

# 吉林省沙尘暴天气的气候变化特征分析

刘实王宁

(吉林省气象台,长春 130062)

## 摘要

本文主要分析了吉林省沙尘暴天气的时空分布特点,对其气候倾向及阶段性、周期性、年代际变化和气候跃变等特征进行了研究,并对未来的变化趋势做了探讨性的展望。

## 1 引言

随着人民生活水平的提高,环境问题越来越受到广泛的关注。近年来,对环境影响较大的沙尘暴问题成为大众关注的焦点,且受到各级政府的广泛重视,同时也对我们的气象服务工作提出了更新、更高的要求。为了系统地了解沙尘暴天气的基本气候特征及其变化规律,本文对吉林省的沙尘暴天气进行了初步的分析,以供有关预报服务人员参考。

## 2 资料的来源

沙尘暴是因强风将地面大量的尘沙吹起,使空气浑浊,造成水平能见度小于1000m的一种天气现象。本文按照这一规定,选取吉林省各站的月沙尘暴日数资料进行分析。资料年代从1951—2000年共50年,来源于吉林省气象台。

## 3 吉林省沙尘暴天气的时空分布特点

根据WMO的规定,这里利用1961—1990年的基准气候资料对吉林省沙尘暴天气的时空分布规律进行分析。

### 3.1 沙尘暴天气的时间分布

普查全省各站的月沙尘暴日数资料可知,除8月和12月外,其它各月均有沙尘暴天气出现。从各月的分布来看,以春季的3—5月出现次数占绝大多数,一般占75%以上,多数占85%以上;其它月份很少出现。因此,沙尘暴天气研究和预报服务的关键季节在春

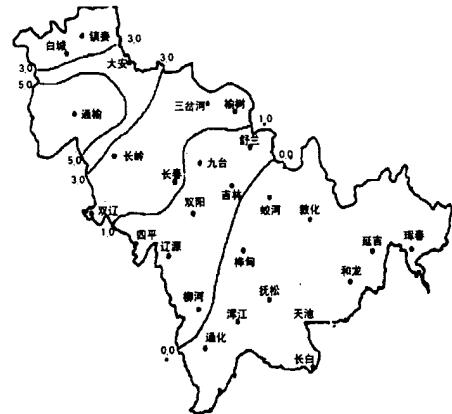


图1 吉林省年沙尘暴天气日数

季。

### 3.2 沙尘暴天气的空间分布

通过统计全省各站年沙尘暴日数资料可知(见图1),我省的沙尘暴天气主要以中西部的白城、松原、长春和四平地区相对较多,一般在0.5—5.5天。其中,西部的通榆、乾安、洮南和大安为多发区,一般在3.8—5.5天,通榆最多。其它地区仅有个别站有少于0.5天的沙尘暴日数,东部地区大多数地方无沙尘暴天气出现。因此,沙尘暴天气研究和预报服务的重点区域在中西部地区。

## 4 吉林省中西部地区沙尘暴天气的气候变化特征

为了较全面的分析吉林省中西部地区年沙尘暴天气日数的气候变化特征,这里以资料年代较长且空间分布较均匀的5个站平均沙尘暴日数序列来代表中西部地区的平均状况,5个站点为白城、通榆、乾安、长春和双辽。

### 4.1 气候倾向分析

为了解我省沙尘暴天气的气候变化特

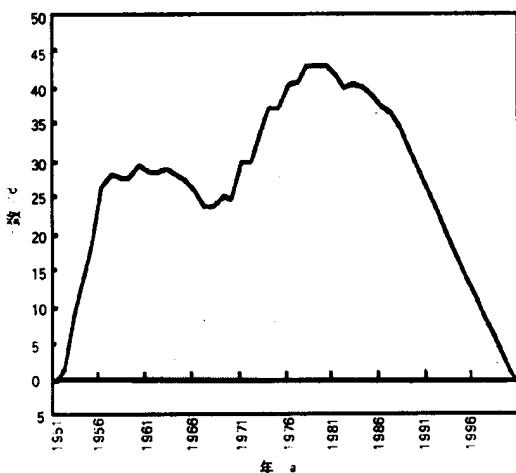


图 2 吉林省中西部地区平均年沙尘暴日数距平累积曲线

点, 我们首先对吉林省中西部地区年沙尘暴天气日数做了气候倾向分析。结果表明,

1951-2000 年这段时间里, 年沙尘暴天气日数的气候倾向率为  $-1.27$  天/10 年, 这 50 年总的来看呈明显减少的趋势, 平均减少了约 6.24 天。

#### 4.2 阶段性变化特点

对吉林省中西部地区年沙尘暴天气日数的距平累积曲线(见图 2)分析可知, 沙尘暴天气日数并非一直是呈减少的趋势的, 而是在不断的波动过程中渐趋减少。1952-1963 年这段时间当属近 50 年中沙尘暴天气日数最多的时段; 而 1964-1967 年, 出现次数较少; 1968-1978 年这段时间, 沙尘暴天气日数再次增多; 1979 年-2000 年则为近 50 年中沙尘暴天气日数最少的时段, 特别是 1988 年以后(见表 1)。

表 1 吉林省中西部地区沙尘暴天气日数气候变化的阶段性划分

多发期	持续时间	年平均日数	少发期	持续时间	年平均日数
1952-1963年	12年	5.5天	1964-1967年	4年	1.7天
1968-1978年	11年	4.8天	1979-2000年	22年	1.1天

