

# 一次大降雹过程的新一代天气雷达产品特征及识别方法

时 刚, 祝 玉 梅

(齐齐哈尔市气象局, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘 要:**通过对泰来县泰来镇、和平镇出现的一次冰雹过程的多普勒雷达产品进行分析, 得出识别中气旋是判断冰雹回波的有效途径, 并对此次过程出现的弱回波区、三体散射现象和相应的雷达产品做初步分析, 得到与强上升气流有关的雷达回波特征和三体散射现象是降雹的指标性标志, 可为今后冰雹预报提供参考。

**关键词:**大冰雹; 中气旋; 雷达产品

**中图分类号:**S 427 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2010)06-0234-03

2005年8月20日下午14:00后, 泰来县和平镇代克村、和平村、太平村、建设村、宏升村; 二龙涛农场; 泰来镇长胜村、街基村、东明村、同乐村等遭受了冰雹袭击, 降雹时间前后达90 min, 最大冰雹直径20 mm, 并发生强雷击事件, 有2位牧鹅女受雷击1死1伤, 受灾面积为 $9.0 \times 10^7 \text{ m}^2$ 。其中绝产面积为 $2.0 \times 10^7 \text{ m}^2$  (水稻面积为 $1.3 \times 10^6 \text{ m}^2$ )。此次降雹较罕见, 通过对新一代多普勒雷达的观测, 得到一些较为典型的冰雹雷达回波特征, 对今后冰雹预警具有一定的指导意义。

## 1 冰雹过程概述与回波水平结构特征

降雹过程发生在泰来县泰来镇、和平镇处。降雹的风暴单体是在泰来县与扎赉特旗交界发展起来的局地对流单体, 在整个东移动过程中, 迅速发展成超级单体风暴, 风暴维持了近1.5 h(14:00~15:24); 单体出现了明显的入流缺口、“三体”散射现象(TBSS)及弱回波区(WER)<sup>[1]</sup>。

第一作者简介: 时刚(1972), 男, 山东德州人, 本科, 工程师, 现从事气象学方面研究工作。E-mail: qsqxjshigang@163.com.  
收稿日期: 2009-12-20

## 2 冰雹垂直结构与弱回波区(WER)特征

此次降雹过程中, 从不同仰角( $0.5^\circ$ 、 $2.4^\circ$ 、 $3.4^\circ$ 、 $4.3^\circ$ )的体扫来看(见图1), 风暴的高反射率因子从低向高向右倾斜, 并出现“中气旋报警”<sup>[2]</sup>, 这是判别超级单体的最重要指标, 它可伴随强烈龙卷、大冰雹、灾害性地面大风和暴洪(见图1)。从14:33对沿南侧槽口向反射率因子梯度中心垂直剖面来看(见图2), 在风暴低层约2~3 km处有结构非常显著的弱回波区(WER)<sup>[3]</sup>, 表明风暴中存在强烈的上升气流。特别是在WER的上方2 km存在强反射率因子核(60 dBz的强回波中心)的悬垂回波结构, 这种结构最有利于大冰雹或强降雹的发生。

## 3 “三体”散射现象(TBSS)及特征

三体散射现象(TBSS)是由包含大的水凝结物如大的冰雹对雷达波的米散射所引起的异常回波。它是探测大冰雹的指示性标志。但它局限于中层, 因此只有在 $2.4^\circ$ 和 $6.0^\circ$ 仰角之间的雷达扫描才能展现。14:33时次的 $2.4^\circ$ 仰角基本速度图、谱宽(SW)资料出现TBSS, 钉状回波最长约10 km(见图3)。

## Flexible Digital Plant Specimen Management System and Application

LEI Shu-hui, PEI Shu-lan

(Shanxi Forestry Vocational Technical College, Taiyuan, Shanxi 030009)

**Abstract:** Use InforAny™ flexible information management software to build digital management system of the flexible plant specimens. This system can be an efficient and accurate management inventory plant specimens of the types and quantity of change, each time the specimen number query and storage of accurate counters. Make plant specimens extraction and reset convenient, quick, accurate, in reference to plant specimens text information at the same time, still can see plant specimens of high resolution digital pictures, provide convenience for the plant appraisal.

