

浅谈沙尘暴的形成及防治

Forming of Sand storm And Its Control Measures

肖 红 刘鸿雁 陈言顺 关 莉 张宏波 (大庆市环境监测中心站 大庆 163316)

摘要 本文论述沙尘暴的成因及防治措施，并指出我国沙尘暴的分布和特点。

关键词： 沙尘暴 形成 防治

Abstract The paper discusses the causes of sand storm and its control measures, and point out distributing and feature of it.

Key words: Sand storm Form Control

我国是世界上受沙尘暴危害严重的国家之一。据报道，从公元前 3 世纪至本世纪的 2100 年间，我国沙尘暴共发生了 70 次，平均每 30 年一次，60~70 年代，每两年一次，90 年代以后每年都有。沙尘暴不仅袭击我国广大北方地区，而且波及到南京、上海，直到台湾省。目前，我国每年荒漠化面积以 2460km^2 的速度扩展，预示生态环境从总体上呈恶化趋势。

1 沙尘暴的概念

沙尘暴是沙尘天气的一种，而沙尘天气是干旱、半干旱地区特有的一种天气。根据水平能见度的不同，沙尘天气可分为浮尘、扬沙、沙尘暴和强沙尘暴 4 个不同的等级。沙尘暴天气是指强风把地面大量沙尘卷入空中，使空气很浑浊，水平能见度小于 1km 的一种自然灾害性天气。强沙尘暴天气是指瞬时风速大于 24.5m/s ，风力 10 级以上，地面水平能见度低于 500m，破坏力极大的一种严重灾害性天气，俗称“黑风”。

2 沙尘暴的成因及物理机制

2.1 沙尘暴形成的 3 个因素

一是风力，二是高空强对流（大气垂直方向上强烈不稳定），三是沙尘源。即有利于产生大风或强风的天气形势，有利的空气不稳定条件和有利的沙、尘源分布是沙尘暴或强沙尘暴形成的主要原因。强风是沙尘暴产生的动力，沙、尘源是沙尘暴物质基础，不稳定的热力条件有利于风力加大、强对流发展，从而夹带更多的沙尘，并卷扬得更高。

除此之外，前期干旱少雨，天气变暖，气温回升，特别是全球性气候变暖、厄尔尼诺现象等气候异常，造成冷空气活动异常频繁，多大风天气，是沙尘暴形成的特殊的天气气候背景；地面冷锋前对流单体发展成云团或飑线是有利于沙尘暴发展并加强的中小尺度系统；有利于风速加大的地形条件即狭管作用，是沙尘暴形成的有利条件之一。

据分析，我国西北和华北等北方地区的沙尘暴除与自然条件有关之外，还与人类活动有关。人为破坏活动造成土地沙化不断扩展，为沙尘天气提供了大量的土沙物质，一遇大风就极易形成影响社会、危害人群健康的沙尘暴，从而使沙尘暴的次数增多，影响范围有所扩大，加剧了沙尘天气。

2.2 沙尘暴形成的物理机制

在极有利的大尺度环境、高空干冷急流和强垂直风速、风向切变及热力不稳定层结条件下，引起锋区附近中小尺度系统生成、发展，加剧了锋区前后的气压、温度梯度，形成了锋区前后的巨大压温梯度。在动量下传和梯度偏差风的共同作用下，使近地层风速陡升，掀起地表沙尘，形成沙尘暴或强沙尘暴天气。

3 沙尘暴的源区和传输路径

每年冬春季影响我国的沙尘暴源区分为境外源区和境内源区两大类。境外源区主要有两个：蒙古国东南部的戈壁荒漠区和哈萨克斯坦东部的沙漠区；境内源区有3个：一是内蒙古中东部的苏尼特盆地或浑善达克沙地中西部，二是内蒙古阿拉善盟中蒙边界地区，三是新疆南部的塔克拉玛干沙漠和北部的库尔班通古特沙漠。

沙尘暴传输路径：

北部路径（蒙古东南部）—二连浩特—苏尼特右旗—四子王旗—化德—集宁—张家口—宣化—北京。

西北路径（蒙古中、南部）—额济纳旗、阿拉善高原—乌拉特中、后旗—河西走廊—贺兰山南、北西侧分别经毛乌素沙地和乌兰布和沙漠—呼和浩特市—大同—张家口—北京。

西部路径（新疆塔里木盆地、塔克拉玛干沙漠边缘）—河西走廊—银川/西安—大同/太原—华北地区（北京）。经由该路径传输的沙尘暴很少影响北京。

4 我国沙尘暴的多发地区

我国有两大沙尘暴多发地区：第一个多发区在西北地区，主要集中在3片，即塔里木盆地周边地区，吐鲁番—哈密盆地经河西走廊、宁夏平原至陕北一线和内蒙古阿拉善高原、河套平原及鄂尔多斯高原；第二个多发区在华北，直接影响首都北京的安全。

5 防治沙尘暴的基本原则和对策

由于沙尘暴的起因包括风力、高空强对流和沙尘源（土壤表面状况）等三方面要素。前两者属于气象因素，非人类所能控制的。因此，根除沙尘暴目前尚无可能。

当前，我们能够努力的就是加强对沙尘源的治理和研究，从治理沙尘暴的误区中走出来。而设立风障—林带只是防御沙尘暴的一个主要措施。防御沙尘暴重中之重是地面覆盖。沙尘暴重点发生区多处于干旱、半干旱地区，不是森林地带，造林效果一般不好，常出现树木成活率低，生长不良，保留下来的也多是“小老头树”的现象。为此，我们在防治沙尘暴的实际工作中要把握好以下两个基本原则，做到事半功倍。

