

文章编号:1671-6523(2011)02-0082-06

# 快速城镇化地区的时空扩展特征 及规划实施评价研究

汪娟<sup>1,2</sup>, 王珂<sup>2\*</sup>, 邓劲松<sup>2</sup>, 周清<sup>1</sup>

(1. 湖南农业大学 资源环境学院 湖南 长沙 410128; 2. 浙江大学 环境与资源学院 浙江 杭州 310058)

**摘要:**以富阳市为研究区域,利用1996年、2004年和2009年3个时期的土地利用现状数据以及1997—2010年、2006—2020年土地利用总体规划数据,运用GIS空间分析技术和统计学方法提取富阳市1996—2009年的城镇扩展信息及土地利用变化信息,分析城镇空间扩展格局及其驱动因素,并与土地利用规划数据作数量和空间对比分析。研究结果表明,富阳市的城镇用地面积在1996—2009年间增加了3.73倍,从城镇空间扩展的模式上看,城镇的扩展区域主要位于富春江沿岸的两侧,并以富阳城区为中心向周围城镇扩张,建设用地的规模和建设占用耕地量远远超过了上一轮规划的规模,这主要是上一轮规划没有预测到社会经济和城市化的超常规发展。城镇化还将快速推进,在杭州湾经济辐射带的带动和土地利用总体规划的控制影响下,富阳市未来的城镇发展的格局逐渐呈现为向东部、西北部延伸扩展的趋势。

**关键词:**快速城镇化;时空扩展;土地利用总体规划

中图分类号:F292 文献标志码:A

## On the Characteristics of Spatial and Temporal Expansion and Land-use Planning Implementation Evaluation in Rapid Urbanizing Area

WANG Juan<sup>1,2</sup>, WANG Ke<sup>2\*</sup>, DENG Jing-song<sup>2</sup>, ZHOU Qing<sup>1</sup>

(1. College of Resources and Environment, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China; 2. College of Environmental and Resource, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

**Abstract:** The study extracted the land-use change in Fuyang City from 1996 to 2009, using data about the land use map in 1996, 2004 and 2009 and the land use master plans of 1997-2010 and 2006-2020. Meanwhile, urban spatial expansion pattern and the driving factors were analyzed through spatial analysis, and the expansion trend of Fuyang was predicted. The results indicated that the urban land of Fuyang City increased 3.73 times in the period of 1996-2009 and the expansion areas were mostly located along the Fuchun River, and centered around Fuyang City proper. Expansion of construction land and urban spatial distribution were basically the same, as the 1997-2010 land use planning in direction and focus suggested, but the scale was much bigger than the size of the last round of planning. This was mainly because the last round of

收稿日期:2011-04-01 修回日期:2011-04-26

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划项目

作者简介:汪娟(1984—),女,硕士,主要从事土地规划和城镇规划研究。E-mail: xmwangjuan@hotmail.com; \* 通讯作者,王珂教授。

planning did not anticipate extraordinary development of the society, the economy and urbanization. Rapid urbanization will further advance the economy. In the future, the pattern of Fuyang urban development will shift toward the east and the north-west parts, driven by the coupled influence of Hangzhou Bay Economic Zone and the land use master planning.

