

# 我国北方沙尘暴的成因分析及防治对策

□ 高美玲 杨桂芳

(中国地质大学(北京)地球科学与资源学院 北京 100083)

**摘要:**沙尘暴天气是一种危害性极大的灾害性天气。近年来,在我国北方地区,强和特强沙尘暴的频繁发生,对经济建设、社会发展、人类生存都会造成极大危害,因此,沙尘暴天气备受人们关注。在分析近年来沙尘暴天气研究现状的基础上,重点总结了沙尘暴形成条件及其形成原因,最后对沙尘暴的预防与治理提出了对策,以其对今后沙尘暴更深入研究有所帮助和借鉴。

**关键词:**沙尘暴 形成原因 防治对策

**中图分类号:**X6

**文献标识码:**A

**文章编号:**1007-3973(2012)004-125-02

沙尘暴是一种发生于全球干旱半干旱地区特有的灾害性天气,而我国北方地区属全球四大沙尘暴区之一的中亚沙尘暴区,为全球现代沙尘暴的高活动区之一,对人们的生产生活造成了严重影响。尤其在2000年以来,沙尘暴的发生率又达到了一个新的高峰,因此,本文在分析了我国北方沙尘暴的特点的基础上,分析了我国北方沙尘暴的形成原因,提出今后对沙尘暴的预防及治理对策,已达到更好的人与自然的和谐。

## 1 北方沙尘暴灾害的基本情况

我国北方地区,包括西北及华北大部分地区属于中纬度干旱半干旱气候,地面多为沙地,稀疏草地,植被稀少,春季气温回升,加之春季降水稀少,土质疏松干燥,遇到大风极易形成沙尘暴天气,特殊的地理背景和气候条件,导致我国北方地区成为沙尘暴天气的高发区,总体来说,我国北方地区沙尘暴具有如下特点。

### 1.1 沙尘暴天气发生频繁

近50年来,我国沙尘暴发生次数或沙尘暴的日数总体上波动式减少趋势,其中50~60年代,发生次数最多,高达11次,60~80年代在波动下降,但趋势并不明显,80~90年代呈波动下降,尤其在90年代最少,8个年份低于平均值,1991年为最低,仅1次。但值得注意的是进入2000年以来,沙尘暴的发生次数急剧增加,2000—2002年,我国西部地区连续出现了30多次的沙尘天气,出现之早,之高,影响范围大。在2003年,内蒙古22天内遭受了2次强沙尘暴天气的侵害,由于全球气候变暖,生态环境的恶化及土地不合理的利用,导致土地荒漠化的迅速扩延,短期内,沙尘暴只会加剧,难以减轻。

### 1.2 沙尘暴天气造成的危害严重

沙尘暴频繁侵袭我国北方地区,各种作用方式使得农田受到破坏,生态环境恶化,另外,对交通以及人民的生命财产造成严重损失。我国西北部是沙尘暴的多发区域,近5年来,我国西北地区共计发成了20多次沙尘暴,经济损失高达20多亿元,死亡人数累计超过200人。

## 2 沙尘暴的形成原因

沙尘暴形成原因大致分两大类:(1)自然原因,包括沙尘暴形成的自然条件,主要包括沙源、这是沙尘暴形成的物质条件;其次是要有风力,这是沙尘暴形成的动力条件;沙尘暴的形成还会受到温度和降水的影响;此外,还有下垫面的原因;(2)人为原因,近年来,人类滥用耕地,对地表植被的砍伐等对自然环境的破坏也加速了沙尘暴的形成。

### 2.1 自然原因

#### 2.1.1 沙源及其下垫面条件

沙尘暴的形成首先要有沙源,我国北方由于地质地理还

有大气的影响分布着大面积的沙地。西北地区多以地质时期形成的沙漠为主,而东北一带则以人类历史时期形成的沙漠化土地为主。西北地区的沙漠为沙尘暴的发生提供了丰富的沙物质,西北地区沙尘暴的主要源区有:(1)塔克拉玛干沙漠;(2)柴达木盆地;(3)乌兰布和沙漠;(4)毛乌素沙地。从我国沙尘暴的空间分布中可以看出,我国沙尘暴的空间分布基本上与北方沙漠及沙漠化土地分布相一致。

#### 2.1.2 大风

足够强劲的风力是沙尘暴爆发必要的动力条件,当地面风速超过某一临界值时,就会发生沙尘风蚀。张莉等分析发现沙尘暴和扬沙天气与大风的相关更达到0.946。我国沙尘暴高发区的共同特征都是降水少,植被覆盖率很低,沙尘源丰富,因此一旦大风出现就很容易造成沙尘暴。

其次,以我国北方地区沙尘暴为参照,在时间演变方面,沙尘暴的演变趋势和大风的演变趋势一致,由图1可以看出,近40年来,随着大风的减少,我国北方的沙尘暴和扬沙天气也随之减少。

