

威海市冰雹天气气候特征^①

张丰启 刘庆泰

(山东省威海市气象局,264200)

提 要

利用威海市1960年1月~1997年12月的观测资料和灾情报告以及1986年1月~1995年12月的欧亚高空探测资料,分析了威海市冰雹的时空分布特征和天气气候特征。结果表明:威海市冰雹灾害的季节变化存在明显的双峰现象,春末夏初(5~6月)和夏末秋初(9~10月)次数最多,夏季较少。地理分布是半岛内陆多于沿海,西部多于东部。造成威海市冰雹的天气形势可分为低涡型、低槽型、西北气流小槽型和横槽型,其中以横槽型最少。各型冰雹天气中,山东半岛东部边界层有较强的暖湿平流,对流层中下部层结分布不稳定,湿区呈块状分布,范围较小,对流层中层是较强的干冷平流,对流层中上部是高空急流出口左侧的辐散区。

关键词: 冰雹 天气形势 气候分析

引 言

威海市位于黄海之滨,山东半岛的最东端,三面环海。辖区内小型山脉纵横交错,属丘陵地貌,受地理位置、海陆分布和天气形势的共同影响,威海市时常受到冰雹等强对流天气的袭击,给工农业、林果业带来巨大的经济损失。

关于冰雹灾害的研究国内近年来做了许多卓有成效的工作,中国气象局“九五”设立的重中之重科研项目——冰雹逐级指导技术研究,全国六省参加了这项研究,涌现出大批的科研成果。吴宝骏^[1]、彭治班^[2]介绍了现代对流天气分析中几个新的物理量及其应用特点。李英、段旭^[3]利用湿位涡理论分析了云南省冰雹发生的大尺度环境场和湿位涡变化特征。杨晓霞、张爱华等^[4]分析了连续性冰雹的多种物理量场特征及其所起作用。张丰启、张爱华等^[5]分析了山东省低涡型冰雹与其他环流型冰雹的差别,利用相似离度制

作了山东省冰雹分县落区预报方法。

本文旨在弄清威海市冰雹灾害的地理分布状态,冰雹天气的气候特点和冰雹发生前的大气环流特征,探讨威海市各类冰雹天气发生的各种天气背景和影响系统的作用过程,为威海市的冰雹预报和人工防雹工作做准备。

1 威海冰雹的时空分布特征

1.1 雹日标准

发生在威海市辖区内的冰雹天气,无论是测站上观测到的,还是测站外发现的,都认定是一个冰雹日。威海市辖区范围包括环翠区(北部沿海)、文登市(西部内陆)、荣成市(东部沿海)和乳山市(南部沿海)4个测站,从1961~1997年的37年间,威海市共发生冰雹天气132站次,雹日104个,平均一年三遇,冰雹过程大部分是局地性,全市区域性的冰雹天气很少发生。

1.2 威海市冰雹的时空分布

① 本文由山东省气象局青年科研基金和威海市科委科研项目共同资助

1961~1997年的37年间,环翠区发生36次,文登市38次,荣成市25次,乳山市33次,从地理分布看,威海冰雹内陆多于沿海,西部多于东部。表1是威海市冰雹日各月的分布,可以看出其分布表现为双峰型,以6月和10月出现的次数为最多,占全年的48%,后春季(5~6月)和前秋季(9~10月)是冰雹天气的高发期,分别占全年35%和40%,全年冰雹分布在4~11月,12月历史上仅有一次降雹,且无灾害,冬季和前春季无冰雹天气。

表1 威海市逐月降雹次数

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
降雹次数	0	0	0	7	11	25	8	6	17	24	5	1

各县市区的冰雹分布也都表现为双峰型,以春季和秋季发生冰雹天气的几率最大,春季以6月为最多,秋季以9~10两月最多。表2是威海各县市区主要降雹期的降雹次数,可以看出,环翠区、文登市秋季多于春季。荣成市春季和秋季降雹次数基本持平,乳山市春季降雹略多于秋季。反映为北部春季冰雹相对于南部较少,秋季冰雹相对于南部偏多,而东部春季冰雹和秋季冰雹次数基本相等。另外,从冰雹出现的时段看,在104个雹日中,有81次是白天段(8:00~20:00)发生的,即80%的冰雹发生在白天,20%的冰雹出现在夜间。

表2 威海各县市区主要降雹期降雹次数

	环翠区	文登市	荣成市	乳山市
5~6月	9	12	9	14
9~10月	18	18	10	11

2 威海市冰雹的天气气候特征

2.1 威海市冰雹天气的环流分型

根据雹日500hPa关键区的天气形势特征,把降雹的天气分为低涡型、低槽型、西北气流小槽型和横槽型。低涡型冰雹天气500hPa特征是:低涡中心位于37~43°N、113~125°E区域,一般与低涡配合有北东北-南西南向的槽线。低槽型500hPa特征是:

在113~130°E有低槽或低涡槽存在,低槽近似南北向,西北气流小槽型500hPa特征是:河套到贝加尔湖是高脊,山东半岛北部上游是较强的西北-西西北气流,风速较大,山东半岛西部有小槽东移影响,小槽位于115~125°E,呈北东北-南西南走向。横槽型500hPa特征是:河套到我国东北西部是高脊,横槽位于40~47°N、115~130°E的范围里,山东半岛上游北部是东北风和西北风间的切变。另外绝大部分的雹例中,500hPa山东半岛南部西风较大,有高空急流存在。

分析冰雹天气的影响系统和地理位置,确定出影响冰雹天气发生的关键区,其范围是31~55°N、106~135°E,这一区域基本包含了冰雹发生前12小时的影响系统。运用1986~1995年逐日00时、12时的高空报文资料,利用最低插值客观分析方法,对雹日关键区进行客观分析,各型冰雹日进行合成,得到各型冰雹上下层天气形势的物理图象(见图1和图2)。1986~1995年共有雹日29个,其中低涡型8个,低槽型11个,西北气流小槽型8个,横槽型2个。

2.2 各型冰雹天气的气候特征

低涡型冰雹天气的气候特征表现为:边界层上(1000hPa)在山东半岛、辽东半岛和渤海是低压,威海市是暖平流和湿平流控制,渤海西部是冷平流和干平流控制。对流层下层(850hPa)冷涡位于渤海北部地区,河套到山东半岛有一锋区,威海市是弱的暖舌,鲁西到鲁中有明显的干平流,我国东部沿海经山东半岛到辽东半岛是湿舌,槽线位于渤海湾到鲁东南一线附近。对流层中层(500hPa)低涡位于北京北部附近(44°N),冷中心在低涡中心西南部,低涡南部是一个西风急流区,轴线在35°N附近,与急流配合的是东西向的高空锋区,冷平流在威海及东部海区。对流层高层(200hPa)低涡随高度明显减弱,渤海附近有一个暖心,与对流层中层的温度分

