

毛乌素沙地西部区土地沙漠化动态遥感研究

——以盐池县为例

全志杰 王成吉 毛晓利 李元科

(西北林学院 陕西杨陵 712100)

摘 要 以两个时期遥感信息解译为主要依据,拟定了土地沙漠化动态分类系统。采用面积连续清查方法,在两期遥感图像上进行成数抽样,获得了盐池县从1976年到1991年土地沙漠化动态变化状况,说明盐池属于正在发展的沙漠化地区,沙漠化程度进一步加剧,对土地沙漠化的治理与破坏同时并存。

关键词 土地沙漠化动态 遥感 毛乌素沙地 盐池

The Remote Sensing Study of Developments of Desertize of Soil of West Area of Maowusu Sand Soil ——Taking the Yanchi County as an Example

Quan Zhijie Wang Chengji Mao Xiaoli Li Yuauke

(Northwestern Forestry College Yangling Shaanxi 712100)

Abstract On the basis of two periods remote sensing information explain, drew up the developments classification system of desertize of soil. Use the method of successive check area, on two periods remote sensing phototakesample. To gain the condition of desertize of soil from 1976~1991 of Yanchi county. It shows Yanchi county is developing desertize area, desertize level intensifier than before. Adminster and destroy at the same time exist to desertize of soil.

Key words desertize of soil developments remote sensing Maowusu sand land Yanchi

1 自然概况

盐池县位于宁夏最东部,处于与毛乌素沙漠相连的鄂尔多斯台地向黄土高原过渡地带。地势北低南高,明显分为鄂尔多斯缓坡丘陵和黄土丘陵两大地貌单元,中北部尚有条带状或块状的沙地和盐碱洼地分布。气候上处于干旱区向半干旱区的过渡地带,年降水量300mm左右,蒸发量为降水量的6.5倍。年平均风速2.8m/s,年平均大风日为24.2天,沙暴日数为20.6天。风蚀强烈,是形成沙漠化土地的最主要因素之一。盐池在植被类型上,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,以多年野生草木植物为主,间有以柠条为主的半

① 收稿日期:1995-03-20

灌木、灌木。

2 信息源

信息源主要选用遥感资料及相关图文资料

- 1、全色黑白照片。1976年7月航摄,比例尺为1:3万;
- 2、彩红外航片。1986年7月航摄,比例尺为1:6万;
- 3、TM卫片。1990年5月7日、1991年8月23日假彩色合成图像,采用2(蓝)、3(绿)、4(红)标准合成,放大比例尺为1:10万;
- 4、相关图件。1979年版1:5万、1:10万地形图、各个时期的土壤图、土地利用现状图、草场分布图、森林资源现状图等;
- 5、文字资料。盐池县县志、1985年盐池县农业区划报告汇编及有关的研究文集等。

3 研究方法

3.1 沙漠化类型

我们研究土地沙漠化动态变化时,首先考虑作为环境质量的沙漠化类型,即风沙活动的强度、风沙地貌个体形态,同时考虑土地质量的沙漠化分类,即将土地生产力作为第二位的分类依据,并综合考虑其它因素,结合土地沙漠化的趋势,以及遥感图像判读的可能性,将土地划分为五种类型:

- 1、非沙漠化土地;
- 2、潜在沙漠化土地;
- 3、正在发展沙漠化土地;
- 4、强烈发展沙漠化土地;
- 5、严重沙漠化土地。

3.2 遥感图像的判读

土地沙漠化类型强度的划分,在遥感图像上可以清楚地判读出沙丘类型,确定主风方向,丘间地所占的比例,植被分布和沙丘的发育阶段。从植被分布,丘间低地的色调及沙丘的高度可以判读出沙丘流动情况和地下水位的高低。

3.2.1 覆盖沙 呈均匀的灰白色调,间有稀疏植被的芝麻状黑斑点。由于沙堆的存在,还可以见到垂直于主风方向的波纹或其它不规则波纹影像。

3.2.2 固定沙丘 植物生长茂盛,覆盖度大于30%,呈斑点状,这类沙丘常位于平坦地区、河湖岸边或散布在流动沙丘的外围。

3.2.3 半固定沙丘 植被覆盖度15%~30%,沙丘平缓稳定,但仍可看到原来沙丘类型痕迹。

3.2.4 流动沙丘 由于水分等条件的差异,沙丘各部位的色调不均匀,沙丘顶部浅白,中下部灰白,形成波状起伏的纹理,表面无覆盖植物,少许只在风蚀洼地里有低矮植物,其形态复杂。

