

我国北方地区沙尘暴的危害现状及防治措施*

韩秀云

(银川市环境监测中心站, 宁夏 银川 750001)

摘要: 论述了我国北方地区沙尘暴的形成原因、类型、源区、传输路径、危害及其对环境空气质量的影响, 并针对这些问题提出了减缓和控制沙尘暴的有效措施。

关键词: 沙尘暴; 荒漠化; 危害; 防治措施

中图分类号 X43 文献标识码 A 文章编号 :1009-224X(2003)03-0163-03

Harm Situation and Control Measures of Sandstorm in Northern Region of China

HAN Xiu-yun

(Yinchuan Environmental Monitoring Center, Yinchuan, Ningxia 750001)

Abstract: This paper discussed the cause of formation, type, source, route in delivering and harm of sandstorm in the northern region, as well as its influence to environmental air quality. Finally, put forward valid measures to reduce and control sandstorm.

Key words: sandstorm; desertification; harm; controlling measures

沙尘暴是一种灾害性的天气现象, 是荒漠化的后果, 是人类不适当活动对自然环境干扰的结果。沙尘暴天气不仅造成房屋倒塌、人员伤亡、飞机停飞、交通中断、农业减产、土地风蚀, 而且空气中的沙尘还成为细菌的载体以传播疾病, 其后果将危及整个国家经济发展以及子孙后代的生存。近几年春季频繁发生的沙尘暴给我国工农业生产、航空、运输、公路交通和人民生活带来极大的不便, 造成严重的经济损失, 同时沙尘暴的远距离传输现象近达东亚的韩国、日本, 远及太平洋彼岸的美国和加拿大, 已发展成为区域性环境问题和全球性环境问题。

1 沙尘暴天气形成的原因及类型

1.1 沙尘暴天气形成的原因

地表的地貌特征是形成沙尘暴天气的自然条件。地表的疏松裸露、干燥的沙尘、土壤颗粒, 是形成沙尘暴的物质基础。恶劣的气象条件、频频出现的大风是形成沙尘暴的动力因素。在强冷气流的冲击下, 地表上空经常会出现上升气旋, 将地表裸露的干燥、疏松沙尘物质粒子卷到空中, 并被气流远距离输送, 在气流作用下沿途形成沙尘暴天气^[1]。沙尘暴一般多发生在干旱少雨的春季(3~5月)。

1.2 沙尘暴类型

在气象学上, 沙尘天气可分为浮尘、扬沙和沙尘暴3个等级。浮尘是指无风或风力较小的情况下, 尘土和细沙均匀地浮游在空中, 使水平能见度小于10km, 浮游的尘土和细沙多为远地沙尘经上层气流传播而来或为沙尘暴、扬沙出现后尚未下沉的沙尘; 扬沙是指由于风力较大, 将地面沙尘吹起, 使空气相当浑浊, 水平能见度在1~10km; 沙尘暴指强风把地面大量沙尘卷入空中, 使空气特别浑浊, 水平能见度小于1km。

按照沙尘物质粒子的性质和特征的不同, 沙尘暴可以分为沙暴和尘暴。大风将地表粒径在1mm左右的粗沙粒子输送到近地层空间的天气过程称为沙暴, 这种情况下, 沙尘粒径较大, 大部分粒子分布在3~5m以下的近地层空间; 尘暴则是数百微米以下的沙尘物质粒子被大风卷入空中的天气变化过程。

按照发生的强度和危害程度, 沙尘暴天气又可分为一般沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴。强沙尘暴, 则是指更大的风力将大面积地区的细沙吹向高空的天气过程, 空气水平能见度小于200m, 风速大于20m/s; 特强沙尘暴, 空气水平能见度小于20m, 通常风速大于25m/s, 风力在10级以上^[1]。

2 沙尘暴源地及传输路径

2.1 沙尘暴源地

在地球上, 最大的沙尘暴发源地有4个: 蒙古国的南部戈壁荒漠地区, 非洲的撒哈拉大沙漠, 中东沙漠地区

* 收稿日期: 2003-01-10

作者简介: 韩秀云, 女, 生于1964年, 工程师。现主要从事环境保护和环境监测方面的工作。

以及北美地区。

我国有关这方面专家认为 影响我国沙尘暴的源区分为境外源区和境内源区。

2.1.1 境外源区(起始源区) (1)蒙古国东南部戈壁荒漠区。戈壁荒漠区和草原荒漠区占蒙古国国土面积的近 40%,并且主要分布在与我国内蒙古自治区相邻的南部地区,干旱少雨,该地区发生的沙尘暴强度大,发生频次高,离华北距离近,是影响我国内蒙古、华北、北京乃至东北地区的主要源区。根据国家环保总局报告,2001 年我国北方地区观测到的 32 次沙尘暴天气,其中有 18 次是来源于内蒙古国的南部戈壁地区。(2)哈萨克斯坦东部沙漠区。它是影响我国新疆北部和河西走廊地区的主要源区之一。该源区沙尘暴发生频次少,而且仅在偶尔发生特强沙尘暴时才能波及到华北和北京地区。

