

内蒙古通辽市沙尘暴发生规律

刁鸣军¹, 王树森², 罗于洋², 邹受益²

(1. 国家林业局调查规划设计院, 100714, 北京; 2. 内蒙古农业大学生态与环境学院, 010019, 呼和浩特)

摘要: 利用内蒙古通辽市近48年(1954—2001年)沙尘暴天气气象数据研究通辽市沙尘暴发生规律。结果表明: 1) 通辽市沙尘暴天气发生次数、持续时间具有明显的月变化、季节变化、年际变化、年代际变化规律; 2) 通辽市沙尘暴发生的持续时间、次数的变化趋势具有一致性, 近48年间沙尘暴天气总体呈减少趋势, 20世纪50—70年代是高发期, 且变化幅度大; 3) 80年代后沙尘暴发生次数急剧减少, 进入90年代后又呈上升趋势; 4) 一年中春季3个月, 尤其是4月份是沙尘暴发生高峰期; 5) 沙尘暴的发生与降雨量、风速存在明显的相关性。

关键词: 沙尘暴; 次数; 持续时间; 通辽市

中图分类号: S157.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-3007(2013)06-0023-05

Sandstorm occurrence rule in Tongliao of Inner Mongolia

Diao Mingjun¹, Wang Shusen², Luo Yuyang², Zou Shouyi²

(1. Academy of Forest Inventory and Planning the State Forestry Administration, 100714, Beijing, China;

2. College of Ecology and Environment Sciences, Inner Mongolia Agricultural University, 010019, Hohhot, China)

Abstract: The sandstorm occurrence regularity in Tongliao, Inner Mongolia was investigated using sandstorm weather data of Tongliao in recent 48 years (1954—2001). The analysis indicated that the incidence and duration of sandstorms changed significantly depending on months, seasons, years, and decades. The incidence and duration of sandstorm in Tongliao decreased in the past 48 years. There was a peak occurrence period between 1950s—1970s during which the sandstorm incidence and duration changed significantly. The incidence of sandstorm sharply decreased in the 1980s and increased since the 1990s. Three months of the spring in each year, especially April, are the peak occurrence period. The occurrence of sandstorm is apparently related to rainfall and wind speed.

Key words: sandstorm; occurrence times; duration; Tongliao

沙尘暴是一种在特殊的气象条件和地理条件下形成的自然气象与地理现象, 作为一种天气过程, 沙尘暴在地球上至少可上溯至2 200万年前就已经存在。沙尘暴与气象要素及下垫面的土壤和植被关系密切。作为全球性的重大环境问题, 沙尘暴受到广泛关注, 人类对其产生机制的研究尚处于初级阶段。由于沙尘暴威胁人类生存环境, 频繁造成严重的经济损失, 使沙尘暴及其相关领域, 如生态环境、水资源利用、沙化土地治理和区域可持续发展等方面成为近些年来科学家们开展研究的热门领域。我国对

沙尘暴的研究开始于20世纪70年代, 徐国昌等^[1]、徐建芬等^[2]、何清等^[3]先后对我国西北地区发生的几次典型特强沙尘暴个例做了详细的分析研究, 邹受益等^[4]、李青春等^[5]研究了北京的沙尘暴天气。国内研究多是从大范围开展的, 探讨了沙尘暴的发生路径、发生原因^[6-7]、时空变化^[8]、治理对策^[9]等, 对沙尘暴的发生、发展、影响、危害规律特点等, 进行了广泛深入的研究, 取得了一定的进展; 但是, 利用气象观测要素对沙尘暴发生次数、沙尘暴持续时间的月、季、年变化规律, 时间序列的系统分析, 以及沙

