以及区域协同治理的政策建议。

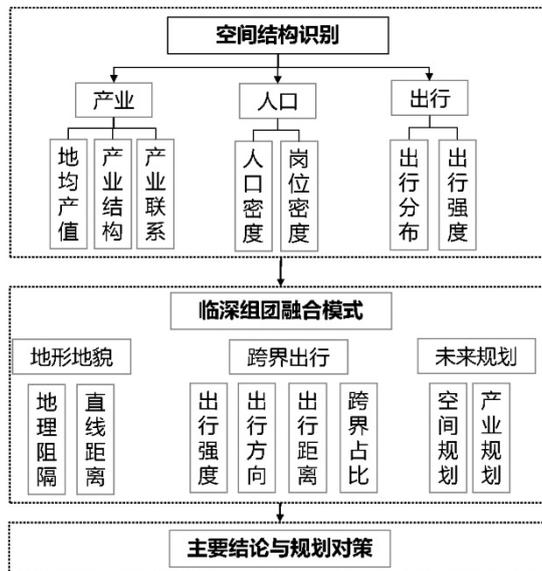


图 1 研究框架图

## 3.深圳都市圈空间结构识别

### 3.1 产业布局特征

深圳产业的发展起步于面向服务香港的“三来一补”劳动密集型制造业。在经历数次产业调整后，深圳都市圈逐步形成“深圳‘总部、研发’+外围‘分支、制造’”的区域产业分工体系。在深圳中心城区集聚以科技创新、金融商务为代表的战略性新兴产业之时，制造业空间呈现向东莞、惠州外推态势，一般服务业、电子信息、科学研究和技术服务向深圳市域边缘集聚。

从第三产业结构占比来看，深圳罗湖-福田-南山、东莞莞城、惠州惠城三个中心突出，三产比重分别达到了 82%、71%、66%，体现了深圳都市圈多中心结构的特点，这是与传统单核都市圈区别最大的一点。

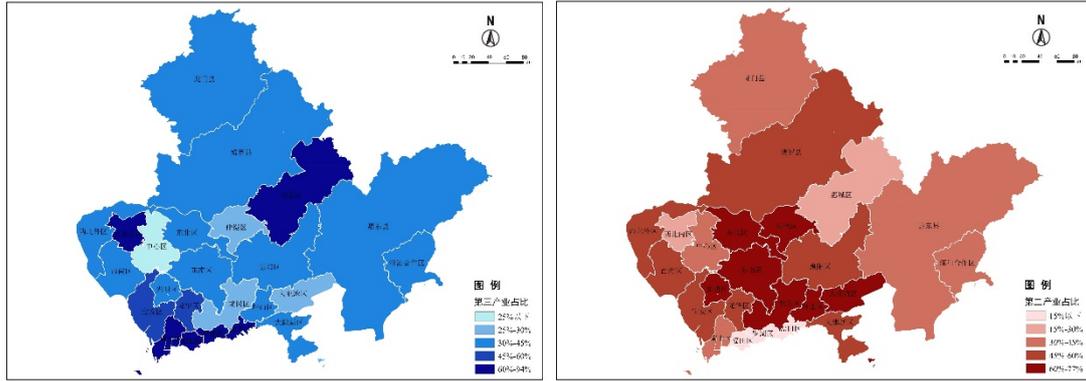


图 2 都市圈第三产业占比      图 3 都市圈第二产业占比

工业制造业等二产业主要分在临深片区，各片区二产结构占比在 50%—77%之间，其中惠州大亚湾区、深圳市龙岗区、光明区，及东莞市塘厦镇等片区，二产结构占比分别达到 77%、71%、68%、68%。特别是深圳市域范围，科技创新、金融商务为代表的高级生产性服务业在深圳中心城区进一步集聚，外围制造业的布局更集中，边界地区二产平均占比超过 70%。

