

青海省沙尘暴天气过程中风速变化规律的研究

赵强¹, 李江英²

(1.青海省气象通信台, 青海 西宁 810001; 2.青海省气象资料中心, 青海 西宁 810001)

摘要: 利用自记风观测记录, 分析了沙尘暴产生时的起始风速、风速变化及沙尘暴持续期间的风速特征及规律, 为研究、预报青海省沙尘暴天气提供依据。

关键词: 沙尘暴; 风速; 变化规律; 青海省

沙尘暴是我国北方冬春季节常见的灾害性天气, 其主要表现为强风将地面大量沙尘吹起, 使空气混浊, 水平能见度降低到不足1.0km。产生沙尘暴天气的主要因素是大风和地表尘土, 但什么样的风速能引起沙尘暴天气、沙尘暴产生前后的风速如何变化、有什么特点, 这些问题尚需深入研究, 以期得到量化结果, 找出基本规律, 为今后预报沙尘暴天气提供依据。

1 资料与统计方法

我国现行的气象观测, 对风的观测是定时的, 且观测间隔较长, 一般3~6h/次, 在沙尘暴天气的产生时间段内, 也很少有补充观测资料, 因此分析沙尘暴与风的关系比较困难。但目前我省各气象台站均存有11年的自记风观测记录, 研究这些自记风观测记录, 能够较为准确地发现沙尘暴天气过程中风速变化规律, 有助于研究作为动力因子的风速在沙尘暴发展各阶段中所起作用。因此, 我们选取青海省具有每小时

1次自记风记录的29个气象站作为代表站, 截取从1991~2001年每日整点前10min的风观测数据(10min平均风速), 统计了11年间各月的风速以及沙尘暴发生过程中不同阶段的风速值, 进而分析研究了沙尘暴发生发展的基本规律。

沙尘暴发生时的风速是以沙尘暴出现时前后两个整点的自记风风速平均得出, 风速差是沙尘暴出现时前后两个整点的自记风风速相减得到, 沙尘暴的风速是以本日沙尘暴出现时前一个整点到本日沙尘暴结束时前一个整点的自记风风速平均得出, 其中包含沙尘暴中断期的风速, 对跨日的沙尘暴仍按前日一次进行统计。

2 统计结果分析

2.1 沙尘暴天气与平均风速关系

29站1991~2001年沙尘暴天气出现次数和平均风速统计结果见表1。

表1 青海省各地沙尘暴出现次数及平均风速 0.1m/s

台班	沙尘暴 次数	平均 风速	台班	沙尘暴 次数	平均 风速	台班	沙尘暴 次数	平均 风速
茫崖	160	25	都兰	29	23	杂多	32	20
冷湖	79	38	茶卡	40	35	曲麻莱	6	25
托勒	67	25	共和	18	24	玉树	2	14
野牛沟	2	27	西宁	4	14	玛多	37	32
祁连	2	22	贵德	0	20	清水河	1	29
小灶火	50	36	五道梁	87	42	大武	3	23
大柴旦	3	22	贵南	51	18	河南	37	22
德令哈	10	21	同德	51	31	久治	0	22
门源	23	19	同仁	1	17	班玛	0	11
诺木洪	55	32	托托河	114	41	合计/平均	944	25

注: 有3站在11年中未出现过沙尘暴天气, 记为0, 不再统计。

根据上表可以看出,全省26个站的平均风速相差不大,平均风速的标准偏差仅为8.0;但沙尘暴出现次数相差较大,最多的茫崖站11年中出现了160次沙尘暴,最少的同仁站、清水河站11年中仅出现过1次沙尘暴,标准偏差达38.9。平均风速与发生次数之间的

相关系数为0.325,表明两者之间虽具有一定的相关性,但并不显著。

2.2 沙尘暴产生时的风速

26个站沙尘暴产生时(初期)自记风平均风速(以下简称起始风速)见表2、表3。

表2 青海省各地沙尘暴起始风速 0.1m / s

台 站	起始风速	台 站	起始风速	台 站	起始风速
茫 崖	104	诺木洪	81	托托河	122
冷 湖	130	都 兰	66	杂 多	77
托 勒	111	茶 卡	113	曲麻莱	108
野牛沟	167	共 和	116	玉 树	51
祁 连	50	西 宁	51	玛 多	108
小灶火	87	五道梁	127	清水河	75
大柴旦	122	贵 南	74	大 武	73
德令哈	74	同 德	97	河 南	79
门 源	73	同 仁	43	平 均	92



表3 青海省各月沙尘暴起始风速 0.1m / s

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
104	111	110	90	88	76	75	88	105	97	96	113	92

注:由于四舍五入的关系,各月数据与年均值存在一定差距,下同。

根据表2分析,青海产生沙尘暴时的起始风速有两个低值区:海东、黄南、玉树及果洛这些地方处青海省东南边缘的地方为低值区,柴达木盆地中部为另外一个低值区。柴达木盆地周边为高值区,较大值出现于盆地西南(托托河、五道梁)、西北(茫崖、冷湖)两个边。起始风速较小的区域一般地表尘土较多、地表植被较差,本地起沙的作用偏大;而起始风速较大的区域地表植被相对较好,但也有例外;个别站点起始风速与周围出现较大反差,主要原因是沙尘暴出现次数极少,无统计意义。

