

抚顺地区沙尘天气特征及环流形势分析

刘玉凤 (抚顺市气象局 抚顺 113006)

摘要 根据 40 a 资料统计分析抚顺地区沙尘天气气候特征和 2002 年春季沙尘天气环流特征,给出沙尘天气预报要点。

关键词 沙尘天气特征 气候背景 环流特征 沙尘天气预报

近几年来,抚顺地区大风、沙尘日数逐年增多,仅 2002 年 4 月份就出现浮尘、扬沙各 4 d,是有气象记录以来出现沙尘日数最多的年份。沙尘天气造成土壤风蚀,植被破坏,空气中可吸入颗粒物(PM₁₀)浓度急升,已严重影响人们的生活,对国民经济和人民生活环境造成严重危害,已引起社会的广泛关注。本文通过对抚顺地区沙尘天气的分析,找出沙尘天气特征和规律,及时做好风沙预报,对防灾减灾趋利避害有着十分重要的意义。

1 沙尘天气特征

1961~2000 年近 40 a 资料统计表明,抚顺地区春季(3~5 月)沙尘天气历史平均出现日数为 2.2 d,其中浮尘 1.7 d,扬沙 0.5 d,无沙尘暴天气(表 1)。抚顺地区地处辽宁东部山区,森林植被条件好,雨量

表 1 抚顺地区春季历史平均与 2002 年春季沙尘日数统计

站名	项目	沙尘日数	浮尘日数	扬沙日数	沙尘暴日数
抚顺地区	历史平均	2.2	1.7	0.5	0.0
	2002 年春季	7.6	6.3	1.3	0.0
章党	历史平均	3.2	2.0	1.1	0.1
	2002 年春季	9.0	5.0	4.0	0.0
清原	历史平均	1.8	1.8	0.0	0.0
	2002 年春季	10.0	10.0	0.0	0.0
新宾	历史平均	1.5	1.2	0.3	0.0
	2002 年春季	4.0	4.0	0.0	0.0
章党	历史平均	1.2	0.9	0.3	0.0
	2002 年 4 月	8.0	4.0	4.0	0.0

注:历史平均资料统计年限为 1961~2000 年。

比较充沛,所以历史上沙尘日数较少,尤其是清原、新宾站位于山区,沙尘日数更少。但是近些年来抚顺地区沙尘日数明显增多,尤其是章党、清原站分别为 9.0,10.0 d,是历史同期的 3.0~5.0 倍。其中章党站 2002 年 4 月沙尘天气出现 8.0 d,是历史同期的 6.7 倍。

2 沙尘天气气候背景

表 2 给出了抚顺地区 2001 年 10 月—2002 年 3

月气温、降水与历史同期的对比。由表 2 可以看出,

表 2 抚顺地区 2001 年 10 月—2002 年 3 月气温降水与历史同期对比

站名	类别	气温	气温距平	降水量	降水距平
		/℃	/℃	/mm	百分率
抚顺	10~3 月历史平均	-5.5	2.5	18.7	
	2001 年 10 月—2002 年 3 月	-3.0		12.8	-31.6
清原	10~3 月历史平均	-5.8	2.8	19.5	
	2001 年 10 月—2002 年 3 月	-3.0		12.6	-35.4
新宾	10~3 月历史平均	-6.3	2.8	18.1	
	2001 年 10 月—2002 年 3 月	-3.5		13.3	-26.5
章党	10~3 月历史平均	-4.5	2.0	18.5	
	2001 年 10 月—2002 年 3 月	-2.5		12.5	-32.4
章党	1~3 月历史平均	-7.9	4.3	11.1	
	2002 年 1~3 月	-3.6		8.8	-20.7
章党	3 月历史平均	-0.5	3.5	18.5	
	2002 年 3 月	3.0		16.3	-11.9

注:10~3 月为前 1 a 的 10 月—次年的 3 月。

抚顺地区 2001 年封冻前—2002 年初春降水量较少,气温偏高,尤其是章党站 2002 年 1~3 月平均气温比历史同期偏高 4.3℃,其中 2002 年 3 月比历史同期偏高 3.5℃,特别是 2002 年 3 月 21 日—4 月 15 日章党站无降水,平均气温比历史同期偏高 5.3℃;3 月 31 日—4 月 5 日气温骤升,最高气温平均为 22.3℃,比历史同期偏高 11.4℃。3 月 8 日平均气温稳定通过 0.0℃,比历史同期(3 月 23 日)提前 15 d。4 月 2 日地表解冻,这时地表因没有植被覆盖而大面积裸露,土层干燥松软。同时抚顺地区 2002 年春季大风日数明显增多,也加剧了地表干燥程度,大风极易将地表沙土、浮尘、土壤细小颗粒吹起形成沙尘天气。

