

我国沙尘暴现状与生态防治对策

赵树利¹ 徐毅青²

(1. 吉林华侨外国语学院, 吉林 长春 130117 2. 浙江树人大学 城建学院, 浙江 杭州 310015)

摘要 沙尘暴是由多种因素引起的自然现象,但在更广泛意义上,它是一个严重的生态问题。本文分析了我国沙尘暴天气的时空分布特征、发展趋势和沙尘暴的形成原因及危害方式,从协调人与自然的关系、科学防沙治沙、保护现有植被、以及防治重点在农牧交错地带等方面提出了防沙治沙的基本对策。

关键词 沙尘暴 时空特征 防治对策

中图分类号 X43;P425.5⁺⁵

文献标识码 A

文章编号 1671-2714(2004)01-0071-05

0 引言

沙尘暴系指强风将地面大量尘沙吹起,使空气混浊,水平能见度小于1km的天气现象。^[1]它的形成与地球温室效应、厄尔尼诺现象、森林锐减、植被破坏、物种灭绝、气候异常等因素有着不可分割的关系。其中,人口膨胀导致的过度开发自然资源、过量砍伐森林、过度开垦土地是沙尘暴频发的主要原因。虽然沙尘暴是由多种因素引起的自然现象,但在更广泛意义上,它是一个严重的生态问题。近几年来,我国北方沙尘暴频繁发生,它不但造成土壤风蚀、植被破坏、大气污染加重并影响交通,而且严重危害人体健康(2002年4月5日《环球时报》)。我国对沙尘暴天气的研究始于20世纪70年代,90年代开始系统地研究沙尘暴的天气气候学特征、分析预报、遥感监测、沙尘暴的成分分析、数值模拟、灾害预防等。^[2]本文主要分析我国沙尘暴的分布特征、形成原因、发展趋势及危害方式,并提出治沙防沙的基本对策。

1 我国的沙尘暴

1.1 我国沙尘暴时空分布特征

我国在西汉时期就有沙尘暴的记录。现代沙尘暴的详细记录是从新中国成立以后开始的。我国沙尘暴分布的总趋势是20世纪50年代~70年代沙尘暴比较严重(全国年平均次数/台站分别为9.52、10.54、10.06),80年代~90年代明显减少(年平均次数/台站分别为7.64、4.47)。^[3]多年统计表明,虽然一年四季都可发生强或特强沙尘暴,但它们主要发生在3~5月(图1);在一日中主要发生在午后至傍晚,以午后为多;其伸展高度一般为1000m~2500m,严重时可达2500m~3200m。沙尘暴的瞬时风力可达16m/s。

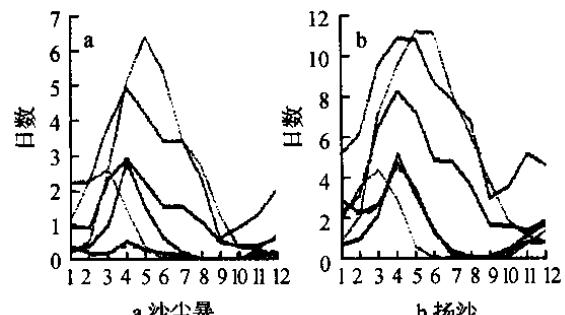


图1 沙尘暴季节变化图

据研究表明,我国沙尘暴境内源区主要分布在四个地区,即甘肃河西走廊(以民勤为中心)及内蒙古东部的苏尼特盆地或浑善达克沙地中西部(以朱日和为中心)、阿拉善盟中蒙边境地区(巴丹吉林沙漠)、新疆南疆的塔克拉玛干沙漠(以和田为中心)和北疆的吉尔班通古特沙漠(图2)。境外源区主要有蒙古国东南部戈壁荒漠区和哈萨克斯坦东部沙漠区。蒙古国和哈萨克斯坦荒漠的沙尘暴,最远的能经中国北部广大地区,并将大量沙尘通过在太平洋上空的大气环流一直传送到北美洲。很多情况下境内境外界限不会泾渭分明,当沙尘暴自境外发生并进入中国时,上述境内源区则成为加强源区,使空气中沙尘浓度急剧上升,造成严重的大气颗粒物污染。强风经过,一路上不断有当地的沙尘加入,沙尘暴的范围、规模和强度持续增大。有时沙尘暴源发地规模并不大,含沙量并不高,但一路移动,因地形地貌、气温气候、植被等原因,沙尘暴很快得到加强,造成很大的环境灾害。^[4]

