

存量、增量之辩下的城镇用地开发与模拟研究 ——以成都市为例

周 垠¹, 龙 瀛^{2*}

(1. 成都市规划设计研究院, 四川 成都 610041; 2. 清华大学建筑学院, 北京 100084)

摘要: 存量规划是通过城市更新的方法促进建成区功能优化调整的规划, 目前日益受到重视, 但中国大多数城市近些年仍呈现快速扩张的趋势。通过对历史数据的分析和未来不同发展情景下城市形态的模拟, 研究发现: 1) 1997-2013年, 成都存量开发比仅为 19.8%, 低于中国平均水平, 且近年来有逐年下降的趋势, 增量开发明显高于存量开发。2) 过去 30 年间城镇用地快速增加, 道路对城镇建设用地的扩张促进作用最强, 沿河发展现象较为明显, 区县行政中心和市行政中心对城镇扩张发展均有正面影响, 但区县的影响更为明显。3) 基于 BUDEM 模型, 建立了成都市第一个城市发展模型, 分别预测了不同情景模式下成都市到 2049 年可能出现的城市形态, 为成都市城市规划决策提供参考。

关键词: 存量规划; 增量规划; 土地再开发; 城市形态; BUDEM; 成都

中图分类号: F301.24 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672- 0504(2016) 05- 0045- 07

0 引言

国家新型城镇化规划明确指出“实行最严格的耕地保护制度和集约节约用地制度, 按照管住总量、严控增量、盘活存量的原则, 创新土地管理制度, 优化土地利用结构, 提高土地利用效率, 合理满足城镇化用地需求……”, 这标志着城市用地开发方式开始进入一个新的时代^[1]。2007 年深圳总体规划是第一个由增量转变为存量主导的规划, 并于 2012 年首次实现了从计划到实际供应的存量用地均超过新增用地的标志性转变^[2]。上海 2040 城市总体规划明确提出的“严守用地底线, 实现建设用地零增长甚至负增长”很可能引导其他城市总规效仿。

存量规划是通过城市更新的方法促进建成区功能优化调整的规划, 目前日益受到重视。规划对象由增量转向存量之后, 难点在于利益的再分配, 依靠单纯的空间分配难以解决实际问题, 需要进行制度设计, 规划配套政策研究的重要性日益突出^[3]。目前关于存量规划的探索也多偏向于政策、制度方面的研究, 少有对以往存量开发的时空规律探索。郭湘闽以北京前门大栅栏地区规划作为案例, 提出了实现旧城更新规划与土地再开发机制相协调的变革构想^[4]。洪国城等在分析梳理了存量规划的核心基础上, 提出应从制度设计的角度出发, 重新探索城市存量规划与管理的新思路, 促进城市经营模式由土

地财政转向税收财政^[5]。赵怡针对存量规划面临的问题和障碍, 对宁波市大梁街片区的开发容量、空间优化、复合功能引导、生态景观营造等方面提供了相关对策^[6]。

然而, 尽管从国家决策到学者研究层面都呼吁或关注存量规划, 但中国大多数城市近些年仍快速扩张, 以增量规划或增量开发为主^[7]。模拟和预测未来城市形态可为增量规划提供科学参考。中国很多大城市或城市群皆有相关模型预测不同情景模式下未来城市形态, 比如, 龙瀛等开发的北京城市发展模型(BUDEM) 预测了在不同发展情景下到 2020 年和 2049 年北京的城市形态^[8,9], 刘小平、黎夏、罗平、陶嘉等对珠三角诸多城市也展开相关的模拟与预测^[10-13]。作为“新一线城市”榜首的成都, 却没有类似的城市发展模型能够科学地预测其未来城市形态。探寻全国增量开发与存量开发的时间规律与空间格局以及成都在全国所处的水平, 同时结合成都的现状推测其未来主导开发模式并科学预测城市形态, 可为成都市城市规划决策提供参考。

1 研究区域与研究方法

1.1 研究区域

本文研究区域为成都市域, 位于四川盆地西部, 成都平原腹地, 境内地势平坦、河网纵横、物产丰富、农业发达, 自古就有“天府之国”的美誉。成都市是

国家历史文化名城,国家重要的高新技术产业基地、商贸物流中心和综合交通枢纽,是西部地区重要的中心城市。2016 年 5 月,经国务院同意,发改委和住建部联合印发《成渝城市群发展规划》指导文件,将成都定位为国家中心城市。全市面积约 1.2 万 km²,东西长 192 km,南北宽 166 km,平原面积占 40.1%,丘陵面积占 27.6%,山区面积占 32.3%。成都市域分为 3 个圈层,共 19 个区县,一圈层包含 5 个,二圈层包含 6 个,三圈层 8 个,如图 1。

