



中国经济文库

理论经济学精品系列（二）

推进城镇两型化发展

城镇化进程中土地资源、景观格局的时空变化

Resources and Environmental Changing
in the Process of Urbanization

陶文芳◎著



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE



中国经济文库

理论经济学精品系列（二）

推进城镇两型化发展

城镇化进程中土地资源、景观格局的时空变化

Resources and Environmental Changing
in the Process of Urbanization

陶文芳◎著

藏书



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

推进城镇两型化发展: 城镇化进程中土地资源、景观格局的时空变化/陶文芳著.

北京: 中国经济出版社, 2013. 1

ISBN 978 - 7 - 5136 - 1895 - 3

I. ①推… II. ①陶… III. ①土地—覆盖—研究—陕西省 IV. ①F321. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 220003 号

责任编辑 金 珠

责任审读 霍宏涛

责任印制 张江虹

封面设计 华子图文

出版发行 中国经济出版社

印 刷 者 北京市昌平区新兴胶印厂

经 销 者 各地新华书店

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 12

字 数 125 千字

版 次 2013 年 1 月第 1 版

印 次 2013 年 1 月第 1 次

书 号 ISBN 978 - 7 - 5136 - 1895 - 3/N · 1

定 价 42.00 元

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010 - 68319116)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68359418 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 68344225 88386794

致 谢

感谢湖南省农业经济管理重点学科、湖南省农村经济发展研究所、湖南省三农问题研究基地所提供的资助。

感谢湖南农业大学农业经济管理人才培养项目的资助。

摘 要

土地利用与土地覆被变化是影响资源和环境的一个重要因素。在人口密度较大的中国,城市化过程中引起的农村用地向城市用地的转变受到了广泛的关注。在中国西北部生态脆弱地区,土地利用方式的转变和环境问题的相关度更为敏感。本文选用在进行一体化建设的西安-咸阳地区作为典型区域,选取1988年、1995年、2006年三期陆地卫星(Landsat)遥感数据作为基础,结合利用社会经济数据,以土地利用/覆被变化检测、城市化过程及景观格局分析、驱动机制研究为主线,进行了西安-咸阳地区城市化过程中土地利用/覆被时空变化研究。三期的数据精度分别为94.92%、95.70%、92.19%。研究结果表明:

(1) 1988年到2006年的18年间,西安-咸阳地区出现了快速的城市化过程,耕地大面积流失,建设用地大幅度增加,土地利用/覆被发生了相当大的变化。在1988~2006年的近20年间,该地区出现了快速城市化过程,导致土地利用/覆被发生了巨大变化,其中城市用地快速增加,农业用地迅速减少;在此时间段内,建设用地增加了207.68%,耕地减少了28.21%,林地减少

了 39.11%。在 1988 ~ 1995 年间, 147km² 的耕地转化为建设用地, 1995 ~ 2006 年间, 转化数量为 232km², 远大于第一阶段转化值; 西安市的城市化进程大于咸阳市, 尤其是在西安市东北角以及西南角地区, 发展迅速。1988 ~ 2006 年, 西安 - 咸阳地区发生变化的土地面积为 335.90km², 占研究区总面积的 24.68%, 年变化率的 1.37%, 主要发生变化的地类是耕地和建设用地, 占转化总量的 99.05%。在此期间, 耕地净减 321.83km², 变化率为 28.21%, 减少的面积主要转变为建设用地, 部分转化为水域; 水体总面积变化不大; 林地净减 5.42km², 变化率为 39.11%; 建设用地净增 327.40km², 变化率为 207.68%, 是变化率最大的地类。土地利用变化的方向主要是耕地 - 建设用地, 水体 - 建设用地, 林地 - 建设用地, 耕地 - 水体, 林地 - 耕地, 其中, 耕地 - 建设用地转变占总变化量的 95.19%。由此可见, 西安咸阳地区快速城市化过程中伴随着严重的耕地流失现象。1988 ~ 1995 年间, 西安 - 咸阳地区发生变化的土地面积为 135.78km², 占研究区总面积的 9.97%, 年变化率为 1.42%。1995 ~ 2006 年间, 发生变化的土地面积为 221.28km², 占研究区总面积的 16.26%, 年变化率为 1.48%。

(2) 在研究时间内, 耕地景观受到的影响最为严重, 斑块密度和斑块数量不断上升, 最大斑块指数严重下降, 从 1988 年的 30.8650 下降到 2006 年的 14.3964, 约下降了 2/3, 耕地景观在距离城市较近的区域已大规模连片地消失, 尤其是 1995 年以后, 发展速度非常快。水体的整体变化不是非常大, 斑块数、

斑块密度、边缘密度、形状指数、最大斑块减小。林地由于整体占有面积非常小,且变化不是非常明显,对整个区域景观变化的贡献率不是很大,基本无明显影响。建设用地景观在研究时段内,发生的变化最为明显,变化面积及变化速度最快,对整个景观格局起决定性的影响,且该景观完全是由人为定向干扰活动而产生的人工景观类型。从1988~2006年的18年间,建设用地景观类型面积持续增长,斑块数、斑块密度显著降低,边界密度、最大斑块指数明显上升,表明城市的发展总体上呈片状集中向外扩张,人工景观正逐渐取代以耕地为主的自然景观。

