都市圈一体化规划：深圳实践与思考*

方　煜　徐雨璇　孙文勇　何　斌

提　要　现代化都市圈是推进新型城镇化的重要手段，一体化是现代化都市圈建设发展的重要方向，但目前对都市圈一体化的研究尚不多。以深圳都市圈为研究对象，构建要素流动、空间融合、治理协同的三维分析框架，对深圳都市圈的发展进行评估分析，探讨深圳都市圈发展的现状特征与问题，并指导实践。总体上，深圳都市圈呈现强对流、弱协同的特征，未来的高质量一体化发展需以可持续创新目标为引领、以跨界组团行动缝合空间断层、以五大领域的一体化整合区域资源。

关键词　深圳都市圈；可持续创新；都市圈一体化；要素流动；空间融合；治理协同

中图分类号　TU984　文献标志码 A
DOI　10.16361/j.upf.202205014
文 章 编 号　1000-3363(2022)05-0099-08

作者简介

方　煜，中国城市规划设计研究院深圳分院院长、教授级高级城市规划师，fy@szcaupd.com

徐雨璇，中国城市规划设计研究院深圳分院城市规划师，通信作者，xyx@szcaupd.com

孙文勇，中国城市规划设计研究院深圳分院主任研究员、城市规划师

何　斌，中国城市规划设计研究院深圳分院规划研究中心主任、高级城市规划师

Planning for Metropolitan Area Integration: Shenzhen´s Experience and Its Reflections

FANG Yu, XU Yuxuan, SUN Wenyong, HE Bin

Abstract: Modern metropolitan development is an important means to promote new urbanization, and metropolitan integration is the future direction. However, there is a paucity of research on this topic. Using Shenzhen Metropolitan Area as an example, the paper builds a three-dimensional analytical framework of factor flow, spatial integration, and governance coordination, evaluates and analyzes the metropolitan development trajectory, discusses current characteristics and problems in metropolitan development, and provides practical guidance for regional planning and development. On the whole, Shenzhen Metropolitan Area is characterized by strong convection and weak coordination. Its high-quality and integrated development is dependent on the guidance of sustainable innovation, regional resource reorganization and integration in five fields and the closing of spatial gaps through the development of cross-border zones.

Keywords: Shenzhen metropolitan area; sustainable innovation; integration of the metropolitan areas; factor flow; spatial integration; governance coordination

2019年2月，国家发改委印发《关于培育发展现代化都市圈的指导意见》，要求各地区各部门要积极培育建设现代化都市圈。都市圈是城际联系密切的一体化城镇空间形态[1-3]，是具有一体化特征的城市功能区[4]。2020年7月30日的中央会议明确“要以新型城镇化带动投资和消费需求，推动城市群、都市圈一体化发展体制机制创新”。

现有的都市圈研究主要集中在相关概念辨析与界定标准讨论[5-6]、都市圈空间组织[3-4]、都市圈功能网络[7-10]、国外都市圈相关经验介绍[11-12]等，而一体化的研究主要集中在城市群、长三角[13-15]，基于一体化视角对都市圈的综合分析研究较少。

本文聚焦于都市圈一体化，尝试构建要素流动、空间融合和治理协同三维分析框架，对深圳都市圈进行综合评估，并将研究发现应用于规划实践中，以期为系统认知和评价都市圈发展与规划实践提供参考与借鉴。

1　都市圈一体化的内涵

作为跨行政区的地域单元，都市圈强调的是中心与周边的紧密经济社会联系，关注各类要素在都市圈内跨界流动所产生的各种需求，以及进而对区域空间结构产生的重大影

*“十四五”国家重点研发计划课题“城市群都市圈人居环境规划建设及空间优化理论方法”（2022YFC3800101）

响[16]。研究构建的三维分析框架，与世界银行2009年的报告提出的“一体化是一个增加开发密度、缩短联系距离、减少相互分割的过程”[17]是一脉相承的。密度高低是要素流动的结果，空间融合和治理协同有利于缩短地区之间的距离、减少分割。

1.1 要素跨界流动是都市圈的本质特征

都市圈是以区域中心城市为核心的一个城市功能地域[16]。中心城市的发展势能外溢，与周边地区形成要素对流，形成一个真正紧密合作高度互动的一体化发展地域范围[18]。世界上典型都市圈的形成也是在中心城市与周边地区在地理相邻的背景下，各类要素与经济活动在空间上的集聚与扩散[19]。这个集聚与扩散的互动过程是同步进行的[20]。

同时，都市圈内大量的跨界要素流动打破了传统的行政空间边界，使得都市圈具备边界模糊性特征，边界地区增长加快[21]。

1.2 空间融合是都市圈一体化的基础与前提

空间融合表征的是都市圈内各城市紧密的空间关系，强调的是空间联系的便利性或完整性，集中表现在基础设施的便捷连通和区域生态格局的安全性。

基础设施的连通是各种生产要素流动的必要条件，是都市圈一体化发展的基础。大量的定量研究证实，交通运输、信息通信等基础设施建设不断完善，提高了市场效率，降低了地区之间要素流动成本，促进了区域一体化的实现[22-23]。

保障生态安全是一体化空间优化的重要导向[14]。优化生态安全格局已成为缓解生态保护与经济发展矛盾的重要手段之一，是对区域生态过程有重大意义的节点、斑块、廊道乃至整体网络的空间识别及其生境恢复与重建[24]。生态文明建设背景下，区域生态安全格局统筹协调是都市圈一体化发展的重要前提。

1.3 治理协同是都市圈一体化发展的内在要求

尽管美国的都市区是因人口统计需要而提出的，但也应用于项目资金分配、项目标准制定和实施项目中[5]，都市区被赋予了治理的内涵。欧洲的大都市区的提出则被作为提升大都市国际竞争力和国家实力的重要途径[25]。日本的都市圈与欧洲的大都市区接近，都被作为推进国土空间均衡发展的重要载体。从这个维度上看，都市圈可以理解为一个区域治理的单元，治理协同是都市圈一体化的必然要求。

另一方面，当前国内普遍存在行政壁垒问题，行政边界对区域一体化的影响显著[26]，区域一体化进程最为关键的是打破地区分割促进要素跨区自由流动，从区域分治走向区域融合[27]。都市圈一体化发展必须“破墙”，以促进区域治理协同为目标的制度创新为支撑，打破行政分割。

