

1997—2007 年塔克拉玛干沙漠腹地 沙尘天气变化特征

薛福民¹, 刘新春², 马 燕³, 张 琼⁴

(1.塔中气象站, 新疆 库车 830013; 2.中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所, 新疆 乌鲁木齐 830002;
3.阜康市气象局, 新疆 阜康 831500; 4.巴州气象局雷达站, 新疆 库车 830013)

摘 要: 利用塔中及沙漠周边气象站 1997—2007 年 11a 的地面观测资料, 分析了该地区沙尘天气的气候变化特征。结果表明: 该地区沙尘天气以浮尘天气为主, 扬沙次之, 沙尘暴最少, 年平均日数分别为 97.4d、59.6d、15.8d; 具有明显的季节变化和年际变化, 每年 3 月至 8 月是沙尘天气的多发时段, 占了历年平均数 79.6%, 浮尘和扬沙年日数呈上升趋势, 沙尘暴反之。沙尘天气总体分布特征遵循从东往西南到南面逐渐增多, 塔中并不是沙尘天气出现最多的地区。温度在 19~33℃、相对湿度在 10%~16%、风速 $\geq 7\text{m/s}$ 范围里且在偏东风和偏北风情况下, 沙尘暴天气发生几率最高。

关键词: 沙尘天气; 变化特征; 温度; 湿度; 风

中图分类号: P425.55

文献标识码: B

文章编号: 1002-0799(2009)01-0031-04

Variation Characteristics of Dust Weather in the Hinterland of Taklimakan Desert during 1997–2007

XUE Fu-min¹, LIU Xin-chun², MA Yan³, ZHANG Qiong⁴

(1. Tazhong Meteorological Station, Kuerle 830013, China; 2. Institute of Desert Meteorology, CMA, Urumqi 830002, China; 3. Fukang Meteorological Bureau, Fukang 831500, China; 4. Radar Station of Bazhou Meteorological Bureau, Kuerle 830013, China)

Abstract: Based on the observation data of Tazhong station and the surrounding station of Taklimakan desert from 1997 to 2007, the climatic characteristics of dust weather were studied. The results show that, in all the dust weather events in Tazhong region, floating dust is the most frequent, blowing-sand weather is less and sandstorm is the least, the mean annual days were 97.4d, 59.6d and 15.8d respectively. Dust weather displays obvious seasonal and interannual changes. Dust weather occurred frequently during March to August, accounting for 79.6% of the annual average in past years. The floating dust and blowing-sand weather days showed an increasing trend, Contrary to the sandstorm situations. The collectivity distribution of the dust weather in this region increased from the east to southwest and the south. However, the dust weather in Tazhong is not the most

收稿日期: 2008-09-09; 修回日期: 2008-11-03

基金项目: 国家自然科学基金项目(40775019), 新疆维吾尔自治区科技攻关项目(200833119), 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目(IDM2006002, DIM200702, IDM200806)及新疆气象局气象科技研究项目(2007004)共同资助。

作者简介: 薛福民(1974-), 男, 工程师, 从事地面观测、沙尘暴与大气成分监测工作。E-mail: Xuefm911@sohu.com

frequent. The sandstorm weather is the most frequent under such conditions: the temperature is $19^{\circ}\text{C}\sim 33^{\circ}\text{C}$, relative humidity is $10\%\sim 16\%$, the wind is easterly and northerly and the wind speed is $\geq 7\text{m/s}$.

Key words: dust weather; variation characteristic; temperature; humidity; wind

沙尘天气分为3个等级^[1],即浮尘、扬沙、沙尘暴(包括沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴),而通常将沙尘暴和扬沙天气合在一起统称为沙尘天气,风沙天气是我国北方春夏季频发的灾害性天气。随着生态环境被破坏,荒漠化趋势的加重,对沙尘天气的监测工作也越来越被人们重视。塔克拉玛干沙漠作为世界最大的流动沙漠之一,面积为 $3.376\times 10^6\text{km}^2$,因其气候干燥,降水量少、蒸发量大,且沙尘粒径通常在 $0.1\sim 0.25\text{mm}$ 之间^[2],极易形成沙尘天气。

