

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2019.03.007

城市增长边界划定方法研究

——以西咸新区为例^①

周璐红, 李欣哲

长安大学 地球科学与资源学院, 西安 710054

摘要: 城市增长边界的划定可以有效地控制城市发展规模, 缓解人地矛盾。本研究对城市增长边界的划定方法按正反规划和定性定量两种思路进行了分类, 并以西咸新区为例, 结合 GIS 技术, 首先从反向思路出发, 确定刚性指标因素因子, 明确不宜建设区, 从而划定研究区的刚性增长边界; 再从正向思路出发, 预测 2020 年和 2030 年研究区城镇人口和城镇用地规模, 结合其土地建设适宜性评价和空间扩展结构, 分别划定 2020 年和 2030 年的弹性增长边界; 将刚性和弹性边界划定结果相叠加, 得到西咸新区最终城市增长边界。

关键词: 城市增长边界; 划定方法; 西咸新区

中图分类号: F299.27

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2019)03-0037-06

城市作为人口和经济活动最活跃的地方, 其发展情况越来越受到人们的关注。工业化和城镇化的快速发展, 致使城市规模不断扩张。由此产生了一系列严重的社会、经济和环境问题, 如耕地面积不断减少, 尤其是城市周边的优质耕地被大量占用, 对国家的粮食安全造成严重威胁; 城市低密度扩张, “摊大饼”式发展; 基础设施利用率不高, 社会公共资源严重浪费; 地方财政过度依赖土地财政等。这些问题给城市的发展带来了许多负面影响, 给我国新型城镇化建设带来了巨大挑战, 促使人们开始寻找限制城市增长的新方法。

城市空间增长管理是世界上许多国家研究的热点问题, 相继出现了“精明增长”“填充式开发”以及“新城市主义”等理论和思潮^[1]。在美国的“精明增长”运动中明确提出了城市增长边界(Urban Growth Boundary, 以下简称 UGB)对策^[2]。目前, UGB 划定已成为许多国家应对城市蔓延的方法之一^[3]。在我国, 原建设部于 2006 年颁布的《城市规划编制办法》中首次提到了 UGB。2013 年, 中央城镇化工作会议明确要求特大城市尽快划定 UGB。2014 年 7 月, 住房和城乡建设部、原国土资源部, 共同选择了北京、西安等 14 个特大城市开始 UGB 划定的试点工作, 并于 2015 年 5 月提出将 UGB 划定工作扩展到全国 600 个城市^[4]。可见, 划定 UGB 对限制我国城市扩张和节约集约利用土地具有重要的意义。

1 UGB 的内涵

1973 年, 美国俄勒冈州成立了土地保护与发展委员会, 要求各级政府都有职责划定并维护 UGB^[5]。Bengston 等^[6]研究认为 UGB 是区分城市化地区与郊区生态保留空间的重要界线, 需由政府在地图上进行标示。吴次芳等^[7]认为中国的禁止建设区、限制建设区和建设用地边界与 UGB 在调控原理上相似, 可统称为中国的 UGB。黄明华等^[8]提出 UGB 包括刚性和弹性两种。林坚等^[9]综合分析了我国 14 个试点城市 UGB 的划定成果, 认为 UGB 既关注建设与非建设的管理边界, 又具有保护和引导功能。

综上, UGB 是控制城市无序蔓延的一种措施, 既要满足城市未来建设的需要, 又要对重要的生态环境

① 收稿日期: 2018-09-04

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项项目(300102278113)。

作者简介: 周璐红(1975-), 女, 博士, 副教授, 主要从事土地资源管理及评价研究。

区域进行严格的保护,将城市开发建设限制在一定区域内,并向适宜地区引导,包括永久不可突破的刚性 UGB 和可定期进行调整的弹性 UGB.

2 UGB 的划定方法

目前,UGB 的划定方法缺少归类分析和适用性评判^[10],本文基于相关参考文献,按两种思路对 UGB 的划定方法进行了分类.

2.1 按定性定量方法划定 UGB

1) 定性划定方法. UGB 的定性划定方法是由弗雷(Mary Frey)提出的^[11],包括判别区域发展问题、搜集和分析影响城市扩张的资料和数据、预测将来城市人口规模及用地需求和划定 UGB 4 个步骤.