而从地均 GDP 来看，深圳地均 GDP 远高于莞惠，且呈现梯度特点，反映了三个城市产业结构的差异性。同时，也是产业流动的基础和动力。

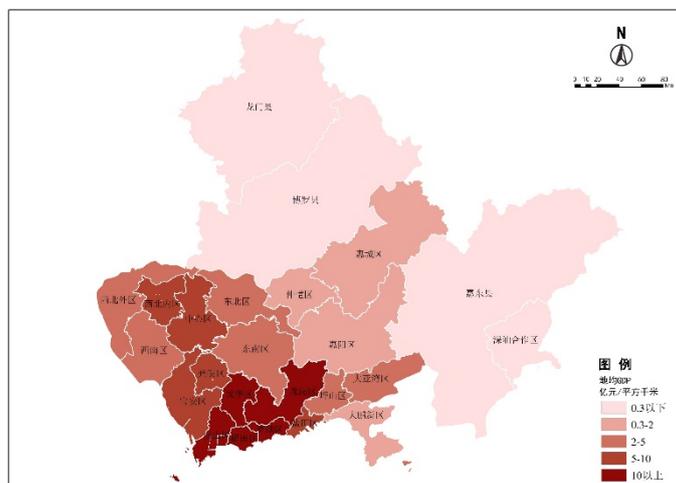


图 4 都市圈地均 GDP

### 3.2 人口分布特征

人口密度的区域界线不明显，反映了城市实际上已经连绵发展。东莞临深片区人口密度与深圳边界地区相当。惠州临深片区人口密度略低于深圳侧，但与惠州中心区相当，远大于惠州市其它片区。从岗位密度看，深圳边界地区的岗位密度与临深片区相当，远大于

惠州临深片区的岗位密度。人口岗位的密度差异，一定程度上反映了跨市职住关系，即深莞之间双向较为均衡，而深惠之间深圳就业惠州居住的可能性更大。莞惠对比来看，基本呈现东莞人口和岗位密度均高于惠州的特点。

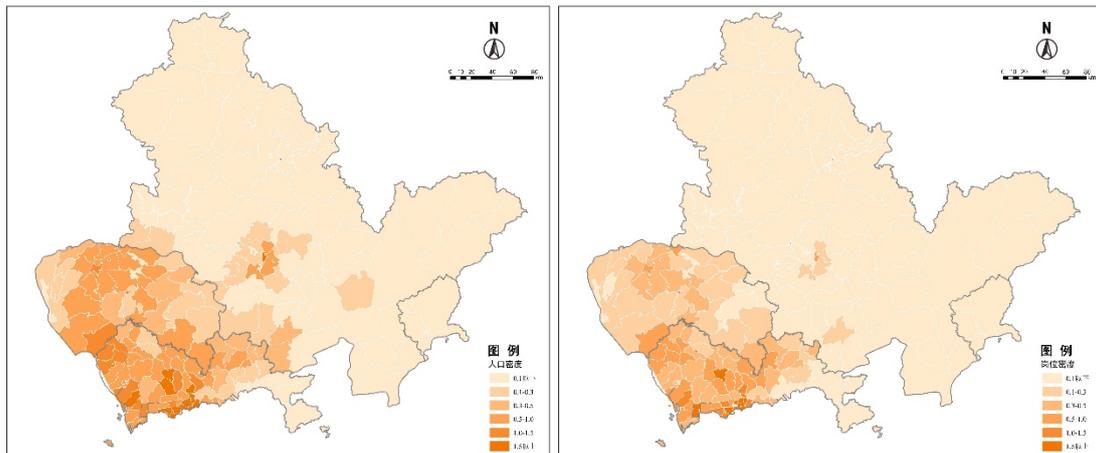


图 5 都市圈人口岗位密度图

### 3.3 都市圈出行特征

结合最近一轮的城市居民出行调查，深圳都市圈机动化出行总量约 3250 万人次/日，深莞跨市出行日均约 120 万人次/日，深惠跨市出行日均约 45 万人次/日，莞惠跨市日均出行约 40 万人次/日。基于手机信数据识别的出行分布，反映出深莞惠三个城市不同空间结构下的出行差异（图 6）。