**Key words:** InforAny; specimen; digital management; plant; application

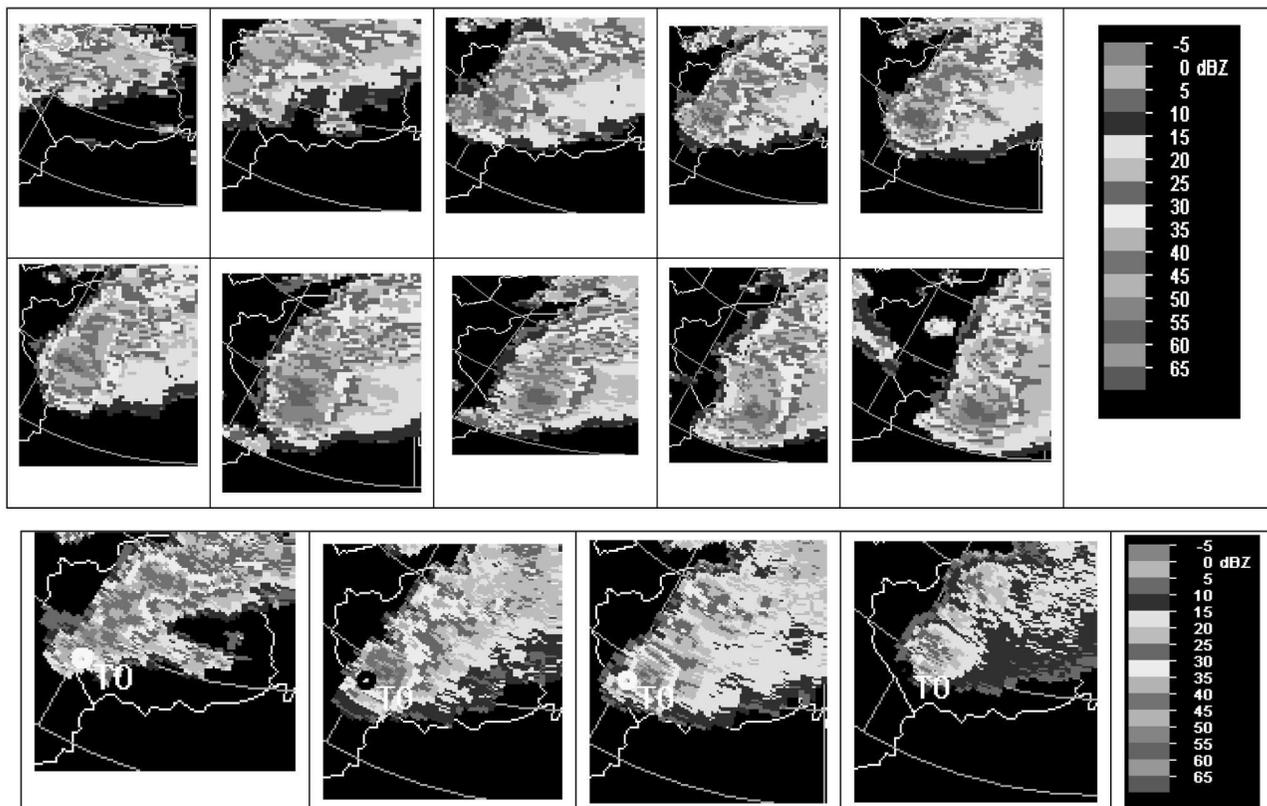


图1 2005年8月20日14:33 0.5°、2.4°、3.4°、4.3°仰角反射率图

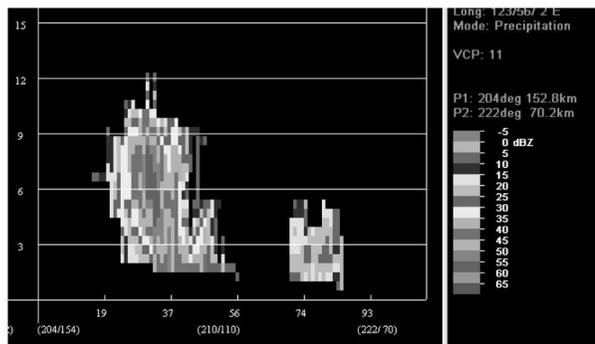


图2 2005年8月20日14:33 单体垂直剖面图

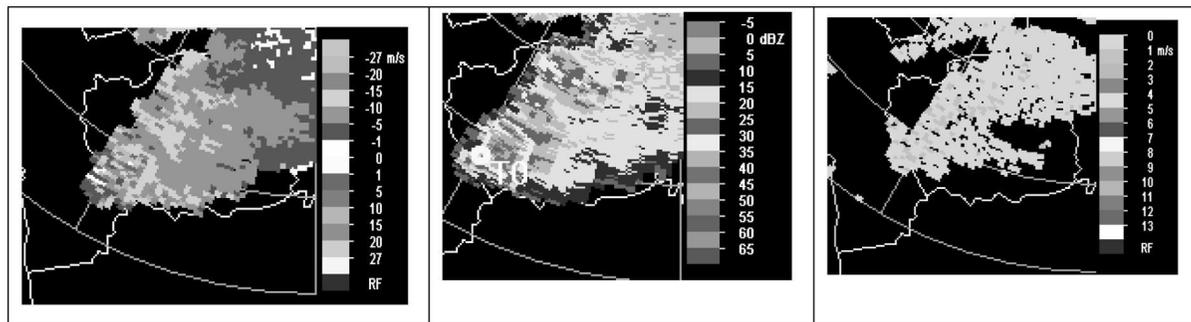


图3 2005年8月20日14:33 2.4°仰角基本速度图、2005年8月20日14:33 垂直最大回波强度(CR)2005年8月20日14:33 谱宽(SW)

#### 4 冰雹回波的雷达产品特征

##### 4.1 垂直积分液态含水量(VIL)

VIL是液态水混合比的垂直积分,代表了风暴的综

合强度。VIL资料是确定强风暴位置,判别冰雹及其它灾害性天气的有效工具之一。14:17 雹云的 VIL 由此前的 20 kg/m<sup>2</sup> 增到 30 kg/m<sup>2</sup>, VIL 值出现跳跃非常明显,

VIL 的跃增说明风暴中冰雹粒子的碰并长大过程 在 14:28 达到的  $41 \text{ kg/m}^2$  (泰来县和平镇附近), (见图 4) (在以后的一段时间里一直维持较高值), 也是在此次降雹的重灾区。

4.2 用风暴相对平均径向速度(SRM)特征识别中气旋  
 风暴相对平均径向速度(SRM)对判断分析是否出现中气旋起一定作用。冰雹云在 14:33 在相对径向速度场特征已经十分明显, 图 5 所示在  $2.4^\circ$  仰角以下很明显出现辐合性气旋旋转  $3.4^\circ$  仰角以上仰角已表现为辐散特征。核心区直径的风暴旋转速度(最大入流速度和最大出流速度绝对值之和的  $1/2$ )为  $19 \text{ m/s}$ , 可判别为强中气旋。中气旋是超级单体风暴的特征。只要观测到中气旋, 就可以确定未来发生强对流天气, 甚至大冰雹天气。