2) 定量划定方法. 包括:①增长法,即运用模型对城市增长进行模拟,并结合建设用地需求预测结果,划定 UGB,主要用于弹性 UGB 的划定.②排除法,即将建设条件受限制、生态环境敏感等不宜或不可建设的土地排除,确定城市建设用地扩展范围的最大值,主要用于刚性 UGB 的划定;③综合法,既要考虑城市扩张的制约因素同时也要对城市扩张趋势进行预判,主要用于划定弹性 UGB.

2.2 按正反规划划定 UGB

1) 正向规划思路的 UGB 划定. 正向规划思路主要从城市自然扩张角度出发,通过城市增长形态模拟、建设用地需求预测、土地建设适宜性评价等方法来划定 UGB. 包括两个方向,一是基于城市空间扩展形态模拟的 UGB 划定,如运用约束性 CA 模型、SLEUTH 模型、BP 神经网络等方法来模拟城市空间扩展形态并划定 UGB;二是基于土地建设适宜性评价的 UGB 划定,即先对未来建设用地规模进行预测,再进行土地建设适宜性评价,根据评价结果,将适建区划入 UGB.

2) 反向规划思路的 UGB 划定. 反向规划思路主要从非建设用地的角度出发,以生态优先为导向,切实保护城市内生态系统的基本安全为条件,在生态适宜性评价或环境敏感性评价的基础上划定 UGB. 包括两个方向,一是基于生态适宜性评价的 UGB 划定,即根据研究区的实际情况,选择生态因子并附权重,在 ArcGIS 平台上进行距离分析、叠加分析等操作,得到生态适宜性综合评价结果,根据生态敏感性的高低来划定 UGB;二是基于景观生态安全格局的 UGB 划定,即把城市空间增长当作对生态环境的干扰,将城市作为大规模生态基质上的一个斑块,将河流、林地等作为斑块或廊道,研究这些要素之间的相互作用,确定城市景观生态安全格局,在此基础上划定 UGB,从而使城市向生态负荷最小的方向发展^[12].

正向规划思路下,模型是在城市现状扩张趋势上进行预测,如果城市现状已呈蔓延趋势,那么划定的 UGB 就不能发挥限制城市扩张的作用,而且对建设用地需求进行预测时,受人口规模预测和政策因素等的影响,建设用地需求预测结果往往偏大. 反向规划思路下,确定的城市边界范围一般远大于建成区范围,故对城市扩张的限制作用不强^[13].

3) 正反规划结合思路的 UGB 划定. 将正向规划和反向规划相结合,既考虑城市发展建设的实际需要,同时又严格控制其建设范围,保护生态环境,是目前比较科学的 UGB 划定方法.

3 西咸新区 UGB 划定

3.1 研究区概况

西咸新区位于陕西省西安市和咸阳市建成区之间,地理位置为 108°31'47"—108°58'19"E, 34°10'15"—34°33'16"N,西起茂陵及涝河入渭口,东至包茂高速,北至规划中的西咸环线,南至京昆高速. 区域范围涉及西安、咸阳两市所辖 7 县(区、市),23 个乡镇和街道办事处,规划控制面积 882 km². 区内主要河流有渭河、泾河和沔河;地势平坦,土壤肥沃,北部为泾河冲积平原,中部为泾河、渭河分水岭的黄土台原和谷地,南部为渭河冲积平原;历史文化遗产多,旅游资源丰富. 按照组团发展的格局,西咸新区分为泾河新城、空港新城、秦汉新城、沔东新城和沔西新城 5 个组团. 2014 年 1 月 6 日,国务院正式批复西咸新区成为第七个国家级新区,明确要求将西咸新区建设成为我国向西开放的重要枢纽. 为了更好地促进新区发展,明确新区空间扩展方向,同时节约集约用地,保护生态用地和历史文化遗址,提前划定新区的 UGB 就显得极为重要.

3.2 刚性 UGB 划定

刚性 UGB 是针对非建设用地而言的,边界内的土地生态敏感性高,是城市扩张的生态安全最低界限,城市建设不可逾越此边界,划定以后,原则上不可进行修改.本文先从反向规划思路出发,明确不宜建设区域,划定西咸新区的刚性 UGB.

1) 确定刚性指标因素因子. 评定不宜建设区域需要考虑地形、生态保护、基本农田保护等的综合影响,结合西咸新区的实际情况,选择工程地质、自然生态和人为影响 3 个刚性指标因素,高程、坡度、水域、基本农田、文化遗址和区域性基础设施 6 个影响因子评定西咸新区的不宜建设区域. 由于任何一个刚性指标因素因子被破坏就会影响区域的生态安全格局,因此宜采用一票否决的叠加方法,不分配权重.