**Key words:** rapid urbanization; spatial and temporal expansion; land-use planning

城镇化是21世纪人类关注的热点问题之一,已经成为当今世界重要的社会、经济现象<sup>[1]</sup>。城镇化过程中除人口与经济的集中外,特别强调城镇化是一个地域空间过程,包括区域范围内城镇数量的增加和每一个城市地域的空间扩展现象,城镇的扩展是城镇化发展的直接体现<sup>[2]</sup>。随着中国经济的发展,城镇化进程将明显加快,城镇化的过程中,城镇空间扩展是一个重要的衡量指标<sup>[3]</sup>。然而,随着城镇化进程的加快,城市及周边地区的资源、环境、生态也面临着前所未有的巨大压力<sup>[4-6]</sup>。城镇建设普遍存在扩张速度快、缺乏规划、带有盲目性和随意性建设等现象。侵占耕地严重、用地布局不合理、土地利用率低等问题,制约了城镇的协调发展与土地可持续利用<sup>[7]</sup>。尤其是土壤资源和耕地资源,作为人类生存的基础资料,也在城镇化过程中遭受着有史以来最为深刻持久的人为活动影响<sup>[8-9]</sup>。随着遥感数据的多源化、多波段和高分辨率化,遥感数据更广泛地应用于研究城市用地时空的扩展过程。但由于遥感图像数据本身的复杂性,目前还没有找到一种最普遍和最佳的信息提取方法<sup>[10]</sup>,不能更详细、准确地反映城镇扩展过程中城镇内部土地利用变化的动态过程。相比之下,基于航空影像的土地利用调查数据更为可靠,内容更为详尽具体。因此本研究利用1996—2004年及2004—2009年两个时期的土地利用现状数据重建富阳市建成区扩展过程,利用GIS技术强大的数据提取和分析功能对城镇扩张过程中的土地利用变化进行分析,并与上一轮土地利用总体规划作对比分析,研究土地利用规划对土地利用的控制力和规划实施过程中遇到的困难,为新一轮土地利用总体规划的编制提供经验与指导。

## 一、研究区域概况

富阳市位于浙江省西北部,富春江下游,地理坐标为北纬29°44′~30°12′,东经119°25′~120°09′,东接萧山区,南连诸暨市,西依桐庐县,北与临安市、余杭区接壤,东北与西湖区毗邻,市区距杭州38 km。东西长69.7 km,南北宽49.7 km,

其中山区占75.7%、平原占18.7%、水域占5.6%。市域总面积1 831.23 km<sup>2</sup>。境内富春江斜贯中部,320国道穿越全境,另有4条省道。富阳市现辖25个乡镇、街道,其中有4个街道、15个建制镇、6个乡,户籍总人口为64万人。

富阳市属杭州市辖县级市,沪杭甬“金三角”交汇点,杭州的西大门,是国务院首批批准的沿海对外开放县(市)之一。作为杭州都市经济圈紧密层的重要组成部分,富阳市近年来经济突飞猛进,城市快速甚至超常规发展,城镇规模不断扩大,成为我国高速城镇化地区的典型代表。因此,对富阳市城镇空间扩展的研究具有广泛的代表性,其结果在一定程度上能反映我国未来城镇发展的趋势。

## 二、数据来源与研究方法

### (一)数据的来源

富阳市1996年土地详查资料、2004年富阳市土地利用更新调查数据、2009年富阳市第二次土地调查数据即3个时间的富阳市土地利用现状数据;富阳市1997—2010年土地利用总体规划数据;富阳市域总体规划;富阳市公路交通建设规划以及富阳市相关年份的统计年鉴及相关的图形数据。

### (二)研究方法

(1) 城镇扩展强度指数。衡量空间扩展变化的指标是否具有可比性是很重要的。常用的方法是采用城市扩展强度指数。城市扩展强度指数是某空间单元在研究时期内的城市土地利用扩展面积占其土地总面积的百分比,也就是对不同时期的扩展面积进行标准化的过程,用以比较不同研究时期内研究区内城市扩展的强弱或快慢<sup>[11]</sup>。计算公式如下:

$$E_i = \frac{U_i}{A \times \Delta t} \times 100 \quad (1)$$

式中:  $E_i$  为  $i$  区城市扩展强度指数;  $U_i$  为  $i$  区前1基年至后1基年扩展面积;  $A$  为  $i$  区土地总面积;  $\Delta t$  为以年为单位的变化时间。