2.1.2 境内源区(起始源区和加强源区) 境内源区,是指中国境内开始起沙尘并形成的沙尘暴。主要有 4 个(1)内蒙古东部的苏尼特盆地或浑善达克沙地中西部(2)甘肃河西走廊及内蒙古阿拉善盟中蒙边界地区(巴丹吉林沙漠)(3)新疆南疆的塔克拉码干沙漠和北疆的库尔班通古特沙漠(4)蒙陕宁长城沿岸。当沙尘暴从境外源区进入我国时,境内源区则成为加强源。

2.2 沙尘暴传输路径

沙尘暴的传输分为 4 种类型(1)高空传输过境型(2)高空传输沉降型(3)高空传输和地面扬沙混合型;(4)地面扬沙型。其中各自发生的比率分别为 7%、40%、40% 和 13%。

在西伯利亚强冷气流的冲击下,蒙古国的戈壁荒漠地区和哈萨克斯坦境内的沙漠地区的大量沙尘物质被卷入高空,随气流南下时,内蒙古和新疆沙漠地区的沙尘物质继续卷入,形成了威胁我国西北地区的沙尘暴。

影响北京地区的沙尘物质输送路径主要有 3 条^[2]:一是北路输送,主要来自浑善达克沙地,沿途经过朱日和、四子王旗、化德、张北县、张家口、宣化,然后进入北京;二是西路输送,主要是来自新疆的哈密、芒崖,沿途经过河西走廊、银川、大同,然后进入北京;三是输送路径,源自中蒙边境地区的阿拉善、马特拉,沿途经过贺兰山区、毛乌素沙地、呼和浩特、张家口,然后进入北京。

3 我国北方地区沙尘暴年际变化趋势、危害及其对环境空气质量的影响

3.1 近 50 年我国沙尘暴年际变化趋势

在漫长的地质历史上,随着地球气候的变迁,沙尘暴的出现呈周期性变化。在温暖潮湿的时期,地表多被生长茂密的植被覆盖,即使起沙的动力因素存在,也不容易形成沙尘暴。在寒冷干燥的时期里,则容易发生沙尘暴。但是到了近代,由于人类活动的加剧,大量地表植被遭到破坏,地表土壤裸露,加之气温升高,降水减少,造成地表土质疏松,促成局部地区沙尘暴发生次数增加。频频发生的沙尘暴,不再仅仅是一种普通的自然现象,而是一种威胁人类生存活动的人为灾害。

近 50 年来,我国冬春季沙尘暴主要发生在黄河以北、大兴安岭以西的北方沙区及青藏高原东北部,其中新疆的塔里木盆地、甘肃河西走廊东北部与内蒙古西部至河套地区为多发区^[3]。自 50~90 年代,我国北方沙尘暴发生频数呈波动型变化趋势。60~70 年代沙尘暴频数呈波动上升之势,80 年代频数略有减少,90 年代频数明显减少,但 1999 年特别是 2000 年沙尘暴频数急剧增加,范围之广,频次之多,强度之大,为 50 年来之罕见,这可能预示了一个沙尘暴多发期的开始。这种趋势为我们敲响了警钟。

3.2 沙尘暴的危害

沙尘暴通过沙埋、风蚀、大风袭击、污染大气方式给受灾地区的农牧业和工矿业造成巨大损失,严重破坏水电、交通、通讯等基础设施甚至危害到人的生命。近几年来,沙尘暴给北方许多地区造成了巨大的危害和损失。

1995 年 5 月 16 日,特强沙尘暴袭击内蒙古阿拉善地区。空气能见度为零,风力达 8~11 级。沙尘暴过后,草场灌木的嫩芽被强风一扫而光,牧草被连根拔起卷走,丢失牲畜 10 万多头。有些地区的几个大型饲料基地的 2 000 多 hm² 小麦和玉米全部绝收。

1998 年 4 月 15 日,内蒙古阿拉善盟地区再次遭遇特强沙尘暴,风力达 9~10 级(23~27 m/s),空气能见度降到 5 m。此次强沙尘暴先后袭击了甘肃、宁夏、陕西等地,然后波及华北、华东以及长江中下游地区。沙尘暴路经地区,曾经三天三夜黄沙弥漫。2001 年 5 月 11 日,强沙尘暴袭击了乌鲁木齐市,风力达 7~8 级,最大风速 28 m/s,空气能见度只有 50 m。此次沙尘暴造成 1 人死亡,11 人受伤,引发火灾 28 起,经济损失达数千万元。

3.3 沙尘暴对北方地区环境空气质量的影响

据统计,2001 年春季我国北方地区出现过 18 次沙尘天气过程,其中强沙尘暴 3 次,一般沙尘暴 10 次,扬沙天气 5 次,^{北方数据}沙尘天数共 41 天。

