引文格式：李建兴,陈锦富,索世琦,等. 基于多维分析的成都城市空间演变考察[J]. 地理空间信息, 2025, 23(4):30-35. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2025.04.007

基于多维分析的成都城市空间演变考察

李建兴[1,2,3]，陈锦富[1,2,3*]，索世琦[1,2,3,4]，覃文柯[1,2,3]
（1. 华中科技大学 建筑与城市规划学院，湖北 武汉 430074；2. 自然资源部城市仿真重点实验室，湖北 武汉 430074；
3. 湖北省城镇化工程技术研究中心，湖北 武汉 430074；4. 武汉市规划研究院，湖北 武汉 430014）

摘　要：为深入分析成都城市空间演变的影响因素，进而剖析演变机制，探析演变的内在规律，从而为引导城市空间合理发展，提升城市空间治理水平提供参考。影响城市空间演变的因素非常复杂，但现有研究多从一个维度或视角出发，利用的数据类型也比较单一，而从多维视角综合运用多种数据和方法进行分析尚存在不足。为全面深入探究此问题，本研究综合运用空间分析法、历史考察法、对比分析法等，从行政区划、夜间灯光、土地利用、城市规划等多维度对改革开放以来成都城市空间演变的长时段分析，发现自然地理、政治政策、经济技术、文化社会是影响成都城市空间演变的主要因素。因此，合理引导城市空间发展需要尊重城市自然地理格局、遵循经济技术发展规律、充分考虑城市文化社会因素，综合运用国土空间规划、城市空间治理、城市文化塑造等多种手段。

关键词：城市空间演变；城市空间格局；城市空间形态；城市空间分析；成都
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2025）04-0030-06

Investigation of Urban Spatial Evolution in Chengdu Based on Multi-dimensional Analysis

LI Jianxing[1,2,3], CHEN Jinfu[1,2,3], SUO Shiqi[1,2,3,4], QIN Wenke[1,2,3]
(1. School of Architecture & Urban Planning, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China;
2. The Key Laboratory of Urban Simulation for Ministry of Natural Resources, Wuhan 430074, China;
3. Hubei Engineering and Technology Research Center of Urbanization, Wuhan 430074, China;
4. Wuhan Planning and Research Institute, Wuhan 430014, China)

Abstract: Deeply analyzing the influence factors of Chengdu's urban spatial evolution and the evolution mechanism, and exploring the internal laws of evolution, it can provide reference for guiding the rational development of urban space and improving the level of urban space governance. The factors that affect the evolution of urban space are very complex, but the existing research mostly starts from one dimension or perspective, and the data types used are relatively simple. However, there are still deficiencies in the analysis of multiple data and methods from a multi-dimensional perspective. In order to comprehensively and deeply study this problem, we comprehensively used spatial analysis method, historical investigation method, comparative analysis method to analyze the long-term evolution of Chengdu's urban space since the reform and opening up from the administrative division, night light, land-use, urban planning and other dimensions. It is found that natural geography, political policy, economic technology, and cultural society are the main influence factors. Therefore, it is necessary to respect the urban natural geographical pattern, follow the law of economic and technological development, fully consider the factors of urban culture, and comprehensively use the means of land and space planning, urban space governance, and urban culture shaping, so as to effectively guide the development of urban space.

Key words: urban space evolution, urban spatial pattern, urban spatial form, urban spatial analysis, Chengdu City

党的二十大报告指出要“提高城市规划、建设、治理水平，加快转变超大特大城市发展方式”，而城市空间发展是城市发展的重要体现，但却并没有完全被纳入到城市发展的范畴去研究，因为城市发展主要从城市经济社会发展的维度去探讨，而城市空间发展主要从物理空间的维度去探讨，但实际上，城市空间的发展演变与城市的经济社会发展关系密切，不可分割。因此，研究城市空间演变的规律，对于合理引导城市发展，提升城市空间治理水平，具有重要意义。由于城市空间的发展演变受诸多因素影响，并且“城

项目来源：中央高校基本科研业务费专项资金资助项目（YCJJ202204009）。
第一作者简介：李建兴（1979—），博士，高级讲师，研究方向为空间规划政策，E-mail：187298505@qq.com。
通信作者：陈锦富（1963—），教授，博士生导师，研究方向为空间规划与治理，E-mail：504618676@qq.com。

