

# 宁夏盐池县土地利用变化分析研究

周铁军, 赵廷宁

(北京林业大学水土保持学院, 北京 100083)

**摘要:** 在对宁夏盐池县5个时期陆地卫星TM影像判读分析的基础上, 对盐池近17年来的土地利用动态变化进行了分析。结果表明, 盐池县的农业用地、牧业用地、未利用地面积减少, 林业用地面积增加, 居民建设用地有较快增长但规模不大, 其它土地类型变化不大, 基本处于动态平衡。

**关键词:** 土地利用变化; 分析; 盐池县

**中图分类号:** F301.24

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2005)06-0116-03

## Study on Analysis of Land Use Change in Yanchi County

ZHOU Tie-jun, ZHAO Ting-ning

(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** The dynamic change of land use in Yanchi county about 17 years was analyzed, which based on the interpretation of landsat TM images of 1986, 1989, 1995, 2000 and 2003. The results show that the areas of farm lands, pasture lands and unused lands are reduced, the area of forest lands is enlarged, the area of residential use is enlarged rapidly but in a small scale, and the change of other land use types is basically in a dynamic balance.

**Key words:** land use change; analysis; Yanchi county

土地是陆地表面的区域, 是自然资源的重要组成部分, 是人类生存和发展过程中不可替代的、短期内不可再生的物质资源, 也是最基本的生产资料和劳动对象。土地利用是人们根据土地资源的特点, 按照一定的社会经济目的, 对土地进行的开发利用活动<sup>[1-3]</sup>。随着人口的膨胀和技术的进步, 人类为了满足自身日益增长的需求, 不断加强对土地的索取, 致使土地利用的范围不断扩大, 土地利用强度不断加深, 从而改变了地表的形态、生物物理及化学循环及生物物种的平衡, 造成了全球气候的显著变化和生物物种不可逆转的减少<sup>[4]</sup>。由于土地利用变化对环境的可持续发展具有很大的作用, 所以土地利用变化已经被公认为是导致全球环境变化的主要因素之一, 有关土地利用动态研究也被认为是涉及到人类可持续发展的新兴研究项目。

宁夏回族自治区盐池县位于毛乌素沙地西端, 属于我国北方农牧交错带。与其他农牧交错带地区一样, 盐池县目前面临着环境恶化、生态平衡失调、水土流失严重和经济文化落后等问题。造成这些问题的原因有多种, 包括自然、经济和社会等多重因素, 其中土地利用方式的不合理是主要原因之一。因此, 研究该地区的土地利用状况, 对正确制定盐池县社会经济发展战略、调整产业配置结构、改善区域生态环境质量等都具有重要的意义。

### 1 研究区概况

盐池县隶属宁夏回族自治区, 东至陕西省定边县, 南接甘肃省环县, 西毗宁夏灵武市、同心县, 北邻内蒙古自治区鄂

托克。地理坐标介于东经106°3'~107°47', 北纬37°4'~38°10'之间, 辖3个镇13个乡, 99个行政村和679个自然村, 总面积7130 km<sup>2</sup>。

盐池县深居内陆, 属典型中温带大陆性季风气候。多年平均气温北部为7.7℃, 南部为6.7℃, 平均日较差北部为14.1℃, 南部为10.5℃。年平均降水量北部为296.4 mm, 南部为355.1 mm, 变异系数分别为35.26%和28%。

盐池县土壤主要有灰钙土、风沙土、黑垆土、盐土、新积土和裸岩等; 植被类型北部为荒漠草原, 南部为干草原, 中部为介于两者之间的过渡带。植被低矮稀少, 以多年野生草本植物为主, 间有柠条为主的半灌木、灌木。

盐池县是全自治区惟一被国家农业部确定的牧区县, 社会经济主要以畜牧业和农业为主, 辅以农、畜产品加工业<sup>[5]</sup>。

### 2 数据来源与土地利用类型的划分

研究数据源为5期(1986年、1989年、1995年、2000年和2003年)陆地卫星(LANDSAT-5)TM遥感影像, 成像时间为每年8月份, 轨道号为129/34。采用7(红)4(绿)3(蓝)波段假彩色合成, 经过几何纠正、辐射纠正及图像增强后放大比例尺为1:10万, 景中心经纬度:N 37°77'E 106°55'。在地理信息系统软件ARCVIEW的支持下, 通过人机交互判读, 生成了矢量格式的5期(1986年、1989年、1995年、2000年和2003年)盐池县1:10万土地利用图。在解译过程中, 要运用地学相关分析方法, 综合影像的色调、亮度、饱和度、形状纹理和结构等特征并利用其它已有资料和野外工作经验判

