

共和盆地土地沙漠化因素定量研究

杨世琦^{1,2}, 高旺盛^{*}, 隋 鹏¹, 陈源泉¹

(1. 中国农业大学农学与生物技术学院区域农业发展研究中心, 北京 100094; 2. 西北农林科技大学农学院, 杨凌 712100)

摘要: 共和盆黄河上游土地沙漠化严重地区, 导致青海湖生态环境的恶化, 同时还直接威胁龙羊峡水库的正常运转。土地沙漠化面积逐年扩大, 严重沙漠化面积以年均 0.12 万 hm^2 的速度扩展, 每年进入龙羊峡水库的流沙量以达 313 万 m^3 , 导致许多牧民搬迁和无家可归。土地沙漠化已经成为共和盆地生态环境恶化的主要问题。选取青海共和盆地从 1953 到 2004 年共 52 年的农牧业人口数量、牲畜数量、耕地面积、降水量和大风日数 5 个因素进行了分析, 借用功效原理、主成分分析原理和数理统计原理构建了评价模型, 研究了它们与土地沙漠化的定量关系。结果表明共和盆地土地沙漠化主要是由农牧业人口数量、牲畜数量和耕地面积的增加引起的, 权重上分别占到 0.4412、0.2582 和 0.1470, 影响系数随时间不断提高, 引起社会因素综合影响系数在 1994 年以前由 0 增加到 0.8105, 呈现上升趋势, 以后又逐渐下降至 2004 年的 0.7069。降雨量和大风日数对土地沙漠化影响次要的, 权重系数只有 0.1118 和 0.0418, 影响系数表现为一种不规则的周期性变化, 自然因素综合影响系数呈现平稳发展趋势, 变化范围在 0.0102 与 0.1381 之间。社会因素和自然因素的综合影响系数的变化 1994 年以前从 0.0652 增加到 0.8974, 年均增长 1.6%, 以后逐年下降至 0.7813, 年均降低 1.2%; 同时在综合影响系数的变化趋势线上反映出从 1956 年以后人类活动对生态环境的影响开始超过自然因素, 成为影响共和盆地土地沙漠化的主体因素, 1994 年达到最高值, 以后出现逐年降低的趋势, 从 20 世纪末开始由于退耕还草生态项目的实施, 社会因素有了较为明显的降低, 但仍然高于自然因素的作用, 因此共和盆地土地沙漠化的防治关键与重点是降低人为等社会因素的影响力, 应该实施土地沙漠化综合治理工程。

关键词: 共和盆地; 土地; 沙漠化; 因素; 定量研究

文章编号: 1000-0933(2005)12-3181-07 中图分类号: F062.2; P931.7 文献标识码: A

Quantitative research on factors of soil desertification in Gonghe basin

YANG Shi-Qi^{1,2}, GAO Wang-Sheng^{*}, SUI Peng¹, CHEN Yuan-Quan¹ (1. Regional Agriculture R&D Center, China Agriculture University, Beijing 100094, China; 2. College of Agronomy, Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2005, 25(12): 3181-3187.

Abstract Gonghe basin is a very serious region on soil desertification in the upriver of the Yellow River, which is situated in Gonghe county and Guinan county, Qinghai Province. Soil desertification not only impacts the environment of the Qinghai Lake but also threatens the safety work of the Longyangxia Reservoir. The area of soil desertification is being spread year after year. The area of serious soil desertification is being extended by $1.2 \times 10^3 \text{hm}^2$ per year. The Quantity of quicksand that enters into Longyangxia reservoir is about $3.13 \times 10^6 \text{m}^3$ from Gonghe basin every year, and forces farmer emigration or homeless. Desertification is the main issue of environment deterioration in Gonghe basin. The paper choose five factors that including farmer population, livestock scalar, plantation area, precipitation and gale days, and quantitatively study the relationship between those factors and soil desertification. The analyzed data is about 52 years from 1953 to 2004. Appraised function model is constructed by efficacy principle, principal components principle and statistic principle. The research results indicated the main factors of soil desertification are farmer population, livestock scalar and plantation area, and which weight values are

基金项目: 国家科技攻关计划资助项目 (2001BA508B20); 国家自然科学基金资助项目 (30471010)

