

文章编号:1007-4066(2003)03-0003-04

# 从美国西部大平原黑风暴的控制途径 论中国北方沙尘暴的预防对策

杨俊平

(内蒙古自治区林业科学研究院,内蒙古 呼和浩特 010010)

**摘要:**沙尘暴是全球性的生态灾难,已引起国际社会的密切关注。本文通过对美国西部大平原黑风暴控制途径的实地考察,结合中国沙尘暴发生和危害情况,提出了中国北方沙尘暴的预防对策,旨在促进经济、社会与生态环境的协调发展。

**关键词:**沙尘暴;预防对策

中图分类号:P941.73 文献标识码:A

## 1 沙尘暴的危害与发展趋势

### 1.1 沙尘暴危害

沙尘暴是全球性的环境生态问题,而且和土地荒漠化密切相关,中亚、北美、中非和澳洲等世界四大沙尘暴多发区都是荒漠化的重灾区。

历史上沙尘暴在我国曾引起一些重要的环境变迁,如汉朝楼兰国被沙漠淹没,秦汉时期林木茂盛的陕北变成植被稀疏之地。近代以来,沙尘暴活动更加频繁,据北方 600 多个气象站观测表明,我国北方强度和特强度沙尘暴有增加的趋势,造成的危害明显加剧。沙尘暴通过沙埋、风蚀沙割、狂风、降温霜冻和大气污染等方式对沙源地和路经地区造成严重的生态危害和经济损失。1993 年西北地区的特强沙尘暴从新疆入境至宁夏东北结束,历时 31~37 h,造成 85 人死亡、31 人失踪、264 人受伤,农作物受灾面积 37.3 万  $hm^2$ ,死亡和丢失牲畜 12 万头(只),沙埋水渠长达 1 000 多 km,电力、交通、通讯等设施严重破坏,许多地方表土风蚀深度达 10~30 cm,沙漠边缘的流动沙丘前移 1~8 m,大气降尘量 161~256 t/ $km^2$ ,造成直接经济损失 5.6 亿元。

1935 年 4 月 14 日(黑色星期天)发生在美国西部大平原的黑风暴是美国历史上最严重的沙尘暴天气,以致在很多年以后也难以估计其造成的损失。黑风暴横扫美国 2/3 的国土,形成东西长 2 400 km、南北宽 1 500 km、高达 3 km 的黄色尘土带,大气中的含尘量每平方公里高达 40 t,并把 3 亿多 t 土壤卷入大西洋。500 万英亩麦田被毁,250 万人口外迁而形成“生态难民”,引发了美国历史上最大的一次人口迁移。

### 1.2 我国沙尘暴的沙源地及其地表含尘量特征

根据国家环保总局的研究,影响我国的沙尘暴发生源区主要有境外源区和境内源区。境外源区主要是蒙古国东南部的戈壁荒漠区和哈萨克斯坦东南部沙漠区;境内源区主要有 3 个:浑善达克沙地中西部、阿拉善盟巴丹吉林沙漠和新疆塔克拉玛干沙漠、库尔班通古特沙漠。

沙尘暴的主要物质成分是 0.063 mm 以下的粉尘。粉尘随风高空输移速度快、影响范围广、危害大,所以防治沙尘暴要对症下药。根据杨根生等人的研究,我国沙漠和零星沙地的平均含尘量为 2.56%;沙

\* 收稿日期:2003-07-18

作者简介:杨俊平(1962-),男,内蒙古卓资县人,国家林业局西部生态环境建设专家咨询委员会委员,内蒙古林业科学研究院院长,研究员。

万方数据

漠边缘地区平均含尘量为 11.94%；旱作耕地平均含尘量为 30.37%；沙质草原地区平均含尘量为 51.86%；干旱湖盆及干旱河床平均含尘量为 63.08%，所以沙尘暴防治的重点地区不是沙漠，而是沙质草地、旱作耕地和干旱湖盆及干旱河床等。