(3) 1988~2006年18年间,西安咸阳地区整体规模不断扩大。在改革开放后的十年,经济快速发展,导致对城市用地需求增加,土地利用/覆被发生明显变化,城市扩张明显,城市规模从1988年的 147.65km^2 扩张到2006年的 485.05km^2 ,净增加的城市用地面积为 327.4km^2 ,城市所占土地面积从1988年的11.58%上升到2006年的35.06%,增长迅速。1988年到2006年,建设用地的增长率高达207.68%,年增长率为11.54%。在此期间,城市化的规模和速度变化也非常大,其中,城市化比例为27.21%,城市化强度达1.51%。1988~1995年,西安咸阳地区建设用地增加了 113.37km^2 ,增长率为71.91%,年增长率为10.27%。与1995~2006年相比,城市化比例此时并不是很高,为9.4%,城市化强度为1.34,对研究区研究时间内的城市化贡献率为34.63%,土地利用/覆被发生明显变化,城市用地快速扩

张；1995 ~ 2006 年，建设用地增加了 214.03km^2 ，增长率为 78.97%。在西咸一体化的影响下，经济开发区、工业区、旅游景点规划进一步上规模。在此期间，城市化比例为 19.64%，城市化强度为 1.79%，对城市化的贡献率为 65.37%。利用 GIS 强大的空间分析功能，探讨了西安 - 咸阳地区城市发展时空变化模式。沿两市行政边界线，分别每隔 1km 作为一个缓冲区，在连接两市市中心的地带共得到 10 个缓冲区。分析结果表明：在所有缓冲区内，建设用地增加，耕地减少，区域 1 ~ 5 城市用地增加值均超过 400%，区域 6 ~ 10 城市用地增加值少于 1 ~ 5 区域，但增加值也在 200% 以上，其中，第一区域的增加值为 498%，在离两市市中心最近的缓冲区的增加值为 273%；城市发展模型表明，两市正在结构上朝一体化的趋势发展。

(4) 人口增长、政策驱动和经济发展，是西安 - 咸阳地区城市化过程中土地利用/覆被变化的主要驱动因子。每户人口数量的变化对城市化过程的影响非常大，改革开放后 30 年，人口数和户数在不断上升，其中，人口每年增长率为 1.83%，户数增长率是 3.52%，平均每户人口数在不断减少。1978 年每户人口数量为 4.78 人，2006 年为 3.64 人。由于每户人口数不断减少，对住房要求不断增加，导致城市用地的直接增加，这是城市化进程中土地利用/覆盖变化的主要原因之一。

城市化是伴随农村人口向城市推进的一个过程，对环境也造成了一定影响。西安 - 咸阳地区的城市化在快速发展，但是和沿海地区比较，发展速度相对较慢。做好城市发展变化监测，以减

少发展过程中给环境带来的负面影响，尤其是对西安—咸阳这样在西北地区的生态脆弱地区，显得尤为重要。

关键词：城市化；遥感；土地利用/覆盖；驱动因子；西安—咸阳

ABSTRACT

Urbanization has significant effects in densely populated China. The increasing extent of urban built-up areas and the associated land use and land cover change (LUCC) are among major factors in considerations for resource and environmental management, in particular in ecologically fragile regions such as the western China. To better understand the urbanization process of the Xi'an-Xianyang region, we documented land cover changes between 1988, 1995, and 2006 using Landsat remote sensing data, identified the socioeconomic factors driving the changes, and revealed the spatial pattern of change between the two cities.

The overall accuracy and the user's and producer's accuracies report the contribution of classification errors from each land cover type for each time period. The classification of urban and water areas achieved lower accuracies than that of agriculture and forest categories. The classification of 1995 TM data achieved the highest overall accuracy of 95.70%, followed by 1988 of 94.92% and then the 2006 of 92.19%.

The land cover of the Xi'an-Xianyang region experienced a significant change in the last two decades. Overall, this region showed a large increase in urban area and decrease in agricultural area between 1988, 1995 and 2006. Agricultural area was the most abundant land cover type in all three time periods with about 1141km^2 in 1988, 1011km^2 in 1995 and 819km^2 in 2006. Meanwhile, the urban land cover of the Xi'an-Xianyang region increased 208% between 1988 and 2006. During this period the region lost about 322km^2 (28%) of agricultural and 5.5km^2 (39%) of forest lands to urban land use, respectively. The post-classification comparison change-detection identified other land cover types converted to urban land use. Quantitative analyses of the data revealed that about 147km^2 of agricultural land were converted into urban land use between 1988 and 1995 resulting in about 94% increase in urban areas. Analyses of land cover changes between 1995 and 2006 indicates that about 232km^2 of agricultural area were lost to urban land use. These significant changes resulted in an increase of about 90% in urban land cover.

The buffer analysis showed an increase of urban areas between the 1988 to 2006 within the defined 1-km buffer zones and a decrease in agricultural areas. Major changes occurred in the areas further away from the city centers and close to the outer boundary of the two cities. The areas in Zone 1 to Zone 5 all experienced over 400% increase in urban land. The Zone 6 to Zone 10, on the other hand, experienced

less change resulted from preexisting urban features.

