Universe Scientific Publishing
Ecological environment and protection 生态环境与保护
第 1 卷◆第 4 期◆版本 1.0◆2018 年 12 月
文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-4740

辽阳地区一次强冰雹天气过程分析

杨丹宁　芦晓彤　白志娜　高凌峰
辽阳市气象局
DOI:10.32629/eep.v1i4.76

[摘　要] 利用常规气象资料、多普勒雷达资料对产生冰雹的强对流过程进行分析,结果表明：此次强冰雹天气发生在高空冷涡前倾槽的环流背景下,配合冷锋过境,形成了不稳定的大气层结,较强的垂直风切变和适宜的 0℃、-20℃层高度有利于强冰雹天气的发生。强冰雹对流风暴的雷达回波具有有界弱回波区、高悬的强回波、V 型缺口的特征,在径向速度图中还可见逆风区及旋转结构,同时较高的 VIL 及 VIL 密度也指征了强冰雹天气的发生。
[关键词] 冰雹；东北冷涡；多普勒天气雷达

引言

冰雹天气具有突发性、局地性等特点,容易对农业生产和人民生活造成严重危害。辽阳地区的冰雹天气多出现在 5-9 月。近年来,很多学者对我国北方的冰雹天气进行了深入研究,为冰雹等强对流天气预报提供了参考依据(丁建芳等,2017；付琳等,2011；刘艳杰等,2018；张晶等,2018)。2018 年 5 月 28 日,13-15 时,辽阳地区出现了罕见的大冰雹天气,辽阳县北部、辽阳市太子河区、白塔区及灯塔市南部部分乡镇遭受雹灾袭击,降雹时间长,雹粒密度大,地面有积雹现象,辽阳市国家气象观测站观测到的最大冰雹直径为 28mm,此次大冰雹天气对大田作物、果树、花卉及车辆造成了严重灾害,实属罕见。本文利用常规气象资料、多普勒雷达资料对产生冰雹的强对流过程进行分析,为辽阳的冰雹预报提供参考依据。

1 天气形势和环境场条件

28 日 8 时,在 500hPa 亚欧天气图为两槽一脊形势,影响东北地区是冷涡系统,辽阳位于冷涡的底部槽前处急流中心右侧；700hPa 图中,可见冷涡底部槽落后于 500hPa 槽为前倾槽结构,辽阳位于急流出口区,可见明显的风速辐合；850hPa 图中低层切变位于辽西,且有一锋区位于河套东侧至辽西,辽阳位于锋区前部暖平流区域中。由于位于槽前,中低层大气湿度较大,温度露点差为 4-6℃。8 时沈阳站的 TlogP 图中,层结曲线和状态曲线无交点, K 指数为 27.4℃,沙氏指数为 1.64,对流潜势较大。0℃层高度为 3074.2m,-20℃层高度为 6050.2m,结冰层高度适合冰雹的生成。0-3km 垂直风切变大约为 16m/s,0-6km 垂直风切变大约为 23m/s,垂直风切变较大,有利于建立斜升气流,从而加强对流系统的组织化。由于 28 日 8 时沈阳受槽前的暖湿空气控制,整层大气的温度露点差较小,未见明显干空气的侵入。28 日 14 时地面图显示,地面冷锋位于盘锦至法库一带,可见地面风向辐合。锋面附近可见阵雨天气。

由以上天气形势可以看出,辽阳位于高空前倾槽前,以及低层急流出口区,有明显的暖平流,大气增温明显,利于形成不稳定层结,0℃层和-20℃层高度利于出现冰雹天气。8 时沈阳站的 TlogP 图虽然无湿对流有效位能,但午后地面气温升高,对流能量将明显增大,形成对流潜势,地面冷锋过境触发强对流发生,并导致冷空气侵入对流风暴,有利于辽阳地区产生冰雹天气。

