

跨江城市建设空间生长过程及动力机制

——以南昌市为例

吴巍^{1, 2} 陈敏¹ 赵晓杰¹ 张福梅¹ 钟业喜^{2, 31}

(1. 江西师范大学 城市建设学院, 中国江西 南昌 330022;

2. 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室, 中国江西 南昌 330022;

3. 江西师范大学 地理与环境学院, 中国江西 南昌 330022)

【摘要】: 跨江发展是滨江城市拓展发展空间, 优化城市布局的有效措施。文章以南昌市为例, 选取 1990、2000、2010、2017 年共 4 期遥感影像, 利用 GIS 空间分析等方法对其建设空间生长过程及动力机制进行研究, 探索城市跨江战略实施下研究区建设空间演化的特征与规律。结果表明: ①1990 年代以来, 南昌市建成区建设空间生长总体经历了低速生长阶段 (1990—2000 年)、加速生长阶段 (2000—2010 年)、稳定生长阶段 (2010—2017 年), 分别对应城市跨江发展的起步期、成长期、成熟期。②空间生长模式可划分为填充式、外延式、飞地式 3 类, 不同阶段其生长模式呈现差异, 其中低速生长阶段 3 类模式占比相差不大, 加速生长阶段以外延式扩展为主导, 稳定生长阶段则以填充式扩展为主导。③不同阶段对应的主导影响因素也有所不同, 低速生长阶段主要受滨江沿岸自然环境、经济发展程度及跨江交通设施的制约, 城市跨江发展缓慢, 两岸相对独立发展; 加速生长阶段, 由人口增长、经济快速发展的内生推力以及地方政府发展意愿、跨江交通设施不断完善的外生拉力共同驱动城市空间生长, 加速城市跨江发展; 稳定生长阶段, 科技进步带动交通工程技术的提升及市场驱动下的产业结构转型是促进空间生长的主要驱动因素, 该阶段滨江新区逐渐发展成为新的城市中心, 城市“一江两岸”格局得到巩固。

【关键词】: 跨江城市 交通设施 建设用地 动力机制

【中图分类号】: F299.27 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1000-8462 (2020) 11-0077-09

跨江发展是国内外众多滨江城市行之有效的发展模式, 国外如伦敦跨泰晤士河、巴黎跨塞纳河、纽约跨哈得逊河, 国内如上海跨黄浦江、武汉跨长江和汉水、广州跨珠江等都成功地采取了跨江发展战略。滨江城市发展的一般规律为: 城市先单边沿江发展, 当发展到一定程度具备跨江的实力和需求时, 再逐渐实现城市跨江双侧发展, 从而达到拓展城市发展空间的目的^[1-2]。伴随市场经济的不断深入, 城镇化进程的快速推进以及地方政府的发展冲动, 各滨江城市的发展空间制约效应正逐渐凸显, 在此背景下跨江发展日益成为滨江城市未来发展的战略选择。受滨江沿岸自然地理条件的制约, 滨江城市建设空间生长过程必然会呈现不同于一般城市的特征与规律, 具有特殊性和变异性, 开展其研究对滨江城市空间拓展与布局优化具有重要的理论与实

基金项目: 江西省高校人文社会科学研究项目 (GL17238); 江西省教育厅科学技术研究项目 (GJJ150315)

作者简介: 吴巍 (1986-), 男, 江西高安人, 博士, 副教授。主要研究方向为城市发展与土地利用规划。E-mail: wuwei@jxnu.edu.cn。钟业喜 (1973-), 男, 江西南康人, 博士, 教授, 博士生导师。主要研究方向为经济地理与空间规划。E-mail: zhongyexi@126.com。

践意义。

自1990年代上海率先实施跨江发展并取得重大成功以来,我国各地滨江城市逐渐意识到城市跨江发展不仅可以有效解决用地需求、优化城市空间结构,还利于岸线资源的综合利用与平衡开发,先后提出“两岸联动,跨江发展”战略,寻求新的发展空间以实现跨越式发展。同时,学术界对城市跨江也展开了广泛讨论,多集中于跨江发展模式、过程阶段、动力机制等方面^[3-5]。城市的空间结构和区域发展水平是决定城市空间扩展模式的重要因素,不同城市适宜的扩展模式各异^[6],其周边自然地理状况及区域规划发展情况也很大程度上影响了城市空间的扩展模式^[7]。城市跨江发展普遍经历“单边—拥江”过程,不同地域滨江城市在跨江发展过程中经历了不同的发展阶段,学者们从时间、空间角度深入研究了不同城市跨江发展阶段及其演进特征,各城市跨江发展随时代的变迁从萌芽状态经过发展热潮逐步转向稳定发展^[8-11],该过程与城市发展战略、综合经济实力、人口变动和辐射功能、基础设施状况等因素密切相关^[12-14]。

