

文章编号：1001-4675(2003)04-0322-04

艾比湖地区的输沙势分析*

李红军，杨青，何清

(中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所, 乌鲁木齐 830002)

摘要 利用艾比湖地区5个气象站1961-2001年的观测资料分析输沙势变化。结果表明(1)艾比湖地区合成输沙势春季最大, 平均是131.4 VU, 夏季次之, 是89.9 VU, 冬季最小, 是45.4 VU。四季合成输沙势在20世纪60年代最大, 90年代最小, 春季、冬季从60~90年代一直减小; 夏季、秋季在80年代有次高出现。各季的最大值出现年代不同, 最小值均出现在90年代。(2)年合成输沙势从60~90年代减小, 80年代中期到90年代减小较快, 最大值是1977年的124.3 VU, 最小值是1999年的45.8 VU, 平均是87.7 VU。(3)沙尘暴、扬沙在60~70年代年出现日数较多, 70年代中期达到最多, 随后开始下降, 90年代初达到最少, 之后稍有增大。

关键词 艾比湖, 输沙势; 沙尘

中图分类号:P425 文献标识码:A

艾比湖地区位于准噶尔盆地西南, 地表以荒漠为主, 气候干燥, 多大风, 其西部的阿拉山口是全国著名风口, 8级以上大风年平均达165 d。20世纪50年代以来, 由于人类活动的影响, 艾比湖面积缩小很快, 周边植被覆盖减小, 土地沙漠化扩大^[1~3], 沙尘物质增多, 沙尘暴、扬沙天气危害严重, 沙漠化扩展较快^[4~6], 给当地环境和经济发展造成很大影响。利用该地区气象站风的观测资料, 对艾比湖地区风吹沙的能力做一些分析研究, 以期进一步认识艾比湖地区沙粒输送的变化规律, 这对于防沙御灾、正确制定环境保护措施是很有益的。

1 研究区域、资料和方法

选用艾比湖地区阿拉山口、精河、博乐、温泉、乌苏等5个气象站41 a的风观测资料, 分析输沙势的变化, 并以1961~1990年平均值作为变化比较标准。输沙势(drift potential, 缩写DP)计算方程^[7]:

$$DP = V^2 (V - V_t) \quad (1)$$

其中, V 为各起沙风速级的平均风速; t 为起沙风的作用时间, 这里采用风速级的出现频率; V_t 为临界起沙风速, 根据测定^[8] $V_t = 6.0 \text{ m/s}$ 。输沙势表示风力潜在的输沙能力, 单位以矢量单位VU表示。

计算时, 首先统计艾比湖各站多年来有效起沙风各风向的各风速级出现频率, 然后再把同风向的各风速级频率、平均风速分别代入方程(1), 所得值相加, 即得到某一方向的输沙势。用矢量相加方法把各方向输沙势合成为合成输沙势(resultant drift potential, 缩写RDP), 合成输沙势方向称为合成输沙方向(resultant drift direct, 缩写RDD), RDP/DP 称为方向变率指数, 起沙风的方向变率越大, 与它相关的RDP/DP越小。

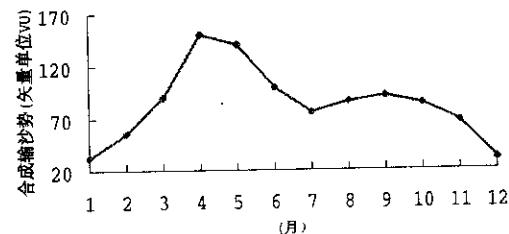


图1 1961~2001年艾比湖各月合成输沙势(矢量单位: VU)

Fig. 1 Monthly average of resultant drift potential in EBINUR AREA in 1961~2001

2 合成输沙势

2.1 各月合成输沙势

由图1可以看出, 春季(3~5月)合成输沙势最

* 收稿日期: 2003-05-10; 修订日期: 2003-07-15

基金项目: 国家重点基础研究发展计划项目(G1999043504)、科技部“沙尘暴观测规范和分级标准研究”项目、科技部重大基础研究前期研究专项(2002CCA04600)资助。

