

基于 GIS 的中国西部耕地变化原因动态分析

杨大兵¹, 刘惠德¹, 郑丙辉², 刘海新¹

(1. 河北工程学院, 河北 邯郸 056038; 2. 中国环境科学研究院, 北京 100012)

摘 要: 为了探讨我国西部各省、直辖市、自治区近年来耕地变化的特点和趋势, 该文基于中国环境监测总站提供的 1995/1996 年土地利用/土地覆盖数据库和本次调查的 1999/2000 年土地利用/土地覆盖现状数据, 利用 GIS 技术, 对两个年份空间数据进行迭加分析。结果显示: 在此期间, 西部地区耕地面积增加了 1 910 727 hm², 同期减少了 704 247 hm², 净增加 1 206 480 hm², 占总耕地面积的 2.41%; 西部地区耕地面积增加主要来源于草地开垦, 本因子引起耕地增加了 129.09 万 hm², 占总耕地面积增加量的 69.45%; 大量的草地开垦成耕地, 这必将造成土地沙漠化进一步加剧, 水土流失更加严重, 加之近年来国家政策开始向西部转移, 这必将给西部各省的生态带来严峻的考验。

关键词: 耕地; GIS; 中国西部

中图分类号: F301.24; TP79

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)01-0170-03

Dynamic Analysis of Cultivated Land Change in Western China Based on GIS

YANG Da-bing¹, LIU Hui-de¹, ZHENG Bing-hui², LIU Hai-xin¹

(1. Hebei University of Engineering, Handan 056038, China;

2. Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China)

Abstract: In order to discuss the characteristic and trend of the cultivated land change of every province, municipality directly under the Central Government and Autonomous region of the western part of China in recent years, based on land-utilizing and land-covering data of 1995/1996 year that was offered by Environmental Monitoring General Station of China and of 1999/2000 year that was obtained by investigation, then two years space datum overlapped and analysed by GIS technology. The result shows: during this period, the cultivated area of the western region increased by 1 910 727 hm², and reduced by 704 247 hm² in the same term, only increased by 1 206 480 hm², accounting for 2% of the total cultivated area; the cultivated area increase of the western region mainly stemmed from the meadow to cultivate which caused the cultivated land to increase by 12 990 000 hm², accounting for 69.4% of total cultivated area increase; it will cause land desertification and soil erosion more serious to cultivate large stretch of meadow into cultivated land, in addition the state policies begin to transform to the western part of China in recent years, which will bring more severe test to ecology of every province in the west.

Key words: cultivated land; GIS; the western part of China

1 引言

中国西部地区包括陕西省、甘肃省、宁夏回族自治区、青海省、新疆维吾尔自治区、西藏自治区、四川省、贵州省、云南省、广西壮族自治区、重庆市和内蒙古自治区, 共 12 个省、自治区和直辖市^[1], 国土面积近 673 万 km²。西部地区土地面积广阔、自然资源丰富, 但经济相对落后, 总人口 31 594.7 万人, 国内生产总值 15 377.76 亿元, 其中农业产值 23.9 亿元, 占国内生产总值的 23.93%^[2], 其比重较大。近年来, 随着国家西部大开发战略决策的实施, 这将给西部地区发展经济提供了极好的机遇, 在大力发展经济、开发资源的同时, 也必将给本地区脆弱的生态环境带来巨大压力, 保护西部地区生态环境将成为西部开发成功与否的关键。

该文基于中国环境监测总站提供的 1995/1996 年土地利用/土地覆盖数据库和本次调查的 1999/2000 年土地利用/土地覆盖现状数据, 利用 GIS 技术, 对两个年份的空间数据

进行迭加分析, 阐明了近 5 年来我国西部各省、直辖市、自治区耕地变化的趋势、演变特点以及产生变化的原因。这将有助于国家、地方制定正确的农业策略, 实现农业的可持续发展^[3]。西部耕地动态分析流程如图 1 所示:

2 西部耕地现状调查及其评价

西部各省、直辖市、自治区由于自然条件差异, 耕地组成分布在各区差异甚大, 各地区耕地分布情况如表 1 和图 2 所示。

在我国西部, 影响耕地分布的主要控制因素是水分条件。在西南地区和广西自治区, 水田分布除盆地平原地区, 还有山地梯田。西北地区水田主要分布在山前冲洪扇区、引水灌溉条件好的地区。西部 12 省市区耕地 5 203.9 万 hm², 占西部 12 省市区总土地面积的 7.74%。水田面积 947.82 万 hm², 占总耕地面积的 18.21%, 主要分布在西南地区的广西、贵州、四川、云南和重庆。旱地面积 4 256.05 万 hm², 占总

