

张掖市土地利用/覆盖变化态势及特征分析

姜晓勇, 张勃, 张华, 张遇春 (西北师范大学地理与环境科学学院, 甘肃兰州 730070)

摘要 引进土地利用的动态度和土地利用覆盖的景观格局指数, 重点揭示1996~2004年张掖市土地利用类型的转化程度、时空差异及土地利用/覆盖的空间格局变化。结果表明: 土地利用类型以牧草地、林地和未利用土地为主; 建设用地和林地增幅显著, 而耕地和牧草地数量呈下降趋势。从时间序列看, 张掖市各区土地利用/覆盖的复杂度和均匀度指数增大, 而优势度指数减少, 指数变化以山丹县和民乐县为最大, 表明张掖市各地区总体上看土地利用/覆盖破碎化程度在加强, 尤以山丹县和民乐县强度大。

关键词 土地利用/覆盖变化; 土地利用的动态度; 空间格局

中图分类号 F304.24 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)01-00165-03

Stuafion and characteristic Analysis of Land Use/Cover Change in Zhangye City

JIANG Xiao yong et al (College of Geography and Environment Science, NWNNU, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract By introducing the landscape pattern index of dynamic degree of land use and land use cover change, spatial pattern change is analyzed from 1996 to 2004 in Zhangye city. The results are as follows: the pattern of land use is mainly composed of grassland, woodland and unused land; there is an increase of construction land and a decrease of cultivated land and grassland; during 1996~2004, land use/cover change fractal dimension strengthened gradually, especially in Shandan and Minle city.

Key words Land use/cover change; Dynamic degree of land use; Spatial pattern

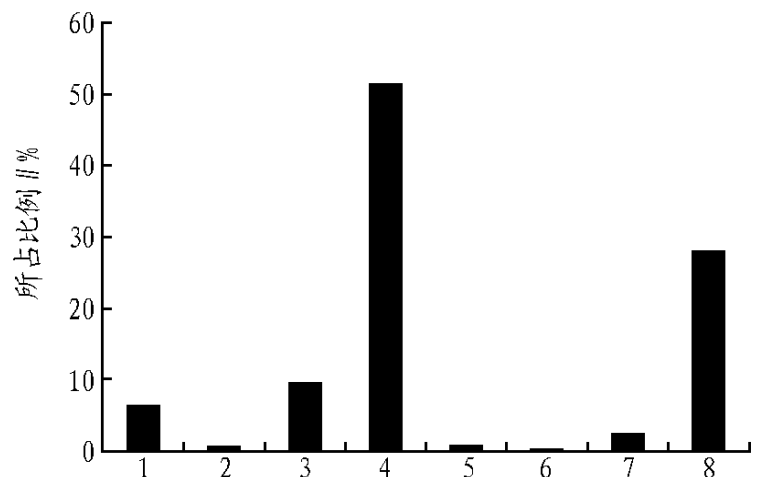
土地利用/覆盖变化(LUCC)在全球变化过程中起着至关重要的作用^[1]。土地利用/覆盖变化不仅影响人类发展的自然基础, 更与全球气候变化、生物多样性、生物环境恶化等问题密切相关^[2], 也是环境状况综合模拟和评估的关键, 因而已成为当今地学和生态学领域的研究热点, 和前沿问题^[3-4]。“土地利用/覆盖变化研究”是国际全球变化研究的核心计划^[5], 我国已进行大量的研究。笔者对张掖市1996~2004年土地利用变化进行分析, 探讨该区域的土地利用/覆盖变化趋势, 以期为该区国民经济建设、生态与环境的改善提供服务, 并为政府决策提供参考。