作者简介: 李红军(1971-), 男, 甘肃永昌人, 助理研究员, 毕业于南京气象学院气候专业, 从事沙漠气象和应用气象的研究工作。

大,平均为 126.9 VU,夏季(6~8月)次大,平均为 87.2 VU,冬季(12~2月)最小,平均为 39.7 VU。从各月看 4 月份最大为 150.1 VU,12 月最小,是 30.8 VU。这种变化特征是因为该地区春季冷空气活动频繁,多大风、夏季高低空对流旺盛,导致地面风速较大和冬季天气相对稳定、风速较小所致。

2.2 各季合成输沙势的年际变化

图 2 可见,春、夏、秋 3 季近 40 a 变化趋势基本相同。从 60 年代初到 70 年代初期是下降的,70 年代中后期一直上升,春夏季达到最大值,秋季达到一个极大值。80 年代振荡性变化,80 年代末至 90 年代初有较大的下降,90 年代处于低值。冬季在 1963 年达到最大值,60 年代初 70 年代末达到一个极大值,之后年变化趋势与其他三季大致相同。四季年代际变化(表 1)表明:四季输沙势在 60 年代最大,90 年代最小,春、冬季从 60 年代到 90 年代一直减小,夏、秋季 80 年代有次高出现。

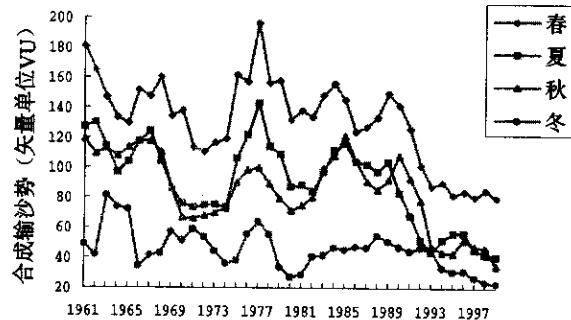


图 2 1961~1999 艾比湖地区四季合成输沙势的 3 年滑动平均值(矢量单位:VU)

Fig. 2 The 3 - years running average of seasonal resultant drift potential in EBINUR AREA in 1961~1999

表 1 艾比湖地区四季输沙势的年代际变化(矢量单位:VU)

Tab. 1 The decade change of seasonal resultant drift potential in EBINUR AREA

	1961~1969	1970~1979	1980~1989	1990~1999
春季	150.1	142.8	139.7	90.7
夏季	111.7	96.8	100.6	50.7
秋季	110.6	80.0	95.1	54.0
冬季	55.0	49.3	44.9	34.0

2.3 年合成输沙势的年际变化

图 3 显示 60 年代年合成输沙势从 118.0 VU 到 89.6 VU 波动下降。从 70 年代初到中后期开始上升,1977 年达到近 40 a 最大值 124.3 VU,之后

经历 80 年代初一个极小值后,到 80 年代中期达到一个极大值。80 年代中期到 90 年代末从 108.0 VU 到 45.8 VU 波动下降,1999 年的 45.8 VU 是近 40 a 最小值。

与 30 a 平均值比较,1961~1968 年、1975~1978 年、1983~1985 年是年合成输沙势偏大年份,1969~1974 年、1979~1982 年、1986~1999 年是年合成输沙势偏小年份。总体上看,艾比湖地区 60 年代以来年合成输沙势在波动中呈减少趋势,特别是 90 年代下降较快。资料表明(表 2),60 年代艾比湖地区的年合成输沙势最高,是 107.2 VU,70 和 80 年代相差不大,90 年代最小,为 62.2 VU,比其他年代小 30%~42%。80 年代中期到 90 年代,也是持续下降时间最长时段。

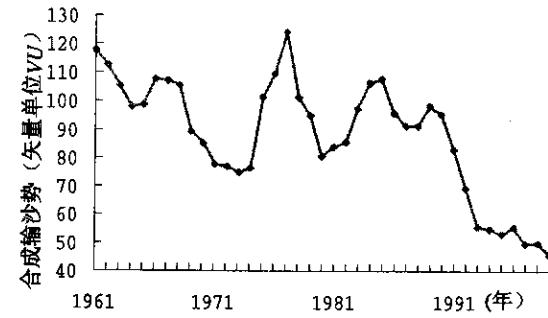


图 3 1961~1999 艾比湖地区合成输沙势

3 年滑动平均值(矢量单位:VU)