2 深圳都市圈一体化发展评估

根据《深圳都市圈发展规划》的最新成果，深圳都市圈的范围涵盖深圳、东莞、惠州三市和深汕特别合作区。但笔者留意到深圳与珠江西岸的企业投资联系日趋增强，并超过广州。为此，以街镇为基本单元，识别深圳的核心腹地①，并结合上述规划范围，界定研究范围包括深圳市、东莞市、惠州市三市、深汕合作区和广州南沙、中山、珠海三地沿珠江口的部分街镇（图1），合计207个街镇，面积约1.7万km²，2020年国内生产总值约4.5万亿元，常住人口超3600万人。

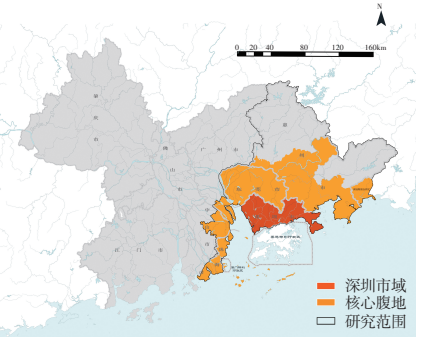

图1 深圳核心腹地分析结果示意及规划研究范围示意

Fig.1 Analysis of Shenzhen´s hinterland and the scope of planning researches

深圳都市圈一体化发展初显雏形，要素联系紧密、流动频繁，但圈层发展不均衡、空间连接存在断层，治理协同不足，可持续发展问题突出。

2.1 多元要素对流频繁，但第二圈层发展不充分

2.1.1 跨市通勤量大，边界地区双向通勤特征突出

基于2019年手机信令数据分析发现，深莞惠三市每日城际出行量超百万人次，跨界通勤总量达60万人次级②。与东京、纽约等城市以指向都市圈中心为主体的跨市通勤不同，深莞惠的跨市通勤主要发生在边界地区（图2），其中有相当部分通勤往来指向地理邻近的工厂、村镇企业。

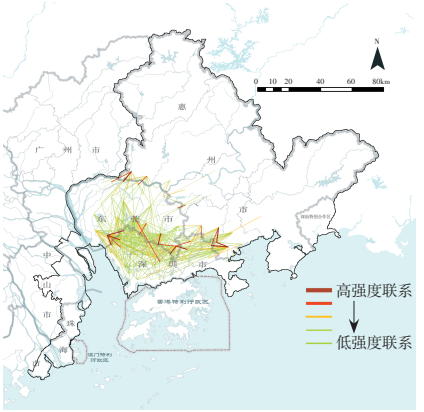

图2 跨市通勤OD分布示意图

Fig.2 OD distribution of cross-city commuting

2.1.2 总部—分支联系网络初步浮现，产业链有待进一步完善

企业总部—分支联系可部分真实地反映城市之间的功能与产业联系[7]。选取深圳都市圈的重点行业③，基于截至2020年底的企业工商注册数据发现，深圳与莞惠的企业联系占深圳所有对外分支机构联系的40%以上。边界地区成为企业联系网络的重要节点（图3），形成了“中心—边界”如华为等和“边界—边界”如比亚迪等两种“总部—生产”网络，展现了边界地区的成本势差与区位双重优势。

但通过企业调研发现，都市圈重点产业园区如坂雪岗科技城，缺乏适用的产业空间，未形成完善的上下游产业链，部分产能被迫外迁，也存在优质企业外流的风险。

2.1.3 圈层分化明显

圈层结构是都市圈的基本特征，是要素流动的结果。研究将深圳市域界定为第一圈层，深圳的核心腹地界定为第

二圈层，其他区县界定为第三圈层。

（1）第一圈层密度高

深圳的国土开发强度、人口密度、空间密度均呈现超高状态，给其公共安全带来较大的隐患。土地开发强度达到50%，超过了国际公认的警戒线；人口密度高于新加坡、香港、东京都（图4）；住宅小区平均容积率达3.4，远超新加坡⑤。过高的强度必然导致负外部性和“城市病”，当前深圳人均公共服务用地仅不到2.6 m²，远低于国家标准。

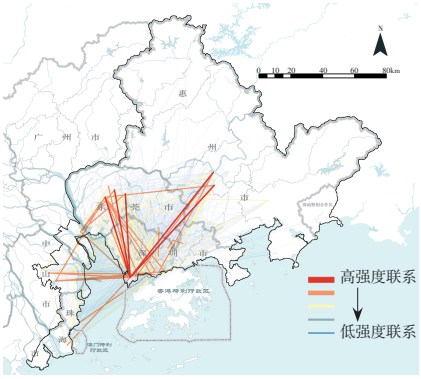

图3　四大重点行业企业总部分支联系网络图

Fig.3　Network of headquarter branches in four key industries

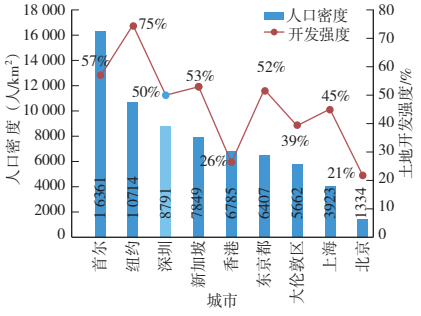

图4　国内外主要城市人口密度与土地开发强度对比④

Fig.4　Comparison of population density and development intensity of major cities in China and abroad

资料来源：https://mp.weixin.qq.com/s/vW7kg5goI3rz9ctzaVNxQA

（2）第二圈层“塌陷”

深圳都市圈常住人口规模仅为东京首都圈的77%，但高度集聚在第一圈层，比东京首都圈第一圈层多了近250万人，第二圈层的人口占比低于东京首都圈超10个百分点，人口集聚力明显不足（图5）。经济发展上，东京首都圈第一圈层与第二圈层的规模相当，占比均在40%—43%。深圳都市圈的经济规模主要集中在第一圈层，占比高达66%，第二圈层占比不足30%（图6）。

2.2　建设空间连绵，生态与服务存在“断层”

2.2.1　建设空间连绵，形成多处生态“孤岛”