3 沙尘天气环流特征

统计表明:2002 年春季抚顺地区沙尘天气主要由西到西北大风或偏北大风所造成。以 4 月 2,7~8 日为例,说明造成抚顺地区沙尘天气的环流特征。

3.1 平直纬向环流

如图 1 所示,4 月 1 日 08 时 500 hPa 图上,亚洲

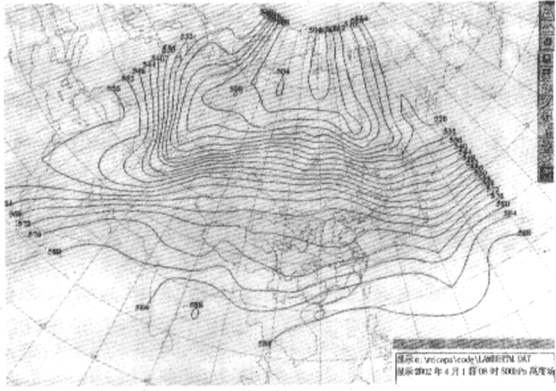


图1 2002年4月1日08时500 hPa示意

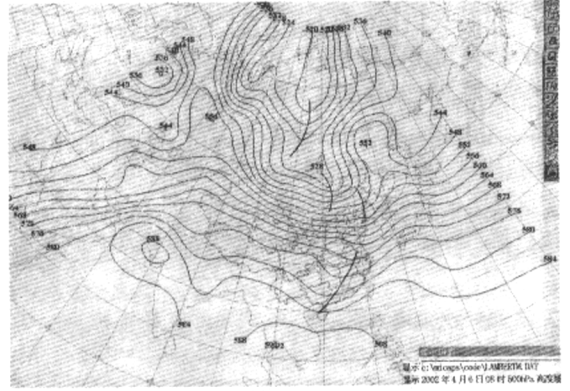


图2 2002年4月6日08时500 hPa示意

中纬度环流平直,并伴有一支风速为20~40 m/s 偏西风急流,高空槽位于贝加尔湖到我国新疆北部,在急流的作用下高空槽迅速东移。2日08时移至我国东北区北部到华北一带,移速为25个纬距/24 h(槽后24 h最大负变温为9℃),随着蒙古中部高脊的发展,急流引导贝加尔湖附近的较强冷空气东南下影响我国辽宁。

在850 hPa图上,4月1日08时华北一东北区的南部为暖平流区所控制(24 h正变温达10℃),高空槽后在蒙古国东部到我国东北区北部有强度为8~11℃/5个纬距温度锋区,锋区上最大北风风速16 m/s,在北风和强冷空气作用下锋区南压,2日08时到达内蒙古中、东部(辽宁前沿),其强度增至12~15℃/5纬距,2日20时到达辽宁南部。

地面图上,4月1日08时蒙古低压位于蒙古国中部,从巴尔喀什湖东伸的贝蒙高压脊位于我国新疆北部—贝加尔湖西部。在高空急流、锋区、暖平流的共同作用下蒙古低压东移发展。2日08时移至我国内蒙古东部—吉林省西部,贝蒙高压中心移至蒙古国东部,在强冷空气作用下蒙古低压后部气压梯度增大为12~15 hPa/5个纬距,14时蒙古低压中心移至我国吉林省东部,贝蒙高压中心东南下到达我国内蒙古东部,辽宁处在北高南低地面气压场中。4月2日11~20时辽宁相继出现偏北大风并伴有沙尘天气,抚顺地区出现了扬沙天气。

3.2 经向环流

如图2所示,4月6日08时500 hPa图上亚洲中高纬度为两脊—槽型,一脊在威海—巴尔喀什湖及以北地区(称为威巴高脊),另一脊在日本海到俄罗斯远东(称为亚洲东部高脊),在两脊之间是低槽区。在低槽区内由北向南分别是:亚洲北部低槽(贝加尔湖北部)、蒙古低涡(蒙古国中部)、东北低槽(中

