

近 50 a 来接坝山地气候变化和人为活动对 土地沙化的影响

田佳¹, 郭宏忠^{1,3}, 邹受益², 金成洙¹, 赵廷宁¹

(1. 北京林业大学 水土保持学院, 北京 100083; 2. 内蒙古农业大学,
内蒙古 呼和浩特 010019; 3. 重庆市水土保持生态环境监测总站, 重庆 401147)

摘 要: 以河北省丰宁满族自治县小坝子乡为例, 通过对研究区近 50 a 气象资料和社会经济发展数据的统计、分析, 总结出气温、降水、蒸发、风等主要气候因子的变化情况、周期和趋势, 以及人为经济活动干扰的强度、程度与发展态势; 结合小坝子乡近 30 a 的土地沙化情况, 综合分析研究了气候变化和人为活动对接坝山地土地沙化的影响, 以及三者之间的相互作用与内在联系。

关键词: 气候变化; 人为干扰; 土地沙化; 小坝子乡

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2007)05-0028-04

中图分类号: S288

Impaction of Climate Change and Human Activities to Land Desertification in Jieba Mountain Over Last 50 Years

TIAN Jia¹, GUO Hong-zhong^{1,3}, ZOU Shou-yi², JIN Cheng-zhu¹, ZHAO Ting-ning¹

(1. College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China;

2. Inner Mongolia Agricultural University, Huhehot, Inner Mongolia 010019, China;

3. Chongqing General Station of Soil and Water Conservation Monitoring, Chongqing 401147, China)

Abstract: By taking Xiaobazi town in Fengning Man Nationality Autonomous County of Hebei Province as a case study area, data of weather and socio-economic development in the past 50 years were collected and analyzed. The results such as the change, period and leading trend of temperature, rainfall, evaporation and wind were presented. Meanwhile, intensity, situation and trend of human disturbance were recognized. The inner relations and impactions among climate change, human disturbance, and land desertification were analyzed and discussed in association with the process of land desertification in the past 30 years.

Keywords: climate change; human disturbance; land desertification; Xiaobazi town

接坝山地地处内蒙高原和燕山丘陵山地的连接地带, 属于半干旱农牧交错区, 是典型的生态过渡带和生态环境脆弱区, 同时又是京津地区重要的生态屏障, 具有极为重要的生态位势。但是, 长期以来在全球气候变化和人为不合理的经济开发活动双重压力和干扰下, 植被破坏严重, 土地荒漠化加剧, 生态系统局部濒临崩溃的边缘。该地区的丰宁满族自治县小坝子乡已成为距首都北京最近的沙源之一。我们收集了近 50 a 丰宁满族自治县的气象资料和小坝子乡的社会经济发展数据, 且从中选取了气温、降水量、蒸

发量、大风、人口变化、牲畜量变化、作物耕种面积等 7 个土地沙化驱动因子进行统计、分析, 总结各因子的变化情况和趋势, 以及与土地沙化的内在联系。旨在阐明气候变化和人为活动对土地沙化的影响作用, 为接坝山地防沙治沙和生态环境建设提供基础依据。

1 研究区概况

丰宁满族自治县小坝子乡位于冀北接坝山区, 地理坐标为北纬 41°22'8"—41°34'6", 东经 116°12'49"—116°29'30", 土地总面积 31 002 hm²。属大陆性季风

收稿日期: 2007-02-21 修回日期: 2007-06-13

基金项目: 科技部首都圈防沙治沙应急技术示范与研究“燕山丘陵山地(河北丰宁)防沙治沙技术示范区项目”(FS2000-004)

作者简介: 田佳(1982-), 男(汉族), 宁夏回族自治区银川市贺兰县人, 硕士生, 从事荒漠化防治、流域工程治理措施下的绿化问题方面的研究。E-mail: Yuhudie63@ 163.com。