深莞惠已呈现高度连绵的空间发展态势，坪山—大亚湾、宝安—长安、龙华—塘厦等地的城市建设与功能已在空间上初步形成了一体化发展格局。边界地区建设加速，2010—2020年，都市圈新增建设空间集中在深莞、深惠、莞惠的边界地区。

同时，以城中村、村镇厂房为主的城镇建设挤占了生态空间，深圳、东莞两市形成了多处相对独立的大型生态斑块，如同孤岛伫立在城市中（图7）。

2.2.2　城际轨道建设滞后，道路网存在“断层”

深圳都市圈以传统公路运输为主，缺乏轨道服务。2019年深圳与莞惠的出

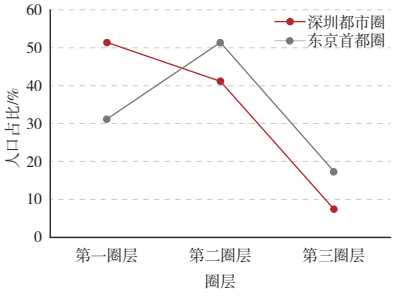

图5　深圳都市圈与东京首都圈各圈层人口占比对比

Fig.5　Comparison of population proportion of each metropolitan ringbetween Shenzhen metropolitan area and Tokyo capital area

资料来源：深圳都市圈的数据来自各城市统计局年鉴，东京首都圈的数据来自日本总务省统计局

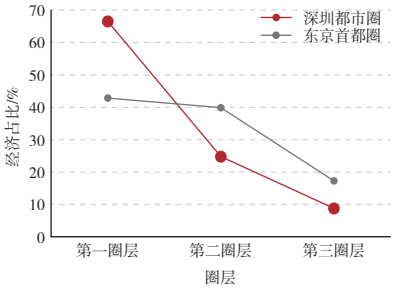

图6　深圳都市圈与东京首都圈各圈层经济占比对比

Fig.6　Comparison of the economic structure between Shenzhen metropolitan area and Tokyo capital area

资料来源：深圳都市圈的数据来自各城市统计局年鉴，东京首都圈的数据来自日本总务省统计局

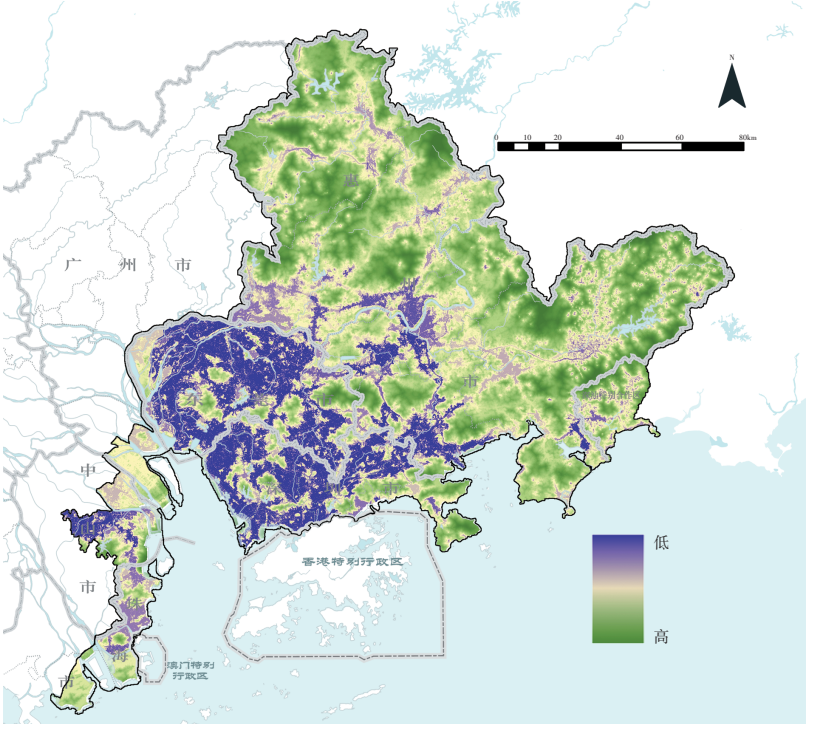

图7　深圳都市圈生态连接度示意图

Fig.7　The ecological connectivity of Shenzhen metropolitan area

行总量约147万人次/日，以近距离的道路交通往来为主，轨道占比仅为4%。根据现有规划，深圳与莞惠有14条跨市衔接地铁，但截至目前未有一条落地开通。

从公路路网上看，珠三角的道路网密度全国最高，但采用空间句法接近度和穿行度⑥两个指标分析2020年深莞惠三市的主干道网络发现，深圳都市圈主干路网络的可达性和通行性在惠州与深圳、东莞的交界界面形成了“断层”（图8、图9）。边界道路仍存在建设时序不衔接、实施标准不一致等问题。

2.2.3 公服设施存在“边界洼地”

基于公共服务设施POI数据和统计年鉴数据，通过核密度和人均设施水平两种分析发现，临深边界、莞惠边界公共服务设施分布较少（图10），尤其是高等级、高品质公共服务设施少，人均设施水平也较低（图11）。但七普数据显示，临深地区是都市圈人口快速增长地带，公共服务资源供给难以匹配人口增长需求。且由政府主导建设的教育、医疗、文体等基本公服设施，相较由市场主导建设的商业服务设施的边界洼地现象更突出。

2.3 跨界协商制度框架形成，但配套体系尚不完善

2.3.1 建立以联席会议为主体的跨界协商制度

2009年，深莞惠三市建立联席会议机制，是国内较早搭建跨界协商制度的地区。在联席会制度框架下，三市在重点领域搭建了多个合作平台与机制，如生态联合执法机制、交通部门联席会议机制、食品安全综合协调和监管合作机制、旅游联合宣传推介长效机制等。协作的内容逐步从交通对接、环境治理发展发展到产业协作、公共服务设施共建共享等多维度多层次领域。

2.3.2 跨市配套机制不完善，缺乏有效的落实抓手

目前深莞惠的合作主要是基于党政联席会议多方合作机制框架下达成的，三市缺乏更高层面的统筹机构和日常推进机构，也缺乏其他形式的组织协调，多方合作机制还主要停留在对话协商层面，礼节性交流成分重。地方政府相关部门在落实合作项目工作没有明确的考核、激励和问责机制，利益分配机制不健全，合作项目缺乏动态监测评估机制，导致众多合作项目实施进程缓慢。

