

我国沙尘暴灾害初步研究*

张煜星 廖雅萍

(中国荒漠化监测中心 北京 100714)

74 A

摘要 2000年北京地区发生了12次沙尘暴、扬沙和浮尘天气,这在全国引起强烈反响。据建国50年来全国67773条气象站沙尘暴记录分析认为,我国沙尘暴易发区域广泛,但多发区集中在我国西北部,与荒漠化状况相近;70年代前沙尘暴有增无减,但因当时人们生态环境意识薄弱并未引起足够重视;70年代是我国沙尘暴发生频率最高时期,80~90年代局部和小范围沙尘暴发生次数逐渐减小,强度有所减轻。但随着区域经济的发展,沙尘暴灾害损失日趋增大。建设林草植被、改善生态环境对减小局部和小范围沙尘暴发生次数及灾害程度具有重要作用。

关键词 沙尘暴 灾害 生态环境

Preliminary research on the sand storm disaster in China. ZHANG Yu-Xing, LIAO Ya-Ping (Chinese Desertification Monitoring Center, Beijing 100714), *CJEA*, 2001, 9(2): 13~15

Abstract When new century comes up, sand storm, raise dust and floating dust weather have happened twelve times in Beijing, bringing great response. According to the 67773 item records of sand storm from the Chinese weather stations during last fifty years after new nation established, it is shown that the sand storm of appearance covers a large region, but the Northwest of China is the center of disaster, it is similar to desertification land distribution. Before 1970 sand storm frequency increased but human didn't pay attention to that because of weak realization of ecoenvironment. From 1970 to 1980 sand storm was the highest frequency, from 1980 to 1990 sand storm frequency in the limited areas had been decreased and the strength reduced. But with regional economy growing, sand storm brings a significant economical loss. The vegetation construction and the environment improvement will give large functions to the decrease of sand storm disaster.

Key words Sand storm, Desertification, Ecoenvironment

2000年我国北方局部地区多次发生的沙尘暴、扬沙和浮尘天气引起了人们的警觉乃至震惊。虽然气候异常、气象动力作用是沙尘暴发生的根源,但生态环境的优劣与沙尘暴的发生有着非常紧密的联系。

1 沙尘暴历史多发区及其发生运动路径

沙尘暴是一种气象灾害现象,各国对其界定界限不同,我国把由于强风将地面大量沙尘吹起,使空气浑浊,水平能见度<1000m的天气现象称谓“沙尘暴”。沙尘暴多发区是指沙尘暴发生频率相对较高、强度较大的地区,我国一般把年均沙尘暴日数>10d的地区列为沙尘暴多发区。据研究^[2],我国西北部从公元前3世纪到新中国成立的2154年中共发生沙尘暴70次,平均31年发生1次,特别是18世纪以后沙尘暴的发生次数有所增加,共发生44次,占63%,而仅从20世纪初~中叶的49年中沙尘暴共发生17次,在2154年的记载历史中占24.3%。历史上沙尘暴的多发区主要是我国现在的新疆、内蒙古西部、甘肃、宁夏西北部等地,沙尘暴在1年中各月份均有发生,但以3~5月份为多,在有月份记载的62次沙尘暴中3~5月份共发生32次,占总次数的51.6%,分布比较集中。我国沙尘暴的发生运动路径具有相对规律性,每次沙尘暴的形成和发展虽不同,但受大气环流的动力作用和其他天气特征的影响,我国西北部沙尘暴的主要运动途径有一定的共性,主要表现一是塔里木盆地周围地区区域性沙尘暴,主要发生在4~6月份,年均沙尘暴日数为17.8~30d;二是新疆东部~河西走廊~陕北、内蒙古西部等地区区域沙尘暴,这条路径长约3000多km,是我国沙尘暴的主要运动途径,包括诺明戈壁、阿拉善高原和鄂尔多斯高原的诸大戈壁、沙漠及沙地,地域辽阔,沙尘源丰富,又是西伯利亚和蒙古高压干冷空气南下经新疆东部或内蒙古西部,沿河西走廊,侵入宁夏平原、陕北