收稿日期: 2005-04-24; 修订日期: 2005-10-26

作者简介: 杨世琦 (1970-), 男, 陕西旬邑人, 博士, 副教授, 主要从事区域农业研究. E-mail: shiqiyang@126.com

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: wshga@cau.edu.cn

Foundation item National Key Research Program of China (No. 2001BA508B20) and National Natural Science Foundation of China (No. 30471010)

Received date 2005-04-24; **Accepted date** 2005-10-26

Biography YANG Shi-Qi, Ph. D., mainly engaged in regional agriculture. E-mail: shiqiyang@126.com

0.4412, 0.2582 and 0.1470. The effect coefficient (EC) of society factors heightens year by year, and society factor comprehensive effect coefficient (ECE) presents rising trend from 0 to 0.8105 before 1994, and gradually descends to 0.7069 in 2004. The sub-reason of desertification is precipitation and gale days, which weight values are only 0.1118 and 0.0418, and their effect coefficient (EC) presents a kind of non-ruler periodicity change. Natural factor comprehensive effect coefficient (ECE) takes on slowness fluctuate change trend from 0.0102 to 0.1381. Comprehensive effect coefficient rise from 0.0572 to 0.8974, and the ratio of increase is 1.6% per year, and falling down 0.7813 in 2004, and the ratio of decrease is 1.2% per year. At the same time, ECE from society factors is more than natural factors after 1956, it is further proves that society factors is the main body of desertification in Gonghe basin after 1965. The maximum of ECE arises in 1994, and presents the descend trend from 1994 to 2004. Society factors are still the main reason of soil desertification, though the project of Returning Farmland to Forestry or Pasture is put into practice in the end of 20 century. Hence, the key and emphases measure of prevention soil desertification is the force of society factors to environment, and should bring into effect of integrate father project to keep within limits soil desertification in Gonghe basin.

Key words Gonghe basin; soil; desertification; factor; quantitative research

1 共和盆地土地沙漠化现状

共和盆地位于青海共和县和贵南县境内,是祁连山与昆仑山的过渡带,位于青藏高原东北部,在青海南山与巴颜喀拉山之间,中华民族的母亲河黄河在其腹部的半圆形流程达 400km,其流域面积占黄河发源区总面积的 10.5%。盆地东西长约 210km,南北 60km,总面积 13800km²,在气候类型上属于高寒干旱荒漠和半干旱草原过渡区域。青海环湖地区属于全国生态环境重点建设草原区,其重点区域共和盆地的生态环境演变直接影响着青海湖及其区域畜牧业的可持续发展。近几年环湖地区土地沙漠化相对严重,在全球气候变暖和人类活动的综合影响下,青海湖补给水量减少,水体面积缩小,天然草地出现大面积退化、沙漠化的趋势;共和盆地土地水土流失面积 66万 hm²,占盆地面积的 48%,土地沙漠化面积 126.7万 hm²,占盆地总面积的 92%,严重沙漠化面积 10.3万 hm²,潜在沙漠化面积 77.4万 hm²,严重沙漠化面积每年以 0.12万 hm²的速度扩展,龙羊峡水库坝址以上的控制流域范围多年平均悬移输沙量约 890万 m³,其境内的塔拉滩是其中沙漠化最严重的地区,其总面积约 29.6万 hm²,如今已有 26%的土地严重沙漠化,42%的土地正在沙漠化,每日风沙肆虐,大量流沙进入库区,青海龙羊峡库区也出现了轻、中度的水土流失。在共和盆地内自西向东的 3条数百公里长的沙带前沿已经跃入龙羊峡库区,每年进入库区的流沙总量达 313万 m³,龙羊峡水库的有效库容正在不断缩小,由于大量流沙进入库区,已直接威胁到电站的正常运营,使防洪、发电、灌溉能力受到严重影响,每年因此造成的经济损失约达 4700万元。由于沙漠化不断加剧,掩盖了农田和村庄,严重的水蚀与风蚀直接威胁社会经济的持续发展,当地农民总结说“草没了、羊少了、风大了、沙多了,这个地方住不成了”,现有 137户牧民的部分房屋被风沙压倒,已无容身之所。据当地居民讲,在 1986年建设龙羊峡库区时,到处都是草场,原有的 0.8万 hm²草场,现在因沙漠化而只剩下 0.27万 hm²,土地沙漠化已成为共和盆地生态环境恶化的主要难题^[1,2]。

