

沙尘暴成因及人文思考

熊佳蕙^{1,2}, 闫 峰²

(1. 泰州师专人文科学系, 江苏 泰州 225300; 2. 南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京 210097)

摘要: 沙尘暴是我国西北和华北地区经常发生的灾害性天气。沙尘暴对国民经济造成了巨大损失, 制约了我国西部大开发战略的实施。在分析沙尘暴危害和成因的基础上, 提出了重点从人口、法律制度和产业结构等方面治理沙尘暴。

关键词: 沙尘暴; 荒漠化; 成因; 人文思考

中图分类号: P445+.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-811X(2004)01-0092-05

沙尘暴 (sand-dust storm) 是沙暴 (sand storm) 和尘暴 (dust storm) 的总称, 是荒漠化的标志。沙尘暴指强风从地面卷起大量沙尘, 使水平能见度小于 1 km^[1], 具有突发性和持续时间较短特点的概率小危害大的灾害性天气现象。

近年来, 由于人们对土地不合理的开发耕作和对生态环境的破坏等原因, 使沙尘暴在我国发生的频率增加、强度加大, 影响范围不仅限于我国北方, 甚至开始波及到南方, 呈现出愈演愈烈的态势, 给人们的生产和生活带来极大的危害。在我国实施西部大开发战略的形势下, 加强对沙尘暴的研究, 正确认识其成因与危害, 找出适当的解决措施具有十分重要的意义。

1 沙尘暴的历史和危害

沙尘暴作为干旱、半干旱地区的自然灾害之一, 并非现代的产物。据科学家对深海岩芯和冰盖沉积物的测定, 早在白垩纪末 (距今 7 000 万年) 地球上就有沙尘暴出现。3 000 多年前, 我国史书便有西北地区发生“黄沙”、“雨尘”、“雨尘土”、“黄霾”等记录。据史料记载, 公元前 3 世纪~1949 年的 2 154 年间, 我国发生沙尘暴 70 次, 平均 31 年发生一次^[2]。但自 20 世纪 50 年代以来我国沙尘暴发生次数却迅速增加 (表 1), 并且近几年我国沙尘暴出现了发生时间早、影响范围大等新动向。我国沙尘暴发生的空间规律是西部多于东部, 北部多于南部, 主要集中在我国西北和华北的干旱和半干旱地区; 沙尘暴在发生时间上表现为一年四季均有发生。据赵景波等^[3]对我国 494 例载有月份的沙尘暴记录统计表明, 沙尘暴主要出现在 2~5 月份, 占总数的 78.3%, 其中又以 3~4 月份最频繁, 占总数的 49.2%, 2 月 5 月次之, 其它月份较少。沙尘暴发生日变化表现为主要集中于中午至傍晚, 夜间至午前则相对较少。

沙尘暴破坏了自然环境并对人民生命财产造成巨大的损失。其危害主要表现为由于能见

表 1

20 世纪 50 年代到 2002 年我国沙尘暴发生次数

时间	50 年代	60 年代	70 年代	80 年代	90 年代	2000 年	2001 年	2002 年
次数	5	8	13	14	23	13	18	15

度低, 严重影响交通运输并使交通事故增加; 由于风速大, 使土壤水分蒸发和作物蒸腾加速, 吹倒农作物、建筑物和通讯设施等, 严重危害农作物并影响了通讯; 吹走大量的农田肥沃表土, 使土壤贫瘠、农业减产; 大量的沙尘飘浮在大气中, 污染了空气, 严重地危害了人们的健康, 并使动物死亡等, 每次沙尘暴给我国造成的损失都在亿元以上。