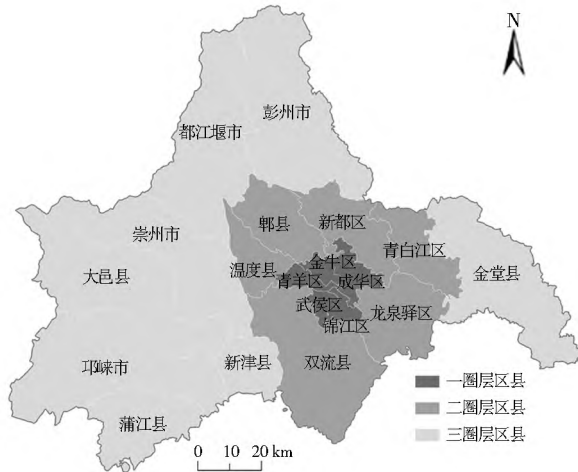


图 1 成都市范围
Fig 1 The region of Chengdu City

1.2 研究方法

存量还是增量主导,因城市和发展阶段而异。精准把握城市的发展规律,还需科学、定量的判断。由大数据和开放数据构成的新数据环境,对城市的物理空间和社会空间进行了更为精细和深入的刻画。通过精确的数据分析、建模与预测手段,以数据实证提高设计的科学性^[14]。本研究也尝试通过不同来源的数据,客观分析城市用地开发规律,模拟并预测未来城市形态,方法体系如图 2。

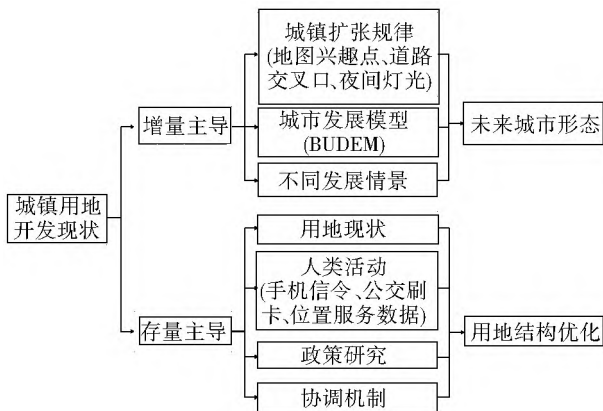


图 2 方法体系
Fig 2 Frame of methodology

1.3 数据来源

本文的数据主要分为两类:1) 遥感影像数据,来

源于美国地质勘探局(United States Geological Survey, USGS)的 Landsat TM 影像,1980 年、2000 年、2010 年三期。2) 土地出让数据,来源于中国土地市场网 (<http://www.landchina.com/DesktopDefault.aspx>),1999-2013 年成都市共有 9 610 条土地出让记录,2013 年数据不完整,2007-2012 年数据质量相对较好。记录数据有 3 类:现有建设用地、新增建设用地、新增建设用地(来自存量库)。

2 城镇用地开发规律

增量规划由于面对的利益关系相对简单而以空间形态设计为重点,存量规划的重点是处理复杂的既存利益格局调整问题,增量和存量规划的侧重点有着很大的差异,因此,在增量规划逐渐转入存量规划的大背景下,研究城镇用地开发规律,并预测未来城市的主导开发方式,是做好城市规划的前提。

2.1 中国城镇用地开发规律

本次研究存量开发(再开发)是指对现有建设用地开发,即不包括新增建设用地(来自存量库),与国土定义不同^[15]。2007 年以后,中国土地出让面积大幅增长,且 2008-2011 年逐年增加,2011 年达到峰值,再开发比从 2007 年开始逐年下降(图 3)。

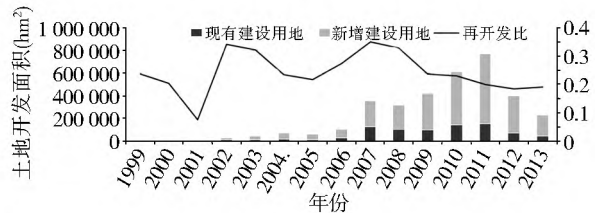


图 3 1999-2013 年中国土地开发规律
Fig. 3 Law of land development in China during 1999-2013

中国大多数地区再开发比小于 50%,平均再开发比为 24.0%,成都市域再开发比仅 19.8%,与中国的平均水平有一定差距。现实世界中土地产权置换并不是一次完成的,增量规划的修改大多数情况下面临的是增量用地和存量用地的并存状态^[15]。从增量开发到存量开发是一个逐步过渡的过程,成都市目前以增量开发为主,进入到以存量规划作为主导的时代,还需一个较为漫长的过程。2014 年 10 月,天府新区获批成为国家级新区,将新增大量城镇建设用地,成都在未来较长一段时间,仍然以增量开发为主导。因此,需对成都未来可能出现的城市形态展开科学的模拟与预测,为规划决策提供参考。