市空间形态具有历时性和动态性，它以独特的方式记载着城市自身发展的历史脉络，也反映出城市发展变化的空间形态特征”[1]。因此，对于有着3 000多年历史，2 000多万人口的特大城市成都而言，进行短时段的研究难以发现其演变的规律，因此本文综合运用多种方法从多维度进行分析，并从改革开放以来的长时段中进行考察，着力发现其演变的内在规律，为特大城市空间治理提供借鉴。

1）关于城市空间研究的趋势。通过中国知网搜索到“城市空间”相关研究文献874条（含核心期刊论文、会议论文、博士学位论文和图书摘要），运用Citespace进行关键词聚类分析，并筛选出10个关键词（见图1）。

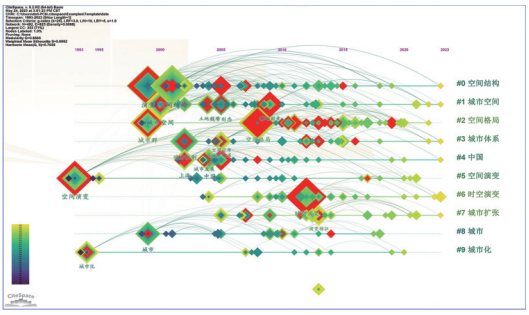


图1　城市空间相关研究文献关键词聚类分析图谱

从10个关键词可以发现，对“城市空间”的研究主要有2个方面：一是对空间结构的研究，如“空间结构”“空间格局”；二是对空间变化的研究，如“空间演变”“时空演变”“城市扩张”。并且“城市空间”与“城镇体系”“城市化”密切相关。

然后，再对关键词突现时间与强度进行分析。从25个关键词的突现时间和强度可以发现，研究热点由城市空间结构，如“空间结构3.92（2006–2009）”“空间格局6.45（2014–2019）”“空间分布1.62（2014–2015）”向城市空间变化转变，如“演变规律3.83（2012–2013）”“时空演变4.63（2020–2023）”。从中还可以发现当前的研究热点有3个：“时空演变（2020–2023）”“影响因素（2020–2023）”“产业集聚（2021–2023）”。

2）关于城市空间演变的研究。近年来，关于城市空间演变的研究，主要集中在2个方面，一是城市空间演变的特征，二是城市空间演变的影响因素。

3）关于成都城市空间的研究。近年来，关于成都城市空间的研究，主要集中在3个方面。一是对城市空间治理的研究。分别从生态环境治理和城市空间治理视角，分析治理存在的问题，并提出对策[1–2]。二是对城市空间特性的研究。从城市空间的流动性及其空间效应出发，揭示城市空间流动性的特征，提出空间规划策略[3]；通过识别3种城市空间形态基因，并分析其空间组成和构建规则，探索城市空间形态基因的表达与传承规律[4]。三是对城市空间演变的预测。通过对60 a成都城市空间演变的考察，分析了面临的问题，并提出对策；通过对成都现状特征的分析研判，提出探索全域空间转型的路径[5–6]；基于大都市区形成的视角，探讨了成都大都市区发展的趋势；采用元胞自动机模型，对成都城市空间未来的发展趋势进行预测[7–8]。

从以上梳理可以发现，“城市空间演变”是当前的研究热点。目前，不同学科的学者运用不同的理论和方法对城市空间演变进行了研究，取得了丰富的成果，主要从土地利用、人口分布、创新因素、技术因素、交通站点、行政区划调整、城市文化等方面探讨城市空间演变特征，分析影响城市空间演变的因素。但现有研究多从一个维度或视角出发，利用的数据类型也比较单一，而从多维视角综合运用多种数据和方法进行分析尚不足，鉴于影响城市空间演变的因素非常复杂，需要从多维度进行分析研究。就成都而言，研究进展与成都城市空间发展不匹配，明显滞后于城市发展速度，并且存在以下不足：对城市空间演变的分析过于宏观，运用的分析方法比较单一，长时段的研究也很缺乏，造成对城市空间演变特征的刻画、影响因素的分析和演变规律的揭示尚不够深刻。