* 中国人民解放军总装备部(原国防科工委)卫星应用技术重点项目部分研究内容

收稿日期:2001-03-26

长城沿线的必经路径,该区风沙肆虐,沙尘暴活动十分强烈。吐鲁番、哈密盆地以大风天气为主,沙尘暴日数偏小,少于 20d。河西走廊及腾格里沙漠南缘沙尘暴发生频率高,强度大,灾害重,该地多年平均沙尘暴日数为 12~37.8d。宁夏平原及中部盐池、同心地区地处乌兰布和沙漠与腾格里沙漠的下风侧,地表沙质土,大风频繁,年均大风日数为 22d(石嘴山市最高达 55d)。宁夏地区多年平均沙尘暴日数为 10~15d。陕北地区北临毛乌素沙地年均沙尘暴日数为 10~20d。内蒙古西部额济纳旗、阿拉善高原、河套平原及鄂尔多斯高原地势开阔平坦,沙漠、戈壁广布,气候干旱,风力强,沙尘暴活动强烈,并具有频率高、强度大、范围广的特点,该区多年平均沙尘暴日数 20~30d,最高达 48.0d(熬伦布拉克),为沙尘暴高频率区标准;三是外蒙古~浑善达克沙地区域沙尘暴,主要发生在 4~6 月份,年均沙尘暴日数为 2~10d。

2 沙尘暴现代特征

我国沙尘暴现代特征一是沙尘暴易发区范围广泛,多发区相对集中,据我国 1950~1998 年 48 年 67773 条气象站沙尘暴记录分析,我国沙尘暴的空间分布十分广泛,西起新疆的喀什,东至黑龙江的富锦,东北至呼玛,西南至西藏的隆子,涉及新疆、甘肃、青海、宁夏、内蒙古、陕西、山西、河北、北京、天津、辽宁、吉林、黑龙江、西藏、河南等 15 个省(区)市,与我国荒漠化区基本相似,年均发生沙尘暴日数大于 10d 的多发区主要集中在内蒙古西部、贺兰山以西一线,其他地区多年平均日数均 <10d,即我国沙尘暴的多发区分布在各大沙漠和沙地的附近及周边地区,这些地区植被稀少,降雨量少,是我国荒漠化较严重地区;二是沙尘暴发生次数呈减小之势,总体而言,我国沙尘暴高发期是 70 年代和 60 年代,80 年代后沙尘暴次数明显减少(见表 1)。50 年代、60 年代、70 年代、80 年代和 90 年代年均沙尘暴次数分别为 5.2 次、6.4 次、7.2 次、3.7 次和 2.3 次。沙尘暴是气象灾害现象,受气候作用异常明显,特别是大范围 and 特大范围的强度、特强度沙尘暴,其形成和发展主要受气候条件的作用。由表 1 可知,若以沙尘暴发生范围 >81 万 km² 为统计标准,建国 50 年来不同时期其发生率几乎相近,均为 1 次,可见非常剧烈的气候异常现象 50 年来基本未发生。若以 >66 万 km² 的沙尘暴发生次数分析,50 年代、60 年代、70 年代、80 年代和 90 年代分别为 1 次、3 次、2 次、3 次、0 次,这可能与 60 年代、80 年代的气候较异常,干旱多风,70 年代次之,50 年代、90 年代气候比较适宜有关。按沙尘暴发生面积达 53 万 km² 以上统计,我国 50 年代、60 年代、70 年代、80 年代发生的次数基本相同,分别为 6 次、7 次、7 次、7 次,而 90 年代则明显减少,仅为 1 次,这也可能是受一种气象现象的影响所致;三是沙尘暴发生范围

表 1 1950~1998 年我国沙尘暴发生次数记录

Tab. 1 Record frequency of sand storm in Chian from 1950 to 1998

年 代 Age	总记录数 Total records	总次数 Total frequency	沙尘暴发生面积/万 km ²				Sand storm area	
			局 部 Part area 26~40	小范围 Small area 41~52	中范围 Middle area 53~65	大范围 Large area 66~80	特大范围 Special large area >81	
50	15803	52	35	11	5	0	1	
60	17182	64	42	15	4	2	1	
70	16697	72	49	16	5	1	1	
80	12012	37	24	6	4	2	1	
90	6079	23	21	1	1	0	0	
总计 Total	67773	248	171	49	19	5	4	

及强度逐渐减缓,沙尘暴虽是气象灾害现象,但并非与生态环境的优劣毫无关系,除明显受气候影响的大范围和特大范围沙尘暴外,局部、小范围的沙尘暴 80~90 年代显著减少,如 60 年代、70 年代、80 年代中等范围的沙尘暴次数均为 7 次,但局部和小范围的沙尘暴次数却分别为 57 次、65 次、30 次,50 年代为 46 次,90 年代为 22 次,沙尘暴次数 70 年代最高,80~90 年代明显减少,这种局部和小范围沙尘暴的减少