2000年3月21日,甘肃武威市出现沙尘暴,空气中总悬浮颗粒物(TSP)最大浓度为 $13.84\text{ mg}/\text{m}^3$,超过国家二级标准的46.13倍(依据环境空气质量标准(GB3095—1996))。

2000年4月6日,北京地区出现沙尘暴,空气中可吸入颗粒物(PM_{10})平均浓度为 $1.499\text{ mg}/\text{m}^3$,相当于国家二级标准的9.99倍,其中最大值为 $3.094\text{ mg}/\text{m}^3$,超过国家二级标准的20.63倍。

2001年5月11日,乌鲁木齐市出现沙尘暴,空气中可吸入颗粒物(PM_{10})最大浓度为 $2.656\text{ mg}/\text{m}^3$,超过国家二级标准的17.71倍。

3.4 近几年银川市沙尘暴发生情况及对环境空气质量的影响

2000年,银川市出现过28次沙尘天气过程,其中沙尘暴5次,沙尘天数共31天,空气中总悬浮颗粒物(TSP)最大浓度为 $4.758\text{ mg}/\text{m}^3$,超过国家二级标准的15.86倍;2001年,出现沙尘暴5次,沙尘天数共38天,空气中总悬浮颗粒物(TSP)最大浓度 $7.291\text{ mg}/\text{m}^3$,超过国家二级标准的24.03倍;2002年,出现沙尘暴1次,沙尘天数共22天,空气中总悬浮颗粒物(TSP)最大浓度 $4.307\text{ mg}/\text{m}^3$ (依据2000~2002年度银川市环境质量报告书),超过国家二级标准的14.36倍(依据环境空气质量标准(GB3095—1996))。

4 减缓和控制沙尘暴的措施

沙尘暴是由天气过程和地面过程共同作用的产物,目前人类控制天气的能力还很有限,减缓沙尘暴灾害频率与强度的关键在于搞好生态保护与建设,坚持“预防为主,保护优先,防治并重”的方针,建立和完善生态环保的法规和政策体系,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。

4.1 区域性的应对措施

(1)加强农业生态建设,走可持续发展之路,加快退耕还林、退耕还草、植树、种草,加快植被建设,合理开发利用自然资源,禁止过度放牧,减缓土地沙漠化^[4]。

(2)合理调配流域水资源,黄河中下游强制执行节水灌溉,提高水资源的利用率,保护和恢复内陆河下游生态环境。

(3)善待沙漠,慎重移民,严格控制沙漠开发,尽快在沙漠边缘过度带、干湖、内陆河下游建立封育区和自然保护区。

(4)保护、完善、巩固和提高绿洲防护林体系。在防沙阻沙林外缘划定300~500 m宽的封沙育草带,严禁放牧樵采,每年适当引洪灌溉丘间低地以促进自然植被的恢复。

(5)改革耕作制度,提高冬春季农田覆盖率。发展阳光大棚、温室等高科技农业。

4.2 城市内的应对措施

(1)种草、种树,搞好城市绿化,减少裸露地面,减少二次扬尘。

(2)城市周边大力植树造林,建立生态保护屏障,防止沙尘外源。

(3)加强建筑施工工地和道路的日常监督管理,在沙尘暴等重污染情况发生时,及时采取防患措施。

(9)强化沙尘暴的科学的研究,加强沙尘暴源区监测网的建设,掌握沙尘暴发生、发展的机制和规律,对沙尘暴进行预警、预报,最大可能减轻沙尘暴灾害的损失。

目前我国荒漠化严重,荒漠化土地以 2464 km^2 的速度,呈毁灭性扩展,全国沙漠化土地总面积达 168.9 万 km^2 ,超过了全国耕地面积的总和。人们不难看出,沙尘暴起,祸生人为。21世纪初来势凶猛的沙尘暴再次给我们敲响了警钟,加强农业生态建设,走可持续发展道路,加快退耕还林、还草、植树、种草、加强植被建设,合理开发利用自然资源是降低沙尘暴发生的最佳途径。

参考文献:

- [1] 高庆生,李令军,张运刚,等.我国春季沙尘暴研究[J].中国环境科学,2000,20(6):495~500.
- [2] 李令军,高庆生.2000年北京沙尘暴源地解析[J].环境科学研究,2001(2):1~3.
- [3] 周自江.近45年中国扬沙和沙尘暴天气[J].第四纪研究,2001,21(1):9~17.
- [4] 朱震达,等.中国的沙漠化及其治理[M].北京:科学出版社,1989.
- [5] 崔鹏,等.风景旅游区的泥石流灾情评估[J].水土保持学报,2002,16(2):107~110.
- [6] 延昊,等.应用遥感技术估算东亚沙尘携沙量[J].水土保持学报,2002,16(1):120~123.
- [7] 周金星.山洪及泥石流灾害空间预报技术研究[J].水土保持学报,2001,15(2):112~116.
- [8] 韦方强,等.四川省泥石流危险度分区[J].水土保持学报,2000,14(1):59~63.
万方数据