2.3.3 跨市协作主体不对等，影响沟通协作积极性

深莞惠三市行政区划复杂，在经济发展职能上，深圳以市、区两级政府为主体，东莞以镇街为主体，惠州则以高新区、开发区管委会为主导⑧。府际关系的“协调”是区域治理的基本动力[28]，深莞惠三市经济发展主体在行政级别上的差异（图12），在很大程度上影响了各地的积极性和合作的有效性[29]。

2.4 小结

综上可以看出，深圳都市圈呈现强对流、弱协同的特征。要素流动相对集中在边界地区，且更多的是低成本、低附加值的要素对流，缺乏高端要素“交流”。这与深圳都市圈的功能分工体系尚不完善，更多的是因地理邻近、资源禀赋差异、政策差异等带来的要素流动有关，这与国际成熟都市圈如东京首都圈等在区域功能分工体系下所形成的对流

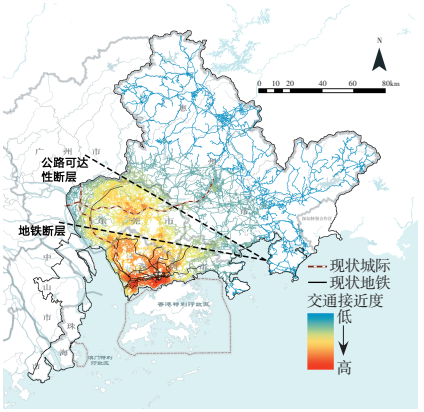

图8 基于空间句法的主干路可达性分析及地铁、城际铁路分布示意图

Fig.8 Analysis of trunk road accessibility based on spatial syntax and schematic diagram of subway and intercity railway distribution

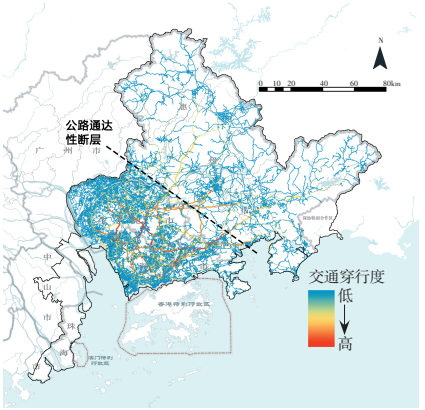

图9 基于空间句法的主干路通行性分析

Fig.9 Traffic analysis of trunk road based on spatial syntax

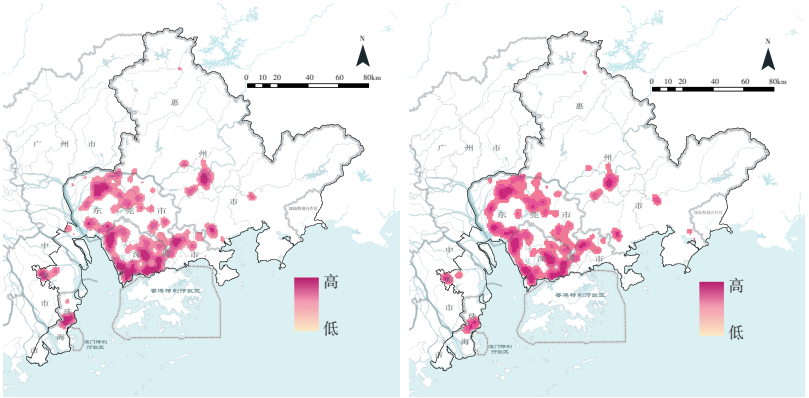

图10 都市圈服务设施分布核密度图（左边教育设施，右边医疗设施）

Fig.10 Kernel density of service facility distribution in the metropolitan area

资料来源：POI数据（2020年，珠三角范围）

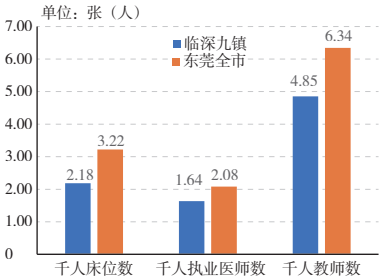

图11 东莞临深九镇人均服务水平与全市平均水平对比⑦

Fig.11 Comparison of average service level among nine Dongguan´s towns near Shenzhen

资料来源：东莞市统计局，《东莞市统计年鉴2021》

有所不同。边界地区的强对流在一定程度上掩盖了深圳城市区域化发展滞后的现实。可以说，深圳都市圈的一体化发展仍处于初级阶段，各维度的发展不均衡不充分现象突出。

深圳自立市以来就有一定的“准封闭系统”特征。改革开放初期，严格的特区界线管控和背山面海的地形，让深圳原特区形成一个相对封闭的区域，叠加宽松的政策，深圳实现了高速增长，但也使得深圳原特区与周边地区的空间发展留下许多“准封闭系统”所形成的“后遗症”[30]。尽管2018年经济特区管理线被撤销，但作为经济特区、计划单列市，深圳拥有特殊的特区立法权、事权，部分成功经验难以在周边地区复制推广。“你们是深圳”“深圳才可以的”在一定程度上成为深圳与周边城市沟通对接的“墙”，也造就了目前深圳都市圈的“断层”与“不协同”。可以说，对深圳而言，“都市圈一体化”是一个具有划时代意义的话题。

3　规划对策思考

深圳都市圈的一体化重点应强化中心与周边的高质量对流，疏解核心区的非核心功能，促进圈层的均衡发展，具体应以共同目标为引领，以跨界组团缝合空间断层，以五大重点领域的一体化整合区域资源，激发都市圈的系统红利。

3.1　统一认识，以共同目标引领都市圈一体化

从特区走向先行示范区，建设全球标杆城市，深圳急需走向区域，但都市圈的一体化发展需要统一的目标共识引领。深圳都市圈是粤港澳大湾区完善“巨型都市网络”[31]格局、营造区域“生命共同体”的重要支撑，香港是国际金融与航运中心，广州是国家综合性交通门户和国际商贸中心，深圳则以独特的科技创新优势向国际科技创新中心迈进。有别于以省会城市、区域中心城市为中心的综合型都市圈（表1），深圳都市圈应有所为、有所不为，以可持续创新型都市圈为共同愿景，建设具有国际竞争力的创新型都市圈。

3.2　以跨界组团为核心载体，缝合空间“断层”

