

通辽市风沙天气发生规律分析

戴玉杰 宋玉红

(内蒙古通辽市气象局, 028000)

提 要

分析了 1960~1999 年通辽市风沙日数的气候特征和阶段性、沙尘暴日数偏多(偏少)月份的环流特征及其出现时的地面天气形势,以及各因素在风沙天气形成中的作用。

关键词: 风沙天气 气候规律 生态 对策

引 言

扬沙和沙尘暴均是强风吹起沙、尘等物质使能见度降低的现象,因而把它们统称为风沙现象。其中有效水平能见度小于 1.0km 时,称之为沙尘暴;有效水平能见度在 1.0~10.0km 时,称之为扬沙^[1]。本文中所述风沙日数是二者天数之和。

出现风沙天气,使沙化发展,轻则造成土壤风蚀、打苗、空气污染;重则造成沙丘移动,埋压禾苗,吞没农田,掩没公路、铁路、民房等。风沙对于生态环境、经济建设和人民生活都有十分严重的危害。因此,了解其发生状况,研究其发生规律,将有利于做好防沙治沙的预测预报工作。基于上述目的,我们对通辽市的风沙灾害的天气气候特征等做了相应的分析。

1 气候特征及阶段性

1.1 概况

据 1960~1999 年 40 年的资料统计,通辽市各地平均每年风沙日数为 9~31 天。北部和东南部较少,为 9~12 天,西南部较多,达 24~31 天。

能否出现风沙天气,简单说来决定于地面状况、土壤含沙量和有无大风天气两个方面。通辽市风沙日数多,分析其原因,主要有以下 3 个方面:

(1)位于冷空气入侵我国东北、华北的主要路径处。风力大,大风日数多。开鲁、通辽

平均每年大风日数超过 35 天,奈曼、库伦、甘旗卡为 30~35 天,只有鲁北不足 25 天(图 1)。其中春季(3~5 月)大风日数各地平均占全年的 50%~63%。

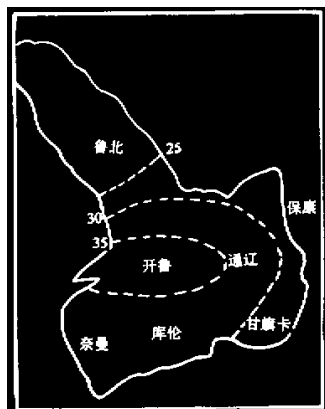


图 1 通辽市年平均大风日数分布图

(2)降水量少、蒸发量大,空气和土壤比较干燥。伊万诺夫湿润度年平均值为 0.3~0.5,属半干旱气候;其中春季和冬季的湿润度 <0.3 ,为干旱或极干旱。

(3)土壤含沙量大、土质疏松,植被覆盖较差。据 1997 年卫星遥感资料分析,通辽市森林景观和湿地景观面积分别占土地总面积的 9.61%和 10.97%,而农田景观和草地景

观面积分别占土地总面积的 40.84%和 37.44%^[2]。这后两种景观的土地一是面积大,二是含沙量很大,在冬、春两季植被极少,特别是在多大风、干燥的春季极易出现风沙现象。通辽市多数地区平均每年沙尘暴日数在 3 天以上,其中奈曼、库伦、保康等地在 4 天以上(图 2)。

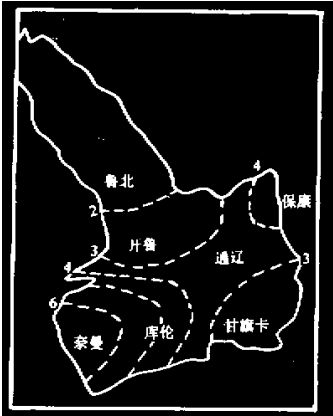


图 2 通辽市年平均沙尘暴日数分布图

1.2 阶段性

据图 2 中 7 个台站 40 年资料分析,1960~1969 年平均每年有风沙日数 26.4 天,1970~1979 年平均为 23.7 天,1980~1989 年为 17.8 天,1990~1999 年为 5.0 天,可见为逐渐递减的趋势。然而,风沙日数有较大的波动性,除了受制于生态环境状况外,还受制于降水量的阶段性。根据对通辽台 1950~1999 年 50 年资料的统计分析,风沙的阶段性与降水量的阶段性基本同步。在 50 年代初期,通辽市处于少雨阶段,风沙日数是增加的,每年增加的幅度达 31.1%;1956 年开始进入多雨阶段,风沙日数以每年 19.5%的幅度减少;此后随着水利、林业发展,风沙日数减少的幅度有较大的差异,其特点是多雨阶段减少幅度大,少雨阶段减少幅度小,甚至有些年份有所增加(表 1)。