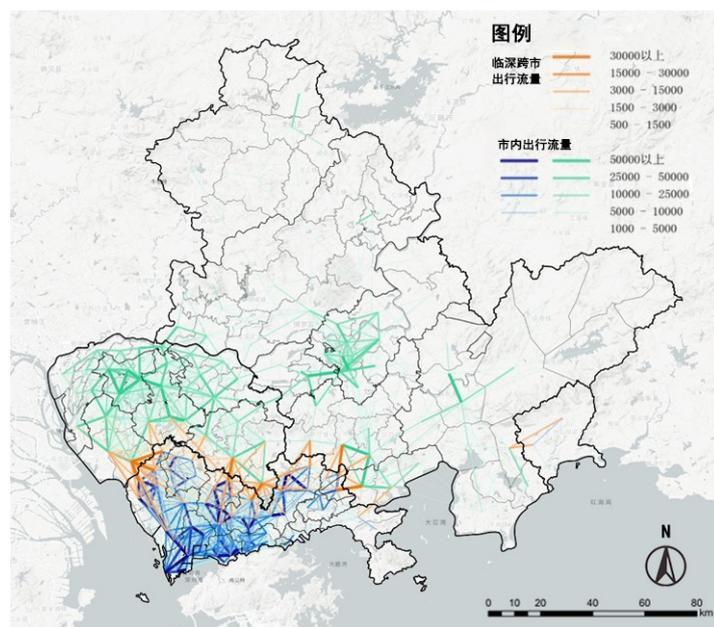


图 6 都市圈街道尺度出行分布

深莞惠跨市出行以边界地区联系为主，主要在莞惠境内 10km，深圳 15km 以内的范围，占跨市出行量 63%。中心区与中心区、边界与中心区的联系均比较少，分别占跨市出行量 2%、3%。从街道尺度看，深莞之间深圳平湖与东莞凤岗镇联系强度最大，全日出行量达到 10 万人次，占深莞出行总量的 8%；深惠之间坪山与惠州大亚湾联系强度最大，全日出行量达到 6 万人次，占深惠总量出行的 12%。

目前，跨市出行中 65% 的出行起终点在边界地区。未来，在中心城市可开发空间受限的情况下，临界地区是中心城市发展外溢的主要承载地<sup>0</sup>。因此，需要深入分析临深片区的组团结构与出行特征。

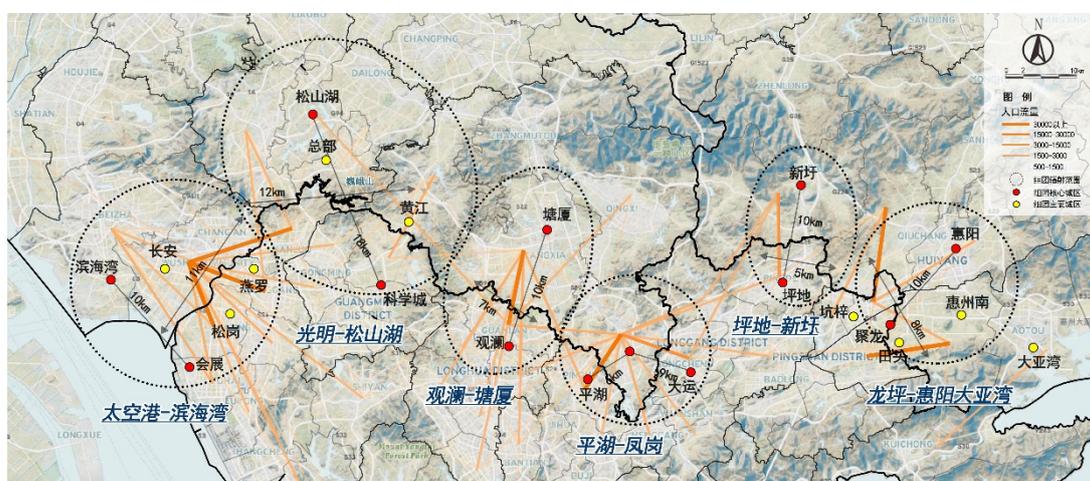


图 10 临深组团跨市出行分布

跨市职住联系在方向上具有明显差异性。东莞松山湖吸引力强于深圳侧光明街道，两个方向出行量对比约为 7: 5；观澜-塘厦双向基本持平；大空港吸引力强于滨海湾，两个方向出行量对比约 7: 5。东部片区深圳吸引力明显强于东莞和惠州，平湖-凤岗双向约 2: 1，龙坪-大亚湾约 5: 2。