3.2.5 耕地 色调均一,形状规则,呈方块或条块状,其间有排灌渠道和防护林带,多分布在地势平坦或相对低洼的水分条件较好的湿滩地上,一般有道路与居民点相通。

3.2.6 林地 色调深暗,呈斑点状、块状或条带状,灌木纹理平滑均匀,乔木具细微颗粒感或粗绒状,覆盖度的大小决定了沙丘的形态类型及沙漠化的强度级。

3.2.7 牧草地 色调灰白,呈团块状,纹理细密均一平滑。覆盖度影响着沙丘的形态类型及沙漠化的强度级。

表 1 土地沙漠化类型分类标志和指标

分类标志及指标	非沙漠化土地 (A)	潜在沙漠化土地 (B)	正在发展沙漠化土地 (C)	强烈发展沙漠化土地 (D)	严重沙漠化土地 (E)
植被覆盖度(%)	一般较高,视土地利用状况而不等。	>50	50~31	30~15	<15
沙丘活动程度	无	固定沙丘	半固定沙丘	半流动沙丘	流动沙丘
沙丘类型	无	灌丛沙滩、沙垄偶有出现,小片状流沙	灌丛沙堆、沙垄交错出现,蜂窝状沙丘	以蜂窝状沙丘为主,新月形沙丘偶有出现	以新月形沙丘及沙丘链为主
沙丘的疏密度 (沙丘面积/km ²)(%)	无	<5	5~20	21~50	>50
沙丘分布规律	无	小片流沙零星分布在井泉、居民点附近或开垦的农田中	农田、草场普遍受风蚀,风蚀地常有出现,斑点状流沙或吹扬灌丛沙堆	半流动与半固定沙丘交错分布,流动沙丘及吹扬灌丛沙堆片状分布	流动沙丘密集连片分布
沙漠化土地占该区的面积(%)	无	<5	5~25	26~50	>50

3.3 动态分类系统

动态变化分类系统,要求既能反映初期土地沙漠化类型,又能显示末期土地沙漠化现状,同时又能准确地表示出末期类型是由初期哪一种类型发展演变的结果。为了使分类系统简洁、明了、直观,采用了不同于常规序列式的表格式方法,将初期的类型序列和末期类型序列排成纵横对应的表格,凡是到末期保持原状未变的,则用原代码;而到末期已转变为另一类型的,则在初期类型代码之后加续变动后末期时类型的代码,详见表 2。

3.4 面积动态数据的获取

我们采用面积连续清查的方法,在两期遥感图像上进行成数抽样,分别计算各期各类型的成数,其公式为:

$$P_i = A_i : A = n_i : n$$

式中:P_i 为某类型占总体的成数;A 为总面积;A_i 为某类型面积;n 为总样点数;n_i 为某类型

样点数。

表 2 土地沙漠化类型动态分类系统

1976~1991 年 类型(代码)	非沙漠化土地 (A)	潜在沙漠 化土地(B)	正在发展 沙漠化土 地(C)	强烈发展 沙漠化土 地(D)	严重沙漠 化土地(E)
非沙漠化土地(A)	A	A—B	A—C	A—D	A—E
潜在沙漠化土地(B)	B—A	B	B—C	B—D	B—E
正在发展沙漠化土地(C)	C—A	C—B	C	C—D	C—E
强烈发展沙漠化土地(D)	D—A	D—B	D—C	D	D—E
严重沙漠化土地(E)	E—A	E—B	E—C	E—D	E

例注：A 表示非沙漠化土地未变；A—B 表示非沙漠化土地转变为潜在沙漠化土地；D—B 表示正在发展沙漠化土地转变为潜在沙漠化土地。

3.4 面积动态数据的获取

我们采用面积连续清查的方法，在两期遥感图像上进行成数抽样，分别计算各期各类型的成数，其公式为：

$$P_i = A_i : A = n_i : n$$

式中：P_i 为某类型占总体的成数；A 为总面积；A_i 为某类型面积；n 为总样点数；n_i 为某类型样点数。

成数抽样样本单元数按下式计算：

$$n = \frac{t^2 \cdot (1 - P_{min})}{E^2 \cdot P_{min}}$$

式中：t 为可靠性 95% (t = 1.96)；E 为要求精度 80% (0.2)；P_{min} 为预估最小地类成数 2.0%。计算出样本单元数为 4 706，增加 20% 的安全系数，实际需要在不同时期遥感图上布设成数抽样样点为 5 648。