2 数据分析

本文通过选取 1953年至 2004年农牧业人口、牲畜数量、耕地面积、降水量和大风日数等数据^[3,4],原始数据见表 ①。对土地沙漠化成因的研究是一个持久而艰巨的课题,就研究结果来看主要集中在社会因素与自然因素两方面,在社会因素中人的活动应该是考虑的重点,在社会因素中人口是生态环境压力的起点,由于生存需要进行农业生产活动,主要表现为种植与养殖,这两种生产活动对土地影响最大,同时考虑到共和盆地是农业社会特征,因此选取农牧业人口、牲畜数量和耕地面积作为社会因素;在自然因素中导致土地沙漠化因素主要是风蚀和水蚀,风蚀中大风是引起土壤沙化的主要因素之一,降水对土壤的影响范围最广泛,同时对土地覆盖植物的影响很大,同时考虑共和盆地地处西部高原,较多的降水有利于植被生长,能够降低土地沙漠化,因此选取降水量和大风日数作为自然因素。通过研究自然因素与社会因素之间的变化趋势及其之间的关系,来确定不同因素对土地沙漠化的影响程度,土地沙漠化影响因素的确定是建立在对土地沙漠化原因的共性认识的基础上。

2.1 影响系数 (Effect coefficient,简称 EC)

影响系数是因素对土地沙漠化的作用力或者贡献值,值越大表示对土地沙漠化的作用越大。影响因素系数函数模型的建立的思想与方法是把选取时间段中因素中的最大值和最小值分别作为该因素发展目标的上、下限,如果因素实际值增大是促使土地沙漠化,影响系数的计算是选用公式(1),如果因素实际值增大是遏制土地沙漠化则选用公式(2)。影响系数函数模型的数学

① 青海省共和县农业局.共和县农业统计手册 1996~2005;内部资料,1996~2005;青海省贵南县农业局.贵南县农业统计手册 1996~2005;内部资料,1996~2005

表 1 共和盆地自然因素与社会因素原始数据

Table 1 Originality data of society and natural factors on Gonghe basin

年份 Year	社会因素 Society factors			自然因素 Nature factors	
	农牧业人口 Farmer population	牲畜数量 Livestock scalar	耕地面积 Plantation area(hm ²)	降水量 Precipitation(mm)	大风日数 Gale days(d)
1953	40393	1221697	5598	315.6	35.4
1954	42339	1365611	6049	305.4	33.8
1955	44948	1466305	6388	322.9	42.2
1956	48676	1509271	24965	158.6	75.0
1957	53468	1526112	25176	257.1	44.8
1958	60068	1493756	38063	375.1	46.3
1959	81791	1303956	42994	329.4	34.5
1960	64423	1228275	69164	284.8	55.0
1961	62857	1248494	65687	389.6	23.2
1962	49100	1346524	62473	265.9	42.3
1963	73732	1503070	60548	262.8	56.1
1964	62852	1679606	58212	346.3	48.2
1965	64451	1754387	55471	269.9	42.6
1966	67254	1895868	67136	280.4	50.0
1967	70779	1857156	65244	522.1	35.0
1968	73521	1932484	62625	237.2	37.1
1969	73431	1887027	59918	291.4	59.8
1970	72474	1582439	56939	305.8	58.7
1971	71735	1738186	57087	328.4	63.0
1972	74231	1765159	57252	296.7	37.2
1973	93028	1919518	57052	308.6	40.0
1974	96177	1767494	56648	312.6	33.3
1975	99342	1875265	56442	363.7	31.0
1976	102648	1896058	56015	384.2	24.6
1977	105509	1881418	58126	221.5	25.0
1978	107456	1939679	59141	325.6	24.7
1979	110678	1814760	55782	249.6	62.6
1980	106168	1862511	54913	273.4	45.0
1981	107264	1879802	55665	356.5	36.2
1982	109906	1935463	54546	281.2	25.2
1983	108684	1890712	53569	410.5	31.4
1984	109478	1951096	53762	248.5	32.4
1985	110957	1884357	53251	384.7	44.8
1986	97277	2022800	52907	254.9	35.6
1987	100000	2024700	57400	389.4	32.4
1988	99400	2362200	57913	398.0	30.6
1989	101400	2476500	61713	471.0	22.1
1990	105000	2556400	64100	254.9	31.6
1991	107200	2495300	64127	100.1	36.4
1992	114900	2118000	64230	350.3	38.6
1993	119400	2133600	64700	397.5	56.2
1994	120800	2757000	67300	290.0	54.2
1995	114000	2658500	67410	224.6	44.1
1996	115000	2544800	67144	276.2	40.8
1997	117000	2694000	67420	312.9	33.6
1998	119000	2257000	66507	299.7	36.9
1999	121000	2161000	66791	308.6	52.2
2000	125000	2053000	60404	244.0	47.5
2001	124000	2394000	54475	336.2	35.7
2002	125600	2154000	45707	316.8	58.3
2003	127000	2258000	37846	266.7	42.9
2004	126400	2373000	38100	313.4	46.3

