

沙尘暴：大自然的惩罚

孙化南

新世纪的钟声尚未敲响，2000年12月31日在河西走廊就发生了近十几年来时间最早的沙尘暴，随后在短短的一个月内又两次出现沙尘暴天气，刚刚进入3月北方又是一场扬沙。过早的漫天黄尘使人不禁要问：这是怎么回事？

沙尘暴的形成

扬沙、浮尘和沙尘暴都是由于本地或外来地面沙尘被风吹起而造成的，都有着能见度明显下降、出现时天地混浊、一片黄色的共同特点。它们的差别在气象上是以能见度加以区分的：水平能见度在1—10公里之间的为浮尘或扬沙天气。出现浮尘天气时，风力不大的空中弥漫的是尘土、细沙，浮游在空中的沙尘多由外地而来；风力较大的扬沙天气卷起的地表沙尘是一些较大颗粒物，它们基本是本地产生的。强风把地面大量沙尘卷入空中，使空气特别混浊，水平能见度小于1公里的就是沙尘暴天气，它属于灾害性天气现象，所带来的危害最为严重。沙尘暴天气会造成严重的风害、沙积害、风蚀、环境污染等灾害和许多次生灾害。

沙尘暴的形成要满足三个基本条件：一是要有沙源，二是要有强冷空气，三是要有冷暖空气相互作用。沙源来自于沙漠、乱垦滥牧

所致退化的草地、尚无任何植被的秃地以及一些缺乏相应的维护掩盖措施的违规操作的施工场地，致使表土裸露，旋风刮来，易形成扬尘。冷暖空气相互作用产生一种垂直的上升运动，把沙尘吹扬了起来，形成沙尘暴。如果没有沙源这个条件，后两个因素只能造成大风或降水等天气现象。专家通过对河西走廊沙尘暴的“策源地”武威、金昌等地的实地考察发现，强劲持久的大风是形成沙尘暴的驱动力，人为破坏的植被和风化的地表松散、干燥土层等沙源是造成沙尘暴的“罪魁祸首”，沙尘暴是伴随人类活动所破坏的生态平衡而产生的。

全球存在四大沙尘暴地区，即中亚、北美、中非和澳大利亚，我国西北地区属于中亚沙尘暴高发地带的组成部分。

我国的沙尘暴多出现在西部地区并影响相邻地区，是河西走廊和南疆盆地南缘独有的罕见天气现象，它的出现与河西走廊的狭管效应及戈壁沙漠的分布有关。这里多荒漠，又是冷空气活动的必经之地，加之春季干旱，沙土表层疏松，植被稀疏，一遇强冷空气就会出现比扬沙更混浊的沙尘暴天气。1993年5月4日夜至6日晨，发生了历史罕见的特大沙尘

暴天气过程，波及新疆、甘肃、宁夏、内蒙古四个省区的18个地市、72个县，横扫新疆古尔班通古沙漠，内蒙古巴丹吉林、腾格里和乌兰布和沙漠及毛乌素沙地。强风挟卷黄沙滚滚而来，沙尘暴过境时形成原子弹爆炸后的蘑菇状烟云，其风头像一排翻滚冲击的滔天黑浪，风头一到，即刻狂风大作，飞沙走石，漆黑一团。5月5日15时42分在甘肃金昌市附近形成“黑风”，能见度为0，风沙形成的沙尘暴壁高达300—400米，共三层结构，每一层有一球状尘团滚动，壁下呈黑黄，中上部红黄相间，自西向东移动，气势磅礴，距壁一公里就能听到沉闷的轰鸣声。16时40分武威地区和白银市的人们看到西北方向形似黑色大山的墨黑云团，变幻着黄色，红色，黑色翻滚着向本地移来，霎那间，空中尘土沙石弥漫，惊雷轰鸣，漆黑一团，伸手不见五指，只听到风声、雷声在上空飘荡。17时24分，沙尘暴到达古浪县，黑暗、狂风、炸雷、泥雨交织在一起。5日晚19时30分，沙尘暴大风到达宁夏中卫县，最大风力达37.9米/秒，沙乘风势，风助沙威，飞沙走石……，直到6日凌晨沙尘暴移出宁夏，进入内蒙古。

这次沙尘暴天气过程是自1927年有气象记录以来最强的一

次。据不完全统计,上述四省区共有 1200 多万人遭受沙尘暴的影响,死亡 85 人,其中近 20 名中小学生被刮入水渠、水塘溺死,失踪 31 人,伤 264 人;毁坏房屋 4412 间;积沙压埋或表层土被刮走受灾农作物 560 万亩;牲畜死亡和丢失 12 万头;刮断刮倒电杆 6021 根,供电、通讯、水利设施破坏严重;多处公路、铁路因风蚀沙阻运输中断,其中吉兰泰专用铁路中断 4 天,兰新铁路中断 31 小时,造成 37 列火车停运或晚点……。至于沙尘暴造成的土地退化等生态和社会影响则难以评估。

