

四川黄河流域土地沙化原因分析

盛海洋^{1,3}, 杨学俊², 白宪洲², 郑先纬²

(1. 南京交通职业技术学院, 南京 211188;

2. 四川省地质调查院, 成都 610081; 3. 成都理工大学, 成都 610059)

摘 要: 根据 2005 年、2006 年现场考察和 2005 年 1: 25 万 TM 图像处理、判读研究获得的信息, 结合前人研究的资料, 论述了四川黄河流域土地沙化的自然因素和人为因素。在自然因素中, 地质因素和气候变化是主要影响因素。其中地质因素是导致草地沙化的主要内动力影响因素, 气候变化则是其主要的内动力影响因素。人为因素最主要的原因是草地超载放牧, 其次开垦、樵采中药、开矿等。人为因素在自然因素的基础上加速了该地区草地退化和沙化的速度。

关键词: 四川黄河流域区; 土地沙化; 原因; 危害; 生态环境

中图分类号: S812

文献标识码: C

文章编号: 1005-3409(2007)03-0007-04

Analysis of Reason on Grassland Desertification in Sichuan in Watershed of Yellow River

SHENG Hai yang^{1,3}, YANG Xue-jun², BAI Xian-zhou², ZHENG Xian-wei²

(1. Nanjing Communications Institute of Technology, Nanjing 211188;

2. Sichuan Province Geology Investigate bureau, Chengdu 610081;

3. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059)

Abstract: Many cause of grassland desertification in Sichuan in watershed of Yellow River are presented, using the method of remote sensing and on spot surveying. The results show that grassland desertification develops as a result of the comprehensive effects of environment and human activity. The grassland desertification has become serious eco-environment problem in Sichuan in watershed of Yellow River.

Key words: the watershed of Yellow River in Sichuan; land desertification; cause; harm; eco-environment

1 前 言

四川黄河流域区位于青藏高原东北端, 海拔 3 400~4 000 m。地理坐标为东经 101°37' ~ 103°25', 北纬 32°10' ~ 34°06'。地跨若尔盖县、红原县、阿坝县, 流域面积 16 228 km², 占整个黄河流域的 2.16%, 水资源量约为黄河流域的 8.21%, 为黄河流域重要的水源涵养区。土地沙化主要沿黄河首曲和黄河支流白河、黑河两岸以及古河道等分布。土地沙化面积 76 347.0 hm², 且每年还以 5 614 hm² 的速度扩大。其中有 70% 的沙化土地失去生产能力, 完全沙漠化(表 1)^[1]。

研究区由于处于西南季风区的边缘, 是西风急流南北分支的辐合区, 属于高原寒温带, 半湿润大陆季风气候, 其特点寒冷, 日温差大, 四季不分明, 冬季严寒、漫长, 年冻土时间达 6 个月。夏季短促, 6~9 月气候较温和。据诺尔盖县、红原县、阿坝县气象站资料, 年平均气温 0.6~1.2℃。气温年较差 19.1~21.2℃, 年均降水 622~827 mm, 且集中在 5~9 月, 占年降水量的 70% 以上。年蒸发量达 1 193.2~1 311.9

mm。冬春季受西伯利亚和蒙古冷气团控制, 寒冷少雨多风, 以西北风为主。夏秋季受季风影响, 温暖多雨, 以北风和东北风为主, 平均风速 3.64 m/s, 最大风速 35 m/s, 8 级以上的大风日数 1985~1995 年为 277 d。在这样的自然气候条件和地理条件下, 加之人为不合理的经济活动, 造成脆弱的土地向沙化、沙漠方向发展。

2 土地沙化原因分析

草地沙化形成必须具备以下条件: 丰富的物质来源, 气候干旱多风和植被稀疏等, 总的可归纳为自然因素和人为因素两大方面。在若尔盖高原自然因素为主导因素, 对草地沙化起决定性作用人为因素为次要因素, 对草地沙化起促进作用。