Several broad patterns emerged from the analyses of changes in land cover in the Xi'an-Xianyang region. Changes from 1988 to 2006 involved major transitions of land from agriculture to urban class. Results derived from the land cover data show the rates and trends of changing varied between Xi'an and Xianyang. The greater amounts of land converted to urban use occurred in the Xi'an city. The results show that agricultural land was decreased from 1988 to 2006 in Xi'an and Xianyang, however, the rate of decline of agricultural land in Xi'an was significantly higher than that in Xianyang, especially between 1995 and 2006. Meanwhile, the urban areas were increased from 1988 to 2006 in both cities. Urban area of Xianyang increased modestly from 1995 to 2006. The urban area of Xi'an has a significant change from 1995 to 2006. From the land cover map we also concluded that the immediate adjacent areas of the two cities have a relatively less change.

The data reveal that the urban land has a significant change from 1988 to 2006 in the areas close to the administration boundaries. The percentage of change indicates that the areas close to urban centers experienced less change than the areas further away from urban centers where new developments occurred. For example, in the Zone 1 (1km buffer), the change of urban area is about 489% from 1988 to 2006, whereas in the Zone 10 (the 9 ~ 10km buffer) the change of urban areas is about 273%. This development pattern indicates that the two cit-

ies have merged into a broader metropolitan area with combined complementary functions.

Population growth, policy incentives and economic development all contribute to urban sprawl. The variability in the demographic change, especially the growth of nonagricultural employees, the socioeconomic development, and the geophysical conditions, has also had effects in urban expansion. China is under going the transition from a planned to a market economy. The policy changes in land protection and urban development have effects on patterns of urban land expansions. Economic reforms have led to massive rural to urban migrations, and generated a bi-level labor market with disparate wages between urban and rural workers. The influx of population from rural areas has lead to housing demand in the cities.

The change of household size is one of the main factors that drive housing demands. In Xi'an, for example, the annual rate of growth in the number of households at 3.52% rate was substantially higher than the population growth rate of 1.83% between 1978 and 2006. The growth in population accompanied with increasing in number of houses and the decreasing in average household size. The number of families was about 1.043 million in 1978 with about 4.78 people per household. In 2006, the number of families was about 2.07 million with about 3.64 people per household. The average household size in 2006 was about 1.14 persons less than that in 1978 in this region. The de-

creasing average household size is among important factors that caused increase in number of houses and drove the demands on housing and urban land cover change.

Urbanization is the physical growth of urban areas and the movement of people from rural areas to urban. It creates negative impacts on environments. Xi'an-Xianyang region has a long history of land use planning. Compared with other regions in Southeastern China, the urbanization process in this region is still relatively slow. Monitoring and understanding the patterns of urban development and effects on the environment in such a major metropolitan areas should be a continued effort in order to balance its economic development and environmental conservation for a sustainable development in the ecological fragile western section of China.

KEY WORDS: urbanization; remote sensing; land use /land cover change; driving factors; household size; Xi'an-xianyang

目 录

CONTENTS

第一章 | 绪 论

1.1	研究背景	001
1.2	土地利用/土地覆被的概念、国内外研究概况	003
1.2.1	土地利用/土地覆被的概念	003
1.2.2	土地利用/土地覆被的国内外研究概况	005
1.2.3	基于遥感的城市化过程中土地利用/ 土地覆被变化进展研究	010

第二章 | 研究内容与方法

2.1	研究意义	019
2.1.1	理论意义	020
2.1.2	实践意义	021
2.2	研究的目标和内容	021
2.2.1	研究目标	021
2.2.2	研究内容	022
2.3	研究方法与技术路线	024
2.3.1	研究方法	024
2.3.2	技术路线	024
2.4	拟创新之处	026
2.5	研究区概况	026

第三章 | 数据处理与信息提取方法

3.1	数据资料	031
3.1.1	遥感数据	031
3.1.2	其他数据	034
3.2	数据预处理	034
3.2.1	TM 影像波段选择	034
3.2.2	图像增强	035

3.2.3 图像裁剪	037
3.3 变化信息提取	039
3.3.1 土地利用/覆被类型确定	039
3.3.2 信息提取	039
3.4 提取精度分析	048
3.4.1 精度分析	048
3.4.2 误差来源分析	051
3.5 分类后处理	053
3.6 不同时期土地利用/覆盖状况	053
3.7 小结	056

第四章 | 西安 - 咸阳地区土地利用/ 覆盖变化过程和景观格局分析

4.1 1988 ~ 2006 年土地利用/覆盖变化分析	059
4.1.1 不同时期土地利用/覆盖变化分析	059
4.1.2 不同区域土地利用/覆盖变化分析	067
4.1.3 西安咸阳土地利用/覆被变化比较	073
4.1.4 小结	080
4.2 1988 ~ 2006 年土地利用景观格局分析	082
4.2.1 分析软件的选择	084
4.2.2 土地利用景观格局指数的选择	085
4.2.3 区域景观格局分析	089