耕地面积的 81.79%, 主要分布在西北地区各省区, 这与各地区的水分条件有直接关系。

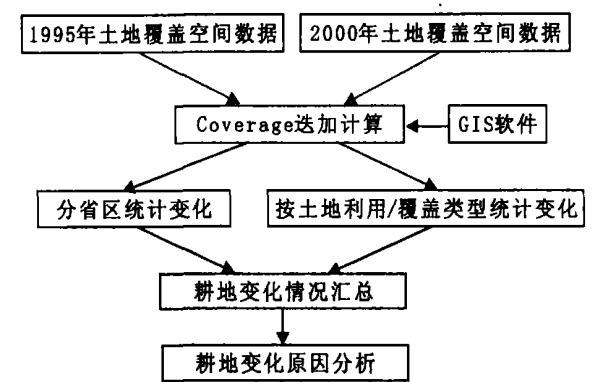


图 1 耕地动态分析流程

表 1 西部地区各省、直辖市、自治区耕地组成

省份	水田		旱地		总计面积 /万 hm^2
	面积/万 hm^2	百分比/%	面积/万 hm^2	百分比/%	
甘肃	1.83	0.34	534.33	99.66	536.16
宁夏	194.8	55.86	153.94	44.14	348.74
陕西	114.69	29.48	274.41	70.52	389.1
新疆	6.78	0.71	946.91	99.29	953.68
内蒙古	33.35	23.4	109.15	76.6	142.5
重庆	0.01	0.01	67.56	99.99	67.57
贵州	59.91	10.66	502.36	89.34	562.26
四川	323.2	36.8	555.12	63.2	878.32
云南	4.75	5.49	81.74	94.51	86.49
广西	5.6	1.14	484.6	98.86	490.2
西藏	119.99	25.36	353.13	74.64	473.12
青海	82.93	30.08	192.8	69.92	275.72
合计	947.82	18.21	4256.05	81.79	5203.86

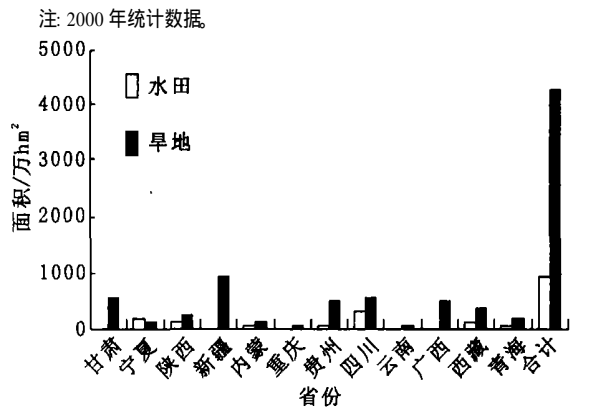


图 2 西部地区耕地组成比例图(2000 年统计数据)

3 西部耕地变化的区域特点

1995~ 2000 年我国西部耕地的增减与土地覆盖程度及当地的自然环境条件相一致。在此期间, 西部地区耕地面积增加 1 910 727 hm^2 , 同期减少 704 247 hm^2 , 净增加 1 206 480 hm^2 , 净增加了 2.41%。其中以内蒙古、新疆和宁夏三自治区面积增加最大, 内蒙古耕地面积增加了 623 007 hm^2 , 在原有耕地基础上增加 6.99%; 新疆耕地增加了 394 200 hm^2 , 在原有耕地基础上增加 8.74%; 宁夏耕地增加了 80 880 hm^2 , 在原有耕地基础上增加 6.02%。主要原因是由于内蒙古、新疆和宁夏具备开垦为耕地的荒地较多, 近年来大面积垦荒造成耕地面积扩大, 宁夏在黄河沿岸大量开发沙地, 青海省耕地增

加的绝对量不大, 但与本省已有耕地面积比较仍有较大增加。

陕西、云南、贵州和广西由于自然条件较好, 土地开发利用程度已经很高, 耕地增加较少, 增加少于 1.0%。甘肃河西走廊近年由于移民开发条件较好, 使得耕地净增加量较大。惟有四川和重庆耕地面积在减少, 减少量分别为 45 687 hm^2 和 14 607 hm^2 , 同期增加量分别为 29 307 hm^2 和 2 287 hm^2 , 净减少量分别为 16 380 hm^2 和 12 320 hm^2 , 主要是因为两省市可开发的土地面积有限, 同时社会经济发展迅速, 城镇、居民点和工矿交用地占用面积大造成的。

1995~ 2000 年耕地内部组成变化统计如表 2 所示, 可以看出西部 12 省、直辖市、自治区旱地增加量远远大于水田增加量, 其主要原因是耕地增加发生在西北干旱、半干旱地区。

