

甘南牧区土地利用结构的时空变化研究

黄铃凌, 王平, 刘淑英, 张志功

(甘肃农业大学 资源与环境学院, 兰州 730070)

摘要:以甘南牧区 2001—2009 年的土地利用变更数据为基础,采用数量分析的方法对全区土地利用结构的时空变化规律进行研究。结果表明:全区主要用地类型为牧草地和林地,分别占总面积的 67.30%和 24.68%。牧草地、未利用地、交通运输用地、水域在各县(市)的分布比较均匀,而园地、水利设施用地、其他农用地、耕地在各县(市)的分布不均匀。全区耕地、其他农用地呈减少趋势,牧草地和林地呈增加趋势;耕地强度指数的绝对值最大,水利设施用地动态度的绝对值最大,分别为 0.497 6%和 45.570 5%。耕地、牧草地、林地变化贡献率最为显著,分别为 0.481 2, 0.323 9, 0.143 1。空间上临潭县、合作市、迭部县对全区土地利用结构变化的贡献较大。研究表明,退耕还林还草政策在甘南牧区得到了较好落实,取得了显著成效。随着投资力度加大,甘南牧区的水利设施用地、交通运输用地、居民点及工矿用地面积增加较大。

关键词:甘南牧区;土地利用结构;区位熵;洛伦茨曲线

中图分类号:F301.24

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2013)03-0226-05

Research for Spatiotemporal Changes of Land Use Structure in Pastoral Area of Gannan

HUANG Ling-ling, WANG Ping, LIU Shu-ying, ZHANG Zhi-gong

(College of Resources and Environment, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The spatiotemporal changes of land use structure in pastoral area of Gannan was studied with the method of quantitative analysis based on the changing land use structure data of Gannan Tibetan prefecture from 2001 to 2009. Results showed that grassland and woodland were the main lands in Gannan, accounting for 67.30% and 24.68% of the total area, respectively. Grassland, unused land, traffic land and water body in the counties or cities distributed evenly, while the garden, water conservancy facilities, the other agricultural land and cultivated land distributed unevenly. The other agricultural land and cultivated land in the entire prefecture showed a decreasing trend, grassland and woodland tend to increase, absolute value of intensity index of cultivated land was the largest, absolute value of dynamic degree of water conservancy facilities was the largest, which were 0.497 6% and 45.570 5%, respectively. The change contribution rates of cultivated land, grassland and woodland were more significant, which were 0.481 2, 0.323 9 and 0.143 1, respectively. With respect to the spatial scale, Lintan, Hezuo and Diebu had made great contributions to land use change in Gannan Tibetan Prefecture. The study showed that the policy of returning farmland to forestland and grassland in pastoral area of Gannan was well implemented and had made the remarkable achievements. With the investment being increased, water conservancy facilities, traffic land, land for residential areas and mining have developed rapidly.

Key words: pastoral area of Gannan; land use structure; location entropy; Lorenz curve

土地利用结构是各种用地按照一定的构成方式的集合。只有土地利用结构合理,才能保持土地利用

系统的良性循环,提高土地利用的综合效率,促进社会经济的可持续发展^[1]。土地利用动态变化作为土

收稿日期:2012-10-08

修回日期:2012-11-20

作者简介:黄铃凌(1987—),男,湖北天门人,硕士研究生,主要从事农业生态系统的可持续性研究。E-mail: ganhl123@126.com

通信作者:王平(1966—),男,甘肃成县人,博士,教授,主要从事农业资源与环境、植物营养学等方面的教学和研究工作。E-mail: wp1826@126.com

地利用/土地覆盖变化(LUCC)三大焦点问题之一,国内外学者在土地利用数量变化、土地利用程度变化、土地利用变化区域差异等方面开展了广泛而深入的研究,建立了丰富的土地利用变化研究模型与方法^[2]。我国土地利用动态变化研究主要集中在区域大尺度上,在反映地方性小尺度的动态变化研究方面存在许多不足。因此将土地利用变化与空间分布相结合,能够从不同空间尺度上深入研究土地利用变化规律^[3]。甘南牧区是长江、黄河重要的水源补给生态功能区,是防止黄河、长江上游水土流失和保护生态环境的天然屏障,也是甘肃乃至我国重要的畜牧业生产基地。随着气候条件改变、畜牧业的发展以及人口的增加,甘南牧区的生态环境日益恶化,直接威胁着牧区的可持续发展。采用数量方法对甘南牧区土地利用类型数据在空间和时间上进行系统分析,可以揭示甘南牧区土地利用结构的特点及变化规律,为甘南牧区土地利用结构调整提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