造成以上研究不足的原因为城市空间演变受自然因素和社会因素的双重影响，自然学科的研究主要刻画城市空间演变的格局、特征，以及对背后的自然影响因素的分析，而对社会影响因素的分析不足。社会学科的研究，由于所使用的研究方法无法精准刻画城市空间演变，主要侧重于对城市空间演变的社会影响因素的分析。因此，需要综合运用多学科的方法精准刻画成都城市空间演变的格局与特征，然后多维度分析其背后的影响因素，深刻揭示城市空间演变的规律和机制。

1　成都城市空间演变分析

1.1　基于行政区划调整的城市空间演变

行政区划往往匹配着一定的行政资源、行政管理、公共服务和基础设施配套等，行政区划的调整可以影响城市空间的发展，城市空间的发展反过来也会影响行政区划的调整。因此，有学者指出：“撤县（

市）设区从属于权力调整，隶属社会转型的范畴，进而解构与建构了城市空间”。新中国成立以来，成都市区的行政区划调整经历了3个阶段。第一个阶段，1950年代以府南河（锦江）为界，河内设东城区和西城区2个主城区，河外设金牛区、青白江区和龙泉驿区3个郊区。第二个阶段，1990年代撤销东城区和西城区，设置为锦江区、青羊区、金牛区、武侯区和成华区5个城区；1996年设立成都高新区。这次行政区划的调整基本奠定了成都中心城区的基础。第3个阶段，2000年之后，随着城市空间的扩展，表现在行政区划调整上主要为撤县设区，2002年新都县、温江县撤县设区。进入2010年之后，随着经济功能区的发展，2014年设立天府新区成都直管区，2020年设成都东部新区；撤县设区仍然继续，2016年双流县撤县设区，2017年郫县撤县设郫都区，2020年新津县撤县设区（据《成都年鉴》）。

1.2 基于建设用地和夜间灯光数据的城市空间演变

结合统计数据、城市建设用地和夜间灯光数据分为4个时段进行分析：第一个时段（1980—1990），这一时段城市空间增长比较缓慢，1980年成都中心城区面积60 km^2，1981年市域城镇人口137.6万；1990年成都中心城区面积74.4 km^2，城镇化率为38.7%。第二时段（1990—2000），1992年党的十四大召开，实行社会主义市场经济体制，极大地激发了经济发展活力，因此这一时段城市空间增长非常快，中心城区面积增长近3倍，2000年成都市中心城区面积达200 km^{2}以上，市域城镇人口596.75万，城镇化率达53.72%。第三时段（2000—2010），城镇人口增长近一倍，2010年成都市域城镇人口923.70万，中心城区面积增长近3倍。第四时段（2010—2020），这一时段市域城镇人口增长幅度不大，2020年成都市城镇人口1 650万人，常住人口城镇化率78.77%。中心城区面积增长速度有所放缓，2020年中心城区建成区面积975.3 km^2，但郊区县市逐渐发展起来，2020年成都市域建成区面积1 286.2 km^2，从2020年夜间灯光也可以明显看出这一现象（见图2、3）。

2 成都城市空间演变特征分析

2.1 市域空间布局

1）内部优化。根据城市发展需要，采取调整城区设置和撤县设区2种方式来优化城区布局。1990年代将东城区和西城区调整设置为4个区，加上金牛区，构成了主城区。“调整后的中心城区采取了城区带乡的模式，改变了过去环形包围、城乡交错的局面”（阎星等）。进入2000年之后，开展了撤县设区，2001—2020年间有5个县撤县设区。同时，根据经济发展的需要设立3个功能区，兼顾了行政管理和经济发展的需要。

