

快速城市化条件下的西安市土地利用变化研究

吴文倩, 曹明明

(西北大学 城市与资源学系, 陕西 西安 710127)

摘要: 选择西安市作为研究对象, 采用 1996—2005 年的统计数据, 研究了快速城市化条件下的西安市土地利用变化情况。首先从变化幅度、变化速度和变化程度 3 个不同的角度分析西安市的土地利用变化, 发现 10 a 内, 西安市的耕地、牧草地、未利用土地面积均不断减少, 而园地、林地、居民点及工矿用地、交通用地、水域面积分别呈增长态势。其中, 耕地面积递减速度最快, 牧草地次之, 接着为未利用土地, 而交通用地为增长最快的土地利用类型, 居民点及工矿用地次之, 依次为园地、林地和水域。因此西安市土地利用处于发展期, 也处于调整期。通过引入“城市化下的边际城镇用地扩张量”指标, 建立线性回归模型, 研究了西安市城市化进程与土地利用变化之间的相关性。结果显示, 西安市城市化下的边际城镇用地扩张量总体是一个增大的过程。这说明西安市城镇居民点、工矿用地及交通用地面积扩张的过程比城市化率增大的过程要快, 土地资源的缺乏已严重阻碍并将继续制约西安市未来的城市化进程。最后提出了协调城市化与土地可持续利用相互关系的政策建议。

关键词: 城市化; 土地利用变化; 西安市; 城市化; 边际城镇用地扩张量

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2008)04-0129-04

中图分类号: X157, F311

Study on the Landuse Change of Xi 'an City During Accelerated Urbanization

WU Wen-qian, CAO Ming-ming

(Department of Urban and Resource, Northwest University, Xi 'an, Shaanxi 710127, China)

Abstract: Taking Xi 'an City as an example and using statistical data from 1996 to 2005, the landuse change of Xi 'an City during its accelerated urbanization is studied. Firstly, the landuse change of the city is analyzed from different stand-points. The area of cultivated land during the 10 years, as well as that of pasture and idle land, is found to decrease. Moreover, the areas of garden, forest land, population centre, industrial and mining field, traffic field, and water body increase. Therefore, the landuse of the city is in the duration of development and adjustment. After that, by bringing in an index and setting up a regression equation, the correlation between landuse change and urbanization of the city is studied on the ground of analyzing the urbanization. The analysis indicates an increased index, which elucidates that the expansion of population centre, industrial and mining field, and traffic field is quicker than the urbanization. As a result, the lack of land resources has severely retarded the urbanization and will impede it in the future. At last, some suggestions are proposed.

Keywords: urbanization; landuse change; Xi 'an City; urbanization; the amount of marginal urban-land expansion

西安市目前正处于向工业化后期成熟阶段转折的关键时期, 城市化进程加速, 社会需求呈现多样化, 经济社会结构加快转换, 城市空间快速拓展, 土地利用不断变化。本文通过大量详查数据, 对土地利用变化进行了详尽的分析, 进而研究本区城市化进程与土地利用变化之间的相关性, 并做出趋势分析。这对更好地统筹城乡发展, 协调产业发展与土地利用的关系, 协调人与自然的和谐发展等都具有重要意义。

1 研究区概况及方法路线

1.1 研究区概况

本研究以西安市行政区为研究范围。西安市位于关中盆地中部偏南, 介于北纬 33°39'—34°44', 东经 107°40'—109°49' 之间, 土地总面积为 $1.01 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ^[1], 为暖温带半湿润大陆性季风气候区, 地势南高北低, 且高差悬殊, 自南向北依次为低中高山地、山前洪积扇、

黄土台源和渭河冲积平原,均呈条带状作东西分布。该区现辖新城区、碑林区、莲湖区、灞桥区、未央区、雁塔区、阎良区、临潼区、长安区 9 个区,蓝田县、周至县、户县、高陵县 4 个县,土地利用类型以耕地和城乡、林地、居民用地为主。近年来随着经济的快速发展和人口的增加,西安地区土地利用变化十分显著。

