

威海市冬季暴雪的天气气候特征

周淑玲 闫淑莲

(山东省威海市气象局, 威海 264200)

摘要 对 1980~1999 年冬季(11 月至次年 2 月)威海市降雪量和 08 时探空及地面资料统计分析,结果表明威海市 20 年中冬季共出现 21 个暴雪日,平均每年有 1 个暴雪日,造成威海市冬季暴雪的天气系统为冷涡深槽和南支槽两大类,其中主要影响系统为冷涡深槽类,发生 20 次。

关键词 暴雪 气候特征 天气系统分类

引言

山东半岛三面环海,威海市位于其最东端,北海岸位于黄海北部,西与渤海相邻。冬季,当强冷空气东移南下,经过渤海到达山东半岛时,常常是山东半岛龙口以西是晴空少云天气,而龙口以东的山东半岛北部、东部则雪花纷纷。这种特定季节、特殊地理条件下的降雪,在有利的天气形势下,会出现大雪到暴雪。如 1983 年 11 月 17 日文登受东北低涡后的强冷空气影响,日最大降雪量为 23.9 mm,这种暴雪天气一般伴有持续几天的很低的气温和西北大风,常常给工农业生产,特别是交通、运输、电信等带来较大的影响和一定程度的经济损失。本文对这种暴雪天气进行了气候统计分析,以期提高对这种天气的认识,提高暴雪预报准确率。

1 资料和暴雪日的统计标准

选用 1980~1999 年 11 月至次年 2 月威海市环翠区及所辖 3 个县(市)的 20~20 时(北京时,下同)降雪量资料,08 时的实时探空资料和地面资料。

暴雪日的标准是根据国家气象局降水量级划分的规定,选取威海市环翠区及所辖县市的 11 月至次年 2 月 20~20 时的纯降雪量,只要有一个站的降雪量大于等于 10.0 mm 即为一个暴雪日。按这一标准统计,1980~1999 年冬季威海市共出现 21 个暴雪日,平均每年有 1 个暴雪日。

2 暴雪的气候特征

威海市冬季暴雪最早出现于 11 月上旬(1992 年 11 月 9 日),最晚发生在 2 月中旬(1998 年 2 月 13 日)。通过对 1980~1999 年的冬季暴雪气候特征进行统计分析可以看出:威海市冬季暴雪具有明显的年际、月际变化。

2.1 年际分布

1980~1999 年威海市暴雪日的年际分布极不均匀(图 1)。其中最多的为 1998 年,出现 3 个暴雪日,而 1981、1982、1986、1987、1991、1994、1995、1996 年未出现暴雪。

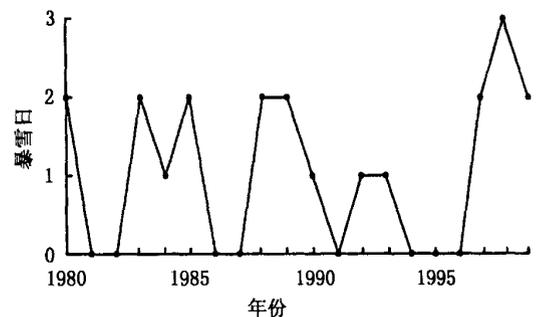


图 1 威海市 1980~1999 年冬季暴雪日的年际变化

2.2 月际分布

2.2.1 暴雪发生频数

威海市暴雪发生在 11 月至次年 2 月,各月发生频数差别较大(表 1)。

表 1 威海市 11 月至次年 2 月暴雪发生频数

	11 月	12 月	1 月	2 月	合计
频数	8	10	2	1	21
百分率(%)	38.1	47.6	9.5	4.8	100

由表 1 可见,威海市的暴雪主要集中于 12 月和 11 月,12 月最多,发生 10 次,占总次数的 47.6%;其次为 11 月,发生 8 次,占总次数的 38.1%;最少的是 2 月,只发生 1 次暴雪。

2.2.2 各站暴雪月际分布特征

表 2 给出了威海市环翠区及各县站暴雪的月际分布,表 2 显示:各站的暴雪日冬季各月出现的次数差别很大,环翠区 12 月暴雪日最多;文登和荣成 11 月暴雪日最多;乳山只出现 1 次暴雪;2 月只有文登出现 1 次暴雪,其余各站均未出现暴雪。

表 2 威海市各县(市)暴雪日次数月际分布

	11 月	12 月	1 月	2 月	合计
环翠区	1	5	1	0	7
文登	7	4	2	1	14
荣成	3	1	1	0	5
乳山	0	1	0	0	1

2.3 威海市暴雪的地理分布特征

威海市各站暴雪天气的地理分布极不均匀,靠近山东半岛北海岸发生次数多,靠近南海岸次数少,具体为:1980~1999 年文登发生的次数最多,为 14 次;环翠区次之,7 次;荣成 5 次,乳山最少,为 1 次