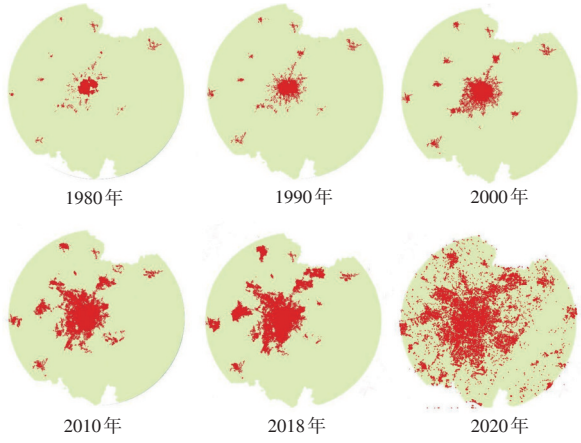


图2 成都建成区面积演变图（1980—2020）

资料来源：作者根据成都30 m用地数据分析绘制。

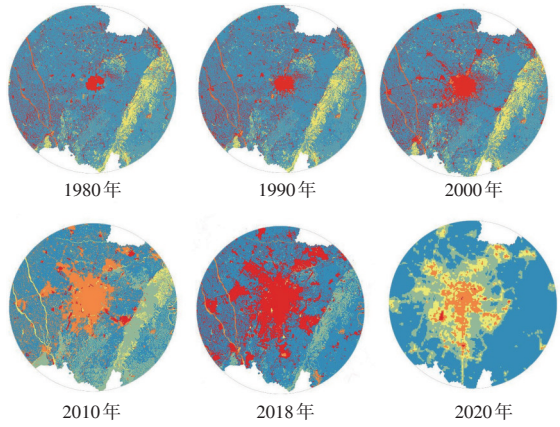


图3 成都夜间灯光演变图（1980—2020）

资料来源：作者根据成都夜间灯光卫星影像分析绘制。

2）外部扩展。在广域市制下，市域空间规模对城区的空间演变有着重要影响。1976年，将温江地区的双流、金堂2个县划归成都市管辖，成都市域面积达到3 861 km^2，使“成都的市制逐步由城镇型行政建制向城乡合治的一般地域型行政建制转型，城市开始向乡村扩张”[9]。到1983年，将温江地区的温江、新都、郫县、新津、彭县、灌县、崇庆、邛崃、蒲江、大邑10个县全部并入成都市，市域面积达到12 390 km^2；2016年，将资阳市代管的县级简阳市改由成都市代管，市域面积达到14 312 km^2。

2.2 城市空间格局

改革开放以来，成都在两江（府河、南河，也称锦江）之外大量建设新区，使历史上环抱城市的府河、南河，逐渐成为城区的内河，城市格局由“二江

抱城”演变为“江环城中”，这“是自晚唐以来成都城市格局的重大变化”[10]。随着中心城区与周边中小城市之间大量快速通道的建设，联系日益密切，以中心城区为核心的成都平原都市圈正在逐渐形成。成都城市格局由同心圆圈层结构，逐渐向以中心城区和众多卫星城有机组成的城乡一体化的现代城市格局演变。2021年11月8日，国家发改委批复成都都市圈发展规划，促进了都市圈的进一步发展。

2.3　城市空间形态

改革开放初期，成都城市空间形态表现为单中心结构引导下的“同心圆”式扩展，改革开放后随着经济社会的发展造成中心城区压力不断扩大，1990年代提出城市向东、向南发展战略，并采取了一系列措施，城市规划在引导城市空间演变中发挥着重要作用。

1）随着社会主义市场经济的发展，到1994年底，无论是城市建设规模还是人口规模均已突破了当时的城市规划规模，因此修编了城市总体规划。该版规划提出了城市向东向南发展的总体空间发展方向，对中心城区东郊工业结构进行调整，提出退二进三策略，促使城区沿东、南2个轴线，以组团式和带状结构向城东、城南浅丘台地扩展，保护西北优良耕地。此版规划中包含成都市政府机关南迁，以吸引人口和资源由中心城区向外围转移，根据规划将市政府第一和第二办公区迁往城市新区，同时鼓励有条件的单位迁出政府大院，以缓解该地段的交通压力。2006年之后成都市委、市政府及其部门陆续由“青羊区”南迁至高新区，在城东和城南逐渐形成2个副中心，单中心同心圆圈层结构也逐渐被打破。在2000年之交实施了“五路一桥”工程，即修建成都三环路，贯通郊县（市），促进卫星城镇发展，缓解中心城区压力；加强向东的交通联系，修建成洛路、成龙路、老成渝路，加强向东的交通联系，引导城市向东发展；加强向南的交通联系，修建人民南路南延线和火车南站立交桥工程，引导城市向南发展。

