

成果与方法

济南市土地利用动态变化分析及可持续研究

杜娟

(山东师范大学人口·资源与环境学院, 山东 济南 250014)

摘要:利用济南市遥感和非遥感信息资料,对 1996—2003 年济南市的土地利用变化进行了动态研究,求得土地利用动态变化的转换值矩阵,据此分析了近几年济南市土地利用结构的变化。结果表明:济南市耕地面积是在持续下降的,建设用地中的居民点及工矿用地扩张速度过快;而水域面积的增加反映出济南市在经济发展和生态建设双赢方面已经初见成效。在此基础上提出了确保济南市土地资源可持续利用的 5 条途径。

关键词:土地利用;动态变化;可持续利用;济南市

中图分类号:F301.5;P208;P237

文献标识码:A

在土地利用变更调查中,地理信息系统(GIS)可方便地将各种统计数据空间化,把反映地理事物的属性数据与空间数据进行结合,将地物置于一定的空间位置上进行分析。通过应用 GIS 的空间分析方法,使土地利用的各种数据与相应的历年土地利用现状图和遥感图像进行综合处理,为城市化研究向动态化、空间精确定位、全面综合分析的方向发展提供基本的信息源^[1]。

1 研究区域概况

济南市位于山东省中部,辖区范围为 7998.6 km²,是山东省的经济、政治、文化和交通中心。济南市南依泰山,北临黄河,地势南高北低,地形复杂多样,属于暖温带大陆性季风气候。济南市的用地类型复杂多样,自 20 世纪末以来,随着经济的发展和城市化进程,各种用地类型变动较大,自然景观在逐渐减少,人为景观在逐渐增多。

2 研究方法与步骤

2.1 数据来源与研究方法

本文数据来源于 1996 年、2000 年和 2003 年 3 个时期的 TM 数据及济南市统计资料。在各用地类型调查中,采用了时序分析方法,并将多元遥感数

据及非遥感数据进行复合。主要利用 1996 年、2000 年和 2003 年 3 个时相的遥感图像,比例尺为 1:10 万,像元分辨率为 30 m × 30 m,提取各类用地信息等,分析济南市用地结构的动态变化情况。此外,针对城市结构复杂、用地类型繁多、均质性差的特征,加强图像增强、信息识别与提取的技术方法。将遥感图像判读与建立数学模型定量分析相结合,在 GIS 技术支持下,建立专题要素的定量分析模型,运用遥感判读所提供的信息进行定量分析^[2]。

2.2 分析步骤

对 1996 年、2000 年和 2003 年济南市的土地利用遥感影像图数字化过程是在 R2V 软件下完成的,数字化之前首先要进行图像的配准。之后在 ArcView GIS 软件下进行各种土地利用类型的汇总和分析。对 1996 年、2000 年和 2003 年的各类用地总量以及用地结构变化进行汇总之后,再分 1996—2000 年和 2000—2003 年 2 个时段汇总各类用地随时间的动态变化。主要使用 ArcView 软件下的空间分析扩展模块 SPATIAL ANALYSIS 的功能^[2]。

3 土地利用动态变化分析

利用遥感和 GIS 方法对济南市土地利用变化进行空间分析和统计分析,得出反映土地利用类型

收稿日期:2005-03-14;修订日期:2005-06-09;编辑:孟舞平

作者简介:杜娟(1981-),女,山东莱芜人,在读硕士研究生。主要研究方向是 GIS 及其应用、土地评价与规划。

变更的 1996 年、2000 年、2003 年的各主要土地利用类型的面积及比重表(表 1)。

表 1 济南市 1996 年、2000 年和 2003 年各主要土地利用类型的面积及比重

土地利用类型	1996 年		2000 年		2003 年		1996—2000 年 净增减量(hm ²)	2000—2003 年 净增减量(hm ²)
	面积(hm ²)	比重(%)	面积(hm ²)	比重(%)	面积(hm ²)	比重(%)		
耕地	374270.13	46.79	373119.28	46.65	373357.27	46.68	- 1150.85	237.99
园地	32933.93	4.12	32955.93	4.12	32139.77	4.02	22.00	- 816.16
林地	73421.73	9.18	74469.48	9.31	74065.82	9.26	1047.75	- 403.66
居民点及 工矿用地	100247.27	12.53	101453.28	12.68	103765.69	12.97	1206.01	2312.41
交通用地	6386.67	0.80	7104.31	0.89	8193.39	1.02	717.64	1089.08
水域	26572.07	3.32	28165.60	3.52	29352.57	3.67	1593.53	1186.97
未利用地	110547.40	13.82	107072.25	13.39	102504.69	12.82	- 3475.15	- 4567.56

据济南市统计年鉴,2004 年。

结果表明,济南市的土地利用结构在 1996—2003 年之间发生了较大的变化。其中居民点及工矿用地增长最快,由 1996 年的 12.53% 增长为 2003 年的 12.97%,期间面积净增加 3 518.42 hm²。耕地面积减少的最快,由 1996 年的 374 270.13 hm² 减少为 2003 年的 373 357.27 hm²。而园地和林地 在 1996—2000 年之间有小幅度的增加,但是在 2000—2003 年期间却大面积的减少。建设用地中的居民点及工矿用地和交通用地在 2000—2003 年