2.2 成都城镇用地开发规律

1999-2013 年成都市新增建设用地与现有建设用地点位分布如图 4,基于现有建设用地的存量开发

集中在中心五城区(金牛区、青羊区、武侯区、锦江区和成华区)近市中心的区域,二、三圈层区县以及中心五城区的外围区域以增量开发为主导。由土地出让中新增建设用地数据所反映的城市扩张规律与实际城市扩张过程一致,后文基于 TM 影像的城镇用地扩张具备更清晰的刻画。

由 1999-2013 年土地出让数据可知,2008-2012 年成都市域新增城镇建设用地快速增加,城市飞速扩张。按面积计算,存量开发比仅为 19.8%,且再开发比有逐年下降的趋势,2010 年、2011 年、2012 年再开发用地面积占比皆小于 10%(图 5),2013 年数据不全,但据推测仍以增量开发为主导。

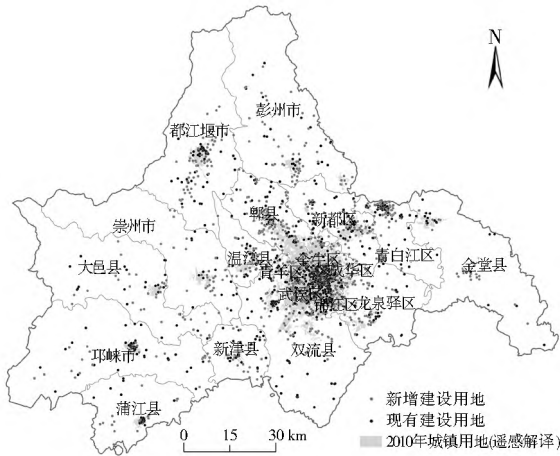


图 4 成都市 1999-2013 年土地出让点位分布
Fig. 4 Spatial distribution of land leasing point in Chengdu during 1999-2013

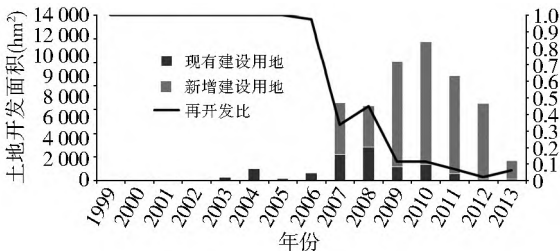


图 5 1999-2013 年成都市土地开发规律
Fig. 5 Law of land development in Chengdu during 1999-2013

3 成都市城镇用地扩张与模拟

3.1 成都城镇用地扩张规律

由不同年份的遥感影像解译结果可知,1980 年、2000 年、2010 年成都市城镇用地面积分别为 223.2 km²、358.0 km²、711.2 km²,2010 年城镇用地面积为 1980 年城镇用地的 3.2 倍;1980-2000 年城镇用地扩张年均速率为 2.4%,2000-2010 年城镇用地扩张年均速率为 7.1%,年均增速为 1980-2000 年均增速的 3 倍;在 2000-2010 年期间,一圈层区县与二圈层区县城镇用地有连片发展趋势,其中二圈层的郫县、双流县与中心五城区已经连片发展(图 6)。

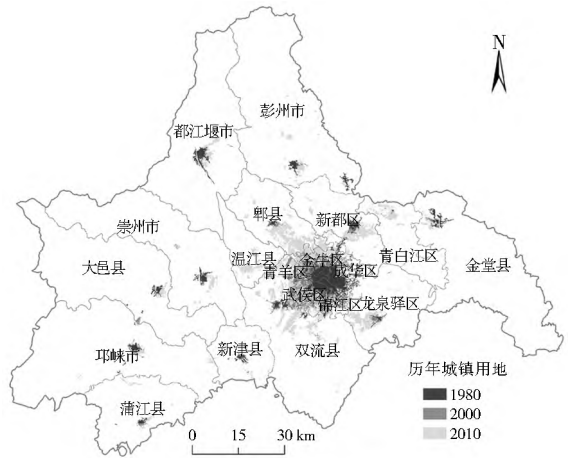


图 6 成都市 1980 年、2000 年、2010 年城镇用地空间分布
Fig. 6 Spatial distribution of urban land in Chengdu in 1980, 2000 and 2010

3.2 成都城镇用地扩张模拟

现有城市发展模型多采用元胞自动机(CA)的方法。Tobler 首次正式基于 CA 模拟了美国五大湖区底特律的城市扩展^[16];Batty 等基于分形理论和 CA 对城市的形成和扩展进行了系列研究,取得了较大的进展^[17-21];White 等模拟了 Cincinnati 市的土地利用变化^[22,23]。在国内,龙瀛等基于约束性 CA 的理论,开发了北京城市空间发展模型(BUDEM),针对北京市 2020 年和 2049 年展开了不同情景假设的城市形态模拟^[8,9],同时该模型广泛应用于京津冀城市群城市形态模拟^[24]、“梁陈方案”的反现实模拟^[25]和北京行政副中心评估^[26]。因此,对成都未来城市形态的模拟,可选用 BUDEM 模型。