3 造成威海市暴雪的天气系统分类

通过对 21 个暴雪的样本分析,造成威海市暴雪的天气系统按 500hPa 天气形势可分为冷涡深槽和南支槽两大类,其中主要影响系统为冷涡深槽类,发生 20 次,占 95.2%;南支槽类只发生 1 次,占

4.8%。

3.1 冷涡深槽类

冷涡深槽类天气系统是造成威海市冬季暴雪的主要天气系统,发生在 11 月、12 月和 1 月。冷涡深槽类可分为 3 种天气形势:冷涡、冷涡横槽、北支槽,图 2 给出冷涡深槽类 500hPa 环流形势。

3.1.1 冷涡

冷涡造成威海市冬季暴雪共 3 次,占总暴雪日的 14.3%,这种类型的高空天气形势和地面流场为:

暴雪发生的前一天 08 时 500hPa 高空图上高压脊位于贝加尔湖西,即 $90^{\circ} \sim 95^{\circ} E$,脊前黑龙江到河套地区为北支槽,槽区后有较强的冷中心,河套东部到长江中游为南支槽,南支槽前出现大于 $20 m/s$ 的西南急流,急流向北输送到 $35^{\circ} N$;850hPa 天气图上新疆到河套为高压控制,在东北的中部有一低压,低压槽到达渤海,槽后有明显的冷平流,高压脊前在 $37^{\circ} \sim 45^{\circ} N, 115^{\circ} \sim 125^{\circ} E$ 等温线密集区呈东北—西南走向,风场与温度场成近 90° 交角,冷锋锋区非常明显;在地面图上山东半岛处于冷锋后高压前的北风流场里。这种形势有利于高空槽在东移过程中发展加深而生成冷涡。暴雪发生的当天 08 时,500hPa 高空图上低涡位于 $37^{\circ} \sim 44^{\circ} N, 118^{\circ} \sim 127^{\circ} E$,低涡中心位于大连到黄海北部,低涡后 $40^{\circ} N$ 附近为横槽,低涡底部 $35^{\circ} N$ 以南为南支槽,槽前为大于 $20 m/s$ 的西南急流(图 2a);850hPa 高空图上低涡位于 $38^{\circ} \sim 44^{\circ} N, 120^{\circ} \sim 125^{\circ} E$,低涡后在渤海有横槽;地面图上在山东半岛东部到渤海为东北风和西北风的切变或有冷锋经过山东半岛。这种形势的主要特点是冷涡偏南,高空北支冷槽在东移南下的过程中明显发展加深,生成冷涡,且主要影响威海市的东部、北部地区。

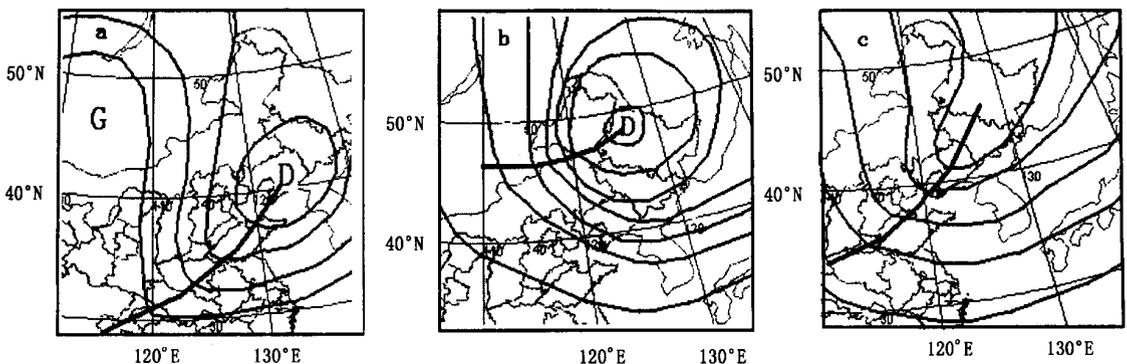


图 2 威海市冬季暴雪发生日冷涡深槽类 500hPa 环流形势
(a)冷涡 (b)冷涡横槽 (c)北支槽(细线为等高线,粗线为槽线)

3.1.2 冷涡横槽

冷涡横槽是冷涡深槽类中造成威海市冬季暴雪最多的天气系统,共发生13次,占总暴雪日的61.9%。其高空天气形势和地面流场为:

暴雪发生的前一天08时500hPa高空图上 $75^{\circ} \sim 90^{\circ} \text{E}$ 为长波高压脊,高压脊经向度较大,一般向北伸到 60°N 以北,且呈南—北或北东北—南西南走向,同时在 $40^{\circ} \sim 55^{\circ} \text{N}, 110^{\circ} \sim 135^{\circ} \text{E}$ 有一低涡,低涡后高压脊前有横槽,横槽后冷平流较强;地面冷高压位于蒙古中部,同时日本海有一低压,与低压对应的地面冷锋已移出山东半岛。随着冷空气的补充南下,到暴雪发生的当天08时,500hPa高空图上低涡东移南压,涡后横槽位于 $40^{\circ} \sim 45^{\circ} \text{N}, 110^{\circ} \sim 125^{\circ} \text{E}$,槽后冷空气明显加深(图2b);在地面图上蒙古高压稳定少动,日本海低压缓慢东移,与高空横槽对应的副冷锋南下影响山东半岛,地面流场在渤海到黄海北部为反气旋弯曲。