根据连续清查原理，在初期遥感图像上布设样点并将其全部固定，并转刺到透明基础底图上，对每个样点进行影像判读，确定各点的类型，分别统计、计算各类型所占的成数估计值、标准误差、误差限、估计理论精度、各类型面积和估计区间；然后将初期的全部样点逐一转刺到末期遥感图像上，并逐点判读，分别统计初期各样点的原有类型到末期的类型（即新的归属），计算末期时各类型的成数、面积等。用 1986 年彩红外航片对这两期判读作辅佐修正。计算得到盐池县 1976~1991 年土地沙漠化动态变化情况（表 3）。

4 沙漠化动态变化分析

从盐池县 1976 年至 1991 年土地沙漠化遥感调查结果分析，可得出以下几点结论：

1. 本县属正在发展的沙漠化地区。1991 年与 1976 年相比，沙漠化土地面积进一步扩大，非沙漠化土地转变为沙漠化土地共 136.21 万亩。其中：潜在沙漠化土地 48.21 万亩，正在发展沙漠化土地 45.71 万亩，强烈沙漠化土地 29.97 万亩，严重沙漠化土地 12.29 万亩。

2. 沙漠化程度进一步加剧。15 年间，潜在沙漠化土地增加了 59.88 万亩，占沙漠化土地的

14.99%；正在发展沙漠化土地增加了 53.04 万亩，占沙漠化土地的 13.28%；严重沙漠化土地增加了 18.56 万亩，占沙漠化土地的 4.65%。

表3 盐池县从1976年到1991年土地沙漠化动态变化面积统计表 单位:万亩、%

1976~1991年 类型	非沙漠 化土地	潜在沙 漠化土 地	正在发 展沙漠 化土地	强烈发 展沙漠 化土地	严重沙 漠化土 地	合计	占全县 总土地 面积(%)
非沙漠化土地	604.56	48.21	45.71	29.97	12.29	740.77	73.04
潜在沙漠化土地	10.11	20.02	1.55	1.34	0.75	33.77	3.33
正在发展沙漠化土地	0	7.66	115.27	6.06	2.45	131.44	12.96
强烈发展沙漠化土地	0	7.26	8.16	18.11	30.06	63.59	6.27
严重沙漠化土地	0	10.50	13.76	2.73	17.63	44.62	4.40
合 计	614.67	93.65	184.48	58.21	63.18	1014.19	100.00
占全县土地总面积(%)	60.61	9.23	18.19	5.74	6.23	100.00	

3. 对土地沙漠化的治理与破坏同时并存。从表3可以看出,经过15年的治理和开发利用,一方面因为综合治理,沙漠化趋势有所逆转;如潜在沙漠化土地中有10.11万亩逆转为非沙漠化土地;正在沙漠化土地中有7.66万亩逆转为潜在沙漠化土地;强烈发展的沙漠化土地中有15.42万亩发生逆转;严重沙漠化土地中有26.99万亩发生逆转。但是另一方面,因为人为破坏,土地沙漠化趋势明显加剧;如潜在沙漠化土地中有3.64万亩已发生加剧;正在发展沙漠化土地中有8.51万亩已发生加剧;强烈发展沙漠化中有30.06万亩已发展成严重沙漠化土地。而且新的破坏导致土地沙漠化加剧的趋势超过了整治逆转的趋势。这就提醒人们在大搞综合治理的同时,必须下大力气防止新的破坏的不断发生。

5 结 语

(1)利用两期遥感图像复合,采用成数抽样及连续清查原理,求算各地类的面积及变化趋势,方法简单易行,可大大减少勾图求积工作量。

(2)目视判读遥感图像,判读人员的业务素质和对判读地区的熟悉程度,是判读准确性的关键,亦是成果精度的保证,所以在判读之前要进行严格训练,保证判对率。

(3)两期遥感图像抽样样点的复合配准、转刺的精度,是获得可靠的动态变化信息的前提基础。

(4)用连续清查的方法,求得两期有代表性的数据资料,可掌握动态变化的规律,进行发展趋势的预估,对于不合理的趋势,应采取有效措施,使之向合理方向发展。

参考文献

- 1 全志杰.应用不同时期航空遥感图像对主要地类面积变化的调查.陕西林业科技,1988,(4),60~64
- 2 朱震达等.关于沙漠化的概念及其发展程度的判断.中国沙漠,1984,(3)
- 3 朱震达等.中国沙漠概论(修正本).科学出版社,1980