概括而言,已有研究在城市跨江发展方面取得了较大进展,为后续研究奠定了良好的理论与实践基础,但还存在以下不足:第一,研究视角较为单一,缺乏跨学科的交叉融合,已有文献多立足于经济学、城市规划的学科视角,方法上以定性分析和归纳总结为主;第二,在研究对象上以位于长江沿线的发达城市为主,如上海、南京、武汉等,对非长江沿线的滨江城市尤其是欠发达城市关注甚少。南昌作为江西省会城市,跨江发展战略实施较早,于2000年启动滨江红谷滩新区的开发建设,迄今城市跨江发展已初具规模并取得较大成就。为此,本文以非长江沿线的欠发达省会城市南昌为例,从地理、土地、城市规划等学科交叉的视角出发,结合遥感与GIS空间分析技术,对跨江战略下南昌城区建设空间生长过程及其动力机制进行分析,以期深刻理解并揭示研究区城市跨江发展的动态特征与基本规律,并为同类型滨江城市的规划管理和决策提供有益借鉴,同时在一定程度上也能够充实、丰富城市地理以及城市土地利用学科的相关理论与实证研究。

1 研究区概况

南昌市地处江西中部偏北,鄱阳湖西南岸,赣江之滨,介于 $115^{\circ} 27' E \sim 116^{\circ} 27' E$ 、 $28^{\circ} 27' N \sim 29^{\circ} 27' N$,是长江中游城市群的省会中心城市之一。全市自然地貌以平原为主,西北为丘陵地带,稍有起伏;境内水系发达,赣江穿境而过,另有抚河、青山湖、艾溪湖、象湖、瑶湖等河流湖泊广泛分布。本文选取南昌建成区作为研究对象,根据《南昌市城市总体规划(2001—2020)》,其范围东起瑶湖,西至长棱、麦园,北起北二环路,南至昌南大道,建成区面积约 330km^2 (图1)。1990年代,八一大桥、南昌大桥的建成通车带动了南昌城市跨江发展,至2000年南昌市政府正式提出“一江两岸”跨江发展战略并全面启动滨江新区建设,南昌城区建设空间生长进入跨江发展的新阶段。为支持城市跨江发展,南昌市政府、江西省政府先后搬迁至滨江新区,生米大桥、英雄大桥、朝阳大桥、红谷隧道等多条跨江通道逐渐建成通车,滨江新区城市建设空间迅速扩展,迄今南昌市城市跨江发展已初具规模并取得了较大成就,可作为研究滨江型城市建设空间生长的典型区域。

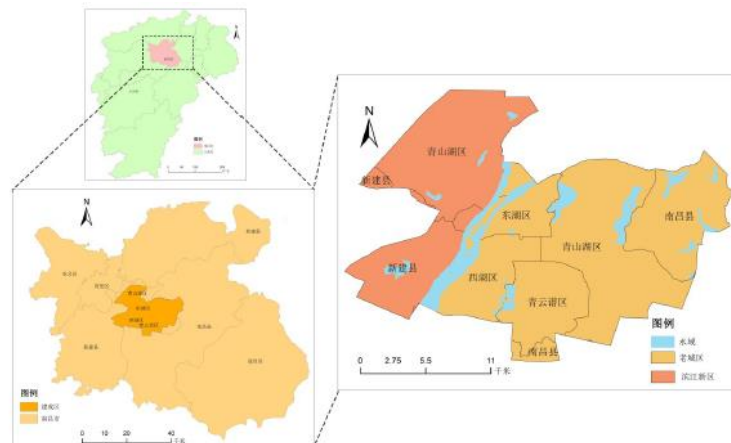


图1 研究区区位图

2 数据与方法

2.1 数据来源与处理

基于研究区数据获取以及城市跨江发展关键时间节点的考虑, 本文选取了覆盖研究区的 1990、2000、2010、2017 年 4 期 Landsat 遥感影像和 30m*30mDEM 高程图, 以及南昌市城市总体规划图、道路交通现状图、1:5 万地形图和其他社会经济统计数据。具体数据处理过程为: ①遥感影像获取: 在中国地理空间数据云平台, 选择条带号 121、行编号 40 完全覆盖研究区并且云量低于 10%, 色彩辨识度高的影像, 其中 1990、2000、2010 年使用了 Landsat-5TM 遥感影像, 2017 年为 Landsat-8 OLI_TIRS 影像。②遥感影像解译: 首先, 借助 ArcGIS10.2 平台并结合南昌市城市总体规划图, 对各个年份多源遥感影像进行裁剪, 提取研究区范围; 其次, 借助 Envi5.1 遥感处理软件, 通过辐射定标、大气校正对遥感影像进行辐射校正处理, 避免高度、角度、大气等影响产生的误差, 再基于研究区 1:5 万地形图, 采用从遥感影像到地形图的校正方式, 均匀地选取 20 个控制点, 采用三次多项式模型和邻近插值法, 依次对各期遥感影像进行配准, 几何校正后的均方根误差控制在 1 个像元之内, 避免图像因坐标误差而产生几何变形; 最后, 对预处理后的各期遥感影像进行分类解译, 并随机选取各年份建设用地、非建设用地检验点共 800 个, 进行实测调研, 结果表明各期影像的分类精度都要高于 85%, 能够较好地应用于本次研究。