近年来,学者们对塔中地区沙尘暴已做了很多研究,例如薛红等^[3]对塔中地区沙尘暴进行气候学成因分析;俎瑞平^[4]等对塔克拉玛干风沙活动强度进行了研究;李生宇等^[5]也对其腹地塔中地区的沙尘暴特征做了初步研究,以上研究的对象大多集中在塔中地区沙尘暴上,在选取的资料年限上也十分有限,而且对于塔中地区的沙尘天气的发生规律及生消机制尚无系统的研究,本文利用塔中建站11a来以及塔克拉玛干沙漠周边主要观测站地面观测资料对塔中沙尘天气发生演变的气候学特征进行了分析,以期找出该地区沙尘天气的变化规律,提高当地对沙尘天气的监测和预警水平,也为防风治沙、改善周边环境提供决策依据。

1 研究地点和资料

资料取自塔克拉玛干沙漠腹地塔中气象站($39^{\circ}00'\text{N}$, $83^{\circ}40'\text{E}$)1997—2007年11a的地面观测资料,详细的对塔中建站11a来,所观测到的浮尘、扬沙、沙尘暴出现的日数进行统计,并对近3a来沙尘暴出现的时间和当时正点的温度、湿度、风向、风速进行了统计。

2 沙尘天气的时间变化特征

2.1 年际变化

2.1.1 浮尘年变化

塔中浮尘日数年变化非常大,11a平均为97.4d,2003年最少,仅为49d,2007年最多,为161d。从塔中沙尘天气年变化图(图1)中可以看出,从1997年到2004年除2003年浮尘日数明显偏少

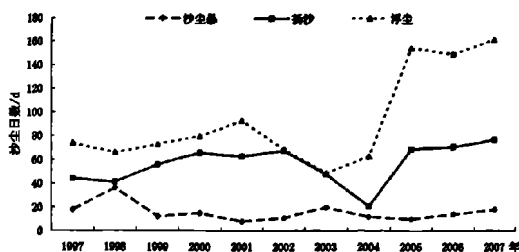


图1 塔中沙尘天气日数年变化

外,其他年份变化不大,但自2005年后浮尘日数明显增多。

2.1.2 扬沙年变化

塔中扬沙日数11a平均为59.6d,扬沙的年变化日数呈波动式上升趋势。从塔中沙尘天气年变化图(图1)可以看出,1998年到2000年呈逐年上升趋势,2000到2002年扬沙年变化日数趋近于次峰值,2003和2004年扬沙日数有所减少,但自2005年开始扬沙日数再次呈逐年上升趋势,2007年达到11a最高值,为77d。

2.1.3 沙尘暴年变化

塔中沙尘暴11a平均日数15.8d,1998年最多,为36d,是11a平均日数的2倍多,2001年最少,仅为8d。沙尘暴年变化日数呈缓慢下降趋势。

综上,塔中沙尘天气中浮尘、扬沙出现日数呈上升趋势,而沙尘暴日数却呈下降趋势。沙尘天气的这种变化特征与塔中站周边环境的变化有很大关系,2001年以来塔中站周边绿化带不断扩大至各大沙丘顶端,形成一个局地的盆地小气候,同时随着塔中地区石油勘探力度的加大,沙漠公路两旁和塔中作业区东西两面沙坡上大面积的绿化以及人类活动增加,人为造成下垫面的破坏,加大了浮尘、扬沙发生的次数,同时抑制了沙尘暴的发生。

2.2 沙尘天气月变化和季节变化

塔中沙尘天气存在着十分明显的季节变化和月变化。沙尘天气冷季少、暖季多。沙尘天气主要出现在春夏季,秋季次之,冬季最少。

2.2.1 浮尘月变化

从塔中各月沙尘天气日数分布图(图2)可以看出,塔中浮尘天气高峰期在3—8月,占全年浮尘日数的75%,4月最多,平均为14.2d,谷值出现在2月,多年平均仅为1.6d。