2 沙尘暴的成因

沙尘暴的发生除了受天文因素和 El Nino、La Nina 等自然因子影响而表现出周期性变化外, 人为因素导致的地表植被的破坏等也是沙尘暴发生的重要影响因素。

强风、强热力不稳定和沙源分别作为动力因子和物质基础是沙尘暴形成的三个重要条件。我国作为世界四大沙尘暴中心之一, 其沙尘暴的形成是以东亚特殊的大气环流为背景, 并与冬季风紧密联系在一起^[4], 它的发生主要与冬半年西伯利亚——蒙古高压驱动下的冷锋过境有关, 属冷锋型沙尘暴^[5]。我国西部地区峰谷相间、高原盆地广布、地形对风的绕流分支以及形成的“狭管效应”等也使进入我国的西风风速加大, 对强风的形成起到了推波助澜的作用。西部地区复杂的地表环境也常使垂直方向的大气不稳定, 强烈的上升气流把沙尘带入高层大气, 实现了沙源由地面到高空的输送。我国西北地区有塔克拉玛干、古尔班通古特、巴丹吉林、腾格里、柴达木、库姆塔格、库布齐、乌兰布和、科尔沁、浑善达克、毛乌素、呼伦贝尔等八大沙漠和四大沙地, 荒漠化和草地退化现象十分突出。我国是世界上受荒漠化危害最严重的国家之一, 虽经过对荒漠化的治理, 但是从 20 世纪 50 年代以来, 荒漠化的速度还是表现出递增的趋势(表 2); 我国草地退化面积约占国土面积的 1/3, 草地退化面积最高的是宁夏、陕西、甘肃, 退化面积达 80% 以上, 其次是新疆、内蒙古、青海, 退化面积占 50% 左右。目前我国已有 1 亿 hm^2 草地退化和沙化, 并且每年以 67 万 hm^2 的速度发展, 为沙尘暴的发生提供了丰富的沙源。由此可见, 我国西北地区同时具备了沙尘暴发生的三个重要条件。

表 2

20 世纪 50 年代以来我国荒漠化扩展速度

时间	50~60 年代	70~80 年代	90 年代	21 世纪初
扩展面积 (km^2/a)	1 560	2 100	2 460	3 436

3 人文思考

沙尘暴在白垩纪末就在地球上出现, 并且科学家发现在火星上同样存在强烈沙尘暴, 因此把沙尘暴完全归结到人类活动方面是片面的, 而应该是在自然因素基础上人为因素叠加的产物。现在, 人们明显感觉到沙尘暴的危害在加剧, 这是因为近期人为因素在局地作用相对

表现得更加突出的结果。目前人类控制形成沙尘暴天气自然因素的能力还很有限，因此从人文因素方面入手，找出控制地面沙源的措施就显得尤为重要。

3.1 实行综合治理，加强国际合作

沙尘暴是个全球性的问题，已引起全世界的密切关注。我国的沙尘暴治理不能只盯着“京津圈”局部，要放眼整个地区、整个国家、整个世界。对治理沙尘暴要综合考虑，全面规划，要求科研院所、生产部门和当地群众密切配合，采取不同形式加强地区之间、国家之间的合作。

国外从 20 世纪 20 年代就开始了对沙尘暴时空分布、成因与结构以及监测与对策方面的研究；我国对沙尘暴天气的研究起于 20 世纪 70 年代，与国外相比相对较晚，尚未形成沙尘暴天气预报业务的能力，特别是缺乏对沙尘暴的机理成因、预报服务、防灾减灾的系统性、综合性研究^[6]。这就要求我们在沙尘暴的科学的研究方面要加强国际合作，取长补短，进一步完善我国沙尘暴监测、预警和/or服务化系统，提高我国沙尘暴预报的准确性。

沙尘暴的形成和影响也往往是国际性的，影响我国的沙尘暴的沙源就有境内和境外之分。境内源区有：内蒙古东部的苏尼特盆地和浑善达克沙地中西部；内蒙古阿拉善盟中蒙边界地区；新疆南疆的塔克拉玛干沙漠和北疆的库尔班通古特沙漠等。境外起始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。中央气象台指出近三年中国沙尘天气 71% 起源于境外。就影响范围来说，我国西部受到来自蒙古和哈萨克斯坦的沙尘暴的影响。同时我国的沙尘暴也影响到了东部日本、韩国等国家。为了减少春季沙尘暴的发生，韩国政府决定从 2002 年开始，为中国的沙漠造林工程提供支持，共同建立沙尘暴监视网络；我国在《北京宣言》的基础上要尽快与蒙古、哈萨克斯坦等国制订防治沙尘暴的框架协议，实施“国际沙尘暴研究计划”，从沙尘暴的源头入手寻找解决办法。