2.1 自然因素

在自然因素中, 地质因素和气候变化是主要影响因素。其中地质因素是导致草地沙化的主要内动力影响因素, 气候变化则是其主要的内动力影响因素。

* 收稿日期: 2006-06-10

基金项目: 中国地质调查局项目: 川滇黔资源与生态地质背景调查及数据更新, 四川 1: 25 万若尔盖县、红原县、炉霍县、马尔康县幅区调查(任务书编号: 基[2005]003-04; 工作项目编码: 1212010510304)

作者简介: 盛海洋(1963-), 男, 陕西宝鸡人, 副教授, 成都理工大学地球科学学院博士生, 主要从事第四纪地质与生态环境教学和研究工作。

表 1 四川黄河流域沙化土地变化情况表

hm²

项目	计	沙化土地							有明显沙化趋势的土地
		计	固定沙地	半固定沙地	流动沙地	沙化耕地	露沙地	非生物治沙工程	潜在沙化土地
合 计	1999 年(前期)	42661.5	42661.5	10801.7	1750.0	3057.8			27052.0
	2005 年(本期)	76347.0	76347.0	13402.7	1944.2	5874.1	57.4	55065.0	3.6
	变化情况	33685.5	33685.5	2601.0	194.2	2816.3	57.4	55065.0	3.6
诺尔盖县	1999 年(前期)	25445.4	25445.4	1522.0	1054.5	3057.8			19811.1
	2005 年(本期)	61914.6	61911.0	4688.9	1936.9	5874.1	57.4	49353.7	3.6
	变化情况	36469.2	36465.6	3166.9	882.4	2816.3	57.4	49353.7	3.6
红 原 县	1999 年(前期)	5013.6	5013.6	3939.8	695.5				378.3
	2005 年(本期)	4749.3	4749.3	4345.8	7.3			396.2	
	变化情况	- 264.3	- 264.3	406.0	- 688.2			396.2	- 378.3
阿 坝 县	1999 年(前期)	12202.5	12202.5	5339.9					6862.6
	2005 年(本期)	9683.1	9683.1	4368.0				5315.1	
	变化情况	- 2519.4	- 2519.4	- 971.9				5315.1	- 6862.6

2.1.1 地貌条件

研究区属青藏高原向东延伸部分,海拔一般在 3 400 m 以上,地势自西向东南倾斜。主要地貌类型为低山、丘陵、阶地、河漫滩、宽谷和湖群洼地等。低山、丘陵相对高度 50~100 m。河流比降小,多曲流及牛轭湖。平坦高原上有大面积的高原沼泽和湖泊形成的高原湿地(图 1)。

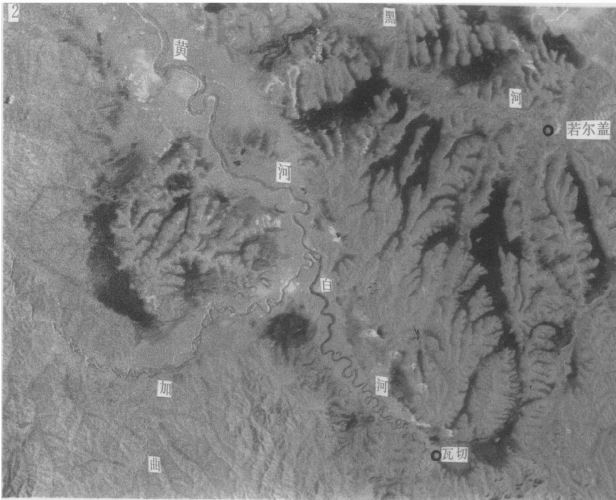


图 1 四川黄河流域卫星遥感图(2005 年 T M 743 合成)

若尔盖县沙化土地主要分布在黄河首曲、黑河中下游、白河下游及其故旧河床和阿西牧场等地的亚高山草甸草地上(表 1),成带状分布,土壤为砂质土和砂壤土^[2]。

表 2 若尔盖县沙化草地的分布

牧场名称	黑河牧场	阿西牧场	唐克乡	嫩洼乡	麦溪乡	向东牧场	辖曼种羊场	辖曼乡	合计
面积/hm ²	67.7	319	541.3	58	2087.7	85.7	314.3	1356.6	4830.3

