

德州市冰雹灾害分析及预报

郑玉兰 康贻美

(山东省德州市气象局, 253009)

提 要

用德州 1961—1990 年 30 年 11 个县(市)气象局的观测记录资料, 分析了冰雹发生发展的规律及降雹形势, 为准确预报冰雹的发生提供科学依据, 并提出了有效的防御措施。

关键词: 冰雹 环流特征 气候概率

前 言

德州位于鲁西北黄河下游冲积平原上, 冰雹及其相伴随的雷雨大风等天气, 造成的自然灾害在该地频繁发生, 据气象和民政部门 1949—1979 年统计, 全市因冰雹年平均受灾面积为 41 万亩。近几年来, 又有次数增多、影响范围增大的趋势, 1980 年以后, 年平均雹灾面积为 103 万亩。冰雹属于强对流天气, 来势凶猛, 破坏力强。据德州行署民政志转载: 清宣统二年(1910 年), 4 月底下午 3 点, 夏津县西北狂风大作, 空中若瓦砾声, 倏雨雹, 大者如卵。时值麦收, 凡未割者, 摧倒一空, 林木枝干受折残, 房屋倾塌者有。这是德州历史上一次罕见的冰雹灾害纪实。近年来, 如 1990 年 7 月 15 日夜间, 德州遭受短时风雹袭击, 据全市 6 个县的不完全统计, 就刮倒树木 54.7 万株, 刮倒电线杆 1530 余根, 致使 3 条 11 万伏、19 条 35 千伏、61 条 10 千伏输电线路中断, 造成临邑、乐陵、庆云 3 县和德州城区 82% 的用户停电, 绝大部分工厂停产, 倒塌房屋 2 万余间, 毁坏桥涵闸 38 座, 死伤牲畜 201 万头。本文系统地分析了 30 年来在全市各台站出现的冰雹个例, 揭示了冰雹天气发生发展的天气气候规律, 为更好地预报本地的降雹天气, 采取防御措施, 提供天气气候依据。

1 资料来源及技术处理

本文资料来源于全市 11 个县站 1961—

1990 年气象观测记录报表及灾情卡; 以北京时 20—20 时为日界; 有一个县降雹定为一个雹日, 同一天有一个县站及以上出现冰雹者为一个降雹过程。

2 降雹的时间分布

2.1 降雹的年际变化

德州全市年平均降雹 6.3 个站, 最多的是 1989 年为 15 个站, 最少的是 1983 年, 仅一个站。过程最多的是 1980 年, 为 11 个过程, 最少的是 1983 年, 仅一个过程(图略)。

2.2 降雹的月际变化

我市降雹最早出现在 3 月 16 日(1984 年), 最晚结束在 10 月 24 日(1980 年)。由表 1 可见, 在 3—10 月间, 全市均有冰雹发生。从 3 月起, 冰雹日数逐渐增多, 到 6 月达峰值, 为 51 个雹日, 4、5、6 三个月降雹日 120 个, 占全年降雹日的 63.8%, 7 月之后减少。

表 1 全市各月降雹日数/天

月份	3	4	5	6	7	8	9	10
雹日	3	31	38	51	29	10	12	14

2.3 降雹的旬际变化

用一次过程降雹站日的多少, 大体可表征冰雹过程影响的面积。从 3 月中旬开始到 4 月下旬出现 24 个站雹日, 10 个过程。5 月中旬为 17 个雹日, 10 个过程。6 月上、中旬, 均为 18 个雹日, 9 个过程。过程平均降雹站数的多少, 可以近似描述每次过程的强度, 4 月下旬过程平均降雹数为 2.4 个, 其中, 1967 年 4 月 26 日与 1974 年 4 月 23 日, 均达 6

站,范围之大,显而易见。5月中旬平均为1.7个站,最多的为4个站。6月上、中旬平均为2个站,最多的为4个站。由此可见,我市4月下旬的冰雹过程最强,6月上、中旬次之,5月中旬次于6月上、中旬。从4月下旬—6月中旬是我市降雹多发期,累计98个站,占全年总降雹日的52%。