出行距离上，五大跨市组团有所差异，但总体出行距离在 20km 以内。大空港-滨海湾、龙坪-惠阳大亚湾片区在地形上连绵发展，无山体阻抗，组团中心之间的距离在 10km 以内。因此，跨市出行近一半在 5km 以内。滨海湾与深圳的出行中仅 10% 为与深圳中心区之间的联系。东部的大亚湾、新圩、秋长镇与深圳的出行中，仅 9%、6%、4% 为与深圳中心区之间的联系。松山湖的辐射能力强，与深圳中心区的联系达到 18%，40km 以上出行占 1/4，平均出行距离超过 15km。

表 1 跨市组团辐射范围（85%分位数）与平均出行距离

组团	辐射半径 (km)	平均出行距离 (km)	通勤辐射半径 (km)	平均通勤距离 (km)
龙岗-凤岗	9.8	6.6	10.1	5
观澜-塘厦	14.8	15.1	12.0	14.1
光明-松山湖	24.4	9.0	19.5	7.5
龙坪-惠阳大亚湾	15.0	6.1	11.8	5.8
大空港-滨海湾	11.6	7.9	9.3	6.7

以街道为单位统计临深片区对外出行量和分布，得到临深片区跨市出行占街道对外出行的比例。数据显示，临深片区中长安、凤岗、新圩至深圳出行占街道对外比例超过 50%，与深圳联系强于周边街镇。在方向上，东莞临深出行跨市出行占比远超过相邻深圳街道的跨市出行占比。

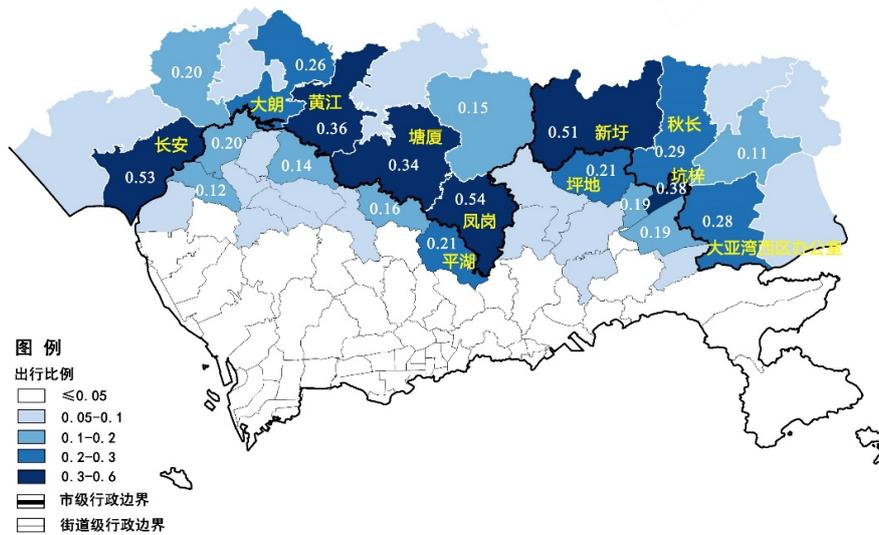


图 12 跨市出行占街道对外出行比例

总体看来，深圳都市圈以各自核心区 10-20 公里半径范围形成明显的中心组团。而在深莞惠边界地区，受到不同的地理、产业、人口分布影响，形成了较为明显的 5 大组团：大空港-滨海湾、光明-松山湖、观澜-塘厦、平湖-凤岗、龙坪-惠阳大亚湾组团。每个组团的出行强度、出行距离、出行方向性均有较大差异。按照职住关系及联系强度可分为“产业联系强-职住联系强”、“产业联系弱-职住联系弱”、“产业联系弱-职住联系强”三种类型。