得益于林业生态建设(见表 2)。由表 2 可知,50~60 年代我国西北地区的生态环境建设较落后,70~80 年代初(1976,1981 数据)森林植被又遭到严重的破坏,森林覆被率下降了 0.12%~0.6%,这是 60~70 年代局部和小范围沙尘暴次数较高的重要原因之一。进入 80 年代后我国的生态环境建设

力度有所加大,森林覆被率明显提高,地表沙物质少,局部和小范围的中、弱强度的沙尘暴受下垫面的牵制作用减弱甚至消失,沙尘暴的多发区主要分布在沙漠、沙地周边地区,除气象因素外,这些地区的生态环境恶化也是一个重要原因;四是沙尘暴灾害损失明显增加,沙尘暴灾害损失与发生区域的经济富裕程度密不可分,各种强度的沙尘暴都可给国民经济带来损失,给生态环境造成严重的破坏,相对而言,强度、特强度沙尘暴造成的直接

表 2 我国西北地区不同时期的森林覆被率

Tab. 2 Percentage of forest cover in Northwest of China in different periods

省(区) Regions	森林覆被率/%			Percentage of forest cover			
	1949	1962	1976	1981	1988	1993	2000*
陕西 Shaanxi	13.30	17.80	22.3	21.7	22.86	24.15	28.74
宁夏 Ningxia	0.43	0.62	0.5	1.4	1.78	1.54	2.20
新疆 Xinjiang	—	0.81	0.9	0.7	0.91	0.79	1.08
甘肃 Gansu	3.30	3.13	3.2	3.9	4.51	4.33	4.83
青海 Qinghai	0.29	0.28	0.3	0.3	0.37	0.35	0.43

* 2000 年为修正指标。

接经济损失和破坏更为严重。我国西北地区同全国一样,80~90 年代经济建设飞速发展,综合实力迅速提高,沙尘暴造成的直接经济损失也越来越大,如 1979 年 4 月 9~11 日新疆中东部发生特强度沙尘暴,使通讯

中断 122h, 运输中断 167h, 死亡 29 人, 伤 43 人, 牲畜死伤 1.07 万头, 重灾农田 3.058 万 km^2 , 倒塌房屋 886 间, 摧毁树木 5758 株等, 总计直接经济损失达 143.9 万元, 而 1998 年 4 月 17~19 日新疆中东部地区发生的特强度沙尘暴造成死亡 8 人, 伤 303 人, 牲畜死伤 13.09 万多头, 重灾农田 8.981 万 hm^2 , 倒塌房屋 38273 间, 摧毁树木近 10 万株, 此外还造成果林、毡房、化肥、电杆、通讯、运输、油田等损失, 总计直接经济损失达 4.5 亿元。