3.2.1 BUDEM 模型逻辑

中国的城市增长特点既有自上而下的政府行为,又有自下而上的自发开发。自上而下的控制主要表现在,根据宏观社会经济条件,政府制定宏观发展目标(存量及增量土地供应计划、近期建设规划、年度实施计划),开发商持有指定的开发项目,由政府根据客观的土地综合评价(自然地形、规划控制等),寻找适宜的开发地区(有竞争的过程,即基层行政单位或区域投标);自下而上的发展主要表现为基层土地使用权持有者自行开发行为(农地、城镇中心附近、公路附近开发等),这种行为也受到制度性约束(城市规划、生态保护政策等)和自然约束(坡度、灾害等)的影响,基层开发行为反馈至政府,调整规划或发展目标(影响社会经济条件,形成完整的反馈)。本次模拟思路为:1)在宏观上根据宏观社会经济条件确定每一阶段的待开发土地的总量;2)在微观上采用 CA 的方法考虑各种约束条件,模拟城市增长,基于模拟结果进行拟开发总量的空间分配,给出与开发总量相对应的土地空间分布。

3.2.2 城市扩张驱动因素

厘清城市用地扩展的

空间规律与其驱动力之间的关系,是建立扩展模型和定量预测的基础,也是城市用地扩展研究的核心。城市用地扩展的驱动因素概括为两大类:1)外在驱动因素,主要包括政府行为驱动因素,如户籍制度、计划经济体制向市场经济机制的转型、土地财政、开放二胎;经济驱动因素,如国家或区域的宏观经济发展状况、城市经济总量的增长等;规划理念驱动因素,如区域观、体系观、战略观、生态观、人文观及政策观等理念的变革与更新;重大事件驱动因素,比如天府新区获批为国家级新区。2)内部驱动因素,主要包括区位因素,如各级行政中心的吸引力、河流的吸引力及道路的吸引力等;邻域驱动因素,如周边建设用地的开发强度影响;制度驱动因素,如土地等级、禁止建设区及规划建设用地等。

城市化过程的外在驱动因素非常复杂,难以用

统一的模型进行定量研究,因此,本文主要从内在驱动因素着手,结合已获得数据,选择约束条件如下:1)区位因素,主要包括城市中心的距离(l_{city})、区县中心的距离(l_{county})、与河流的最短距离(l_{water})、与铁路的最短距离(l_{rail})、与道路的最短距离(l_{road});2)邻域因素,邻域内的开发强度 nei (即 Moor 邻域内不包括自身的城市建设用地元胞数与邻域元胞总数的商);3)其他因素,天府新区发展($tianfu$)、地形约束因素($slope$)、生态保护区(数据暂缺)。

