

文章编号：1006-4354 (2007) 03-0024-03

## 陕西沙尘暴与大风关系分析

王 小 宁

(陕西省气象信息中心，西安 710014)

**摘要：**选取陕西省1961—2006年记录连续完整的58个气象站的大风和沙尘暴资料进行相关分析和线性回归分析，发现全年、春季沙尘暴站次数均与大风站次数有较好的相关性，并建立了沙尘暴与大风站次的一元线性回归方程，可为陕西春季沙尘暴趋势预测提供参考。

**关键词：**沙尘暴；大风；关系；分析

**中图分类号：**P425.55

**文献标识码：**A

研究表明，沙尘暴天气的发生一般需要有足够的强劲持久的风力，平均风速 $12\sim19\text{ m/s}$ 以上，瞬时最大风速可达 $17\text{ m/s}$ <sup>[1]</sup>。本文利用陕西省气象档案馆气象记录月报表的信息化资料，选取陕西省1961年1月—2006年6月记录连续完整的58个气象站的大风和沙尘暴站次数（简称站次）进行相关分析和线性回归分析，建立简单的沙尘暴与大风关系的一元线性回归方程，为春季沙尘暴趋势预测提供参考。58个气象站中陕北12个、关中29个、陕南17个。如果某一天有20个站出现了沙尘暴，就记沙尘暴为20站次。

### 1 年沙尘暴与大风关系

从1961—2005年58站历年沙尘暴与大风出现站次（图略）可以看出，沙尘暴站次的变化呈下降趋势，特别是20世纪80年代后期，沙尘暴明显偏少，这与近年来沙尘暴的研究成果一致<sup>[1-3]</sup>。大风站次的变化也呈下降趋势，而且与沙尘暴的变化相关性很好，相关系数为0.62。沙尘暴和大风在1962、1966、1971、1983、2000年均为明显的峰值年，在1964、1975、1980年都为低值年。

### 2 沙尘暴与大风的月分布

从图1可看出，沙尘暴一年四季均有出现，春季最多，秋末至冬季次之，夏末秋初最少。大风3—7月较多，秋季较少。对1961—2005年45a逐

月大风与沙尘暴站次的相关分析得知1—6月、12月相关系数均大于0.5，3月最大为0.70，7—11月小于0.45，9月最小为0.15。说明沙尘暴与大风在春季和冬季有很好的相关性。

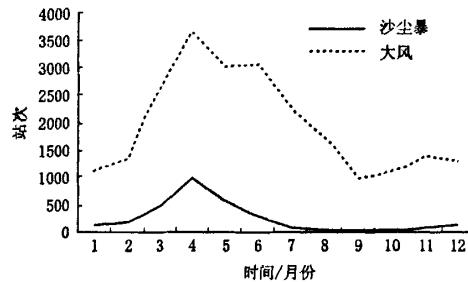


图1 1961—2005年58站45a沙尘暴与大风总站次月分布

### 3 春季沙尘暴与春季及上年冬季大风关系

#### 3.1 春季沙尘暴与春季大风关系

分别将1961—2006年春季3、4、5月沙尘暴与同期大风出现站次的时间序列做相关分析，得出3、4、5月的相关系数分别为0.70、0.69、0.66，说明春季沙尘暴与大风的关系密切。从图2可以明显看出，沙尘暴与大风的峰值年、低值年相对应。