收稿日期: 2013-07-28 修回日期: 2013-09-24

项目名称: 全国防沙治沙规划(2016—2020)国家林业局重点发展规划

第一作者简介: 刁鸣军(1958—), 男, 博士, 副研究员。主要研究方向: 水土保持与荒漠化防治。E-mail: dmj_88@sina.com

尘暴发生与气象因素的相关性的研究尚不多见。探索沙尘暴发生的次数、持续的时间,特别是沙尘暴发生与气象因素的相关性的规律,对于我们尊重自然规律,因地制宜地加强沙区植被建设,减少通辽市乃至周边区域的沙尘暴的危害具有重要的现实意义。笔者通过分析近 48 年来通辽市的气象观测资料,研究通辽市沙尘暴发生的天气特征,探讨沙尘暴月、季和年发生频率强度变化的时空分布趋势与规律,以期为区域沙尘暴防治提供科学依据。

1 研究区域概况

通辽市位于内蒙古自治区东部,地处 E119°15′ ~ 123°43′, N42°15′ ~ 45°41′ 之间,总面积 5 万 9 535 km²,南北长约 418 km,东西宽约 370 km。地势南部和北部高,中部低平,呈马鞍形。科尔沁沙地位于通辽腹地。通辽市属典型的半干旱大陆性季风气候,春季干旱多风,夏季炎热,雨热同季;年平均气温 0 ~ 6 ℃,年平均日照时间 3 000 h 左右,≥ 10 ℃ 积温 3 000 ~ 3 200 ℃,无霜期 140 ~ 160 d,年平均降水量 350 ~ 400 mm,蒸发量是降水量的 5 倍左右,年平均风速 3.0 ~ 4.4 m/s,全年 8 级以上大风时间 20 ~ 30 d。

2 研究方法

2.1 资料来源

研究资料来源于通辽市气象局 1954—2001 年的通辽市沙尘暴天气的气象实测记录,含每次沙尘暴天气发生的年、月、日及各项气象数据资料。

2.2 数据统计原则及方法

统计通辽市 1954—2001 年各月沙尘暴记录情况,以监测站 10 年数据为一个周期,统计沙尘暴次数。监测站一日天气现象记录中有沙尘暴,就记为一个沙尘暴日。

依据气象观测规范规定,日界时刻为 20:00,当某一次沙尘暴过程时间跨越 20:00 时,按 2 个出现日计算;当某一天沙尘暴记录中沙尘暴过程出现 2 次或以上时,按一个出现日计算。为了方便统计,规定无论该日出现几次沙尘暴,均以第 1 次沙尘暴的起始时间所在时段统计沙尘暴出现时段,沙尘暴起始时刻在 08:00—09:00 之间时记为 8,恰好为 08:00 时也记为 8,其余依此类推。

2.3 数据处理方法

运用 Excel 软件对数据进行整理分析,并绘制相关分析图表。

3 研究与分析

3.1 沙尘暴发生次数的变化

3.1.1 月变化 经统计,沙尘暴 48 年累计发生次数共 331 次。图 1 示出了通辽市 48 年沙尘暴月累计发生次数。可以看出:3、4、5 月沙尘暴发生频繁,分别为 56、114、82 次,分别占全年沙尘暴发生次数的 16.92%、34.44%、24.77%,占全年沙尘暴发生次数的 76.13%,尤其是 4 月份,沙尘暴发生次数占全年沙尘暴发生次数的 34.44%,为全年最高,是沙尘暴的多发期;6 月以后,沙尘暴的发生次数逐渐减少,7、8、9、10 月为沙尘暴发生次数全年最低,均为 1 次。