2.2 研究方法

2.2.1 全局特征指数法

①城市扩展速率。城市扩展速率是指在研究时段内研究区域的年平均城镇用地增长面积^[15], 反映了城市扩展的快慢, 见公式 (1)。为更直观地反映城市跨江战略实施下研究区跨江发展建设空间的生长速度, 本研究特别针对滨江新区计算其年平均跨江扩展速率, 见公式 (2)。

$$E_v = \frac{A_b - A_a}{T} \quad (1)$$

$$R_v = \frac{A_n - A_m}{T} \quad (2)$$

式中: E_v 为研究区建设空间扩展速率; A_a 、 A_b 分别表示研究区在 T 时段内期初和期末建成面积; R_v 为研究区跨江扩展速率; A_m 、 A_n 则是滨江新区在 T 时段内期初和期末建成面积。

②紧凑度与边界分形维数。紧凑度和边界分形维数是反映城市空间扩展过程中研究区形态特征的重要指标, 体现城镇用地斑块边界的曲折性与复杂性, 根据斑块的面积与周长进行计算^[16]。其中, 紧凑度指数可反映城市空间布局的形态, 它是城市布局差异和城市空间结构相结合的产物, 边界分形维数表征城市形状的复杂性和城市空间生长形态的演变规律^[17]。其计算公式为:

$$D = 2\sqrt{pa}/L \quad (3)$$

$$F = \frac{2 \ln \frac{L}{4}}{\ln Area} \quad (4)$$

式中: D 为建成区紧凑度; a 为城市建成区面积; L 指城市建成区周长; F 为城镇斑块在某一时期的分维数; $Area$ 、 L 分别指

该时期城市建成区面积和周长。紧凑度 D 值取值范围为 0~1，其值越大，城市形态越紧凑，反之则反。边界分形维数 F 的取值范围为 1~2，其值越大，对应的城市空间形态越复杂，反之则反。一般而言，若紧凑度指数越大，边界分形维数越小，城市形态就更趋于规则，城镇化斑块中的空隙越少；反之，若紧凑度指数越小，边界分形维数越大，城市形态就更趋于复杂与不规则，城镇化斑块呈现一种相对分散、随机的状态^[18]。

2.2.2 景观扩张指数

景观扩张指数 (Landscape Expansion Index, LEI) 是用来定量描述某一景观动态扩张过程的类型及其在空间上格局分布的一类方法，既可表征景观空间格局，还包含景观格局动态变化的信息，可精确地识别微观斑块尺度的扩展模式，广泛用于识别城镇用地扩展模式及分析其空间布局特征^[19]。其计算如下：

$$LEI = \frac{A_0}{A_a - A_b} \cdot 100 \quad (5)$$

式中：LEI 为新增城镇斑块的景观扩张指数；A₀ 为最小包围盒里原有城镇斑块的面积；A_a 为城镇斑块的最小包围盒面积；A_b 为新增城镇斑块本身的面积。当 LEI 为 (50, 100) 区间时，则该斑块为填充式，即城市新增用地填充已有城镇用地斑块的空隙；当 LEI 为 (0, 50) 区间时，则该斑块为外延式，即新增用地沿着已有城镇用地斑块外围进行扩展；当 LEI 为 0 时，则该斑块为飞地式，即新增用地脱离已有城镇用地斑块。

3 研究区建设空间生长过程

3.1 研究区建设空间生长阶段

通过对研究区遥感影像进行解译，得到 1990—2017 年研究区城市建设空间生长的时空演变图，如图 2。由图 2 可知：1990 年以前，南昌城区的建设重点集中于赣江东侧老城区区域；1990 年以后，南昌市逐渐注重对赣江西侧滨江新区的开发建设，尤其是进入 21 世纪以来，滨江新区建设空间生长规模不断扩大，城镇用地扩展速率加快，城区呈现“一江两岸”的空间分布形态。

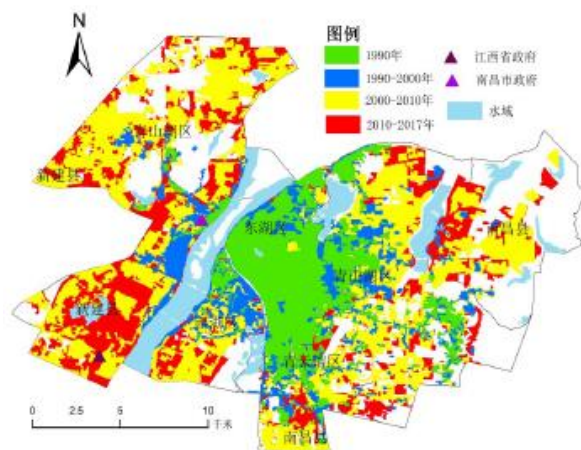


图 2 1990—2017 年南昌市建设用地扩展时空过程

利用 GIS 栅格工具对研究区的遥感影像解译结果进行统计，发现 1990—2017 年期间研究区城镇斑块面积由 77.95km² 增长至

229.78km²，建设空间增长近2倍。利用公式(1)、(2)，对研究区各时段建设用地扩展面积及速率的计算结果见表1。由表1可知，研究区建设用地斑块面积不断扩大，其增速呈先缓再快后趋于平稳的“S型”增长特征，滨江新区扩展速率不断提升，其中研究区扩展速度最快的时段是2000—2010年，速率高达每年10.17km²，据此本文将研究区城市空间生长过程分为低速生长阶段(1990—2000年)、加速生长阶段(2000—2010年)、稳定生长阶段(2010—2017)，分别对应跨江扩展的起步期、成长期、成熟期。

