

文章编号:1005-8656(2003)03-0022-03

近 40 年赤峰地区的沙尘暴天气

尤 莉¹,程玉琴²,张少文²,吴学宏³

(1. 内蒙古气象探测资料中心,内蒙古 呼和浩特 010051;
2. 内蒙古赤峰市气象局,内蒙古 赤峰 024000;3. 内蒙古气象台,内蒙古 呼和浩特 010051)

摘要:用赤峰地区 12 个观测站的 1961~2000 年 40 年的沙尘暴、大风日数观测资料,从地理分布、年际和年代际的演变、影响范围等方面分析了赤峰地区沙尘暴发生的时空分布特征。结果表明:赤峰地区近 40 年来沙尘暴呈减少趋势,其特殊的地形特征和多风的气候特点是沙尘暴多发的主要原因。

关键词:沙尘暴;大风;气候特征

中图分类号:P445 文献标识码:A

近年来,沙尘暴越来越引起人们的关注。赤峰市虽然是地级市,但地域辽阔,面积 9 万多 km²。更主要的是它位于中国主要沙源区—内蒙古中部农牧交错带及草原区,属沙尘暴的多发区。本文主要分析赤峰地区沙尘暴在时空分布上的气候特征及产生这一特征的主要原因。

1 资料与统计标准

选取赤峰市 12 个观测站(分别是天山、林东、大板、林西、经棚、乌丹、赤峰、锦山、天义、八里罕、新惠和宝国吐站)1961~2000 年逐日沙尘暴和大风日数资料。沙尘暴日数:①单站沙尘暴日数,即各站分别统计沙尘暴日数,凡一日内有沙尘暴记录的就记为一个沙尘暴日;②赤峰市沙尘暴出现日数,是指一日内全市有一个以上站出现沙尘暴即统计为一个沙尘暴出现日。大风日数:①各站分别统计大风日数,凡一日内有 ≥ 6 级大风记录的就记为一个大风日;②赤峰市大风日数,是指一日内全市有一个以上站出现大风即统计为一个大风日。

2 沙尘暴的时空分布特征

2.1 沙尘暴的地理分布

图 1 是赤峰地区各站 1961~2000 年 40 年沙尘

暴天气出现的总日数地理分布。其特征是:赤峰中部的翁牛特旗沙尘暴天气出现最多,以此地向北、向南、向西 逐渐减少。最大值出现在乌丹站,40 年总数为 251 天,平均每年出现 6.3 天,其次为天山 196 天、新惠 161 天,沙尘暴天气出现次数最少的地区是克什克腾旗,经棚站 40 年只出现 26 天,平均每年出现 0.65 天。需要指出的是翁牛特旗和克什克腾旗虽是相邻的两个旗,但乌丹站沙尘暴的出现日数是经棚站的 9.6 倍。

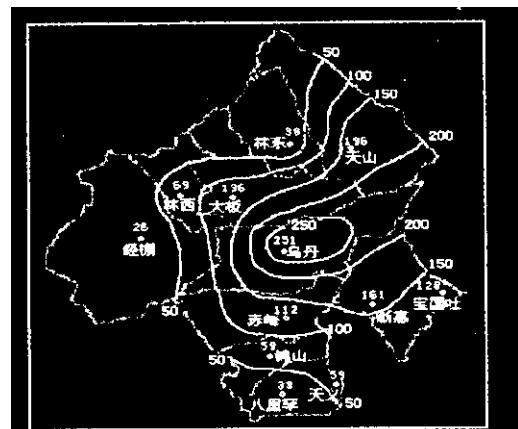
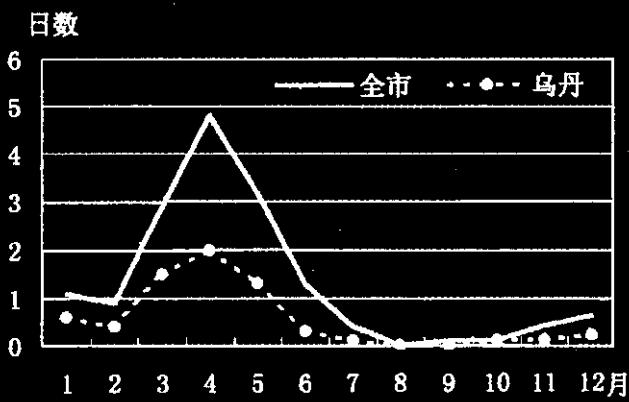


图 1 赤峰地区 40 年沙尘暴日数分布/天(1961~2000 年)

收稿日期:2003-05-15

基金项目:本项研究受国家重点科技项目 2000-K01-03-02 资助

作者简介:尤莉(数据),女,南京气象学院毕业,高级工程师,现从事天气气候分析与研究工作。



沙尘暴最多的年份是 1963 年, 全市范围内出现沙尘暴 55 天, 乌丹站出现沙尘暴 39 天。70 年代沙尘暴最少的年份是 1975 年, 全市仅出现沙尘暴 6 天, 乌丹全年无沙尘暴日。近 20 年来赤峰市沙尘暴日数较前 20 年明显减少, 1996~1999 年全市未出现沙尘暴天气, 为近 40 年来的最低值。