(2) 城镇建设用地相对变化率。城镇建设用地变化存在着地区差异<sup>[11]</sup>,本文用各区域城镇建

表 1 不同时期城镇建设用地扩展面积及扩展强度

时期	期初面积/hm <sup>2</sup>	期末面积/hm <sup>2</sup>	扩展面积/hm <sup>2</sup>	年均扩展面积/hm <sup>2</sup>	扩展强度指数
1996—2004 年	486.29	1 346.24	859.95	107.49	0.059
2004—2009 年	1 346.24	1 815.06	468.82	93.76	0.051
1996—2009 年	486.29	1 815.06	1 328.77	102.21	0.056

表 2 不同时期各乡镇城镇建设用地扩展面积及相对变化率

乡镇名	1996—2004 年		2004—2009 年	
	扩展面积/hm <sup>2</sup>	相对变化率	扩展面积/hm <sup>2</sup>	相对变化率
富春街道	225.88	0.56	241	1.02
春江街道	37.95	13.52	4.84	0.83
东洲街道	33.87	12.24	25.74	1.3
鹿山街道	0.77	0.38	23.32	1.61
常安镇	20.57	7.44	7.1	1
常绿镇	24.1	8.71	3.69	0.85
场口镇	0.23	0.36	7.68	0.96
大源镇	62.46	257.83	1.15	0.75
洞桥镇	10.95	3.96	0.7	0.79
高桥镇	1.62	0.4	7.57	1.1
里山镇	17.32	155.72	0.77	0.77
灵桥镇	30.11	10.88	92.56	3.02
渌渚镇	15.36	5.55	0.45	0.76
受降镇	51.55	18.63	1.14	0.76
万市镇	28.37	10.26	4.48	0.86
新登镇	253.6	111.15	42.9	0.87
龙门镇	19.48	7.04	0.93	0.78
永昌镇	28.4	10.27	0.59	0.76
渔山乡	7.36	3.02	0.63	0.8

设用地相对变化率的差别来反映城镇扩展速度的区域差异。研究区城镇建设用地相对变化率的计算方法为:

$$R = (K_b / K_a) / (C_b / C_a)$$

其中:  $R$  为相对变化率,  $K_a$ 、 $K_b$  分别为某区域城镇建设用地研究期初和研究期末的面积;  $C_a$ 、 $C_b$  分别为全研究区城镇建设用地研究期初和研究期末的面积。如果某区域城镇建设用地的相对变化率  $R > 1$  则表示该区域的城镇扩展幅度大于全区域。

### 三、富阳市城镇扩展结果与分析

#### (一) 不同时期城镇扩展变化分析

利用 3 个时间的富阳市土地利用现状数据, 通过 GIS 空间分析技术对 1996—2004 年、2004—2009 年两个变化时段的城镇扩展进行分析和统计。从表 1 可知, 富阳市 3 个时段城镇建设用地面

积分别为 486.29 hm<sup>2</sup>、1 346.24 hm<sup>2</sup>、1 815.06 hm<sup>2</sup>。城镇年均扩展面积达到 102.21 hm<sup>2</sup>, 扩展强度指数为 0.056, 经过 13 年城镇化和工业化的发展, 富阳市总的城镇用地面积扩展了 3.73 倍。1996—2004 年富阳市工业发展迅速, 形成了以通信器材、造纸为龙头, 以机械、电子、轻纺、等为骨干的工业行业体系, 加之杭州湾经济辐射的带动, 城镇用地的扩张十分明显。2004—2009 年这一时期富阳市城镇建设用地年平均扩张面积和扩展强度指数均低于 1996—2004 年, 这是由于经历了上一时期的经济高速发展后, 政府在土地方面实施一系列政策法规并通过土地利用总体规划的控制, 使城镇用地的盲目扩张得到了有效的控制。

