

延边地区冰雹天气预警指标分析

诸春龙 冯景瑜 隋妍 徐昌龙

(吉林省延边州气象局,吉林延吉 133000)

摘要 本文对延边地区近3年冰雹天气进行分析总结,建立了3类概念模型,并通过雷达、卫星、区域自动站等资料找出此类天气监测和预报预警指标,以期气象服务提供参考。

关键词 冰雹;天气系统;概念模型;预警指标;吉林延边

中图分类号 P457.6 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)09-0193-01

冰雹天气是延边地区主要气象灾害之一,是由强对流系统引发的剧烈天气现象,常伴有大风、强降水和急剧降温等突发性天气,给农业生产、交通运输及通讯电力等行业带来很大影响。严重的冰雹天气还会造成农作物绝收、人员伤亡和房屋损坏等。通过地面气象站观测资料及延边州人影作业和气象信息员观测记录确定延边地区冰雹天气日历,利用常规气象观测资料、NCEP $1^\circ \times 1^\circ$ 再分析资料、延吉新一代天气雷达资料和卫星云图及区域自动站资料,对2015—2017年延边地区冰雹天气过程全面分析总结,从物理量条件分析冰雹天气发生动力、热力机制;探索天气雷达、卫星资料、区域自动站资料及地形影响对此类天气监测和预报预警指标;探讨日本海东风气流对冰雹天气过程影响,归纳短时临近预报着眼点和经验指标,提升气象为农业生产等减灾服务水平。

1 延边地区冰雹天气概述

延边地区2015—2017年5—9月冰雹天气共21d,其中6月冰雹最多,有11d;其次是7月,有4d;5月、8月、9月各2d。延边冰雹出现最多的是延吉,共10次;其次是敦化,出现6次,汪清为5次;和龙和琿春冰雹概率最低,3年内只出现1次;龙井为4次,安图和图们均为2次。延边地区出现冰雹的高空影响系统主要有冷涡及高空槽,地面为气旋或冷锋,200 hPa有急流出口区或急流偏南,对流层中下层常伴有低空急流和切变辐合,边界层多为一条辐合线。

2 延边地区冰雹天气概念模型

2.1 低槽冷锋型

内蒙古北部至黑龙江为一高空槽,配合地面为冷锋快速移过;200 hPa急流偏南,延边州位于急流出口区左侧;500~700 hPa以西北气流为主;850 hPa为西南急流或西南气流,与偏北西北气流形成切变;850~925 hPa为一支暖脊自南向北伸展;500 hPa槽后西北气流引导冷空气南下,地面辐合线触发冰雹天气。冰雹多发生在冷暖气流交汇、850 hPa切变线附近。

2.2 高空冷涡型

吉林省处于冷涡底部或受低涡控制,配合地面有低压东移北上;200 hPa急流偏南,850 hPa为西南急流,延边州多位于急流头部;850 hPa多为一支横向切变,850 hPa暖脊自西南向东北伸展;冷涡后部西北气流引导冷空气南下,上

冷下暖,地面辐合线在850 hPa切变线附近,触发冰雹天气。

2.3 高压边缘型

日本海上为副高或高压脊,吉林省位于脊后槽前,受西南气流控制,地面无明显系统或为弱低压;200 hPa急流偏南,对流低层为暖区控制;500 hPa有弱冷空气南下,低空急流不明显;850 hPa有西南气流和偏西气流汇合,冰雹多发生在午后,高层冷空气侵入气流汇合处,伴有地面辐合线^[1]。

3 延边地区冰雹天气概念模型特征分析

3.1 地形影响

延边州位于长白山脉东麓,地势西高东低,自西南、西北、东北三面向东南呈阶梯分布。山地、丘陵、盆地交替分布,周边多山岭,其边沿分布着丘陵地带(图1)。冰雹多发生在四面环山中间平坦地带,与地形强迫抬升有关^[2-3]。延吉、龙井、汪清南部、安图东部等地由于特殊盆地地形,有利于冰雹发生前期能量的积累,易出现局地热对流所导致的午后冰雹天气;而敦化属山区,从东北平原到山区为迎风坡,地形强迫抬升利于强对流天气发生。此外,敦化与安图之间的哈尔滨岭对延边强对流天气也有较大影响。