得益于发展势能差和成本优势，边界地区通常是相邻城市人口和产业扩散再集聚的空间，是都市圈的重要热点区域，但国内城市边界地区多呈现“控制不力、引导不足”的“规划失语”状态。深莞惠边界地区虽然地理邻近，人员往来密切，但存在着规划建设理念差异大、发展目标导向不统一、空间发展布局未统筹、设施配套“以邻为壑”等问题。

在环深地区探索建设跨界组团/统筹区，构建反磁力中心，承接都市核心区的功能外溢和研发成果产业化，可为战略性新兴产业规模化、集群化提供发展空间，带动第二圈层的发展（图13、

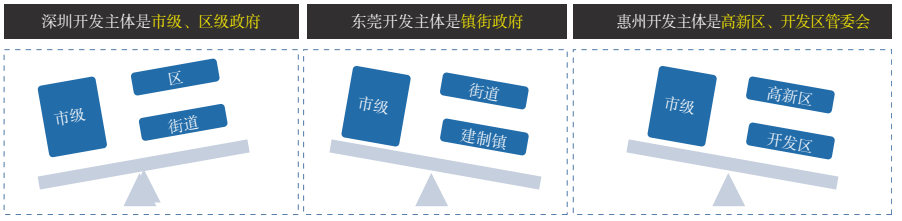

图12　深莞惠三市区划复杂性和开发主体的不对称性示意图

Fig.12　Development asymmetry and zoning complexity in Shenzhen-Dongguan-Huizhou tri-cities

表1　已批复的都市圈发展目标列表

Tab.1　List of approved development targets for the metropolitan area

序号	都市圈	批复时间	2035年发展目标
1	南京都市圈	2021年2月	具有全国影响力的现代化都市圈基本建成
2	福州都市圈	2021年6月	建成产业分工高效率、城乡发展高品质、生态环境高质量、开放创新高层次、同城发展高水平的现代化都市圈
3	成都都市圈	2021年11月	基本建成面向未来、面向世界、具有国际竞争力和区域带动力的现代化都市圈
4	长株潭都市圈	2022年2月	成为独具特色、富有魅力的现代化都市圈
5	西安都市圈	2022年3月	全面建成具有全国影响力和历史文化魅力的现代化都市圈

资料来源：《南京都市圈发展规划》《福州都市圈发展规划》《成都都市圈发展规划》《长株潭都市圈发展规划》《西安都市圈发展规划》

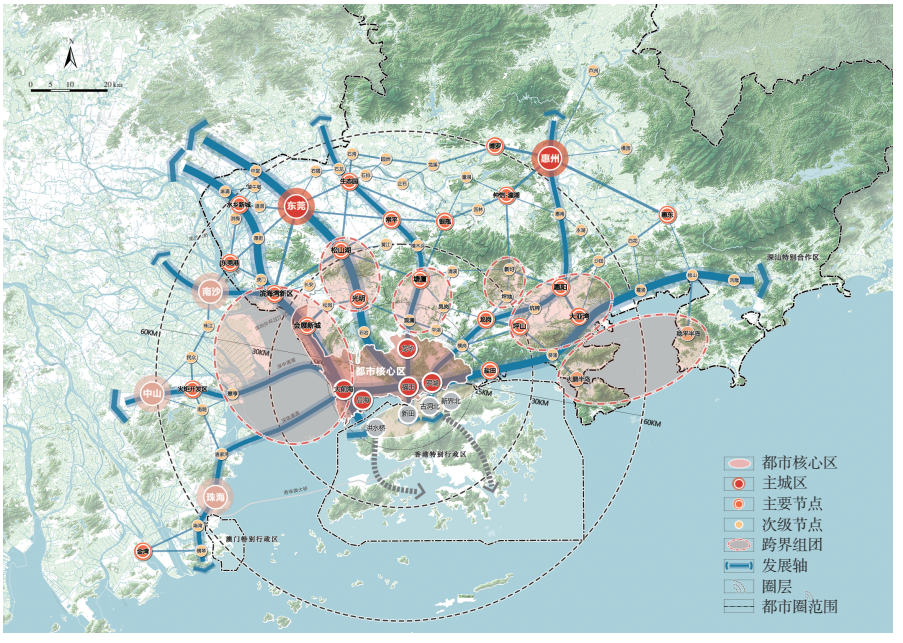

图13　深圳都市圈一体化发展结构示意图

Fig.13　The integrated development structure of Shenzhen metropolitan area

表2 跨界组团/统筹区范围、特色列表
Tab.2 Scope and features of cross-border zones

序号	组团/统筹区	范围	特色
1	前海—东莞滨海湾—中山翠亨	前海、滨海湾新区、翠亨新区	超大设施集聚，探索跨珠江口一体化发展
2	光明科学城—松山湖科学城	光明区、松山湖园区，以及宝安区燕罗街道等	粤港澳大湾区国家综合性科学中心先行启动区、科创策源
3	观澜—塘厦—凤岗	观澜、平湖、福城、塘厦、凤岗、清溪等	世界级电子信息产业主要承载区、高品质低成本的公共服务
4	坪山—惠阳—大亚湾	坑梓、坪山、石井、龙田、西区、秋长、淡水等	产业协同带动生活服务协同
5	坪地—新圩	坪地街道、新圩镇	零碳实践先行区
6	大鹏半岛—稔平半岛	大鹏半岛、稔平半岛	滨海休闲旅游

表2)。同时，作为跨界一体化发展“先锋”，传统的以行政区边界为基础的城市管理模式已不适应边界地区的发展[32]。应将边界跨界组团/统筹区作为都市圈创新机制的“试验田”，探索统一编制、联合报批、共同实施的规划管理体制，打造跨界协同治理示范区。

3.3 聚焦五大领域，整合区域资源，释放一体化红利

培育现代化都市圈要实现跨行政区的产业链、创新链、价值链整合，生态环境统筹治理和公共服务统筹配置，必须发挥市场配置资源的决定性作用，利用市场打破行政壁垒。

3.3.1 产业一体化，加强都市圈产业链、创新链区域化、网络化发展

都市圈产业演进是产业外溢转移和空间重构伴随发展的，大致呈现出围绕中心城市的圈层结构[16, 33]。顺应市场规律，进一步完善“总部+研发+试产+中试+高附加值产品核心工厂+分工厂规模化生产”的区域分工体系，促进产业链上下游深度合作。进一步强化产业根植性，构建“走廊+组团+平台”的产业空间格局，在深莞惠跨区域推动形成8大跨界产业组团，保障产业空间的供给。