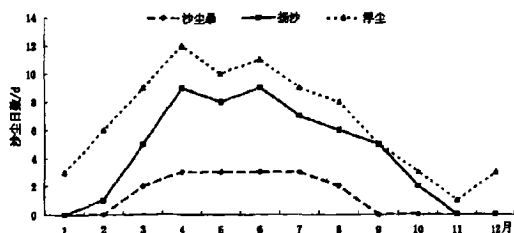


图2 塔中沙尘天气日数月变化

2.2.2 扬沙月变化

塔中扬沙天气出现的高峰期仍在3—8月,占全年扬沙日数的93.8%,但其出现的时间比浮尘更为集中,仅4—8月就占全年扬沙日数的75%,扬沙日数的谷值出现在11月至翌年2月,11月和12月最少仅有0.3d。

2.2.3 沙尘暴月变化

塔中沙尘暴日数月变化特征非常明显,沙尘暴集中出现在3—9月,从10月至翌年2月没有沙尘暴天气出现。4—8月最多,占到了全年沙尘暴日数的89%,其中7月最多,平均为3.1d。

综上,塔中沙尘天气一年中每个月份都可能出现,3种沙尘天气出现的时间规律比较接近,但浮尘和扬沙主要出现在3—8月,峰值分别在4月和7月;而沙尘暴主要出现在4—8月,峰值在7月。扬沙、浮尘与沙尘暴出现的峰值不同,这与塔中地区天气条件和特殊的下垫面有关,大风是造成沙尘暴的动力因素,下垫面的干燥沙土又是产生沙尘暴不可缺少的物质条件。

2.3 塔克拉玛干沙漠周边沙尘天气变化

表1为塔克拉玛干沙漠周边主要气象站1997—2007年沙尘天气统计变化。从表中及前文分析可以看出:沙尘天气总体分布特征遵循从东往西南到南面逐渐增多,塔中并不是沙尘天气出现最多的地区;对于浮尘天气,东面的铁干里克站天数最少,其中2005、2006年均未出现浮尘天气,南面的和田最多,其中最多的年份为192d,塔中略少于民丰;扬沙天气塔中出现的日数最多,高于民丰和田,出现日数最少的仍为东面的铁干里克和若羌;民丰是周边观测站中沙尘暴出现最多的地区,最多年为

表1 1997—2007年塔克拉玛干沙漠周边沙尘天气日数/d统计

年	浮 尘					扬 沙					沙尘暴							
	轮台	尉犁	若羌	且末	民丰	和田	轮台	尉犁	若羌	且末	民丰	和田	轮台	尉犁	若羌	且末	民丰	和田
1997	20	4	19	90	95	158	14	22	17	43	23	35	0	3	1	5	25	19
1998	28	6	29	83	132	174	18	15	12	23	43	36	3	10	3	7	34	16
1999	32	5	51	120	152	192	12	14	23	13	39	51	2	7	5	14	27	12
2000	22	1	15	116	120	168	12	12	32	17	43	53	1	5	2	6	24	5
2001	48	6	24	86	136	179	16	9	30	10	45	35	1	12	5	4	35	16
2002	33	1	14	98	139	155	14	16	32	18	35	35	0	8	12	3	32	13
2003	14	1	6	91	148	142	4	8	18	24	52	41	1	7	7	5	39	5
2004	28	1	9	89	137	120	6	9	23	16	41	17	1	13	2	3	31	12
2005	16	0	13	64	149	107	2	4	12	20	42	21	0	3	10	1	27	10
2006	31	0	22	64	155	134	2	5	19	16	43	15	0	8	9	7	24	5
2007	43	4	22	65	142	133	10	13	23	18	31	15	1	14	17	11	2	1

2003年,达39d,其次是和田,塔中略少于和田,出现天数最少的为轮台,而铁干里克略多于若羌。

3 沙尘天气的气候特征

沙尘天气的产生除与地表下垫面有关外,也与天气因素紧密相关,因浮尘和扬沙天气在2007年以前不记录起止时间,故以沙尘暴为代表,普查了2005—2007年3a内40次沙尘暴天气发生时的温度、相对温度和风向风速整点资料,分析沙尘天气生成时的气象要素变化特征。