3.2 加强立法监督，加大执法力度

沙尘暴是荒漠化的重要标志，荒漠化的发展也为沙尘暴提供了更多的物质来源。到 2001 年，我国有荒漠化土地 262.2 万 km²，占国土面积的 27.3%，每年因荒漠化造成的损失高达 540 多亿元。过载放牧、滥垦滥伐加快了我国荒漠化发展速度。据统计^[7]，内蒙古草地现有载畜量为适宜载畜量的 114.6%，新疆为 101.1%，西藏为 116.1%，青海为 109.8%，甘肃为 120%。我国荒漠化地区草场超载率已达 50%~120%，有的地区甚至高达 300%。中科院在 1982 年和 2000 年对我国荒漠化土地的成因进行了分析，其中樵采滥伐占 31.8%，滥垦占 25.4%，过牧占 28.3%，水系改变占 6%，工矿交通建设占 3%，沙丘前移占 5.5%，也就是说荒漠化 94.5% 是由于人为因素造成的。因此必须制止滥垦滥伐、过载放牧等行为，加强立法监督工作，加大执法力度，把生态环境保护纳入法制化轨道。全国各地要认真贯彻执行国家的《环境保护法》、《土地法》、《草原法》、《森林法》、《水土保持法》、《防沙治沙法》等法律法规。同时针对这些法律法规在地区管理上比较概括等状况，加快制订配套的专项法律和地方性法规，对概括性的法律法规作具体的规定，建立和健全法律体系，对违反法律法规的单位和个人进行严肃处理，真正做到有法可依、有法必依、执法必严、违法必究，在治理沙尘暴的同时，加快我国法制化进程。

3.3 控制人口数量，提高人口素质

解放前，由于自然灾害和战争的影响，我国的人口增长率相对较低。建国后，人们的生

活水平迅速提高, 人口迅速增长。根据联合国提出的荒漠化标准, 干旱和半干旱地区每平方千米人口压力临界指标为 7~20 人, 而我国该地区一般都超过了此界限。例如农牧交错地区平均人口密度从 1949 年 10~15 人/km² 增加到 1980 年的 40~60 人/km², 高者竟超过了 80 人/km²。现在我国西部地区人口增长率还远高于其它地区(表 3), 人口给西部脆弱的生态环境带来了巨大的压力。在人地矛盾日益突出的形势下, 建国后的 20 年时间里, 西北地区先后 3 次大规模的毁林开荒, 破坏草地 667 万 hm², 毁林 18.7 万 hm², 这些都促进了我国沙尘暴的发生。治理沙尘暴、实施西部大开发和实现我国的可持续发展要求必须控制我国的人口数量。

表 3 我国东中西三类地区新出生人口分析^[8] (2000 年)

	总人口 (万人)	新出生人口 (万人)	占总人口比重 (%)	占新出生人口比重 (%)
东部	50 739	632.255 5	41.2	36.6
中部	52 526	738.565 2	42.6	42.8
西部	20 017	354.969 5	16.2	20.6
合计	123 282	1 725.79	100.0	100.0

当今的社会发展表明:国民素质的提高对实现国家的持续快速发展具有十分重要的意义, 所以在控制人口数量的同时, 还必须提高人口的素质。首先, 更新意识, 改变“靠山吃山, 靠水吃水”的观念, 认识到乱砍滥伐、毁林开荒、乱挖发菜甘草等对环境的破坏不只是影响一个地区, 而是影响到全国甚至全球的行为;其次, 全面实施科教兴国战略, 加大开放的力度, 提高人们的开放意识、整体意识、前瞻意识和生态意识。在发展过程中, 要考虑整体的利益和长远利益, 以发展的眼光看问题, 自发保护人类环境。