从沙化土地的物质成分、粒度分析、扫描电镜分析、氧同位素比、产出形态,判断物源来自附近河漫滩和更远的西北黄土高原(另文发表)。

另外,临区玛曲县沙化土地分布在沿黄河流域的尼玛镇、欧拉乡、曼日玛乡、齐合玛以及孙河曲马场境内,集中分布在黄河流域两岸,其特征为斑点状分布的半固定、半沙漠化土地和小沙丘不断扩展,向南延伸。目前有沙漠化土地分

布的黄河河段长 119 km,占玛曲县境内黄河总长 443 km 的 27%。经调查和资料表明,截止 2001 年全县土地沙化面积达 6 080 hm²,占全县总土地面积的 0.6%。尚有潜在沙化土地 32 hm²。与 20 世纪 90 年代结果比较,沙化面积 4 789 hm²,到 2001 年每年增加 128.2 hm²,年增速 6.7%^[3]。

2.1.2 岩性及地下水特征

本区地处青藏高原东北边缘,高原面上裸露的岩石多为新生代喜马拉雅运动强烈隆起的三叠系板岩、片岩、泥岩、泥灰岩、砂岩,第三系砾岩和第四系河湖相以及早期冰川运动的松散沉积物。由于地质史上的强烈褶皱、断裂,并在反复强烈的寒冻风化作用下,三叠系岩层极为破碎,地面多松散碎屑物堆积。若地表植遭到破坏,经雨水冲刷、风蚀,土壤中的细小颗粒随水流走。当河水退后,形成大量的沙源,又经风力作用而造成土地被风沙逐渐覆盖,因而形成土地沙化。另外,盆地内已多年冻土退化,冻土层上水位持续下降,也是导致盆地高寒草甸失水向沙化过渡的因素之一。

2.1.3 新构造运动

若尔盖高原(盆地)位于青藏高原巴颜喀拉三叠纪沉积盆地的东端,大地构造处于松潘——甘孜构造系巴颜喀拉冒地槽褶皱带中的中间地块内。北以玛沁——略阳深断裂与西秦岭相连。南界大致在阿坝柯河、红原龙日坝、松潘毛尔盖、黄胜关一线,东以岷江深断裂为界。盆地内露头零星,大部分被第四纪草沼所覆盖,主要出露下三叠统菠茨沟组、中三叠统杂谷脑组 and 上三叠统侏倭组、新都桥组。以发育大陆斜坡海底浊积扇和深海相沉积为特征。盆地内部相对稳定,岩石变质程度微弱。

新生代以来,由于受喜马拉雅运动的影响,盆地内部处于阶段性上升,尤其晚更新世以来隆升速度加快,局部侵蚀基准面降低,造成晚更新世末黄河溯源侵蚀袭夺若尔盖古湖以及长江水系(盆地边缘)强烈袭夺黄河水系(盆地内部)的现状,如盆地北部的白龙江、东部的岷江和南部的大渡河三面包抄不断蚕食袭夺盆地边缘的黄河水系。有些地区,长江支流距黄河干流不足 30 km,如果不是杞人忧天,终究有一天整个黄河上源将被长江水系袭夺而去。另一方面,盆地内部黄河干流及其支流白河、黑河大部分河段河流下切作用十分明显,河床普遍下切至距原河漫滩地表 1 m 以下。黑河、白河普遍发育 2~3 级阶地。很多阶地被新发育的河谷切