5.1 防治沙尘暴的两个基本原则

一是减少直接作用于土粒的风力；二是改善土壤表面状况，提高土壤抵御风蚀能力或限制土壤颗粒运动。据此，防御沙尘暴的主要措施就是倡导免耕法。何谓免耕法？它是最大限度地减少土壤翻耕，将作物残留于地表的一种耕作体系，是一种改良的、集约的、防御水蚀和风蚀的耕作方法。正是由于免耕法耕作体系取消了许多传统的耕作作业，如耕翻、耙耱、整地等，作物残留物覆盖才能有效地减少大风引起的沙尘颗粒运动，而且它还可以吸收一部分风力，减少风对土壤的作用力，从而对沙尘暴的防治起到效果。除冬春免耕外，还有一些农作措施能弱化沙尘暴：提高作物秸秆的留茬量，实施覆膜种植，以减少农田冬春季节的风蚀量和风蚀时间；调整种植业结构和耕作制度，采取留茬免耕、春种改冬种、一年生作物改多年生牧草或饲料作物等措施，增加农田春季覆盖，从而有效地控制春季沙源面积和起沙强度。

5.2 防治沙尘暴的对策建议

- (1) 在北京北部的京津周边地区建立以植树造林为主的生态屏障；
- (2) 在内蒙古浑善达克中西部地区推动以退耕还林为中心的生态保护带。坚决贯彻退耕还林还草、严禁过度放牧，重点恢复和保护草地资

为 $\text{NH}_4^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ 。

4.3 阴、阳离子成分分析

对市区 19 次酸性降水过程的 33 个样品进行离子分析, 分析结果表明: 有 31 个样品的阴离子浓度总和大于或远大于其阳离子浓度总和, 只有两个样品中阴、阳离子总和基本持平, 这是导致我市多次出现酸性降水过程的直接原因。

5 酸雨形成原因

近几年是我市酸雨出现的高发期, 从 1997 年至今 5 年中共出现了 19 次酸性降水, 其主要原因分析如下:

(1) 酸雨形成原因十分复杂, 它的生成条件需要大量的阴离子和大量的金属离子作催化剂。由于我市是以煤为主体燃料, 燃煤排放大量的废气污染物, 这些污染物是我市酸性降水形成的根本原因。

(2) 铁岭市的两大电厂—铁岭发电厂、清河发电厂是铁岭市经济发展的命脉, 他们给铁岭人民带来了物质财富, 但与此同时, 也使铁岭的环境受到了一定的污染, 两大电厂每年排放大量二

氧化硫和氮氧化物是酸雨出现的又一个重要原因。

(3) 近几年来, 我市机动车辆急剧增多, 到目前为止, 全市机动车辆上百万台, 其中有很多车辆尾气排放不合格, 不合格尾气的排放是城市酸雨形成的又一个原因。

(4) 从离子成分分析来看, 阴离子和阳离子在降水(酸雨)中浓度相差很大, 阴离子浓度总和普遍高于阳离子浓度总和, 降水中阴、阳离子总数是不平衡的, 硫酸根和硝酸根离子是各阴、阳离子浓度最高的两种, 这是产生酸性降水的直接原因。

(5) 铁岭市周边城市工业发展迅速, 其它城市跨地区污染也是我市酸雨形成的原因。

参考文献

- 1 夏青等. 大气环境综合整治规划. 中国环境科学出版社, 1990.
- 2 空气和废气监测分析方法. 中国环境科学出版社, 1990.

(收稿日期: 2003—02—19)

(上接第 11 页)

源, 适度建设防风林;

(3) 在河套地区和沙化土地地区以保护水资源和天然绿洲为中心, 控制沙化土地扩大, 保住天然绿洲, 逐步扩大人工林;

(4) 蒙古国南部荒漠地区是现在和将来长期影响我国的主要沙尘暴源区, 因此应尽快建立一个与蒙古国长期合作防治沙尘暴的计划框架。

总之, 防治沙尘暴是一项任重道远的工作, 要防止单打一, 树立全局观念, 加强对农林牧水气等部门的总体协调, 形成有机结合的体制, 并探索高效的运行机制和运作方式, 确保此项工作的顺利进行。加强关于沙尘暴和生态学知识的科普宣传, 树立生态环境保护优先、预防为主的

思想; 健全和完善相关的法律法规, 加强生态环境保护的立法工作, 加大执法力度; 坚持生态保护与生态建设并重的方针, 走可持续农、牧、林业发展道路, 尽快遏制土地沙漠化发展趋势, 逐步削弱发生沙尘暴的“物质基础”, 遵循自然规律开展生态环境保护与建设工作。

参考文献

- 1 路明. 植树造林难治沙尘暴. 我国防治沙尘暴有两大误区. 人民日报, 2002.5.20.
- 2 高吉喜. 沙尘暴是一个严重的生态问题. 新华网, 2002.3.

(收稿日期: 2003—04—21)