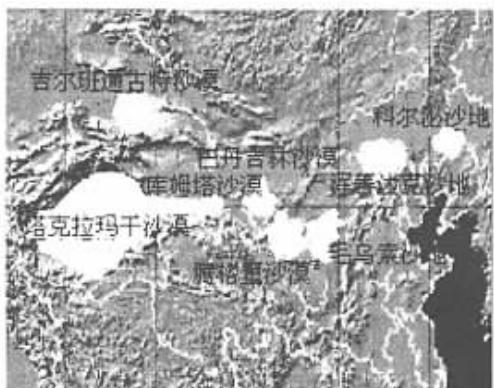


图 2 中国沙尘暴源区

北临腾格里和巴丹吉林沙漠,境内分布有 12 万 km² 的戈壁和沙地、绵延 1 000 多 km 的甘肃省河西走廊地区,以及内蒙古阿拉善盟地区,由于近 10 年来自然生态环境恶化以及人为因素的影响,北方强冷空气南下在这一区域引起的“狭管效应”,使得这里已经成为目前中国北方强度最大的沙尘暴策源地。^[5]最新的卫星遥感图片显示,在我国的北方,西起塔里木盆地,东至松嫩平原西部,一条东西长约 4 500 km、南北宽约 600 km 的黄色带正呈扩展趋势(见图 2)。

1.2 沙尘暴的成因

在我国,丰富的沙源、强风及不稳定的空气层结是产生强或特强沙尘暴的三个主要因素。沙源

是物质基础,因而上列几个大沙尘暴的多发区都处在大沙漠边缘或几片沙漠的中间地带。强风是吹起和向下游传输沙尘的动力,因而上列几个多发区正好分别位于冬春季入侵我国的西北路、西路及北路冷空气通道上的多强风区(特别是朱日和地区)。不稳定的气柱是促发起沙和对流的最佳热力条件,而冷暖空气交替频繁,地表植被覆盖状况差,土层疏松,地面增温快的春季午后,更容易产生不稳定。上述多沙尘多风的四地区成了沙尘暴的多发区,气柱最易不稳定的春季午后成了多发季节和时段。风是土壤最直接的动力,其中气流性质、风速大小、土壤风蚀过程中风力作用的相关条件等是最重要的因素。另外土壤含水量也是影响土壤风蚀的重要原因之一。

另外沙尘暴的形成与人为破坏生态环境,毁灭森林植被,盲目开垦草地和工业废弃物堆放都有密切关系^[6]。从我国沙尘暴天气频数的世纪变化趋势和人类活动干扰加强导致的区域生态环境日益恶化趋势之间较好的耦合关系来看,人类活动的干扰逐渐成为沙尘暴频发的重要促发因素。据统计,我国特大沙尘暴的次数逐渐增加(见表 1)。随着人口的增长、土地利用强度的增大,北方干旱、半干旱区森林与草原植被大面积被毁,原本脆弱的生态环境日益恶化,增大了沙尘暴天气发生的频数与强度,表现出沙尘暴的发展趋势与脆弱的生态环境日益恶化的趋势基本一致的状况。

表 1 中国特大沙尘暴纪事

时间	发生次数
20世纪 60 年代	8 次
20世纪 70 年代	13 次
20世纪 80 年代	14 次
20世纪 90 年代至今	30 多次

1.3 沙尘暴的危害

沙尘天气往往给人类社会的生产、生活和自然环境带来危害,主要体现在以下几个方面:

1、人畜死亡、建筑物倒塌、农业减产。沙尘暴对人畜和建筑物的危害绝不亚于台风和龙卷风。近 5 年来,我国西北地区累计遭受到的沙尘暴袭击有 20 多次,造成经济损失 12 亿多元,死亡失踪人数超过 200 多人。

2、大气污染。沙尘暴降尘中至少有 38 种化学元素,它的发生大大增加了大气固态污染物的浓度,给策源地、周边地区以及下风地区的大气环

境、土壤、农业生产等造成了长期的、潜在的危害。

3、对农业生产的影响。农作物赖以生存的微薄的表土被刮走后，贫瘠的土地将严重影响农作物的产量。

4、对人畜健康的影响。沙尘暴夹着远方的沙土和尾矿粉尘遮天闭日而来，对空气、水源造成严重污染，并对人体、动物、植物产生危害，增加了疾病的发生。有降尘的牧草牲畜采食后引发肚胀、腹泻，降尘还引起人们眼疾和呼吸道感染，降尘使植物叶面遮盖，影响光合作用等。^[7]

随着全球气候的变温，土地资源超载的局面短期内难以改善，水资源短缺的矛盾将日益尖锐。因此，沙尘暴对人类的危害也将随之增大。^[8]

2 沙尘暴的发展趋势

总体说来，我国沙尘暴从20世纪50年代以来呈波动减少之势，其中60年代和70年代略有上升，80年代~90年代在减少中有回升，2000年更是急剧增加，强或特强沙尘暴达到9次之多，为近50年之最。2001年仅至3月底就已出现两次强沙尘暴过程（见图3）。这些现象可能预示着新一轮沙尘暴活跃期已经开始。上述变化趋势可以从生态环境和气象条件的变化找到初步的解释。



图3 中国沙尘暴曲线图

沙尘暴频频发生是生态环境恶化的标志之一。在贺兰山以西受西北干旱气候控制，缺少降雨，土地利用为绿洲灌溉农业区。沙漠化的因素和表现形式主要是水资源调配不当、下游农耕地因缺水撂荒，或沙漠与绿洲过渡带的盲目开垦、樵采及过牧退化，或草场因地表水枯竭、地下水位下降导致天然植被死亡，风蚀量增大。我国沙漠、戈壁和沙漠化土地面积已达165.3万km²，并正以

每年3750 km²的速度发展。贺兰山以东受东亚季风的影响，夏秋有一定量的降水，沙漠化主要发生在农牧交错带，冬春干旱季节，由滥垦、草场严重超载或过牧退化、樵采引起，以农耕地土壤沙化、砾质化、灌丛沙漠化和沙地活化为主要形式。

从气象条件看，20世纪70年代末期，冬季东亚大气环流出现突变，高空东亚大槽偏东偏弱，致使沙尘暴源区冬春风速减小，再加上80年代中后期厄尔尼诺事件盛行，所以80年代~90年代沙尘暴次数偏少；以后因东亚大槽逐渐回复到它的正常偏强状态，使风速加强，同时1999年~2000年已转为拉尼娜年，因此2000年沙尘暴急剧增加，另外内蒙古、新疆南部及河西走廊等地沙尘暴年代际频数的增减和雨量减增也有较好联系。

未来的几十年里，在全球增暖的影响下，北半球降水量虽变化不大，但温度将显著升高，地表蒸发加快，土壤将更干燥。尤其北京，近20多年来，平均气温已上升2℃以上，土壤水分蒸发量上升50mm以上。这种干燥气候可能会带来更多的沙尘暴。除人们无法干预的气候因素外，多年来中国对沙化土地总体上是破坏大于治理。土地沙化面积在迅速增长，局部有改善，整体在恶化。中国的沙化土地面积由20世纪年代50至60年代平均每年扩展1560 km²，发展到90年代每年扩展2460 km²。其中部分地区，近年开垦的土地中有近一半已撂荒，成为新的沙尘源头。据报道，目前新疆荒漠化土地面积为79.59万km²，占新疆土地总面积的47.7%，新疆还有1000多万亩农田和2亿多亩草场遭受风沙危害（2004年1月10日《杭州日报》）。