表1 研究区建设用地扩展速率特征

时段(年)	1990—2000	2000—2010	2010—2017
斑块面积(km ²)	77.95	179.60	228.78
扩展面积(km ²)	28.45	101.65	49.18
扩展速度(km ² /a)	2.85	10.17	7.03
滨江新区扩展速度(km ² /a)	1.03	6.23	7.56
研究区扩展类型	低速扩展	加速扩展	稳定扩展

①低速生长阶段(1990—2000年)，对应跨江发展起步期。1990年以前，南昌城市建设重心在赣江以东，滨江新区仅在沿江一带进行了一定程度的开发，建设空间有限。自1990年代初，南昌市以高新技术开发区、经济技术开发区为代表的开发园区先后成立，逐步拉开了城市空间发展框架，并且在八一大桥、南昌大桥等跨江通道建成通车的带动下，南昌开始迈入跨江发展时期，但仍处于跨江发展的起步阶段，受赣江的阻隔，跨江扩展速度缓慢。研究区建设用地面积在此阶段由49.50km²增长至77.95km²，年均扩展面积为2.85km²，其中滨江新区扩展速率仅为1.03km²/a。

②加速生长阶段(2000—2010年)，对应跨江发展成长期。该阶段南昌市政府正式提出“一江两岸”城市跨江发展战略并启动滨江新区建设，加速了赣江西岸建设空间的生长，有力促进了两岸生产要素流动。滨江新区在南昌市政府搬迁的带动下，建设空间生长加速；老城区由于人口逐渐聚集，交通拥挤等城市问题日益凸显，城市建设用地不断向东扩展，经济的快速发展减弱了江河宽度的影响，跨江交通逐步完善，形成了赣江两岸联动发展的良好局面。此阶段，研究区建设用地面积增加了101.65km²，年均扩展面积为10.17km²；滨江新区扩展速率得到极大提升，达6.23km²/a，至此，南昌“一江两岸”城市格局初步形成。

③稳定生长阶段(2010—2017年)，对应跨江发展成熟期。南昌市政府为迎合国家产业结构调整 and 升级的要求，制定了相应的经济发展政策，进一步优化南昌产业结构及用地布局。在此期间，江西省政府搬迁至滨江新区，南昌市跨江地铁、红谷隧道等多条跨江通道先后建成通车，彻底打破了江河的阻隔，加速了赣江两岸经济交流，实现了两岸联动发展。该阶段研究区用地面积由179.60km²增长至228.78km²，扩展速率较上一阶段有所下降，其值为7.03km²/a；滨江新区扩展速率则达7.56km²/a，高于研究区扩展速率，滨江新区成为研究区建设空间生长的重点区域。

3.2 建设空间生长形态

借助紧凑度与分形维数对研究区城市建设空间生长的形态特征进行研究，发现1990—2017年研究区建设用地紧凑度指标总体呈先减后增的趋势，分形维数则与紧凑度指数变化趋势相反，见表2。1990年紧凑度指数为0.77，分形维数为1.03，研究区建设空间总体布局较为紧凑，究其原因，1990年代以前，建设用地相对集中于老城区，滨江新区建设用地主要分布在江边一侧，较为紧凑；至2000年紧凑度指数出现较大幅度的下降，其值为0.49，分形维数增加至1.13，这与滨江新区内南昌经济开发区的成片开发以及老城区建设用地边缘式、跳跃式增长密切相关；至2010年两个指数基本保持稳定，紧凑度指数小幅降至0.46，分形维数保持不变；至2017年紧凑度指数提升至0.84，分形维数下降至1.01，城市空间形态趋于紧凑，主要原因是政府有意优化土地利用空间布局，开展土地节约与集约利用，促使此阶段城市空间生长以内部填充扩展为主。

表 2 南昌市城市空间扩展形态相关参数

年份	1990	2000	2010	2017
紧凑度	0.77	0.49	0.46	0.84
分形维数	1.03	1.13	1.13	1.01

另外，紧凑度与分形维数发生两次剧烈变动，分别在城市建设空间生长的低速阶段（1990—2000 年）和稳定阶段（2010—2017 年）。结合各年份的遥感解译土地利用图以及南昌城市发展规划，可以得出如下结论：研究区建设空间生长的低速阶段形成城市发展的基本框架，加速生长阶段进一步巩固已有的城市发展框架，稳定生长阶段在已有的框架之中进行内部填充，不断完善与优化研究区的用地布局。

3.3 建设空间生长模式

借助 ArcGIS10.2 软件，根据公式（5）计算研究区建设用地新增斑块的景观扩张指数（LEI），得到研究区 1990—2017 年建设空间生长模式的空间分布图，如图 3。由图 3 可知，填充式、外延式、飞地式 3 类城镇用地生长模式呈现各自典型的空间分布特征。其中，填充式扩展主要分布于老城区以及扩展过程中其他片区的城镇化空隙；外延式扩展在空间上的分布较为广泛，主要沿已有城镇用地斑块向外围“摊大饼”式扩张；飞地式扩展则体现了城市扩展的自发性与随机性特征，其布局远离老城区，在研究区外围区域分布相对较多。