3.2.3 BUDEM 模型数据 由于数据获取的局限性,成都城市发展模型为 BUDEM 模型的精简版。本次研究选择的约束变量为:河流、坡度、道路(2002年、2014年)、铁路(2002年)、天府新区范围、城市中心、区县中心,如图 7。

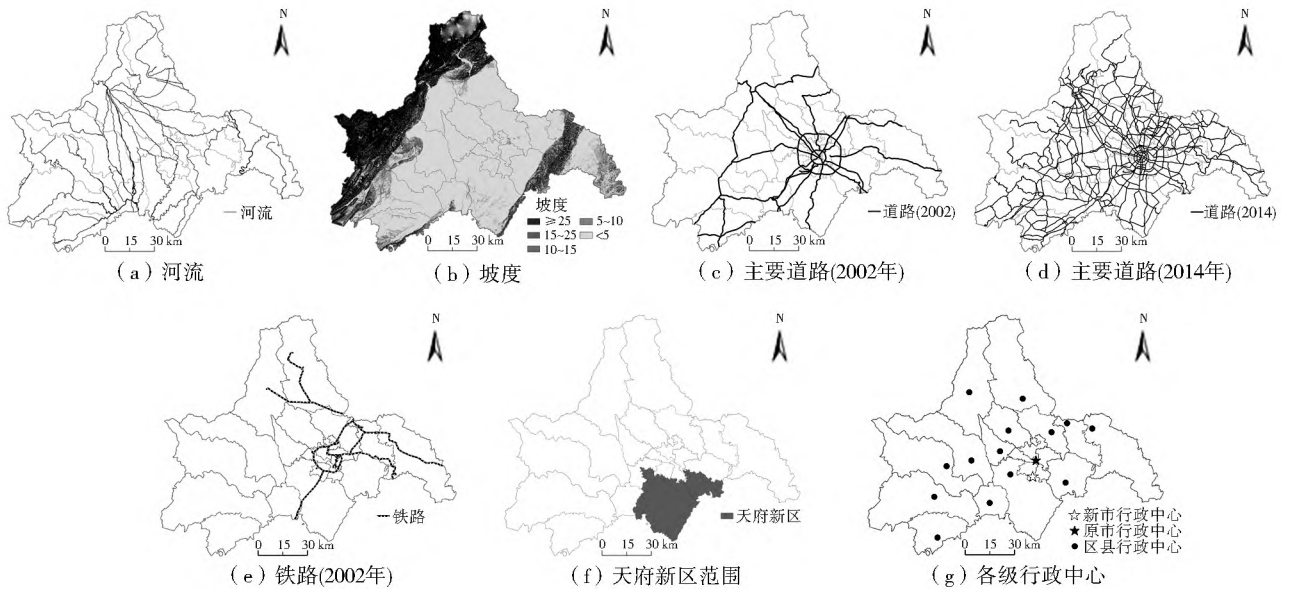


图 7 模型约束变量
Fig. 7 Constraint factors of the model

3.2.4 BUDEM 模型转换规则 BUDEM 模型的理论基础是元胞自动机(CA),而 CA 的核心是转换规则的确定。通过 Logistic 回归对历史数据进行分析,可以获得不同历史阶段的相应参数,进而对不同历史阶段的城镇增长模式进行对比,并可作为模型模拟参数设定的依据,避免了主观赋值的武断性,是模型应用的重要基础工作。模型用于模拟成都市时参数本地化尤为重要。转换规则的制定需参考城市的历史扩张规律及其驱动因素影响。本次研究选用 1980 年、2000 年、2010 年共 3 期的土地利用数据,用于表征不同年份城镇建设用地空间分布情况(本次模拟分为两类:城镇建设用地、非城镇建设用地),不同时间段的城镇扩展规律如图 8。

在各个历史阶段的回归中,假设到市中心的距离、到各区县行政中心的距离、到河流的距离不变,由于铁路、公路网空间数据缺乏,两个阶段皆用 2002 年的数据,暂不考虑 neighbor 变量,Logistic 回归之后,利用 MonoLoop 方法识别具有最佳 GOF 的权重系数,作为 neighbor 的权重^[27]。

由不同时段的影响因素对比可知:总体上,两个时段城镇用地扩张的驱动因素影响几乎一致;道路对城镇建设用地的扩张促进甚为明显,而铁路对城市扩张的促进甚微,甚至一定程度上阻碍了城市扩张;过去 30 年,沿河发展的现象较为明显;区县行政中心和全市行政中心对城镇扩张发展皆有正面影响,但区县的影响更为明显;坡度影响未通过显著性检验,已剔除,如表 1。

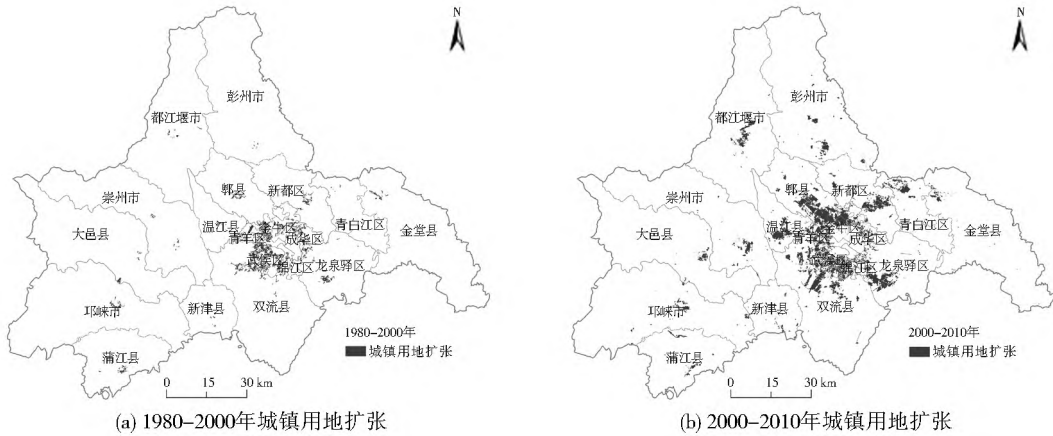


图 8 不同时期的成都市城镇用地扩张分布
Fig. 8 Expansion of Chengdu urban land in different periods

表 1 不同时段影响因素对比
Table 1 Influencing factors in different periods

时段	市中心	区县中心	河流距离	铁路距离	道路距离
1980- 2000-	0.000115-	0.000202-	0.000510	0.000049	- 0.001241
2000- 2010-	0.000103-	0.000228-	0.000437	0.000014	- 0.000776