#### 3.2 春季沙尘暴与上年冬季大风关系

将当年春季3—5月的沙尘暴与上年冬季

收稿日期：2006-11-17

作者简介：王小宁（1965—），女，陕西岐山人，本科，高级工程师，从事气候资料应用开发。

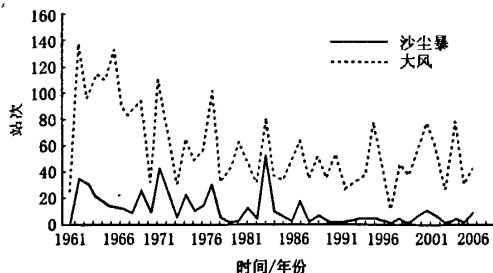


图 2 1961—2006 年陕西 58 站历年 3 月  
沙尘暴与大风站次变化

(上年 12 月至当年 2 月) 的大风逐一做相关分析, 又将春季沙尘暴站次合计值与上年 12 月、当年 1 月、2 月大风及冬季大风站次合计做相关分析, 相关系数见表 1。从表 1 可知, 3 月沙尘暴与上年冬季大风、春季沙尘暴站次合计与上年 12 月大风及上年冬季大风站次合计, 相关系数值均大于或等于 0.50, 其中春季沙尘暴合计与上年 12 月大风相关最好 (图 3)。

表 1 陕西陕西春季沙尘暴与上年冬季大风相关系数

时间	12 月	1 月	2 月	冬季合计
3 月	0.47	0.30	0.46	0.50
4 月	0.32	0.30	0.21	0.32
5 月	0.37	0.24	0.25	0.32
春季合计	0.51	0.38	0.39	0.50

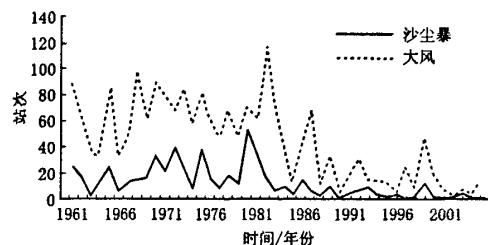


图 3 1961—2006 年陕西 58 站历年春季沙尘暴与  
上年 12 月大风站次变化

#### 4 沙尘暴与大风关系在预报业务中的应用

##### 4.1 沙尘暴与大风关系的一元线性回归方程

利用 3.2 的分析结果, 建立沙尘暴与大风关系的一元线性回归方程, 这样就可用上年 12 月的大风站次来预报来年春季沙尘暴的发展趋势。

设春季沙尘暴站次  $y$  与上年 12 月大风站次  $x$  的回归方程为

$$y = a + bx, \quad (1)$$

(1) 式可写成

$$y = \bar{y} + \gamma \frac{s_y}{s_x} (x - \bar{x}), \quad (2)$$

(2) 式中,  $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$  分别为  $x$ 、 $y$  的算数平均值,  $\gamma$  为  $x$ 、 $y$  的相关系数,  $s_x$ 、 $s_y$  分别为  $x$ 、 $y$  的样本均方差。

$x$  取 1961—2001 年历年 12 月的大风站次,  $y$  取 1962—2002 年历年春季 3—5 月沙尘暴站次合计值, 样本长度为 41 a,  $\bar{x}$ 、 $\bar{y}$  分别为 30.10 站次、47.39 站次,  $\gamma$  为 0.44, 通过信度为 0.01 的检验,  $s_x$ 、 $s_y$  分别为 17.25、30.43, 代入(2)式得

$$y = 24.03 + 0.78x. \quad (3)$$

##### 4.2 回归方程的检验和实际应用

将 1961—2001 年 41 a 历年 12 月的大风站次代入方程 (3) 计算出 1962—2002 年历年春季沙尘暴站次的模拟值, 并与实际沙尘暴站次进行比较, 发现模拟值大于或小于 41 a 平均值且实况也大于或小于平均值的分别有 13 a 和 17 a, 如果将模拟值大于 41 a 平均值且实际结果也大于平均值或者模拟值小于 41 a 平均值且实际结果也小于平均值或者两者都等于平均值这种情况视为预测准确, 则模拟准确的有 30 a, 占总年数的 73%。

将 2003—2005 年 12 月大风站次 (16、18、12 站次) 分别代入方程 (3) 求出 2004—2006 年春季的沙尘暴站次, 结果为 36.5、38.1、33.4 站次, 均小于 41 a 的均值 47.39 站次, 预测这 3 a 偏少, 而实际沙尘暴为 6、3、14 站次, 也为偏少, 预测较准确。

