

中国沙尘暴的下降趋势与气候变迁的对比

刘国梁^{1*}, 郝丽珍² (1. 汉城大学地球环境学院, 汉城 151-742; 2. 太原大学机电系, 山西 太原 030009)

摘要: 通过对观测数据的分析, 描述了中国沙尘暴 1961~2000 年的年变化, 以及 1961~1980 年和 1991~2000 年中国沙尘暴发生频次的空间分布, 并对比了用“气候因子”描述的 1951~1980 年和 1991~2000 年中国北方气候。结果发现气候因子分布与沙尘暴的发生频次分布对应性很好, 提出气候变迁导致在这 40 年中国沙尘暴整体上呈现出下降趋势。

关键词: 中国; 沙尘暴; 气候

中图分类号: X513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-6923(2003)04-0341-03

The comparison of the dust storm downward trend and the climate change in China. LIU Guo-liang¹, HAO Li-zhen² (1. School of Earth and Environmental Science, Seoul National University 151-742, Korea; 2. Department of Engineering and Computer Science, Taiyuan College, Taiyuan 030009, China). *China Environmental Science*, 2003, 23(4): 341~343

Abstract: Through analyzing the observation data, the annual variation of the dust storm of 1961~2000 and its occurrence frequency distribution of 1961~1980 and 1991~2000 were described; and the climate in North China of 1951~1980 was compared with that of 1991~2000 with “climate factor”. The climate factor distribution coincide very well with the dust storm occurrence frequency distribution, which suggested that the climate changes induced the dust storm downward trend in whole during these 40 years in China.

Key words: China; dust storm; climate

2002 年春季, 北京经历了有记录以来最强的一次沙尘暴天气。这次沙尘暴天气给人们造成很多不便, 同时也引起人们对沙尘暴进一步的关注。

沙尘暴是指强风从地面卷起大量沙尘, 使水平能见度小于 1000m 的灾害性天气现象^[1]。沙尘暴扬起的颗粒物会影响人们的健康、影响人们的生活生产、影响气候变化^[2], 还可以减轻酸雨的危害^[3]。

作者利用全国气象站记录的沙尘暴资料, 对沙尘暴的年变化情况做了分析。同时也对其变化原因从气候角度做了探讨。

1 研究方法

采用全国气象站从建站到 2000 年记录的所有沙尘暴资料。由于气象站建站年代不一, 为了整体比较, 只对 1961~2000 年的数据做分析, 并把 1961 年前无记录的站和 1961~2000 年无记录的站去掉。实际用到 355 个站, 其位置见图 1。

万方数据



图 1 355 个气象台站的位置

Fig.1 The position of 355 stations

气候因子(C)是描述气候特征的参数。Xuan^[4]在计算中国北方的起尘量中用到该参数, 它反映风力、降雨量和蒸发量的综合气候特征对起尘的影响。

$$C = 0.504U^3/PE^2$$

收稿日期: 2002-11-13

* 通讯联系人

式中: U 为年平均风速,m/s; PE 为桑氏威特降水蒸发指数,可以用降雨量和蒸发量来计算^[4].

用北纬 35°以北,分布均匀的 92 个点的年平均风速、年平均降雨量和年平均蒸发量计算气候因子.使用 Xuan^[45]的气候资料(1951~1980 年),以及 1991~2000 年气象站的月平均观测值,通过插值计算而得.

2 结果与讨论

2.1 1961~2000 年中国沙尘暴整体变化

图 2,图 3 是从 1961~2000 年 355 个站记录到的沙尘暴年发生次数和沙尘暴年持续时间.

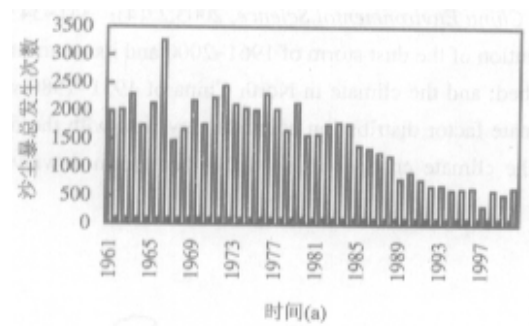


图 2 沙尘暴总发生次数(355 个站)

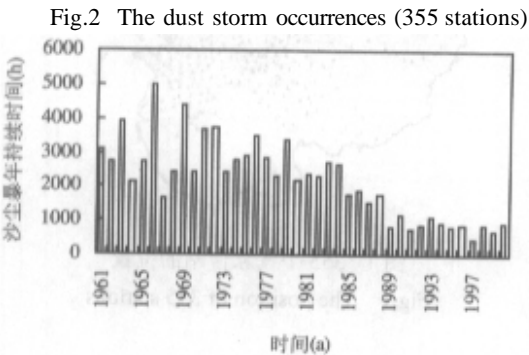


图 3 沙尘暴的年持续时间(355 个站)

Fig.2 The dust storm occurrences (355 stations)

Fig.3 The duration of the dust storm (355 stations)

大体上看,20 世纪 80 年代前沙尘暴发生频次比较高,20 世纪 90 年代相对较低.对 1960 年前的沙尘暴资料做粗略判断,发现 20 世纪 50 年代和 60 年代差距不大.王式功等^[6]也提到 20 世纪 50 年代西北沙尘暴日数比 60 年代略高.这与

目前普遍认为的沙尘暴呈上升趋势的观点不同,“沙尘暴呈上升趋势”的这个观点基本上是在对局部数据分析的基础上.