割,沼泽地被暂时性流水切割出冲沟,不仅切透泥炭层,而且切入至泥炭层下伏矿质土层中。据实测,多数沼泽潜水位下降至地表 1 m 以下,退化沼泽、消亡沼泽潜水位下降幅度更大,一般达到 2 m 以下。另据调查,地下水位以 70 年代人畜饮水打井 20 m 即可见水,到 1998 年打井出水深度为 42 m,枯水深度至 150 m。沼泽大面积干枯,其面积已由 6.89×10⁴ hm² 缩小到 3.4×10⁴ hm²。旱生植物在沙化草地随处可见,如冰草。此外,湖泊萎缩现象也十分明显。有些湖泊被分割成数个小湖,之后这些小湖又发生沼泽化过程,现已趋于消亡。湖水深度普遍较 60 年代以前变浅,如错拉坚、哈丘湖等湖泊,湖水平均深度现分别仅为 1 m 和 0.8 m,湖水最大深度分别为 1.5 m 和 1.3 m^[4]。

2.1.4 气候变化

若尔盖高原冬季受到西南风支流控制和北方寒流的侵袭,尤其是北半球西风带影响更为强烈,加之夏秋季风受印度洋、太平洋季风影响和冷低压的终年侵扰而形成冬长无夏,春秋短,四季不分明,日照充足,热量差,全年无绝对无霜期的大陆性高原季风气候类型。

若尔盖县城(海拔 3 447 m)年均温 0.8℃,7 月为 10.8℃,1 月为- 10.4℃,据 1957 至 2001 年气象资料统计分析(表 2),年降水量 500~ 700 mm,86% 的降水出现在夏半年(4~ 9 月),6~ 8 月降水量占年降水量的 51%;冬半年降水量(93 mm)仅占年降水量的 14%^[5]。而在干旱的冬半年降水量平均仅 15 mm(12 月至次年 2 月)。降水较少,地面冻裂。又因 8 级以上大风频繁(表 3),以西到西北风为主,60 年代为 135 d,70 年代增加到 195 d,80 年代这种增加趋势尤为明显。大风日数以 3 月最多,70 年代最多年份为 15 d,瞬时风速最大可达 40 m/s。大风以 18 m/s 以上的速度对沙露头进行侵蚀、堆积,导致风助沙势,沙助风威的风沙流蔓延,加快了风沙对草原的侵蚀。

表 3 若尔盖县部分气象资料统计表

年度	年均降	年均温	年均蒸	年均风速	年大风天	气候特点
	水量/mm	/℃	发量/mm	/(m·s ⁻¹)	数(≥8级)	
1957~ 1960	586.0	0.44	1254.7	2.6	16.8	干冷少风
1961~ 1965	639.6	0.66	1249.5	2.2	10.4	湿润少风
1966~ 1970	695.2	0.64	/	2.2	16.6	湿润少风
1971~ 1975	634.1	1.00	/	2.8	51.2	干暖大风
1976~ 1980	630.7	0.68	/	2.6	47.8	湿润少风
1981~ 1985	740.4	0.90	1100.4	2.3	21.0	干冷大风
1986~ 1990	597.3	1.06	1212.6	2.5	25.8	干暖少风
1991~ 1995	629.2	1.14	1169.8	2.2	26.4	干暖少风
1996~ 2000	644.0	1.80	1202.6	2.2	23.8	干暖少风
2001	593.0	1.70	1319.1	2.1	15.0	干暖少风
1957~ 2001 多年平均	648.7	0.89	1195.4	2.4	26.6	干冷多风

表 4 1970~ 1980 年大风日数统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
合计	39	74	103	79	53	44	28	13	13	30	15	31
平均	3.5	6.7	9.4	7.2	4.8	4.0	2.5	1.2	1.2	2.7	1.4	2.8
最多年	8	17	15	13	10	8	5	2	5	6	7	