### 1.3 沙尘暴发展趋势

沙尘暴是一种自然现象，早在 3000 年前我国史书上就有记载，当时称“雨土”、“黄沙”、“雨尘土”等。根据人类对沙尘暴产生原因的认知，人为的不合理利用自然资源的活动会诱发沙尘暴的发生并加剧其危害程度。据历史资料表明，我国西北地区沙尘暴发生次数从 16 世纪以后逐渐增加（表 1），从 1950 年到 1990 年累计发生沙尘暴 80 余次。特别是近年来，由于受气候等自然因素的影响，连续干旱少雨，2000 年以来沙尘暴发生频率明显增加，危害程度也有所加强。未来沙尘暴的发展趋势主要取决于全球环境变化、地区环境变化以及人类活动。主要影响因素是：土地资源超载、地表植被覆盖程度、生态环境和经济社会的可持续发展、水资源短缺的矛盾、气候暖干化的变化等因素。如人类科学调控导致沙尘暴的产生因素，则未来沙尘暴的发生次数和强度会减少和减轻。反之，沙尘暴发生的次数和强度会增多和加重。

表 1 我国西北地区各世纪沙尘暴次数

时 间	沙尘暴 次数	时 间	沙尘暴 次数
公元前 1~3 世纪	2	公元 20 世纪 1949 年前	17
公元 1~15 世纪	13	公元 20 世纪 50 年代	10
公元 16 世纪	7	公元 20 世纪 60 年代	12
公元 17 世纪	4	公元 20 世纪 70 年代	17
公元 18 世纪	10	公元 20 世纪 80 年代	29
公元 19 世纪	17	公元 20 世纪 90 年代	20

## 2 美国预防沙尘暴采取的主要技术措施

### 2.1 免耕

为了防止风蚀，农作物在收获时，作物茬留有一定高度。留茬高度视作物种类而定。一般玉米 40~60 cm，小麦 20 cm 左右。

### 2.2 保留作物带

为了防止风蚀，在农田适宜地带，保留一定宽度的作物带不收获，防止风蚀。待新种植的作物覆盖地表后，保留的作物带可作牧用饲料利用。

### 2.3 保护天然林

美国西部大平原的天然林，都采取严格的封禁保护措施，一律禁伐。

### 2.4 保留生草带

为了防止风蚀，在农田边缘、道路边缘或间隔一定距离，保留生草带，起到防风蚀作用。

### 2.5 退耕还草

政府采取优惠政策和资金补助形式实行退耕还草，美国西部大平原有 20% 的耕地面积正在逐步退耕还为草地。

### 2.6 草地退牧和禁牧

草地的年利用率不能超过牧草年生长量的 50%。同时，草场禁止过牧，生态条件脆弱地区实行禁牧。为实行禁牧、限牧，草场都有围栏保护，这是美国西部大平原草场的特色之一。美国西部大平原的草地，禁止开垦为农田。

### 2.7 推行节水灌溉

西部大平原农业种植和牧草种植基本上都采用自动喷灌设施。

### 2.8 重视培育河流林业

凡是河流两岸，都生长有茂密的森林，起着水土保持和环境保护的多种生态功能。

### 2.9 利用风能、太阳能发电

美国西部大平原利用风能发电极为普通。个别地区也有利用太阳能发电。在美国西部大平原，绝对没有烧柴、烧牛粪情况。这样，就能使作物秸秆和牲畜粪还田培肥土壤。

### 2.10 牲畜实行圈养

美国西部大平原主要牲畜是牛，一般都实行圈养。现代化的牛场规模一般饲养牛的数量在 5~10 万头，全部舍饲。养羊主要是靠圈养，平均规模都在上万头以上。山羊的数量很少，全部实行舍饲圈养。牲畜舍饲圈养，必须解决好饲料问题。他们除了利用牧草、粮食等做为饲料外，还利用农作物剩余物如棉花壳等加工饲料，效果很好。美国西部大平原除了发展牛、羊等传统养殖业，还建设有养猪场、养鸡场。养鸡、养猪在我们国家的牧区是很难见到的。

### 2.11 禁止在草原上行驶机动车

机动车在草原上行驶，会破坏草原。草原与农田一样，正如没有人会驾驶机动车在农田行驶，同样，也没有人会驾驶机动车在草地上行驶。

### 2.12 保护生物多样性

在距公路不远的草地上,能够看到野生羚羊在悠闲地吃草。在农田中也可看到被保存完好的高大古老的散生木。

## 2.13 提倡施用有机肥

化肥虽然能带来作物与牧草的高产,但会造成食物与环境污染。为避免这种缺点,他们倡导施用有机肥料。我们参观了一个牛场的附属生产有机肥的工厂,采用牛粪、土壤等材料通过腐熟化过程,生产无污染的环保型绿色有机肥,销路很好。

