

# 塔中石油基地沙尘天气的变化趋势及影响因素

刘海波<sup>1,2</sup>, 李新建<sup>1</sup>

(1. 中国气象局 乌鲁木齐沙漠气象研究所, 新疆 乌鲁木齐 830002; 2. 新疆师范大学 生命与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830054)\*

**摘要:** 通过对塔中石油基地 1997—2005 年浮尘、扬沙和沙尘暴的季节变化和年际变化分析, 表明: 塔中沙尘天气多出现在春、夏两个季节。塔中沙尘天气近 9a 总的趋势是整体平稳, 变化幅度不大, 沙尘暴的日数减少, 浮尘和扬沙日数有所增加。沙尘天气与气温、降水、蒸发量、季风等气象要素有一定的关系, 同时也受到人类活动的影响。

**关键词:** 沙尘天气; 沙尘暴; 塔中石油基地

**中图分类号:** P941.7    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1008-9659-(2008)-01-0107-04

塔中石油基地位于塔克拉玛干沙漠腹地, 沙尘天气很普遍, 特别是春夏较多。随着石油基地的不断发展, 预防沙尘暴灾害对其环境和生产建设的影响已显得尤为重要。

沙尘天气是在特定地理环境和地面条件下, 由特定的大尺度环境背景和某种天气系统所诱发的一种小概率、危害大的灾害性天气<sup>[1]</sup>。一般将沙尘天气分为浮尘、扬沙和沙尘暴。在石油基地, 沙尘天气对生产、生活和环境都产生严重的危害。由于塔克拉玛干沙漠属于流动性沙漠, 沙粒细小, 当它们漂浮起来后, 很容易产生沙尘天气, 严重影响人的呼吸道健康及光学仪器的正常工作。研究塔中石油基地的沙尘天气分布特征及其影响因素有助于基地的生产与生活。同时塔克拉玛干沙漠是我国沙尘暴源地之一, 对全国沙尘暴预警监测也具有重要意义。

文章旨在通过对塔中气象站近些年的气象观测数据的统计分析, 得出塔中自建气象站以来的沙尘天气的变化特征, 及其影响沙尘天气的因素。为塔中石油基地建设提供有用的气象服务, 并同时在气象资料为石油基地建设提出有益的参考建议。为沙漠腹地的防风固沙、改善环境等方面起到积极作用。

## 1 研究区域和资料

资料来源于位于沙漠腹地的塔中气象站。塔中气象站( $39^{\circ}00'N, 83^{\circ}40'E$ , 海拔 1099.3m) 位于塔中石油作业区内。它的周围是石油工人工作、生活区和人工绿化带。绿化带主要由柽柳、沙拐枣和梭梭等沙生植物组成。塔中站 1996 年建站, 1996 年 7 月开始观测资料。文章选取该站 1997 年—2005 年的沙尘天气资料及其气温、降水、蒸发量、季风等气象要素资料。

## 2 沙尘天气的变化规律

### 2.1 沙尘天气的季节变化

图 1 显示了塔中 1997—2005 年沙尘天气发生的季节变化。可以明显看出浮尘天气主要发生在 4—8 月, 即春、夏两个季节。这两个季节的浮尘天数占全年浮尘天数的 73.1%。其中 4 月份日数最多, 9a 来总计达到 109d。秋季和冬季相对较少。其中 11 月份只有 11d。整体趋势是 11 月份以后逐渐增加, 到第二年的 5 月份以后开始逐渐减少。

扬沙的日数(图 1)明显要比浮尘日数要少。相同的是扬沙也主要发生在春、夏两个季节, 占全年扬沙日数的 82.8%。4 月份最多, 达到了 80d。秋季(9—11 月)9a 共有 66d, 冬季(12—2 月)仅有 16d。

\* [收稿日期] 2007-04-17

[基金项目] 科技部科研院所社会公益研究专项资金资助(2005DIB6J113)

[作者简介] 刘海波(1979—), 男, 满族, 河北隆化人, 硕士, 主要从事绿洲环境演变方面的研究。

沙尘暴天气(图1)主要发生在春、夏两个季节。9a时间里高达137d(沙尘暴总日数141天),占全年沙尘暴日数的97.2%。10—1月几乎没有沙尘暴天气出现。这与秋、冬两季节大气层结相对稳定是有一定关系的。