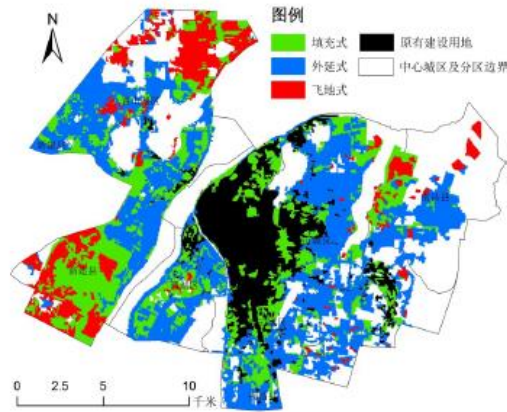


图 3 1990—2017 年南昌市建设用地扩展形式空间分布

为准确把握研究区建设空间生长的时空异质性特征，对各阶段这 3 类生长模式的面积与比例进行统计，如图 4。由图 4 可知，研究区建设空间低速生长阶段（1990—2000 年），对应跨江发展的起步期，该时期研究区填充式、外延式、飞地式 3 类模式占比相差不大，以老城区主导的边缘外延式开发是该时期建设空间扩展的典型特征之一。城市加速生长阶段（2000—2010 年），对应跨江发展成长期，城市空间生长逐渐转向滨江新区以寻求新的发展空间，该时期城市用地需求的激增开启了外延式扩展的加速模式，外延式扩展面积及占比在此阶段达到峰值；飞地式扩展也是该时期用地发展的典型特征之一，其扩展面积与比例仅次于外延式扩展。城市稳定生长阶段（2010—2017 年），对应城市跨江发展的成熟期，在此阶段限于对生态用地、基本农田的保护，为促进城市土地的集约化利用，该阶段城市空间主要以填充城镇化空隙为主，填充式扩展占比达到峰值，飞地式扩展则出现滑坡，研究区用地趋于集中，城市边界形状趋于紧凑。

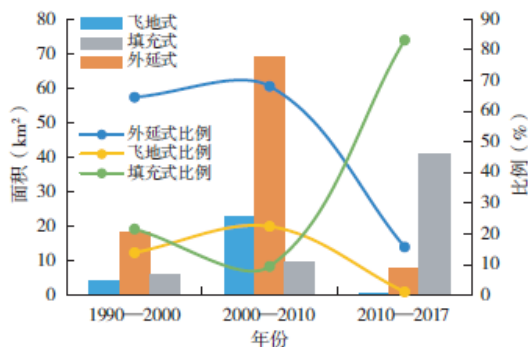


图4 1990—2017年南昌市建设用地扩展形式面积及比例

4 研究区建设空间生长机制

跨江发展作为一个动态过程，其影响因素随着时间推进不断演变，在城市空间生长的不同阶段，推动其扩展的驱动力也将呈现不同的组合形式。本文拟从自然地理、社会经济、政策规划、交通设施、产业结构与科技等方面综合探究研究区城市建设空间生长的动力机制，如图5。

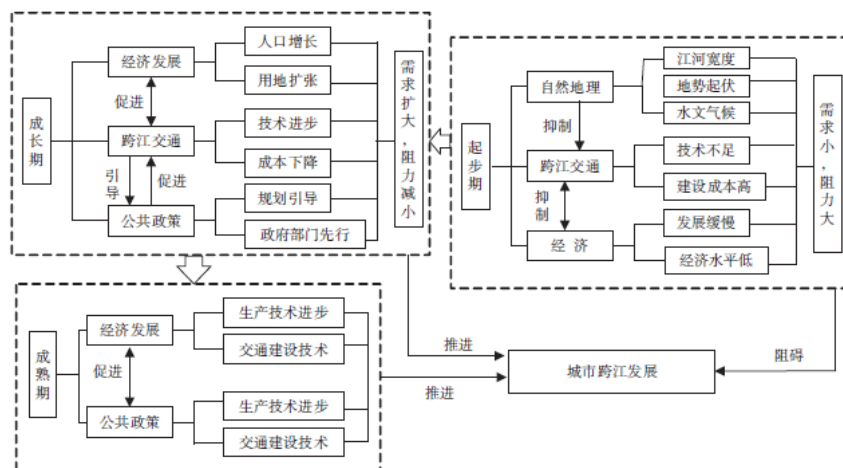


图5 南昌城市跨江发展影响因素作用模式

4.1 低速生长阶段

研究区城市空间低速生长阶段，即城市跨江发展的起步期（1990—2000年），该阶段城市建设用地扩展规模较小，扩展速率仅为 $2.85\text{km}^2/\text{a}$ ，滨江新区扩展速率仅为 $1.03\text{km}^2/\text{a}$ 。南昌市域河流除赣江自南向北穿境而过之外，还有青山湖、瑶湖、艾溪湖、象湖等众多湖泊星罗棋布，且赣江西岸地势起伏，受江河阻隔及昌北梅岭区域地势限制，以及20世纪初期赣江水位较高，修建桥梁难度较大，在城市建设起步期，南昌市建设空间生长局限在老城周边区域，滨江新区新增城镇用地面积极少。