#### 4.3 周期性变化特征

采用三角函数计算周期的方法分析可知, 虽然近 50 年来吉林省的沙尘暴天气日数总的来看呈减少趋势, 但也存在着明显的周期性变化规律。沙尘暴天气日数以长周期变化为主, 它主要存在着 25 年左右的准周期振动, 剔除了这一周期之后, 还发现有 50 年左右的准周期振动, 及 16.7 年的准周期振动, 这对于我们正确认识沙尘暴天气的气候变化规律及进行沙尘暴天气的短期气候预测提供了一定的依据。

#### 4.4 年代际变化特征

表 2 各年代吉林省中西部地区年沙尘暴天气的平均日数/天

年代	50	60	70	80	90
平均日数	6.0	2.5	4.9	1.6	0.2

从近 50 年中各个年代沙尘暴天气日数的变化情况看(见表 2), 平均日数以 50 年代

为最多, 70 年代次之, 再次为 60 年代和 80 年代, 90 年代最少。

#### 4.5 气候跃变分析

采用 Yamamoto 的气候跃变分析方法<sup>[2]</sup>, 对吉林省中西部地区年沙尘暴天气日数进行了分析(见图 3)。结果表明, 所计算的年沙尘暴天气日数序列的信噪比在 1988 年达

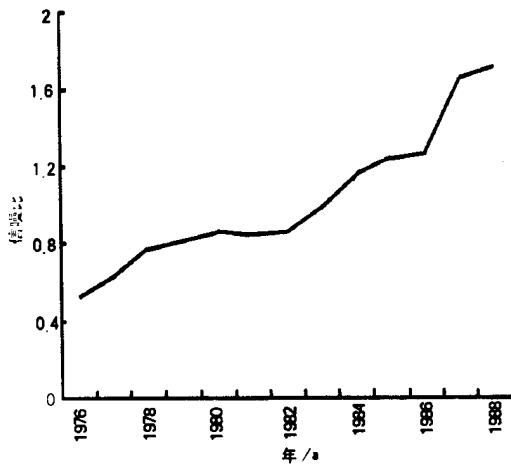


图 3 吉林省中西部地区年沙尘暴日数序列的信噪比

最大值为 1.712( $d_1 = 25$ ,  $d_2 = 12$ ), 说明在此前后, 沙尘暴天气日数序列出现了明显的不连续, 可以认定有气候跃变出现, 且 1988 年是明显的气候转折年份。1988 年以前, 沙尘暴天气日数基本处在较多出现的水平; 从 1988 年开始, 沙尘暴天气日数明显减少。

## 5 吉林省中西部地区沙尘暴的气候变化成因初探

从沙尘暴的定义可知, 造成沙尘暴天气的直接气象因子是大风, 文献 [3] 曾得出 1958—1994 年中西部地区大风日数呈明显减少趋势的结论, 1995—2000 年大风日数也基本维持在较少发生的水平上, 这与沙尘暴

的气候变化趋势较为一致。因此可以看出, 大风日数的气候变化是沙尘暴气候变化的一个主要成因。当然, 春季的降水、日照、气温等及上游的相应气候状况也应对此产生影响。此外, 环流和地表覆盖等其它因素的变化也会影响沙尘暴的气候变化。对此笔者将另文详细分析。

## 6 未来沙尘暴天气的气候变化趋势

从前面的分析可知, 吉林省中西部地区沙尘暴天气的气候变化有着一定的规律。这里, 我们利用前述 5 站平均的沙尘暴日数资料, 采用周期分析的方法对此做了进一步的展望。分析结果表明, 仅从沙尘暴天气日数

表 3 吉林省中西部地区年沙尘暴日数的趋势预测结果/天

年代	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
200—	—	5.3	6.3	6.9	7.2	7.1	6.7	6.0	5.1	4.1
201—	3.2	2.3	1.8	1.5	1.5	1.8	2.3	3.1	3.8	4.5
202—	5.2									

的气候变化规律来看 (见表 3), 2001 年至 2010 年前后, 吉林省中西部地区的沙尘暴天气日数有增多的趋势, 此间的平均沙尘暴天气日数将高于多年平均值; 2011 年前后至 2016 年前后, 沙尘暴天气日数相对较少; 此后的沙尘暴天气日数又将转入高值区间。当然, 这仅是对沙尘暴天气日数变化趋势的一个粗略的估计。

## 7 小结

通过对吉林省中西部地区沙尘暴天气的气候变化规律的初步分析, 我们得出了以下几点主要结论:

7.1 吉林省中西部地区沙尘暴天气日数在近 50 年来呈明显减少的趋势。

7.2 沙尘暴天气日数存在明显的阶段性变化。

7.3 沙尘暴天气日数存在着一定的周期性变化, 主要有 25 年、50 年和 16.7 年的准周期振动。

7.4 沙尘暴天气日数年代际变化较明显, 50 年代最多, 90 年代最少。

7.5 1988 前后, 沙尘暴天气日数有气候跃变出现, 1988 年以后沙尘暴天气日数明显少于前一段时期。

7.6 沙尘暴气候变化的主要原因与大风等的气候变化有关。

7.7 预计 2001 年至 2010 年前后, 吉林省中西部地区的沙尘暴天气日数有增多的趋势, 建议有关部门在抗灾减灾、保护环境和预警预报服务工作等方面引起足够的重视。

## 参考文献

1 林学椿, 于淑秋. 近 40 年我国气候趋势的诊断分析. 见: 全国气候变化诊断分析会议论文集. 北京: 气象出版社, 1991

2 P. Yamamoto, T. Iwashima, N. K. Sanga, M. Hoshiai, 气候跃变的分析. 气象科技, 1987(6): 49—53

3 刘实, 姚子森. 吉林省中西部春季大风灾害的气候变化分析. 吉林气象, 1996(2)