2) 刚性 UGB 划定. 根据选择的刚性指标因素因子,确定西咸新区的不宜建设区域(表 1).

表 1 西咸新区不宜建设区

影响因素	影响因子	不宜建设区	备注
工程地质	高程	≥ 500 m	坡度大、高程高的区域建设难度较大,成本较高,不宜进行建设.
	坡度	$\geq 20^\circ$ 区域	
自然生态	水域	河流生态安全控制区	主要包括渭河、沔河、泾河 3 条河流的生态安全控制区.
	基本农田	基本农田保护区	为执行严格的耕地保护制度,基本农田保护区不能进行建设. 主要包括周丰镐京遗址、秦作坊遗址、汉长安城遗址、汉高帝长陵、汉惠帝安陵、汉昭帝平陵、汉元帝渭陵、汉成帝延陵、汉哀帝义陵、周陵、顺陵等众多文物保护单位.
人为影响	文化遗址	历史文化遗产保护区	西铜铁路、陇海铁路、西延高速、西宝高速、西铜高速等.
	区域性基础设施	公路、铁路等交通走廊;机场净空区	

将上述 4 种不适宜建设区域的外边界划定为西咸新区的刚性 UGB(图 2).

3.3 弹性 UGB 划定

又称阶段性 UGB,即在一定的规划期内,城市扩张不能突破其界限,而在下一规划期内则允许根据城市的发展进行调整,体现动态性.西咸新区采用组团发展模式,将单一增长核心转变为多个增长核心.这种发展模式下,城市的发展有更大的不确定性,弹性更大.

西咸新区弹性 UGB 采用正向规划法划定.通过预测西咸新区 2020 年和 2030 年的城镇人口,确定城镇用地规模,结合土地建设适宜性评价结果及各新城的空间扩张特征,分别划定西咸新区 2020 年和 2030 年的弹性 UGB.

1) 预测城镇人口及城镇用地规模

2015 年,西咸新区城镇人口约为 46.97 万人,城镇化率 49%.参考《西安城市总体规划(2008—2020 年)修改》中对西咸新区人口的预测,结合《大西安(西安市—西咸新区)国民经济和社会发展规划(2017—

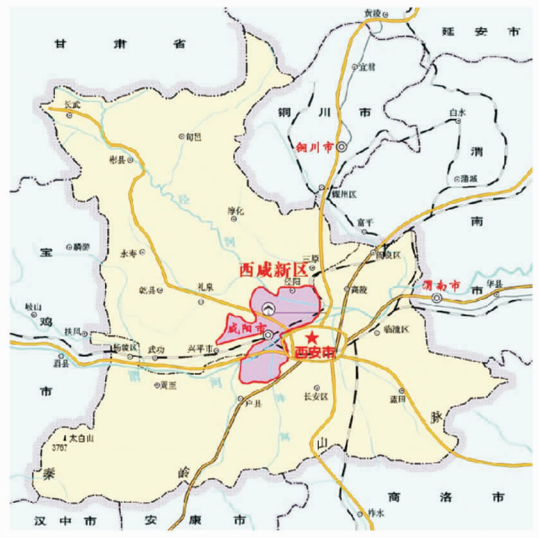


图 1 西咸新区位置示意图

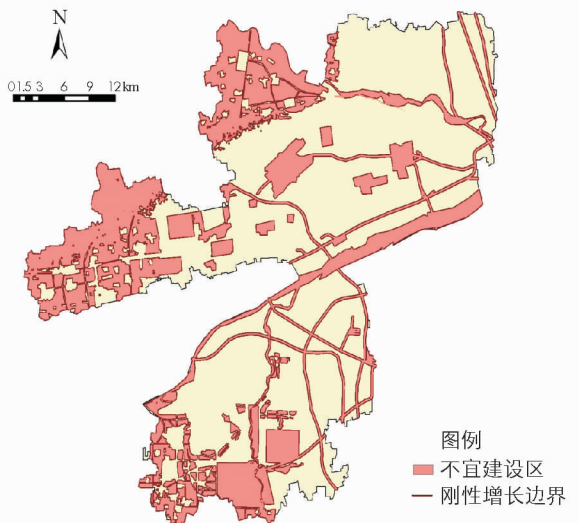


图 2 西咸新区刚性 UGB 划定结果

2021)》,预测到 2020 年西咸新区城镇人口将达到 85 万人,城镇化率达到 54%,到 2030 年西咸新区城镇人口将达到 194.48 万人,城镇化率达到 70%。