城市扩张的过程可简化为非城镇建设用地向城镇建设用地转化的过程。建设用地元胞发展规则如下:

$$S_{ij}^t = w_0 + w_1 * L_{city_{ij}} + w_2 * L_{county_{ij}} + w_3 * L_{water_{ij}} + w_4 * L_{rail_{ij}} + w_5 * L_{road_{ij}} + w_6 * tianfu_{ij} + w_7 * slope_{ij} + w_8 * nei_{ij}^t \quad (1)$$

$$p_g^t = \frac{1}{1 + e^{-S_{ij}^t}} \quad (2)$$

$$p_{ij}^t = \exp[\alpha * \left(\frac{p_g^t}{p_{g,max}^t} - 1 \right) * RI_{ij}^t],$$

$$\text{where } RI_{ij}^t = (\gamma_{ij}^t - 0.5) / k \quad (3)$$

$$\text{If } p_{ij}^t > p_{threshold}, \text{ then } V_{ij}^{t+1} = 1$$

式中: S_{ij}^t 为土地利用适宜性, w 为变量系数, p_g^t 为变换后的全局概率, $p_{g,max}^t$ 为每次循环中全局概率最大值, p_{ij}^t 为最终概率, $p_{threshold}$ 为城市增长的阈值, α 为扩散系数(值阈为 1- 10), RI 为随机影响要素, γ 为 0

- 1 的随机数, k 是用来调整 RI 的随机数。

3.2.5 成都市 2049 年城市形态 1980- 2010 年成都市城镇用地年均增速为 $16.27 \text{ km}^2/\text{a}$, 2010- 2049 年若按照此速度增长, 设为中速模式, 此速度的 0.7 倍为低速增长, 1.3 倍为高速增长, 则对应低速、中速、高速模式, 2049 年成都市城镇用地面积分别为 $1\ 155.37 \text{ km}^2$ 、 $1\ 345.73 \text{ km}^2$ 、 $1\ 536.09 \text{ km}^2$ 。2010 年 11- 12 月, 市政府整体南迁, 临近绕城高速, 后续部分市直机关、事业单位也南迁至新行政中心附近。2014 年 10 月, 四川天府新区获批成为国家级新区。因此, 除了高速、中速、低速三种发展模式之外, 还有三种发展情景: 单中心顺势发展情景, 即以成都市新行政中心为中心, 各驱动因素的影响大小与 2000- 2010 年间相同; 双中心顺势发展情景, 即除了成都市现在的行政中心之外, 原有行政中心(天府广场)仍有较强的引力驱动作用; 双中心天府新区加强发展情景, 即加大对天府新区的开发强度, 在其覆盖范围内重点发展。模拟结果如图 9。

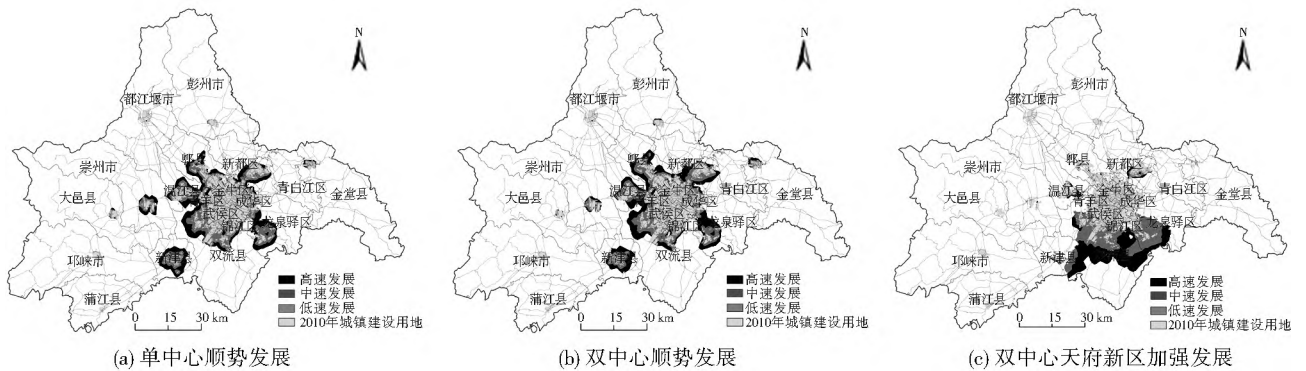


图 9 不同发展模式下 2049 年成都城市形态
Fig. 9 Urban forms of Chengdu in 2049 under different developing scenarios

若按照单中心顺势发展情景, 到 2049 年将打破单中心和圈层发展模式而沿路发展。初步形成以成龙走廊(成都到龙泉驿)、成青走廊(成都到青白江)、

成灌走廊(成都到都江堰)、成温邛走廊(成都到温江)、成新走廊(成都到新津)和南部走廊为主的“一心六走廊”的城镇空间格局。2049 年成都市双中心

顺势发展情景的城市形态和新中心顺势发展情景的城市形态近似。若按照天府新区加强发展情景, 2049 年成都市南部天府新区覆盖范围内的区域飞速发展, 特别是龙泉驿区和双流县, 若无生态隔离, 城镇用地将向南逐渐扩张; 成都- 郫县、成都- 温江、成都- 新都之间也略有发展, 且呈连片的城市形态。

