

陕西沙尘天气的气候特征及影响分析

雷向杰 胡春娟 田武文 郭菊娥

(陕西省气象台, 西安 710015) (西安交通大学)

提 要

利用 1971~2000 年 30 年陕西 94 个气象站气象观测资料, 根据中国气象局《沙尘天气预警业务服务暂行规定》中的有关规定对陕西沙尘天气及其所包含的沙尘暴、扬沙、浮尘三种天气的时、空分布特点和变化特征分别进行了分析, 并对其影响做简单论述。分析结果表明: 陕西沙尘天气北部多南部少, 沙尘暴主要出现在陕北; 陕北北部沙尘天气以扬沙为最多, 陕北南部、关中、陕南以浮尘为最多; 陕西沙尘天气冬春季多, 夏秋季较少, 尤以 4 月最多, 9 月最少; 陕西沙尘天气 30 年来呈减少趋势, 其中, 沙尘暴减少趋势最明显, 浮尘减少趋势较小。

关键词: 沙尘天气 气候特征 影响

沙尘暴是一种极端的灾害性天气现象。亚洲沙尘暴已经成为一种国际环境事件, 其沙尘可以输送到韩国、日本乃至夏威夷、美国西海岸, 从而引起广泛关注。科学家研究发现, 气溶胶粒子在大气中有一定的下落速度, 大气飘尘是在大气中可长期悬浮的粒子, 其粒径主要小于 $10\mu\text{m}$, 总悬浮粒子 (Total Suspended Particulates, TSP) 中粒径 $30\mu\text{m}$ 以上粒子会很快沉降。可吸入颗粒中粒径小于 $10\mu\text{m}$ 的粒子极易进入人体的呼吸道, 粒径小于 $2.5\mu\text{m}$ 的粒子极易进入人体的肺部, 影响人的健康。因此, 近几年除沙尘暴研究外, 人们对扬沙、浮尘天气也给予很大关注^[1~4]。

1 资料和方法

本文根据中国气象局《沙尘天气预警业务服务暂行规定》, 将沙尘天气分为浮尘、扬沙和沙尘暴。本文选取陕西省 94 个气象站 1971~2000 年共 30 年逐月及年沙尘暴、扬沙、浮尘天气日数等气象资料进行分析。沙尘暴日数、扬沙日数、浮尘日数三者之和作为沙尘日数, 用于分析陕西的沙尘天气特点。分析中使用线性趋势法。气候要素的时间序列 y 与时间 t 呈线性关系 $y = at + b$, 其中 a 、 b 为待估计的回归系数, 用最小二乘法代入实测资料可算出。其中 a 表示线性函数的斜

率, 也就是气候要素的线性趋势。 a 为正(负)表示增加(减少)趋势, 零表示无变化趋势。

2 陕西沙尘天气的时空分布特点

2.1 陕西沙尘天气北部多南部少

陕西沙尘天气北部多南部少。年平均沙尘日数陕北北部及陕北南部甘泉、洛川 20~90 天, 陕北南部其余地方和关中大部 10~20 天, 陕南大部 2~10 天。陕北北部定边最高达 91.7 天, 横山、榆林接近 70 天, 为陕西省的高发地区; 关中的宝鸡、西安、大荔近 30 天, 明显高于周围县(市); 陕南商县 38.3 天, 是全省另一个高发地区, 佛坪等 4 县(市)大于 10 天, 相对较多, 陕西最南端镇坪县 1.7 天, 全省最少(图 1)。

2.2 陕西沙尘天气冬春季多夏秋季较少

从陕西 94 个气象站月平均沙尘日数的合计值看, 陕西 1~12 月都有沙尘天气出现, 春季(3~5 月)最多, 沙尘日数占全年的 60.5%, 其中 4 月占全年的 26.9%; 冬季(12~2 月)占全年的 22.0%, 夏秋季(6~11 月)占全年的 17.5%, 9 月最少, 占全年的 0.7%。沙尘暴、扬沙、浮尘三种天气也表现出类似特征(图 2)。此外, 对陕北、关中、陕南的分区统计结果显示, 陕北、关中、陕南三个地区沙尘暴、扬沙、浮尘三种天气全都表现