含义表示某点(实际上是因素的变化值)在线段(实际上是因素变化区间)上的位置或者离线段端点的距离,反映的实际含义就是因素的发展水平和发展程度,土地沙漠化影响系数函数模型就是借用这种数学思想反映因素对土地沙漠化的作用力或者影响力。影响系数函数模型具体形式如下:

$$EC(V_{\bar{j}}) = \frac{X_{ji} - U_{ji}}{T_{ji} - U_{ji}}, U_{ji} \leq X_{ji} \leq T_{ji} \quad (1)$$

$$EC(V_{\bar{j}}) = \frac{T_{ji} - X_{ji}}{T_{ji} - U_{ji}}, U_{ji} \leq X_{ji} \leq T_{ji} \quad (2)$$

式中, $U_{\bar{j}} = \min(X_{\bar{j}})$, $T_{\bar{j}} = \max(X_{\bar{j}})$, $EC(V_{\bar{j}})$ 为因素 $V_{\bar{j}}$ 对土地沙漠化的影响系数, 其中社会因素是促进土地沙漠化, 青藏高原的降水量有限水蚀量不大, 因此认为降水量是抑制土地沙漠化, 大风日数是促进土地沙漠化。 j 代表时间序列, $j = 1, 2, \dots, i$ 代表因素。因素在时间序列上的影响系数见表 2, 影响系数的变化趋势见图 1

2.2 综合影响系数 (Comprehensive effect coefficient 简称 CEC)

影响系数只是反映了单因素对土地沙漠化的影响, 由于因素之间的相互影响, 导致土壤沙漠化实际上是多因素的合力, 所以需要建立因素合力对土壤沙漠化影响的函数模型, 具体函数模型如下, 该函数模型的建立主要借用了数理统计中的权重系数原理

$$CEC = \sum_{j=1, i=1}^{m, n} W_{ji} \cdot EC(V_{ji})$$

式中, CEC 表示综合影响因素作用系数; W_{ji} 代表因素 V_{ji} 的权重系数, 权重系数的确定是对农牧业人口数量、耕地面积、家畜数量、降雨量和大风日数的相关矩阵求出的特征值在总特征值中占的份额, 从计算结果看, 农牧业人口的权重最大, 依次是牲畜数量、耕地面积、降雨量和大风日数, 其中农牧业人口的权重值接近一半, 自然因素降水量与大风日数两项合计的权重 15% 左右。综合影响系数的计算结果见表 2 用标准化变化 (z-score 法) 的数据进行相关矩阵与特征值计算, 选用 SPSS 分析软件 [5-7], 分析结果如下:

	农牧业人口	牲畜数量	耕地面积	降水量	大风日数
农牧业人口	1.000	0.788	0.477	0.015	-0.155
牲畜数量	0.788	1.000	0.462	-0.056	-0.134
耕地面积	0.477	0.462	1.000	0.069	-0.064
降水量	0.015	-0.056	0.096	1.000	-0.314
大风日数	-0.155	-0.134	-0.064	-0.314	1.000
特征值	2.206	1.291	0.735	0.559	0.209
权重系数	0.4412	0.2582	0.1470	0.1118	0.0418