甘南牧区位于青藏高原的东北边缘,地处青藏高原、黄土高原和陇南山地的过渡地带,地理坐标为 $33^{\circ}06' - 35^{\circ}44'N$, $100^{\circ}46' - 104^{\circ}44'E$ 。高寒阴湿、降雨丰沛,境内海拔高度 $1\ 100 \sim 4\ 900\text{ m}$,平均海拔高度 $3\ 000\text{ m}$,地势总体为西北高,东南低,呈倾斜状。年均气温 1.7°C ,年降雨量 $400 \sim 800\text{ mm}$ 。位于甘肃省西南部,是我国10个藏族自治州之一,总面积 383.12 万 hm^2 ,辖1市7县。甘南牧区土地利用类型以牧草地和林地为主。丰富的牧草地资源使牧畜业成为甘南牧区的主导产业和经济支柱。2006年畜牧业产值 $68\ 177\text{ 万元}$,占全州总产值的 $30.46\%^{[4]}$ 。

1.2 数据获取与处理

采用《甘南藏族自治州土地统计台帐》(2001—2009年)的统计数据,参考2002年国土资源部制订的《全国土地分类(过渡期)》二级地类分类标准,对研究区内土地利用数据进行地类转换,将土地利用类型分为耕地、园地、林地、牧草地、其他农用地、居民点及工矿用地、交通运输用地、水利设施用地、水域、未利用地。

1.3 研究方法

本文采用数量方法分析研究甘南牧区的土地利用结构时空演化规律;利用区位熵和空间洛伦茨曲线分析甘南牧区土地利用结构的分布状况;采用土地利用类型的变化强度指数、单一土地利用类型动态度、土地利用类型变化贡献率指标分析全区土地利用

结构的时间变化;采用单一土地利用类型动态度、土地利用类型的相对变化率指标分析各县(市)土地利用结构的时间变化。

(1) 土地利用类型变化强度指数是比较研究时期土地利用变化的强弱指标,指研究期间某空间单元的土地利用变化面积占其土地总面积的百分比^[5]。

(2) 单一土地利用类型动态度是描述区域土地利用类型变化的速度的指标,指研究时期内某种土地利用类型的数量变化情况^[6]。

(3) 土地利用类型的变化贡献率是指某类土地利用变化面积的绝对值占同期各类土地利用变化面积绝对值的总和的百分比^[7]。

(4) 土地利用类型相对变化率是分析研究区内特定土地利用类型变化的区域差异的指标,将某一地区的类型变化率与上一级地区的类型变化率相比较^[8]。

(5) 区位熵反映某一地区各种土地相对于上一级地区空间的相对聚集程度。是指某一地区某土地利用类型面积占上一级地区该土地类型面积的比值与该地区土地总面积占上一级地区土地总面积的比值之比^[9]。

(6) 洛伦茨曲线,洛伦茨曲线的绘制是以某一地区某土地利用类型面积占上一级地区该土地类型面积的百分比的累积值为纵坐标,以该地区土地总面积占上一级地区土地总面积的百分比累积值为横坐标,绘制散点图,得到的曲线与绝对均匀线的离差就是该地类实际分布与在全区均匀分布的差异测度。曲线越接近绝对均匀线,曲线离差越小,表明该地类在该地区分布越均匀;反之,离绝对均匀线较远的曲线,表明该土地利用类型在该地区中的分布差异较大,即分布相对分散^[10-11]。