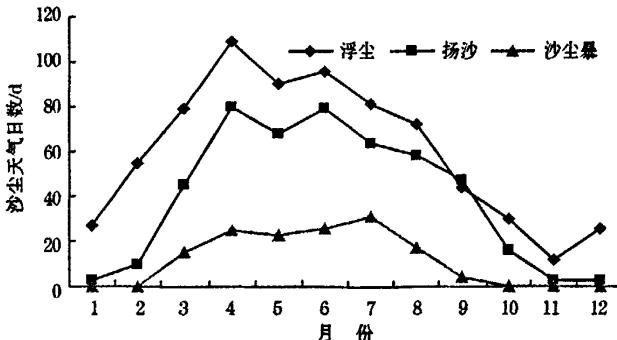


图1 塔中沙尘天气的季节变化

从浮尘、扬沙和沙尘暴的季节变化来看,沙尘天气多发生在春、夏两个季节。秋季开始变少,冬季较少。

## 2.2 沙尘天气的年际变化

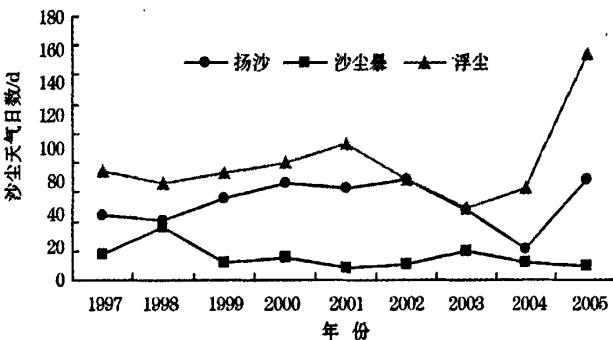


图2 塔中浮尘、扬沙和沙尘暴的年际变化

图2显示了塔中1997—2005年的浮尘、扬沙和沙尘暴的年际变化。浮尘日数呈增加趋势,近9a的平均日数是80d,在2001年(93d)和2005年(154d)出现两个峰值。扬沙日数整体比较平缓,略有上升趋势,近9a的平均日数是53d。2004年日数最少,只有21d。2005年有所反弹,是9a中最多的,达到69d。但是与2000年(66d)、2001年(63d)、2002年(68d)相差并不是很大。沙尘暴日数近9a的平均日数是16d。其变化趋势是稳中有下降。1998年最多,有36d。2001年较少,有8d。2005年(9d)已经与9a来的最低值相当接近了。

通过对塔中浮尘、扬沙和沙尘暴日数的分析,可以看出塔中石油基地的沙尘天气的年际变化的特点是:①整体平稳,变化幅度不大。②浮尘有明显增加趋势。③沙尘暴这样强灾害天气呈现下降趋势。

## 3 沙尘天气的影响因素

沙尘天气与诸多因素<sup>[2]</sup>有关系,如气象要素、地面状况和人为因素等。以下将分别予以分析。

### 3.1 沙尘天气与气温

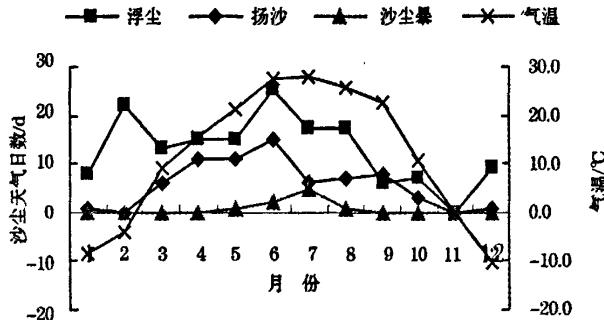


图3 2005年塔中沙尘天气与气温的变化

以2005年为例(图3)可以看出:随着气温的升高,沙尘天气的日数也开始增加。因为随着气温的升高,春季天气也开始转暖,空气比较干燥,而且春季气温并不稳定,变化幅度大,空气对流相对旺盛,沙尘天气很容易发生。同时对浮尘、扬沙和沙尘暴与气温进行相关分析:浮尘与气温的相关系数为0.421;扬沙与气温的相关系数为0.809;沙尘暴与气温的相关系数为0.599。经显著性检验,扬沙与气温、沙尘暴与气温的相关系数超过 $\alpha=0.05$ 显著性水平。表明扬沙、沙尘暴与气温之间存在着显著的正相关关系。浮尘与气温没有超过 $\alpha=0.05$ 显著性水平,表明浮尘与气温之间的相关性不明显。

表1 塔中沙尘天气与气温年际变化关系

年份	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
浮尘/d	74	66	73	80	93	69	49	63	154
扬沙/d	44	41	56	66	63	68	48	21	69
沙尘暴/d	18	36	12	15	8	11	20	12	9
沙尘天气/d	136	143	141	161	164	148	117	96	232
年均气温/℃	12.8	12.9	13.0	12.3	12.7	12.4	11.9	12.4	11.4