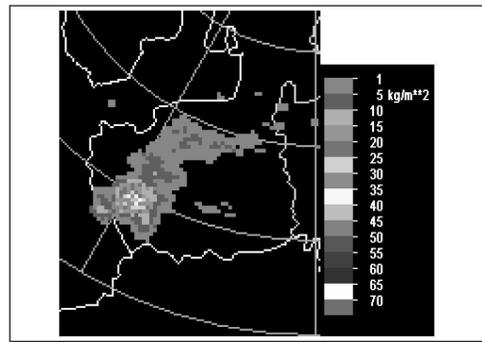


图 4 2005 年 8 月 20 日 14:33 VIL 图

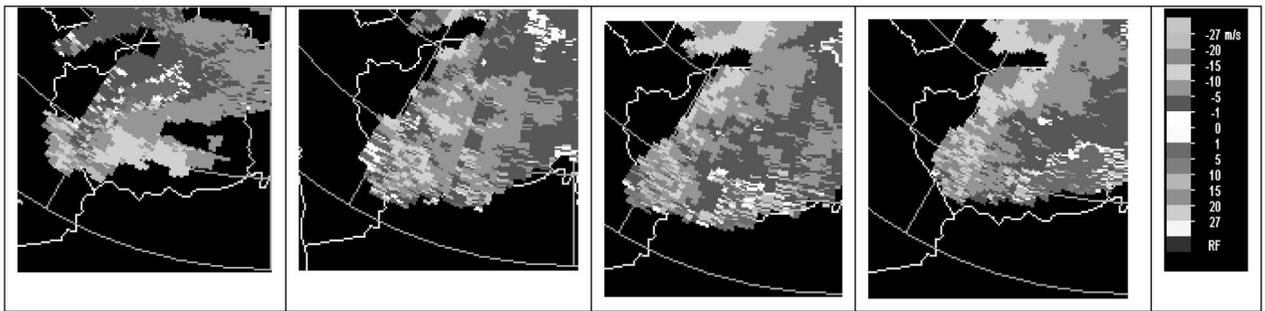


图 5 2005 年 8 月 20 日 14:33  $1.5^\circ$ 、 $2.4^\circ$ 、 $3.4^\circ$ 、 $4.3^\circ$  仰角风暴相对径向速度

## 5 结论

在组合反射率因子产品上叠加中气旋产品, 可以找到潜在的强对流风暴, 风暴中层的反射率因子的核心超过  $50 \text{ dBZ}$ , 则考虑大冰雹预警。同时进一步检验其垂直剖面。

弱回波区 WER 区域大小, 垂直累计液态水含量的大值区及 VIL 值的跃增等都是判断强降雹潜力的指标。冰雹落在 VIL 的大值区。

验证三体散射回波现象是降大冰雹的指标性标志。风暴相对平均径向速度(SRM)图的特征是判断分析中气旋的重要工具。此次回波几乎具有强烈对流风暴的所有雷达回波特征(弱回波区、三体散射回波假象、强烈

的风暴顶辅散等), 这在北方高纬度地区是不多见的。由于灾害主要发生在泰来县南部乡镇, 没发生在气象站附近, 无具体的实测资料, 这对于判断有无其他气象灾害(地面大风、暴雨)是否发生, 带来困难 需要在以后实际工作中加强灾后调查这一环节。

### 参考文献

- [1] 张培昌, 杜秉玉, 戴铁丕. 雷达气象学[M]. 北京: 气象出版社, 2000.
- [2] 中国人民解放军总参某部气象局. 多普勒天气雷达资料分析与应用[M]. 北京: 解放军出版社, 2000: 199-204.
- [3] 麻服伟. 强对流天气雷达回波特征分析[J]. 黑龙江气象, 2005(增刊): 1-8.
- [4] 中国气象局培训中心. 多普勒天气雷达原理与业务应用[M]. 2005: 231-235.

## A Big Drop Process of New Generation Hail Product Characteristic, the Weather Radar Identification Method

SHI Gang ZHU Yu-mei

(Qiqihar Meteorology, Qiqihar Heilongjiang 161006)

**Abstract:** For through the town's to county town of peace, a hail of doppler radar process of product was analyzed, and identification of cyclone was the effective way to judge hail echo of this process, and the weak echo area, 3 body scattering and corresponding radar products, strong and preliminary analysis on the radar echo updraft scattering characteristics and 3 body was down, the hail benchmark for future reference hail forecast.

**Key words:** great hailstones; mesocyclone; radar products