2015 年,西咸新区城镇用地面积为 12 920 hm^2 。参考《西咸新区城市总体规划(2016—2030)》中对西咸新区 2020,2030 年城市建设用地面积的规划,预测到 2020 年西咸新区城镇用地面积为 17 900 hm^2 ,到 2030 年城镇用地面积为 27 200 hm^2 。

2) 土地建设适宜性评价

第一步:选择评价因子。土地建设适宜性受自然环境因素和人文社会因素的影响,本文选取高程、坡度、河流、土地覆被、历史文化遗产保护区和建成区 6 个评价因子进行西咸新区土地建设适宜性评价。

第二步:确定评价单元。为计算方便,将所用图层都转为栅格格式,格网大小取 10 $\text{m} \times 10 \text{m}$ 。

第三步:确定评价因子适宜性评分值。制定评价标准,将各评价因子数量化、等级化。用 1,3,5,7,9 代表土地建设适宜性的高低,分值越高,适宜性越好(表 2)。

表 2 西咸新区土地建设适宜性评价指标体系表

因子	适宜性分级	分类条件	因子	适宜性分级	分类条件
高程	中适宜性 5	$H \geq 460 \text{ m}$	土地覆被	低适宜性 1	耕地、坑塘、风景名胜设施用地、特殊用地、水域、滩涂、自然保留地、民用机场用地
	较高适宜性 7	$400 \text{ m} \leq H < 460 \text{ m}$		较低适宜性 3	园地、林地
	高适宜性 9	$H < 400 \text{ m}$		中适宜性 5	其他农用地
坡度	低适宜性 1	$\geq 25^\circ$	较高适宜性 7	农村居民点用地、公路用地	
	较低适宜性 3	$15^\circ \sim 24^\circ$	高适宜性 9	城镇用地、采矿用地	
	中适宜性 5	$10^\circ \sim 14^\circ$	历史文化遗产保护区	低适宜性 1	遗址范围、风景旅游用地区、生态环境安全控制区
	较高适宜性 7	$5^\circ \sim 9^\circ$		中适宜性 5	遗址外围建设控制地带
河流	高适宜性 9	$< 5^\circ$	建成区	低适宜性 1	距建成区 $> 5 000 \text{ m}$
	低适宜性 1	距河堤 $< 200 \text{ m}$ 范围		较低适宜性 3	距建成区 2 001~5 000 m
	较低适宜性 3	距河堤 200~500 m 范围		中适宜性 5	距建成区 501~2 000 m
	中适宜性 5	距河堤 501~1 000 m 范围		较高适宜性 7	距建成区 250~500 m
	较高适宜性 7	距河堤 1 001~1 500 m 范围		高适宜性 9	距建成区 $< 250 \text{ m}$
	高适宜性 9	距河堤 $> 1 500 \text{ m}$ 范围			

第四步:单因子土地建设适宜性评价。利用 ArcGIS 软件中的坡度分析、距离分析、重分类等功能,得到高程、坡度、河流、土地覆被、历史文化遗产保护区、建成区 6 个单因子的土地建设适宜性评价结果并成图。

第五步:确定评价因子权重。评价因子权重采用 AHP 法确定,结果如表 3 所示。

表 3 西咸新区土地建设适宜性评价因子权重表

因子	高程	坡度	河流	土地覆被	历史文化遗产保护区	建成区
权重	0.03	0.04	0.25	0.21	0.19	0.28

第六步:综合评价土地建设适宜性。将第四步得到的 6 幅单因子土地建设适宜性评价图在 ArcGIS 中进行加权叠加,得到综合土地建设适宜性评价图(图 3)。

第七步:划分适宜性等级。由综合适宜性评价结果可得,适宜性分值在 $(2.120 \sim 9.000]$ 之间,均分成 5 个区间,如表 4 所示。

表 4 西咸新区土地建设适宜性等级划分标准表

类别等级	评价分值	适宜性类别
I	$(7.624, 9.000]$	高适宜性建设区
II	$(6.248, 7.624]$	较高适宜性建设区
III	$(4.872, 6.248]$	中适宜性建设区
IV	$(3.496, 4.872]$	较低适宜性建设区
V	$(2.120, 3.496]$	低适宜性建设区

第八步:划定弹性 UGB. 由表 4 可知,较高适宜性建设区和高适宜性建设区的评价分值在(6.248, 9.000]之间,栅格面积为 29 237 hm²,大于 2020 年和 2030 年预测的城镇用地面积. 因此以评价分值在(6.248, 9.000]之间的用地为基础,扣除刚性 UGB 内的用地,并结合西咸新区各个组团的空间扩展特征,划定西咸新区 2020 年和 2030 年的弹性 UGB(图 4).