3.3.2 轨道一体化，支撑要素高效跨界流动

支撑都市圈一体化的交通体系是综合交通体系，不同的交通方式有不同的服务半径。深圳都市圈以公路为主的运输体系难于支撑产业一体化、高端化所引发的功能空间重构。特别是城际轨道、跨市轨道的建设严重滞后，导致都市圈核心区、主要功能区之间的快速商务出行及临深跨市通勤需求难于满足。轨道交通对都市圈空间具有重构及再生作用[34]，建设1000 km地铁、1000 km轻轨和城际铁路，以“高铁+城际+市域快线”提高深圳都市圈的轴向速度，实现深圳都市圈的圈层功能联动。通过综合交通枢纽与城市功能中心耦合布局和衔接互动，不断强化重要功能中心面向区域的辐射带动作，推进深圳北站、西丽站等综合交通枢纽与城市功能中心，坪山站、滨海湾站等城际服务型枢纽与都市圈跨界组团的耦合布局和衔接互动，促“跨界”向“无界”转变。此外，继续加强边界道路衔接，畅通公路网络。

3.3.3 生态一体化，保障都市圈可持续发展

保持生态系统的恢复能力和生态功能的良性运行、保证各级生态站点间的链结和畅通是生态安全网络的关键[35]。以省立绿道、东江碧道等生态游憩道串联大型生态斑块，强化深莞惠山海连城的特色，夯实都市圈生态安全格局，共建山水都市圈。深圳是国内第一个划定基本生态控制线的城市，将深圳经验向都市圈推广，探索都市圈生态控制线分级管理模式。

3.3.4 民生一体化，推动基本公共服务的均衡配置

都市圈内的跨城通勤不仅是交通上的连接，也将引起城市基础服务互联的需求[16]。通过集团化办学、联盟化办医等形式，引导高品质公共服务向边界地区布局，提高边界地区的设施供应服务水平，塑造跨界组团低成本、高品质的优势，进一步提升跨界组团的要素集聚力，疏解深圳持续加密、成本高企的困境。待条件成熟时，在跨界组团探索户籍互认、社保同城化等民生服务创新。

3.3.5 机制一体化，建立对等协调平台与机制

一体化战略的实施进程与地方政府的参与热度直接相关，也受省政府支持力度的影响[36]。都市圈的一体化发展必须充分调动各地政府的积极性，搭建对等的沟通平台，完善形成“决策—协调—执行”的三级运作合作机制，推动设立深圳都市圈合作办公室，建立实体化运作的都市圈协调机构。

4 结语

深圳都市圈当前的一体化发展在国内具备一定的代表性，但深圳自身的发展又有一定的特殊性。以“特”为主的发展思路在一定程度上成为了深圳与周边地区协同发展的“围栏”，而狭小的城市空间倒逼深圳冲破“围栏”，走向区域。

随着人口和产业等的进一步集聚，深圳城市治理承压越发明显，发展空间不足问题进一步加剧，深圳急需从城市走向区域，跳出传统以政策“特区”为主的发展思路，走向新型的以创新“特色”引领都市化。诚然，深圳都市圈现状一体化水平仍较低，但也意味着发展潜力较大。深圳发挥先锋精神，加强与周边地区的一体化发展，先行探索可持续创新驱动的现代化都市圈高质量一体化发展之路，为全国大城市治理提供先行示范。

本文基于中国城市规划设计研究院深圳分院《深圳都市圈发展规划》及《深圳都市圈一体化2021年度报告》整理，感谢两个项目组的全体成员。

注释

① 研究参考美国、日本的通勤率界定标准，将通勤率≥5%或者通勤规模≥2万人次的街镇界定为通勤紧密联系区，通勤率≥1%或通勤规模≥2000人的街镇界定为次紧密区。将深圳企业总部—分支联系占本地对外总部—分支联系总数比例大于3%区域界定为企业联系紧密区，占比为1%—3%的界定为次紧密区。综合人口与企业联系，按通勤权重70%、企业联系权重30%进行加权，并结合交通路网、城镇空间、自然地理格局等因素进行定性校核，多维叠加识别深圳的腹地。

② 本研究的通勤人口是根据手机信令数据，

对180天内的工作地和居住地进行识别，将每日高频往返城际间跨市人数统计为通勤人口。

③ 四大重点行业包括软件与信息传输和信息技术服务业、科学研究和技术服务业、金融业和租赁商务服务业、制造业。

④ 开发强度是城镇建设用地面积与总陆地面积的比值。

⑤ 根据贝壳大数据的测算，深圳市住宅小区平均容积率达3.4，而新加坡85%—90%住宅地块以10—13层建筑为主，容积率在1.6—2.1。

⑥ 参考sDNA4.0手册（https：//sdna.cardiff.ac.uk/sdna/wp-content/downloads/documen - tation/manual/sDNA_manual_v4_1_0/analysis-spec.html），接近度是指空间系统中某一元素与其他元素之间的集聚或离散程度，衡量了一个空间作为目的地吸引到达交通的能力，反映了该空间在整个系统中的中心性。接近度越高的空间，可达性越高，越容易集聚人流或车流。穿行度是度量街道网络在给定半径内流通的概率。穿行度越高，意味着可能通过该区域的交通流量越大。具体计算借助ArcGIS 10.7中sDNA-integral analysis工具（给定半径$R=n$）。

⑦ 千人教师数为每千常住人口小学和中学专任教师的数量。

⑧ 东莞是全国少数的“不设区、县”的地级市，是“市管镇”的典型，镇街是相对自主的发展主体，乡镇经济高度发达；惠州近20年主要依托仲恺高新区、大亚湾经济开发区等国家级平台实现了快速发展。

参考文献（References）

[1] 邹军. 都市圈与都市圈规划的初步探讨: 以江苏都市圈规划实践为例[J]. 现代城市研究, 2003(4): 29-35. (ZOU Jun. The metropolitan coordinating region and its planning: a study of Jiangsu province[J]. Modern Urban Research, 2003(4): 29-35.)