2 环流和天气形势特征

本节讨论沙尘暴日数偏多(偏少)月份 500hPa 的环流特征和沙尘暴天气出现时的

地面天气形势。

表 1 通辽各阶段风沙日数平均每年变幅

阶段	降水特点	变幅/%
1950~1955	少雨	+31.1
1956~1963	多雨	-19.5
1964~1985	少雨	-2.6
1986~1995	多雨	-5.6
1996~1999	少雨	-3.3

2.1 环流特征

沙尘暴日数出现偏多的月份,在 500hPa 月平均图上,亚洲中东部的高纬度为一脊一槽型,在 60~80°E 为一强盛的高脊,正距平中心值达 +40gpm 以上;在 115°E 以东为一宽广的低槽,负距平中心值低于 -40gpm,即东亚大槽位置偏西,强度偏强。锋区往往贯穿于通辽市区。在这种环流形势下,强冷空气极易沿西北气流东南下,侵入我国东北、华北地区途经通辽市,出现大风天气,这就是沙尘暴天气出现的动力因素。通辽市沙尘暴日数特别多的 1954 年 5 月、1956 年 4 月、1973 年 4 月、1974 年 5 月、1978 年 4 月、1980 年 4 月、5 月及 1986 年 4 月等就是这种环流形势(图略)。而风沙日数较少、尤其是沙尘暴日数较少的月份,亚洲中东部中高纬度 500hPa 环流则较为平直,我国东北、华北地区为正距平,东亚槽位置偏东、强度较弱,锋区势力亦较弱。在这种环流形势下,强冷空气较少,大风和沙尘暴日数较少。

2.2 地面天气形势

经普查发现,强烈发展的蒙古气旋和强大的蒙古高压前部及其冷锋是形成沙尘暴天气的两个主要天气系统。

2.2.1 蒙古气旋

图 3 给出 1986 年 4 月 18 日 08 时地面天气形势。影响通辽市的天气系统是一个在蒙古地区生成并强烈发展、向东南方向移动的气旋。在气旋的东南方为一高压,形成东南高西北低形势。通辽市处于气旋的暖区,受此形势影响,白天持续 10 小时以上 6~8 级、短时 9 级 SW 大风;加之前期降水量持续偏少,土壤上层极其干旱,草、灌木、乔木等覆盖物

很少,出现了全市性的扬沙、沙尘暴,其中沙尘暴的持续时间各地超过 4 小时,重者超过 8 小时。当气旋的冷锋过境以后,虽然风力不减、甚至短时间增大,但能见度迅速转好,沙尘暴随之转为扬沙。这次沙尘暴天气持续的时间特别长,除了上述原因外,还与气旋影响通辽市的时间在白天有关。白天,受太阳辐射的影响,地面强烈增温,从而加剧了大气的不稳定度。

蒙古气旋影响时,如果其强度足以形成沙尘暴,则往往是多站先后出现沙尘暴,是成片和大面积的。蒙古气旋不仅是春季,而且也是其他季节出现沙尘暴天气的主要天气系统。

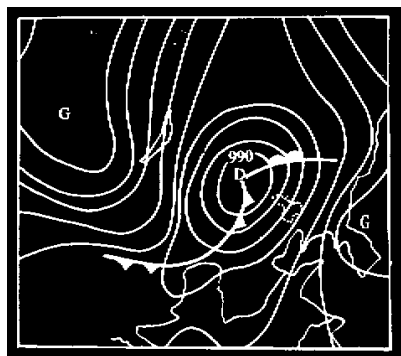


图 3 1986 年 4 月 18 日 08 时地面天气图

注:点线为通辽市所在位置

2.2.2 蒙古高压前部

图 4 给出 1982 年 1 月 26 日 08 时地面天气形势,通辽市处于强大的蒙古高压前部。虽然冷锋已经移去,但作为冷空气主体的蒙古高压中心仍在贝加尔湖附近和蒙古国北部。通辽市处在气压梯度很大的区域,白天各台站均刮了 8 级以上大风,出现了扬沙,其中通辽风力最大,在中午前后出现了持续 1 小时的沙尘暴。通过普查资料发现,强大的蒙古高压前部及其冷锋是冬季出现大风、扬沙甚至沙尘暴的典型天气形势之一。然而,在这种天气形势下出现的沙尘暴天气,往往是范围较小,仅仅是一个别台站而已;持续时间亦较