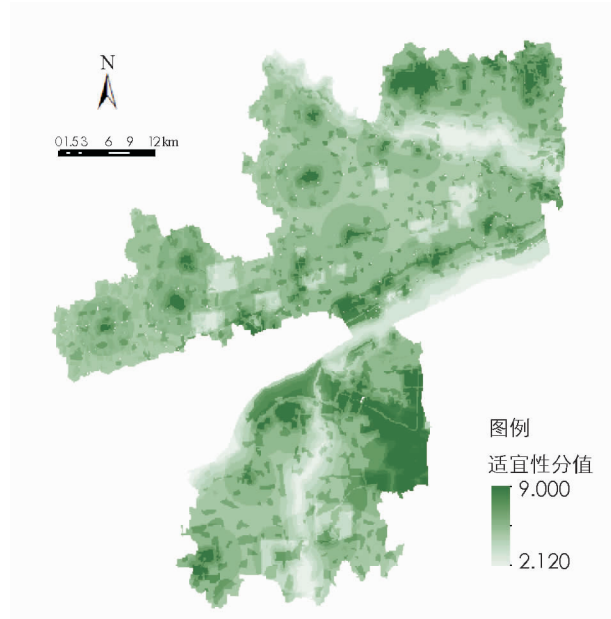


图3 土地建设适宜性评价图

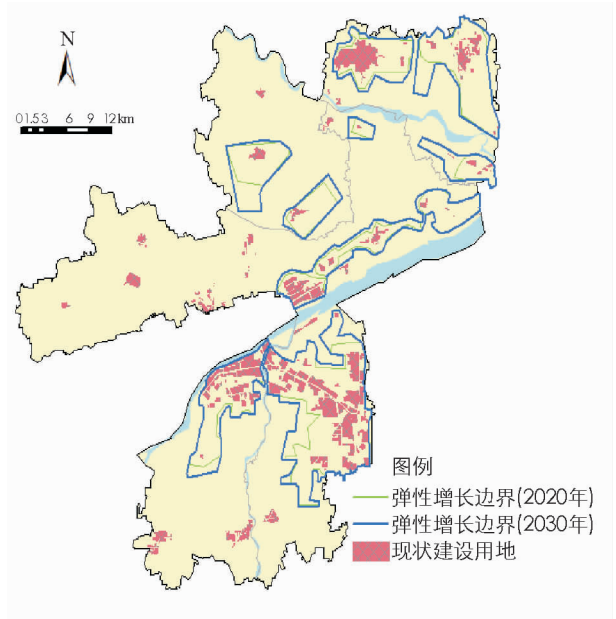


图4 西咸新区弹性 UGB 划定结果

3.4 UGB 划定结果

在 ArcGIS 软件中,将刚性 UGB 与弹性 UGB 划定结果直接叠加,并考虑现状建成区的合理性、区域内重大基础设施、产业布局等城市发展影响因素,对边界进行适当修正,得到最终西咸新区 UGB(图 5).

4 结论与讨论

1) 在国内外 UGB 研究的基础上,提出本研究对 UGB 概念的界定,并分别按定性定量与正反规划两种思路对 UGB 的划定方法进行分类,不同的划定方法各有其侧重点,正反规划结合是目前比较科学的 UGB 划定方法.

2) 根据实际情况选择刚性指标因素因子,确定不适宜建设区,主要包括西咸新区内的基本农田保护区、历史文化遗产保护区、河流沿岸等区域,初步确定了刚性 UGB,该边界是城市增长的本底边界.

3) 基于 2020 年和 2030 年西咸新区的人口及城镇用地规模预测结果,构建土地建设适宜性评价指标体系,将适宜性较高的区域划入弹性 UGB 范围内,并结合规划、产业布局等进行适当修正,综合确定最终的弹性 UGB. 城镇开发建设范围在现状建设用地基础上进行扩张,主要集中在西咸新区中部、东北部区域.

4) 未来可依据 UGB 范围,积极引导西咸新区发展建设,合理掌控城镇建设范围. 通过二次更新与开发挖掘区内现状低效用地潜力、实现存量优化或通过增量创新、严控建设用地供给等方法来引导 UGB 的管理与实施.