另外,据气温和降水历史资料显示:青藏高原的温湿期类型划分为高温高湿、高温低湿、低温高湿、低温低湿 4 种,

现阶段若尔盖高原正处于高温低湿期。并且近年来,由于地球表面的“温室”效应,若尔盖高原气候出现了转暖的趋势。据红原县气象局统计近 20 a 的年平均气温均> 1℃,而 1978 年以前多< 1℃。若尔盖县 1957~ 2001 年气象观测资料统计结果表明(表 3),50~ 60 年代平均气温 0.6℃,70 年代平均气温 0.7℃,80 年代平均气温 0.97℃,90 年代平均气温 1.15℃。年平均气温以 0.0173℃/a 速度增长,年平均气温升势明显。另外分析还发现,80 年代以前,一般每年月均温度高于当月平均温度的只有 6 个月或更短,而进入 80 年代以后,每年月均温度高于当月平均温度的在 6 个月以上,尤其是进入 90 年代以来,则出现 9~ 10 个月月均温度高于当月平均值的状况,这一现象表明若尔盖高原正处于气温升高和历史高温时期。温度升高使得蒸发量升高,1985~ 1995 年平均蒸发量为 1 360 mm。而降水量变化不稳定,幅度多在 10%~ 20%,近 20 a 来有减少的趋势。

应该指出,本区气候转暖偏干既是在全球环境变化的大格局下呈波动式发展,并与中国气候变迁和相邻地区沙漠化过程基本一致,同时又叠加了区域气候形成因子——下垫面沼泽退化的作用。

2.1.5 水文与第四纪冰川活动影响

黄河由源头从西部青海省久治县门党乡流入玛曲县木西合乡,往东流向四川省若尔盖县唐克乡,受唐克西北断裂构造影响,又沿断裂折向西北,并从西北部玛曲县阿格托出境,形成“黄河首曲”(黄河干流在研究区内流程约 433 km,流域面积 8 850 km²)。研究区内黄河支流黑河,发育于红原县羊拱海花岗岩冰川地貌区,先从南至北流过县境中部再流向西北方向,经辖曼区注入黄河。白河发育于红原县与阿坝县交界黄河水系与长江水系分水岭处,从南至北流经唐克区注入黄河。这些河流因比降小,流速 0.1~ 0.5 m/s,一般为 0.2~ 0.3 m/s。由于流速非常缓慢,造成河流夹带的大量泥沙在河流弯曲处不断沉积。

另外,由于受到第四纪末期冰川剧烈活动的影响,黄河及其支流发生过多次不同程度的改道,形成了不同程度的废弃旧河床(古河道),如黄河河道原在唐克之南,现白河东侧回流,而现在河水却从唐克以北曲流西行,便在古河道形成了白河东侧的大面积沙丘。黑河支流班佑河在且朗坝几经改道,流沙沉积遂成喜玛拉也沙丘。又如辖曼的黑青乔,阻挡乔沙丘也是因黑河改道所致。这种频繁的河流改道废弃的流沙是具有发生沙漠化的潜在物质基础和形成风沙土之起源,且形成沙化与河道走向一致的基本分布规律。

2.1.6 鼠虫害影响

该地区主要害鼠为高原鼯鼠、高原鼠兔、喜马拉雅獭等,虫害为蝗虫、草原毛虫等^[6]。由于藏狐、黄鼬、草原雕等啮齿类天敌数量减少,再加上客观经济条件的制约,灭鼠工作未能有效实施,致使本区鼠害肆虐,各县均有鼠害。据调查,阿坝州有草地鼠害面积 21.4 万 hm²,阿坝、红原、若尔盖三县占 84.5%,其中 Ⅰ级以上的鼠害草地可损失牧草 30%~ 50%。其中,红原县鼠害面积就达 16 299 hm²,占全县可利用草场面积的 2.18% 有些草场鼯鼠丘遍地皆是,鼯鼠密度达 2 524 只/hm²,黑唇鼠兔密度为 450 只/hm²,旱獭洞 45 个/hm²。若尔盖县,据 2002 年统计,鼠虫害面积 30×10⁴ hm²。经调查 100 m² 样方内,沙化草地的鼯鼠丘平均 19.5 个;未沙化草地的鼯鼠丘平均 7.5 个。沙化草地的鼯鼠危害面积达 18% 以上,而未沙化草地仅有 5% 左右。每年每公顷草地将有 28 多 m³ 的土壤被推出地表。另外一只鼯鼠在牧草生长期要吃掉 25 kg 鲜草。据估算,若尔盖草场有鼯鼠 100 万只左右,一年