型半干旱气候,年平均降水量 478 mm,年均无霜期 105 d,年平均气温为 4℃左右,年 4 级以上风日数 210 d 左右,其中 8 级以上大风的日数最高可达 65 d。地带性植被为温带落叶阔叶林,现有植被主要为原始森林破坏后经过封育或天然更新发展起来的次生林,辅以人工林和经济林。土壤以棕壤为主,褐土、潮土为辅。以北梁为中心到小坝子村以及河谷滩地,分布有风沙土。小坝子乡共有 6 个行政村,总人口为 4 824 人,主要经济来源为牧业,人均年收入 618 元(2001 年)。经济发展滞后,人民生活水平低下,经济

发展对土地过度依赖,是导致该区生态退化、土地沙化的重要因素。

2 研究方法

通过收集、整理近 50 a 来研究区主要气象因子(气温、降水、平均风速、最大风速、日蒸发量),人为扰动(人口数量、牲畜数量、播种面积),以及土地沙化的资料、数据,分析、总结小坝子乡土地沙化的过程与趋势以及气候变化、人为活动对土地沙化的影响。研究框架见图 1。

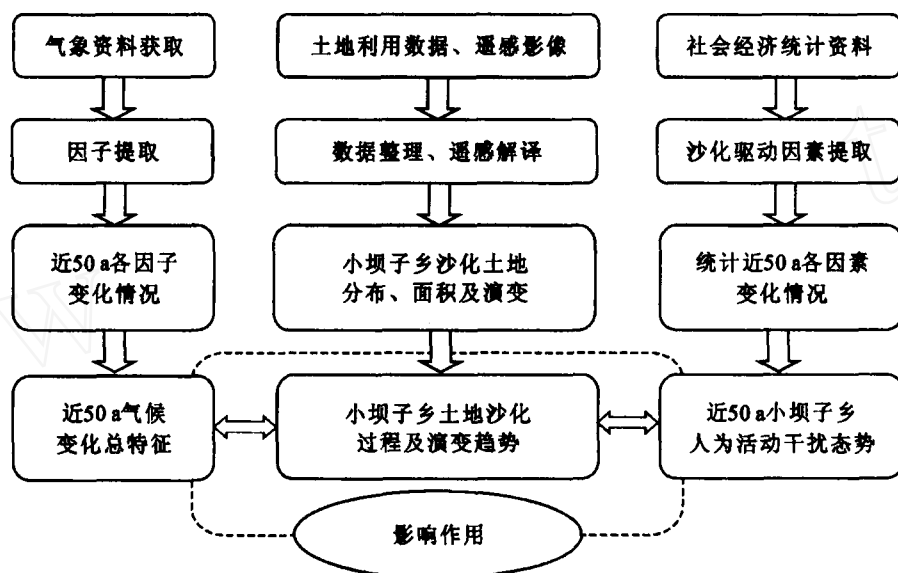


图 1 研究框架体系图

3 土地沙化动态

由于近代气候的变化和人为活动的强度干扰,小坝子乡植被遭受严重破坏、土地沙化加剧。据中国科学院兰州沙漠所朱震达等人利用遥感影像解译对接坝山地小坝子乡土地沙化情况的监测结果^[1],1982 年,小坝子乡沙化土地面积为 13.99 km²,占该地区总面积的 4.5%;1993 年,土地沙化面积为 36.44 km²,占该地区总面积的 11.75%。11 a 时间沙化面积增长了 1.6 倍,年平均增长 2.04 km²。

近年来,尤其是 2000 年朱总理亲临小坝子乡视察风沙危害,作出“防沙止漠,刻不容缓”的重要指标后,以防沙治沙为主体的生态环境建设的步伐明显加快,土地快速沙化的势头基本上得到了控制。

本研究组于 2002 年 7 月进行的调查结果表明,小坝子乡土地沙化面积为 44.08 km²,占该地区总面积的 14.22%,较 1993 年土地沙化面积增加了 2.47%。