布相反,山东半岛上空仍然是明显的西风急流区。威海处在高空急流出口区的左侧(见

图1、图2中低涡型合成分析)。

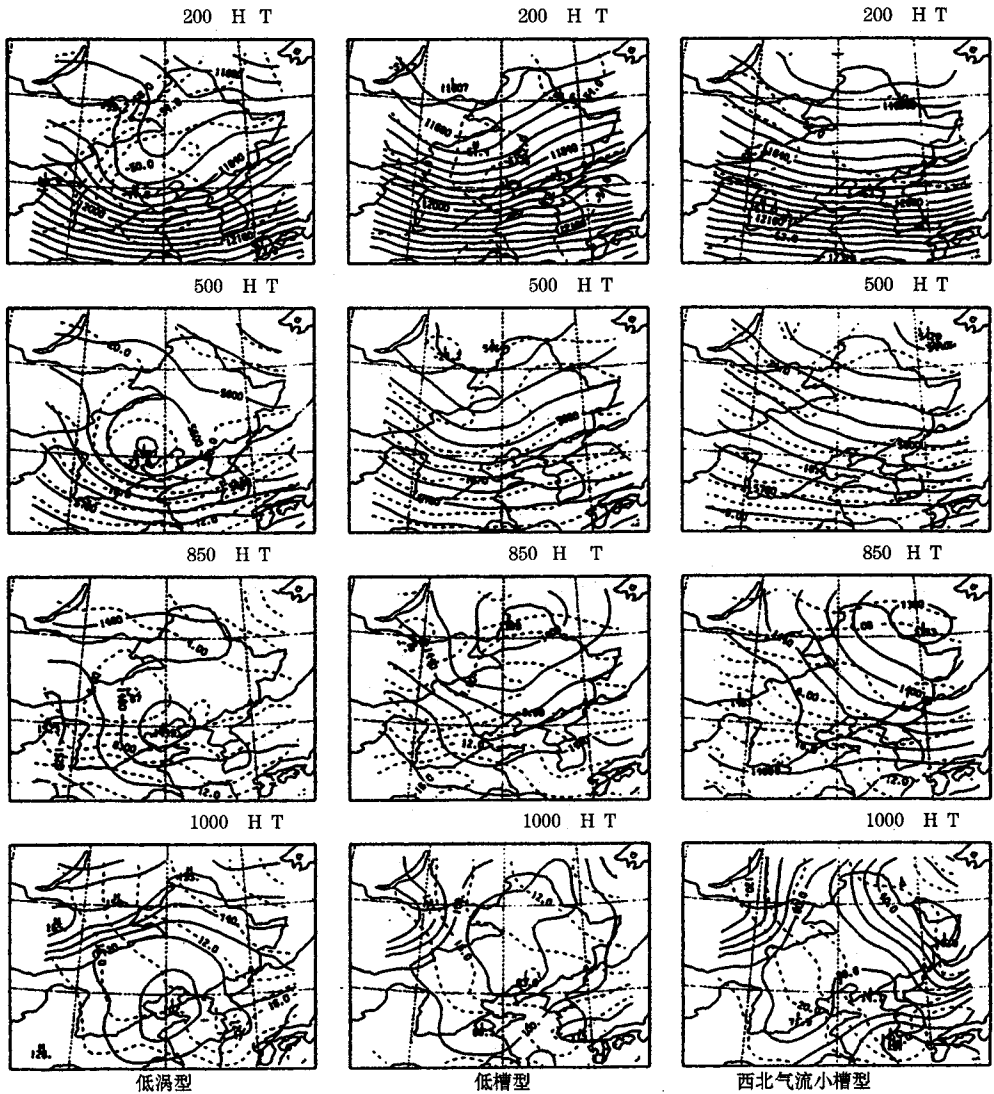


图1 威海市各型冰雹天气高空等压面高度(单位:gpm)、温度(单位:°C)合成分析

低涡型冰雹天气发生、发展的过程是:山东半岛大气层结不稳定,对流层低层低涡西南方向的强的辐合及其北部干冷平流的下楔抬升作用,使暖湿空气上升,高层西风急流出口区左侧的辐散抽吸作用,使上升运动增强维持,并最终导致冰雹强对流天气的发生。

低槽型冰雹天气的气候特征见图1、图2

中低槽型合成分析。

低槽型冰雹天气发生、发展的过程是:山东半岛对流层中下层大气层结不稳定,边界层层结稳定,山东半岛东部有强的暖湿平流,形成能量的积累。边界层弱的辐合和低层干冷平流的下楔抬升作用,使低层暖湿空气冲破边界层稳定层,上升运动加强,对流发展,

高层西风急流出口区左侧的辐散抽吸作用使上升运动维持、加强,最终造成冰雹天气的发生。

西北气流小槽型冰雹天气的气候特征见图1、图2中西北气流小槽型合成分析。

西北气流小槽型冰雹天气发生、发展的过程是:山东半岛对流层中下层大气层结不稳定。边界层层结稳定,山东半岛东部有强

的暖湿平流,形成能量的积累,边界层上强的辐散上升运动冲破稳定层,导致不稳定能量释放,对流发展,高层西风急流出口区左侧的辐散抽吸作用使上升运动维持、加强,造成冰雹天气的发生。