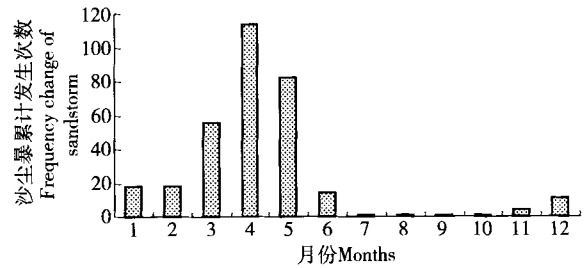


图 1 通辽市 48 年沙尘暴月累计发生次数

Fig.1 Change of monthly frequency of sandstorms in Tongliao City in 48 years

3.1.2 季节变化 图 2 示出了通辽市 48 年各季沙尘暴发生次数。可以看出:沙尘暴在春季(3—5 月)发生次数最多,为 276 次,占总数的 79.15%;冬季次之,为 49 次,占总数的 14.80%;秋季(9—11 月)发生次数最少,为 6 次,占总数的 1.81%。

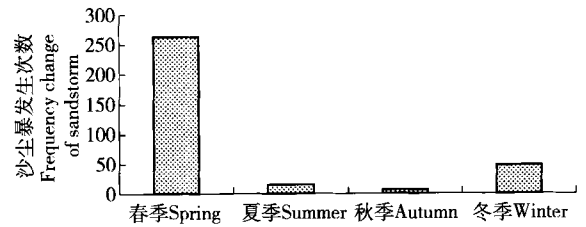


图 2 通辽市 48 年各季节沙尘暴发生次数

Fig.2 Change of seasonal frequency of sandstorms in Tongliao City in 48 years

3.1.3 年变化 图 3 示出了通辽市 48 年年际沙尘暴发生次数。可以看出,48 年沙尘暴各年发生次数总体在波动中呈下降趋势。1954—1980 年 27 年间沙尘暴发生 45 次,占总数的 96.00%,1980 年之后发生 7 次,发生次数明显减少,呈减幅振荡。1994—1998 年未发生沙尘暴,1999 年之后沙尘暴又呈小幅度上升,但总体的趋势仍然下降。

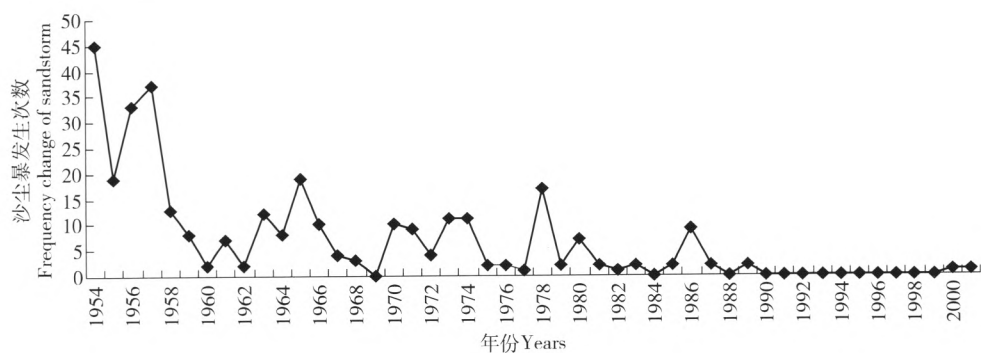


图 3 通辽市 48 年年际沙尘暴发生次数

Fig. 3 Change of yearly frequency of sandstorms in Tongliao City in 48 years

总之,通辽市近 48 年来沙尘暴发生次数总体呈减少趋势,但 2000 年开始急剧增加,为 1980 年后之最多年。这 2 年的沙尘暴活动特点是时间集中(主要是 4 月份),这种趋势似乎预示着,继 20 世纪 80—90 年代沙尘暴的不活跃期后,又可能开始新一轮活跃期,沙尘暴可能再次持续发生。

3.2 沙尘暴持续时间的变化

3.2.1 月变化 图 4 示出了通辽市 48 年各月沙尘暴持续时间。可以看出:48 年间,3、4、5 月沙尘暴发生累计持续时间偏高,以 4 月份沙尘暴持续时间为全年最高,达 292.8 min,占全年的 39.00%;之后沙尘暴发生的持续时间急剧下降,8 月为全年最低,为 6 min,11、12、1 和 2 月沙尘暴发生的持续时间又有所增加。