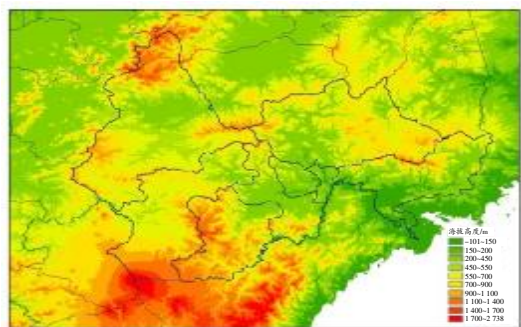


图1 延边州地形

3.2 冰雹天气概念模型特征分析

通过雷达资料、 T - $\log p$ 图、卫星云图、区域自动站资料对3类概念模型分析总结,建立延边地区冰雹天气中尺度概念模型。冰雹天气过程中,低槽冷锋型垂直风切变、CAPE值、 -20°C 层雷达回波强度大于高空冷涡型,说明低槽冷锋型冰雹天气不稳定能量较大,垂直方向对流发展旺盛,雷达强回波高度较高,引发的地面要素变化更激烈^[4]。高压边缘型中尺度概念模型较前2类有较大差异:一是 0°C 层和 -20°C 层高度较前2类偏高,这是由于高压边缘型冰雹天气多发生在6月末至7月;二是环流背景影响,垂直风切变及T85

(下转第197页)

作者简介 诸春龙(1964-),男,吉林汪清人,工程师。研究方向:人工影响天气。

收稿日期 2019-01-10

一般衡量分类结果的精确性常采用空间精度与定量精度 2 种评价标准。空间精度根据已有的调查数据选取的检验样本,计算混淆矩阵获取精度等系数,对可用耕地的分类结果进行评价。定量精度采用计算耕地提取面积与统计面积的一致性进行评价。

3 结语

本文针对可用耕地计算中出现的问题,结合遥感图像,利用监督学习算法和非监督学习方法,提供了不同的可用耕地类型和面积计算算法。可根据实际应用场景,组合或改进已有的分类算法,提高可耕地资源遥感图像的分类效果, (上接第 193 页)

明显偏小;三是高压边缘型冰雹天气多为局地热对流天气,属热力不稳定而非对流不稳定,对比地面要素变化,高压边缘型 ΔV 为负值,温度变化明显较小。

4 结语

延边地区冰雹天气影响系统分别为低槽冷锋型、高空冷涡型、高压边缘型,冰雹多发生在四面环山中间平坦地带,与地形强迫抬升有关;0℃层高度一般为 2 700~3 900 m, -20℃层高度一般为 5 500~7 300 m,0℃层至-20℃层厚度为 2 900~3 400 m;上冷下暖,850 hPa 和 500 hPa 温差 ≥ 22 ℃、CAPE 值一般大于 400 J/kg,0~6 km 垂直风切变 ≥ 7 m/s、抬升凝结高度 730~960 hPa、自由对流高度 660~990 hPa 是 (上接第 195 页)

3 结论

(1)崇左市近 61 年的年平均气温波动幅度不是很大,在 ± 1.5 ℃范围内;年平均气温整体呈显著上升趋势,气候倾

有效地提高耕地类型的分类精度和计算效率。

4 参考文献

[1] 刘红岩,陈剑,陈国青.数据挖掘中的数据分类算法综述[J].清华大学学报(自然科学版),2002,42(6):727-730.
 [2] 柏延臣,王劲峰.结合多分类器的遥感数据专题分类方法研究[J].遥感学报,2005,9(5):555-563.
 [3] 朱海洲,贾银山.基于支持向量机的遥感图像分类研究[J].科学技术与工程,2010,10(15):3659-3663.
 [4] 贾坤,李强子,田亦陈,等.遥感影像分类方法研究进展[J].光谱学与光谱分析,2011,31(10):2618-2623.
 [5] 马玥,姜瑞刚,孟治国,等.基于随机森林算法的农耕地土地利用分类研究[J].农业机械学报,2016,47(1):297-303.
 [6] 周志华.机器学习及其应用[M].北京:清华大学出版社,2015.