短,达 1 小时以上的较为鲜见。所以,造成的灾害较蒙古气旋的沙尘暴灾害轻得多。

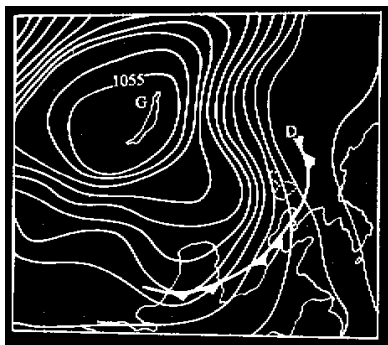


图 4 1982 年 1 月 26 日 08 时地面天气图

注:同图 3

3 各因素的影响

3.1 风速风向

强风是发生风沙现象的重要因素。根据通辽市的资料统计,平均风速在 $14\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,或瞬间风速在 $17\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上才能形成沙尘暴。图 2 中鲁北站沙尘暴之所以较少,其原因即是该站风力较小,大风日数较少。因此在做风沙天气的预测预报时,一切有利于大风天气出现的高空、地面形势及其它因素都是必须首先考虑的。由于对此已有较为深入的研究,预报方法亦较为有效^[3,4],因而不赘述。

从风向看,N-W-S 诸风向是扬沙、沙尘暴现象出现的主要风向,NE-E-SSE 诸风向风沙现象较少,几乎不出现沙尘暴现象。

3.2 地面状况

地面状况包括覆盖物、土壤含沙量以及土壤干燥程度、封冻与否诸因素。对比图 1 和图 2,可知开鲁、通辽等地的大风日数居通辽市之首,但沙尘暴日数稍少,其原因就是由于地面覆盖物较多。土壤含沙量多少和封冻与否的问题是显而易见的。通辽市冬季风沙较少,就是由于天气寒冷、土壤封冻。土壤干燥程度是风沙现象能否发生的重要因素;土壤愈干燥,风沙愈易于发生;土壤潮湿,风沙难

以发生。有以下 3 点可以佐证:(1)8~10 月降水量偏多,特别是有 25mm 以上的封冻雨时,次年春季风沙日数,特别是沙尘暴日数明显偏少;(2)春季第一场 20mm 降水过程偏早,则风沙日数偏少;(3)通辽市东南部沙尘暴日数偏少(图 2),主要原因之一就是降水量偏多(年降水量比通辽市其他地区偏多 60~90mm)。

通辽市的风沙灾害较重,对生态环境、经济建设和人民生活都有很大的影响。1949 年以来随着林业和水利事业的发展,风沙日数的总趋势是减少的,然而,林、草面积少,滥

垦、滥伐和过牧现象突出,生态环境仍然非常脆弱,风沙灾害加重的现象时有出现。2000 年春季风沙日数已比前几年有所增加,对此必须予以特别的关注。

参考文献

- 1 中国气象局. 地面气象观测规范. 北京:气象出版社, 1979.
- 2 内蒙古通辽市环境保护局. 二十世纪末通辽市生态环境现状调查报告. 1999 年 8 月.
- 3 朱乾根等. 天气学原理和方法. 北京:气象出版社, 1981.
- 4 王炯等. 内蒙古自治区天气预报手册, 上册. 北京:气象出版社, 1987.

Approach to the Climatological Characteristics of Windy and Sand Devil Weather

Dai Yujie Song Yuhong

(Tongliao Meteorological Bureau, Nei Monggol 028000)

Abstract

An analysis of the climatological characteristics of the days that windy and sand devil weather appeared at Tongliao, Nei Monggol is described. Meanwhile, the surface synoptic situations, general circulation, and the roles of various factors in the formation of windy and sand devil are analyzed.

Key Words: climate synoptic situation windy sand devil