这种类型的降雪,一般冷涡很深,东移缓慢,在暴雪出现后还会出现几天的阵雪天气,且气温持续很低。当山东半岛上空的脊前西北气流不再有新的冷空气补充南下,地面转为高压控制时,阵雪天气才会结束。

3.1.3 北支槽

北支深槽造成威海市冬季暴雪为4次,占总暴雪日的19.0%。其天气形势主要特征为:

暴雪发生的前一天08时500hPa高空图上高压脊线位于 $85^{\circ} \sim 95^{\circ} \text{E}$ 附近,高压脊一般为南北走向,在 $45^{\circ} \sim 50^{\circ} \text{N}, 100^{\circ} \sim 120^{\circ} \text{E}$ 为一北支横槽,槽后有明显的冷空气;850hPa天气图上 $35^{\circ} \sim 45^{\circ} \text{N}, 110^{\circ} \sim 125^{\circ} \text{E}$ 等温线密集,南北温差大于 12°C ,等压线与等温线几乎垂直;在地面图上高压中心位于河套地区,与北支横槽对应的冷锋位于蒙古东部到华北地区。暴雪发生当日08时500hPa高空图上高压脊东移,横槽东移南压并转竖(图2c),地面冷锋经过山东半岛东移入海。

这种类型的暴雪随着高空槽的东移南下,地面冷锋的过境而结束,暴雪后一般是短时间的阵雪或

不再有降雪。

3.2 南支槽类

此类造成威海市暴雪的几率很小,历史上只发生1次,即1998年2月13日。这种类型的高空天气形势和地面流场为:

暴雪发生的前一天08时500hPa高空图上,有弱的北支槽,在青藏高原东侧为一较深的南支槽,槽前在 40°N 以南的偏西气流或西南气流大于 12 m/s ;850hPa天气图上,在 $30^{\circ} \sim 35^{\circ} \text{N}, 105^{\circ} \sim 110^{\circ} \text{E}$ 有低压,低压东侧有东北—西南向的切变线,位于 $31^{\circ} \sim 34^{\circ} \text{N}$,切变线南侧南风较大, 110°E 以东有 12 m/s 的急流出现,且有温度露点差($T - T_d$)小于 5°C 的大范围暖湿空气向北输送;在地面图上,从蒙古中部经河套地区到四川盆地为低压带,山东半岛受刚转入冷锋后的偏北风流场影响。到暴雪发生当天08时,500hPa高空图上弱的北支槽东移到河套东部,南支槽移到成都—昆明,槽前西南气流加大,出现大于 18 m/s 的SW急流;850hPa天气图上在成都附近有西南低涡,低涡东侧的切变线向东北伸到济南,同时在平壤到青岛之间有一西风与东北风的切变线,切变线南侧SW气流向北输送到青岛;在地面图上长江下游南京南部有一低压,低压倒槽主体在 33°N 以南,山东半岛东部处于倒槽北部东到东北风流场里(图略)。

4 小结

(1)威海市冬季暴雪主要发生在11月至次年1月,占冬季暴雪的95.2%,其中12月发生的暴雪最多。暴雪的分布具有明显的地理分布特征,文登发生的最多,环翠区次之,乳山最少。

(2)造成威海市冬季暴雪的天气系统按500hPa高空天气形势分为冷涡深槽类和南支槽类,冷涡深槽类是造成威海市冬季暴雪的主要天气系统,其又分为冷涡、冷涡横槽和北支槽3种天气形势。冷涡横槽造成威海市冬季暴雪的几率最大,占总暴雪日的61.9%。

(下转189页)

THE WEATHER AND CLIMATE CHARACTERISTICS OF HEAVY SNOW IN WEIHAI IN WINTER

Zhou Shuling Yan Shulian

(Weihai Meteorological Office of Shandong Province , Weihai 264200 , China)

Abstract: Using the data of precipitation in Weihai in winter from 1980 to 1999(Nov. - Feb.) , the statistical characteristics of heavy snows are obtained . In these years , there were 21 heavy snows , average 1 .0 heavy snows a year . The area of heavy snows is generally smaller , and the possibility of heavy snows over two meteorological observing stations or more is only 0 .29 . The uneven distribution of heavy snows is in association with the meteorological observing station's location . Most of heavy snows occurred in Wengdeng (average 0 .7 heavy snow a year) while the least in Rushan(only one time in these years) . The weather systems which caused heavy snows can be divided into two patterns : northeast cold vortex or trough line , and south trough line . The probability of the cold vortex accounts for 95 .2 % . It is predominant and the vortex caused 20 heavy snows in these years .

Key Words: heavy snow , climatic characteristic , weather system pattern