表 2 1995~ 2000 年西部耕地组成变化 万 hm^2

行政区	水田			旱地			耕地总和		
	2000 年	1995 年	增加量	2000 年	1995 年	增加量	2000 年	1995 年	增加量
重庆	82.94	83.52	-0.58	192.81	193.47	-0.66	275.75	276.98	-1.23
甘肃	1.84	1.86	-0.02	533.91	531.41	2.5	535.74	533.27	2.47
广西	194.82	194.95	-0.13	153.96	151.72	2.24	348.78	346.67	2.11
贵州	114.7	115.15	-0.45	274.44	270.28	4.16	389.14	385.43	3.71
内蒙古	6.78	5.09	1.69	947	886.38	60.62	953.78	891.48	62.3
宁夏	33.35	30.89	2.46	109.16	103.54	5.62	142.51	134.42	8.09
青海	0.01	0.01	0	67.57	63.8	3.77	67.58	63.81	3.77
陕西	59.92	59.9	0.02	502.41	502.05	0.36	562.32	561.95	0.37
四川	323.23	325.35	-2.12	555.18	554.69	0.49	878.4	880.04	-1.64
新疆	5.6	4.28	1.32	484.65	446.55	38.1	490.25	450.83	39.42
云南	120	120.77	-0.77	353.17	351.59	1.58	473.16	472.36	0.8
合计	943.16	941.77	1.39	4174.3	4055.5	118.78	5117.4	4997.24	120.17

4 西部耕地变化原因分析

4.1 耕地减少原因分析

耕地减少因子多样^[4], 引起耕地减少的各因子变化量和比例如表 3 和图 3 所示。引起耕地减少的原因有:

表 3 西部地区耕地减少因子表 hm^2

省区	林地	草地	水域	城镇、工矿、居民点	未利用地	合计
重庆	53	113	187	14087	0	14440
甘肃	4153	17147	1760	6593	467	30120
广西	307	73	1440	2513	0	4340
贵州	2900	127	300	5080	0	8407
内蒙古	16107	222387	2740	1767	43493	286487
宁夏	967	5633	4233	5387	2647	18867
青海	0	0	2480	5533	1200	9207
陕西	5000	13947	5273	18440	5320	47980
四川	5087	573	7193	30347	0	43200
新疆	16800	75260	5227	46253	31687	175227
云南	2407	180	1373	10140	0	14100
合计	53780	335440	32200	146147	84813	652380
比例/%	8.24	51.42	4.94	22.40	13.00	100.00

(1) 各省、直辖市、自治区耕地减少的主要原因之一是城镇、居民地及工矿交通建设用地的占用, 本因子造成耕地减少量占总耕地减少量的 22.40%。

(2) 水土流失治理、区域生态恢复建设、退耕还草和撂荒弃耕, 使得耕地变为草地, 本因子造成耕地减少量占总耕地减少量的 51.42%, 其中, 内蒙古和新疆所占比例最大, 青海、重庆、广西和云南耕地集中在自然条件较好的局部地区, 开垦后就基本没有撂荒弃耕, 有限地域的草地增加可能是退耕还林还草的结果。

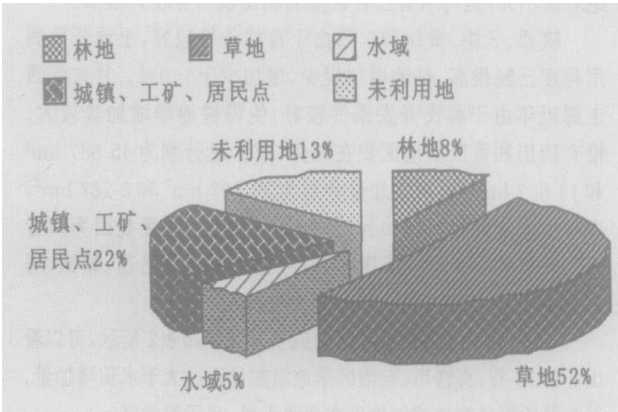


图 3 耕地减少因子比例图

(3)退耕还林以及调整产业结构使耕地改为果园,本因子造成耕地减少量占总耕地减少量的 8.24%。另外,土地沙漠化、土地盐碱化及沼泽化在局部地段也是主要因子,如耕地变为不可利用的土地在总耕地减少中占 13.00%。

4.2 耕地增加原因分析

耕地增加因子多样,引起耕地增加的各因子变化量和比例如表 4 和图 4 所示。引起耕地增加的原因有:

表 4 西部地区耕地增加因子表 hm^2

省区	林地	草地	水域	城镇、工矿、居民点	未利用地	合计
重庆	1400	667	53	0	0	2127
甘肃	2553	47853	2753	0	6453	59607
广西	24540	753	93	0	0	25380
贵州	33867	11607	40	0	0	45507
内蒙	278473	541247	6647	0	83127	909493
宁夏	7273	71767	4847	47	15807	99740
青海	2787	39953	1513	0	2620	46880
陕西	7607	37593	5447	0	1033	51687
四川	26000	560	240	20	0	26820
新疆	12273	536007	3133	0	18033	569447
云南	19280	2887	0	0	0	22167
合计	416060	1290893	24767	67	127073	1858860
比例/%	22.38	69.45	1.33	0.00	6.84	100.00

(1)西部地区耕地的增加主要来源于草地开垦,本因子引起耕地增加 1 290 893 hm^2 , 占总耕地增加量的 69.45%,

参考文献:

[1] 于光远 中国西部地区开发指南[M] 北京: 中国科学技术出版社, 1988
[2] 国家统计局 中国统计年鉴- 2000[Z] 北京: 中国统计出版社, 2000
[3] 王如松, 欧阳志云 生态整合, 人类可持续发展的科学方法[M] 北京: 科学技术出版社, 1996
[4] 毕于运 中国土地占用八大问题[J] 资源科学, 1999, 21(2): 30- 35

(上接第 169 页)

参考文献:

[1] 罗祖德 中国的生态危机[J] 人与自然, 2004, (11): 20- 22
[2] 于明 关于生态建设体系的研究[J] 水土保持研究, 2004, 9(3): 278- 280
[3] 杨少林, 孟菁玲 浅谈生态修复的含义及其实施配套措施[J] 中国水土保持, 2004, (10): 7- 8
[4] 李笑春, 全川 草地可持续发展[J] 自然辩证法研究, 2004, (9): 19- 21
[5] 侯庆春, 韩蕊莲, 等 黄土高原人工林草地“土壤干层”问题初探[J] 中国水土保持, 1999, (5): 11- 14
[6] 张伟宝 黄土高原植被建设的科学检讨和建设[J] 中国水土保持, 2003, (1): 17
[7] 解炎 利用天然植被改善中国退化环境[M] 北京: 中国林业出版社, 2001
[8] 水利部水土保持司 全国水土保持生态修复研讨会论文汇编[Z] 2004 1- 512
[9] 刘震 推进生态修复加快治理步伐[J] 中国水土保持, 2004, (10): 1- 2

其中,以新疆、内蒙古和宁夏开荒面积最大,分别为 536 007 hm^2 、541 247 hm^2 和 71 767 hm^2 。

(2)其次为开垦林地或果园,由于效益下降砍去果树改为耕地,本因子引起耕地增加 416 060 hm^2 , 占总耕地增加量的 22.38%,内蒙古达到 278 473 hm^2 。

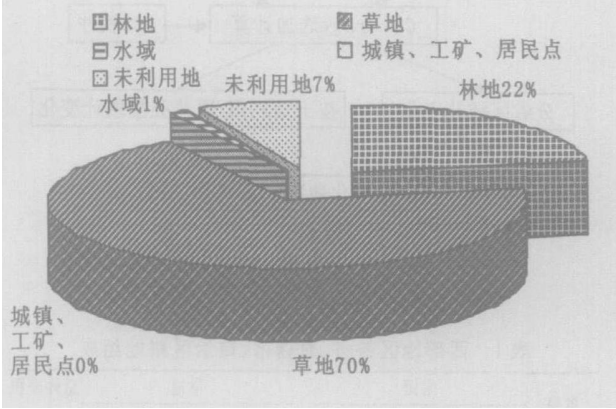


图 4 耕地增加因子比例图

(3)另外沙地改良成耕地面积为 127073 hm^2 , 其中内蒙古、新疆和宁夏分别为 83 127 hm^2 、18 033 hm^2 和 15 807 hm^2 , 本因子引起的耕地增加量占总耕地增加量的 6.84%。

5 结 论

西部地区因为各种原因,城市化过程相对缓慢,但由于近年来自然因素及人为因素的影响,水土流失、沙漠化日益加剧。耕地减少因子多样,但各省区耕地减少的主要原因是:水土流失治理、区域生态恢复建设、退耕还草和撂荒弃耕,使得耕地变为草地,本因子造成耕地减少量占总耕地减少量的 51.42%;城镇、居民地及工矿、交通建设用地所造成耕地减少量占总耕地减少量的 22.40%。

西部地区耕地增加主要来源于草地开垦,本因子引起耕地增加 129.09 万 hm^2 , 占总耕地增加量的 69.45%;其次为开垦林地或果园,由于效益下降砍去果树改为耕地,本因子引起的耕地增加 41.61 万 hm^2 , 占总耕地增加量的 22.38%。大量的草地开垦成耕地,这必将造成土地沙漠化进一步加剧,水土流失更加严重,加之近年来国家政策开始向西部转移,这必将给西部各省的生态带来严峻的考验。