间的增长幅度远远大于 1996—2000 年间,这说明进入 21 世纪以来济南市的经济发展速度和城市建设速度都有了明显的增长。随之而来的则是未利用地的持续减少。

对 1996 年和 2003 年 2 个年份土地利用类型图利用 ArcView 的交叉列表统计(TabulateAreas)功能,可以求得由 k 时期到 $k+t$ 时期的土地利用变化表(表 2)。

表 2 1996—2003 年的土地利用动态变化转换值矩阵 (hm²)

土地利用类型	1996 年							2003 年	
	耕地	园地	林地	居民点及 工矿用地	交通用地	水域	未利用地		
1996 年	374270.13	32933.93	73421.73	100247.27	6386.67	26572.07	110547.40	724379.20	
2003 年	耕地	365590.82	655.80	940.67	2135.44	200.45	1088.45	2745.64	373357.27
	园地	1130.02	29460.48	514.00	155.42	65.34	36.07	778.44	32139.77
	林地	788.60	802.20	69943.20	1227.58	96.05	108.02	1100.17	74065.82
	居民点及 工矿用地	4061.40	754.62	530.76	93377.60	460.00	924.80	3656.51	103765.69
	交通用地	1153.87	378.23	620.75	787.37	5054.82	94.12	1104.23	9193.39
	水域	1040.12	530.50	560.81	1555.56	405.79	24184.13	1075.66	29352.57
未利用地	505.30	352.10	311.54	1008.30	104.22	136.48	100086.75	102504.69	

在表中,列表示 k 时期的 j 种土地利用类型,行表示的是 $k+t$ 时期的 i 种土地利用类型,行列交叉表示的是 k 时期的土地利用类型变为 $k+t$ 时期各种类型的面积,行、列的合计分别表示 $k+t$ 时期和 k 时期各种土地利用类型的面积总和。

3.1 耕地的变化

耕地是现阶段土地资源利用最基本的形式^[3]。

从总的耕地变化趋势来讲,耕地是逐渐减少的。由于耕地的减少是与人口的增长和经济的发展分不开

的。从表2中不难发现:耕地减少的大部分都是被居民点及工矿用地利用,占耕地总面积的1.08%。此外还有一部分耕地转为交通用地、园地和林地。

3.2 建设用地的变化

1996—2003年期间,建设用地增长的最快,这是与济南市的人口增长、经济发展和城市建设密不可分的。据统计,自1996年以来,济南市居民点及工矿用地增长最多,为3518.42 hm²,这部分增长的面积39.1%由耕地,35.2%由未利用地转化来的。城市的发展不可阻挡的带来交通用地的迅速增长,1996—2003年期间,交通用地增加了1806.72 hm²,而这部分也主要是由耕地和未利用地转化来的,由表2可以看出,这期间有1153.87 hm²的耕地被交通用地占用。

3.3 未利用地的变化

济南市的未利用地减少的较快,1996—2003年期间总共减少8042.72 hm²,这部分未利用地有34.10%转变为耕地,有45.50%被建设用地所利用。这是由于济南市的未利用地质量不高,除去极少部分可被开发为耕地之外,其余的大部分只能用作建设用地。

3.4 水域的变化

济南市的水域包括河流水面、湖泊水面、水库水面、滩涂、苇地和沟渠等,自1996年以来,济南市的水域面积增加了2780.50 hm²,这主要是由于一方面在经济增长的带动下,济南市水利设施条件加强,带动了水域的扩展;另一方面是注重生态建设的结果,反映出济南市在经济发展和生态建设双赢方面已经初见成效。

4 济南市土地可持续利用

4.1 土地利用中存在的问题

土地资源的可持续利用是区域社会经济可持续发展的重要基础和根本保证。由于土地利用缺乏与可持续发展思想相适应的评价标准和决策观念,工业化、城市化发展所带来的土地利用方式变化,致使耕地资源急剧减少、土地景观价值下降、生态环境恶化等问题与社会经济可持续发展要求之间的矛盾越来越大^[4]。

(1)耕地面积急剧减少。1996—2003年期间,

济南市共有7766.45 hm²的其他用地转为耕地,但同期有8679.31 hm²的耕地转为其他用途,所以济南市的耕地还是减少的。随着城市化的进展,建设用地占用耕地的趋势是不可避免的,但是这种占用不能无限制的蔓延下去,必须要采用各种方式对耕地进行补充。如果耕地面积不断减少而得不到适当补充的话,济南市的粮食供应就得不到有效保障。

(2)建设用地扩张速度过快。济南市的建设用地的增长速度是最快的,但是如今这种增长还是以外延式扩张增长为主,土地利用的集约度还不高。据资料统计,自1996年以来,济南市的建设用地增长了6994.53 hm²,年均增长率为1.10%。