3.2.2 季节变化 图 5 示出了通辽市近 48 年各季沙尘暴发生持续时间的季节变化。可以看出,春季(3—5 月)沙尘暴持续时间最长,高达 540.6 h,占四季的 85.40%,尤其是 4 月份,沙尘暴持续时间为全年最高,5 月以后,沙尘暴持续时间急剧下降,以夏季(6—8 月)持续时间最短,仅为 3.4 h,仅占四季的 0.50%。

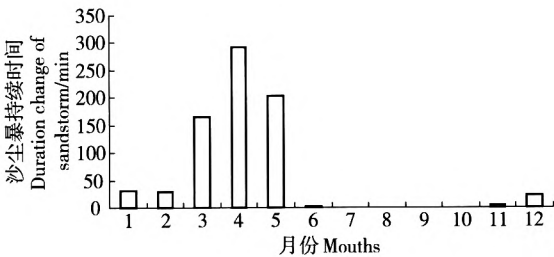


图 4 通辽市 48 年各月沙尘暴持续时间

Fig. 4 Change of monthly duration of sandstorm in Tongliao City in 48 years

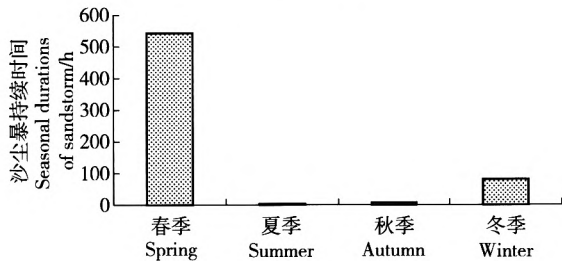


图 5 通辽市近 48 年各季沙尘暴发生持续时间

Fig. 5 Seasonal durations of sandstorms in Tongliao City in 48 years

3.2.3 年变化 图 6 为通辽市近 48 年各年沙尘暴发生持续时间。可知,沙尘暴天气各年发生持续时

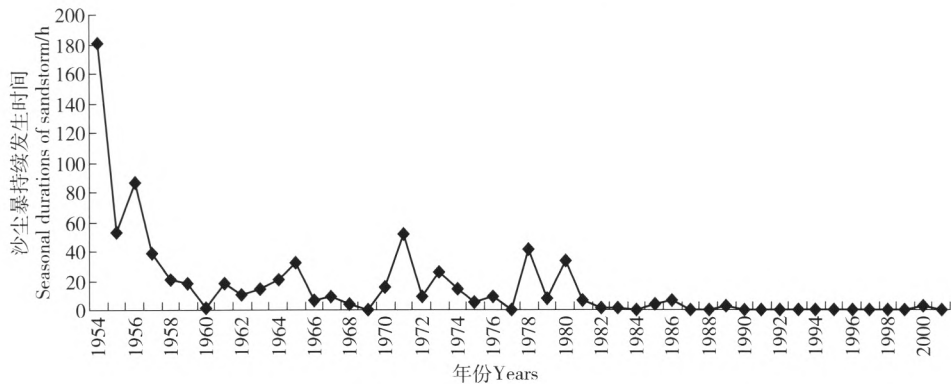


图 6 通辽市近 48 年各年沙尘暴发生持续时间

Fig. 6 Yearly duration of sandstorms in Tongliao City in 48 years

间总体呈减少趋势。1954 年,沙尘暴累计发生持续时间最长,达 180.8 h,1954—1980 年各年沙尘暴天气的持续时间较长,达 767.4 h,沙尘暴天气的发生较为频繁,1980—1999 年各年沙尘暴天气的持续时间较短,为 26.5 h,属于沙尘天气的低发阶段。

3.2.4 年代际变化 图 7 为通辽市 48 年年际沙尘暴持续时间。可知,20 世纪 50 年代以来,沙尘暴天气持续时间总体呈减少趋势,50、60 和 70 年代持续时间较长,分别达 398.6、110.5 和 168.3 h,80 年代持续时间减少为 22.8 h,90 年代持续时间最短,仅为 3.6 h。