## 3 中国沙尘暴预防对策

### 3.1 保护区域生物地带性资源,维持原生生态系统的结构和稳定性

生物多样性是建立稳定生态系统的保证。我国北方广阔的干旱、半干旱地区的植物经过自然的选择和适应,在预防沙尘暴的生物措施中具有得天独厚的优势,特别是生物的地带性资源,在维系生态系统结构方面具有不可替代的作用。而沙尘暴的发生恰好是不合理的社会经济活动破坏了原生生态系统,开垦草原、坡地、森林和湿地,过度利用水资源,打破了原有的生态系统平衡,导致土地沙漠化的扩展。

我国沙尘暴多发区都在北方纬度较高地区,而且植被的分布也是从低矮稀疏的干旱荒漠植被类型逐渐过渡到半干旱地区的草原植被类型。所以从地理条件和植物自然分布特征看,只有按照植物地带性原则构建植被建设的多元体系,才能有效地预防沙尘暴的发生。

### 3.2 建立区域生态防护林体系

林业在经济社会可持续发展全局中的战略地位和作用已成为全社会的共识,被认为是一项举足轻重的公益事业,而不仅仅是单纯追求经济效益的基础产业。森林作为陆地生态系统的主体,在防风固沙、涵养水源、水土保持和改善大气环流等方面具有独特的优势。中共中央、国务院关于加快林业发展的决定中明确指出:在贯彻可持续发展战略中,要赋予林业以重要地位;在生态建设中,要赋予林业以首要地位;在西部大开发中,要赋予林业以基础地位。

从1978年我国实施“三北”防护林体系建设以来,累计完成造林保存面积2 203万hm<sup>2</sup>,森林覆盖率增加5个百分点,有20%的沙漠化土地得到了初步治理,40%的水土流失面积得到了不同程度的治理,2 000多万hm<sup>2</sup>农田受到林网保护,极大地缓解了因沙尘暴造成的数据。

根据林业科技人员的长期观测研究表明,大范围绿化工程建设对环境质量具有明显的改善作用,通过合理的防护林体系建设可降低大气蒸发量30%,降低风速28%,减少沙尘输移80%,减少大气降尘量48%,降低大气浑浊度35%。

内蒙古赤峰地区通过大规模的生态建设,森林覆盖率由不足5%提高到目前的21.2%,有效地改善了区域生态条件。无霜期延长了5.3 d,年平均风速降低了0.52 m,沙尘暴日数下降60%。因此,通过合理规划,因害设防,因地制宜,采取科学的营林育林技术措施,建立大规模的防护林体系对预防沙尘暴具有重要的生态作用。

### 3.3 加强国际间合作,建立全球行动计划

我国沙尘暴的发生源区主要在北方农牧交错带和草原区,但是,由于受气候大环流的影响,预防沙尘暴不仅是某一地区和某一国家的事情,而是全球共同的责任。中国的沙尘暴不仅影响到江南地区,而且已经影响到了日本、韩国和美国的夏威夷地区。而我们的邻国蒙古南部地区特殊的地貌和气象条件造成了它是全球四大沙尘暴源区之一,该地区气旋频繁发生,在气旋旋转时上升气流将沙尘等悬浮物带到空中,而高空的西北气流或偏西气流会将悬浮物带到下游,这就产生了沙尘天气。中国环保总局的专家也指出,2001年通过监测网络观测到的32次扬沙和沙尘暴事件,其中有18次是在蒙古国南部形成沙尘暴之后移动到中国境内的,所以中国本身也是受境外沙尘暴影响的国家。

通过国际合作,重点建立“大三圈”绿色防护体系。以北京及周边地区植被建设为核心,阻止本地尘源;针对沙尘暴主要路径的沙尘源区,重点建立“三北地区”生态植被保护圈,切断本土沙尘源;同时在境外沙尘暴源区恢复植被,形成多元植被建设体系,确保京津环渤海地区的生态安全以及沙尘源区的经济和生态环境建设的持续发展。

