

内蒙古沙尘天气生态环境背景遥感分析

银 山, 包玉海

(内蒙古师范大学地理科学学院, 呼和浩特 010022)

摘 要: 沙尘暴是中国北方地区, 特别是沙漠及其临近地区特有的一种自然灾害。据研究, 内蒙古中西部地区已成了中国北方主要的沙尘中心和源地。内蒙古地区多属干旱、半干旱气候, 生态环境脆弱, 由于长期不合理的生产和生活活动, 生态环境迅速恶化, 水土流失、风蚀沙漠化、盐渍化以及草场退化等问题日益严峻。加之全球气候变化的影响, 近年来沙尘天气肆虐该地区, 受影响的地区遭到不同程度的危害。利用 2000 年 5~10 月份 TM 假彩色合成影像, 解译并获取土地利用现状、植被状况和土壤侵蚀等信息和数据基础上, 较全面分析了内蒙古沙尘源地的生态环境背景, 并提出了整治对策。

关键词: 沙尘天气; 生态环境背景; 遥感分析

中图分类号: P425.4; TP79 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2002)03-0149-03

Remote Sensing Analysis of Ecological and Environmental Backgrounds of Sand-stormy Weather in Inner Mongolia

YIN Shan, BAO Yu-hai

(Institute of Geography of Inner Mongolia Normal University, Huhhot 010022, Inner Mongolia, China)

Abstract: In desert and its closing regions in northern China, sand-storm is a kind of natural calamity. According to the research, the mid-west Inner Mongolia has become the main center and origin of dust in northern China. Belonging to the arid and semi-arid climate, the ecological environment of Inner Mongolia is delicate because of irrational production and living activities for a long time, ecological environment is deteriorated rapidly. For example, there are many environmental problems such as soil and water erosion, wind erosion, salinization and meadow degeneration etc. Furthermore, because of the change of global climate, there are more dangerous sand-storms in this area in recent years. Finally, some information and data of present situation of land utilization, vegetation and soil erosion are obtained from the TM images from May to October in 2000, then the ecological and environmental backgrounds of dust origin in Inner Mongolia are analyzed. And the renovating countermeasures are put forward.

Key words: sand-stormy weather; ecological and environmental backgrounds; remote sensing analysis

1 引 言

沙尘暴是中国北方地区, 特别是沙漠及其临近地区特有的一种自然灾害。据研究<sup>[1]</sup>, 1971~1996 年, 除青海、内蒙古的部分地区及北京外, 我国各地沙尘暴发生的总次数呈明显下降趋势, 到 20 世纪 90 年代末, 沙尘暴不仅强度加强、发生频率加快, 影响范围有扩大的趋势。根据沙尘暴发生频率、强度、沙尘物质组成与分布、生态状况、土壤水分含量、水土利用方式和强度, 结合区域环境背景将中国北方划分出四个主要沙尘暴中心和源地。<sup>①</sup> 甘肃河西走廊及内蒙古阿拉善盟; <sup>②</sup>新疆塔克拉玛干沙漠周边地区; <sup>③</sup>内蒙古阴山北麓及浑善达克沙地毗邻地区; <sup>④</sup> 陕陕宁长城沿线<sup>[2]</sup>。可见内蒙古中西部地区已成了中国北方主要的沙尘中心和源地。

据研究<sup>[1]</sup>, 内蒙古全年出现沙尘暴日数, 巴丹吉林沙漠、乌拉特后旗西部、库布齐沙漠为 20~30 d, 阿拉善、鄂尔多斯市、巴彦淖尔盟西北部、乌兰察布盟东北部、锡林郭勒盟北部

为 10~20 d, 巴彦淖尔盟、乌兰察布二盟大部及西辽河平原为 5~10 d, 锡林郭勒盟东部、赤峰市大部、通辽市大部和呼伦贝尔盟岭西等地 5 d 以下, 呼伦贝尔盟和兴安盟大部很少出现。据 1960~1990 年统计, 内蒙古的沙尘天气的季节分布以春季的 3~5 月为最多, 占总次数的 72.45%, 4 月份多达 38.78%。从沙尘天气的年际分布上看, 全区无特强沙尘暴的年份仅占 27.9%, 出现一次的年数占 41.9%, 2~3 次的占 25.6%, 出现 4 次和 8 次的各有 1 年, 分别占 2.3%, 2000 年和 2001 年出现 8 次以上。特别是 2000 和 2001 年 3~4 月份曾出现过多次较强沙尘天气, 不仅影响了内蒙古地区, 而且北京、天津、河北以及华北地区大都受到了不同程度的影响, 影响范围之广、频率之高、强度之大, 为历史同时期所罕见。

2 沙尘源地生态环境背景的遥感分析

2.1 植被状况

内蒙古大部地区属于我国重要的草原地带, 植被以荒

<sup>1</sup> 收稿日期: 2002-04-20  
基金项目: 内蒙古自治区教育厅重大项目资助(批准号: ZD01027 和 ZD0001)。  
作者简介: 银山, 男, (1963-), (蒙古族), 内蒙古人, 副教授, 主要从事资源环境与自然灾害研究。