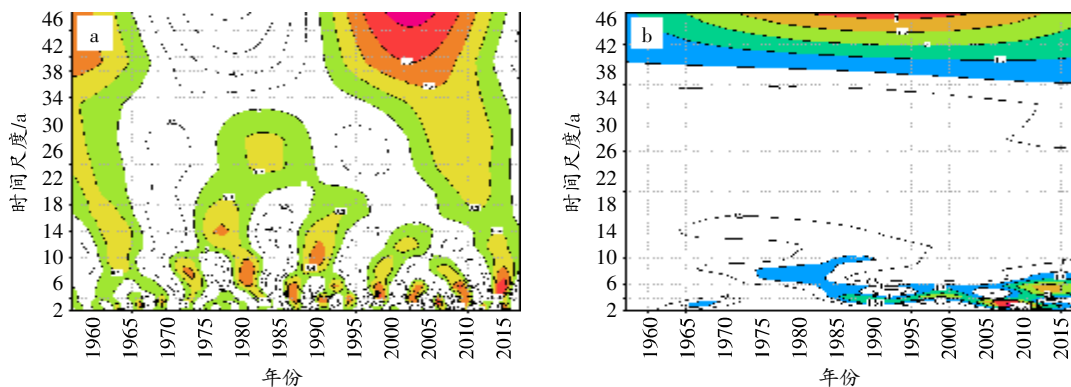
冰雹生成有利环境条件;从雷达反射率因子看,0℃层回波强度 ≥ 45 dBZ, -20℃层回波强度一般为 ≥ 35 dBZ,回波强度 45 dBZ 高度 5.8 km 以上;卫星云图上冰雹云 TBB 在 210 K 左右;地面要素方面,冰雹出现前后气压上升 0.5~1.5 hPa,气温下降 2~5℃,风速加大 3~4 m/s,相对湿度增加 17%~23%。

5 参考文献

[1] 段鹤,严华生,马学文,等.滇南冰雹的预报预警方法研究[J].气象,2014,40(2):174-185.
 [2] 路亚奇,曹彦超,张峰,等.陇东冰雹天气特征分析及预报预警[J].高原气象,2016,35(6):1565-1576.
 [3] 刘晓璐,周长春.川西南山地冰雹雷达预警指标[J].气象科技,2016,44(2):252-258.
 [4] 路亚奇,焦美龄,李祥科,等.陇东短时强降水与冰雹天气对比分析及预报方法研究[J].干旱区地理,2016,39(2):317-326.

向率为 0.015 7℃/a。M-K 检验表明,崇左市年平均气温在 1990 年发生向暖突变,这与年平均气温的 5 年滑动平均曲线在 1990 年冷暖变化分界点一致。

(2)崇左市各季节的增暖进程存在明显差异,春季气温



注:a 为小波实部的等值线图,b 为小波模的等值线图。

图 4 1957—2017 年崇左市平均气温 Morlet 小波分析

相对于其他季节上升缓慢,夏、冬季的增温速率相近,秋季的增温速率最快。冬季平均气温的年际变化幅度最大,夏季平均气温的年际变化幅度最小。夏、秋季的季平均气温上升趋势显著,对全年平均气温增加趋势的贡献大。

(3)崇左市年平均气温有明显的周期性变化规律,近 61 年来以 5 年以下的振荡周期为主,20 世纪 70—90 年代呈现出 8 年及 14 年左右的周期变化,且以 8 年左右的周期变化最为显著。

4 参考文献

[1] 蔡磊,付敏,陈裕.1960—2015 年当涂县气温变化特征及突变分析[J].安徽农学通报,2018,24(1):90-91.

[2] 赵宗慈,罗勇,黄建斌.回顾 IPCC 30 年(1988—2018 年)[J].气候变化研究进展,2018,14(5):540-546.
 [3] 龙国兰,赵龙捷.气候变暖对我国农业生产的影响[J].农业与技术,2015,35(13):136-137.
 [4] 邓雨,邓丽玲.利用气候资源指导甘蔗种植的建议研究[J].江西农业,2018(2):50.
 [5] 肖子牛,邹尧尧,王启光,等.气候与气候变化基础知识[M].北京:气象出版社,2014:113-139.
 [6] 魏凤英.现代气候统计诊断与预测技术[M].2 版.北京:气象出版社,2007:37-66.
 [7] 韦玉洁,杨腾慧,莫建飞.近 50 年广西平均气温变化趋势分析[J].气象研究与应用,2011,32(增刊 2):100-101.
 [8] 卢雪勤,汪强,黄荟,等.广西百色市近 60 年气温变化特征研究[J].气象研究与应用,2012,33(2):34-39.