[2] 刘荣增, 崔功豪, 冯德显. 新时期大都市周边地区城市定位研究: 以苏州与上海关系为例[J]. 地理科学, 2001(2): 158-163. (LIU Rongzeng, CUI Gonghao, FENG Dexian. Study on the city orientation in peripheral areas of metropolis in the new era: a case study of the relation between Shanghai and Suzhou[J]. Scientia Geographica Sinica, 2001(2): 158-163.)

[3] 张京祥, 邹军, 吴启焰, 等. 论都市圈地域空间的组织[J]. 城市规划, 2001(5): 19-23. (ZHANG Jingxiagn, ZOU Jun, WU Qiyan, et al. On the spatial organization of the metropolitan area[J]. City Planning Review, 2001(5): 19-23.)

[4] 钮心毅, 王垚, 刘嘉伟, 等. 基于跨城功能联系的上海都市圈空间结构研究[J]. 城市规划学刊, 2018(5): 80-87. (NIU Xinyi, WANG Yao, LIU Jiawei, et al. Spatial structure of Shanghai conurbation area from perspective of inter-city functional links[J]. Urban Planning Forum, 2018(5): 80-87.)

[5] 罗海明, 汤晋, 胡伶倩, 等. 美国大都市区界定指标体系新进展[J]. 国外城市规划, 2005(3): 50-53. (LUO Haiming, TANG Jin, HU Lingqian, et al. The new development of standards for defining the metropolitan areas in America[J]. Urban Planning International, 2005(3): 50-53.)

[6] 汪光焘, 李芬, 刘翔, 等. 新发展阶段的城镇化新格局研究: 现代化都市圈概念与识别界定标准[J]. 城市规划学刊, 2021(2): 15-24. (WANG Guangtao, LI Fen, LIU Xiang, et al. New patterns of urbanization in the new development stage: the concept and identification standards of modern metropolitan areas[J]. Urban Planning Forum, 2021(2): 15-24.)

[7] 程遥, 张艺帅, 赵民. 长三角城市群的空间组织特征与规划取向探讨: 基于企业联系的实证研究[J]. 城市规划学刊, 2016(4): 22-29. (CHENG Yao, ZHANG Yishuai, ZHAO Min. The spatial self-organization and planning agendas of the Yangtze River Delta´s city cluster: spatial analysis based on enterprise connectivity[J]. Urban Planning Forum, 2016(4): 22-29.)

[8] 钮心毅, 康宁, 李萌. 都市圈视角下的上海城市公共中心体系重构探讨[J]. 城市规划学刊, 2019(3): 42-49. (NIU Xinyi, KANG Ning, LI Meng. Spatial structure of Shanghai conurbation area from perspective of inter-city functional links[J]. Urban Planning Forum, 2019(3): 42-49.)

[9] 田琳. 生产性服务业分工视角下的上海都市圈产业空间组织演进[J]. 城市规划学刊, 2021(3): 104-111. (TIAN Lin. Evolution of the space economy of Shanghai metropolitan area: the perspective of producer service[J]. Urban Planning Forum, 2021(3): 104-111.)

[10] 郑德高, 朱郁郁, 陈阳, 等. 上海大都市圈的圈层结构与功能网络研究[J]. 城市规划学刊, 2017(S2): 63-71. (ZHENG Degao, ZHU Yuyu, CHEN Yang, et al. Structure and functional network of Shanghai metropolitan[J]. Urban Planning Forum, 2017(S2): 63-71.)

[11] 刘玉博, 李鲁, 张学良. 超越城市行政边界的都市经济区划分: 先发国家实践及启示[J]. 城市规划学刊, 2016(5): 86-93. (LIU Yubo, LI Lu, ZHANG Xueliang. Metropolitan economic area divisions beyond the administrative boundary of cities: case study of highly urbanized countries and the implications on China[J]. Urban Planning Forum, 2016(5): 86-93.)

[12] 张磊. 都市圈空间结构演变的制度逻辑与启示: 以东京都市圈为例[J]. 城市规划学刊, 2019(1): 74-81. (ZHANG Lei. Institutional perspective on the change of metropolitan spatial structure and its implications: a case study of the Tokyo metropolitan area[J]. Urban Planning Forum, 2019(1): 74-81.)

[13] 陈雯, 孙伟. 长江三角洲区域一体化空间分工[J]. 城市规划学刊, 2020(1): 37-40. (CHEN Wen, SUN Wei. The spatial division of regional integration in the Yangtze River Delta[J]. Urban Planning Forum, 2020(1): 37-40.)

[14] 陈雯, 孙伟, 袁丰. 长江三角洲区域一体化空间: 合作、分工与差异[M]. 北京: 商务印书馆, 2018. (CHEN Wen, SUN Wei, YUAN Feng. Regional integration space in the Yangtze River Delta: cooperation, division of labor and difference[M]. Beijing: The Commercial Press, 2018.)

[15] 吴志强, 王伟, 李红卫, 等. 长三角整合及其未来发展趋势: 20年长三角地区边界、重心与结构的变化[J]. 城市规划学刊, 2008(2): 1-10. (WU Zhiqiang, WANG Wei, LI Hongwei, et al. The process and trends of integration in the Yangtze River Delta: based on its change of boundary, gravity centre and structure in 20 years[J]. Urban Planning Forum, 2008(2): 1-10.)

[16] 汪光焘, 叶青, 李芬, 等. 培育现代化都市圈的若干思考[J]. 城市规划学刊, 2019(5): 14-23. (WANG Guangtao, YE Qing, LI Fen, et al. Thoughts on cultivating modern metropolitan ares[J]. Urban Planning Forum, 2019(5): 14-23.)

[17] 世界银行, 等. 2009年世界发展报告[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009. (World Bank. World development report 2009: spatial disparities and development policy[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2009.)

[18] 李晓江. 专家专访: 都市圈战略应当在促进区域一体化过程中鼓励差异化发展路径[EB/OL]. 2021-08-17. https: //mp. weixin. qq. com/s/BhAIv060Qmmqu1HjA0o3eA. (LI Xiaojiang. Expert: the metropolitan area strategy should encourage differentiated development paths in the process of promoting regional integration[EB/OL]. 2021-08-17.)

[19] 胡序威. 中国沿海城镇密集地区空间集聚与扩散研究[M]. 北京: 科学出版社, 2000. (HU Xuwei. Spatial agglomeration and diffusion in China´s coastal towns[M]. Beijing: Science Press, 2000.)