Fig. 3 The 3 - years running average of annual resultant drift potential in EBINUR AREA in 1961~1999

表 2 艾比湖地区输沙势的年代际变化(矢量单位:VU)

Tab. 2 The decade change of annual resultant drift potential in EBINUR AREA

年代	1961~1969	1970~1979	1980~1989	1990~1999
输沙势	107.2	89.6	88.3	62.2

表 3 艾比湖地区合成输沙势方向和变率指数

Tab. 3 The direct of annual resultant drift potential and RDP/DP

	乌苏	阿拉山口	温泉	博乐	精河
方向(度)	27	304	6	16	285
变率指数	0.71	0.96	0.78	0.49	0.95

2.4 方向和变率指数

艾比湖地区合成输沙势方向是东南方向(表

3) 阿拉山口、精河的变率指数较大, 输沙势与合成输沙势相差不大。博乐的变率指数较小, 表明输沙势与合成输沙势相差较大。

3 沙尘暴、扬沙对输沙的反映

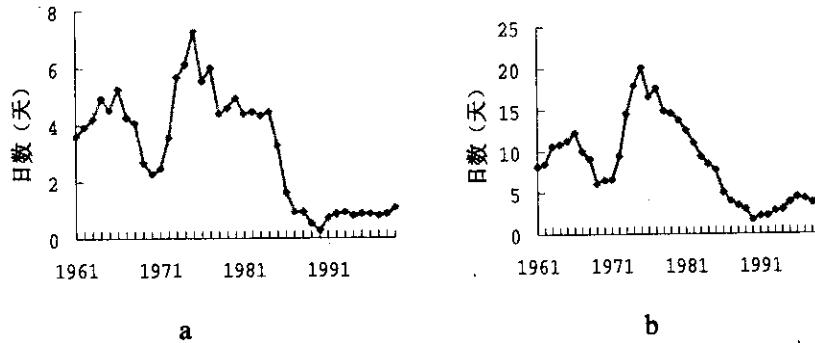


图 4 1961—1999 年艾比湖地区沙尘暴(a)扬沙(b)年日数 3 年滑动平均值

Fig. 4 The 3—years running average of sandstorm(a) and blowing—sand(b) in EBINUR AREA in 1961—1999

4 小 结

(1) 艾比湖地区合成输沙势的季节变化是:春季最大, 平均 131.4 VU, 夏季次之, 为 89.9 VU, 冬季最小, 为 45.4 VU, 4、5 月份较大, 1、12 月份较小。

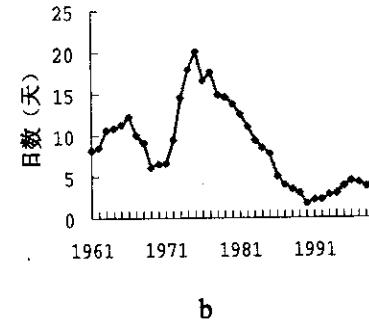
(2) 近 40 a 四季合成输沙势变化是:60 年代最大, 90 年代最小, 春、冬季从 60 年代到 90 年代一直减小, 夏、秋季在 80 年代有次高出现。春、夏季最大值出现在 70 年代中期, 秋季出现在 80 年代中期, 冬季出现在 60 年代初期, 最小值都出现在 90 年代。

(3) 近 40 a 合成输沙势变化:60—90 年代减小, 80 年代中期到 90 年代减小较快, 最大值是 1977 年的 124.3 VU, 最小值是 1999 年的 45.8 VU, 平均是 87.7 VU。

(4) 沙尘暴、扬沙在 60—70 年代年出现日数较多, 70 年代中期达到最多, 随后开始下降, 90 年代初最少, 之后稍有增大。90 年代以来沙尘暴、扬沙有上升倾向。

综上所述, 70 年代以来, 艾比湖地区输沙势的值、沙尘暴、扬沙年日数是减少的。这主要是全球气候变暖, 新疆气候出现了暖干向暖湿转变强信

由图 4 可见, 沙尘暴、扬沙在 60—70 年代年出现日数较多, 70 年代中期达到最多, 随后开始下降, 90 年代初最少, 之后, 稍有增大, 90 年代较少。90 年代以来沙尘暴、扬沙略有上升倾向。