#### (二) 富阳市城镇扩展的空间特征

通过空间叠加分析提取不同乡镇城镇用地面

积并分析得出不同时段各个乡镇城镇用地扩张的规模和强度特征(表 2 和图 1)。1996—2004 年,从发生变化的绝对数量上比较,城镇建设用地扩展面积最大的是新登镇,相对变化率也最大,其次是富春街道,春江街道、东洲街道、鹿山街道以及大源镇、受降镇、万市镇等乡镇扩展面积也较大。从扩展强度来看,新登镇和富春街道变化也是最为剧烈的。2004—2009 年,城镇建设用地扩展面积最大的是富春街道,达到 241.00 hm<sup>2</sup>,其次是灵桥镇和新登镇,东洲街道、鹿山街道以及大源镇、受降镇、万市镇等乡镇扩展面积也较大,扩展强度相对前一时期较为缓和。新登镇作为富阳市的副中心城市,也是富阳西部的经济、商贸、文化中心,杭干道高速和 320 国道贯穿其中。而位于西北部的万市镇是富阳市、临安市、桐庐县 3 县市的交界结合部,交通便利。东部乡镇大源、受降、灵桥等镇与杭州市区较近,东临西湖区、滨江区和萧山区,易受到大城市的辐射影响,区位优势明显,因此城镇区域范围明显扩大。胥口、春建等乡镇属于山区乡镇,交通不便,经济结构单一,没有企业作为城镇发展的支撑点和发展动力,城镇范围基本没有扩展。所以从空间分布上可以看出城镇建设用地扩展主要集中在富春街道,其他主要扩张区域都位于富春江沿岸的两侧,并以富春街道为中心,以辐射状向周围快速扩展。从最初的沿富春江沿岸发展到后来的周边填充,逐渐呈现为向东部、西北部延伸扩展的格局,并呈现城镇组团与主城区连接合并趋势(图 2)。

#### 四、富阳市城镇扩展与 1997—2010 年土地利用总体规划对比分析

土地利用总体规划是在一定地域范围内,根据国家社会经济可持续发展的要求和自然、经济条件,对土地资源开发、利用、整治、保护所做的总体部署和安排<sup>[12]</sup>。随着城镇化和工业化的发展,如何协调城镇发展与控制土地利用成为土地利用总体规划中首要解决的问题。