4 气候变化分析

选取丰宁满族自治县近 50 a 气象资料中对土地沙化影响显著的气温、降水量、蒸发量、风等 4 个因子进行分类统计,分析、总结了其变化的特征与趋势^[2]。

4.1 气温变化

研究区多年平均气温为 6.58℃,基本上 5 a 出现 1 次高温,11 a 出现 1 次极高温,与太阳运动周期基本一致。最高气温年是 1998 年,平均气温 8.24℃,最低年气温年为 1956 年,平均气温 4.67℃(图 2)。

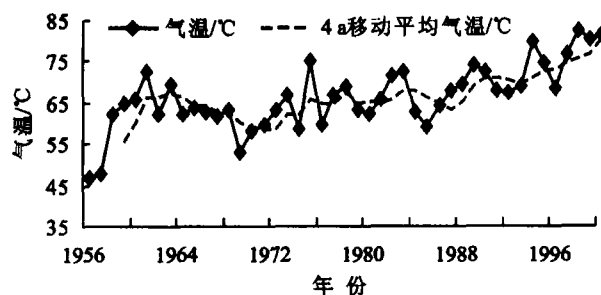


图 2 年均气温变化曲线

近 50 a 来,平均温度上升了 1.84℃。其中,60 年代比 50 年代后期提高 0.82℃,上升迅速;70 年代气温略有上升,但不明显;80 年代开始明显提高,较 60 年代上升了 0.33℃;90 年代气温上升更快,较 80 年代提高 0.694℃。

4.2 降水量变化

研究区多年平均降雨量为 477.98 mm。最高降水年为 1959 年(704.7 mm),最低为 1984 年(298.5 mm)(见图 3)。研究地区 50 年代末降雨比较充足,1959 年达到一峰值(704.7 mm);60 年代初年和末年降雨量较少,均低于多年平均值,而 1963 到 1967 年降雨颇丰;70 年代除 1973 年(658.6 mm)与 1978 年(571.9 mm)降水量较高以外,其余年份降水量都较低,1975 年达到最低(342.1 mm);80 年代降雨明显减少,1983 年、1984 年降水量达最低,降水量只有 344.2 mm 和 289.5 mm;90 年代降雨有所增加,多降雨与少降雨年份基本以 2~3 a 为一时段交替出现,1998 达到最高值(696.4 mm)。

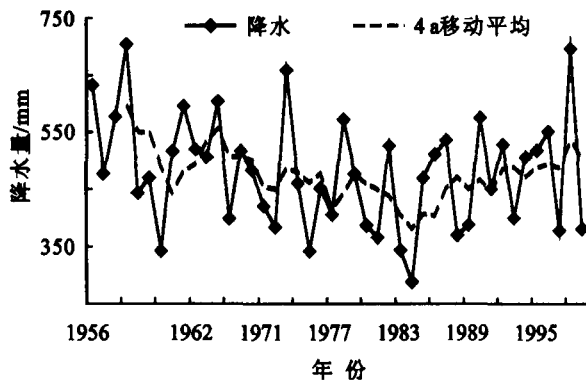


图 3 年降水量变化曲线

从总体趋势上看,该区从 60 年代到 80 年代平均降雨量一直处于减少的态势,80 年代平均降雨量只有 418.7 mm,较 60 年代的 491.8 mm 减少了 73.1 mm。90 年代降雨量又逐渐上升,平均值达 498.63 mm。

4.3 蒸发量变化

研究地区多年平均蒸发量为 1 627.95 mm,60 年代年平均蒸发量为 1 629.6 mm,70 年代蒸发量减少,年平均蒸发量达 1 531.3 mm,80 年代到 90 年代蒸发量又逐渐增加,90 年代年平均蒸发量达 1 669.9 mm,较 70 年代增长了 138.6 mm。