表1显示塔中近9年的沙尘天气日数与年均气温之间的关系不是十分明显,这可能除了气温影响之外,还可能受到其他因素的影响。同时在塔中,由于数据比较少,年代较短,沙尘天气与气温之间的规律性并不是很强。

### 3.2 沙尘天气与降水

降水可以增加空气和地表的湿度,起到降尘的作用。但是由于塔中降水稀少,其影响力并不是很大。降水在沙漠地区是相当稀少的,特别是在沙漠腹地地区降水更是稀少。近9年塔中的平均降水量只有26.5mm。其中最大年降水量为46.3mm(2000年),最小年降水量仅有9.8mm(2001年)。而且多是一次降雨的降水量就是1a的降水量。随着塔中石油基地人工绿化的不断完善,将改变原有的下垫面,逐渐形成地方小气候,降水也开始有增多的趋势,其对沙尘天气的影响将会变得十分重要。

### 3.3 沙尘天气与蒸发量

从图4可以看出在2005年春季,随着蒸发量的增加,沙尘天气也逐渐增多,虽然其中有波动,但是其趋势是增加的。当蒸发量最小时,沙尘天气的日数也是相对比较少的。随着蒸发量增加,沙尘暴天气增加比较明显,二者的趋势一致。当蒸发量达到峰值时(638mm),沙尘暴也达到了峰值(5d)。有关研究也表明,在极端干旱区,沙尘暴仅与蒸发量呈正相关。

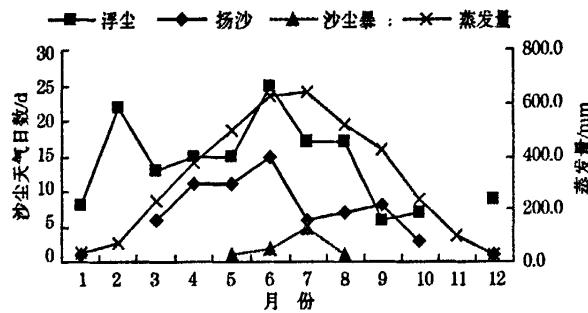


图4 2005年塔中沙尘天气与蒸发量的变化曲线

由于数据时间较短,沙尘天气与蒸发量的年际变化关系并不十分明显。往往在蒸发量较大的年份,沙尘天气反而较少。而在蒸发量较小的年份,沙尘天气反而增多了(如图5)。

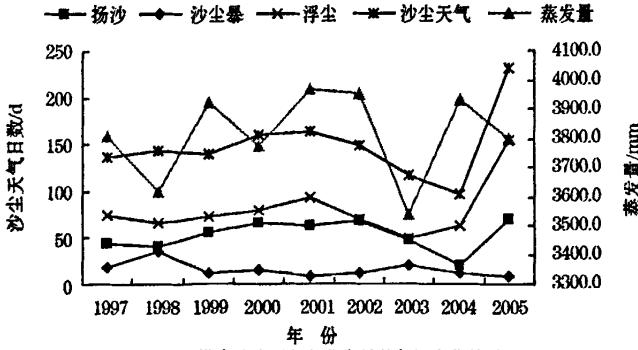


图5 塔中沙尘天气与蒸发量的年际变化关系

### 3.4 沙尘天气与风

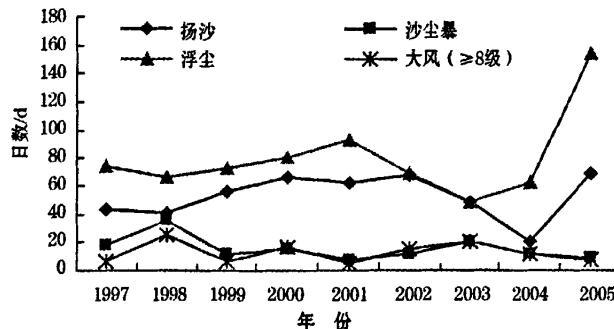


图 6 塔中沙尘天气与大风( $\geq 8$  级) 的关系

在干旱气候条件下, 风是决定沙漠地表形态的主要动力<sup>[3]</sup>, 也是造成风沙危害的直接动力条件<sup>[4,5]</sup>。沙尘暴的产生与大风、沙源是分不开的。在塔中, 沙源是客观存在的, 那么起沙风就是必要条件了。在塔中, 沙尘粒径为 0.1—0.25mm 左右, 所以起沙风一般为  $5m \cdot s^{-1}$  左右。从图 6 可以看出沙尘暴与大风( $\geq 8$  级) 的变化是一致的。沙尘暴与大风( $\geq 8$  级) 的相关系数为 0.786。经显著性检验, 超过  $a = 0.05$  显著性水平, 表明沙尘暴与大风( $\geq 8$  级) 之间存在着显著的正相关关系。