## 4.深圳都市圈空间结构特点

### 4.1 外围综合中心与辐射影响的边界性

国内外成熟都市圈，空间拓展基本呈现圈层式空间形态。根据人口密度、土地开发强度和交通影响范围，一般由都市圈中心城市的 CBD（0~5km）向外扩散，15~30km 半径范围作为中心城区，30~50km 一般为近郊区，50~100km 一般为远郊区<sup>0</sup>。深圳都市圈整体上是多中心的空间结构，与国际成熟都市圈的圈层式结构差异显著。深圳都市圈由于存在“一核双心”的中心体系，深圳前海中心、福田-罗湖中心形成的都市圈核心以及东莞莞城中心、惠州惠城中心，三者距离在 50km 左右。从现状出行数据来看，三个中心城区的通勤圈范围主要在 10-25km 内，25km 以上区域与核心区通勤联系度低。这一方面是因为三个城市围绕中心城区均有多元化的居住空间，职住平衡度相对较高，另一方面也是受制于既有交通设施的时间可达性。目前从深圳中心区出发，小汽车方式 1 小时基本可覆盖深圳全域及东莞临深的片区。但公共交通仅能覆盖深圳核心区范围，临深片区公共交通可达性普遍在 1.5-2 小时之间。

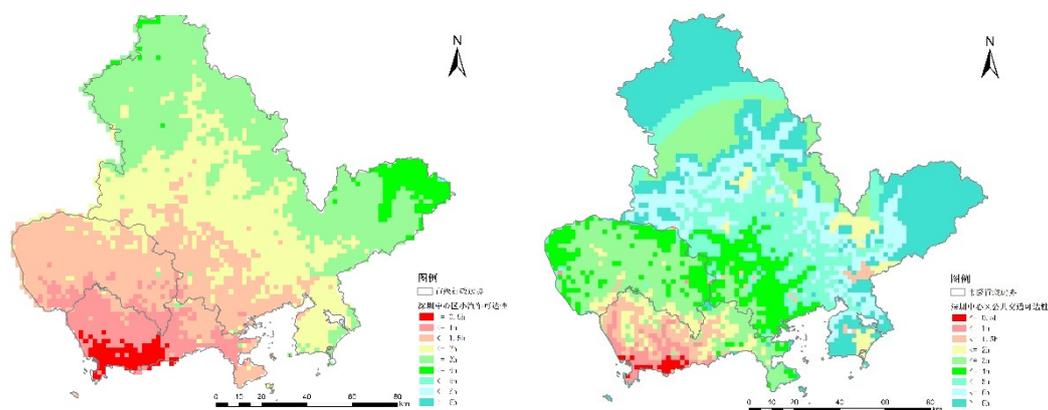


图 15 深圳中心区对外可达性（左：小汽车；右：公共交通）

### 4.2 跨界融合组团与出行组织的差异性

基于特殊的地理位置，历史渊源、产业发展和空间尺度，深莞惠边界地区形成了独特的跨界通勤组团，组团内自成平衡，进一步压缩了中心向外的辐射空间。这一趋势在两地地价、房价差逐步拉大的背景下不断强化。深圳的产业和人口持续外溢响下，“临深带”城镇逐渐发展成为深莞惠一体化的新空间载体<sup>0</sup>。

这一特殊的结构形态带来的是深圳都市圈跨市出行具有两种不同尺度的客流特征。都市圈中心区之间的跨市出行距离达到 40-60km、客流仅占跨市出行 5%，具有低频特征，与

传统意义上的城际客流特征类似。跨市组团间出行距离在 10km 以内、高频次，客流大，且不同组团之间特征差异显著，交通组织需区别对待。

## 5.深圳都市圈规划建设

### 5.1 都市圈空间结构与出行趋势

根据《广东省都市圈国土空间规划协调指引》，未来深圳都市圈将构筑“一主两副七廊多节点”的多中心分布式结构，“一主”即由深圳福田、罗湖、南山、宝安组成的都市圈核心区，“两副”即东莞和惠州中心区。“一主两副”的核心区是深圳都市圈经济增长和综合服务的核心，是带动和辐射外围地区、提升都市圈整体能级的重要引擎；将区域核心功能分散至距离主城 30 公里左右的若干节点与重点平台，形成“多中心分布式”的空间拓展模式，其核心是打造关键廊道和枢纽节点，通过增强城市边界地区资源要素的共享互通，满足都市圈复杂的功能供给需求。