国)。这种形势场配置利于极地冷空气沿威巴高脊前偏北急流南下。但是受亚洲东部高脊的影响,从极地南下的强冷空气到达蒙古国中部后不能迅速南下而是向偏东移动,7日08时蒙古低涡移至我国东北区北部(49°N,120°E)。随着亚洲东部高脊的东移,蒙古低涡开始南下,8日08时到达我国吉林省西部,较强冷空气到达东北区中部及以南地区。

在850 hPa图上,6日08时低涡位于蒙古国东部(50°N,115°E),锋区在蒙古国东部—我国内蒙古中部一带,强度为10~15℃/5纬距,锋区上最大风速为18 m/s。7日08时低涡移至内蒙古东北部(48°N,122°E),强锋区到达辽宁。8日08时低涡移至吉林省西部(46°N,124°E),锋区到达山东半岛。

地面图上,6日08时贝湖高压中心位于贝加尔湖西北部(53°N,93°E),蒙古低压位于蒙古国东部中蒙交界处(48°N,117°E)。7日08时贝湖高压中心移至贝加尔湖西部(53°N,97°E),蒙古低压到达我国内蒙古东部(49°N,120°E),7日蒙古国东部、我国内蒙古东部出现偏北大风和沙尘天气,辽宁处在偏北风气压场中出现4~5级偏北风。随着亚洲东部高脊的东移和高空低涡的南下,8日08时蒙古低压与贝湖高压分别南下,辽宁仍处在偏北风气压场中,但是贝湖高压中心位置(50°N,97°E)仍然偏西,偏北大风区仍在蒙古国东部和我国内蒙古中、东部。受此影响,抚顺地区7~8日出现沙尘天气。

4 沙尘天气预报

4.1 高温干燥气候背景与沙尘源

正如前面沙尘天气气候背景分析中所论述,前1 a封冻前降水量少,2002年抚顺地区入春以来降水量更少。气温去冬今春偏高,尤其是入春以来气温持续偏高,形成了长期气温偏高干燥的气候背景。地表解冻早,土地表面因没有植被覆盖而大面积积裸

露,干燥地表上的沙尘粘合力差,极易被大风吹起,尤其是进入4月份,正值耕作季节土壤松散,因此春季高温干燥的大地存在着丰富的沙尘源。

4.2 偏北大风预报

大风预报要有一定的高低空配置和特定的地面气压场。高空有强冷空气,地面有西高东低或北高南低气压场,辽宁处在低压后部一般都会出现偏北大风。以4月7日为例,利用日本传真图制作4月7日偏北大风天气预报。

根据4月6日08时天气图和日本FSFE02预报:7日08时蒙古低压位于我国内蒙古东北部,辽宁处在低压后部偏北风的气压场中。FUFE502预报7日08时低涡在 47°N , 123°E , $+270 \times 10^{-6}$, $+258 \times 10^{-6}/\text{s}$ 涡度中心位于内蒙古东部、吉林省,这说明强冷空气前沿到达辽宁西、北部,7日08~20时将影响辽宁。低涡后还配有横槽和强冷空气,但是高压中心偏西(位于 100°E 以西、 50°N 以北),因此预报7日蒙古国东部、我国内蒙古东部有7~8级偏北大风,辽宁有5~6级偏北大风。

4.3 沙尘天气预报

根据前面的分析,2002年抚顺地区入春以来长期气温偏高干燥少雨,3,4月份植被条件差,地面存

在丰富的沙尘源。另外,4月6日蒙古国东部,我国内蒙古中、东部出现扬沙、沙尘暴天气,辽宁4月7日处在偏北风的气压场中,受上游沙尘天气的影响,抚顺地区将出现沙尘天气。我们利用天气图结合日本数值预报做出4月7日抚顺地区无降水但要产生5~6级偏北大风,全区将要出现沙尘天气的预报。

5 结语

5.1 2002年春季抚顺地区沙尘天气与历史相比明显增多,主要原因是由于2001年10月—2002年春季降水较少,尤其是入春以来降水持续偏少而气温长期偏高的高温干燥气候所造成。

5.2 抚顺地区沙尘天气预报要点:(1)春季高温干燥的气候背景——存在丰富的沙尘源;(2)具备春季大风的天气环流特征;(3)上游地区—蒙古国东部,我国内蒙古中、东部产生了沙尘天气,地面形势场为西(或西北)高东(北)低气压场。

(本文承蒙辽宁省气象台高级工程师李祥云审政,谨表谢意。)

参考文献

- 1 刘万军,李祥云,王瀛,等.辽宁2001年与近10年沙尘天气对比分析.辽宁气象,2002,(1).