\* 收稿日期: 2004-12-07

作者简介: 周铁军(1978-), 男, 硕士, 主要研究方向: 水土保持与荒漠化防治。

定地物类型<sup>[6]</sup>。本次主要利用宁夏盐池县 1:5 万地形图(1980 年版)、盐池县行政区划图、盐池县草场资源、土壤、森林普查成果图、农业区划等基本图件,以及盐池县国民经济统计资料(1980~2000 年),对土地利用图进行纠正及再分类处理。

按照国家土地利用类型标准,结合盐池县的实际情况及研究需要,将其土地资源划分为农业用地、林业用地、牧业用地、工矿用地、居民区及未利用土地等 I 级类型。在 I 级分类的基础上,依据主要利用方式及利用条件又划分为撂荒地、一般旱地、基本农田、人工乔木林、灌木林、疏木林、天然草地、人工草地、城镇用地、农村居民点、盐碱低地、固定沙丘、半固定沙丘、流动沙丘、其它等 II 级类型。

3 土地利用变化分析

3.1 土地利用变化强度分析

土地利用变化是一个连续的、非均衡的过程。土地利用变化强度是指一定区域内,单位面积上某种土地利用类型在一定时期内发生的改变。当其用于农田类型时,可理解为该区域的“垦殖指数变化率”<sup>[7]</sup>。计算公式如下:

$$V_i = \frac{A_{ib} - A_{ia}}{A} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

式中:  $V_i$ ——区域内类土地利用变化强度;  $A_{ib}, A_{ia}$ ——基期和末期类土地面积;  $A$ ——该区总面积;  $T$ ——基期至末期的时间间隔。

表 1 盐池县多年土地利用变化表

土地利用类型		1986 年	1989 年	1995 年	2000 年	2003 年	1986~ 2003 土地利用变化强度/%
农业用地	面积/km <sup>2</sup>	1305.3	1676.3	1536.6	1354.0	1259.2	- 0.038
	/%	18.3	23.6	21.6	19.0	17.7	
林业用地	面积/km <sup>2</sup>	300.7	331.1	164.8	423.3	1050.8	0.621
	/%	4.2	4.6	2.3	5.9	14.7	
牧业用地	面积/km <sup>2</sup>	4280.6	2596.4	3563.8	3800.2	4023.9	- 0.212
	/%	60.0	36.4	50.0	53.4	56.5	
居民区	面积/km <sup>2</sup>	7.7	6.0	7.0	17.2	60.3	0.043
	/%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8	
未利用地	面积/km <sup>2</sup>	1095.6	2497.2	1742.6	1406.6	555.8	- 0.445
	/%	15.4	35.0	24.4	19.7	7.8	
其他	面积/km <sup>2</sup>	140.1	23.0	115.3	128.7	180.0	0.033
	/%	2.0	0.3	1.6	1.8	2.5	

从表 1 可以看出,从 1986~2003 年,土地利用变化的强度从大到小依次为:林业用地、未利用地、牧业用地、居民区、农业用地和其他。农业用地、牧业用地和未利用土地呈负向变化;林业用地、居民区和其他用地呈正向变化。其中,未利用土地的负向发展,说明盐池县的荒漠化土地呈现减少的趋势,也就是说该县的生态环境在朝着好的方向发展;农业用地和牧业用地的减少,说明该地区的生态退耕工作开展的好;林业用地的增加,说明盐池县的林业在这一时段发展很快,森林覆盖率也表现为大幅度增长。以上这些都表明盐池县的土地利用更趋于合理。

3.2 土地利用程度变化分析

某一特定区域内土地利用程度的变化是各种土地利用类型互相变化的结果,他可以反映出这一地区在研究期内对土地开发利用的强度和水平,可以借助土地利用综合指数、变化量与变化率加以表示。他们之间的关系及计算方法如下:

土地利用综合指数:  $D_i = 100 \sum_{j=1}^4 C_j \times A_j / A$

土地利用程度变化量:  $\Delta L = D_b - D_a$

土地利用变化率:  $R_i = \frac{\Delta L}{D_a \times T}$

式中:  $D_i$ ——该地区某一时间的土地利用综合指数,  $C_j$ ——第  $j$  级土地利用程度分级指数,  $A_j$ ——第  $j$  种土地利用面积,  $A$ ——该区域土地总面积,  $\Delta L$  和  $R_i$ ——土地利用程度的变化率,  $T$ ——间隔时间。

土地利用程度按土地自然综合体在社会因素影响下的自然平衡状态分为 4 级,其分级指数分别为 1, 2, 3, 4<sup>[8~9]</sup>。

表 2 盐池县土地利用程度变化表

年份	1986	1989	1995	2000	2003
$D_i$	187.50	189.10	199.00	201.60	214.00
$\Delta L$	1.60	9.90	2.60	12.40	
$R_i / \%$	0.28	0.87	0.26	2.05	