1.2 数据源

本研究所用数据来自历年《西安市统计年鉴》和《陕西省土地利用现状数据集》。其中,人口数为市公安局户籍年报数,土地类型划分及处理按照国家土地利用分类标准,将土地利用类型分为耕地、园地、林地、牧草地、居民点及工矿用地、交通用地、水域、未利用土地 8 大类。因为在研究时段内西安市的行政区划有所变动,所以在收集数据时以最新的行政区划即现辖的 9 区 4 县为统计单元进行整理。此外,部分资料的计量单位与统计标准前后不一,在资料整理过程中,对其进行严格的校准、统一化和标准化。

1.3 技术路线

首先,收集西安市历年的统计数据,建立城市化下的土地利用类型的历史数据库。其次,根据研究需要从原始数据库中提取出若干个子数据库进行专题分析研究。最后,以专题数据库为研究对象,全面分析西安市土地利用的变化状况。在此基础上,引入“城市化下的边际城镇用地扩张量”指标,建立线性回归模型,研究城市化与城镇工矿用地之间的相关性,并对结果进行分析说明。

2 西安市土地利用变化

2.1 西安市土地利用变化幅度分析

随着城市的快速发展,城市的土地利用方式呈现出相应变化。图 1 给出了 1996—2005 年西安市土地利用类型的变化情况^[2]。(1) 总体而言,10 a 内,西安市的耕地、牧草地、未利用土地面积均不断减少,而园地、林地、居民点及工矿用地、交通用地,水域面积分别呈增长态势。(2) 耕地面积明显地减少。10 a 内,耕地面积净减 27 612.20 hm²,面积百分比下降了 2.73%。(3) 未利用土地和牧草地面积减少很小。10 a 内未利用土地面积总计减少了 1 015.58 hm²,牧草地面积总计减少 716.43 hm²。(4) 居民点及工矿用地和林地面积增加显著。10 a 内,居民点及工矿用地面积百分比从 8.85% 上升到 10.25%,面积净增 14 170.29 hm²;林地面积百分比从 41.26% 增加到 42.18%,面积净增 9 356.51 hm²。(5) 交通用地面积、园地面积、水域面积增长幅度较小。10 a 内,交通用地面积总计增加了 3 545.08 hm²,面积百分比上升 0.35%;园地面积

总计增加了 1 542.61 hm²,面积百分比上升 0.15%,水域面积总计增加了 729.74 hm²,面积百分比上升 0.07%。

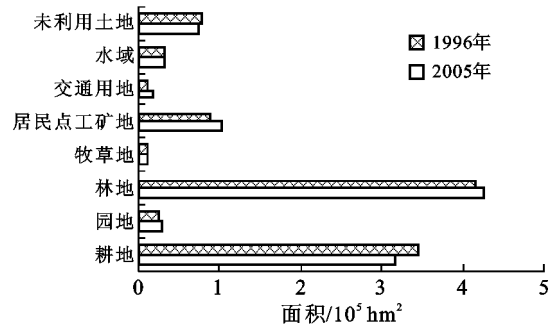


图 1 西安市 10 a 内土地利用类型变化

2.2 西安市土地利用变化速度分析

运用土地利用动态度模型可分析土地利用类型的动态变化,真实反映区域土地利用类型的变化速度和剧烈程度。单一土地利用动态度的表达式为

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\% \quad (1)$$

式中: K ——研究时段内某一土地利用类型动态度; U_a, U_b ——研究初期、研究末期某一土地利用类型的数量; T ——研究时段长,当 T 的时段设定为年时, K 值就是该研究区某种土地利用类型的年变化率^[3]。