4.4 大风变化情况

根据研究地区的土壤风蚀情况,结合多年气象资料,将日平均风速 ≥ 4 m/s 天气确定为大风日。由图 4 可知,该区大风主要集中在 1—4 月,占全年

55.2%。最大风速出现在 4 月和 5 月,多年平均值分别为 7.49 m/s 和 7.13 m/s。(1980 年 4 月 19 日最大风速达到 26 m/s)。最大月均风速也出现在 4 月和 5 月,多年平均值分别为 2.9 m/s 和 2.58 m/s。

多年平均大风日为 43.6 d。从 50 年代后期到 90 年代,大风日数在波动中呈下降的趋势(见图 4)。

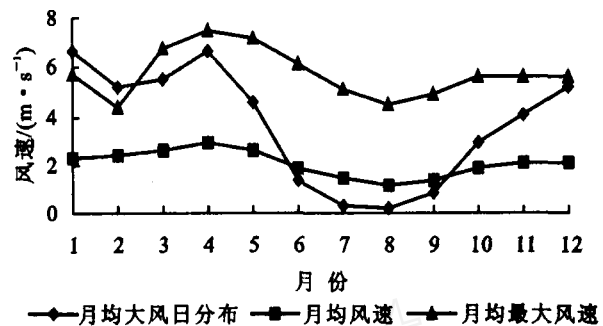


图 4 年内大风分布曲线

5 人为活动态势

5.1 人口数量变化

1956—2000 年,小坝子乡人口数量经历了快速上升又逐渐回落的过程。1956 年为最低,达 3 567 人,1982 年达最高峰,为 5 318 人。60 年代人口数量增长最快,从 1961 年的 3 597 人增加到 1969 年的 4 595 人,10 a 平均增长率 24.8%。70 年代初人口增长也比较快。1975 年以前平均增长率为 21.0%;1975 年后增长速度下降,平均增长率 6.0%。80 年代人口基本稳定,10 a 平均增长率仅 0.6%,到 1989 年人口总数达 5 262 人。90 年代前半期人口出现负增长,1996 年人口数量 4 802 人,10 a 平均增长率 -5.0%。

5.2 牲畜数量变化

牧业是小坝子乡的支柱产业和首要的经济来源。20 世纪 60—80 年代,在发展经济和提高农民收入的压力下,牲畜的养畜量增长迅速。

60 年代大牲畜的平均数量为 2 096 头,羊 5 929 只,到 80 年代末大牲畜已达 5 557 头(1989),羊总数达 17 699 只(1990)。90 年代后期,随着土地严重沙化,政府开始压缩牲畜的数量,到 1999 年大牲畜数量为 4 702 头,羊总数为 12 700 只(图 5)。

5.3 农作物播种面积变化

人口数量的增长导致土地耕作面积持续增加。20 世纪 70 年代农作物播种面积仅 1 303 hm^2 ;80 年代增加 40 hm^2 ,达到 1 343 hm^2 ;90 年代又进一步增加,达到 1 372 hm^2 。