由表 2 可以看出,盐池县土地利用程度指数在研究时段内呈现逐渐增高,说明在这段时期内土地利用的强度和水平都在增大;土地利用程度变化量和土地变化率在 1989~1995 年和 2000~2003 年较大,其中,的最大值是 2000~2003 年间的 12.40,的最大值出现在 2000~2003 年间的 2.05%;研究时段内所有的都大于 0,这说明盐池县土地利用处于发展时期。

3.3 主要土地利用类型变化及成因分析

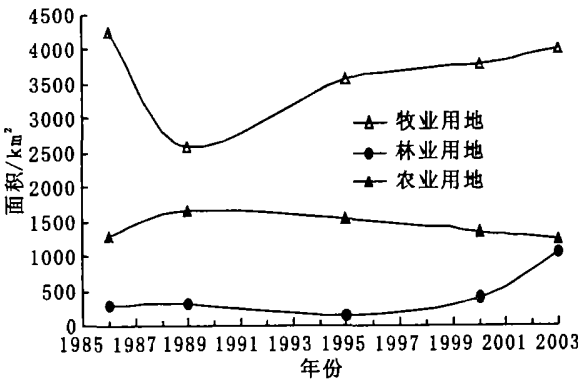


图 1 盐池县主要土地利用类型变化

3.3.1 农业用地变化分析

从图 1 和表 1 可知,耕地面积在研究时段内在 1259.2~1676.3 km<sup>2</sup> 之间徘徊,其回归方程为:  $y = 0.7142x^4 - 29.729x^3 + 419.04x^2 - 2160.4x + 6050.9$ 。耕地包括撂荒地、一般旱地和基本农田三种,以种植粮食、油料作物为主。近年来,瓜果、牧草种植面积有所增加。当前,盐池县在耕地利用上的主要问题是:第一,面积过大,经营粗放。按农业人口计算,盐池县人均占有 0.97~1.53 hm<sup>2</sup>,如此大的耕地面积,难以做到精耕细作;第二,部分耕地分散,不固定。不少耕地与草场插花分布,不仅耕种不便,严重影响草原放牧利用,而且耕地的发展没有区域限制使整个土地利用管理遇到困难;第三,经营技术落后,长期得不到提高,除少量水浇地外,旱地大都是广种薄收,栽培技术十分粗放,管理不善,普遍施肥不足,到目前为止包括施化肥在内,每年施肥面积不到播种面积的 50%,因而地力衰减的问题十分突出,土壤结构不良,保肥保水性能差更加重了干旱的危害。

3.3.2 牧业用地变化分析

盐池县牧业用地面积在1986年达到最大值4 280.6 km<sup>2</sup>, 1989年为最小值2 596.4 km<sup>2</sup>。其回归方程为:  $y = 0.8851x^3 - 28.405x^2 + 235.81x + 1134$ 。从1961年开始, 由于耕地面积的扩大和降水量的变化, 天然草场(包括少部分人工草地)面积也经历了三个变化阶段: 60年代到80年代初, 天然草场面积维持在4 280.6 km<sup>2</sup>以上; 80年代后期到90年代, 天然草场面积大大减少, 并一度达到最低值2 596.4 km<sup>2</sup> (1989年), 2000年以后逐步增加<sup>[10]</sup>。1983年草场调查表明, 盐池以中、低等草场为主, 其中3等7级(单位面积青草产量750~1 500 kg/hm<sup>2</sup>)占全县草场总面积的52%, 草场总面积由于耕地扩大、沙化面积扩大自1961年下降约13.3 hm<sup>2</sup>, 每个羊单位占有的草场面积、产草量均有下降, 使草场处于超载状态, 加之缺水草场存在, 饮水点分布不均等问题, 草场利用在季节和地区上均有突出矛盾。

### 3.3.3 林业用地的变化分析

盐池县林业用地回归方程为:  $y = 8.4708x^2 - 115.21x + 492.15$ 。从图1可以看出, 盐池县在研究时段内, 林业用地面积总体处在比较低的水平上, 从1986~2000年间变化幅度都不是很大。但从2000年开始增幅很大。由于受自然地理条件限制, 盐池县无天然林, 人工林地十分分散, 地块多面积小, 呈罗棋布遍布全县。人工林以耐旱灌木林为主, 而且现存灌木林面积远大于乔木林。2000年及其以前盐池县森林覆盖率仅为2.97%~5.95%, 由于退耕还林工程及其他防沙治沙工程的大规模展开, 加之盐池县降雨量进入相对丰水阶段, 使得2003年森林覆盖率达到14.74%。

### 3.3.4 荒漠化土地变化分析

表3 盐池县荒漠化土地变化 km<sup>2</sup>

对比年份	流动沙地	半固定沙地	固定沙地	各类沙地总面积
1961年	204.13	214.96	587.02	1006.11
1983年	394.90	158.99	78.52	1225.80
1986年	440.20	422.70	274.40	1090.42
1989年	1032.70	997.00	337.90	2366.67
1995年	547.20	700.80	268.00	1515.96
2000年	424.10	743.30	145.60	1313.02
2003年	63.18	166.55	207.96	455.75