大自然的惩罚

沙尘暴频频肆虐,表面上是天灾,实际上更多的是人祸所致。

早在 1860 年至 1890 年,美国由于不合理地过度开发西部处女地 9000 万亩,大片焚烧草原,盲目垦荒,导致发生了 1934 年 5 月震惊世界的沙尘暴。这场沙尘暴从土地破坏严重的西部刮起来,很快地发展成一条长 2400 公里、宽 1500 公里、高 3 公里的一个巨大黄色尘土带,连续 3 天,横扫了美国三分之二土地。当时大气含尘量每立方公里高达 40 吨,3 亿多吨土壤被卷入大西洋。这一年美国毁掉耕地 4500 万亩,冬小麦减产 102 亿斤,16 万农民倾家荡产,逃离了西部大平原。

前苏联自 1954 年起在哈萨克、西伯利亚、乌拉尔、伏尔加河沿岸和高加索的部分地区,盲目大量开垦荒地,到 1963 年共 10 年中垦荒面积 6000 万亩。由于耕作制度混乱,又缺乏防护林带,加之气候干旱,造成新垦荒地风蚀严重。每年春季疏松的表土被大风刮起,形成沙尘暴。1960 年 3—4 月的沙尘暴席卷了俄罗斯南部大平原广大地区,使垦荒地区春季作物受灾

面积达 400 多万公顷。在俄罗斯和乌克兰的一些地区,由于对森林的极度砍伐,更加速了沙尘暴的发生。1963 年的沙尘暴比 1960 年更为严重,在哈萨克被开垦的土地上,受灾面积达 2000 万亩,占垦区总面积的 80%。

近几十年来,我国由于人口急剧增长,不少地方便以超垦、过牧和滥伐获取必要的生活资料。大片的树林草原被开垦成了农田,结果粮食没打多少,反而造成土壤盐碱化和荒废了更多的土地。草原牧场不断地被过度放牧,又不进行补偿性保护种植,大大加重了草场退化。为解决薪柴问题,在丰宁坝上地区,每户农民一年大约要砍掉 15 亩的乔灌木,为此全县每年有 100 万亩乔灌木化为灰烬,相当于该县一年治理的沙地面积。更使草原遭受致命损失的,是近十年来成百万人掠夺性的挖掘药材甘草和一根根头发丝样的发菜。

我国已有退化、沙化、碱化草地面积 1.35 亿公顷,约占草地总面积的 1/3,并且以每年 200 万亩的速度增加着。调查研究表明,1995 年我国北方 12 个省(区)、398 个县(旗)的 274.22 万平方公里的草地中已有 137.77 万平方公里的退化草地。重点牧区的内蒙古自治区遭受退化草地 38.70 万平方公里,占可利用草地面积的 60%;新疆维吾尔自治区退化草地 30.72 万平方公里,占可利用草地的 64%。而我国退化草地面积占总草地面积比例更大的地区往往在人口密度较大的省(区)或农牧交错地区,如宁夏、陕西、河北等省的退化草地面积占 80% 左右。据统计,我国荒漠化土地有 262 万平方公里,是我国国土面积的 27% 以上,而且我国沙化土地正以

平均每年 2460 平方公里的速度扩张着,相当于一年损失一个中等县的土地面积。

甘肃民勤绿洲的萎缩,新疆塔里木河下游胡杨林和红柳林的消亡,甘肃阿拉善地区草场退化、梭梭林消失,河北丰宁与内蒙多伦曾是肥美的草原牧场、曾生长着 140 多种草原植被以及云杉、红柳、沙棘等大量乔灌木,如今已是荒漠一片,青海玉树地区的长江、黄河源头上千亩湿地正在沦为沙漠,“广袤 300 公里,其水亭居,冬夏不减的西域巨泽”的罗布泊如今已成为气候最恶劣的地区……。一系列严峻的事实,都向我们敲响了警钟。

去年一场场席卷而来的沙尘暴频频袭击了我国北方大部地区,短短 3 个月间我国就发生了 12 次沙尘暴,波及大半个中国,不仅袭击了西北、京津地区、华北部分地区,就连长江以南省份也受到不同程度的影响。这是因为近年来北方地区遭遇了建国以来罕见的大旱,北方大部分地区降水稀少,地表水位下降;另外,去年气温回升比往年提前,与常年同期水平相比平均偏高 1—3℃,使得冻土层解冻较早,而少有植被的干松地表,一遇到大风,浮尘就会随风而起,形成浮尘、扬沙甚至沙尘暴。这就是说,干旱、气温回升早和人为破坏的植被和风化的地表干松土层是引起沙尘暴大规模、高频次暴发的主要原因。据卫星遥感探测和采样分析,去年影响我国东部地区的沙尘暴沙尘物质主要来源于内蒙古中西部、河北省西北部,壤质和沙质土壤共占 93.52%,与人们通常概念中沙尘物质主要来源于天然戈壁和沙漠不同。