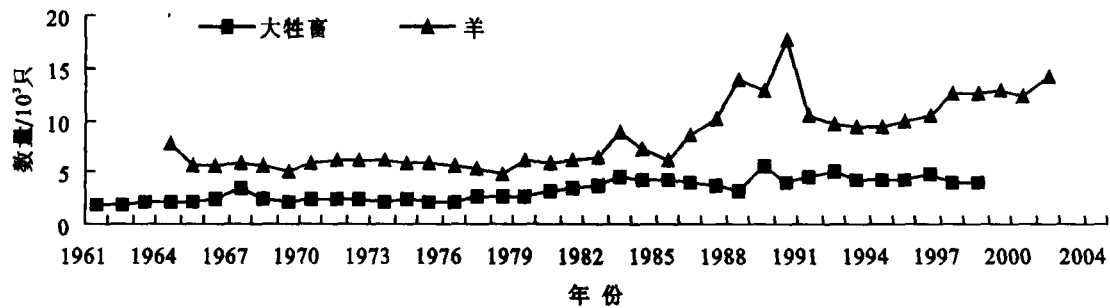


图5 小坝子乡牲畜数量年变化

6 土地沙化成因分析

接坝山地干旱、少雨、风大的气候特征和沙质土壤的广泛分布是土地沙化潜在条件。同时,气候是本区最为活跃的生态环境因素,气候变化将引起生态环境的变化,导致地表外营力作用方向与性质的改变,多年来气候持续干暖化就必然造成区域向类似荒漠的环境演化。以此为基础,区内对土地、植被、水等资源的过度开发利用进一步激化土地沙化的潜在条件与因素,加剧土地沙化的发生、发展。

6.1 地形因子作用

从地形上分析,小坝子乡位于内蒙高原与燕山山地的交界处,流域形状如扇形。地势西北高(最高达2 059 m),东南低(最低为900 m),相对高差1 159 m,河道狭窄。春、秋、冬三季西北风、北风穿堂而过,在流域下游槽碾沟和帽山一带因地形狭窄,同时受河床两岸山体阻挡,风沙流在这一区域表现为沉积作用,形成积沙区。此外,在夏季降雨集中期,强烈的地表侵蚀和径流冲刷,携带大量泥沙沿河而下,遇狭窄地段和山体阻挡,泥沙大量沉积,又为冬、春季节的风力侵蚀提供了沙源。

6.2 气候变化与土地沙化

分析以上统计数据发现,近50 a来,研究区平均气温一直处于上升的趋势,共升高了1.84℃,气温持续升高,使得冬春季气候变暖,土壤解冻提前,减弱了土壤抗风蚀性,增加了土地沙化潜在危险;20世纪90年代以前,降水量持续减少(从60年代到80年代减少了73.1 mm),且年际变率较大,加剧了干旱程度,增加了土壤的空隙度,同时干旱又与大风同期,为土地荒漠化的发生、发展提供了条件和动力,致使80年

代土地沙化速度明显加快,90年代初较80年代初土地沙化面积增加了6.9%;90年代以后,降水量明显增加,较80年代增加79.93 mm,同时由于治理力度的增大,土地沙化趋势得到很大程度上的减缓,10 a间土地沙化面积仅增加了2.3%;日蒸发量从60年代到70年代处于减少态势,共减少5.13 mm,但从70年代到90年代处于稳步增加趋势,共增长了3.37 mm,这与土地沙化的发展趋势是一致的。相关分析表明^[2],研究区土地沙化面积与相应年代的平均气温、降水量和蒸发量有很好的相关关系。

另外,沙化的发展也会对气候发生作用,造成气候的进一步恶化,即土地沙化与气候变化是相互作用的。

6.3 人为活动与土地沙化

总结近50 a研究区人为活动态势发现,90年代以前,人口数量、牲畜数量、耕作面积一直处于快速增长的趋势,这种长期不合理的人为干扰、破坏活动,大大超出了区域生态承载力,加速了土地沙化的发展,致使在20世纪80年代全球范围沙尘暴减少的趋势下,该地区(小坝子乡)土地沙化现象仍呈明显增加趋势。90年代后期,人口外出导致区域人口出现负增长,同时实施了封山育林、退耕还林还草、水土保持、防沙治沙等一系列生态建设工程,使该地区的生态环境得到明显改善,土地沙化速度明显减缓。

[参 考 文 献]

- [1] 朱震达. 最近十年来中国北方农牧交错地区土地沙质荒漠化发展趋势的一例(丰宁北部及多伦南部)[J]. 中国沙漠, 1994, 14(4):1—6.
- [2] 乌云娜,裴浩,白美兰,等. 内蒙古土地沙漠化与气候变化和人类活动[J]. 中国沙漠, 2002, 22(3):292—297.