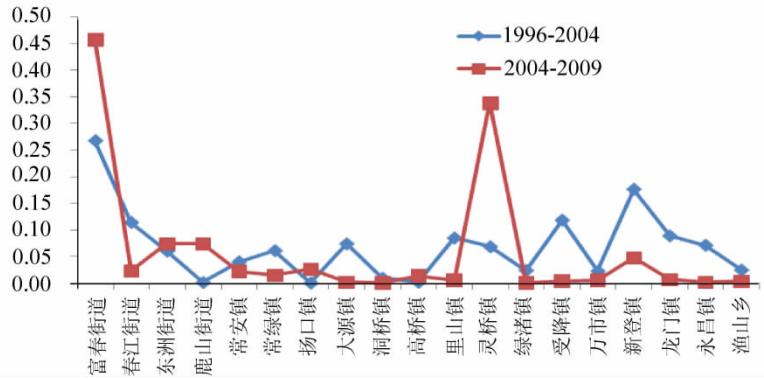


图 1 不同时期各乡镇城镇建设用地扩张强度变化

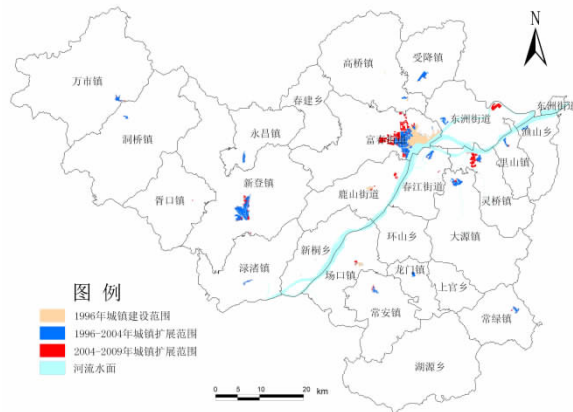


图 2 富阳市城镇用地空间扩展分布图

#### (一) 规划的主要指标及实施情况

1997—2010 年土地利用总体规划主要控制指标为:1996 年底耕地面积为 29 329.47 hm<sup>2</sup>,2010 年末耕地保有量 28 122.8 hm<sup>2</sup>,加上折抵指标调剂 333.33 hm<sup>2</sup>,共计 27 789.47 hm<sup>2</sup>;居民点及工矿用地规模控制在 13 824 hm<sup>2</sup> 以内,其中新增建设用地占用耕地不得超过 1 160 hm<sup>2</sup>;土地开发、复垦整理补充耕地量 1 780 hm<sup>2</sup>。根据土地利用现状数据显示 2004—2009 年耕地数量满足规划的要求。2004 年建设占用耕地面积 2 089.04 hm<sup>2</sup>,已经远远超过了计划指标。为满足建设用地的需求,通过基本农田划区定界划定待置换用地区内的耕地面积 3 747.64 hm<sup>2</sup>,2004—2009 年这一时期建设占用耕地相对减少(表 3),至规划期末实际新增耕地 3 464.42 hm<sup>2</sup>,用以折抵置换建设用地指标,以满足城镇化发展的要求。

#### (二) 规划实施期间建设用地扩展分析

1997—2010 年土地利用总体规划确定到 2010 年建设用地规模为 13 824 hm<sup>2</sup>,而根据 2004 年土地利用更新调查数据,2004 年实际建设用地规模已达到 14 199.08 hm<sup>2</sup>,现状建设用地总规模已超过了规划确定的 2010 年建设用地规模。尤

表 3 富阳市 1997—2010 年规划实施期间指标控制表

hm<sup>2</sup>

	规划目标面积	2004 年面积	2009 年面积
耕地保有量	27 789.47	28 074.89	28 067.14
建设占用耕地	1 202.10	2 089.04	1 476.50
建设用地规模	13 824.00	14 199.08	16 778.47
补充耕地量	1 780.00	2 463.50	3 464.42

表 4 各乡镇规划与实施期间建设用地扩展对比分析

hm<sup>2</sup>

	1996 年面积	2004 年面积	2009 年面积	1997—2010 年规划指标
总计	10 457.99	14 199.08	16 778.47	13 824.00
春江街道	550.49	1 041.28	1 215.50	1 205.00
东洲街道	839.67	1 212.52	1 499.33	1 235.30
富春街道	1650.63	2 122.35	2 382.20	2 302.70
鹿山街道	475.49	714.34	895.47	837.80
常安镇	295.24	341.54	351.94	312.00
常绿镇	161.72	156.19	186.17	178.60
场口镇	370.65	631.16	782.24	393.70
春建乡	148.19	204.48	182.51	172.00
大源镇	653.53	637.23	721.03	693.20
洞桥镇	335.52	513.23	423.10	373.80
高桥镇	683.74	946.12	1157.87	905.20
湖源乡	145.77	139.96	160.05	109.40
环山乡	171.12	302.62	380.54	189.80
里山镇	111.90	156.36	215.19	132.40
灵桥镇	339.80	548.26	687.66	345.90
龙门镇	95.84	89.16	115.68	120.90
渌渚镇	359.41	451.34	558.40	430.80
上官乡	80.70	109.10	124.87	87.20
受降镇	471.43	887.54	1042.13	662.40
万市镇	497.33	422.16	614.86	523.00
新登镇	1 175.99	1 394.04	1 659.76	1 488.70
新桐乡	115.75	235.63	383.19	315.70
胥口镇	360.98	488.23	519.10	398.40
永昌镇	209.38	249.24	263.63	222.60
渔山乡	157.73	205.00	256.07	187.50

其是场口、高桥、受降、灵桥等镇,2009 年现状建设用地则更是大大突破规划的目标,其中场口镇的建设用地面积已是规划目标的 2 倍。中心城区及新登、万市等镇的面积突破也较大,其余各个乡镇建设用地面积均不同程度的突破了规划致 2010 的建设用地规划指标(表 4)。