### 3.5 沙尘天气与人为因素

随着塔中石油基地的不断发展, 人类活动相应增多。建造各种建筑物、硬化地面、人工绿化等。使得原来的沙漠环境发生了局部的变化。虽然对于整体的沙漠环境影响不大, 但是人工绿化区与自然沙面相比: 气温变幅小、日较差小; 相对湿度大; 风速变小<sup>[6]</sup>。人工绿化、地面硬化等可以形成沙漠地区的局地小气候, 对沙尘天气起到了一定的抑制作用。

总之, 影响塔中沙尘天气的因素并不是单方面, 是多种因素的综合作用。自然和人为因素的综合作用使得沙尘暴日数减少, 降水量有所增加。

## 4 小结

4.1 塔中沙尘天气多出现在春、夏两个季节, 秋、冬较少。

4.2 塔中沙尘天气近 9a 总的趋势是: 整体平稳, 变化幅度不大, 沙尘暴的日数减少, 浮尘和扬沙日数有所增加。

4.3 在塔中, 影响沙尘天气的因素是多方面的: ① 塔中位于塔克拉玛干沙漠腹地, 塔克拉玛干沙漠是我国最大的流动性沙漠, 其为沙尘天气提供了丰富的物质基础。② 塔中全年降水稀少、蒸发量大、相对湿度小。这种干热的天气条件极易于沙尘天气的形成。特别是春、夏两季最多。③ 塔中人工绿化, 对沙尘天气, 特别是对沙尘暴天气具一定的抑制作用。④ 塔中沙尘天气的变化是受到自然因素和人为因素综合影响的。

### 参考文献:

- [1] 张克存, 屈建军, 马中华. 近 50a 来民勤沙尘暴的环境特征[J]. 中国沙漠, 2004, 24(3): 257—260.
- [2] 赵景波, 杜娟, 黄春长. 沙尘暴发生的条件和影响因素[J]. 干旱区研究, 2003, 19(1): 58—62.
- [3] Skidmore E L. Soil erosion by wind[A]. In El-Baz F, Hassan M H A. Physics of desertification[C]. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, 1986: 261—273.
- [4] 朱震达. 中国沙漠、沙漠化、荒漠化及其治理对策[M]. 北京: 中国环境出版社, 1999: 33—47.
- [5] 于涛, 林荫堂, 郭毅, 等. 悬移层风沙运动数值模拟[J]. 干旱区地理, 2004, 27(3): 347—351.
- [6] 艾力·买买提明, 杨青, 阿吉古丽·沙依提, 等. 塔中油田作业区防护林带的小气候效应[J]. 中国沙漠, 2005, 25(4): 535—540.

(下转第 114 页)

## On the Current Status and Restrictive Factors of National Fitness in Xinjiang

XU Chunjiang, ZHANG Yaru

(School of Physical Education; Xinjiang Normal University, Urumqi Xinjiang 830054)

**Abstract:** By the research methods of questionnaire, documental research work and data statistics, this paper makes the following conclusions after analyzing the status of Xinjiang national fitness: 1. The serious shortage of funding has become an obstacle impeding the development of national fitness in Xinjiang; 2. Citizens do not participate fitness activities with clear consciousness; 3. People live in scattered place with poor conditions and backward idea which restrict seriously the National Fitness work; 4. The network system of social sports is not well developed, and the socialization of sports is still at the elementary level. Therefore, when we draft the development targets and strategy, we must pay attention to Xinjiang economic conditions, insist on the “Floating Development Policy” and make it suit the present situation.

**Key words:** Xinjiang; national fitness; present status

(上接第 110 页)

## The Trend and Influencing Factors of the Sand and Dust Weather in Tazhong Oil Base

LIU Haibo<sup>1,2</sup>, LI Xinjian<sup>1</sup>

(1. Urumqi Institute of Desert Climate, China Meteorological Administration, Urumqi Xinjiang 830002;

2. School of Life and Environmental Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi Xinjiang 830054)

**Abstract:** The analysis on yearly and seasonal changes of floating dust, blowing sand and sand storms from 1997 to 2005 indicates: 1. The sand and dust weather frequently appear in spring and summer; 2. the trend of the sand and dust weather in Tazhong Oil Base in recent 9 years is: totally stable with minor changes, less days of sand storms and more days of floating dust and blowing sand; 3. the sand and dust weather is related to temperature, precipitation, evaporation and seasonal wind, and is influenced by human activities.

**Key words:** The sand and dust weather; sand storm; Tazhong Oil Base