3 结果分析

3.1 土地沙漠化的社会因素与自然因素的影响系数变化分析

从图 1 可以看出, 在社会因素中随农牧业人口数量的增加, 对土地沙漠化的影响系数也在不断增加, 变化曲线一直是上升趋势, 2003 年达到最高值, 2004 年有所降低, 但下降不显著。牲畜数量的影响系数总体呈现前期上升和后期下降趋势, 1994 年达到最大值, 是影响系数变化的转折点, 前期的波动性小, 从 1994 年以后波动性相对较大, 起伏变化中下降更加明显。耕地面积的影响系数表现出 3 个阶段, 第 1 阶段从 1953~1960 年为快速增长阶段, 1990 年达到最大, 出现在草场大规模开垦时期, 耕地面积影响系数从 20 世纪 50 年代初到 50 年代末不到 10a 的时间影响系数从 0 增加到 1; 第 2 阶段从 1960~1999 年平稳发展阶段, 耕地面积的变化不大, 影响系数基本保持在 0.8000 到 1 之间; 第 3 阶段从 1999~2004 年下降阶段, 出现在西部退耕还草时期, 2004 年和 1999 年相比影响系数几乎下降了一半。对于自然因素降水量和大风日数来讲, 变化趋势较为简单, 影响系数从 1953 年到 2004 年的 52a 间基本上处于一种不规则的周期性变化趋势, 能够推定它们与土地沙漠化的关系基本上处于稳定或者基本平衡的状态, 尽管在个别年份出现一些跳跃性变化, 但总趋势没有多大的变化。总的来看, 对土地沙漠化的影响系数是社会因素要高于自然因素。

3.2 土地沙漠化的社会因素、自然因素以及综合影响系数变化分析

从图 2 中可以看出社会因素综合影响系数的变化是上升趋势, 表明社会因素对土地沙漠化作用力合力是持续增加的; 而自然因素综合影响系数是基本集中在 0 与 0.1000 之间, 处于一种平稳的变化趋势, 对土地沙漠化的作用力合力基本保持不变 (事实上是一种周期性变化曲线)。就社会系统与自然系统构成的综合系统来讲, 综合影响系数的变化呈现上升趋势, 而且基本上是社会因素综合影响系数的向上平移, 在 1956 年以前, 在综合影响系数中自然因素综合影响系数要大于社会因素综合影响系数, 1956 年以后自然因素综合影响系数与社会因素综合影响系数发生严重两极分离, 社会因素影响系数明显高于自然因素综合影响

表 2 自然因素与社会因素影响系数与综合影响系数

Table 2 Effect efficient and comprehensive effect coefficient on society factors and natural factors