为春季最多,尤以4月为多。除陕南浮尘1、2月少于9月外,沙尘暴、扬沙、浮尘三种天气在三个地区都表现为9月最少。

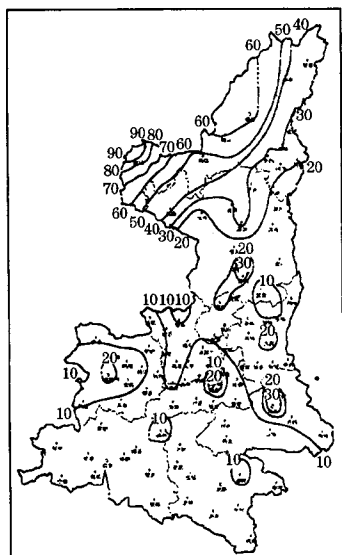


图1 陕西年沙尘日数分布图

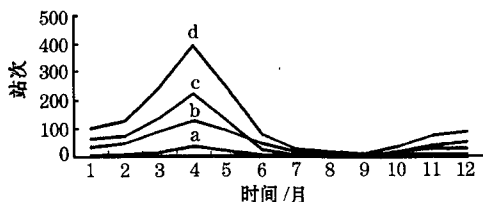


图2 1971~2000年陕西省沙尘暴(a)、扬沙(b)、浮尘(c)、沙尘(d)天气次数月际分布

3 不同类型沙尘天气分布

3.1 陕西沙尘暴天气主要出现在陕北

陕西年平均沙尘暴日数陕北北部2~10天,其中长城沿线5~10天,定边最多,25.0天,是陕西唯一大于10天的县(市);陕北南部和关中北部个别地区1~2天,关中大部、陕南东部部分地区不足1天;陕南大部近30年没有出现沙尘暴天气。

年平均扬沙、浮尘日数之和占沙尘日数的比例,定边72%、黄龙78%,陕北其余地区82%~97%,关中93%~99%,陕南97%~100%。陕南26个县(市)有20个县(市)为100%,也就是说,陕南有20个县(市)近30年没有出现过沙尘暴。这一统计结果也说明陕西沙尘暴主要出现在陕北。

3.2 陕北北部的沙尘天气以扬沙天气为最多

虽然陕西沙尘暴天气主要分布在陕北,但陕北北部扬沙天气在沙尘天气中占的比重最大,占50%~78%,浮尘次之,占10%~30%,沙尘暴最小,占6%~27%。陕北北部年均扬沙日数大于6天,绝大部分地区在10天以上,陕北长城沿线20~57.5天。陕北北部扬沙天气多于浮尘,这一特点与其位于毛乌素沙漠边缘,气候干燥、植被稀少,大风容易将尘土吹起形成扬沙有很大关系。

陕西南部沙尘天气除少部分地区以扬沙天气为主外,大部地区以浮尘天气为主。

3.3 关中、陕南的沙尘天气以浮尘为最多

关中、陕南浮尘天气最多,扬沙次之,沙尘暴最少,年均浮尘日数占沙尘日数的百分比:关中52%~94%,陕南74%~100%。特别是陕南,主要为浮尘天气,陕南大巴山区3个县(市)近30年没有出现过扬沙和沙尘暴,只出现过浮尘天气。年均浮尘日数关中大部5~15天,陕南5个县(市)大于10天,商州达36.9天,为全省最高,陕南其余地区2~10天。陕南以浮尘天气为主,这一观测事实与陕南气候湿润,植被状况良好相一致。

4 陕西沙尘天气近30年变化趋势

我们分别分析了陕西94个气象站近30年年沙尘总日数的年际变化和线性趋势,结果表明,陕西沙尘天气线性趋势为负,沙尘日数呈减少趋势,近2~3年又有回升趋势(图3)。

94个气象站年沙尘总日数30年平均值为1443.5天,线性趋势为-39.07。也就是说,陕西年总沙尘日数30年来平均以每10年减少390.7天的速度在减少。陕西沙尘日数20世纪70年代、80年代较多,90年代较少这个特点表现明显。对94个气象站年沙尘日数分别计算线性趋势,结果显示:陕北北部和陕北南部洛川、黄龙为负,陕北南部其余地区为0或正值;关中大部为负,少数地区为正;陕南汉中等7县(市)为负,大部地区为正。

陕西年沙尘暴总日数30年平均值为107.6天,线性趋势为-7.56,减少趋势明

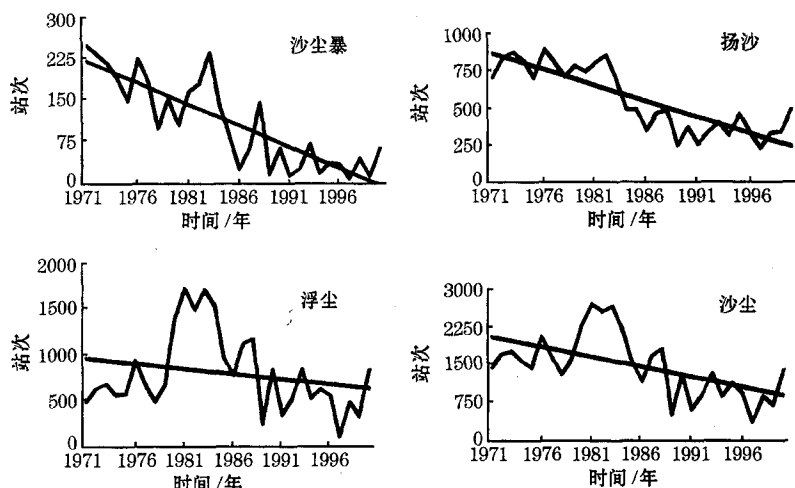


图3 1971~2000年陕西沙尘暴、扬沙、浮尘及沙尘次数年际变化

显。特别是对 94 个气象站年沙尘日数分别计算气候倾向率的结果显示:近 30 年年平均沙尘暴日数大于 1 天的气象站,无一例外地呈减少趋势,其中,陕北北部长城沿线沙尘暴多发区减少趋势明显。