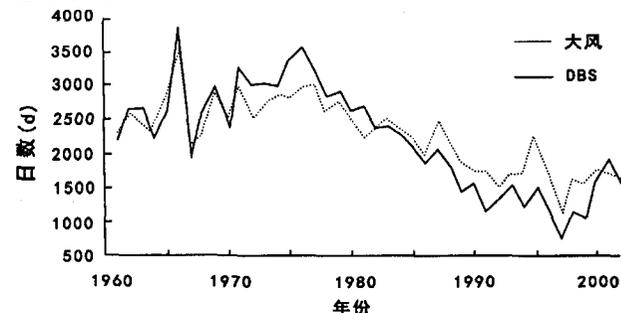


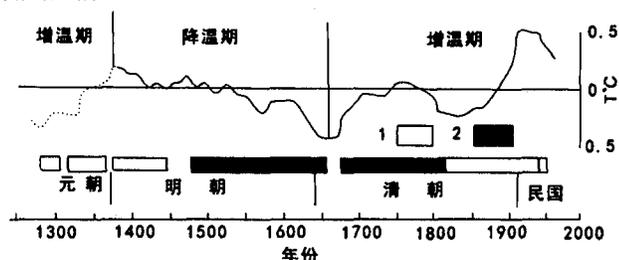
图1 西北地区代表站近40多年大风和沙尘暴年平均日数变化曲线(据李耀辉等,2004)

从年内变化来看,沙尘暴在冬季,春季发生率较高,之所以会出现这种情况是很有可能是因为在春季和冬季北方天气冷,大风天气较多造成的,尤其在春季由于下层空寂温度急剧升高,并且空气层结构不够定,从而导致对流和湍流作用加强,造成了大风天气,使得风沙活动增强,造成这种现象的原因可能是因为在春、冬季北方冷空气频繁南下,大风天气数量增多,因此,在春季,沙尘暴更易发生。

#### 2.1.3 温度和降水

温度和降水是影响沙尘暴发生的主要因素,对于历史时期揭示沙尘暴与温度与降水的关系,张德二分析了中国历史时期温度与降尘的关系,发现降尘曲线与温度曲线呈反位相关关系,即降尘频发期大致对应于气候寒冷期,并对应于干旱。如图2是沙尘暴的发生期与气候变化关系图,从图2中可以

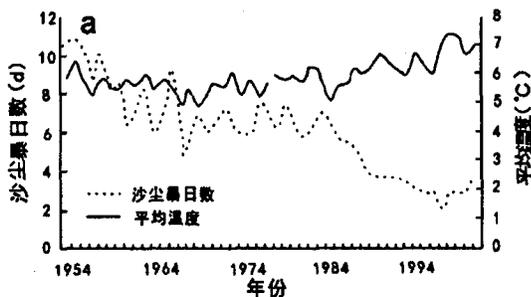
看出, 沙尘暴的高发期与气候的降温期和温度比较低的时期是对应的。



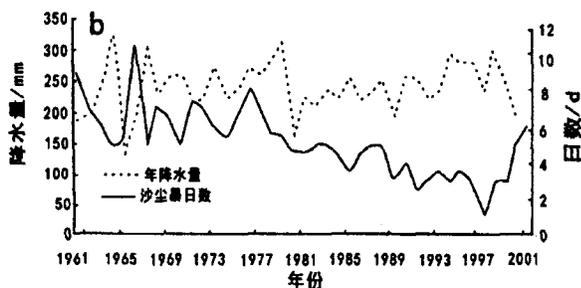
(1 沙尘暴的低发期 2 沙尘暴的高发期)

图2 沙尘暴发生期与气候变化关系图(据黄长生,2002 修改)

温度与降水的变化可以影响沙尘暴的发生发展, 根据统计显示, 沙尘暴变化趋势与温度和降水的变化呈反相关关系, 同时从图3a中可以看出, 近50年以来, 沙源平均温度高, 沙尘暴发生日数少, 沙源平均温度低, 沙尘暴发生的日数高; 在降水量增加的年份, 沙尘暴减少, 降水减少的年份沙尘暴增多(图3b)。



a 我国北方平均沙尘暴日数与沙源平均温度变化曲线图(据张莉,2003)



b 我国北方春季沙尘暴日数与春季降水变化关系图(据张冲,2008)