年份 Year	社会因素 Society factors			自然因素 Nature factors				综合影响系数 Comprehensive effect coefficient
	农牧业人口 Farmer population	牲畜数量 Livestock scalar	耕地面积 Plantation area (hm ²)	社会因素 综合影响系数 Society factors comprehensive effect coefficient	降水量 Precipitation (mm)	大风日数 Gale days (d)	自然因素 综合影响系数 Natural factors comprehensive effect coefficient	
1953	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4893	0.2514	0.0652	0.0652
1954	0.0225	0.0937	0.0071	0.0352	0.5135	0.2212	0.0667	0.1019
1955	0.0526	0.1593	0.0124	0.0662	0.4720	0.3800	0.0687	0.1349
1956	0.0956	0.1873	0.3047	0.1353	0.8614	1.0000	0.1381	0.2734
1957	0.1510	0.1983	0.3080	0.1631	0.6280	0.4291	0.0881	0.2512
1958	0.2272	0.1772	0.5107	0.2211	0.3483	0.4575	0.0581	0.2792
1959	0.4780	0.0536	0.5883	0.3112	0.4566	0.2344	0.0608	0.3720
1960	0.2775	0.0043	1.0000	0.2705	0.5623	0.6219	0.0889	0.3594
1961	0.2594	0.0175	0.9453	0.2579	0.3140	0.0208	0.0360	0.2939
1962	0.1005	0.0813	0.8947	0.1969	0.6071	0.3819	0.0838	0.2807
1963	0.3849	0.1833	0.8645	0.3442	0.6145	0.6427	0.0956	0.4398
1964	0.2593	0.2983	0.8277	0.3131	0.4166	0.4934	0.0672	0.3803
1965	0.2778	0.3470	0.7846	0.3275	0.5976	0.3875	0.0830	0.4105
1966	0.3101	0.4391	0.9681	0.3925	0.5727	0.5274	0.0861	0.4786
1967	0.3508	0.4139	0.9383	0.3996	0.0000	0.2439	0.0102	0.4098
1968	0.3825	0.4630	0.8971	0.4202	0.6751	0.2836	0.0873	0.5075
1969	0.3815	0.4334	0.8545	0.4058	0.5467	0.7127	0.0909	0.4967
1970	0.3704	0.2350	0.8077	0.3428	0.5126	0.6919	0.0862	0.4290
1971	0.3619	0.3364	0.8100	0.3656	0.4590	0.7732	0.0836	0.4492
1972	0.3907	0.3540	0.8126	0.3832	0.5341	0.2854	0.0716	0.4548
1973	0.6077	0.4545	0.8095	0.5045	0.5059	0.3384	0.0707	0.5752
1974	0.6441	0.3555	0.8031	0.4940	0.4964	0.2117	0.0644	0.5584
1975	0.6806	0.4257	0.7999	0.5278	0.3754	0.1682	0.0490	0.5768
1976	0.7188	0.4392	0.7931	0.5471	0.3268	0.0473	0.0385	0.5856
1977	0.7519	0.4297	0.8264	0.5641	0.7123	0.0548	0.0819	0.6460
1978	0.7743	0.4676	0.8423	0.5862	0.4656	0.0491	0.0541	0.6403
1979	0.8115	0.3863	0.7895	0.5738	0.6457	0.7656	0.1042	0.6780
1980	0.7595	0.4174	0.7758	0.5569	0.5893	0.4329	0.0840	0.6409
1981	0.7721	0.4286	0.7876	0.5671	0.3924	0.2665	0.0550	0.6221
1982	0.8026	0.4649	0.7700	0.5874	0.5709	0.0586	0.0663	0.6537
1983	0.7885	0.4358	0.7547	0.5713	0.2645	0.1758	0.0369	0.6082
1984	0.7977	0.4751	0.7577	0.5860	0.6483	0.1947	0.0806	0.6666
1985	0.8148	0.4316	0.7497	0.5811	0.3256	0.4291	0.0543	0.6354
1986	0.6568	0.5218	0.7443	0.5339	0.6332	0.2552	0.0815	0.6154
1987	0.6882	0.5230	0.8149	0.5585	0.3145	0.1947	0.0433	0.6018
1988	0.6813	0.7429	0.8230	0.6134	0.2941	0.1607	0.0396	0.6530
1989	0.7044	0.8173	0.8828	0.6516	0.1211	0.0000	0.0135	0.6651
1990	0.7460	0.8693	0.9203	0.6889	0.6332	0.1796	0.0783	0.7672
1991	0.7714	0.8295	0.9208	0.6899	1.0000	0.2703	0.1231	0.8130
1992	0.8603	0.5838	0.9224	0.6659	0.4071	0.3119	0.0586	0.7245
1993	0.9122	0.5940	0.9298	0.6925	0.2953	0.6446	0.0600	0.7525
1994	0.9284	1.0000	0.9707	0.8105	0.5500	0.6068	0.0869	0.8974
1995	0.8499	0.9358	0.9724	0.7596	0.7050	0.4159	0.0962	0.8558
1996	0.8614	0.8618	0.9682	0.7449	0.5827	0.3535	0.0799	0.8248
1997	0.8845	0.9590	0.9726	0.7808	0.4957	0.2174	0.0645	0.8453
1998	0.9076	0.6743	0.9582	0.7154	0.5270	0.2798	0.0706	0.7860
1999	0.9307	0.6118	0.9627	0.7101	0.5059	0.5690	0.0803	0.7904
2000	0.9769	0.5415	0.8622	0.6976	0.6590	0.4802	0.0937	0.7913
2001	0.9654	0.7636	0.7689	0.7361	0.4405	0.2571	0.0600	0.7961
2002	0.9838	0.6072	0.6310	0.6836	0.4865	0.6843	0.0830	0.7666
2003	1.0000	0.6750	0.5073	0.6901	0.6052	0.3932	0.0841	0.7742
2004	0.9931	0.7499	0.5113	0.7069	0.4945	0.4575	0.0744	0.7813