4 结论与讨论

本文首先基于成都市城市用地开发的历史数据分析了成都市增量开发和存量开发的规律, 并与中国存量开发情况对比, 对成都未来城市用地展开了科学分析, 并引入 BUDEM 模型, 模拟了不同发展情景下成都市的未来城市形态。1980- 2010 年成都市城镇用地快速扩张, 2010 年城镇用地面积为 1980 年城镇用地的 3.2 倍, 2000- 2010 年城镇用地扩张年均增速为 1980- 2000 年年均增速的 3 倍, 城镇建设用地迅速增加。1997- 2013 年成都再开发比均值仅为 19.8%, 低于全国的平均水平, 且有逐年下降的趋势, 2010 年、2011 年、2012 年成都再开发用地占比皆小于 10%。由上述分析可知, 未来较长的时间内成都仍将以增量开发为主导。同时, 成都市以山地丘陵为主, 更应注重土地的集约使用, 提高存量用地的使用效率。

本文基于北京城市空间发展模型(BUDEM) 的模拟逻辑, 建立了成都市第一个城市发展模型, 并科学预测了在不同发展情景和发展速度下, 成都到 2049 年可能出现的城市形态, 研究表明, 无论是单中心还是双中心, 若顺势发展, 成都将形成“一心六走廊”的城镇空间格局; 若按照天府新区加强发展的情景, 成都南部区域将迅速开发, 应注重生态保护, 以避免连片发展。

值得注意的是, 城市空间形态的形成是受多重因素影响的, 模拟结果反映的是不同发展情景下城市扩张的总体规律, 而非精确指出未来哪个地块是城镇用地或非城镇用地。鉴于数据的缺乏, 成都的城市发展模型是北京城市发展模型的精简版。在模拟未来城市形态的过程中, 未能考虑生态用地的控制以及城市规划的引导, 导致预测结果可能会产生偏差。

参考文献:

- [1] 国务院.《国家新型城镇化规划(2014- 2020 年)》[EB/OL]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2014/content_2644805.htm. 2014- 03- 16.
- [2] 邹兵. 由“增量扩张”转向“存量优化”——深圳市城市总体规划转型的动因与路径[J]. 规划师, 2013, 29(5): 5- 10.
- [3] 邹兵. 增量规划、存量规划与政策规划[J]. 城市规划, 2013, 37(2): 35- 37.
- [4] 郭湘闽. 土地再开发机制约束下的旧城更新困境剖析[J]. 城市规划, 2008, 32(10): 42- 49.
- [5] 洪国城, 邱爽, 赵燕菁. 制度设计视角下的城市存量规划与管理[J]. 上海城市规划, 2015(3): 16- 19.
- [6] 赵怡. 存量规划视野下的宁波城市中心区更新策略研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2015.
- [7] 龙瀛, 吴康. 中国城市化的几个现实问题: 空间扩张、人口收缩、低密度人类活动与城市范围界定[J]. 城市规划学刊, 2016(2): 72- 77.
- [8] LONG Y, MAO Q Z, DANG A R. Beijing urban development model: Urban growth analysis and simulation[J]. Tsinghua Science and Technology, 2009, 14(6): 782- 794.
- [9] LONG Y, GU Y Z, HAN H Y, et al. Spatiotemporal heterogeneity of urban planning implementation effectiveness: Evidence from five urban master plans of Beijing[J]. Landscape and Urban Planning, 2012(108): 103- 111.
- [10] 刘小平, 黎夏, 艾彬, 等. 基于多智能体的土地利用模型与规划模型[J]. 地理学报, 2006, 61(10): 1101- 1112.
- [11] 黎夏, 刘小平, 李少英. 智能 GIS 与空间优化[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [12] 罗平, 杜清运, 雷元新, 等. 城市土地利用演化 CA 模型的扩展研究[J]. 地理与地理信息科学, 2004, 20(4): 48- 51.
- [13] 陶嘉, 黎夏, 刘小平, 等. 分析学习智能元胞自动机及优化的城市模拟[J]. 地理与地理信息科学, 2007, 23(5): 43- 47.
- [14] 龙瀛, 沈尧. 数据增强设计——新数据环境下的规划设计回应与改变[J]. 上海城市规划, 2015(2): 81- 87.
- [15] 邹兵. 增量规划向存量规划转型: 理论解析与实践应对[J]. 城市规划学刊, 2015(5): 12- 19.
- [16] TOBLER W R. A Computer movie simulating population growth in the Detroit region[J]. Economic Geography, 1970(42): 234- 240.
- [17] BATTY M, XIE Y. From cells to cities[J]. Environment and Planning B, 1994(21): 31- 48.
- [18] BATTY M, XIE Y. Preliminary evidence for a theory of the Fractal City[J]. Environment and Planning A, 1996(28): 1745- 1762.
- [19] BATTY M, XIE Y. Possible urban automata[J]. Environment and Planning B, 1997(24): 175- 192.
- [20] BATTY M. Urban evolution on the desktop: Simulation using extended cellular automata[J]. Environment and Planning A, 1998(30): 1943- 1967.
- [21] BATTY M, XIE Y, SUN Z. Modeling urban dynamics through GIS based cellular automata[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 1999(23): 205- 233.
- [22] WHITE R, ENGELEN G. Cellular automata and fractal urban form: A cellular modeling approach to the evolution of urban land use patterns[J]. Environment and Planning A, 1993(25): 1175- 1199.
- [23] WHITE R, ENGELEN G, UIJEE I. The use of constrained cellular automata for high resolution modelling of urban land use dy-