漠、典型草原和草甸草原为主。土地利用现状以牧草地、旱地为主,牧草地中中、低覆盖度草地所占比例日益增加,沙漠化

土地发展迅速,严重的退化草地面积比例大。据 2000 年植被覆盖度遥感调查(图 1),内蒙古自治区高覆盖度草地占草地



图 1 内蒙古 2000 年植被覆盖度现状图

占草地总面积的 44.80%,中覆盖度草地占 35.079%,低覆盖度草地占 20.062%,中低覆盖度草地占 55.141%。其中内蒙古中西部的乌兰察布盟、巴彦淖尔盟、鄂尔多斯市和阿拉善盟的中低覆盖度草地占地比例都超过 70%,分别为 73.916%、79.413%、76.545% 和 98.217%,主要以牧业为主的锡林郭勒盟的中低覆盖度草地所占比例也达到 45.852%。同时草原地区的沙漠化土地占相当大的比例。退化的草场,裸露的地表,冬春季节土壤表层缺乏保护层,对沙尘天气的出现提供了有利条件。

2.2 土地利用现状及结构

内蒙古沙尘源地及途经地区土地利用现状遥感调查结果显示,中西部的锡林郭勒盟、乌兰察布盟、鄂尔多斯市、巴彦淖尔盟和阿拉善盟等五盟市的牧草地占绝大比例,且以中低覆盖度草地为主(表 1)内蒙古的耕地所占比例虽小,但旱地和坡耕地居多,如乌兰察布盟的耕地面积占全盟面积的 26.97%,且以旱地所占比例大,该盟的后山地区是内蒙古,乃至中国北方地区沙漠化发展最严重的地区。全区未利用土地占 19.01%,其中沙漠、沙漠化土地、戈壁、风蚀地为主,其中阿拉善盟和鄂尔多斯市的未利用土地占比例最大,分别为 68.26% 和 20.06%,集中分布在风力强劲的内蒙古中西部地区。可见内蒙古不合理的土地利用结构对沙尘天气的形成提供了条件。

2.3 土壤侵蚀

内蒙古自治区普遍存在不同程度的土壤侵蚀现象,全区沙质荒漠化面积约 71 705 248 hm<sup>2</sup>,占全区总面积的 67.72%。按盟、市计算,以阿拉善盟所占面积比例最大,锡林郭勒盟次之,都在 90% 以上;其次是乌海市、鄂尔多斯市、巴彦淖尔盟、乌兰察布盟、通辽市,风蚀面积比例都在 60% 以上;而兴安盟、呼伦贝尔盟、赤峰市、呼和浩特市、包头市较少,在 30% 以下。在风蚀强度上,以阿拉善盟和鄂尔多斯市

表 1 内蒙古各盟市 2000 年土地利用现状百分比 %

盟市名称	耕地	园地	林地	牧草地	居民及工 矿用地	交通 用地	水域	未利用 土地
内蒙古自治区	7.84	0.04	15.64	54.95	0.88	0.11	1.54	19.01
呼和浩特市	37.35	0.14	13.95	39.76	3.77	0.28	2.62	2.12
包头市	16.41	0.06	2.29	76.99	2.00	0.16	1.58	0.52
乌海市	4.47	0.36	2.39	76.13	8.67	0.43	3.81	3.74
赤峰市	17.13	0.10	15.1	60.86	2.02	0.12	1.79	2.89
呼伦贝尔盟	4.83	0.05	51.13	33.86	0.50	0.12	1.93	7.59
兴安盟	14.24	0.04	24.35	51.31	1.70	0.23	1.3	6.83
通辽市	23.16	0.09	13.68	52.53	2.48	0.16	2.81	5.09
锡林郭勒盟	2.45	0.00	1.25	92.46	0.33	0.07	1.40	2.02
乌兰察布盟	26.97	0.04	3.68	63.4	1.54	0.22	1.21	2.94
鄂尔多斯市	4.56	0.03	5.08	67.66	0.77	0.07	1.77	20.06
巴彦淖尔盟	8.087	0.05	1.20	79.69	1.16	0.14	2.59	6.31
阿拉善盟	0.12	0.00	1.13	29.80	0.15	0.03	0.51	68.26

最强。特别是冬春季地表植被盖度小的时期是风力侵蚀强度最强的时期。强度、中度风力侵蚀的地区占绝大比例,而且集中分布在内蒙古的中西部地区。由于强烈风力侵蚀,沙尘中心和源区生态环境脆弱,多沙漠、沙漠化土地,且沙漠化土地日益扩大。利用 2000 年卫星影像进行浑善达克沙地沙漠化土地遥感调查结果显示(图 2),流动沙丘、半固定沙丘和固定沙丘分别为 596 978.07 hm<sup>2</sup>、1 206 502.50 hm<sup>2</sup>、1 746 497.16 hm<sup>2</sup>,各类沙丘面积比 20 世纪 90 年代中初期近扩大了 6 000 万 hm<sup>2</sup>。