2 结果与分析

2.1 2009年全区土地利用结构

2009年甘南牧区土地总面积 $3\ 831\ 156.47\text{ hm}^2$,牧草地和林地是甘南牧区的主要土地利用类型,两者占到甘南牧区土地总面积的 91.98% ,其中牧草地 $2\ 578\ 246.35\text{ hm}^2$,占总面积的 67.30% ,林地 $945\ 595.05\text{ hm}^2$,占总面积的 24.68% ,其他土地利用类型仅占全区面积的 8.02% 。玛曲县土地总面积最大,占全区土地总面积的 27.13% ;临潭县土地面积最小,仅占全区土地总面积的 3.76% 。合作市、临潭县、玛曲县、碌曲县、夏河县土地利用类型以牧草地为主,分别占各县(市)总面积的 71.69% , 46.12% , 91.22% , 87.93% , 81.11% 。舟曲县、迭部县土地利用类型以林地为主,分别占这两个县总面积的

61.49%,59.76%。卓尼县土地利用类型以林地和牧草地为主,分别占土地总面积的43.5%,46.32%。

2.2 2009年全区土地利用空间分布状况

2.2.1 区位熵分析 由表1的区位熵可以看出,临潭县的耕地区位熵最高,为6.11,其次是合作市,为2.44,区位优势明显高于其他县。舟曲县、迭部县的园地区位熵明显远高于其它县(市),分别达到了5.01和3.92。舟曲县的林地区位熵最高,为2.49,其次是迭部为2.42。合作市、玛曲县、碌曲县、夏河县的草地区位熵都大于1,且相差不大,说明牧草地主要聚

集在这4个县(市)。临潭县和舟曲县的其他农用地区位优势明显,区位熵分别为7.91和2.31。临潭县居民点及工矿用地的区位熵最高为5.32,其次是合作市为2.11。迭部县和舟曲县交通运输用地的区位优势明显,区位熵分别为2.60和2.05,其次是合作县和临潭县。玛曲县和碌曲县的水域区位熵较高,分别为2.10和1.05。迭部县、临潭县、碌曲县水利设施用地区位优势明显,区位熵分别为3.62,2.74,2.10。迭部县,舟曲县未利用地区位熵最高,分别达到2.23和1.48。

表1 甘南牧区2009年各县(市)不同土地利用类型区位熵

行政区	耕地	园地	林地	牧草地	其他农用地	居民点及工矿用地	交通运输用地	水利设施用地	水域	未利用地
甘南牧区	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
合作市	2.44	0.00	0.69	1.07	1.36	2.11	1.18	0.06	0.45	0.78
临潭县	6.11	0.00	1.03	0.69	7.91	5.32	1.69	2.74	0.90	0.24
卓尼县	1.49	0.75	1.76	0.69	1.42	1.18	0.63	0.63	0.63	1.28
舟曲县	1.97	5.01	2.49	0.38	2.31	1.52	2.05	0.00	0.29	1.48
迭部县	0.79	3.92	2.42	0.44	0.77	0.94	2.60	3.62	0.52	2.23
玛曲县	0.00	0.00	0.12	1.36	0.14	0.14	0.38	0.01	2.10	1.17
碌曲县	0.25	0.00	0.35	1.31	0.21	0.51	0.68	2.10	1.05	0.43
夏河县	0.81	0.11	0.62	1.21	0.50	1.05	0.64	0.57	0.39	0.01

注:以甘南牧区为一级区域(各地类区位指数定义为1),对牧区内各县(市)进行了各地类的区位熵分析和比较。

2.2.2 洛伦茨曲线分析 通过各土地利用类型的洛伦茨曲线图(图1)可以看出,牧草地、未利用地、交通运输用地、水域的洛伦茨曲线与绝对均匀线比较接近,说明这三种用地类型在甘南牧区分布较为分散,即在各县(市)的分布比较均匀;而园地、水利设施用地、耕地、其他农用地的洛伦茨曲线距绝对均匀线较远,说明这三种用地类型在甘南牧区分布不均衡,即某些县(市)的园地、水利设施用地、耕地、其他农用地数量所占比例远高于其他县(市),分布不均匀。