产业方面，以深圳中心区为主中心，东莞和惠州主城为副中心，将形成金融服务、生产性服务、商业商务等现代服务业体系。临深边界地区则构建湾区级产业科技创新功能节点。深圳空港-东莞滨海湾组团构建国家现代服务业与头部企业总部基地；松山湖科学城-光明科学城组团打造国家综合性科学创新中心；塘厦-平湖、凤岗-龙岗大运组团建设世界级战略性新兴产业基地；坪山-大亚湾组团构建湾区先进制造产城融合示范。现阶段形成雏形的外围综合中心与边界融合组团的发展趋势将进一步加强。

随着产业链条在更大尺度组织资源要素，都市圈之间的商务出行需求将有大规模增长。城市内部，随着中心城区居住成本的不断攀升和服务于通勤的公共交通网络不断完善，跨市职住及通勤联系激增。深圳与莞惠之间的跨市出行总量将由目前的 165 万人次/日增长至 2035 年的 620 万人次/日，通勤联系从 40 万人次/日提高至 220 万人次/日。通勤联系的主要范围依然以临深片区为主，是都市圈未来人口、产业承载最重要的空间。

### 5.2 都市圈尺度交通规划

“一小时出行”一直是深圳交通规划建设的核心指标，在深圳都市圈各中心城区内部 25km 通勤生活圈、中心区之间 50km 商务出行圈以及边界组团 20km 通勤生活圈等区域差异化出行特征下，多模式一体化的交通系统构建成为必然选择。

都市圈中心区之间的客流以商务出行为主，客流强度小，频次低；边界组团的客流以通勤为主，客流强度大，高水平的交通服务对带动产业发展意义重大。例如东莞中心城、滨海湾和松山湖三个市级中心形成一个三角形，距离约大于 20-30km，与深圳的中心区形

成了 60km、40km 两个尺度，与深圳外围中心最近距离约 15km。深莞跨市出行三种空间尺度，适宜构筑高铁-城际线-市域快线多层次商务出行网络，适应不同的尺度的出行需求。高铁实现中心区到中心区的快速出行、城际线实现中心区和重点片区以及重点片区到重点片区的快速出行。既有规划更多强调南北轴线与中心区的联系，临深产业带东西向的需求考虑不够。市域快线相互延伸到临深组团中心，满足滨海湾与空港新城之间的距离中等、联系强度较大的高频客流，包括通勤客流。

### 4.3 边界组团交通规划

临深组团之间出行距离短，客流强度大，通勤客流、生活性客流等多目的出行联系强。此外，不同跨市组团出行距离、强度、方向等均有较大差异，需结合具体的特点及未来的趋势，从区域一体化、综合交通一体化和可持续交通三个方面来综合考虑交通组织模式。

目前，深莞和深惠跨市道路已达到 28 条，但仅有穗莞深城际线，尚未有城市轨道交通设施衔接。交通一体化，尤其是大容量、高速度的轨道交通一体化，是都市圈一体化的物质支撑<sup>0</sup>。三市轨道网络规划充分考虑了未来跨市需求，构建了“14（深莞）+6（深惠）”共 20 条跨市轨道衔接网络。但既有规划存在两个问题：一是线路终止在城市外围，不进入外围的组团中心，增加了与城市轨道交通的换乘；二是更多从工程条件出发，与客流需求分布不一致<sup>0</sup>。亟需从都市圈一座城视角，重新组织跨界区域的交通、职住、公共设施，加快临深片区轨道互联互通、常规公交同城化服务、跨界路网衔接，积极培育跨界功能组团，加强资源要素互通共享，促进都市圈多中心格局形成和产城融合发展。



图 16 临深片区轨道网络衔接规划

深莞惠边界地区已形成“产业联系强-职住联系强”、“产业联系弱-职住联系弱”、“产业联系弱-职住联系强”三种跨界联系模式，对应不同的交通组织模式。

**产业联系强-职住联系强：**空港-滨海湾组团、观澜-塘厦组团产业积聚，双向客流均衡。未来出行吸引范围大、强度高。建议加强轨道快线串联两地外围中心，并补充普速线路加强通勤服务能力。例如，深圳 20 号线延长至滨海湾中心向西 5km，东莞 2 号线延长至深圳会展中心站、深圳 11 号线延长至东莞 3/10 号线换乘点等组团中心位置，而非目前仅在边界处衔接。