由 41 a 的模拟结果和 3 a 的预测结果看, 沙尘暴和大风关系的一元线性回归方程 (3) 可以应用到实际预报业务中来预测春季沙尘暴的趋势, 作为预测依据之一。

#### 5 小结

5.1 沙尘暴出现的站次与大风站次的相关性在春季和冬季较好, 秋季较差。年沙尘暴出现的站次与大风的站次也有较好的相关性。

文章编号：1006-4354 (2007) 03-0026-04

## 陕西省 2006 年气候影响评价

田武文，雷向杰，黄祖英  
(陕西省气候中心，西安 710014)

**摘要：**2006 年陕西年平均气温全省大部异常偏高，根据全省 29 个气象站的资料统计，有 20 站突破了建站以来的历史最高记录。年降水量全省大部属正常年份，降水时空分布不均，北部和南部偏少，中部接近常年或略偏多；冬季偏多，春季偏少，夏季大部接近常年同期，秋季偏少；暴雨日数及强度接近常年，全省无大面积洪涝事件发生。苹果花期冻害强度大、范围广、危害重，为严重花期冻害级别；盛夏陕南中西部遭遇严重干旱，干旱程度居 50 a 以来第 3 位；10—11 月气候异常偏暖使部分地区的冬小麦出现冬前旺长现象。2006 年属一般年景。

**关键词：**陕西省；气候事件；影响评价，2006 年

中图分类号：P466

文献标识码：B

### 1 气候概况

#### 1.1 气温

年平均气温：陕北 9~11 °C，关中大部 11~15 °C，陕南 13~17 °C。与常年同期比较，陕北大部偏高 1~3 °C，关中偏高 1~2 °C，陕南偏高 0.5~2 °C。2006 年是陕西省自有气象记录以来最暖的年份。根据全省 29 个气象站的资料统计，有 20 站突破了建站以来的历史最高记录，5 站达到建站以来的次高值。月平均气温仅 9 月关中、陕南偏低，其余月份全部偏高。其中 3 月、10 月和 11 月全省大部气温偏高 2~3 °C，10 月全省大部分地区创 1961 年以来月平均气温的最高值。

冬季（2005 年 12 月—2006 年 2 月）平均气温：陕北 -6~ -3 °C，关中 -2~1 °C，陕南 1~

5 °C，陕北大部较常年正常略偏高，关中陕南大部正常略偏低。

春季（3—5 月）平均气温：陕北 11~13 °C，关中 12~17 °C，陕南 14~18 °C。与常年同期比较，全省显著偏高，其中陕北大部偏高 2 °C 左右、关中大部偏高 2~3 °C，陕南偏高 1~2 °C。3 月平均气温全省大部地区偏高 2~3 °C。4 月 29 日西安市的极端最高气温达 35.6 °C，为 1961 年以来的最高值。是一个温暖的春季。

夏季（6—8 月）平均气温：陕北 23~24 °C，关中 22~26 °C，陕南 24~28 °C，与常年同期比较：全省大部地区偏高 1~2 °C。

秋季（9—11 月）平均气温：陕北 10~12 °C，关中大部 12~16 °C，陕南 14~18 °C，与常年同期

收稿日期：2007-03-06

作者简介：田武文（1958-），男，陕西户县人，学士，高工，从事气候业务工作。

#### 5.2 3 月沙尘暴站次与上年冬季大风站次、春季

沙尘暴站次合计与上年 12 月大风站次、春季沙尘暴站次合计和上年冬季大风站次合计均有很好的相关性，其中春季沙尘暴站次与上年 12 月大风站次相关性最好。

5.3 沙尘暴与大风的一元线性回归方程，可用 12 月的大风站次预测来年春季沙尘暴趋势。

#### 参考文献：

- [1] 秦大河. 沙尘暴 [M]. 北京：气象出版社，2003.
- [2] 雷向杰，胡春娟，田武文，等. 陕西沙尘天气的气候特征及影响分析 [J]. 气象，2003，29 (12): 39~41.
- [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): 9~16.