图3 我国北方平均沙尘暴的发生日数与温度和降水的关系

## 2.2 沙尘暴形成的人为原因

沙尘暴的多发区处于我国的北方, 尤其是西北地区, 该地区气候干旱, 降雨量少, 加之人类极其不合理的开垦、砍伐、放牧, 以及对于发菜、甘草、苁蓉等植物的过度开采, 导致了土地沙漠化的加重, 其中仅是过度农垦、放牧、樵采这三项原因所造成的沙漠化扩展高达 85.1%。由于地质结构方面的原因, 我国西北、华北地区的地表多为疏松的沙质, 一旦失去了植被的稳固, 必然会导致沙丘活化, 地表风蚀沙化, 从而使得荒漠化土地面积进一步扩大。

因此, 对于沙尘暴形成原因的研究, 人为原因也是一个不可忽略的因素, 合理安排人类的生产生活, 合理利用土地, 可以有效的减少沙尘暴的发生。

## 3 沙尘暴的预防及治理

治理沙尘暴, 用从沙尘暴的形成因素入手。沙尘暴的形成是下垫面与天气过程共同作用的产物, 但目前人类控制天气变化的能力有限, 只能通过水土保持和调整下垫面生态系

统的平衡来慢慢减少沙尘暴发生的次数和频率。抑制沙尘暴灾害的关键是改变不合理的人类生产活动, 恢复植被的自然状况, 减少沙尘物质的来源。

### 3.1 遏制沙源, 增加地表植被

遏制沙源的扩延, 是治理沙尘暴天气发生有效手段之一, 如果没有了沙源, 再大的风也不会形成沙尘暴, 所以在沙源地及沙尘暴经过的地区, 通过设沙障、建网格、适当种植耐旱灌草等措施, 固定流沙, 阻止流沙扩展, 减少沙源。在干旱、半干旱沙区, 采取生物、工程、农耕等多种措施, 加大以灌草为主的植被建设力度, 增加地表植被的覆盖率, 逐步建立沙区生态安全防护体系。

### 3.2 实行封禁保护

在某些沙漠化十分严重, 并且处于生态区重要区域的地区, 在急需治理, 但是治理条件还不够完善的情况下, 可以将整片的沙漠化地区划定为沙化土地封禁保护区, 从而使其免受人为因素的干扰, 避免其扩散, 与此同时, 逐步增加该地区的地表植被, 从而达到生态系统的自然恢复, 保护下垫面不被破坏, 减轻风力作用下引起的沙尘暴天气。

### 3.3 改革农耕畜牧业生产方式

对于沙源地与沙尘暴的高发区, 要积极推进免耕、少耕、作物留茬、轮更等保护性的耕种方式, 减轻翻耕对地表的破坏, 减少耕地引起的扬沙; 此外, 在农牧交错区, 要改革不合理的生产方式, 大力发展种草养畜, 对沙漠化严重的地区, 禁止放牧, 促进当地生态系统的修复。

总体来说, 避免沙尘暴最重要的几点:(1)加强对现有植被的保护, 极力避免人为的破坏, 从而减少土地沙化。(2)通过各种手段来避免沙漠的扩张, 比如在沙漠边缘区域建立起有效的风沙阻隔生物隔离带, 从而保护好我们的生存空间。(3)建立期完善的沙尘天气动态监测和警报系统也十分重要, 进一步深入的对沙尘暴进行科学研究, 摸清沙尘暴发生的规律, 从而有效的对其进行遏制, 并及时发现灾害, 减少经济损失。

## 参考文献:

- [1] 宋豫秦, 张力小. 历史时期我国沙尘暴东渐的原因分析[J]. 中国沙漠, 2002, 22(6): 632-635.
- [2] Wang S, J Wang, Z Zhou, et al. Regional characteristics of three kinds of dust storm events in China[J]. Atmos Environ, 2005, 39: 509-520.
- [3] 王金艳, 王式功. 我国北方春季沙尘暴与气候因子之关系[J]. 中国沙漠, 2007, 27(2): 296-300.
- [4] 张莉, 任国玉. 中国北方沙尘暴频数演化及其气候特征成因分析[J]. 气象学报, 2003, 61(6): 744-750.
- [5] 周自江, 章国材, 艾婉秀, 等. 中国北方春季起沙活动时间序列及其与气候要素的关系[J]. 中国沙漠, 2006, 26(6): 935-941.
- [6] 张德二. 我国历史时期以来降尘的天气气候学初步分析[J]. 中国科学(B 辑), 1984, (3): 278.
- [7] 黄长生, 彭红霞, 杨桂芳. 中国地质灾害与气候波动的耦合性探讨[J]. 地质科技情报, 2002, 21(4): 89-92.
- [8] 张冲, 赵景波. 我国西北近 50 年春季沙尘暴活动的变化与气候因子相关性研究[J]. 干旱区资源与环境, 2008, 8(22): 129-132.
- [9] 冯起, 苏志珠, 金会军. 塔里木河流域 12kaBP 以来沙漠演化与气候变化研究[J]. 中国科学(D 辑), 1999, 29(增刊 1): 87-396.