1 研究区概况

张掖市位于甘肃省西部、河西走廊中段, 东经97°20'~102°12', 北纬37°28'~39°57', 东西跨度4°52', 长210~465 km; 南北跨度2°29', 宽30~148 km; 东靠武威、金昌, 西至嘉峪关、酒泉, 南与青海省接壤, 北和内蒙古毗邻。该区海拔高度最低1200 m, 最高5565 m, 位于全国地形的第二阶梯中心, 青藏高原交汇地带, 南北依山, 地域狭长, 东南高, 西北低。该区地处西北内陆干旱荒漠地带, 属温带干旱大陆性气候。共辖甘州、山丹、民乐、临泽、高台、肃南6个县(区), 总面积394.65万hm², 占甘肃省陆地总面积的9.2%。其中, 耕地25.22万hm², 占研究区总面积的6.40%; 园地2.75万hm², 占0.70%; 林地37.35万hm², 占9.47%; 牧草地202.50万hm², 占51.35%; 居民点及工矿用地4.01万hm², 占1.02%; 交通用地1.80万hm², 占0.46%; 水域9.83万hm², 占2.49%; 未利用土地110.89万hm², 占28.12%(图1)。从土地利用结构可以看出, 该区牧草地占很大比重, 占张掖市土地总面积的51.35%, 反映出牧草地在张掖市土地利用结构中的重要地位。2004年底该区人口达127.81万, 其中农业人口占85%, 人均国民生产总值达7784元, 城镇化水平为30.9%, 属典型的农业区。

2 研究方法

该文采用的数据来源于1996、2004年的土地详查变更资料及统计年鉴。根据全国农业区划委员会公布的土地利用分类标准, 笔者将研究区土地利用类型划分为耕地、园地、林地、牧草地、居民点及工矿用地、交通用地、水域和未利用地八大类, 并分别利用相关模型分析法, 对研究区内土地利用变化态势进行分析研究。



注: 图中1~8分别代表耕地、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。

图1 2004年张掖市土地利用结构

3 数据分析

3.1 土地利用数量与结构总体变化 由表1可知, 1996~2004年8年间研究区耕地减少1.08万hm², 比例降低了4.1%; 园地增加0.04万hm², 比例增加1.5%; 林地增加3.09万hm², 比例增加9.1%; 牧草地减少1.68万hm², 比例减少0.8%; 居民点及工矿用地增加0.12万hm², 比例增加3.1%; 交通用地增加0.13万hm², 比例增加7.8%; 水域增加0.06万hm², 比例增加0.6%; 未利用土地减少0.7万hm², 比例降低0.6%。可以看出, 张掖市在1996~2004年期间, 耕地、牧草地和未利用土地在减少, 而其他5种利用类型的土地在增加, 增加最多的是林地, 达3.09万hm²; 减少最多是牧草地, 达1.68万hm²。8年间, 张掖市土地利用结构发生了很大变化, 建设用地逐年增加, 尤以居民点和工矿用地以及交通用地增幅较大, 8年分别增加3.1%和7.8%。这主要是由于城镇建设用地逐步扩大造成的。此外, 林地、园地、水域面积呈

基金项目 国家自然科学基金重点项目(40235053); 甘肃省中青年科技基金项目(031-A21-005530); 西北师范大学校青年基金(NWNNUQN05-42)。

作者简介 姜晓勇(1978-), 男, 吉林四平人, 硕士研究生, 研究方向: 区域生态环境与资源开发。

收稿日期 2006-09-03

上升趋势,表明张掖市退耕还林和退耕还湖力度在加大。而耕地、林地、未利用土地呈下降态势,耕地的减少主要是由于城镇化和交通基础设施建设占用的缘故。

表1 1996~2004年张掖市土地利用变化

土地利用类型	1996年	2004年	土地利用变化	变化百分
	万hm ²	万hm ²	万hm ²	比 %
耕地	26.3	25.22	-1.08	-4.1
园地	2.71	2.75	0.04	1.5
林地	34.26	37.35	3.09	9.0
牧草地	204.18	202.5	-1.68	-0.8
居民点及工矿用地	3.89	4.01	0.12	3.1
交通用地	1.67	1.8	0.13	7.8
水域	9.77	9.83	0.06	0.6
未利用土地	111.59	110.89	-0.7	-0.6

3.2 土地利用的动态分析 在多种因素包括人为和自然因素影响下,各种土地利用类型数量在不同时段上,其变化速度和幅度不同,这可以用土地利用动态度来描述,它既能描述单一土地利用类型的时序变化,也可对整个区域的土地利用总体状况及区域分异进行分析^[6]。具体的表达式如下:

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

式中, K 为研究时段内某一土地利用类型的动态度; U_a 、 U_b 分别为研究初期和研究期末某一土地利用类型的数量; T 为研究时段长度。若 $K < 0.500\%$, 表示动态度较小, 用 A 表示; 若 $0.500\% < K < 1.500\%$, 表示动态度中等, 用 B 表示; 若 $1.500\% < K < 2.500\%$, 表示动态度较大, 用 C 表示; 若 $K > 2.500\%$, 表示动态度很大, 用 D 表示。根据公式(1)可以得出, 张掖市1996~2004年土地变化动态度(表2)。表2表明, 土地利用动态存在明显的区域差异: 耕地的动态度以民乐县最大, 为 -1.635% , 动态度等级为 C, 高台县最小, 为 -0.129% , 动态度等级为 A; 园地动态度以肃南县最大, 为 3.125% , 动态度等级为 D, 甘州区最小, 为 -0.032% , 动态度等级为 A; 林地动态变化较大, 民乐县最大, 达到 4.106% , 动态度等级为 D, 肃南县最小, 为 0.065% , 动态度等级 A; 牧草地动态变化较小, 动态度最大民乐县, 动态度为 -0.58% , 动态度等级 B, 其他地区的动态度都小于 0.500 , 动态度等级为 A; 居民点及工矿用地中动态变化也很小, 临泽县最大, 为 0.781% , 动态度等级为 B, 肃南县最小, 为 0.153 , 动态度等级为 A; 交通用地各县区动态变化中等, 动态等级为 B; 水域动态变化较小, 动态度等级都为 A; 未利用土地, 甘州区动态变化中等, 为 -0.587% , 动态度等级为 B, 其他地区动态度等级都为 A, 变化不大。土地利用变化同人类活动的影响密切相关。林地的大等级动态度说明张掖市各县(区)退耕还林的力度在逐年加大和地区保护生态环境的力度在加强; 建设用地较大动态度说明张掖各县(区)城镇化速度在不断加大, 这也与考察期间国家对西部建设投资加大, 基础建设用地持续增长分不开。同时, 该区各县(区)在土地利用过程中注意协调生态环境保护 and 城镇化建设之间的矛盾。

3.3 土地利用/覆盖的空间格局分析 土地利用/覆盖是由不同面积斑块组成的, 斑块的空间分布称为格局。通过空间格局分析可以把土地利用/覆盖的空间特征与时间过程联

系起来, 从而能够较为清楚地对土地利用/覆盖内在规律性进行分析和描述^[7]。应用空间格局的定量描述指标可对土地利用/覆盖的空间格局进行定量分析, 对不同时期的指标进行比较^[8]。

表2 1996~2004年张掖市土地利用的动态度

	甘州区	临泽县	高台县	山丹县	民乐县	肃南县
耕地	0.611	1.112	-0.129	-0.939	-1.635	0.814
园地	-0.032	0.356	0.865	0.765	0.476	3.125
林地	0.449	2.102	0.942	3.075	4.106	0.065
牧草地	-0.037	-0.41	-0.11	-0.239	-0.58	-0.016
居民点及工矿用地	0.527	0.781	0.543	0.163	0.171	0.153
交通用地	0.818	1.435	1.472	0.947	0.627	0.708
水域	-0.051	0.445	0.378	-0.023	0.025	-0.002
未利用土地	-0.587	-0.165	-0.046	-0.236	0.031	-0.005

注: + 表示动态增加, - 表示动态减少。

3.3.1 土地利用/覆盖的复杂度(H)。土地利用/覆盖复杂度是反映特定区域多种土地利用/覆盖类型空间组合复杂性及变异性的量度指标, 它描述土地利用/覆盖类型的丰富与复杂程度, 通常采用信息论中的 Shannon 公式来表述^[9], 即:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \lg P_i \quad (2)$$

式中, H 为区域土地利用/覆盖类型组合复杂度; P_i 为区域土地利用类型 i 占土地总面积的比率; n 为土地利用/覆盖的类型数。表3表明, 1996~2004年张掖市各县(区)土地利用/覆盖的复杂度均增大了, 其中增加最多是山丹县, 为 0.012 ; 最少的是肃南县, 为 0.001 。说明张掖市总体上土地破碎化程度在加大。

3.3.2 土地利用/覆盖的优势度(D)。土地利用/覆盖的优势度主要用于度量土地利用结构中一种或几种土地利用类型支配整个土地利用/覆盖格局的程度, 公式为:

$$D = H_{\max} + \sum_{i=1}^n P_i \lg P_i \quad \text{其中 } H_{\max} = \lg(n) \quad (3)$$