陕西年扬沙总日数 30 年平均值 552 天,浮尘总日数 783.8 天,都呈减少趋势(图 3)。扬沙日数全省大部分地区线性趋势为负,陕北、关中为扬沙日数减少最明显地区。年浮尘日数陕北西部呈减少趋势,东部黄河沿岸有弱的增加趋势;关中宝鸡、西安等 7 个县(市)呈减少趋势,陕南商洛等 3 个县(市)呈减少趋势,其余地区线性趋势不明显。

分析认为,陕北北部榆林、横山、靖边年大风日数和沙尘暴比较,50 年代至 80 年代初,二者基本一致,但从 80 年代中期开始,沙尘暴出现日数明显低于大风发生次数,可能与沙区治理取得成效有关。

5 沙尘天气的影响

沙尘暴伴随大风,大风刮走地表浮土,甚至把小麦等作物的幼苗刮走,造成农田、草场、灌溉水渠、村舍等被掩埋,直接影响农牧业生产和人民生命财产。沙尘天气出现后,植物接受到的太阳直接辐射减少,尘土覆盖在植物叶面,影响光合作用和呼吸作用,影响作物正常生长。

沙尘天气出现后空气污浊,呛鼻迷眼,呼

吸道和眼病增多、加重,浮尘天气中,空气中飘浮的可吸入尘粒,特别是粒径小于 $2.5\mu\text{m}$ 的微粒可进入人的肺部,可能引起心血管疾病,影响人体健康。随着经济的发展和人民生活水平的提高,人们的要求越来越高,沙尘天气对重大活动、投资意向、旅游业等都会产生不良影响。

沙尘天气弊大于利,但也有有利的一面。科学家认为,巨厚的黄土高原是 260 万年来风力以沙尘暴的形式所形成的,从沙尘暴的成分看,它与黄土十分接近。沙尘暴将尘土从地面吹向高空,在高空运送,形成浮尘,浮尘落入海洋,可为海洋生物提供 Fe 等丰富的营养成分。

6 小结

(1)陕西沙尘天气北部多南部少,沙尘暴主要出现在陕北;陕北北部沙尘天气以扬沙为最多,陕北南部、关中、陕南以浮尘为最多。

(2)陕西沙尘天气冬春季多,夏秋季较少,尤以 4 月最多,9 月最少。

(3)陕西沙尘天气 30 年来呈减少趋势,其中,沙尘暴减少趋势最明显,浮尘减少趋势较小。

(4)陕南商县年平均沙尘天气 38.3 天,是全省另一个高发地区,为什么在陕南会出现这样一个高发区,值得进一步探讨。

(下转第 44 页)

参考文献

- 1 陈文海,柳艳香,马柱国等. 中国 1951~1997 年气候变化趋势的季节特征. 高原气象, 2002, (6): 251~257.
- 2 李林,赵强. 青海沙尘暴天气研究. 气象科技, 2002, (4): 4~5.
- 3 雷向杰,杜继稳,鲁渊平等. 陕西沙尘暴及其防御对策. 西北大学学报(自然科学版), 2000, (4): 188~191.
- 4 张存杰,宁惠芳. 甘肃省近 30 年沙尘暴、扬沙、浮尘天气空间分布特征. 气象, 2002, 28(3): 28~32.

A Discussion of the Climate Feature and Impact of Sand Dust Weather in Shannxi Province

Lei Xiangjie Hu Chunjuan Tian Wuwen

Guo Ju'e

(Shaanxi Province Meteorology Observatory, Xi'an 710015)

(Xi'an Communication University)

Abstract

According to "sand dust weather warning and service temporary rule" formulated by China Meteorological Administration, climate features, distribution and impact of sand dust weather in Shaanxi province are discussed based on data of 94 meteorological stations from 1970 to 2000. Here sand dust weather includes sandstorm, blowing sand and floating dust. Result indicates that more sand dust weather occurred in northern Shaanxi than in the southern part, and more sandstorm in Shanbei; There is more blowing sand in northern Shanbei, while more floating dust appeared in southern Shanbei, Guanzhong and Shannan. In addition, the sand dust weather appears more frequently in the spring and winter months than in other months, especially in Apr. In recent 30 years, the sand dust weather tends to decrease.

Key Words: sand dust weather climate feature impact