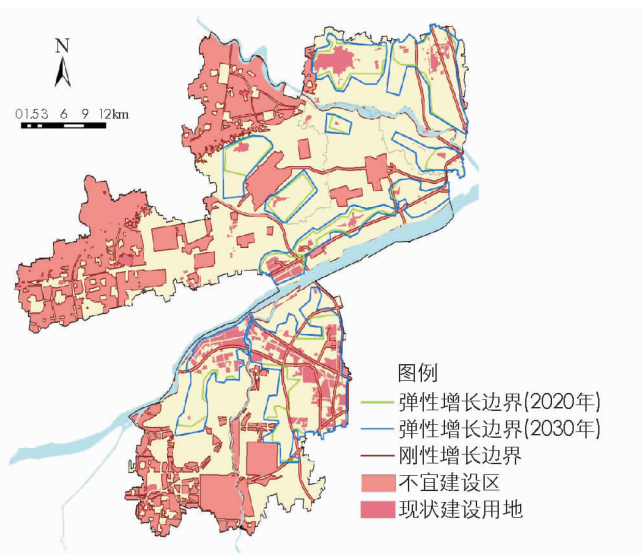


图5 西咸新区 UGB

参考文献:

- [1] 吴冬青, 冯长春, 党宁. 美国城市增长管理的方法与启示 [J]. 城市问题, 2007(5): 86-91.
- [2] 苏伟忠, 杨桂山, 陈爽, 等. 城市增长边界分析方法研究——以长江三角洲常州市为例 [J]. 自然资源学报, 2012, 27(2): 322-331.
- [3] 李灿, 汤惠君, 张凤荣. 基于建设用地适宜性评价的城市增长边界划定 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2017, 42(7): 105-111.
- [4] 赵之枫, 巩冉冉, 张健. 我国城市开发边界划定模式比较研究 [J]. 规划师, 2017, 33(7): 105-111.
- [5] 侯逸, 肖霖, 王静. 试论美国 UGB 与中国城市开发边界的异同及其启示 [J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2016, 18(1): 1-7.
- [6] BENGSTON D N, FLETCHER J O, NELSON K C. Public Policies for Managing Urban Growth and Protecting Open Space: Policy Instruments and Lessons Learned in the United States [J]. Landscape and Urban Planning, 2004, 69(2/3): 271-286.
- [7] 吴次芳, 韩昊英, 赖世刚. 城市空间增长管理: 工具与策略 [J]. 规划师, 2009, 25(8): 15-19.
- [8] 黄明华, 田晓晴. 关于新版《城市规划编制办法》中城市增长边界的思考 [J]. 规划师, 2008, 24(6): 13-15.
- [9] 林坚, 乔治洋, 叶子君. 城市开发边界的“划”与“用”——我国 14 个大城市开发边界划定试点进展分析与思考 [J]. 城市规划学刊, 2017(2): 37-43.
- [10] 张振广. 城市增长边界划定方法归类比较延伸探讨: 2016 中国城市规划年会论文集 [C]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.
- [11] 王颖, 顾朝林. 基于格网分析法的城市弹性增长边界划定研究——以苏州市为例 [J]. 城市规划, 2017, 41(3): 25-30.
- [12] 杨鹏飞. 基于生态安全格局下的城市空间发展模式探讨——以武汉市蔡甸新农地区总体规划为例 [J]. 华中建筑, 2008, 26(11): 100-103.
- [13] 孙皓. 城市空间增长边界(UGB)划定方法及其实证研究——以西安市中心城区为例 [D]. 西安: 西北大学, 2015.

On Delimitation Method of Urban Growth Boundary

——A Case Study of Xixian New District

ZHOU Lu-hong, LI Xin-zhe

School of Earth Science and Resources, Chang'an University, Xi'an 710054, China

Abstract: The demarcation of urban growth boundary can effectively control the development scale of cities and alleviate the conflict between population and land resources. In the paper, the demarcation method of urban growth boundary has been classified as two planning ways: the combination of pros and cons approach and the combination of qualitative and quantitative method. Taking Xixian New District as an example, with GIS technology, the rigid index factor has been chosen, the unsuitable construction area and delimits nonflexible boundaries of Xixian New District have been made clear from negative thinking. Then from positive thinking, based on the evaluation of land suitability to construction, urban population and urban land scale in 2020 and 2030 of Xixian New District have been studied, taking into account the spatial expansion structure of Xixian New District, and the flexible boundaries of Xixian New District in 2020 and 2030 have been delimited. Finally, the paper superimpose the results of nonflexible and flexible boundaries in order to ascertain the final boundaries.

Key words: urban growth boundary; partitioning method; Xixian New District