响系数成为综合影响系数的主体,所占的比重逐渐增加(从图中可以明显看到这一特征),可见社会因素是导致土地沙漠化的主要作用力。另外就社会因素综合影响系数,从1994年以后呈现降低发展趋势,由于对防治土地沙漠化的重视,耕地面积和牲畜数量有所减少,加上西部退耕还草工程的实施,土地沙漠化发展速度在一定程度上有所控制,但因前期“生态债务”欠账时间太久和债务沉重,收效甚微。

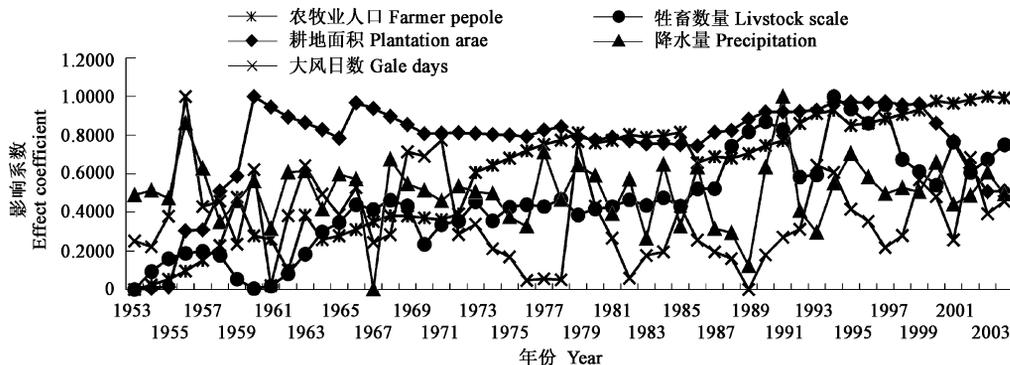


图 1 共和盆地自然因素与社会因素影响系数

Fig. 1 Effect efficient of society factors and natural factors on Gonghe basin

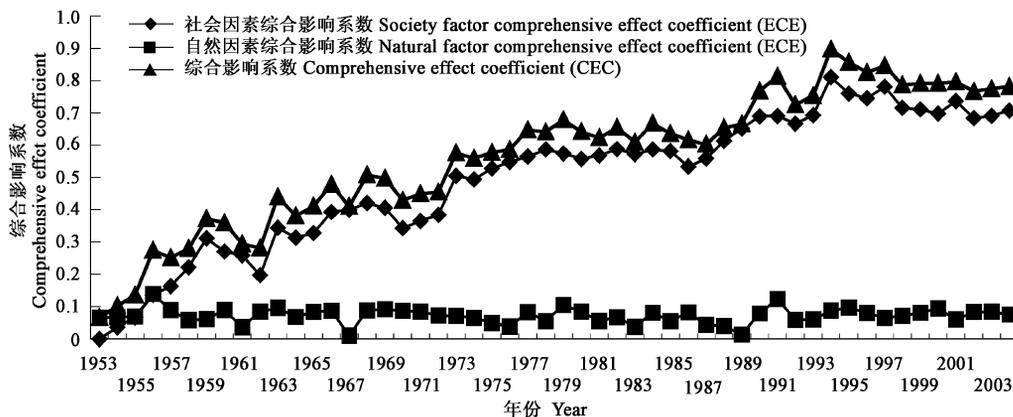


图 2 共和盆地自然因素综合影响系数、社会因素综合影响系数及综合影响系数

Fig. 2 Society factors CEC, natural factors CEC and CEC on Gonghe basin

4 讨论

4.1 从自然因素来说,共和盆地属典型的高寒干旱荒漠和半干旱草原区,平均海拔约 3200m,地表长期处于干燥、疏松状态,加上频繁肆虐的大风,土地极易沙漠化。从 20 世纪 50 年代开始违背自然规律的大规模土地开垦,先后兴建了巴仓和新哲等几大国营农场,几年就把约 6.67 万 hm^2 草场开垦为耕地,由于地表原生植物和土层结构遭到破坏,土地的水源涵养功能下降,丧失,地表风力随即加大,土地沙漠化速度明显加快,下风区的草地引发了流动和半流动沙丘。另外超载放牧也是导致土地沙漠化的重要因素,牧草被过度啃食,再生能力和更新周期缓慢而逐渐退化,最终导致草场的草种减少、植株变矮、覆盖度降低。