(三) 规划实施期间建设用地空间扩展分析

从图 3 中可知虽然建设用地扩展均已突破规划目标,但实际扩展方向与规划范围大体一致,并

沿着规划的方向各四周扩展。1997—2010 年土地利用总体规划图中新增建设用地区域较为集中,主要围绕中心城区向周边城镇扩展。中心城区四街道 1996—2009 年的建设用地扩展大部分在规划的区域,同时又有不同程度的突破,其中东洲街道用地扩展沿着规划的区域向东扩展,富春街道向东北延伸,春江街道有大规模向南发展的趋势,鹿山街道则向西部和南部方向扩展。场

口、受降等镇建设用地扩展明显大于规划范围,方向也明显的沿着规划范围向周围扩展。这是由于富阳市近年来加快完善基础设施,大力开展招商引资,引进了一大批项目,带动工业、旅游、房地产及其它第三产业的迅速发展,致使建设用地供求不足。虽然这一轮规划使规划指标不能满足建设用地的实际区位要求,但一定程度上控制了城镇扩展的方向与模式。

#### (四) 规划实施成效的总体评价

由于条件与环境的限制,和对社会经济发展缺乏超前的预见性,富阳市1997—2010年土地利用总体规划最终执行的是上级部门下达的硬性指标,整个规划的部署、规划用地指标控制、土地开发与保护等都在围绕耕地数量的中心上。近几年建设占用耕地需求量猛增,大大突破规划确定的建设用地指标和范围,但规划规定了占用耕地和基本农田都必须实行“占一补一”措施,即城镇、工矿、交通、水利等建设占用耕地必须由村镇撤并整理、工矿废弃地复垦、农地整理和开发未利用土地来补充。这从根本上扭转了耕地减少的局面,实现了对耕地的数量保护和局部的质量保护。同时加大了土地整理开发力度。规定划定“待置换用地”、基本农田易地代保、集中置换等方法,在耕地不减少的前提下缓解建设用地的供需矛盾,并通过从上至下下达建设用地控制指标,图上划定建设用地规模控制红线,使建设用地被控制在圈定的规模范围内,在一定程度上控制城镇的扩展方向。且通过对上一轮土地利用总体规划的实施情况进行评价,对规划实施过程、规划实施效果和规划实施影响等方面进行的研究,为富阳市新一轮土地利用总体规划修编提供了宝贵的经验。

## 五、结 论

通过本文的分析与研究,主要得出以下结论:

#### 参考文献:

- [1] 谈明洪,吕昌河. 国外城市土地整理对中国合理用地的启示[J]. 农业工程学报, 2005, 21(增刊): 154-158.
- [2] 朱振国,姚士谋,许刚. 南京城市扩展与其空间增长管理的研究[J]. 人文地理, 2003, 18(5): 11-16.
- [3] 许学强,周一星,宁越敏. 城市地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.

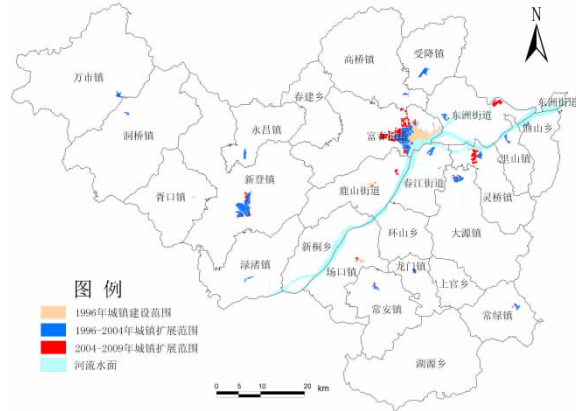


图3 富阳市规划区域与现状建设用地布局比较图

(1) 利用1996、2004、2009年3个时间的土地利用现状数据获得研究区内的两个时期的城镇扩展变化,其中1996—2004年的扩展速率和强度均大于2004—2009年这一时期,扩展强度指数为0.059。研究区内的城镇面积在13年间扩大了1328.77 hm<sup>2</sup>,扩展区域主要分布在富春街道、春江街道、东洲街道、大源镇、受降镇、万市镇和新登镇等镇。