横槽型冰雹天气的气候特征因个例太少,不具有统计特征,在此暂不分析。

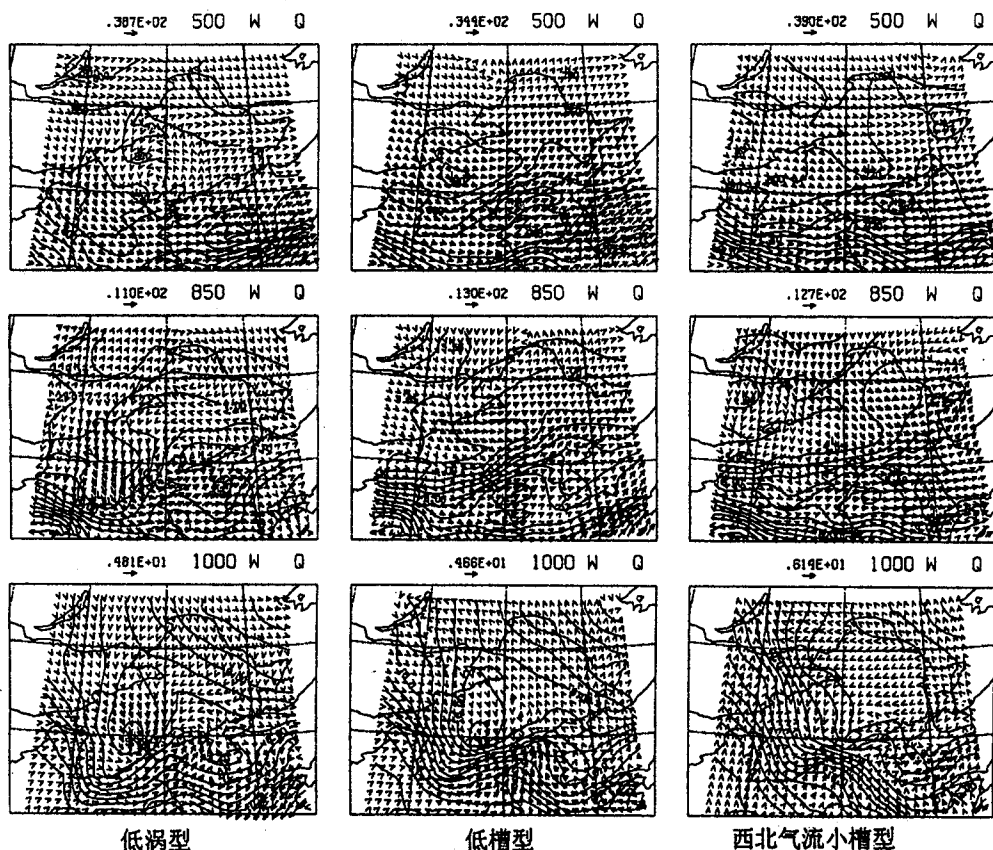


图2 威海市各型冰雹天气高空等压面风场(单位: $m \cdot s^{-1}$)、比湿场(单位: $g \cdot kg^{-1}$)合成分析

综合以上各型冰雹的天气特点,可以看出威海市冰雹天气发生前,大气层结是潜在不稳定的,不稳定能量以低涡型最小,西北气流小槽型最大;边界层稳定层以低涡型最弱,西北气流小槽型最强;辐散、辐合表现为低涡型500hPa以下辐合强,低槽型次之,西北气流小槽型辐合主要表现在对流层低层,对流

层高层三型均表现为山东半岛东部处在高空急流出口左侧的辐散区;湿度表现为对流层中下层是一个相对的湿区,但边界层有明显的湿平流,对流层中上层是明显的干平流;温度表现为850hPa以下是明显的暖平流,700hPa以上是明显的冷平流。辐合造成的动力上升运动强的冰雹天气型,对气层的

稳定能量要求相对较弱,辐合造成的动力上升运动弱的冰雹天气型,对气层的不稳定能量要求相对较高。另外,在冰雹天气中,西南气流的水汽输送不明显。

3 结论

(1)威海市冰雹灾害的季节变化存在明显的双峰现象,春末夏初(5~6月)和夏末秋初(9~10月)冰雹出现的次数最多,其次是夏季,冬季几乎无冰雹。威海市冰雹的地理分布是半岛内陆多于沿海,西部多于东部。

(2)威海市冰雹天气根据500hPa影响系统可划分为低涡型,低涡低槽型,西北气流小槽型和横槽型,其中以横槽型最少,其它均较多。

(3)在各型冰雹中,山东半岛东部边界层有较强的暖湿平流。对流层中层有明显的干冷平流。对流层上层有较明显的高空急流。对流层中下部有不同强度的潜在不稳定,湿

区呈块状,而不是大面积湿区。

(4)威海市降雹前期,不稳定能量以低涡型要求最低,西北气流小槽型要求最高;边界层稳定层以低涡型最弱,西北气流小槽型最强;低层辐合低涡型最强,西北气流小槽型最弱。

参考文献

- 1 吴宝俊. 对流天气分析预报中引入的几个新参数. 航空气象科技, 1988, (2): 8~10.
- 2 N. O. Renno, A. P. Ingersoll. 彭治班译. 作为热机的自然对流: CAPE理论. 气象科技, 2000, 28(4): 38~46.
- 3 李英, 段旭. 湿位涡在云南冰雹天气分析中的应用. 应用气象学报, 2000, 11(2): 242~248.
- 4 杨晓霞, 张爱华, 贺业坤. 连续冰雹天气的物理量特征. 气象, 2000, 26(4): 50~54.
- 5 张丰启, 张爱华, 贺业坤等. 相似高度在山东省冰雹逐级指导技术中的应用. 山东气象, 2000, 20(4): 11~13.

Climate Feature Analysis of Hail Weather in Weihai City, Shandong Province

Zhang Fengqi Liu Qingtai

(Weihai Meteorological Bureau, Shandong Province 264200)

Abstract

The time and space distribution of hail storms in Weihai City are analyzed with observational data and catastrophic events report from January 1960 to December 1997 at sampling stations and sounding data from January 1986 to December 1995 in Europe and Asia. Results indicate that seasonal variation of the Weihai hail storms exist a double peak value phenomenon. Hail storms are the most in May, June, September and October. Synoptic situation of Weihai hail storms demarcated cold vortex type, trough type, small trough type in northwest air stream and latitudinal trough type. In hail area, there is strong warm humidity advection along the boundary. There is labile stratification under midtroposphere. The humid area is of pack shape and the dimension is small. There is strong dry cool advection in the midtroposphere. The divergence is at the left side of exit over the mid and upper troposphere.

Key Words: hail synoptic situation feature climate analysis