3.4 调整产业结构, 改进耕作制度

世界上许多发达国家国民生产总值中, 三产比重由大到小依次为:第三、第二和第一产业。我国是农业大国, 第一产业从业人口和产值仍然占了很大的比重。为了适应国际经济形势的发展和全面实施西部大开发战略, 必须调整产业结构。要进一步加大对农业的科技投入, 提高农业的科技含量, 建设农业科技园, 发展生态农业, 推动我国西部地区的农业发展;在农牧交错带, 对农业结构内部也要视具体情况科学地进行战略性调整, 使部分地区退林还草、退耕还牧和封育撤人等;减少西部缺水地区耗水量大的农业;利用西部丰富的矿产等资源, 积极引进我国东部地区以及国外的资金、技术和先进的管理经验等, 大力发展科技工业, 建设工业园区;增加牧民收入, 减轻草场放牧压力, 适当培育特色产业, 针对西部地区独特而丰富的旅游等资源, 积极发展西部旅游等第三产业。西部大开发战略的实施给西部地区的发展提供了机遇也带来了挑战, 应该统观全局、展望未来, 加强西部和其他地区以及国际间的联系, 大力发展区域经济一体化, 发展外向型经济, 实现既发展经济, 又治理沙尘暴。

4 结论

(1) 沙尘暴是干旱半干旱地区经常发生的自然灾害。沙尘暴是在自然因素基础上, 人为因素叠加的产物。近年来我国沙尘暴频繁发生正是荒漠化越来越严重的表现。

(2) 强风、沙源和大气垂直方向热力不稳定是形成沙尘暴的三个条件。目前人们对天气影响能力有限, 只能从沙源入手解决沙尘暴问题, 即运用科技手段, 保护生态环境, 切断沙源的供给。

(3) 沙尘暴是全球性问题, 对沙尘暴治理要统观全局, 实施综合治理, 同时开展国际合作。加强对沙尘暴治理的立法监督工作, 加快我国的法制化进程。

(4) 控制人口数量, 缓解我国西部地区人口压力; 提高人口素质, 提高人们的开放意识、整体意识、前瞻意识和生态意识, 自发保护生态环境, 实现人地和谐。

(5) 在生态环境脆弱的西部地区因地制宜地调整产业结构, 改进我国的农业耕作制度。坚持生态效益、经济效益和社会效益统一协调的原则, 治理好我国的沙尘暴。

参考文献:

- [1] 中央气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京: 气象出版社, 1979.
- [2] 杨根生. 我国西北地区沙尘暴[J]. 科学对社会的影响, 2000, (4).
- [3] 赵景波, 杜娟, 黄春长. 沙尘暴发生的条件和影响因素[J]. 干旱区研究, 2002, 19(1): 58.
- [4] 戴雪荣, 李吉均, 俞立中, 等. 末次间冰期甘肃沙尘暴演化历史的黄土记录分析[J]. 地理学报, 1999, 54(5): 451.
- [5] Brazel A J, Nickling W G. The relationship of weather types to dust storm generation in Arizona (1965—1980) [J]. Climatology, 1986, 6(3): 255—275.
- [6] 徐建芬, 李耀辉, 陈晓光. 西北地区沙尘暴诊断分析及落区预报研究[A]. 西北重要天气成因及数值预报方法研究[C]. 北京: 气象出版社, 2002. 122.
- [7] 许志信, 殷伊春. 滥用草原与土地荒漠化和沙尘暴的发生[J]. 内蒙古草业, 2001, 13(3): 2.
- [8] 秦大河, 张坤民, 牛文元. 中国人口资源环境与可持续发展[M]. 北京: 新华出版社, 2002. 31.

Causes of Sand-dust Storm and Humanistic Consideration

XIONG Jia-hui^{1,2}, YAN Feng²

- (1. Department of Human Science, Taizhou Teacher's College, Taizhou 225300, China;
- 2. College of Geographical Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210097)

Abstract: Sand-dust storm is a kind of frequent disastrous weather in the northwest and northern China. It results in great loss to the national economy and constrains the implement of the strategy of West China development. Based on the analysis of hazard and causes of sand-dust storm, it is advised that sand-dust storm control should be carried out by means of population control, improving the legal system and optimizing the industrial structure of the West of China.

Key words: sand-dust storm; desertification; causes; humanistic consideration