(3)土地质量下降,生态环境恶化。由于土地数量的有限性,人们在对土地进行开发利用的时候,只重视眼前经济效益,忽视土地的生态环境效益,带来了土壤污染、水污染、水土流失、土壤盐碱化等一系列的问题。这些问题一旦出现就会严重的阻碍土地的利用以及整个城市的经济发展。比如说,农业生产过分依赖化肥、农药,忽视了比较费人力的绿肥、堆肥、人粪尿等有机肥料,致使土壤酸化、板结,地力下降,从而使农业生产越发依赖化肥、农药,如此形成恶性循环^[4]。

4.2 济南市土地可持续利用实现途径

土地持续利用包括自然系统和经济系统的持续发展,具体可表达为通过技术与行政手段使一个区域的土地利用类型的结构、比例、空间分布与本区域的自然特征和经济发展相适应,使土地资源充分发挥其生产与环境功能,既满足人类经济生活与环境要求,又不断改善资源本身的质量特征,是一个由行政管理与科学技术相结合的区域综合生态系统工程^[5]。

(1)更新发展理念。在经济高速增长的背景下,由于单纯经济利益的驱动和缺乏“资源-人口-经济-生态”协调发展的科学认识,土地利用往往倾向于外延扩张、贪大求全等粗放利用方式,低效利用现象十分严重。因此,在经济中对土地进行开发利用时,应该摆脱传统的狭隘价值观念和落后的经济发展理念,以符合可持续思想的“资源-人口-经济-生态”协调发展为理论指导,使生产实践活动建立在土地的可持续利用基础上^[4]。

(2)明确发展目标。土地资源可持续利用问题的实质就是如何取得资源、环境与经济之间的协调

发展问题,区域经济发展的最终目标是实现社会、经济与资源、环境的协调发展。为此,要通过各种途径提高土地的利用效率,从而减轻对土地资源的压力。要把经济建设真正建立在生产要素优化组合和资源合理配置的良好运营基础上,使经济在土地利用可持续发展的基础上实现高速的发展。

(3) 加大管理力度。在各级土地利用总体规划的基础上实行土地控制使用是进行土地可持续利用的有效手段之一。土地利用总体规划与城市规划等宏观因素相一致,才不致使土地利用与自然、社会、经济发展相矛盾,从而达到持续利用的目的。将耕地保护落实到各基层的利用分区上,便于实地稽查与监测,特别是采用 RS, GIS 与 GPS 等高新科技手段,有利于实现土地资源的有效管理^[6]。

(4) 加强技术应用。加强土地整理、复垦与开发等措施,既可提高土地质量和改善土地生态环境,又可适量扩充土地可利用面积。此外,还应该加大农业资金的投入力度,促进农业科技的发展,努力提高耕地的质量、粮食单产和土地的复种指数,以此来提高济南市的粮食供应量,从而确保全市的粮食安全。

(5) 协调环境政策。环境保护计划是整个区域

规划中的一部分。做好不同层次以及同一层次不同区域规划之间的协调,保证规划的整体性和全面性^[7],是改善城市整体环境的关键。注意短期与中长期规划之间的延续性,将土地利用、经济发展与生态环境保护结合起来,进行立体布局、综合开发,运用政策、法律、经济等多种手段来达到土地利用和环境保护双赢的目的。

参考文献:

- [1] 张新长,赵玲玲,袁绍晚.地理信息系统支持下的城市土地利用变化研究[J].资源科学,2002,24(5):70-74.
- [2] 孙希华.济南泉域土地利用动态变化及驱动力研究[J].国土资源遥感,2004(1):60-64.
- [3] 张新长,赵玲玲,袁绍晚.地理信息系统支持下的城市土地利用变化研究[J].资源科学,2002,24(4):70-74.
- [4] 谭淑豪,曲福田,谭仲春.经济发达地区土地可持续利用主要矛盾及其成因分析[J].中国人口·资源与环境,2001,11(4):78-82.
- [5] 刘黎明.土地资源学[M].北京:中国农业大学出版社,2002.
- [6] 林培,程焯."耕地总量动态平衡"政策内涵及实现途径[J].中国土地科学,2001,15(3):12-14.
- [7] 万劲波.区域土地可持续利用与环境政策一体化[J].江苏环境科技,2000,13(2):20-23.

Study on Dynamic Variation and Sustain of Land Utilization in Jinan City

DU Juan

(Population Resources and Environment College of Shandong Normal University, Shandong Jinan 250014, China)

Abstract: Dynamic variation of land utilization from 1996 to 2003 in Jinan city is studied by using remote sensing information and other information, and transform matrix of land dynamic variation is gained in this paper. On these basis, variation of land utilization in recent few years in Jinan city is analyzed. It is showed that land squares are reducing continuously, while outspread speed of residential areas and industrial land are too rapid. The increase of water area reflects the effect on economic development and ecological construction. Five suggestive countermeasures for ensuring sustainable utilization of land resources in Jinan city are put forward in this paper.

Key words: Land utilization; dynamic variation; sustainable utilization; Jinan city