3.1 沙尘天气的温度特征

从沙尘天气出现的温度概率图(图3)可以看出,塔中在2~37℃都可能出现沙尘天气,但集中出现在14~37℃之间,占到了全部沙尘天气的97.5%,其中沙尘天气在19~33℃间最易产生,几率高达70%。

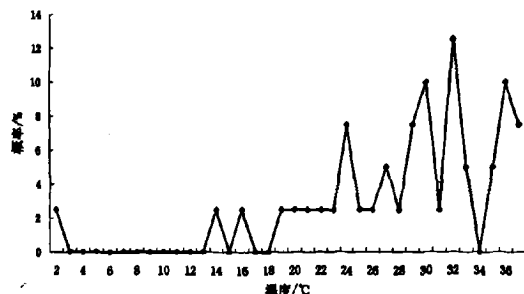


图3 塔中沙尘天气日数温度概率

3.2 沙尘天气的相对湿度特征

相对湿度是沙尘天气产生的最重要影响因子

之一。从不同相对湿度情况下沙尘天气出现的概率可以看出,塔中沙尘天气集中出现在相对湿度为10%~16%区域内,占到了全部沙尘天气的52.5%。

3.3 沙尘天气的风特征

风是沙尘天气产生的另一个重要影响因子。塔中沙尘天气产生时,风速的变化范围很大,从1~12m/s 都可能出现,但在3~7m/s 出现的概率最大,占到了65%,8~12m/s 时占到25%,1~2m/s 的微风时仅占到10%。

从沙尘风频玫瑰图(图4)可以看出,塔中沙尘天气在东北风时发生的概率最大,占到了57.5%,其次是北风和东风,分别占到了15%和10%。总的看来,塔中沙尘天气集中出现在偏东和偏北风情况下,占到了全部沙尘天气的97.5%,东南偏南风时占到2.5%。其他风向和静风情况下未出现沙尘天气。

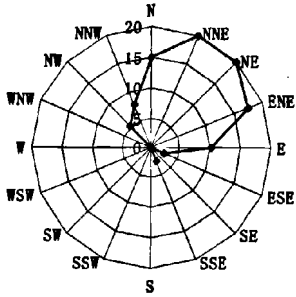


图4 沙尘风频玫瑰图

4 结论

(1)塔中沙尘天气以浮尘为主,扬沙次之,沙尘

暴最少。

(2)塔中浮尘日数在2004年前变化不大,但自2005年后明显增多,扬沙日数呈波动式增多趋势,沙尘暴日数则呈缓慢下降趋势。浮尘、扬沙年日数出现峰值时,沙尘暴出现谷值。

(3)塔中沙尘天气季节变化明显,春夏季最多,秋季次之,冬季最少。浮尘和扬沙出现高峰期在3—8月,沙尘暴则在4—8月,峰值浮尘出现在4月,扬沙和沙尘暴则出现在7月。

(4)沙尘天气总体分布特征遵循从东往西南到南面逐渐增多,塔中并不是沙尘天气出现最多的地区。

(5)塔中沙尘天气在温度2~37℃均可出现,其中19~33℃间出现概率最大;相对湿度在10%~16%范围,风速在3~7m/s 情况下最易发生,在偏东和偏北风情况下塔中沙尘天气出现几率最高,达到97.5%。

参考文献:

[1] 中国气象局.地面气象观测规范[M].北京:气象出版社,2003.
[2] 何清,向明,唐淑娟.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.
[3] 霍文.塔克拉玛干沙漠沙尘暴变化趋势和影响因素[J].中国沙漠,2005,25(增刊):123-126.
[4] 薛红,胡列群,王旭.塔中地区沙尘暴天气气候学分析[J].新疆气象,1999,(3):13-15.
[5] 俎瑞平,张克存,屈建军.塔克拉玛干沙漠沙漠风沙活动强度[J].地理研究,2005,(9):699-706.
[6] 李生宇,雷加强,徐新文,等.塔克拉玛干沙漠腹地沙尘暴特征[J].自然灾害学报,2006,(4):14-19.