滨江沿岸的自然地理条件使得城市跨江发展存在较大的经济成本，城市是否选择跨越发展，必须考虑发展实际，只有当经济发展达到一定水平，城市财力有一定富余的情况下，才有条件提升跨江交通技术水平，实现跨江发展。赵燕菁^[20]指出城市超常规发展标准为城市人口年增长率超过3%，城市经济增长达到10%，当城市发展较长时间保持超常规发展，城市则会适时采取跨江发展战略。而此阶段南昌市人口增长缓慢，年均人口增长率仅为1.5%，经济增长对人口聚集、产业拓展的推动力有限，处于为城市扩展蓄积能量阶段，对用地需求尚未达到跨江发展的门槛。另外，此阶段跨江交通设施不足，仅有八一大桥和南昌大

桥两座跨江通道，远未满足赣江两岸生产要素流动的交通需求。总体而言，该阶段老城区和滨江新区两岸相对独立发展，自然地理因素、经济发展水平和跨江交通设施条件是制约研究区城市跨江发展的主要因素。

4.2 加速生长阶段

研究区城市建设空间加速生长阶段，即城市跨江发展的成长期（2000—2010年），该阶段研究区建设用地扩展速度达到 $10.17\text{km}^2/\text{a}$ ，滨江新区扩展速度为 $6.23\text{km}^2/\text{a}$ ，城市空间生长以外延式用地扩展为主。随着时代的发展，南昌城市建设空间生长加速生长阶段的影响因素呈现多元化，其中主导因素表现为经济发展、人口增长以及政府引导、跨江交通的完善。

首先，经济发展与人口增长是此阶段南昌城区扩展的最主要影响因素，经济水平的提升加强了南昌城区的人力、物力、财力集聚能力，同时促进城区人口数量迅速增加，有效推动了城市建设空间的生长。自2000年以来，南昌市在保持经济持续较快发展的同时，加快新型城镇化建设步伐，实现了工业化和城镇化的良性互动，10年间南昌市GDP由465.14亿元增至2207.11亿元，年均增速达16.85%，长期处于超常规发展状态；固定资产投资在2000—2010年内由79.87万元增长至1600.99万元，增长了19倍，带动了城市用地扩展的规模与强度，为劳动就业、产业发展以及房产开发注入活力，有效地促进了城市建设空间生长。经济水平的提升带动人口数量迅速增加，据统计南昌市2000—2010年人口由432.55万人增长至502.25万人，人口的增加催生大量用地需求，直接导致城市建设空间扩展，并促进了南昌向赣江西岸的滨江新区寻求发展空间。

其次，政府作为城市发展的决策者，一方面通过制定经济、土地、住房等相关政策引导城市的发展方向和产业布局，另一方面通过城市规划及区划调整协调城市各区域之间的关系，不断优化已有城市空间格局。南昌市委、市政府在此阶段致力于拓展城市规模，把跨江发展作为城市空间生长的主要形式，旨在打造“两岸联动”的发展格局。政府政策的引导进一步促进了南昌“一江两岸”的发展，市政府于2001年搬迁至滨江新区，吸引了众多开发商进驻，为南昌“西进”拓展了新空间；自2002年红谷滩新区挂牌成立以来，各种政策倾斜，不断加强赣江西岸的招商引资，促进赣江西岸发展，加强两岸联系，建设重点逐渐转移至赣江西侧的滨江新区。

最后，作为两岸生产要素交流的载体，跨江交通设施的不断完善是城市跨江发展的又一重要因素。2000—2010年，南昌先后建成通车的生米大桥、英雄大桥，分别作为西湖区、青山湖区与滨江新区的主要连接通道，位于已有的南昌大桥、八一大桥的南北方向，有效提升了过江通道密度，增强了赣江西岸的可达性，进一步促进了两岸生产要素的交流，从而加速南昌“一江两岸”城市格局的形成。

4.3 稳定生长阶段

研究区城市空间稳定生长阶段，对应城市跨江发展成熟期（2010—2017年），该阶段研究区建设用地扩展速率为 $7.03\text{km}^2/\text{a}$ ，较上一阶段有所下降，而滨江新区扩展速率达 $7.56\text{km}^2/\text{a}$ ，较上一阶段继续上升。科技进步带动的交通工程技术提升及市场驱动下的产业结构转型是促进该时期研究区城市建设空间生长的重要驱动因素。

科技进步带动了交通工程技术提升，促进了跨江隧道、过江地铁、高铁站等城市大型交通设施的建设，为研究区城市建设空间生长提供了重要交通基础设施支撑。该阶段朝阳大桥、跨江地铁1号线以及红谷隧道等跨江通道先后建成通车，跨江桥隧密度得到进一步增加，极大地缩短了老城区与滨江新区的通勤时间，有效地提升资源配置效率和促进赣江两岸生产要素的无障碍流通，城市“一江两岸”发展格局得到巩固。此外，位于赣江西侧滨江新区境内的南昌西站于2013年建成开通，是南昌市首个高铁车站，作为集铁路、地铁、市政交通设施于一体的综合性交通枢纽，在一定程度上也促进了滨江新区城市建设空间的生长。