注: 1961和1983年数据来自《盐池县农业区划报告汇编》。

从表3和图2可以看出, 盐池县1989年以前区域荒漠化呈急剧扩大趋势, 各类沙丘地面积由1961年的1 006.11 km<sup>2</sup>增加到1989年的2 366.67 km<sup>2</sup>, 年平均扩大46.92 km<sup>2</sup>, 各类沙丘地平均年增长率4.66%。1989年以后随着降雨量的增加, 各项生态建设工程的开展等, 盐池沙地各类沙丘面积开始

### 参考文献:

- [1] 陈佑启, 杨鹏. 国际上土地利用/土地覆盖变化研究的新进展[J]. 经济地理, 2001, 21(1): 95-100
- [2] 何英彬, 陈佑启. 土地利用/覆盖变化研究综述[J]. 中国农业资源与区划, 2004, 25(2): 58-62
- [3] 罗湘华, 倪晋仁. 土地利用/土地覆盖变化研究进展[J]. 应用基础与工程科学学报, 2000, 8(3): 262-272
- [4] 李锐, 杨勤科, 温仲明, 等. 区域土地利用变化环境效应研究综述[J]. 水土保持通报, 2002, 22(2): 65-70
- [5] 武树伟. 盐池县志[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1985
- [6] 刘纪远. 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: 113-124
- [7] 鲁奇, 鲁礼新, 李娟. 1949-2001年随州市曾都区土地利用变化的环境效应分析[J]. 长江科学院院报, 2004, 21(4): 36-38
- [8] 范月娇. 基于遥感和GIS一体化技术的三峡库区土地利用变化研究[J]. 地理科学, 2002, 22(5): 599-603
- [9] 杜国明. 呼和浩特市土地利用变化分析[J]. 内蒙古科技与经济, 2003, (1): 87-89
- [10] 张维江. 盐池沙地水分动态及区域荒漠化特征研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2004

减少, 2002年11月1日全县禁牧, 加之当年又是盐池县1954年以来的第6个丰水年, 降水量达到399.1 mm, 使得2003年各类沙丘面积为有调查记录的最小值, 仅为455.75 km<sup>2</sup>, 盐池成为全国荒漠化面积减少的少数县之一。

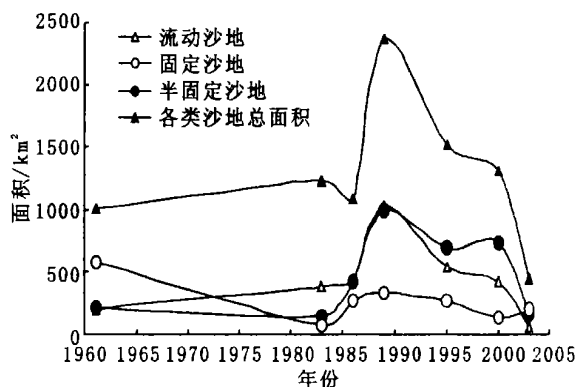


图2 盐池县荒漠化土地动态变化

从各类不同沙地的变化来看, 流动沙地和半固定沙地面积在1961~1989年之间明显增加, 从1989年以后开始减少, 这主要说明在20世纪80年代以前人为破坏主要增加流动沙地和半固定沙地的面积, 随后由于造林工作主要集中在这些地区, 结果使这两类沙地面积逐渐减少; 固定沙地面积在1961~1983年间, 面积大幅度下降, 这是由于在这段时期由于滥牧、乱挖药材等原因, 对沙区资源进行掠夺式破坏, 致使这段时间固定沙地面积大幅度减少, 20世纪90年代开始, 由于人们环境意识的不断提高, 各项水土保持工程措施的先后实施, 固定沙地的面积又有所增长, 该区生态环境状况开始好转。

## 4 结论

上述研究表明, 宁夏盐池县主要土地利用类型是农业用地、牧业用地、林业用地和未利用土地(主要是荒漠化土地)。1986~2003年, 盐池县的农业用地面积减少了46.1 km<sup>2</sup>; 林业用地面积增加了750.1 km<sup>2</sup>; 牧业用地面积减少了156.7 km<sup>2</sup>; 未利用地面积减少了549.8 km<sup>2</sup>; 居民区面积增加了52.6 km<sup>2</sup>; 其他利用类型面积增加了39.9 km<sup>2</sup>。在研究时段内, 盐池县土地利用程度指数呈现逐渐增高的趋势, 土地利用强度明显增加。总之, 盐池县土地利用结构发生了变化, 森林覆盖增大, 荒漠化土地面积大幅度减少, 土地利用方式趋于合理, 区域生态环境状况有所改善。