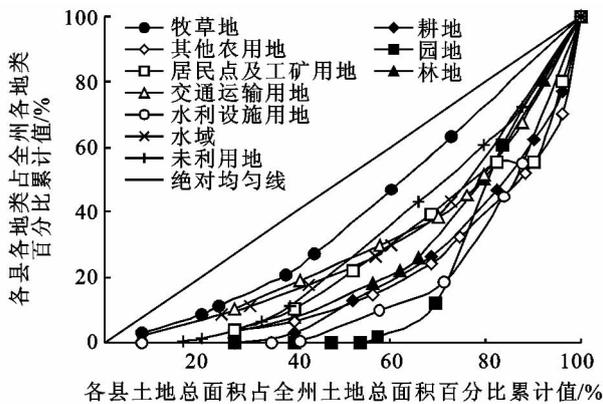


图1 2009年甘南牧区各土地利用类型洛伦茨曲线

2.3 甘南牧区土地利用结构的时空变化

2.3.1 全区土地利用结构的时间变化 2001—2009年甘南牧区的耕地、其他农用地呈减少趋势,其他用

地类型呈增加趋势。其中耕地和其他农用地分别减少了19 062.493 hm²和743.480 hm²。牧草地和林地分别增加了12 830.253 hm²和5 668.520 hm²。

由表2可以看出,2001—2009年各类用地中耕地强度指数的绝对值最大,为0.497 6%,其次是牧草地、林地,分别为0.334 9%,0.148 0%,其中2003—2007年的变化最大,其他各类用地的强度指数比较小。耕地、牧草地、林地这三种土地利用类型变化贡献最为显著,贡献率分别为0.481 2、0.323 9和0.143 1。2002年甘肃省确定了以甘南牧区作为禁牧和退耕还草的重点区域,研究表明,退耕还林还草政策在甘南牧区得到了较好落实,取得了显著成效。

2001—2009年各类用地中水利设施用地动态度的绝对值最大,为45.570 5%,其次是耕地、交通运输用地、居民点及工矿用地,绝对值分别为2.078 5%,1.333 5%,0.336 9%,其他各类用地的动态度比较小。甘南境内有白龙江、黄河、洮河、大夏河“一江三河”及其120多条分支河流,水能资源理论蕴藏量361万kW,技术可开发量215万kW,是甘肃省水能资源富集区。2002—2009年是甘南水电大开发、大发展的重要时期,形成了较大的开发规模,全区水利设施用地面积增长迅猛。2003年以来,甘南牧区交通部门加大了项目资金争取力度,交通运输用地面积不断增加,

为拉动甘南社会经济的发展起到了积极促进作用。牧民定居点建设,为缓解牧区草场生态压力创造了有利条件。随着经济的发展,牧区积极推进生产方式转变,加快

表2 甘南牧区2001—2009年土地利用结构时间变化指数

土地利用类型	指标	2001—2003年	2003—2007年	2007—2009年	2001—2009年
耕地	强度指数/%	-0.0657	-0.4193	-0.0126	-0.4976
	动态度/%	-1.0983	-3.5815	-0.2508	-2.0785
	变化贡献率	0.4043	0.4818	0.3456	0.4812
园地	强度指数/%	0.0000	0.0008	0.0000	0.0008
	动态度/%	0.0822	1.0490	0.0000	0.5459
	变化贡献率	0.0002	0.0009	0.0000	0.0008
林地	强度指数/%	-0.0133	0.1503	0.0110	0.1480
	动态度/%	-0.0271	0.1532	0.0222	0.0754
	变化贡献率	0.0818	0.1727	0.3011	0.1431
牧草地	强度指数/%	0.0716	0.2676	-0.0043	0.3349
	动态度/%	0.0535	0.0998	-0.0032	0.0625
	变化贡献率	0.4403	0.3075	0.1180	0.3239
其他农用地	强度指数/%	-0.0023	-0.0158	-0.0013	-0.0194
	动态度/%	-0.0919	-0.3209	-0.0545	-0.1965
	变化贡献率	0.0140	0.0182	0.0364	0.0188
居民点及工矿用地	强度指数/%	0.0018	0.0036	0.0035	0.0089
	动态度/%	0.2645	0.2726	0.5263	0.3369
	变化贡献率	0.0108	0.0042	0.0975	0.0086
交通运输用地	强度指数/%	0.0002	0.0068	0.0015	0.0085
	动态度/%	0.1420	2.1252	0.8541	1.3335
	变化贡献率	0.0014	0.0078	0.0407	0.0082
水利设施用地	强度指数/%	0.0000	0.0048	0.0012	0.0060
	动态度/%	0.0000	72.2861	9.6904	45.5705
	变化贡献率	0.0000	0.0055	0.0342	0.0058
水域	强度指数/%	0.0008	0.0006	0.0003	0.0017
	动态度/%	0.0382	0.0145	0.0124	0.0199
	变化贡献率	0.0049	0.0007	0.0071	0.0016
未利用地	强度指数/%	0.0069	0.0006	0.0007	0.0082
	动态度/%	0.1228	0.0054	0.0126	0.0365
	变化贡献率	0.0424	0.0007	0.0195	0.0079