市场驱动下的产业结构转型，促进新的用地需求产生，进而不断优化已有城市空间格局。2010—2017年期间，南昌市产业

发展中，一产占比逐年降低，二产占比占据主导地位且维持在 50%~55%范围内，三产占比呈现稳步上升趋势，在产业结构转型过程中，不断产生各类生产性和生活性用地需求。另外，为巩固城市跨江发展成果，滨江新区出台了招商引资优惠政策兑现实施细则，吸引大量商务、旅游、信息行业的入驻，为新区“二次开发”提供了有力的保障，加速其产业结构转型。滨江新区根据“一产退出、二产淡出、三产突出”的产业发展定位，加快推进现代服务业发展，至 2017 年滨江新区产业结构优化为 0.82：26.01：73.17，进一步推动了滨江新区城市建设空间的生长，有力地巩固了南昌“一江两岸”的城市发展格局。

5 结论与讨论

本研究基于遥感数据和统计数据，从多学科交叉视角出发，对跨江战略下南昌城区建设空间生长过程及其动力机制进行分析，研究发现：南昌市城市扩展速率呈先缓慢扩展再强势扩张后平稳增长的趋势。南昌市建设空间生长呈阶段性特征，以 2000 年为界，前限于自然资源条件、社会经济、交通设施的抑制增速缓慢，后期依赖经济发展、人口增长、政府政策扶持以及跨江交通的不断完善，城市建设空间急剧扩张，其中 2010 年以前为粗放式增长，后期呈现集约型扩展特征。南昌市城市形态呈不均衡发展态势，各阶段城市空间扩展差异显著，低速生长阶段填充式、外延式、飞地式 3 类扩展模式相差不大，城市紧凑度急剧减小，城市扩展遵循“小集聚，大分散”的特点；加速生长阶段以外延式与飞地式扩展为主，紧凑度进一步减小，昌北经济技术开发区的成立带动了赣江西岸滨江新区的发展，但限于交通和相关配套设施还不成熟，城市仍呈单中心布局；稳定生长阶段填充式扩展类型占据主导地位，城市空间紧凑度指数略有回升，研究区城镇用地整体分散程度有所降低，城市空间趋于紧凑，南昌城区呈现“一江两岸”分布格局。

南昌城区建设空间生长过程与一般滨江城市空间扩展规律大致相同，从缓慢扩张随着经济发展经历了高速发展过程逐步趋于平稳，其中跨江发展也从萌芽阶段历经加速发展逐步成熟。跨江发展初期，南昌赣江西岸建成区面积仅为 1.4km²，并且沿江狭长布局，限于江河的阻隔两岸联系较少，发展速度缓慢；随着社会经济的发展，地方政府开始向赣江西岸寻求新的发展空间，逐步完善跨江交通设施，促进两岸经济要素的交流，纵观南昌跨江发展下建设空间生长过程，南昌城市建设空间生长呈现以下规律：①政策引导规律。政府作为城市发展的决策者，其主要引导城市的发展布局和发展方向，对于城市的跨江发展，起到至关重要的作用。在实施跨江发展战略过程中，南昌市将市政府搬迁至滨江新区，并多次调整了行政区划，打破了城市行政区划的约束，利于城市之间资源的整合。②交通驱动规律。跨江通道的建设，直接改善跨江往来的难度，缩短两岸通勤时间；间接强化城市交通网络和区域内部的可达性，推动城市经济格局的优化，调整各项资源的合理分配，引导人力、物力、财力等向赣江西岸滨江新区流入，加快城市建设空间的“西拓”发展。③经济集聚与扩散规律。滨江新区的集聚和扩散能力随综合经济实力的提高，跨江交通运输成本的降低而不断得到增强，产业、资金、人才、信息等各类生产要素逐渐流入新区，从而促进城市跨江发展。

跨江发展是滨江城市突破空间制约，实施“两岸联动”发展的有效措施，根据研究结果针对性提出以下对策建议：第一，加大滨江新区资金投入，建设南昌市新城市中心，结合滨江新区地理条件和资源状况，加快新区的经济发展，促进南昌实现多中心发展模式。第二，注重城市空间规划，增强资源的合理利用与保护，促进城市功能空间有机融合。第三，加快发展产业服务设施配套，加快发展滨江新区生产性服务业，大力提升生活性服务业，促进现代服务业与制造业、城市发展协调发展。第四，加快构建多样化跨江通道，增强滨江新区可达性，建设滨江快速路将减少区域间的通行时间，促进两岸经济联动发展。限于时间及数据获取等因素，本文还存在以下不足：城市建设空间生长的影响因素众多，本文仅从自然地理、社会经济、政府政策、跨江交通设施及产业布局等方面进行分析，可能因素选取方面不够全面，且限于数据获取困难并未开展定量建模分析。在未来研究中将进一步加强研究尺度的细化，全面选取城市建设空间生长的驱动因子，采取适当研究方法进行定量建模，以更准确地研究各因子对建设空间生长的驱动机制，并与南昌类似的城市进行横向对比，提出优化城市空间布局的具体对策。

参考文献：

- [1] 吴巍, 周生路, 杨得志, 等. 规划跨江通道对滨江副城建设用地增长的影响研究——以南京市浦口区为例[J]. 地理科

学, 2011, 31 (7) : 829-835.