计算得,西安市的耕地、牧草地、未利用土地面积的年递减率分别为 0.89%, 0.60%, 0.15%, 园地、林地、居民点及工矿用地、交通用地,水域面积的年递增率分别为 0.68%, 0.25%, 1.76%, 3.05%, 0.25%。计算结果如图 2 所示,10 a 内西安市的耕地面积递减速度最快,牧草地次之,接着为未利用土地。而交通用地为增长最快的土地利用类型,居民点及工矿用地次之,接着依次为园地、林地和水域。

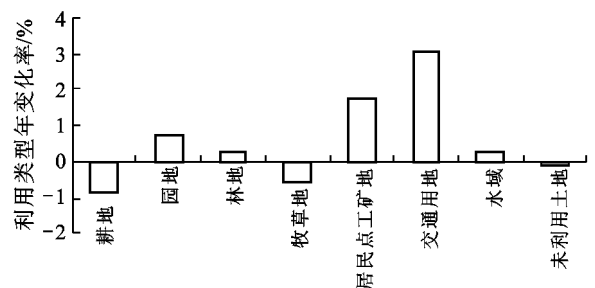


图 2 西安市 10 a 内土地利用类型变化率

2.3 西安市土地利用程度变化分析

土地利用程度指数是衡量土地利用程度的广度和深度的指标,可定量表达该地区土地利用的综合水平和变化趋势^[3]。土地利用程度指数的公式为

$$I_j = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times C_i)}{I_a} \times 100, \quad I_j \in \{100, 400\},$$

$$(i = 1, 2, 3, 4) \quad (2)$$

式中: I_j ——某区域土地利用程度综合指数; A_i ——区域内第 i 级土地利用程度分级指数; C_i ——区域内第 i 级土地利用程度分级面积百分比; n ——土地利用程度分级数。

土地利用程度综合指数变化量和土地利用程度变化率 I_{b-a} 的表达式为

$$I_{b-a} = I_b - I_a$$

$$= \left\{ \left[\sum_{i=1}^n (A_i \times C_{ib}) \right] - \left[\sum_{i=1}^n (A_i \times C_{ia}) \right] \right\} \times 100\% \quad (3)$$

$$U = \frac{I_{b-a}}{I_a}, \quad I_j \in \{100, 400\}, \quad (i = 1, 2, 3, 4) \quad (4)$$

式中: I_a, I_b —— a 时间和 b 时间的研究区域的土地利用程度综合指数; A_i ——第 i 级土地利用程度分级指数; C_{ia}, C_{ib} —— a 时间和 b 时间第 i 等级的土地利用程度面积比。若 $I_{b-a} > 0$ 或 > 1 , 则该区域土地利用处于发展期, 否则处于调整期或衰退期, 但 I_{b-a} 的大小并不反映生态环境的好坏^[4]。

本次研究将土地分为以下4级: 土地未利用类; 牧草地及水域等; 耕地、园地、林地等; 城镇居民点及工矿用地、交通用地等, 对西安市1996—2005年的土地进行土地利用程度综合指数及其变化情况进行计算, 并得出 $I_{b-a} = 1.9522$, $U = 0.0067$ 。由于土地利用程度不仅反映了土地利用中土地本身的自然属性, 同时也反映了人类因素与自然环境因素的综合效应, 因此根据 $I_{b-a} > 0$, $U < 1$ 可得西安市土地利用处于发展期, 也处于调整期。

3 西安市城市化进程与土地利用变化的相关性研究

3.1 城市化进程

改革开放后, 西安市一直致力于经济发展和城市建设。到1996年, 西安市总人口为 6.55×10^6 , 城市化水平为 39.9%^[2], 已进入城市化中期, 即城市化快速推进期, 但城市化水平仍低于沿海省区及经济发达地区。2000年后西部大开发战略的实施给西安的社会经济发展带来又一次机遇与挑战。经过多年发展, 2005年西安市的总人口已增长到 7.41×10^6 , 城市化水平上升到 44.9%。10a来, 西安市总人口净增 8.68×10^5 人, 总人口年平均增长率为 1.4%, 城市化水平提高了 5 个百分点, 城市化水平年平均增长率为 1.32%。这表明西安市正处于一个快速稳定的城市化发展进程中。