表 1 不同年代的年平均沙尘暴日数/天

年代	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000	2000 年
赤峰市	34.1	16.5	10.1	2.5	5
乌丹	19.5	4.6	1.6	0	0

从各年代看, 60 年代最多, 赤峰市和乌丹站平均沙尘暴日数分别是 34.1 天/年和 19.5 天/年; 90 年代最少, 全市为 2.5 天/年, 乌丹未出现沙尘暴(表 1)。沙尘暴日数的各年代差异非常明显, 全市 60 年代的沙尘暴日数分别是 70、80、90 年代的 2.3、3.4 和 13.6 倍。可见近 10 年赤峰市沙尘暴日数减少幅度最大。

通过对影响范围较大的沙尘暴日数统计表明, 赤峰地区强沙尘暴^[1](最大风速 $\geq 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 最小能见度 $< 500 \text{ m}$) 日数有减少趋势。全市 6 个以上站出现沙尘暴的日数, 在 60 年代有 8 个年份共 19 天, 70 年代有 7 年 18 天, 80 年代有 2 年 3 天, 90 年代又有 1 天。其中, 1966 年和 1971 年强沙尘暴出现日数最多, 均为 6 天, 而影响范围最大的是 1966 年 2 月 2 日、1971 年 3 月 28 日和 1973 年 3 月 23 日的沙尘暴, 全市 12 个站均出现沙尘暴。最强的过程是在 1966 年 4 月 15~16 日, 全市有 7 个站出现沙尘暴, 持续 25~30 小时, 能见度在 500m 以下, 最小能见度 0m, 最大风速 $20 \sim 24 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 瞬时极大风速 $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上。其次是 1971 年 3 月 28~29 日, 全市有 11 个站出现沙尘暴, 持续长达 30 小时, 最大风速 $16 \sim 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 瞬时极大风速 $31 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 能见度普遍在 1000m 以下, 最小 0m。90 年代的强沙尘暴出现在 2000 年 4 月 6 日, 全市有 6 个站出现沙尘暴。

3 原因分析

(1) 地形的作用。分析认为, 该地区沙尘暴地理分布特征的形成原因主要是地形和下垫面状况的影响。赤峰市地处中纬度, 地势西高东低。西北部有东北—西南走向的大兴安岭山脉, 西南部有东南—西北走向的七老图山, 东南部有西南—东北走向的努鲁尔虎山, 因此在西北和西南两山间形成了偏西风的风口。天长日久, 在平缓的西拉沐沦河两岸形成了科尔沁沙地。科尔沁沙地覆盖翁牛特旗大部、巴林右旗南部、阿鲁科尔沁旗南部和敖汉旗大部。因此, 形成了如图 1 的沙尘暴

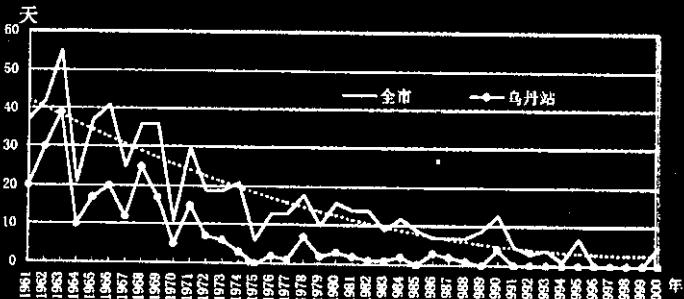


图 3 1961~2000 年沙尘暴日数的年际变化

图 3 是赤峰市和乌丹站 1961~2000 年沙尘暴日数逐年变化曲线。图中显示自 1961~2000 年, 沙尘暴日数呈明显减少趋势, 尤其是 20 世纪 60 年代初到 70 年代中期沙尘暴日数呈迅速减少的态势。沙

地理分布特征,即沙尘暴的多值中心及等值线特点与科尔沁沙地分布特点一致。经棚、八里罕都位于背风坡,山体对风有阻挡作用,且地表状况良好,因此沙尘暴日数也少。可见地形作用和下垫面状况是沙尘暴发生多少的关键原因。

(2)生态效应。赤峰地区第一阶段三北防护林工程自 1978 年启动至 2000 年结束,历时 20 多年。此项工程的实施,使赤峰地区的森林资源和面积增加,局部地区地表植被状况有较大改善,水土流失得到初步控制。这就对防风固沙起到了重要作用,从而有效地减弱了风速,减少了沙尘暴天气的发生。