- namics[J]. *Environment and Planning B*, 1997(24): 323– 343.
- [24] 刘翠玲, 龙瀛. 京津冀地区城镇空间扩张模拟与分析[J]. *地理科学进展*, 2015, 34(2): 217– 228.
- [25] 龙瀛, 周垠. “梁陈方案”的反现实模拟[J]. *规划师*, 2016, 32(2): 135– 139.
- [26] 周垠, 龙瀛. 数据增强设计下的北京行政副中心评估[J]. *上海城市规划*, 2016(3): 1– 8.
- [27] 刘翠玲, 龙瀛, 王艳慧. MonoLoop CA 城市模型状态转换规则获取的一种方法[J]. *测绘与空间地理信息*, 2013, 36(4): 122– 125.

Urban Development Analysis and Simulation to Address Inventory and Increment Planning: A Case Study of Chengdu

ZHOU Yin¹, LONG Ying²

(1. *Chengdu Institute of Design and Planning, Chengdu 610041;*

2. *School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China*)

Abstract: Inventory planning which optimizes the function of built up area through urban renewals has been paid more and more attention. Although an appeal has been made for inventory planning from national decision making to research level, most Chinese cities have expanded rapidly in recent years, and Chengdu is not an exception. This study analyzes the historical data and simulates urban forms under different developing scenarios. First, inventory development ratio in Chengdu is only accounting for 19.8%, which is below the national average during 1997 to 2013. The rate has been declining in the recent several years. Second, Chengdu has experienced a rapid growth of urban land and an increasing expansion rate in the past 30 years. Among which, roads have the most significant promoting effects on the expansion of construction land with an obvious development pattern along rivers. Meanwhile, administrative centers of counties and the city have positive impacts on urban expansion and development, while the impacts are more obvious in counties. Third, the study has built the first urban development model of Chengdu based on Beijing Urban Development Model (BUDEM) and predicts possible urban forms of Chengdu in 2049 under different developing scenarios to provide references for planning and decision making.

Key words: inventory planning; increment planning; land redevelopment; urban form; BUDEM; Chengdu

(上接第 13 页)

Optimizing of Land Allocation for Synergy of Urban Expansion, Cultivated Land Protection and Ecosystem Conservation: A Case Study of Wuhan

KE Xin-li, ZHENG Wei-wei, YANG Bo-han

(*College of Public Administration, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China*)

Abstract: China is in the stage of rapid urbanization, in which competitions among urban expansion, cultivated land protection and ecosystem conservation are unavoidable. In view of this conflict, taking Wuhan as an example, this paper carries out the layout optimization of land use pattern by using LANDSCAPE model based on CA model, attempting to achieve balanced development of urban expansion, cultivated land protection and ecosystem conservation. The results suggest that: under the dual constraints of the scale of urban expansion and food security, loss of ecosystem services value caused by urban expansion in optimized allocation accounts for only 64% of that in land allocation without optimization. The optimization model which is proposed in this research can significantly improve the synergic degree of urban expansion, cultivated land protection and ecological conservation. In the current process of urban expansion, the ecosystem service value is lost too fast, especially in the lake and grassland inside the city. Therefore, it is necessary to change the pattern of urban expansion to make synergy among urban expansion, cultivated land protection and ecosystem conservation. Thus, ecology oriented land use policies must be established to provide an optimal compromise between urbanization, food security and ecosystem conservation. This research is helpful to provide scientific evidence to optimize land resources allocation in Wuhan as well as methodology for getting synergy among urban expansion, cultivated land protection and ecosystem conservation in rapid urbanization area.

Key words: optimization of land allocation; ecosystem service; LANDSCAPE; cultivated land protection; urban expansion