式中, D 为区域土地利用/覆盖的优势度; H_{\max} 为区域土地利用/覆盖类型组合复杂度的最大值; P_i 为区域土地利用类型 i 占土地总面积的比率; n 为土地利用/覆盖的类型数。表3表明, 1996~2004年张掖市各县(区)土地利用/覆盖的优势度均减小了, 其中减少最多是山丹县, 为 0.012 ; 最少的是肃南县, 为 0.001 。表明张掖市总体土地利用效率呈下降趋势。

3.3.3 土地利用/覆盖的均匀度(E)。土地利用/覆盖的均匀度主要用来描述不同类型土地利用/覆盖中不同类型分配的不均匀程度, 公式为:

$$E = H / H_{\max} \quad (4)$$

式中, H 为区域土地利用/覆盖类型组合复杂度; H_{\max} 为区域土地利用/覆盖类型组合复杂度的最大值。表3表明, 1996~2004年张掖市各县(区)土地利用/覆盖的均匀度均增加, 增加最多是山丹县和民乐县, 为 0.013 ; 最少的是肃南县, 为 0.002 。说明张掖市各种土地类型的面积分布向均匀化发展。

3.3.4 土地利用/覆盖空间格局变化分析。由图2看出张掖市1996、2004年不同地区土地利用/覆盖空间格局指数的差异。从时间序列上看, 1996~2004年张掖市各县(区)土地利用/覆盖复杂度、均匀度增大, 而优势度则减小; 从空间变化上看, 土地利用/覆盖复杂度、均匀度大的地区, 优势度小。

这与不同地区土地利用结构和人类对土地利用/覆盖影响的强度有关。民乐县优势度最低,为0.22,肃南县最高,达0.66,说明这些地区土地结构有较大差异。与山丹县、高台县、肃南县相比,甘州区、民乐县和临泽县土地利用类型比例较均匀。优势度最大的肃南县和高台县,土地利用类型比例极不均匀,肃南县牧草地占绝对优势,其面积占到整个肃南面积的61.79%,面积最小的园地,仅占0.002%;而高台县未利用土地占绝对优势,其面积占到整个高台县的71.79%,面积最小的园地,仅占0.042%。这也同样反映在均匀度的分布上,土地利用类型比例均匀的民乐县和甘州区优势度较大,分别为0.75、0.72;极不均匀的肃南县和高台县分别为0.49和0.48。复杂度较大的甘州区和民乐县,这两个地区土地开发程度较大,人类活动比其他4县剧烈,这两地的园地、居民点及工矿用地和交通用地比例比其他地区高。甘州区和民乐县相对来说经济发展较快,土地利用程度较大,特别

是甘州区作为张掖市经济、文化中心,人类活动剧烈,使这些地区人文景观比例较大,园地和建设用地比例高于其他地区,同时这些地区的破碎化程度也要比其他地区大。反映在动态上就是园地、林地、建设用地动态变化较大的山丹县和民乐县的空间格局指数变化很大,也说明了人类活动影响土地利用/覆盖空间格局的变化。

表3 1996~2004年张掖市土地利用/覆盖空间格局指数变化

	年份	甘州区	临泽县	高台县	山丹县	民乐县	肃南县
复杂度 (H)	1996	0.647	0.591	0.428	0.481	0.669	0.440
	2004	0.651	0.607	0.434	0.493	0.680	0.441
均匀度 (D)	1996	0.716	0.654	0.474	0.533	0.740	0.487
	2004	0.721	0.672	0.481	0.546	0.753	0.489
优势度 (E)	1996	0.256	0.312	0.475	0.422	0.234	0.463
	2004	0.252	0.296	0.469	0.410	0.223	0.462