(3)气候效应。从全市大风日数的年际变化曲线看,近 40 年中大风日数也是随时间波动减少的,曲线呈下降趋势(图略),与沙尘暴日数的年际震荡和多年变化趋势相似。据统计全市春季沙尘暴日数与春季大风日数的相关系数是 0.55,通过 $\alpha=0.01$ 的信度检验。说明风力条件对沙尘暴时空分布的影响较为显著。

专家分析认为^[2],70 年代以后大风的减少所引起的沙尘暴减少可能是气候准周期性变化的反映。研究表明^[3],我国冬春季寒潮大风的出现与东亚冬季风的强度有关,在 20 世纪 70 年代东亚冬季风甚强,从 80 年代到 90 年代,特别是 90 年代东亚冬季

风甚弱。另外,东亚冬季风与厄尔尼诺事件有密切关系,东亚冬季风的强度在厄尔尼诺年弱,而在反厄尔尼诺(即拉尼娜)年强。在 70 年代反厄尔尼诺事件占优势,寒潮大风所引起的沙尘暴较频繁,在 80~90 年代厄尔尼诺事件占优势,沙尘暴较少。2000 年处在一个反厄尔尼诺事件的高峰期,我国北方冬春强寒潮大风频繁出现,从而引起较多沙尘暴天气。

4 小结

(1)下垫面状况好坏是沙尘暴发生多少的关键因素,沙源是沙尘暴发生的物质基础。赤峰地区沙尘暴中心在科尔沁沙地中心区的乌丹站。

(2)40 年来,赤峰地区的沙尘暴日数是逐渐减少的,其中 90 年代最少。这与大风天气的减少密切相关,也与三北防护林工程的效益有关。

(3)一年中春季沙尘暴出现最多,秋季最少。10 时至 15 时是该地区沙尘暴的多发时段。

参考文献:

- [1] 刘景涛,等. 内蒙古西部强和特强沙尘暴的气候学特征[J]. 高原气象,2003,22(1):51—64.
- [2] 周自江,等. 近 47 年中国沙尘暴和扬沙天气[A]. 沙尘暴监测预警服务研究[C]. 北京:气象出版社,2002,12—19.
- [3] 叶笃正,等. 关于我国华北沙尘天气的成因与治理对策[J]. 地理学报,2000,55(5):513—521.

内蒙古 3 篇沙尘暴研究论文在国外学术刊物(SCI)发表

本刊讯 内蒙古中西部地区是我国沙尘暴的频发区和主要沙尘源地之一,影响京津及其周边地区沙尘暴的 3 条主要路径中有 2 条经过该地区。因此,认真研究内蒙古沙尘暴的形成机制、下垫面条件演变、预测预报方法、天气气候特征、移动路径及对下游广大地区所造成的影响,对我国乃至整个东亚地区沙尘暴的研究、监测和防治有着积极作用。

近几年,特别是在春季里频繁发生的沙尘暴引起了社会各界的广泛关注,内蒙古气象局十分重视这方面的研究、监测和预警服务工作,并取得了一些科研成果,有多篇论文发表。其中,3 篇论文在国外学术刊物(SCI)发表:由内蒙古气象科研所高涛撰写的论文“沙尘暴天气客观归类判别预报模式”(Objective Pattern Discrimination Model for Dust Storm Forecasting)参加了 1999 年 8 月在奥地利维也纳举办的“99’ 全奥学生学者科学研讨会”的交流并作了大会报告。该文发表在英国《气象应用》学报(《Meteorological Applications》)2002 年第 1 期。文中对内蒙古中西部地区沙尘暴的预报方法,包括数学模型的建立、计算方法和程序流程设计及数据处理技巧等方面作了探讨。此外,她的论文“气候变化对内蒙古沙尘暴时空分布影响的研究”(Climatology and Trends of the Temporal and Spatial Distribution of Sandstorms in Inner Mongolia)2002 年 3 月参加了在韩国汉城举办的“第一届国际沙尘暴专题学术研讨会”的交流并作了大会报告,受到好评。该文随后被收入荷兰的《水、大气和土壤污染》学报(《Water, Air, and Soil Pollution》),2003 年 Focus 3(2)发表。文中对内蒙古地区近 40 年(1961~2000 年)沙尘暴的时间和空间分布特征作了详细的统计分析,并对气候变化的影响作了分析研究。该文已被国内外多篇论文作为参考文献引用,具有一定的学术参考价值。由内蒙古气象台姜学恭撰写的论文“对一例强沙尘暴过程形成的若干天气因素的模拟研究”(Numerical Simulation of Synoptic Condition on a Severe Sand Dust Storm)也在同一期的《水、大气和土壤污染》学报发表,文中通过对影响 2001 年 4 月 6~8 日强沙尘暴过程形成的蒙古气旋的发展、地面大风的形成、层结条件等因素进行了观测和模拟研究。揭示了该过程中蒙古气旋发展是对流层低层地形影响下的斜压不稳定及对流层高层等熵位涡平流共同作用的结果。

万方数据

(魏兴杰)