根据表3分析,青海省沙尘暴起始风速较大且各月波动较小,最小出现在7月,为7.5m/s,最大出现在12月,为11.3m/s。起始风速4、5月偏小,说明春、夏季节转换时青海省地表覆盖较差;起始风速6、7月

最小,12~3月偏大,这是青海大多数地区(站)典型的风速变化曲线。各月的沙尘暴出现次数与起始风速相关不大,两者之间的相关系数仅为0.08。

2.3 沙尘暴发生时1h风速变化

对沙尘暴出现时前后整点自记风进行统计,后一时次风速与前一个时次风速的差,称为沙尘暴发生时1h风速变化。统计结果见表4、表5。

从表4可以看出,青海出现沙尘暴时,各月1h风速均是增加的,前后两整点的自记风平均增加3.5m/s。春季风速增加较小,如2、3月仅增加1.8m/s,这说明春季起沙时的风速相对值大,沙尘暴出现后风速较稳定且持续性强;夏季风速增大,表明这一时期起沙前的风速较小,起沙后风速变化剧烈;7月过小,可能是统计数量太少的原故。

表4 青海省各地沙尘暴产生时1h风速变化 0.1m / s

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
31	18	18	24	31	57	29	68	30	44	28	40	35

表5 青海省各地沙尘暴产生时1h风速变化 0.1m/s

台 站	风速差	台 站	风速差	台 站	风速差
茫 崖	46	诺木洪	41	托托河	27
冷 湖	27	都 兰	31	杂 多	21
托 勒	39	茶 卡	14	曲麻莱	-21
野牛沟	34	共 和	47	玉 树	29
祁 连	22	西 宁	19	玛 多	30
小灶火	50	五道梁	6	清水河	24
大柴旦	0	贵 南	-5	大 武	37
德令哈	10	同 德	38	河 南	44

从表5可以看出，大多数台站1h风速是增加的，但也有少数站点却是减少的（负值），主要原因是参加统计的沙尘暴个例中，有一些持续时间不足1h，气象观测上记录了起始时的风速，1h后沙尘暴已停止，记录上自然会出现减小的情况，加之个例数量偏少，导致出现负值。同样原因，短时大风造成的瞬时沙尘暴也使其它正值的结果偏小。

2.4 沙尘暴发生期间的风速

统计26站11年各次沙尘暴发生期间的自记风平均风速，结果见表6、表7。

表6 青海省各月沙尘暴发生期间的风速 0.1m/s

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
99	105	112	87	79	56	68	75	88	87	92	105	85

表7 青海省各地沙尘暴发生期间的风速 0.1m/s

台 站	平均风速	台 站	平均风速	台 站	平均风速
茫 崖	97	诺木洪	68	托托河	118
冷 湖	128	都 兰	59	杂 多	69
托 勒	101	茶 卡	111	曲麻莱	120
野牛沟	180	共 和	102	玉 树	37
祁 连	39	西 宁	45	玛 多	100
小灶火	90	五道梁	125	清水河	63
大柴口	99	贵 南	65	大 武	51
德令哈	72	同 德	87	河 南	69
门 源	62	同 仁	41	平 均	85

值小的原因是：沙尘暴多发区，风速偏小，体现该地区在沙尘暴持续期间，需要的动力小（风速），地表相对作用较强。沙尘暴很少发生的地区，风速偏小，最大可能是1h间隔的自记风记录仍较粗率，不能准确记录沙尘暴的实际情况，随机性较大，缺乏统计代表性。

3 结论

（1）青海各地平均风速与沙尘暴发生次数的相关性不大，沙尘暴与强风（大风）关系密切。

（2）青海各地沙尘暴起始风速较大，达到9.2m/s，说明沙尘暴的动力因素较大；全年各月起始风速波动不大，在春夏季节交替时期起始风速最小。

（3）出现沙尘暴后，1h平均风速增加3.5m/s，说明产生沙尘暴的起始风速相对强风风速较小，即青海各地强风在达到产生沙尘暴的风速后仍会继续加强。

（4）青海各地沙尘暴出现后的持续期间，风速仍维持较大值，平均为 8.5m/s，并会维持相当时间较强风速。

（5）用自记风研究沙尘暴具有可行性，且取得的结果有一定的代表性，为研究沙尘暴开辟了一条途径，但目前仍有局限，还需进一步深入探讨。

参考文献：

[1] 李林，赵强. 近四十年来青海沙尘暴研究 [J]. 气象科技，2002，（4）：218~221.
[2] 赵强，周余萍. 青海沙尘暴与大风天气关系 [J]. 青海气象，2002，（3）：12~16.

（责任编辑：张康宁）

从表6可以看出，青海在沙尘暴发生后的持续期间，平均风速较大，达到8.5m/s，年分布与沙尘暴次数相似，两者的最大值同时发生在3月。6月虽然不是沙尘暴次数最少的月份，但平均风速最小，是沙尘暴天气在全年的转折时间。

从表7可以看出，青海各地在沙尘暴发生后的持续期间，平均风速变化较大，最大超过12m/s（野牛沟的18.0m/s，统计次数太少，随机成分偏大），最小值仅为3.7m/s，多数地区超过9.0m/s。在地区分布上，东部偏低，西部偏高，但柴达木盆地中心区域为一低值区。另外，除柴达木盆地中心区外，基本上是沙尘暴出现次数多的区域对应风速大的区域。沙尘暴期间平均风速数