(2) 富阳市的城镇扩展主要集中在中心城区及富春江沿岸的两侧。新登镇是富阳市的副中心城市,而万市镇由于交通便利等原因发展迅速。受降、大源、灵桥、场口等镇区位优势明显,受到杭州湾经济辐射的影响也得到了较快发展,城镇区域明显扩大。城镇逐渐呈现为向东部、西北部延伸扩展的格局,并呈现城镇组团与主城区连接合并趋势。

(3) 富阳市所有乡镇的建设用地规模都已超过规划的建设用地指标,但扩展方向与规划范围大体一致,并沿着规划控制的方向向四周扩展。主要因为1997—2010年土地利用总体规划以保护耕地为目标,围绕耕地数量的中心上,导致规划制定的土地利用指标大部分超额完成,影响了城镇空间的扩展和城镇化水平的提高。但对建设用地指标和方向的控制,在一定程度上又引导了城镇的扩展,也为新一轮土地利用总体规划修编提供了宝贵的经验和指导。

(下转第95页)

- [8]刘奕湛. 低碳经济发展模式将带来中国就业新机会 [N/OL]. 新华网 2009 - 10 - 22.
- [9]尚军. 低碳经济或为欧盟就业出路 [N/OL]. 新华网 2009 - 11 - 24.
- [10]李炯. 论低碳时代我国就业增长方式转变 [J]. 中共中央党校学报 2010(4): 49-52.
- [11]李睿渊, 李炯. 论低碳时代就业增长挑战与机遇 [J]. 经济论坛, 2010(8): 27-31.
- [12]尚军. 欧盟: 发展低碳经济解决就业难题 [N]. 经济参考报 2009 - 12 - 18.
- [13]陈诗一. 节能减排与中国工业的双赢发展: 2009 - 2049 年 [J]. 经济研究 2010(3): 129-143.
- [14]蔡昉, 都阳, 王美艳. 经济发展方式转变与节能减排内在动力 [J]. 经济研究 2008(6): 4-11.
- [15]吴开尧, 朱启贵. 国内节能减排指标研究进展 [J]. 统计研究 2011(1): 16-21.

(责任编辑: 翁贞林, 英摘校译: 吴伟萍)

(上接第 87 页)

- [4]秦明周, 陈云增. 快速城市化地区土地利用及其对土壤质量的影响——以广州市为例 [J]. 农业现代化研究 2001 22 (2): 119-112.
- [5]Carlson T N, Arthur S T. The impact of land use-land cover changes due to urbanization on surface microclimate and hydrology: A satellite perspective [J]. Global and Planetary Change, 2000 25: 49-65.
- [6]Walker R. South Florida: The reality of change and the prospects for sustainability; urban sprawl and natural areas encroachment: linking land cover change and economic development in the Florida everglades [J]. Ecological Economics, 2001 37: 357-369.
- [7]陈晶中, 陈杰, 谢学俭. 城市边缘区土地利用类型及其面临的环境压力 [J]. 城市环境与城市生态, 2003, 16(增刊): 12-14.
- [8]孙志英. 城市化对土壤质量演变的影响研究——以郑州市为例 [D]. 郑州: 河南农业大学 2004.
- [9]严世光. 经济发达地区城镇化对土壤质量的影响分析 [D]. 重庆: 西南大学 2010.
- [10]陈永慧. 基于 RS 和 GIS 的天津市城市扩展时空特征及其影响因素研究 [D]. 北京: 首都师范大学 2009
- [11]杨勇, 任志远. 基于 GIS 的西安市城镇建设用地扩展研究 [J]. 遥感技术与应用 2009 24(1): 46-51.
- [12]廖和平, 沈琼. 中国耕地资源及其可持续利用 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版 2002 27: 408-411.

(责任编辑: 廖彩荣, 英摘校译: 吴伟萍)