[2] 李俊峰, 高凌宇, 焦华富. 上海城市跨黄浦江扩展的空间组织过程及模式[J]. 经济地理, 2015, 35 (4) : 54-61.

[3] 吴宏安, 蒋建军, 周杰, 等. 西安城市扩张及其驱动力分析[J]. 地理学报, 2005, 60 (1) : 143-150.

[4] 郝丽莎, 王晓歌, 乔文怡, 等. 1936 年以来南京城市空间扩展特征研究[J]. 地理研究, 2019, 38 (4) : 911-925.

[5] 钱志友, 符海月, 王妍, 等. 2004—2016 年南京市城市扩张及形态演变特征[J]. 国土资源遥感, 2019, 31 (2) : 149-156.

[6] 王兴平. 我国滨江大城市的跨江扩展[J]. 城市规划学刊, 2006 (2) : 91-95.

[7] 吴巍, 赵晓杰, 王楠, 等. 中国滨江城市跨江发展研究进展与展望[J]. 经济地理, 2018, 38 (5) : 20-25, 43.

[8] 黄高辉. 城市跨河发展的阶段演进特征分析[C]//2008 中国城市规划年会, 2008.

[9] 李俊峰, 焦华富, 韩玉刚, 等. 上海城市跨江发展过程及驱动机制研究[J]. 经济地理, 2010, 30 (10) : 1625-1630.

[10] 李俊峰, 焦华富, 梁梦鸽. 滨江城市跨江发展模式、过程及驱动机制[J]. 地理研究, 2012, 31 (12) : 2162-2172.

[11] 夏非. 南京城市全面跨江发展初探[J]. 长江流域资源与环境, 2011, 20 (2) : 129-136.

[12] 张翰超, 宁晓刚, 王浩, 等. 基于高分辨率遥感影像的 2000—2015 年中国省会城市高精度扩张监测与分析[J]. 地理学报, 2018, 73 (12) : 2345-2363.

[13] 冯琰玮, 甄江红, 峰一, 等. 干旱区城市增长边界划定方法与实证——以内蒙古呼和浩特市为例[J]. 经济地理, 2019, 39 (3) : 76-83.

[14] 张翼, 吕斌, 罗征. 济南市跨河发展与都市区空间整合研究[J]. 城市规划学刊, 2007, 171 (5) : 92-96.

[15] Xiao J Y, Shen Y J, Ge J F, et al. Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and Remote Sensing[J]. Landscape and Urban Planning, 2006, 75 (1) : 69-80.

[16] 王厚军, 李小玉, 张祖陆, 等. 1979—2006 年沈阳市城市空间扩展过程分析[J]. 应用生态学报, 2008, 19 (12) : 2673-2679.

[17] 牟风云, 张增祥, 谭文彬. 基于遥感和 GIS 的重庆市近 30 年城市形态演化特征分析[J]. 云南地理环境研究, 2008 (5) : 1-5, 43.

[18] 林目轩, 师迎春, 陈秧分, 等. 长沙市区建设用地扩张的时空特征[J]. 地理研究, 2007, 26 (2) : 265-274.

[19] 刘小平, 黎夏, 陈逸敏, 等. 景观扩张指数及其在城市扩展分析中的应用[J]. 地理学报, 2009, 64 (12) : 1430-1438.

[20] 赵燕菁. 探索新的范型: 概念规划的理论与方法[J]. 城市规划, 2001, 25 (3) : 38-52.

-
- [21]陆张维,徐丽华,吴次芳,等.基于凸壳原理的杭州城市扩展形态演化分析[J].地理科学,2015,35(12):1533-1541.
- [22]肖琳,田光进.天津城市扩展空间模式与驱动机制研究[J].资源科学,2014,36(7):1327-1335.
- [23]关兴良,胡仕林,蔺雪芹,等.武汉城市群城镇用地扩展的动态模式及其驱动机制[J].长江流域资源与环境,2014,23(11):1493-1501.
- [24]李嘉佳,熊理然,王锦,等.新城市主义理念下大昆明城市空间扩展控制及其优化研究[J].现代城市研究,2014(2):47-52.
- [25]王海军,张彬,刘耀林,等.基于重心-GTWR模型的京津冀城市群城镇扩展格局与驱动力多维解析[J].地理学报,2018,73(6):1076-1092.
- [26]谭雪兰,欧阳巧玲,江喆,等.基于RS/GIS的长沙市城市空间扩展及影响因素[J].经济地理,2017,37(3):81-85.
- [27]陈江龙,高金龙,魏也华,等.大都市区建设用地空间扩展机理研究——以南京市为例[J].地理科学,2013,33(6):676-684.