**产业联系弱-职住联系弱：**光明-松山湖组团目前产业联系较弱，受山体阻隔，距离较远，两市边界组团中心之间的职住联系也弱，通勤需求不强。适宜城际铁路加强重点片区中心节点之间的商务对接、城市轨道局部向邻近组团延伸。

**产业联系弱-职住联系强：**龙岗-凤岗、坪地-新圩、坪山-大亚湾组团职住联系强，产业联系较弱，且出行集中在边界地区。建议将普速轨道延伸到临深 5km 范围内，并加强轨道公交一体化枢纽，增加跨市公交服务。用地上，建议提升临深片区学校、医院等公共配套设施服务水平，并从体制机制上打通户籍限制等。

## 6. 结语

以都市圈为单元的空间规划和治理体系是构建我国经济内循环，解决行政边界地带公共服务覆盖不足和缺乏协同性等问题的重要抓手<sup>9</sup>。深圳都市圈总体上形成了双层多中心结构，且具有非常明显的中心辐射边界性特征，边界地区则形成了跨界融合组团，这一趋势在未来将更加明显。目前，深圳都市圈规划层面尚缺乏与之相对应的空间治理单元研究，仅从政策层面引导设施衔接和产业协同，后续还需结合深圳都市圈的特殊空间结构深化构建多模式的交通设施系统，而跨市域开展交通设施组织显得尤为重要。

另外，手机信令数据是研究跨市出行最为有效的数据，具有样本量大，时间连续等优势。但受制于数据分析技术，目前尚未实现对出行目的的精确分类，仅能区分通勤与非通勤，未能区分商务出行、探亲、旅游等出行目的，对于出行特征的画像尚不完整，出行模式产生的机理研究不足，这也是未来值得探索的方向之一。

## 参考文献

- [1] 王建军, 周小天. 面向国土空间规划的都市圈划定方法研究[J]. 城市问题, 2022(01): 4-14.
- [2] 张听雨, 吕迪, 赵鹏军. 基于居民出行大数据的我国都市圈识别及其分布格局[J]. 人文地理, 2022, 37(06): 171-182.
- [3] 钮心毅, 李凯克. 跨城功能联系视角下的都市圈国土空间规划实施监测[J]. 资源科学, 2021, 43(02): 380-389.
- [4] 陈宏胜, 李娜, 石钰, 黄依慧. “深莞惠”大都市区一体化进程: 路径、战略与应对[J]. 北京规划建设, 2022(02): 61-65.
- [5] 杨家文, 林雄斌. “双循环”新发展格局下深圳都市圈建设的思考[J]. 特区实践与理论, 2021(01): 13-21.
- [6] 张衔春, 刘泉, 陈守强, 王伟凯, 栾晓帆. 城市区域经济一体化水平测度: 基于深莞惠次区域的实证研究[J]. 城市发展研究, 2019, 26(07): 18-28.
- [7] 钮心毅, 王焱, 刘嘉伟. 基于手机信令数据的深圳与周边城市的空间关联分析[J]. 城市建筑, 2018(15): 34-38.
- [8] Meng Zhou et al. Portraying Temporal Dynamics of Urban Spatial Divisions with Mobile Phone Positioning Data: A Complex Network Approach[J]. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2016, 5(12): 240-240.
- [9] 黎智枫, 姚丹燕, 黄永贤, 刘嘉丽. 城市—区域视角下的粤港澳大湾区都市圈空间组织模式[J]. 规划师, 2022, 38(05): 128-133.
- [10] 陈斌. 都市圈圈层演化及其与交通发展的互动关系研究[D]. 南京林业大学, 2018.
- [11] 黄依慧, 刘慧有, 邓书涵, 陈宏胜. 均衡发展视角下深莞惠大都市区跨界发展应对[J]. 规划师, 2022, 38(09): 52-60.
- [12] 谭国威, 宗传苓, 王检亮. 深莞惠都市圈轨道交通发展问题与对策[J]. 城市交通, 2018, 16(05): 30-35+63.

## 作者简介

郭莉，女，硕士，深圳市规划国土发展研究中心，高级工程师。电子邮箱：  
99129268@qq.com

邓琪，男，硕士，深圳市规划国土发展研究中心，高级工程师。5700274

周军，男，硕士，深圳市规划国土发展研究中心，正高级工程师。电子邮箱：  
422835812@qq.com