2.3.2 各县(市)土地利用结构的时间变化 从甘南牧区2001—2009年各县(市)不同土地利用类型动态度(表3)可以看出:合作市的耕地、其他农用地减少速率较其他县大,动态度分别为1.4075%和0.8704%,其他土地利用类型以水利设施用地和交通用地增加速率最大,动态度分别为4.2431%和1.1417%。合作市作为甘南牧区政府所在地,随着经济社会发展,城镇建设力度加大,农用地不断向建设用地转移。临潭县耕地的减少速率最大,动态度为4.0084%,一方面是因为临潭具有较大的耕地基数,另一方面是生态退耕政策的实施使牧草地增幅明显。碌曲县、卓尼县、夏河县的交通用地相对各县市增加速率最大,动态

度分别为7.4205%,4.2666%,2.2775%。迭部县的水利设施用地相对各县(市)增加速率最大,动态度分别为336.5793%。迭部县位于高山峡谷区,白龙江穿境而过,水能资源丰富。甘南水电的大开发主要集中在迭部县。玛曲县居民点及工矿用地相对各县(市)增加速率最大,动态度为3.1885%。玛曲县被誉为“天下黄河第一弯”,拥有得天独厚的草原生态旅游资源。近年来玛曲县加大了旅游基础设施投资力度,积极发展旅游业。另一方面,玛曲县为了改变牧区落后的经济社会发展状况,缓解日益退化的草场生态压力,积极推进牧民定居点建设,加快牧区现代化养殖方式转变。

表3 甘南牧区2001—2009年各县(市)不同土地利用类型动态度

行政区	合作市	临潭县	卓尼县	舟曲县	迭部县	碌曲县	玛曲县	夏河县
耕地	-1.4075	-4.0084	-0.2991	-2.8545	-0.9497	-0.2865	0.0000	-1.0940
园地	—	—	0.0000	0.0544	0.5900	—	—	—
林地	0.3861	0.2848	0.0188	0.3010	-0.0687	0.0151	0.0000	0.0646
牧草地	0.0620	2.0510	0.0002	-0.0022	0.2046	-0.0060	-0.0003	0.0150
其他农用地	-0.8704	0.0214	0.0090	0.0000	-1.0106	0.0000	-0.6840	0.0001
居民点及工矿用地	0.3778	0.2361	0.0957	0.0630	0.3169	0.6039	3.1885	0.2511
交通用地	1.1417	0.1626	4.2666	0.8522	0.3592	7.4205	0.0000	2.2775
水利设施用地	4.2431	81.9468	0.0000	—	336.5793	—	0.0000	0
水域	0.0000	0.4971	0.1281	0.0500	-0.1318	0.0000	0.0000	0
未利用地	0.0004	0.3551	-0.0004	-0.0001	0.1114	0.0000	0.0090	0

从表4可以看出:耕地的变化集中在临潭县和舟曲县,相对变化率分别为1.9285和1.3734,其它县(市)的耕地相对变化小于全区。园地的变化集中在迭部县,舟曲县的园地变化小于全区,其他县(市)无变化。林地的变化集中在合作市、临潭县、舟曲县。牧草地的变化集中在临潭县和迭部县,其中临潭县相对变化率高达32.8071,这说明退耕还草政策在临潭县得到了很好的落实。其他农用地的变化集中在合作市、迭部县、玛曲县。居民点及工矿用地的变化集