2）2007年成都被列为全国统筹城乡综合配套改革试验区，在此背景下，2011年成都修编了城市总体规划，确立了“双核”（以中心城区和天府新区为双核）、“六走廊”的城镇发展空间格局，引导城市空间以扇叶状向外发展。

3）2017年版总体规划提出“一心两翼三轴多中心”的网络化市域空间结构（“一心”指城市绿心，即龙泉山城市森林公园；“两翼”指主城区和东部区域中心城市；“三轴”指城市东西轴线、城市南北中轴和沱江发展轴；多中心指各区（市）县核心区），从而促进城市空间结构优化，推动城市空间形态从“两山夹一城”向“一山连两翼”转变。

4）2019年中央启动了国土空间规划改革，成都编制了《成都国土空间总体规划》，延续了2017版“一心两翼三轴多中心”的城镇空间格局，并融入了公园城市理念，实施“东进、西控、南拓、北改、中优”的空间战略。

3　成都城市空间形态识别与分析

3.1　空间形态识别

关于城市空间形态的测度方法主要有形状率法、形状指数法、圆形率法和外接圆法等，本文主要采取形状率法和形状指数法对成都城市空间形态进行测度和识别。

1）形状率法。该方法由豪顿（Horton1）于1932年提出，采用城市建成区面积与建成区最长轴平方的比值来衡量，属于城市外轮廓形状率的测度方法。因为这种方法只考虑了建成区最长轴因素，所以不能完全反映建成区外部形状的多样特性，但也是一种测度城市空间形状的重要方法，其表达为：

$$Q = A/L \tag{1}$$

式中，Q为形状率；A为建成区面积；L为建成区最长轴长度。

在这种测度方法中，Q以π/4（即0.785）为参照，当$Q \geqslant 0.5$时，空间形状为团块式形态，并且当$0.5 \leqslant Q \leqslant 0.785$时，表明形状紧凑度较高；当$Q < 0.5$时，城市空间形态表现为轴向发展或呈带状。

分别将成都2001年、2007年和2018年的建成区面积和建成区最长轴长度数据分别代入以上公式，计算结果如下：2001年为0.73，2007年为0.65，2018年为0.81。由此可见，2001年和2007年成都的形状率指数在0.5~0.785之间，表明城市空间紧凑度较高；2018年超出这一范围，表明开始向轴向发展。

2）形状指数法。Boyce和Clark于1964年提出形状指数测度法，这种方法与形状率法类似，也是以标准圆形为参照，将研究对象与其进行对比，计算出相对的形状指数，从而识别城市空间形态特征，其表达式如下：

$$SBC = \sum_{i=1}^{n} \left| \frac{100 r_i}{\sum_{i=1}^{n} r_i} - \frac{100}{n} \right| \tag{2}$$

式中，SBC为形状指数；r_i为从城市空间的“优势点”（即城市空间形状的几何中心或者城市的CBD中心）到该城市边界的半径长度；n为半径的数量（半径之间的角度要相等）。根据2018年成都建成区面积，半径数 n取16来进行计算，结果见表1。

表1 成都城市空间形态指数计算结果表

年度	1980年	1990年	2000年	2010年	2018年
形状指数	15.28	13.00	14.14	17.99	21.05

王新生等[11]运用城市形态指数法对城市空间形态进行了系统研究，构建了城市形态识别指数标准和识别图谱（见表2和图4）。

表2 城市空间形状指数参照表

圆形编号	图形类型	形状指数
11	圆形	0.000
3	正八边形	1.960
4	正八边形	2.060
6	菱形	9.656
9	正四边形	9.658
7	矩形	25.286
2	矩形	33.041
13	星形	34.852
12	H形	49.706
1	长条矩形	59.880
14	X形	66.366
10	带状矩形	90.851
8	线状矩形	94.011
5	线状矩形	122.404
15	直线	187.500