内将吃掉 2 500 万 kg 鲜草,相当于 1.25 万个羊单位一年的饲草量。玛曲县 1993 年,鼠害面积 $7\times 10^4\text{ hm}^2$, 1995 年为 $12.3\times 10^4\text{ hm}^2$, 2001 年面积已达 $16.7\times 10^4\text{ hm}^2$ 。发生周期从 80 年代的 5 年到现在 3 年左右。年损失牧草约 $23\ 556\times 10^4\text{ kg}$, 相当于 $4.29\times 10^4\text{ hm}^2$ 草地的年产量。

此外,草地毛虫对草地的破坏也十分严重。其主要分布在若尔盖县部分地区,多者可达 70 条/ m^2 。

由于鼠类与毛虫大量采食牧草、挖土造丘,不但覆盖了大量的牧草使牧草减少,而且使原有土壤结构和植物根系遭到破坏,土壤水分大量损失,为草地退化、沙化又为害鼠虫种群繁衍、发育创造下条件,加剧与家畜争草。并使优良牧草的密度、高度减少,为草地杂毒草占据其空间提供了所需营养和生长区域,导致在退化沙化草池上大肆生长,形成优势和建群种,草地逐渐退化为鼠荒地。

2.2 人为因素

最主要的原因是草地超载放牧、不合理放牧、开垦、樵采中药、开矿等,尽管人为因素在本地区草地沙化的演变过程中起次要作用,但给草地资源及其生态环境造成的破坏也是无法估量的,它加速了该地区草地退化和沙化的速度。

2.2.1 草地超载放牧

若尔盖高原草地理论载畜量为 2 253.97 万个羊单位,目前实际载畜量为 2 786.5 万个羊单位,超载率达 23.63%,部分地区超载率超过 60%,特别是冬春草场超载严重。如对若尔盖县草地资源和牧业现状的初步调查,全县现有天然草地 80.95 万 hm^2 ,其中可利用草地 65.23 万 hm^2 ,理论载畜量为 186.5 万个羊单位。1958 以来的历史资料统计显示,该县 1958 年实际载畜量为 95.07 万个羊单位,1975 年发展为 186.55 万个羊单位(已超载),到 1985 年发展为 245.73 万个羊单位(严重超载,表 4),1993 年发展到 272.7 万个羊单位,1995 年为 262.88 万个羊单位。到 2002 年底,全县有各类家畜存栏量达 100 余万头,折合羊单位为 285.48 万个羊单位,超理论载畜量 98.98 万个羊单位,超载率高达 53.07%,局部地区超载率在 100% 以上。在若尔盖每个羊单位可放牧的草场面积已从解放初的 0.6 hm^2 ,下降到现在的 0.27 hm^2 。平均草高已有 1959 年的 70 cm,下降为现在的 10 多 cm,且优良牧草种类减少,产量降低,杂草与毒草明显增加。另外超载也使得牲畜过度践踏草地,造成草皮层被剥落,就地起沙。其中阿西牧场的茆岗丘陵地,多数沙茆与沙丘的形成与此有关。

表 5 若尔盖县牧区超载状况(羊单位)

牧场名称	黑河牧场	阿西牧场	嫩洼乡	麦溪乡	辖曼乡	备注
超载数量	23399	12908	1.083 倍	100361	132381	辖曼乡可载畜量 207419

对玛曲县草地资源和牧业现状调查,也有同样结果。据测标,该地区天然草地理论载畜量为 35 万个羊单位,至 2001 年全县畜饲养量达 85 万个羊单位。而在 20 世纪 50 年代各类牲畜总量为 24 万个羊单位,60 年代为 33 万个羊单位,70 年代为 45 万个羊单位,80 年代为 60 万个羊单位,90 参考文献:

[1] 四川省林业厅四川省林业勘察设计院.四川省西北地区沙化土地监测专题汇报[R].2005.
[2] 赵仁昌.若尔盖草地沙化及防治对策[J].四川环境,1995,14(2):15-20.
[3] 卡召加.甘肃玛曲县草地沙化现状成因及治理对策[J].甘肃农业,2005,227(6):31-32.
[4] 杨永兴.若尔盖高原生态环境恶化与沼泽退化及其形成机制[J].山地学报,1999,17(4):318-323.
[5] 雍国玮,石承苍,邱鹏飞.川西北高原若尔盖草地沙化及湿地萎缩动态遥感监测[J].山地学报,2003,21(6):758-762.
[6] 李昌平.川西北鼠虫害调查[J].北京:中国农业出版社,1993.63-67.

年代后牲畜总量直线增长,已超载 40 多万个羊单位。超载导致草场退化、草场质量下降。草场草木植物种类已由 1981 年的 30 多种减少到现在的 21 种。产草量平均下降 23%,优良牧草比例由 75% 下降到 45% 左右,草层高度由 60 cm 降低到 25 cm。

2.2.2 开渠排水

若尔盖高原部分相对海拔较低、水热条件较好的草地,大面积地被开耕来种植粮食作物,使农牧结合区脆弱的生态系统遭受破坏。在 60~70 年代期间,阿坝州的若尔盖、红原、阿坝三县进行沼泽草地人工排水,使得不少区域地表和地下水位降低,土壤板结硬化。其中仅 1965~1973 年间,若尔盖县就累计开渠 200 km,致使 14 万 hm^2 的水沼泽变成半湿沼泽或干沼泽 90 年代初又以辖曼乡的黑青乔、黑河牧场的隆岗错(海子)等地开渠挖沟 17 条,总长度 50.5 km,又使 1.48 万 hm^2 沼泽丧失了湿地功能。又如若尔盖热尔大坝、唐克牧场(原农场)都是 60 年代的开垦区,而现在脱斑地随处可见,难免不迅速向沙化方向发展。

2.2.3 草地利用不合理影响

该地区以原始粗放的传统放牧,靠天养畜,由于家畜数量的增长,没有建立起完善的人工草地和半人工划时基础,实行掠夺式放牧经营,对草地的利用只分冬春草场和夏秋草场,没有实行科学合理的划区立牧,草畜矛盾突出,甚至对同一草场一年多次重复利用,使草地被利用和土壤肥力演替发生恶性变化,超越了草地能够自我修复的“阈值”,从而加速草地板结、沙化。

2.2.4 乱挖滥采活动的影响

由于独特的自然环境条件,草原中蕴藏着丰富的野生中药材,如驰名中外的冬虫夏草、松贝、红蒿天等,其品质好,无污染,药用价值极高,人们在经济利益的驱动下,每年采收季节数万外地人员来该地区大量采挖药材,生物多样遭到破坏。采挖一个冬虫夏草,破坏草地 6 cm \times 5 cm,采挖 1 万 kg,破坏草地 15 万 m^2 ,使草地千疮百孔。此外随着社会经济的发展,草地灌丛的清除,在草地大量采石、挖沙、取土,地质普查、开采泥炭、淘金,大面积的修筑公路、兴建城镇、开发旅游景点等作业量的急剧增加,缺乏必要的管理体制及不规范的利用和开发,对草地破坏非常严重。

3 结 语

综上所述,草地沙化的原因是多方面的,也是比较复杂的,若尔盖高原草地沙化过程是以缓慢的自然草地沙化过程为基础,自然与人为因素共同作用所形成的人为加速加剧过程。草地沙化的形成与发展及其速率是由自然草地沙化过程、近期气候干旱化加剧其相应过程强度和相互关系造成的。在若尔盖高原自然因素为主导因素,对草地沙化起决定性作用人为因素为次要因素,对草地沙化起促进作用。自然因素、人为因素、其它动物等综合作用于脆弱的草地,一旦不合理因素逐步堆积达到一定程度,将进一步促使草地沙化,而沙化草地将是难以逆转的。