2.4 多发时段

资料统计表明,一日24小时内均可降雹。从表2可看出,午后到子夜降雹次数最多,占总次数的82.6%。其中14—19时,占总次数的59.3%。

表2 各时段降雹频数

时段(北京时)	8—13	14—19	20—1	2—7
频 数	24	99	39	5

3 降雹的空间分布

3.1 地理分布

德州市系黄河故道区,南北距离短,东西距离长,区内多季节性河流,洼地连绵,且自西南向东北倾斜,特殊的地形地貌使该市各县都可降雹。但由于东部地势低洼,日射强(为全省之冠),地面增温快,一旦遇冷空气侵入,有利于强对流天气发展。我市降雹日分布总趋势是自西南向东北逐渐增多,最多为乐陵县,达28个雹日(见图1),是西部夏津县的2倍多。规定一天中只一个县降雹,视为局地降雹,全市局地降雹占降雹总数的72%,

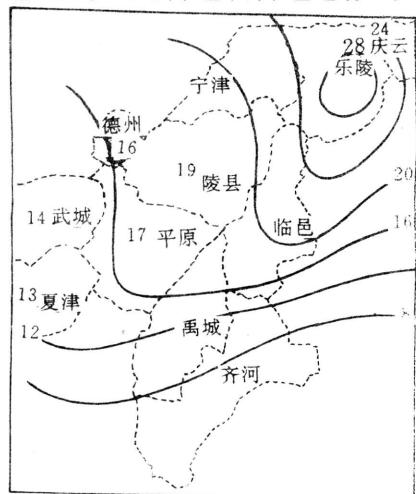


图1 1961—1990年降雹频数分布

其中,46%的雹日出现在宁津、乐陵、庆云等县,22%的雹日出现在德州、夏津、武城等县市(图略),所以,东部是我市主要降雹区。若同一天有2—4个县降雹,占总数26%;同一天有5—6个县降雹,虽只占总数2%,但范围大,成灾严重,需特别注意监测和防范。

3.2 降雹路径

在分析各个降雹个例起止时间的连线上,以侵入方向为路径方向,得出了3条主要降雹路径:北路、西路、西南路。其中,北路最多,占50%,西路占33%,西南路较少,占17%。就移动路径而言,北路是从河北沧州地区进入宁津、乐陵、庆云一带,然后南下经陵县、临邑向东移出本区。西路是从武城、德州西部进入我市,经陵县向宁津、乐陵方向移出本区。西南路是从武城以南经夏津一带进入我区,东移影响平原、禹城、齐河,再由临邑南部向东移出本区(见图2)。

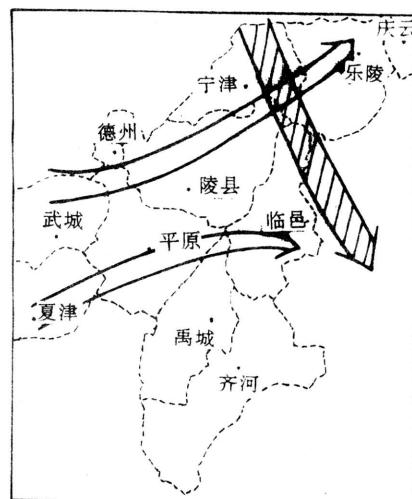


图2 降雹路径

4 降雹的天气形势特征及预报思路

利用降雹当日08时500、700、850hPa高空图资料,分析了127个个例,认为冰雹是与中小尺度天气系统的发生发展密切相关的,而这些中小尺度天气系统又是在一定的大尺度环流背景下出现的。对于某地降雹这一小概率事件来说,触发降雹的天气系统又各不相同,本文只从气候角度出发分析了其潜在