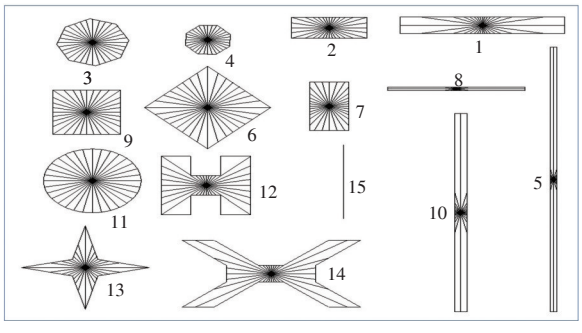


图4 城市空间形态识别参照图谱

将计算结果对照参照指数和图谱，可以发现1980—2018年5个时间节点的成都城市空间形态指数均介于正四边形和矩形之间。

3.2 成都城市空间形态形成的机理解析

根据陈岚[12]的研究，将城市形态模式分为4类，成都属于典型的“平原型”，这与上面关于成都空间形态的识别相一致。平原地区典型城市空间形态模式表现为块型和卫星城（新城）2种具体方式，成都属于块型。

简言之，成都城市空间形态主要受地理因素与经济发展规律叠加影响而形成。从地理因素讲，由于平原地区地势平坦，城市发展受自然因素的限制较小，可以集约化发展，由此往往使城市以同心圆式向外不断均衡扩展，从而形成团块状。从经济因素分析，根据丁成日等[13]的研究，城市边缘用地的发展要受土地地租、开发成本、资本及收益等因素的影响，其开发区位与建成区密切相关。在交通易达性和规模经济效益导向下的基础设施建设，会产生空间集聚效益，从而使城市空间从建成区周边不断向外围扩展，并且以成片成块的模式开发。这种成片成块的城市开发模式会产生一个强大的磁力核心，在此核心磁力的吸引下，会将城市主要功能集聚到城市中心，从而使城市围绕着中心以同心圆方式向四周扩展。随着城市人口的快速增加，如果没有有效的措施容纳或疏散不断集聚的产业、人口等，城市就会不断均衡向外蔓延，也就是“摊大饼”式的发展。

4 成都城市空间演变的影响因素

在城市空间演变的过程中，逐渐形成了城市的空间形态，城市空间形态是特定地域空间内的实体环境与各类城市活动的集合，影响其演化的因素非常复杂，就成都而言概括起来主要有以下几方面。

4.1 自然地理因素

由于成都西部平原，东部浅丘的地形，使城市空间主要向西扩展。改革开放以来，成都中心城区不断突破府河、南河两江环抱的界限，向外扩展。1990年代，通过规划引导、交通引导、行政中心搬迁引导等诸多措施，但向西发展没有得到很好的控制。规划引导向东发展，由于受龙泉山的阻隔，虽然对淮州新城、简州新城等新区进行了布局，但效果并不明显。

4.2 政治政策因素

行政手段在城市空间发展中的作用也非常大，主要用以调节城市空间增长的方向，纠正城市空间扩展的不足。具体表现在城市发展定位与目标、城市规划引导、土地利用规划引导、空间要素配套政策的引导等。据有关研究，“摊大饼”式城市形态模式对于100~400万人口规模的城市而言，会有较明显的优势，但当人口突破400万时，优势就会转变为劣势[14]。成都在

1994年的城市总体规划中，就确立了向东、向南2个城市扩展的主导方向，但效果并不明显。2000年成都市区户籍人口335万，常住人口超过400万，中心城区压力越来越大，采取的措施：行政中心南迁、教育医疗机构向东迁移、第二产业外迁、在东部设经济开发区、在南部设高新区，取得了明显效果。

4.3　经济技术因素

经济发展在对城市空间演变的影响上，主要为土地成本、产业结构2个方面[15]。土地开发成本直接影响城市边界的扩张，产业结构的调整也会对城市空间形态的演变产生巨大影响，如1990年代主城区“退二进三”的政策，将东北部的工业外迁，主要发展第三产业。交通、通信技术的发展对城市空间形态的影响非常大，成都在2000年左右开展的 “五路一桥”工程建设，有效引导了城市的发展方向；2005年开始地铁建设，交通导向作用更加明显。