3.2 城市化进程与土地利用变化的相关性研究

城市化进程是土地利用强度增加的过程, 城市化

发展所引起的地域空间上城镇数量的增加和城镇规模的扩大最直观的表现就是城镇居民点、工矿用地及交通用地面积的不断增长, 城镇居民点、工矿用地及交通用地面积占用耕地的趋势也在加快。因此城市化和城镇居民点、工矿用地及交通用地面积之间具有较强的相关性, 但两者变化的速度并非成正比例关系。在分析城市化进程与土地利用变化的相关性时可引入“城市化下的边际城镇用地扩张量”的指标, 即城镇居民点工矿用地及交通用地/城市化率。通过对“城市化下的边际城镇用地扩张量”指标的计算, 可以进一步分析出城市化进程与土地利用变化的相关性。

针对西安市发展现状, 对西安市 10 a 来的数据进行计算(如图3)。分析表明, 西安市城市化下的边际城镇用地扩张量总体是一个增大的过程, 即城市化率每增加一个百分点, 城镇居民点、工矿用地及交通用地面积扩张量随着年份的增加而增加, 说明西安市城镇居民点、工矿用地及交通用地面积扩张的过程比城市化率增大的过程要快, 城市化过程中土地呈现无节制扩张方式。图3显示出的2003—2004年城市化下的边际城镇用地扩张量出现了一个突增, 此突增由以下原因所致。(1) 2003—2004年, 包括西安市在内的全国大部分省市遭遇了“非典”, 疫情的蔓延严重阻碍城市各项事业的发展, 城市化率仅比上年增加 0.27%, 城市发展速度大大减慢。(2) “非典”过后, 为尽快恢复社会经济的正常发展, 西安市政府继续加大城市建设, 居民点、工矿用地和交通用地出现了一个增长的高峰, 2004年的城镇居民点、工矿用地及交通用地的增加量达到 $4\,204.85 \text{ hm}^2$, 几乎比上年的增加量翻了一番。

基于“城市化下的边际城镇用地扩张量”指标分析结果, 将来一段时期内提高等量城市化率, 城镇与工矿用地扩张量必然大于前段时期内的扩张量。按照1996—2005年边际城镇用地扩张量减少趋势建立模型。

以城镇工矿用地及交通用地面积为 Y , 以城市化率为 X 则

$$Y = 365.577X - 44.250 \quad (R^2 = 0.9800) \quad (5)$$

以年份为 Y (1996年取1, 1997年取2, 以此类推), 以城市化率为 X , 则

$$Y = 177.78X - 69.308 \quad (R^2 = 0.9768) \quad (6)$$

以城镇与工矿用地为 Y , 以年份为 X (1996年取1, 1997年取2, 以此类推), 则

$$Y = 2\,003.6X + 98.560 \quad (R^2 = 0.9525) \quad (7)$$

根据《西安市土地利用总体规划修编方案》预测^[5], 2010年西安市城市化水平为 72%, 2020年城

市化水平为 80%，规划同时确定了 2010 年西安市建设用地总规模为 130 502 hm^2 ，2020 年建设用地总规模为 152 646 hm^2 。应用模型(5)推算得出，西安市 2010 年的城镇工矿用地及交通用地总面积为 218 965.44 hm^2 。比 2005 年增加 98 905.73 hm^2 。2020 年城镇工矿用地及交通用地总面积为 248 211.6 hm^2 ，比 2005 年增加 128 151.89 hm^2 。两个结果均大于规划的确定数据。根据模型(6)，按照 1996—2005 年城市化率增长趋势计算出，当城市化率达到 72% 的时间约是 2053 年，比规划期晚 43 a；当城市化率达到 80% 的时间约是 2067 年，比规划期晚了 47 a。