中国北方近期生态环境恶化的势头还未得到遏制，全球增温会使地表解冻期提前，内蒙古中部及西北区东部的干旱还无明显减缓迹象，鉴于目前已经出现新一轮沙尘暴活跃的迹象，所以未来沙尘暴可能将处于活跃期。

3 沙尘暴的防治对策

目前我国每年投入治理沙漠的资金约为3000万元，但依然处于沙进人退的状态，要达到全面遏止沙漠扩张的态势，预计至少需要15亿元资金的投入。防治荒漠化，已成为我国西部大开发面临的一大课题。沙尘暴是由天气过程和地面

过程共同作用的产物。但是目前人类控制天气的能力还很有限,减缓沙尘暴灾害频度与强度的关键在于搞好地面的生态保护与建设。坚持“预防为主、保护优先、防治并重”的生态保护与建设方针,建立和完善生态保护的法规和政策体系,停止导致生态环境继续恶化的一切生产活动,对于超出生态承载能力的地区要采取一定的生态移民措施。

3.1 科学防沙治沙

科技的应用是做好防沙治沙工作的关键之一。20世纪初美国大规模开发西部土地,导致30年代震惊世界的“黑风暴”,30年代以后,对西部的建设和改造中大力调整农业种植结构,采取不同成熟期和不同播种期作物间作、套种和作物留茬,大力推行免耕法及改革农机具等一套行之有效的方法。^[9]前苏联20世纪60年代开垦哈萨克斯坦卡拉库姆荒漠周围土地,同样出现强烈的沙尘暴,60年代以后,在对中亚的建设和改造中重视兴修水利工程、大力建设农田防护林网都收到了比较好的效果。美国和前苏联为世界提供了两种不同的防治沙尘暴的技术模式——简称农业措施(美国)和林业措施(前苏联)。我们应汲取世界其他沙尘暴多发地区的成功经验,制订适合我国国情的生态恢复策略和方针。

3.2 保护现有植被

植物措施是防治沙尘暴的有效方法之一,把保护现有植被放在优先位置,也是国外遏止荒漠化的成功之道。植物通常以三种形式来影响风蚀:分散地面上一定的风动量,减少气流与沙尘之间的传递,阻止土壤、沙尘等的运动。^[10]总结国内外的经验与教训,我们应该调整思路,采取强有力的措施,对现有的沙地植被、荒漠植被进行保护:加速依法划定原生沙漠封禁保护区、沙漠野生动植物自然保护区,^[11]国家沙漠(沙生植物)公园予以保护;依法严禁滥垦、滥牧、滥采、滥挖、滥砍等破坏行为,^[12]保护好沙区现有植被;在经济开发上严格实行生态环境影响评价制度,避免西部大开发变成“大开挖”;采取以草定畜、品种改良、舍饲圈养等措施,恢复和提高草原的生产、生态功能,采取严格的水资源管理措施,提高水资源的利用率,实现生活、生产、生态用水的合理分配和协调利用。万方数据

3.3 农牧交错地带是防治重点

荒漠化防治的重点应是农牧交错地带。应科学划定西北干旱区农垦的北界,降低这些地区的垦殖指数,改变传统的治沙方式,防止引水造林治沙造成的水资源短缺;保护沙漠周边地区的地表结皮、固沙植物,切忌盲目地“人进沙退”。

3.4 协调人与自然关系

防治沙尘暴关键在于改变人与自然的关系。防得住沙,还要防得住人!如果不彻底改变“先破坏、后治理”或“边破坏、边治理”的怪现象,生态恶化的趋势还将继续。可怕的生态冷漠症有三种表现:其一,麻木不仁。当经济建设和环境保护发生矛盾时,大谈所谓的“先顾肚皮,再顾脸皮;先要温饱,再要环保”,对生态环境进行毁灭性的破坏;其二,盲目乐观。当绿化工作经过长期、艰巨的努力而有所成就,只看到身边多了几棵树和几坪草就认为万事大吉;其三,怨天由人。当沙尘暴、洪水等天气灾害频繁发生时,只怪老天,不怨自己。人类只有客观地认识沙尘暴等天气灾害和人类活动的关系,改正破坏生态环境的恶劣行为,加强对沙尘暴等灾害的研究,才能不断减少灾害发生的频率和带来的损失,降低沙尘暴对人类生产生活的影响。