4.2 共和盆地防治土地沙漠化重点应该有三:①对易沙化的耕地退耕还草,对沙化严重的区域实施生态移民和农牧场整体搬迁,减少人类等社会因素对生态环境的破坏,同时控制人口和实施计划生育政策;②草原科学合理规划,对不同类型的草场进行载畜量测定和放牧控制,引导牧民优化牲畜结构,加大舍饲比例,减少草场载畜量,减轻草场负担,让草场得以休养生息;③国家和地方政府应该制定综合治理方案,实施多层次、全方位和大规模的综合治理工程,应该说遏制共和盆地的沙漠化是一场持久的生态建设攻坚战。

4.3 环境退化是当今社会关注的焦点之一,围绕环境退化展开的研究比较多,对导致环境退化因素的定量研究是其中的热点。本文就青海共和盆地土地沙漠化的问题进行了定量研究与分析,在因素的权重取值上利用相关矩阵的特征值与主成分方差之间的关系,实际上是完全利用了标准化后的数据(z-score法)本身的自有的特征来确定因素的权重值,最大可能利用了数据信

息,因此评价结果具有一定的可靠性与科学性。

4.4 本文在影响系数的确定上把选择时段上的最大值与最小值作为因素发展的上下限是有缺陷的,实际上是因素影响系数的相对值而不是绝对值,这就是为什么出现影响系数存在 1 和 0 的情形原因,但这一点对研究因素的影响系数的变化趋势不会造成影响,它只是整个发展过程中的一个区间,我们只是关注和研究了这一区间的变化规律,因此研究结果具有一定价值与实际意义。

4.5 环境因素包括社会因素和自然因素,环境因素的变化必然会对生态环境带来一定的影响与作用力,通过研究环境因素的变化与生态环境之间的关系在一定程度上就能够发现环境因素对生态环境的影响规律,因此环境因素变化的评价方法是研究的核心问题,其中存在不少问题,例如由于受资料来源的限制在影响因素类型的确定上还不是完善,自然因素明显考虑不够,在以后开展类似研究应该引起注意。

References

- [1] Sha Z J, Ma H Z, Li L Q, et al. Land and landcover Changing course in Longyangxia Reservoir region of Gonghe basin from 1987 to 1999. *Journal of Desert Research*, 2005, 25(1): 20~ 26.
- [2] Pan H H, Zhao Q. Strategy of environment father in Gonghe basin. *Qinghai Environment*. 2004, 14(4): 153~ 155.
- [3] Zhang D S. Quantitative analysis of influential factors on land desertification in Qinghai Gonghe basin. *Journal Desert Research*, 2000, 20(1): 59~ 62.
- [4] Qinghai Provincial Bureau of Statistics. *Statistical Yearbook of Qinghai 1996~ 2005*. Beijing: China Statistics Press.
- [5] Horg N. *SPSS for Windows Statistic analysis tutorial*. Beijing: Electron Industry Press, 2000. 309~ 320.
- [6] Hang Q M, Liao H Z. *Symbolic statistic and practice model*. Kunming: Yunnan University Press, 1995. 163~ 176.
- [7] An X Z, Ling X M. *Multi-statistic methed*. Jilin: Jilin Sci-tech Press, 1992. 38~ 65.

参考文献:

- [1] 沙占江,马海州,李玲琴,等.共和盆地龙羊峡库区 1987~ 1999年间土地覆盖变化过程.中国沙漠,2005, 25(1): 20~ 26.
- [2] 潘宏元,赵强.共和盆地生态环境治理的思路及对策.青海环境,2004, 14(4): 153~ 155.
- [3] 张登山.青海共和盆地土地沙漠化影响因子的定量分析.中国沙漠,2000, 20(1): 59~ 62.
- [4] 青海省统计局,青海统计年鉴(1996~ 2005年).北京:中国统计出版社.
- [5] 洪楠主编.SPSS for Windows统计分析教程.北京:电子工业出版社,2000.309~ 320.
- [6] 黄其名,廖鸿志.数理统计方法及其应用模型.昆明,云南大学出版社,1995.163~ 176.
- [7] 安希忠,林秀梅.实用多元统计方法.吉林:吉林科学技术出版社,1992.38~ 65.