[20] 汪光焘. 关于当代中国城镇化发展战略的思考[J]. 中国软科学, 2002(11): 3-11. (WANG Guangtao. Some ideas on the development strategy of urbanization in Chi-

na[J]. China Soft Science, 2002, (11): 3–11.)

[21] 李郇, 周金苗, 黄耀福, 等. 从巨型城市区域视角审视粤港澳大湾区空间结构[J]. 地理科学进展, 2018, 37(12): 1609–1622.(LI Xun, ZHOU Jinmiao, HUANG Yaofu, et al. Understanding the Guangdong–Hong Kong–Macao Greater Bay ares from the perspective of mega–city region[J]. Progress in Geography, 2018, 37(12): 1609–1622.)

[22] 刘生龙, 胡鞍钢. 交通基础设施与中国区域经济一体化[J]. 经济研究, 2011, 46(3): 72–82. (LIU Shenglong, HU Angang. Transportation infrastructure and regional economic integration in China[J]. Economic Research Journal, 2011, 46(3): 72–82.)

[23] 张学良. 中国交通基础设施促进了区域经济增长吗? 兼论交通基础设施的空间溢出效应[J]. 中国社会科学, 2012(3): 60–77. (ZHANG Xueliang. Has transport infrastructure promoted regional economic growth? with an analysis of the spatial effects of transport infrastructure[J]. Social Sciences in China, 2012(3): 60–77.)

[24] 彭建, 赵会娟, 刘焱序, 等. 区域生态安全格局构建研究进展与展望[J]. 地理研究, 2017, 36(3): 407–419. (PENG Jian, ZHAO Huijuan, LIU Yanxu, et al. Research progress and prospect on regional ecological security pattern construction[J]. Geographical Research, 2017, 36(3): 407–419.)

[25] 陈睿. 都市圈空间结构的经济绩效研究[D]. 北京: 北京大学, 2007.(CHEN Rui. Spatial structure´s economic performance of metropolitan region in China[D]. Beijing: Peking University, 2007.)

[26] 李郇, 徐现祥. 边界效应的测定方法及其在长江三角洲的应用[J]. 地理研究, 2006(5): 792–802.(LI Xun, XU Xianxiang. On the temporo–spatial variations of the border effects: approach and empirics[J]. Geographical Research, 2006(5): 792–802.)

[27] 陆军, 毛文峰. 城市网络外部性的崛起: 区域经济高质量一体化发展的新机制[J]. 经济学家, 2020(12): 62–70.(LU Jun, MAO Wenfeng. The rise of urban network externalities: a new mechanism for the high–quality integrated development of regional economy[J]. Economist, 2020(12): 62–70.)

[28] 方伟, 赵民. "新区域主义"下城镇空间发展的规划协调机制: 基于皖江城市带和济南都市圈的探讨[J]. 城市规划学刊, 2013(1): 51–60. (FANG Wei, ZHAO Min. Planning and coordination of urban spatial development under paradigm of new regionalism: the cases of city cluster along the Yangtze River in Anhui and Jinan metropolitan area[J]. Urban Planning Forum, 2013(1): 51–60.)

[29] 刘云刚, 侯璐璐, 许志桦. 粤港澳大湾区跨境区域协调: 现状、问题与展望[J]. 城市观察, 2018(1): 7–25. (LIU Yungang, HOU Lulu, XU Zhihua. Cross–border collaboration in Guangdong–Hong Kong–Macao Greater Bay Area: progress, problems and prospect[J]. Urban Insight, 2018(1): 7–25.)

[30] 张勇强. 城市空间发展自组织研究: 深圳为例[D]. 南京: 东南大学, 2003.(ZHANG Yongqiang. Research on self–organization of urban space development: a case study of Shenzhen[D]. Nanjing: Southeast University, 2003.)

[31] 方煜, 石爱华, 孙文勇, 等. 粤港澳大湾区多维空间特征与融合发展策略[J]. 城市规划学刊, 2022, No. 270(04): 78–86. (FANG Yu, SHI Aihua, SUN Wenyong, et al. Multi–dimensional spatial characteristics and integrated development strategy of Guangdong–Hong Kong–Macao Greater Bay area strategy[J]. Urban Planning Forum, 2022(4): 78–86.)

[32] 吴蕊彤, 李郇. 同城化地区的跨界管治研究: 以广州—佛山同城化地区为例[J]. 现代城市研究, 2013, 28(2): 87–93.(WU Ruitong, LI Xun. Cross–boundary governance on the city integration areas: a case study of Guangzhou and Foshan[J]. Modern Urban Research, 2013, 28(2): 87–93.)

[33] 毛琦梁, 董锁成, 黄永斌, 等. 首都圈产业分布变化及其空间溢出效应分析: 基于制造业从业人数的实证研究[J]. 地理研究, 2014, 33(5): 899–914. (MAO Qiliang, DONG Suocheng, HUANG Yongbin, et al. Spatial spillovers effects and spatial pattern of manufacturing industries evolvement in the capital metropolitan region of China[J]. Geographical Research, 2014, 33(5): 899–914.)

[34] 王文静, 陆化普. 轨道交通与都市圈空间体系耦合关系研究[J]. 城市发展研究, 2013, 20(4): 112–118. (WANG Wenjing, LU Huapu. A review on the implementation of city integration strategy[J]. Urban Planning Forum, 2013, 20(4): 112–118.)

[35] 黄耀志, 陆志刚, 李清宇. 生态网络与生态经济的一体化发展: 江苏常州嘉泽镇生态网络建设与都市农业发展策略[J]. 现代城市研究, 2010, 25(4): 83–89. (HUANG Yaozhi, LU Zhigang, LI Qingyu. Integrative development of eco–networks and eco–economy: with Jiaze town´s strategy of eco–networks and urban agriculture in Changzhou as an example[J]. Modern Urban Research, 2010, 25(4): 83–89.)

[36] 王德, 宋煜, 沈迟, 等. 同城化发展战略的实施进展回顾[J]. 城市规划学刊, 2009(4): 74–78. (WANG De, SONG Yu, SHEN Chi, et al. A review on the implementation of city integration strategy[J]. Urban Planning Forum, 2009(4): 74–78.)

修回：2022–09