许许多多骤然而起的沙尘暴发生的背景竟是如此的相似:人们

天津市沙尘污染状况

刘伟

今年刚刚进入3月份，我国北方大部分地区先后连续遭遇了沙尘暴及大风沙尘天气的侵袭，京津两市甚至湖北、安徽、南京、上海等地也未能幸免。

今年沙尘天气以其爆发早、范围广、频率高、间隔短、强度大、持续时间长为特征。从新世纪伊始的元月起，我国内蒙古中部和河西走廊就频发了沙尘暴。2月28日，北方大部分地区在4到6级间7级大风的作用下，又经历了一次扬沙浮尘天气。3月2—3日，内蒙古又起沙尘暴，这场沙尘暴还未平息下来，3月4日，在冷空气和蒙古气旋的共同作用下，内蒙古中部、青海、宁夏再次形成了强沙尘暴，随之这场沙尘暴又席卷了陕西、山西北部，河北西北部及京津地区，造成上述地区空气质量一度达中、重度污染水平。

天津市环境监测中心对我市多次扬沙浮尘天气的监测结果表明，在沙尘天气中，空气中总悬浮颗粒物(TSP)和可吸入颗粒物(PM_{10})的日均值和小时值陡然上升，明显高于非沙尘时期，时常处于重度污染水平。2000年3—4月间，我市出现的12次沙尘天气中，空气总悬浮颗粒物浓度的日均值达852微克/立方米，超过国家日均值二级标准浓度限值1.84倍，其中，4月6日，我市黄尘弥漫，当日总悬浮颗粒物(TSP)的全市日均值达2860微克/立方米，超标8倍，空气污染指数(API)远大于500，达重度污染水平。今年3月2日晚间19点至凌晨3点，9个小时内可吸入颗粒物的小时平均值为538微克/立方米，小时

最大值为823微克/立方米。3月3日下午16点至20点，5个小时的扬沙浮尘天气再度加重了空气污染，小时最大范围值在729—1195微克/立方米之间。3月6日，在内蒙强沙尘暴的影响下，我市可吸入颗粒物的小时浓度值再度上升，从凌晨1点至午后12点，12个小时的沙尘污染使可吸入颗粒物在此期间的小时浓度均值达700微克/立方米左右，各测点凌晨2时的小时最大值平均高达1353微克/立方米，是沙尘天气出现前小时值的4.2倍。从对沙尘天气实时监测结果可见，在沙尘出现时期空气质量总体达重度污染水平。同时可以观测到近两次沙尘影响的持续时间不同，最长为12小时，最短维持在5—6小时之间。

沙尘作为一种“外来尘”自去年的频繁光顾，已明显加大了对城市污染的贡献比率，在空气污染达中、重度的天数中，由沙尘污染引发的比率逐日升高。为此，对沙尘的治理与防护列入我市的“蓝天工程”应是势在必行。■

无节制地垦荒开地，无限度地向大自然索取甚至掠夺，而不给其“休养生息”的机会，不断破坏自然生态的平衡，最终一次又一次地招致大自然无情的惩罚。

改善生态环境，防治沙尘暴

2001年3月1日国家级的沙尘暴监测、预警、服务业务化系统开始试运行，利用气象卫星、雷达等现代化监测手段，对沙尘暴的形成、发展、输送进行跟踪观测，及时发布沙尘暴预防信息，人们可以像看天气预报一样，通过气象部门在

电视、网络等媒体了解沙尘暴的状况，及时采取预防措施。

风是产生沙尘暴的动力，毫无遮掩的松土是产生沙尘暴的物质基础。对强冷空气南下这个外因，目前人类是无法改变的，而对地表状况这个内因，则可以由人类来决定。最根本的还是要改善生态环境，这不是某些人某个部门的事，也不是一朝一夕可立竿见影的事，它需要全社会共同行动起来。我们每位公民要有强烈的忧患意识、环境保护意识，真正

做好植树造林、扩大植被覆盖率，开源节流，合理利用水资源。若不想再任“沙进人退”发展下去，就应尽快有计划有步骤地退耕还林、还草，还自然于绿的本色。在种树、养护牧草和幼苗的同时，还要遏制乱垦滥伐行为，双管齐下！

如果破坏生态环境的人祸渐趋减少，沙尘有望在未来的春天里不再席卷我们的城市、乡村、大地、天空。■