号^[9] 降水增多。气候变化使艾比湖地区大风日数减少, 平均降水量增加, 削弱了艾比湖地区起沙能力, 使之趋于减小。

参考文献(References):

- [1] 柏春广, 穆桂金. 艾比湖的湖岸地貌及其反映的湖面变化[J]. 干旱区地理, 1999, 22(1): 34—40.
- [2] 闫顺. 艾比湖及周边地区环境演变与对策[J]. 干旱区资源与环境, 1996, 10(1): 30—37.
- [3] 伊玛木·塔依尔, 亚尔买买提·台外库力. 艾比湖的涸缩对湖周围生态环境的影响及其治理对策探讨[J]. 新疆大学学报(理工版), 2001, 18(2): 209—211.
- [4] 李文华, 郭江平, 赵强. 新疆艾比湖荒漠生态保护区建设条件评价及规划[J]. 中国沙漠, 2000, 20(3): 278—282.
- [5] 王晓青. 西北地区沙尘暴灾害及防治对策[J]. 干旱区研究, 2001, 18(2): 61—64.
- [6] 赵景波, 杜娟, 黄春长. 沙尘暴发生条件和影响因素[J]. 干旱区研究, 2001, 19(1): 58—62.
- [7] McKee E D(赵兴梁译). 世界沙海的研究[M]. 银川: 宁夏人民出版社, 1993: 125—136.
- [8] 陈渭南, 董治宝, 杨左涛, 等. 塔克拉玛干沙漠的起沙风速[J]. 地理学报, 1995, 50(4): 360—367.
- [9] 施雅风, 沈永平, 胡汝骥. 西北气候由暖干向暖湿转型的信号、影响和前景初步探讨[J]. 冰川冻土, 2002, 24(3): 219—226.

Analysis on the Sand Drift Potentially in the Ebinur Lake Region , Xinjiang

LI Hong-jun YANG Qing HE Qing

(Urumqi Institute of Desert Meteorology , Stats Meteorological Administration , Urumqi 830002 , China)

Abstract : The Ebinur lake region is located in the southwestern part of Junggar Bain and dominated by deserts. It is dry and windy , Alataw in its western part is the famous wind pass in China and the annual days of over force 8 winds here are 165 days. Since the 1950 's , the water area of Ebinur Lake has been reduced , the coverage of natural vegetation in the peripheral areas has been decreased , the area of desertified lands is enlarged , and the occurring frequency and intensity of dust storms becomes higher due to the impacts of human activities. In this paper , the sand drift potentiality in the Ebinur Lake region is analyzed based ob the data collected by 5 meteorological stations in this region during the period from 1961 to 2001. The results are as follows : (1) The resultant sand drift potentiality in the Ebinur Lake region was the highest in spring(131.4 VU in average) , then in summer(89.9 VU) , and the lowest in winter(45.4 VU) . The seasonal resultant sand drift potentiality was the highest in the 1960 's and the lowest in the 1990 's ; the seasonal one in spring and winter reduced all along from the 1960 's to the 1990 's but was high in summer and autumn in the 1980 's ;(2) The annual resultant sand drift potentiality reduced from the 1960 's to the 1990 's , especially during the period from the mid-1980 's to the 1990 's , the maximum value(124.3 VU) and the minimum value(45.8 VU) occurred in 1977 and 1999 respectively , and the average is 87.7 VU ;(3) The occurring days of sandstorms and blowing-sands were more in the 1960 's and the 1970 's , especially in the mid-1970 's , then reduced and were the least in the 1990 's. To sum up , the sand drift potentiality occurring days of sandstorms and blowing-sands have been reduced since the 1970 's under the effects of global climate warming and of that the climate in Xinjiang is changing from warming-drying type to warming-wetting type. Thus , the precipitation in the Ebinur Lake region increases , and the possibility of occurring sandstorms and blowing-sands is reduced.

Key words : Ebinur Lake region ; sand drift potentiality ; sandstorm.