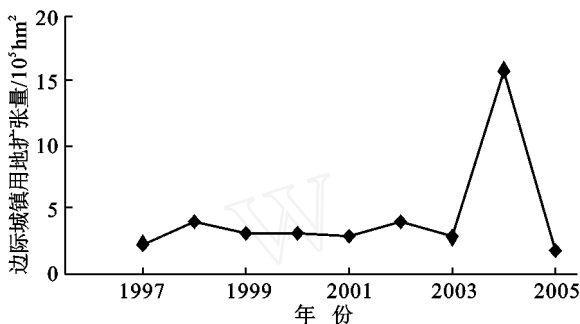


图 3 西安市 1996—2005 年城市化下的边际城镇用地扩张量

根据模型(7)计算，2010 年西安市城镇工矿用地及交通用地总面积为 128 614 hm^2 ，2020 年西安市城镇工矿用地及交通用地总面积为 148 650 hm^2 。比较 3 个模型的计算结果可以发现，西安市未来城市化发展过程中的一大问题就是土地资源的不足。

4 结论

通过对西安市 1996—2005 年的土地利用变化实证分析发现西安市土地利用变化主要表现为耕地、牧草地、未利用土地的减少，而园地、林地、居民点及工矿用地、交通用地、水域分别呈增长态势。其中，耕地减少最为明显，但由于国家耕地保护政策的实施，耕地减少幅度有所趋缓。随着人们对土地利用目的的改变，农业类用地减少，非农用地的增加，土地利用程度逐步增大，但目前西安市土地利用处于发展期，也处于调整期。为研究城市化进程与土地利用变化之间的相关性，引入“城市化下的边际城镇用地扩张量”

指标，建立线性回归模型，得出规划中西安市 2020 年城镇工矿用地及交通用地总面积为 248 211.6 hm^2 ，比 2005 年增加 128 151.89 hm^2 ；倘若仍以目前的状态继续发展城市化，那么当西安市的城市化率达到规划中的 80% 时约是 2067 年。

西安市前几年过度的高速发展使得该区实际增加的建设用地已大大超过了省政府下达给西安市规划建设用地，造成了西安市提前 6 a“超支”建设预留土地。2005 年起，西安市政府逐渐认识到局势的严峻性，采取了一系列的措施，在科学发展观理念指导下创新土地运营工作，严格控制重复建设、盲目圈地和城镇用地占用大面积的农业用地，采取土地经营“招拍挂”的方式规范土地市场。到 2005 年底，西安市的城镇用地扩张量又恢复到往年水平。但是，通过本次研究可以看出，西安市未来的城市化发展与土地利用的矛盾将会更加尖锐。如何缓和甚至解决这个矛盾成了今后工作的重点。为了保证国家的粮食安全和西安市城市的可持续发展，应进一步加强对于土地的科学管理，制定合理规划，加强规划的法律性；加大土地开发整理的力度，建立土地收购储备制度，运用经济杠杆提高城镇扩张成本，盘活城市存量土地，提高城市现有建设用地使用效率，开发城市地上、地下资源，发展立体城市；加强农田生态保护与整治，发挥文物用地的综合功能；利用现代科技手段，加强土地动态监测和科学管理。

[参 考 文 献]

- [1] 张海龙,蒋建军,解修平,等.近 25 年来西安地区土地利用变化及驱动力研究[J].资源科学,2006,28(4):71—77.
- [2] 卢新卫,陈鹏.西安城市化进程与环境生态问题研究[J].干旱区资源与环境,2006,20(1):7—12.
- [3] 王书华,毛汉英.土地综合承载力指标体系设计及评价:中国东部沿海地区案例研究[J].自然资源学报,2001,(5):249.
- [4] 史培军,宫鹏.土地利用/土地覆被变化研究的方法与实践[M].北京:科学出版社,2000.
- [5] 西安市土地利用总体规划修编办公室,西安市国土资源局,西北大学城市与资源学系.西安市土地利用总体规划修编研究课题之二西安市土地利用战略研究[Z].2006.