2.4 气候条件

从 1961 ~ 1990 年特强沙尘暴总日数可以看出,近 40 年来大风与沙尘日数有减少的总趋势,但 2000 年沙尘日数明显增多,反映内蒙古及整个华北地区的气候异常。研究表明,2000 年强沙尘天气陡增是因为处于反厄尔尼诺事件的高峰期所致,大风日数的增减是气候周期性变化的反映,每年冬春季寒潮大风的出现与冬季风强度有关。据研究<sup>[4]</sup>东亚季风与厄尔尼诺事件有密切关系,在厄尔尼诺年东亚季风强度减弱,而反厄尔尼诺事件年东亚季风势力增强。近 40 年厄尔尼诺年为:1953、1957 ~ 1958、1963、1965、1969、1972 ~ 1973、1976、1982 ~ 1983、1986 ~ 1987 年,可见 70 ~ 90 年代厄尔尼诺事件占优,沙尘天气也有相应减少趋势。2000 年是处在 20

旱化, 冬季温度回升, 使冬季地表干燥、土质疏松, 因此为沙尘天气形成提供了有利的条件。

利用 2000 年 5~10 月份遥感影像进行生态环境背景的调查结果显示, 沙尘暴中心和源区的土地利用结构不合理, 草场退化严重, 土壤侵蚀强烈, 沙漠、沙地分布广泛, 土地风蚀沙化严重, 生态环境脆弱, 冬春季节地表几乎处在裸露状态。缺乏保护层的地表松散物质, 在强劲风力作用下, 易成为参考文献:

沙尘暴中心和源区。沙尘天气对内蒙古社会经济的发展和人民生活带来了很大不便和损失。因此,应积极采取行之有效的措施,抓住内蒙古西部开发战略全面实施和深入的机遇,以可持续发展理论为指导思想,因地制宜的做好退耕还林还草工作,恢复自然植被,重视生态建设,把生态效益、经济效益、社会效益相结合,加强沙尘天气的动态监测和预警系统建立,深入开展减灾防灾方面的科学研究。

- [ 1 ] 邱新法,等.我国沙尘暴的时空分布规律及其源地和移动路径[J].地理科学,2000,56(3):316-322.
- [ 2 ] 王涛,等.中国北方沙尘暴现状及对策[J].中国沙漠,2001,21(3):322-327.
- [ 3 ] 王长根,等.内蒙古气候热点及对策研究[M].北京:气象出版社,1997.77.90.
- [ 3 ] 香宝,刘纪远.东亚土地覆盖与季风气候变化的关系[J].地理学报,2002,57(1):39-46.

究表明,肥<sup>[3]</sup>、水<sup>[4,5]</sup>是限制土地生产力的主要因子。事实上,肥、水、气均对土地生态潜力的发挥具有限制作用,考虑到生态技术和农业技术的现状和趋向,这三个生态因子仍将对土地生态系统产生长期、稳定的负反馈约束效应。土地建设、农业技术改良可以有效地改变土地生态因子的性状、组合结构、活力,是克服约束作用的有效力量。随着经济发展,生产资料价格将会同步上浮,势必影响生产成本、投入产出比和经营效果,并对经济系统的良性循环产生负反馈约束。因此,

经济政策、农副产品价格是诱导调控和缓解阻滞力量的有效力量和手段。

总之,生态经济系统良性循环的建立是黄土丘陵沟壑区持续发展的实质,生态环境建设即土地建设和水土保持是其生态经济系统良性循环建立的基础。因此生态环境问题的解决是黄土丘陵沟壑区持续发展的基础,这样就必须将其生态环境建设作为一项当务之急的战略任务来抓,以土地建设和水土保持为突破口<sup>[6]</sup>。

- 参考文献:
- [1] 山仑,等. 水土严重流失的黄土丘陵区建立良性农业生态模式的探讨[J]. 水土保持通报, 1998(1): 1- 7.
  - [2] 段建南,李旭霖,等. 黄土高原土壤变化及其过程模拟[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
  - [3] 段建南,等. 黄土丘陵区土壤配肥效应的研究[A]. 中国科学技术协会首届青年学术年会论文集( 农科分册) [C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 342- 347.
  - [4] 王立祥. 西北黄土高原农田降水生产潜势及开发研究[J]. 西北农学院学报, 1982, (2): 37- 50.
  - [5] 王改兰,等. 砖窑沟流域糜子农田水分平衡及其调节[J]. 山西农业科学, 1993, 21(1): 44- 47.
  - [6] 陈国良,等. 固原上黄村农业生态经济系统建设示范总结[J]. 生态经济, 1992(2): 20- 25.