### 3.4 因地制宜建立可持续发展的乔灌草相结合的绿色植被体系

预防沙尘暴最根本的措施是建立稳定的植被群落,充分利用沙地已有植被的活力和恢复能力,达到自我恢复、协调发展的目标。同时根据沙地植物自然分布的趋水性特征,建立沙地近自然景观的生态系统。在植被建设中,要依据自然条件,遵循自然规律,因地制宜,选择与生态条件相适宜的植物种,以水资

源确定植物种类和规模,用辨证的观点正确分析植物需水、用水和大面积植被对促进降雨形成的关系。

植树造林、恢复植被可以促进地球生物小循环运动,可以增加降雨次数和降雨频率。例如,在内蒙古敖汉旗,经过几代人的努力,每年增加森林面积近2万hm<sup>2</sup>,并且降水量明显增加,干涸多年的山泉也出现涓涓流水的事实。据当地气象部门的观测统计,1957—1960年,平均年降水量为373 mm;1971—1980年为412 mm;1981—1990年为438.3 mm;1991—1999年为487.7 mm。这说明森林面积的增加,能够增加大气降水过程,改善地下水位状况,有利于农牧业的生产。

### 3.5 制定和完善生态建设的法律法规保障体系和政策激励机制

完善的法律法规保障体系和政策激励机制是预防沙尘暴的根本保证。植被保护与生态建设的主体是农牧民群众,他们需要不断地增加经济收入改善生活条件,也向往舒适的田园文化生活。但是在目前生活条件不太富裕的情况下,进行大规模的植被封禁保护和生态建设,需要国家制定倾斜政策,用法律、法规、制度和利益机制调动群众参与生态建设的自觉性和积极性。生态建设也应象经营农牧业生产一样,变成群众的自觉自动行为。造林种草也能取得经济效益,改善生活条件。所以建立政策激励机制是关系到生态建设持续发展和后劲的问题,是解决沙尘暴预防的根本途径。

### 3.6 调整产业结构,促进经济和生态环境的可持续发展

当代沙尘暴的频繁发生与不合理的生产方式和经营模式有直接关系。要从根本上预防沙尘暴的影响,必须改变生产方式,调整产业结构。要大力建设林草植被,广泛推广免耕种植和节水技术,改变种植方式,实行集约经营,提高单位效益;草原牧区实行舍饲和局部划区轮牧、休牧相结合的牧业制度。结合饲草料基地建设,以草定畜,稳步发展优质高效家庭畜牧业。同时加强牲畜品种改良,提高出栏率,发展质量型畜牧业,繁荣牧区经济。要改变单纯以牧业经济为主体的经济结构,结合生态环境建设,以生态企业为龙头带动生态产业的发展,形成多元社会经济体系,促进生态环境的可持续发展。

注:本文曾得到内蒙古林科院王晓江研究员、刘清泉副研究员提供的资料和斧正,在此致谢。

#### 参考文献:

- [1] 朱震达.中国沙漠沙漠化、荒漠化及其治理的对策[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
- [2] 卢琦.中国沙情[M].北京:开明出版社,2000.
- [3] 卢琦,杨有林.全球沙尘暴警世录[M].北京:中国环境科学出版社,2001.
- [4] 秦大河.中国西部环境演变评估[M].北京:科学出版社,2002.
- [5] 姚洪林,闫德仁.内蒙古沙漠化土地动态变化[M].呼和浩特:远方出版社,2002.

## On Prevention Countermeasures of Sandstorm in North of China through the Channels of Controlling Black Storm in Great Plains in West of America

YANG Jun-ping

(Inner Mongolia Academy of Forestry Science, Huhehaote 010010, China)

**Abstract:** Sandstorm is a global economic catastrophe, which has been paid close attention by the world. In this paper, according to on-the-spot investigation on the channels of controlling black storm in Great Plains in west of America, combining with the occurrence and harm of sandstorm in China, prevention countermeasures of sandstorm in north of China have been put forward in order to promote the coordinated development of economy, society and eco-environment.

**Key words:** sandstorm; prevention countermeasures