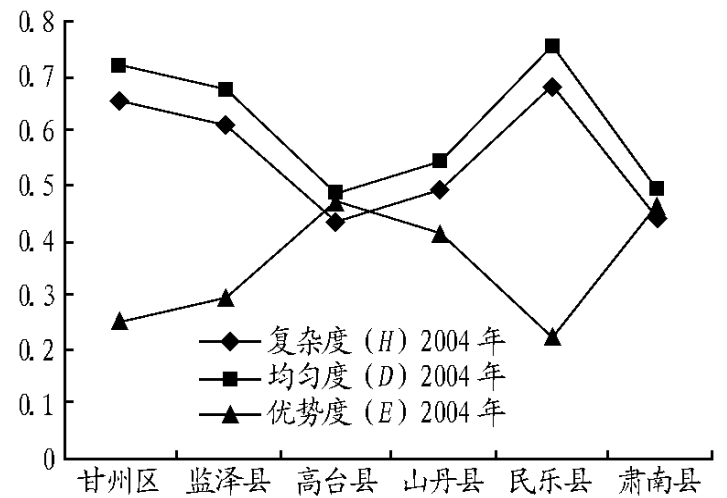
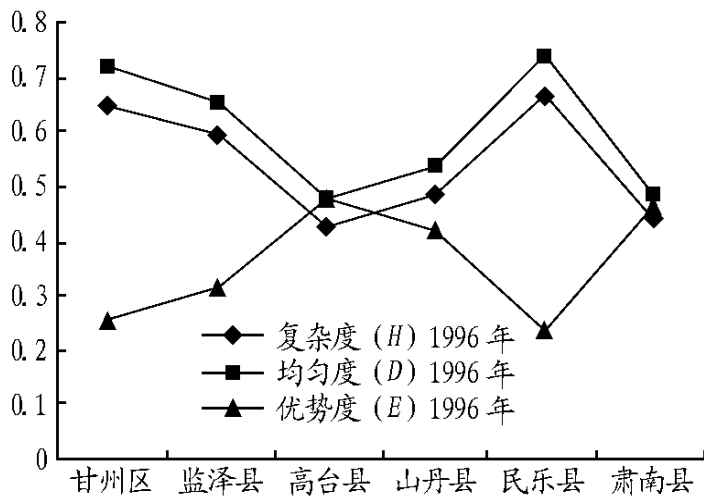


图2 张掖市1996和2004年土地利用/覆盖空间格局变化曲线

4 小结与讨论

(1) 1996~2004年土地利用类型的构成以牧草地、未利用土地和林地为主。8年间,土地利用结构变化较大,表现为建设用地和林地增加幅度较大,牧草地和耕地下降速度较快。

(2) 1996~2004年张掖市不同地区土地动态变化既有相似性,又有差异性,相似性表现在动态变化的趋势大致相当,即建设用地、园地和林地动态增加,未利用土地和牧草地动态减少;差异性表现在动态变化幅度(动态度)的显著。动态度较大的是民乐县的林地和肃南县的未利用土地,分别达4.106和3.125;动态度较小的是肃南县的水域和未利用土地,分别为0.002和0.005。

(3) 受西部大开发的影响,1996~2004年期间张掖市土地结构变化具有明显的政策性。西部大开发战略的实施使国家对西部地区投入资金加大,张掖市的土地开发和利用程度加剧,表现为园地和建设用地增加,未利用土地和耕地、牧草地减少,同时这一时期植树造林和退耕还林面积逐年加大,造成森林增加和耕地减少。

(4) 张掖市不同地区景观格局指数差异显著,说明其景观类型的复杂性和异质性。具体景观格局分布规律是:从空

间上看,从高台县和肃南县到山丹县、临泽县,再到民乐县、甘州区,景观格局由较单一的景观格局逐渐过度到多样性较高、人工格局较大的景观格局,随之也是一个景观破碎度逐渐加大的过程;从时间上看,1996~2004年张掖地区景观破碎度逐年加大。

参考文献

- [1] MEYER, W. B. and B. L. Turner II. Changes in land use and land cover: A global perspective[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- [2] 张勃, 张华, 石惠春. 干旱地区土地利用/土地覆被变化研究——以黑河流域为例[J]. 干旱区资源与环境, 2003, 17(2): 49-54.
- [3] 李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆盖变化的国际研究动向[J]. 地理学报, 1996, 51(6): 553-557.
- [4] IIUJ I, IIU MI, ZHUANG D F, et al. Study on spatial pattern of land use change in China during 1995~2000[J]. Science in China (Series D), 2003, 46(4): 373-384.
- [5] 葛全胜, 赵名茶, 郑景云. 20世纪中国土地利用变化的研究[J]. 地理学报, 2000, 55(6): 698-706.
- [6] 王秀兰, 包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展, 1999, 18(1): 81-87.
- [7] 张正栋. 韩江上游土地利用/覆盖时空变化分析——以梅江区为例[J]. 2005, 12(2): 56-64.
- [8] 汤进华, 李晖. 1991~2001年南昌市土地利用/覆盖变化特征研究[J]. 长江流域资源与环境, 2005, 14(2): 173-176.
- [9] 刘彦随, 彭留英, 王大伟. 东南沿海地区土地利用转换态势与机制分析[J]. 自然资源学报, 2005, 20(3): 333-339.