不稳定的天气系统及环流特点,指出了冰雹预报的着眼点。德州市降雹的主要天气类型是:冷涡类、西北气流类、偏西气流类。经统计(表3),德州市以冷涡降雹较多。

表3 各类降雹天气出现的频数

类型	月									
	3	4	5	6	7	8	9	10		
冷涡	1	4	13	19	8	0	3	2		
西北气流	1	8	5	7	5	3	4	4		
偏西气流	1	5	7	6	8	4	1	1		
其它				2	2	1	1	1		

4.1 冷涡类

冷涡指500hPa冷性低涡进入35—50°N、108—127°E范围内,至少有一条闭合等高线或500hPa有气旋环流,而700、850hPa在同一范围内至少有一条闭合等高线的冷性低压,且有冷温度槽或冷中心配合。

4.1.1 环流特征

本型常见的形势特点是在贝加尔湖附近存在一长波脊(图略),冷空气沿脊前西北气流南下,引导低涡南移,低涡南部的气旋性曲率影响本市,低涡后部的高空槽常伴有大风区和温度槽,冷中心向东南方向移动影响该市。此种形势占降雹天气型的41.7%,以5、6月份出现最多,8月份最少。

4.1.2 预报着眼点

- a. 冷涡必须到达规定范围;
- b. 500hPa图上,在100—115°E间经常存在偏北急流,风速一般 $\geq 16m \cdot s^{-1}$,且紧跟槽后;
- c. 在500hPa图上,冷涡后部多数情况下都有一个 $<-13^{\circ}\text{C}$ 的冷中心。

4.2 西北气流类

此类是除冷涡外亦常见降雹形势。在08时500hPa图上,35—47°N、105—120°E范围内为西北气流。

4.2.1 环流特征

此类形势多为冷涡东移到120°E以东(图略),我市处于长波槽后西北气流里,温度槽落后于高度槽,贝加尔湖附近的高压脊发展加强,东移缓慢。脊前的偏北气流引导冷空

气迅速南下并使新生的横槽南移到37—45°N、105—117°E附近,影响我市造成冰雹天气。若后面再有一股股冷空气不断补充,可连续出现降雹天气。这种类型占降雹天气型的31%,以4月份出现最多。

4.2.2 预报着眼点

- a. 在08时500hPa图上,37—47°N、105—115°E有高空急流,风速一般 $\geq 16m \cdot s^{-1}$,最大曾达 $38m \cdot s^{-1}$,且有 $<-18^{\circ}\text{C}$ 的冷中心或冷槽;

- b. 在105—115°E有4根以上与经线平行或经线交角 $<45^{\circ}$ 的等高线;

- c. 08时850hPa图上,济南、青岛至少有一站为偏南风,且风速 $\geq 6m \cdot s^{-1}$,华北一带常为暖脊或暖中心控制。

4.3 偏西气流类

此类是西风短波槽沿西风气流东移,影响我市而形成降雹天气。

4.3.1 环流特征

亚洲中纬度环流平直,在80°E以东有较平直宽阔的西风气流(图略),而锋区集中在35—50°N之间,有短波槽携带冷空气或冷中心缓慢东移,低槽走向呈东北—西南向,在东移过程中逐渐为南北向且移速加快,槽后风速中心 $\geq 12m \cdot s^{-1}$,此时,700hPa低槽前倾或与500hPa槽近于垂直,南部沿海为一高压脊。1989年5月9日前后,连续3天降雹,就是在这种天气形势下发生的。

4.3.2 预报着眼点

- a. 08时500hPa图上,低槽在33—40°N、105—112°E范围内;

- b. 在低槽后有 $\geq 12m \cdot s^{-1}$ 的大风速中心;

- c. 在33—40°N有4根以上等高线;

- d. 850hPa图上青岛、济南至少有一个站

- 为 $\geq 8m \cdot s^{-1}$ 的西南风或东南风;

- e. 在锋区上可以有几条槽线存在,但影响我市降雹的系统是到达规定范围的那条,而此种情况可考虑会连续几天降雹。