分析可知,通辽市近 48 年来沙尘暴发生持续时间变化总体呈减少趋势,但值得注意的是,2000、2001 年的沙尘暴持续时间呈现增加趋势。

3.3 沙尘暴发生与气象因素的相关性

3.3.1 沙尘暴发生与降水的相关性 图 8 显示了通辽市 48 年各月沙尘暴发生时间与月平均降水量

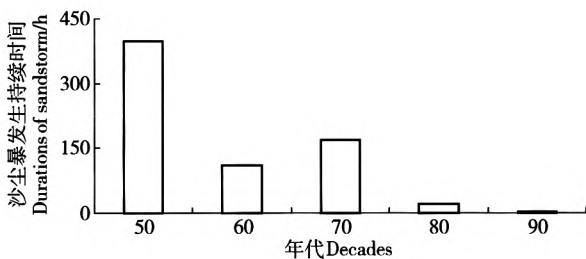


图 7 通辽市 48 年年际沙尘暴发生持续时间
Fig.7 Inter-decadal duration of sandstorm in Tongliao City in 48 years

变化关系。可以看出:5 月中旬—6 月中旬,随着月平均降水量的增加,沙尘暴骤然减少,降水量最高的 7 月,沙尘暴发生的时间则最少;3 月初—5 月中旬,沙尘暴发生时间最多,是因为冬春季降水少,沙尘暴发生的次数多,夏秋季降水量相对较多,沙尘暴发生次数较少。

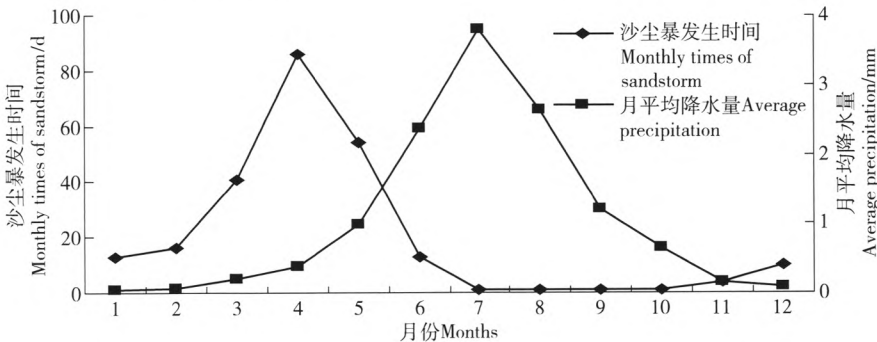


图 8 通辽市 48 年各月沙尘暴发生时间与月平均降水量变化关系
Fig.8 Monthly times of sandstorm in relation to day and average precipitation in Tongliao City in 48 years

3.3.2 沙尘暴发生与风速的相关性 图 9 显示了通辽市 48 年各月沙尘暴发生时间与平均风速变化关系。可以看出,在风速最大的 4 月,沙尘暴发生的时间最多,4 月后,沙尘暴的发生时间随着风速的降低而逐渐减少。

分析结果显示,沙尘暴天气各月的发生次数与降水量呈负相关、与风速呈正相关。

4 结论与讨论

1) 沙尘暴发生次数的季节变化,春季 3 个月,

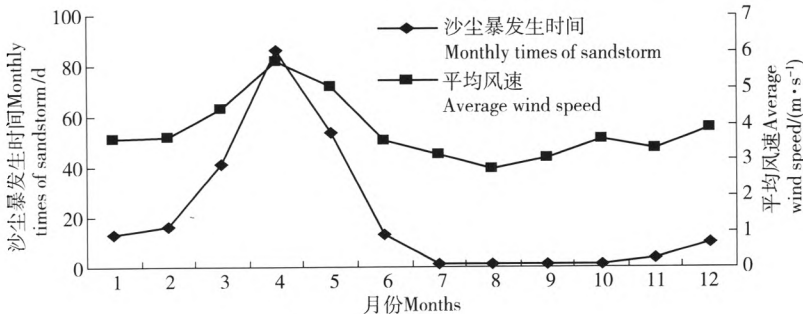


图 9 通辽市 48 年各月沙尘暴发生时间与平均风速变化关系
Fig.9 Monthly times of sandstorm in relation to day and average wind speed in Tongliao City in 48 years