4 结语

(1) 我国沙尘暴天气空间上的分布主要在西北地区,每年冬春影响我国的沙尘暴源区有境外源区和境内源区两大类。北临腾格里和巴丹吉林沙漠,甘肃省河西走廊地区,以及内蒙古阿拉善盟地区已经成为目前中国北方强度最大的沙尘暴策源地。时间上的分布主要集中在3月~5月。

(2) 沙尘暴的发生一般需要强劲的风力、丰富的沙尘源和不稳定的空气层结三个条件。裸露地表富有松散、干燥的沙尘是沙尘暴形成的物质基础;足够强劲持久的风力和不稳定的空气层结是沙尘暴形成的必要气象动力和热力条件。

(3) 综合考虑到我国沙化土地“局部缩小、整体扩展”,“绿化不如沙化快”的严峻现实;全球增温会使地表解冻期提前;再考虑到目前已经出现新一轮沙尘暴活跃的迹象,所以未来沙尘暴可能将处于活跃期。

(4) 生态环境是人类生存和发展的基本条件,

是经济、社会发展的基础。科技的应用是做好防沙治沙工作的关键之一,加大治沙力度和投入的同时,应该充分尊重自然规律,科学治沙。

参考文献:

- [1] 张养才,何维勋,等.中国农业气象灾害[M].北京:气象出版社,1991.414-438.
- [2] 胡金明,崔海亭,等.中国沙尘暴时空特征及人类活动对其发展趋势的影响[J].自然灾害学报,1999,8(4):49-56.
- [3] 中国治沙暨沙业学会编.中国西部地区生态环境建设研究[M].北京:海洋出版社,2001.112-115.
- [4] Shan He. Tropospheric aerosol-radiation interactions and their consequences on photochemistry and climate forcing[M]. Ann Arbor, Mich: UMI, 2001.
- [5] 杨东贞,房秀梅,等.我国北方沙尘暴变化趋势的分析[J].应用气象学报,1998,8(3):352-358.
- [6] 黄维,牛耘.西北地区沙尘暴的危害及对策.干旱区资源与环境[J],1998,8(3):84-88.
- [7] Ogawa Akira. Separation of particles from air and gases[M]. Boca Raton, Fla: CRC Press, 1984.
- [8] 王式功,董光荣,等.沙尘暴研究的进展[J].中国沙漠,2000,20(4):349-356.
- [9] Vinit Mody and Jakhete. Dust control handbook[M]. Park Ridge, N.J.: U.S.A: Noyes Data Corp, 1998.
- [10][12] Batel, Wilhelm. Dust extraction technology: principles, methods, measurement technique[Z]. Stonehouse, Eng.: Technicopy, 1976.
- [11] W. D. Bamford. Control of airborne dust[Z]. Alvechurch: The British Cast Iron Research Association, 1961.

Status Quo and Development Trend of Sandstorm in China and Measures Taken

ZHAO Shuli & XU Yiqin

(1. Jilin Huaqiao Foreign Languages Institute, Changchun, Jilin, 130117, China;
2. College of Urban Construction, Zhejiang Shuren University, Hangzhou, Zhejiang, 310015, China)

Abstract Sandstorm is a kind of disastrous weather causing serious harm. This paper analyzes the temporal and spatial characteristics of sandstorm in China, and its development trend. It synthetically analyzes the causes of sandstorm and how it brings about damages. Furthermore, some basic measures are suggested to control and transform sands in order to protect ecological environment.

Key words sandstorm; temporal and spatial characteristics; development trend; preventive measures

(责任编辑 孟莉英)