4.4　文化社会因素

“城市空间的演变是一种历史书写的结果，亦是人类生命自我持存动态发展的成果”。因此，历史城市格局对一个城市发展的影响非常深远，成都历史城市的风貌虽已消失，但路网的机理仍然存在。文化传统和社会习俗虽然不像产业、交通那样对城市空间的影响直接而明显，但它是深入人心的一种价值取向，间接影响着城市的空间形态。如在成都的发展中，产生了“东穷、西贵、南富、北乱”的说法，对城市空间的演变产生着持久的影响，1990年代开始先后实施工业搬迁、北改工程、小商品市场搬迁等措施，对城市空间的改善发挥了积极作用。

5　结　论

通过以上分析，发现影响成都城市空间演变的因素主要有自然地理、政治政策、经济技术和文化社会4个方面，其在实践中的影响作用，具有以下规律。

1）自然地理格局的限制会被现代城市的发展所突破，但大山大河等巨大自然地理格局很难被突破。

2）政治政策因素中的行政中心搬迁的导向性作用比较明显，城市规划在控制城市空间发展上效果并不明显，但在引导城市空间发展上效果却很突出；行政区划调整对城市空间发展格局的影响作用非常明显，尤其是功能区的设立。

3）城市开发模式在城市空间发展中仍然起着基础性作用；交通的导向作用具有明显效果，尤其是地铁对城市空间发展的导向作用越来越明显。

4）文化社会的导向作用具有持久性，但也具有可改变性，可以用现代城市文化和城市治理加以改善。

城市空间演变是城市历史的重要组成部分，因为“城市的空间形态基因承载着城市的历史与记忆，携带了城市经久延续的遗传密码，蕴含了宝贵的建城经验与智慧”[16]。因此，需要尊重城市自然地理格局、遵循经济技术发展规律、充分考虑城市文化因素，综合运用国土空间规划、城市空间治理、城市文化塑造等手段，才能有效引导城市空间发展。

参考文献

[1] 陈岚,曾坚,周波. 成都城市空间形态的生态进程与可持续发展研究[J]. 建筑学报,2009,55(12):15

[2] 姚毅. 成都城市空间治理若干问题[J]. 开放导报,2016,24(6):33-36

[3] 喻冰洁,崔叙,张秋仪,等. 大城市空间交互网络的多中心结构特征及形成机制研究:基于流动空间与空间效应的成都实证[J]. 规划师,2021,37(21):66-74

[4] 李旭,陈代俊,罗丹. 城市形态基因的生成机理与传承途径研究:以成都为例[J]. 城市规划,2022,46(4):44-53

[5] 戴宾,邓立新. 基于建设世界现代田园城市的成都空间发展思路与对策[J]. 城市发展研究,2011,18(1):138-141

[6] 何为. 转型背景下成都市空间发展特征与转型路径[J]. 现代城市研究,2016,31(10):127-132

[7] 杨建. 大都市区空间演变研究:以成都为例[J]. 理论视野,2013,21(11):83-85

[8] 韩效,刘民岷. 基于改进元胞自动机的成都城市扩张仿真模拟[J]. 四川师范大学学报(自然科学版),2014,37(6):923-928

[9] 《成都改革开放三十年》编写组. 成都改革开放三十年[M]. 成都:成都时代出版社,2008

[10] 成都市地方志编纂委员会. 成都市志·总志[M]. 成都:成都时代出版社,2009

[11] 王新生,刘纪远,庄大方,等. 中国城市形状的时空变化[J]. 资源科学,2005,29(3):20-25

[12] 陈岚. 基于生态准则的成都城市形态可持续发展研究[D]. 天津:天津大学,2010

[13] 丁成日,宋彦. 城市规划与空间结构[M]. 北京:清华大学出版社,2005

[14] 郑小明. 香港特区政府如何“将土地资源转化为土地资本”:从土地经营角度对城市规划的思考[J]. 四川建筑,2005(4):4-6

[15] 中国城市规划设计研究院. 成都市城市空间发展战略研究[R]. 2004

[16] 李旭,陈代俊,罗丹. 城市形态基因的生成机理与传承途径研究:以成都为例[J]. 城市规划,2022,46(4):53