2.2 1961~1980 年和 1991~2000 年沙尘暴发生频次空间分布比较

图 4 为 1961~1980 年沙尘暴的年平均发生次数的空间分布.最高值为 56.75 次/a,对应的气象站是位于新疆西部的“柯坪”.在塔克拉玛干沙漠周围和巴丹吉林沙漠周围有超过 30 次/a 的区域,在西藏的拉萨西北方也记录到 35 次/a 的高值.

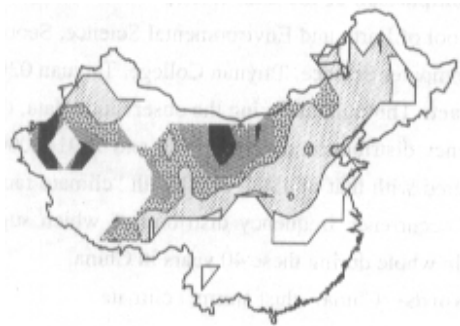


图 4 1961~1980 年的年平均沙尘暴发生频次的空间分布

Fig.4 The spatial distribution of the annual dust storm occurrence from 1961 to 1980

>30 次/a 20~30 次/a 10~20 次/a 1~10 次/a
0.05~1 次/a 无数据

图 5 为 1991~2000 年沙尘暴的年平均发生频次的空间分布.有沙尘暴记录的区域明显比 1961~1980 年的区域小,最大值也只有 34.9 次/a,对应的站是位于青海的“兴海”.超过 30 次/a 的站除了“兴海”只有塔克拉玛干沙漠南部的“民丰”.

图 6 是 1991~2000 年比 1961~1980 年沙尘暴频次增加的区域.图中只有两个明显增加的年平均发生区域,一个位于青海省西部,另一个位于青海和新疆交界处.

2.3 北方气候因子的对比

图 7,图 8 分别为 1951~1980 年和 1991~2000 年北方气候因子(C)的分布.可以发现对于大部

分地区,1991~2000 年的气候因子比 1951~1980 年的气候因子小.而且气候因子的最大值由 1951~1980 年的塔克拉玛干沙漠(新疆)移动到 1991~2000 年的柴达木盆地(青海).



图 5 1991~2000 年的年平均沙尘暴发生频次的空间分布

Fig.5 The spatial distribution of the annual dust storm occurrence from 1991 to 2000

>30 次/a 20~30 次/a 10~20 次/a 1~10 次/a

0.1~1 次/a 无数据



图 6 1991~2000 年比 1961~1980 年高的区域

Fig.6 The regions where the annual dust storm occurrence of 1991~2000 is higher than that of 1961~1980

>20 次/a 10~20 次/a 1~10 次/a



图 7 1951~1980 年北方气候因子 C 的分布

Fig.7 The climate factor C of 1951~1980 in north part of China

图中所示为 $\log_{10}C$

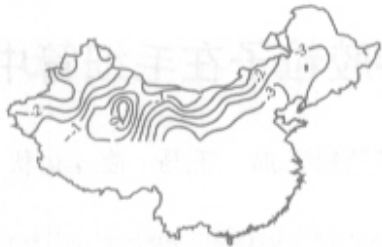


图 8 1991~2000 年北方气候因子 C 的分布

Fig.8 The climate factor C of 1991~2000 in north part of China

图中所示为 $\log_{10}C$

3 结论

中国 1961~2000 年沙尘暴发生频次和沙尘暴总持续时间的年变化表明沙尘暴整体上呈现为波动下降.

中国沙尘暴发生频次在 1961~1980 和 1991~2000 的空间分布和中国北方气候因子在 1951~1980 和 1991~2000 年的特点表明,气候因子的空间分布与沙尘暴发生频次的空间分布对应性很好,沙尘暴整体呈现的下降趋势是气候变迁所致.

参考文献:

[1] 气象局.地面气象观测规范 [M]. 北京:气象出版社,1979.

[2] Saxena V K, Yu Shaocai, Anderson J. Impact of stratospheric volcanic aerosols on climate: evidence for aerosol shortwave and longwave forcing in the southeastern U.S. [J]. Atmospheric Environment, 1997,31:4211-4221.

[3] Lee Bo kyong, Hong Seung hee, Lee Dong soo. Chemical composition of precipitation and wet deposition of major ions on the Korean peninsula [J]. Atmospheric Environment, 2000,34: 563-575.

[4] Xuan Jie. Dust emission factors for environment of Northern China [J]. Atmospheric Environment, 1999,33:1767-1776.

[5] Xuan Jie, Liu Guoliang, Du Ke. Dust emission inventory in Northern China [J]. Atmospheric Environment, 2000,34:4565-4570.

[6] 王式功,董光荣,陈惠忠,等.沙尘暴研究的进展 [J]. 中国沙漠, 2000,20(4):349-356.

作者简介: 刘国梁(1974-),男,山西平鲁人,汉城大学地球环境科学学院在读博士生,主要从事沙尘暴及重气扩散研究.