中在玛曲县、碌曲县、合作市。交通用地的变化集中在碌曲县、卓尼县、夏河县。水利设施用地的变化集中在迭部县和临潭县。水域占全区土地总面积的比例较小,但区域间的相对变化很显著。水域的变化集中在临潭县、迭部县、卓尼县、舟曲县,相对变化率分别为24.9698,6.6219,6.4357,2.5114,其它县(市)则无变化。未利用地的变化集中在临潭县和迭部县。由此说明,空间上临潭县、合作市、迭部县对甘南牧区土地利用结构变化的贡献较大。

表4 甘南牧区2001—2009年各县(市)不同土地利用类型的相对变化率

行政区	合作市	临潭县	卓尼县	舟曲县	迭部县	碌曲县	玛曲县	夏河县
耕地	0.6772	1.9285	0.1439	1.3734	0.4569	0.1379	0.0000	0.5263
园地	0	0	0	0.0997	1.0800	0	0	0
林地	5.1223	3.7784	0.2489	3.9931	0.9100	0.2004	0.0000	0.8571
牧草地	0.9914	32.8071	0.0034	0.0359	3.2723	0.0965	0.0048	0.2398
其他农用地	4.4288	0.1089	0.0456	0.0000	5.1419	0.0000	3.4805	0.0007
居民点及工矿用地	1.1216	0.7010	0.2842	0.1870	0.9408	1.7929	9.4656	0.7455
交通用地	0.8562	0.1220	3.1996	0.6391	0.2693	5.5648	0.0000	1.7080
水利设施用地	0.0931	1.7982	0.0000	0	7.3859	0	0.0000	0.0000
水域	0.0000	24.9698	6.4357	2.5114	6.6219	0.0000	0.0000	0.0000
未利用地	0.0109	9.7196	0.0096	0.0036	3.0505	0.0000	0.2469	0.0000

3 结论与建议

(1) 2009年甘南牧区主要土地利用类型为牧草地和林地,分别占总面积的67.30%和24.68%。牧草地、未利用地、交通运输用地、水域在各县(市)的分布比较均匀,而园地、水利设施用地、其他农用地、耕地在各县(市)的分布不均匀。

(2) 2001—2009年甘南牧区的耕地和其他农用地呈减少趋势,面积分别减少了24.91%和1.62%,强度分别减少了0.50%和0.02%,其他用地类型呈增加趋势,其中牧草地和林地增加显著,面积分别增加了0.50%和0.60%,强度分别增加了0.33%和0.15%。水利设施用地变化速率最快,年均增长率为45.57%。耕地、牧草地、林地对全区土地利用结构变化贡献较大。空间上临潭县、合作市、迭部县对甘南

牧区土地利用结构变化的贡献较大。研究表明,退耕还林还草政策在甘南牧区得到了较好落实,取得了显著成效。随着投资力度的加大,甘南牧区的水利设施用地、交通运输用地、居民点及工矿用地面积增加较大。

为了进一步优化甘南牧区土地利用结构,促进甘南牧区的可持续发展,一方面,甘南牧区应继续实施退耕还林还草政策,在不适于农作物生长的高海拔地区、易造成水土流失的高山峡谷坡地严格执行退耕还林还草政策。另一方面,甘南牧区应集约节约发展水利设施用地、交通运输用地,防止各类建设破坏草场和污染水域。同时应合理增加居民点用地,以加快牧民定居点建设,促进甘南牧区城镇化进程,从而降低牧区的生态承载压力。

少,其中经济发展区多样性指数和均匀度较高,农业种植区多样性指数和均匀度低。土地优势度指数呈逐渐增加趋势,景观偏离度较低区域集中于兰州市东部;景观偏离度较高区域集中于保护区的核心区和缓冲区以及兰州市北部。综上所述,兰州市景观格局的变化与经济发展、种植结构密切相关。人类活动是导致土地空间格局变化的根本原因。

兰州市位于西部大开发战略经济圈的重点区域,在经济社会的快速发展的 10 a 间,兰州市土地利用空间格局发生了巨大的变化,整体处于结构调整期。因此兰州市应加大对未利用的整治,控制城镇建设用地,保护生态湿地,调整园地的种植比例,合理规划土地发展,加强和提高区域生态系统的服务功能,实现土地动态平衡。

参考文献:

- [1] Brogaard S, Zhao X. Rural reforms and changes in land management and attitudes: a case study from Inner Mongolia, China[J]. AMBIO, 2002, 31(3): 212-218.
- [2] Lambin E F. Modeling and monitoring land-cover change process in tropical regions[J]. Progress in Physical Geography, 1997, 21(3): 375-393.
- [3] 陈佑启, 杨鹏. 国际上土地利用/土地覆被变化研究的新进展[J]. 经济地理, 2001, 21(1): 95-100.
- [4] 李静, 赵庚星, 田素峰, 等. 论土地利用/土地覆被变化驱动力研究[J]. 国土资源科技管理, 2004, 21(1): 22-25.

- [5] 张臣, 吴克宁, 陈涛, 等. 浙江省土地利用变化及其驱动力分析[J]. 资源与产业, 2010, 12(4): 14-18.
- [6] 吴明发, 欧名豪, 廖荣浩. 经济发达地区土地利用变化及其驱动力分析: 以广东省为例[J]. 水土保持研究, 2012, 19(1): 180-183.
- [7] 张静, 马彩虹, 王启名, 等. 汉中市土地利用变化的动态变化研究[J]. 水土保持研究, 2012, 19(1): 112-116.
- [8] 刘纪远, 刘明亮, 庄大方, 等. 中国近期土地利用变化的空间格局分析[J]. 中国科学: D 辑, 2002, 32(12): 1031-1040.
- [9] 马礼, 苏海霞. 河北沽源县土地利用动态变化研究[J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24(1): 131-136.
- [10] 王丽娟, 陈兴鹏, 庞芳兰, 等. 兰州市土地利用变化及其社会驱动力研究[J]. 西北师范大学学报: 自然科学版, 2007, 43(2): 88-92.
- [11] 张新长, 张文江. 城市土地利用时空结构演变的驱动力研究[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2005, 44(1): 117-120.
- [12] 刘纪元. 中国资源环境遥感宏观调查与动态研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1996.
- [13] 贾可利, 张俊华. 宁夏中部干旱带土地利用变化及驱动力分析[J]. 水土保持研究, 2011, 8(6): 62-65.
- [14] 王思远, 刘纪元, 张增祥, 等. 中国土地利用时空特征分析[J]. 地理学报, 2001, 56(6): 631-639.
- [15] 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.

(上接第 230 页)

参考文献:

- [1] 王万茂, 韩桐魁. 土地利用规划学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [2] 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.
- [3] 陈志军, 李森. 中国土地利用和土地覆被变化研究进展[J]. 资源开发与市场, 2007, 23(10): 898-902.
- [4] 马忠义, 张卫国, 周九菊, 等. 甘南州天然草地利用现状及发展现代畜牧业生产的探讨[J]. 草地生态, 2009(3): 34-38.
- [5] 刘富刚. 基于数量方法的德州市 1996—2006 年土地利用结构变化研究[J]. 水土保持通报, 2009, 29(1): 150-154.
- [6] 吴明发, 欧名豪, 廖荣浩. 经济发达地区土地利用变化及

其驱动力分析: 以广东省为例[J]. 水土保持研究, 2012, 19(1): 179-183.

- [7] 伍飞舟, 杨卓, 牛健植, 等. 黄土高原丘陵沟壑区土地利用与水土保持措施的变化特征[J]. 水土保持研究, 2010, 17(2): 10-19.
- [8] 熊黑钢, 张雅. 新疆石河子市土地利用数量变化研究[J]. 水土保持研究, 2007, 14(6): 414-423.
- [9] 董楠, 陶军德. 基于空间洛伦茨曲线和基尼系数的土地利用结构分析: 以黑龙江省鹤岗市为例[J]. 国土资源情报, 2009(6): 38-48.
- [10] 陈军伟, 孔祥斌, 张凤荣, 等. 基于空间洛伦茨曲线的北京山区土地利用结构变化[J]. 中国农业大学学报, 2006(4): 71-74.
- [11] 边静, 何多兴, 田永中, 等. 基于信息熵与空间洛伦兹曲线的土地利用空间结构分析: 以重庆市合川区为例[J]. 水土保持研究, 2011, 18(5): 201-211.