特别是4月份是发生的高峰期。沙尘暴发生次数均为全年最高;秋季发生次数最少,8、9、10月均处于较低水平。

2)20世纪50—60年代是沙尘暴发生的高值期,70年代后总体呈减少与震荡下降趋势,是一个低值期。80年代之前沙尘暴发生次数较多而且相对波动大,之后沙尘暴发生次数明显减少,下降的趋势明显,90年代后略呈上升趋势。

3)各月沙尘暴发生与降水量呈负相关、与风速呈正相关。

4)沙尘暴发生的持续时间和频数总体呈减少趋势。20世纪50—70年代是沙尘暴的高发期、活跃期,且年变化幅度大;80—90年代沙尘暴发生次数显著减少,进入平稳期。

影响通辽市近48年来沙尘暴发生与变化的主要因素一方面是降水、风速等气象因素,另一方面是沙区植被状况在逐年增加与改善。警示我们要尊重自然规律,保护与改善沙区生态环境条件,因地制宜地加强沙区植被建设,增加林草覆盖率,才能最大限度地减少沙尘暴的危害。

5 参考文献

- [1] 徐国昌,陈敏连,吴国雄,等. 甘肃省“4·22”特大沙尘暴分析[J]. 气象学报,1979,37(4):26-35
- [2] 徐建芬,牛志敏,陈伟民等. 我国西北地区4·5沙尘暴天气研究[J]. 中国沙漠,1996,16(3):281-286
- [3] 何清,向鸣,唐淑涓,等. 塔克拉玛干沙漠腹地两次强沙尘暴天气分析[J]. 中国沙漠,1998,18(4):320-327
- [4] 邹受益,高科,邹晓峰,等. 北京及其周边地区的沙尘暴研究[J]. 环境保护,2007,5(9):57-62
- [5] 李青春,吴正华. 北京地区沙尘天气的气候特征分析[J]. 干旱区资源与环境,2004,18(增刊):291-295
- [6] 邓卓,霍星远,李书君,等. 朝阳地区沙尘天气发生规律及天气分析[J]. 安徽农业科技,2010,38(32):18362-18364
- [7] 王静梅. 50 a来宁夏中宁沙尘天气发生规律及气候成因分析[J]. 宁夏工程技术,2010,9(2):0101-0103
- [8] 董智,谷雨,李红丽,等. 阿拉善地区沙尘暴发生的时空变化规律探讨[J]. 中国水土保持科学,2008,6(2):26-31
- [9] 吴晓旭,邹学勇. 内蒙古乌审旗风沙活动规律研究[J]. 自然灾害学报,2011,20(1):134-141
- [10] 张丽娟,郑红,周嘉,等. 哈尔滨市沙尘暴发生规律与成因分析[J]. 自然灾害学报,2005,14(2):41-46
- [11] 常生华,李广,侯扶江,等. 我国沙尘暴发生日数的空间分布格局[J]. 中国沙漠,2006,26(3):384-388
- [12] 王涛,吴薇,赵哈林,胡孟春,等. 科尔沁地区现代沙漠化过程的驱动因素分析[J]. 中国沙漠,2004,24(9):519-528
- [13] 吴薇. 近50年来科尔沁地区沙漠化土地的动态监测结果与分析[J]. 中国沙漠,2003,23(6):646-651

(责任编辑:宋如华)