3 沙尘暴成因

沙尘暴的形成主要是受气象因素作用的结果, 但沙尘暴形成后的发展过程中, 不同的自然地理条件会促进或抑制它的运动。我国西北地区植被稀疏, 沙漠、戈壁广布, 土地沙化严重, 恶劣的自然环境和特殊的地貌类型是沙尘暴多发的一个重要原因。生态环境建设虽取得了较大成就, 但不合理的人为经营活动依然以破坏生态环境为代价获取经济利益, 土地荒漠化异常严峻, 人口增长对土地资源的无限索取是土地荒漠化的直接原因。干旱土地的过度放牧、粗放经营、盲目垦荒、水资源的不合理利用、乱樵、过度砍伐森林、不合理开矿等人类活动加速了荒漠化扩展。以宁夏、陕西、山西 3 省(区)的干旱、半干旱地区为例, 由于人口密度较高, 草地退化比例高达 90%~97%, 新疆、内蒙古、青海 3 省(区)干旱、半干旱及亚湿润干旱区的人口密度较低, 草地退化比例为 80%~87%, 而人口密度最低的西藏平均退化比例仅为 23%~77%。不合理的人为活动可归纳为“五滥”, 一是滥垦, 由于人口增加和短期利益驱动, 许多地方在不具备开垦条件又无防护措施的情况下, 无计划、无节制地进行开垦, 导致土地荒漠化。1958~1973 年内蒙古曾出现 2 次开垦热, 造成 133.33 多万 hm^2 土地荒漠化。在黄土高原等地区陡坡垦耕是导致耕地退化的主要原因, 据观测, $<5^\circ$ 的坡耕地年表土流失量为 $15\text{t}/\text{hm}^2$ 左右, 25° 的坡耕地年表土流失量可达 $120\sim 150\text{t}/\text{hm}^2$ 。据全国沙漠化普查资料表明, 除西藏外, 北方 12 省(区)干旱、半干旱地区和亚湿润干旱地区的人口密度平均为 24 人/ km^2 , 超过该类环境条件的人口承载极限; 二是滥牧, 目前我国大部分草场超载放牧, 荒漠化地区草场牧畜超载率为 50%~120%, 有些地区甚至高达 300%, 超载放牧使草场大面积退化、沙化。内蒙古自治区草原平均高度由 70 年代的 70cm 下降到目前的 25cm, 单位平均产量由 60 年代的 $1635\text{kg}/\text{hm}^2$ 下降到 80 年代的 $645\text{kg}/\text{hm}^2$, 导致 13.3 余万 hm^2 草场严重退化。目前干旱、半干旱及亚湿润干旱区许多草场的实际载畜量都远远超过了理论载畜量, 成为草场退化的重要原因; 三是滥伐, 部分荒漠化地区乱砍滥伐林木、过度樵采, 致使大量宝贵的植被遭到破坏, 土地失去了保护屏障。青海省柴达木盆地原有固沙植被 200 多万 hm^2 , 到 80 年代中期因樵采造成植被破坏已使 1/3 以上的土地沙化。内蒙古自治区兰泰镇 70 年代以来因乱砍滥伐, 在短短 20 年间里使盐湖西北 7 万 hm^2 天然梭梭林减少到 2 万 hm^2 左右, 该镇周围 40km 范围内的梭梭林已被砍光, 由于失去植被保护, 我国最大的湖盐生产基地——吉兰泰盐场 0.373 万 hm^2 盐矿床已有 1/2 以上被流沙埋没; 四是滥采, 受经济利益驱动, 荒漠化地区滥采中药材、搂发菜以及无序的矿产工程建设等现象十分突出, 直接导致大量土地荒漠化。1994 年甘肃省荒漠化地区因挖干草破坏草场 6.67 万 hm^2 以上。内蒙古自治区近几年因搂发菜破坏草原面积达 0.13 亿 hm^2 , 其中 400 多万 hm^2 已经沙化。陕西省榆林地区煤田开发 1 项就使 1.73 万 hm^2 植被被毁, 2 万 hm^2 土地荒漠化。新疆荒漠化地区每年需燃料折合薪柴 350~700 万 t, 使大面积的荒漠植被遭到破坏。而额济纳绿洲的萎缩, 居延海的干涸, 民勤绿洲大片人工林的干枯、衰退都是由于人为活动的影响导致大面积土地荒漠化的实例; 五是滥用水资源, 不合理灌溉方式是造成耕地次生盐渍化的直接原因, 河套平原灌区目前耕地面积的 1/2 已发生次生盐渍化, 河北省亚湿润干旱区及半干旱区退化耕地中的 66% 是因灌溉不当产生盐渍化。部分地区仍沿用大水漫灌的落后方式, 甘肃、宁夏、青海、新疆 4 省(区)已有 0.157 亿 hm^2 土地盐渍化。此外, 对水资源开发利用缺乏有效管理, 致使河流上游截水、用水过度, 下游因来水量减少, 大面积农田被迫撂荒, 形成土地荒漠化。新疆塔里木河流域由于 50 年代以来上游不断超量用水, 使直入巴州境内河水骤减, 下游 270 km 河道断流, 造成 35.33 万 hm^2 胡杨林枯死, 6.67 万 hm^2 草场退化, 1.67 万 hm^2 农田弃耕。内蒙古阿拉善盟历史曾誉为“居延大粮仓”, 由于 60 年代以来上游地区大量使用黑河水资源, 进入绿洲的水量由 9 亿 m^3 减至现在不足 2 亿 m^3 , 致使东、西居延海干涸, 93.33 万 hm^2 梭梭林枯死, 额济纳绿洲急剧萎缩, 沙化土地以每年 10 万 hm^2 的速度在扩展。

参 考 文 献

- 1 中央气象局. 地面气象观测规范. 北京: 气象出版社, 1979
- 2 夏训诚, 杨根生等. 中国西北地区沙尘暴灾害及其防治. 北京: 中国环境出版社, 1996