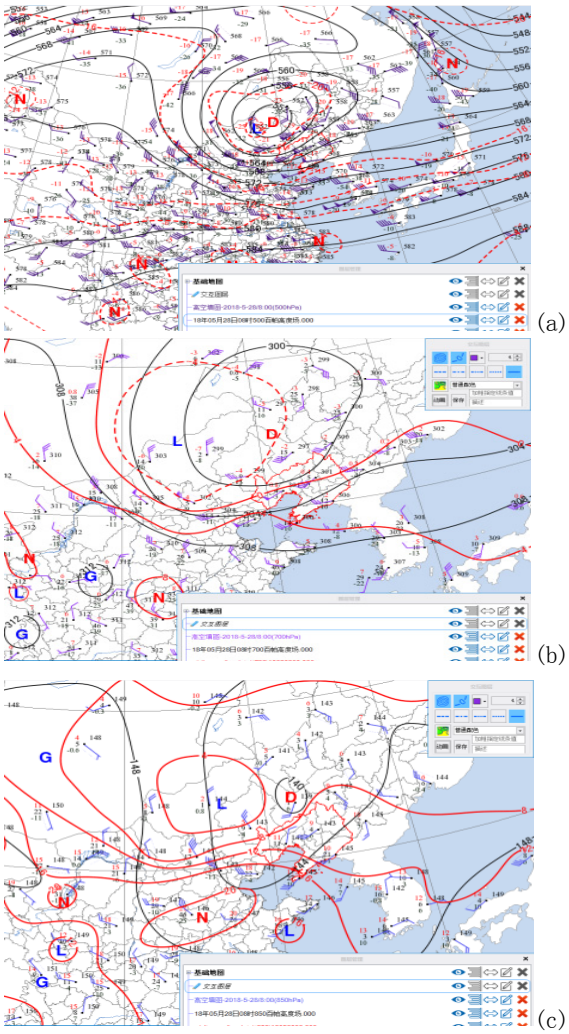
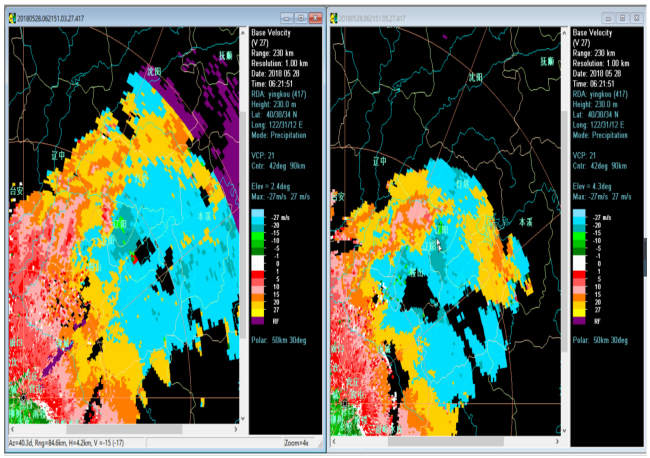


图 1　2018 年 5 月 28 日 8 时高空天气形势,(a)为 500hPa,(b)为 700hPa,(a)为 850hPa

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.



(c) (d)

图4 2018年5月28日14时21分营口雷达观测资料,(a)、(b)、(c)、(d)分别为0.5°、1.5°、2.4°和4.3°仰角径向速度图(单位:m/s)

2.3 回波顶高

13 时 57 分,风暴顶高度达到 11 公里,之后范围逐渐增大,14 时 15 分,范围扩展到整个强回波区域(图略)。说明风暴对流垂直扩展到 11 公里以上并不断加强。较高的回波顶高可以为雹胚生长提供足够长的路径(刘艳杰,2018)。

2.4 垂直积分液态含水量(VIL)

研究表明,垂直积分液态含水量与冰雹有着密切的关系,VIL 值突然增大且 VIL 密度(VIL 与风暴顶高度之比为 VIL 密度)超过 4g/m³,则风暴会产生直径超过 2cm 的大冰雹(俞小鼎等,2006)。对流风暴发展过程中,VIL 值维持在 50g/m² 左右,最大达到了 54g/m²,VIL 密度维持在 4.5g/m³ 左右(图略)。根据 VIL 的大值区分布,可以判断冰雹出现大致落区和时间。

3 结束语

(1)此次强冰雹天气发生在高空冷涡前倾槽的环流背景下,配合冷锋过境,形成了不稳定的大气层结,较强的垂直风切变和适宜的 0℃、-20℃层高度有利于强冰雹天气的发生。

(2)强冰雹对流风暴的雷达回波具有有界弱回波区、高悬的强回波、V 型缺口的特征,在径向速度图中还可见逆风区及旋转结构,同时较高的 VIL 及 VIL 密度也指征了强冰雹天气的发生。

[参考文献]

[1]丁建芳,杨敏,刘磊.河南省冰雹短期预报方法研究[J].气象与环境科学,2017,40(1):47-53.

[2]付琳,李维京,张培群,等.近 50 年我国冰雹年代际变化及北方冰雹趋势的成因分析[J].气象,2011,37(6):669-676.

[3]刘艳杰,周玉都,马庚雪.河北廊坊冰雹天气特征统计分析[J].气象与环境科学,2018,41(1):108-115.

[4]俞小鼎,姚秀萍,熊延南,等.多普勒天气雷达原理与业务应用[M].北京:气象出版社,2006,(14):125.

[5]张晶,姚文,何晓东,等.营口一次百年一遇大冰雹天气过程分析[J].陕西气象,2018,(3):7-10.

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.