

葫芦岛市冰雹天气的危害及气象预报预警技术

朱思雨 刘天阳

葫芦岛市南票区气象局

DOI:10.32629/eep.v9i6.3244

[摘要] 本文基于葫芦岛市气候特征,系统分析本地冰雹天气形成原因,深入探究冰雹天气带来的多领域灾害危害,并根据本地地形气候特点和气象现代化建设需求,提出针对性强的气象预报预警技术策略,以期提升葫芦岛市冰雹天气预报预警能力,强化区域气象防灾减灾效能,为地方农业稳产、民生保障、灾害防控提供技术支撑。

[关键词] 冰雹天气; 危害; 预报预警技术; 葫芦岛市

中图分类号: S761.4 **文献标识码:** A

The hazards of hail weather in Huludao City and meteorological forecasting and early warning technology

Siyu Zhu Tianyang Liu

Meteorological Bureau of Nanpiao District, Huludao City

[Abstract] Based on the climatic characteristics of Huludao City, this article systematically analyzes the causes of local hail weather, deeply explores the multi-field disaster hazards brought by hail weather, and proposes targeted meteorological forecasting and early warning technical strategies according to the local topographical and climatic characteristics and the needs of meteorological modernization construction. The aim is to enhance the hail weather forecasting and early warning capabilities of Huludao City, strengthen the regional meteorological disaster prevention and mitigation efficiency, and provide technical support for local agricultural production stability, people's livelihood security, and disaster prevention and control.

[Key words] hail weather; hazards; forecast and early warning technology; Huludao City

引言

冰雹是我国北方地区春夏季节出现频率较高的强对流灾害性天气,主要特点是突发性强、持续时间短、局地性显著、破坏力巨大,其出现时往往伴随着短时强降雨、雷暴大风等天气现象,对区域农业生产、基础设施、人民生命财产安全会造成突发性损毁,是气象防灾减灾工作的重点^[1-4]。葫芦岛市地处辽宁省西南部、渤海湾西岸,属于温带大陆性季风气候,境内地形条件复杂,山地、丘陵、沿海平原交错分布,海陆热力差异显著,每年春夏季冷暖空气频繁交汇,很容易触发中小尺度强对流天气系统。因独特地理位置和地形气候的共同作用,葫芦岛冰雹灾害呈现多发、频发态势,严重制约区域经济发展。

近年来,随着葫芦岛市城镇化建设速度加快、特色农业发展规模扩大和沿海产业布局不断完善,冰雹灾害产生的经济损失逐年增加,灾害影响范围不断朝着工业、交通、文旅等领域延伸,突发性冰雹灾害成为危害葫芦岛市乡村振兴和民生稳定的重要气象隐患,如何科学有效防控冰雹灾害已成为当地防灾减灾工作的重点^[5-6]。

气象预报预警是抵御冰雹灾害、减少灾害损失的主要技术

手段,及时、高效、精准的冰雹预警服务,可为防灾减灾、应急处置提供科学决策支撑。随着我国气象现代化建设持续推进,多普勒天气雷达、卫星遥感监测、中小尺度数值预报模式等先进技术在各级气象部门中得到了广泛应用,辽宁省及葫芦岛市气象部门逐步构建起了常态化强对流天气监测预警体系,且在冰雹天气监测、短期预报、临近预警等方面积累了一定的业务经验,有效提升了常规冰雹天气的防范应对能力。

1 葫芦岛市冰雹天气形成原因

1.1 大尺度天气系统主导

葫芦岛触发冰雹天气的核心系统几乎与辽宁省全域保持一致,主要包括有东北冷涡、冷涡后部横槽、高空槽及槽后西北气流四种类型,对应地面大都伴随着低压冷锋活动。每年5~6月,也就是春夏交替时段是系统活跃峰值,此时太阳直射点向北转移,由于海陆热力的影响,葫芦岛近地面温度快速升高,低层大气有充足的暖湿水汽;而高空处仍旧有来自北方的冷空气持续滞留,进而形成上层干冷下层暖湿的不稳定大气层结。东北冷涡频繁南下的过程中,其携带的干冷空气同渤海北山的暖湿气流在辽西上空激烈交汇,直接打破了原有的大气稳定状态,进而触

发强烈的垂直对流运动,为冰雹云的生成和发展提供了核心动力条件。这种类型的天气系统影响范围广泛,再加上持续时间较长,很容易造成葫芦岛市连续数日出现局地冰雹天气过程。

1.2 海陆热力差异

葫芦岛南临渤海,海陆交界处的特殊区位形成了较为显著的局地小气候环境,也是导致冰雹多发的重要辅助条件。白天陆地升温速度比海面要快,陆地近地面形成了高温低压区,而海面则形成了低温高压区,再加上持续海陆风环流的作用,造成渤海湿润水汽源源不断的朝着陆地上空输送,直接提升了低层处的大气湿度。在强烈的垂直对流作用下充足的水汽持续抬升,进入到中高空低温区后凝结成冰晶、过冷水滴,因反复碰撞后会合并,为冰雹粒子的生长壮大提供了充足的物质基础。与此同时,一定的昼夜热力差异也会使大气垂直风切变加剧,直接增大了对流云团的发展强度,让普通雷暴云快速发展成为较为强盛的冰雹云。

1.3 地形抬升

葫芦岛地势西北高、东南低,西北部的建昌、绥中区域以丘陵山地为主,而东南部则为沿海平原,地形起伏落差显著,是典型的丘陵与平原过渡地带。气流自东南海面登陆后向西北移动的过程中,因丘陵山地的阻挡会迫使快速抬升,直接加剧了空气垂直对流运动,使得对流云团在短时间内发展成熟。

2 葫芦岛市冰雹天气的危害

2.1 对特色农业的危害

葫芦岛是东北知名的果业生产基地,水果种植是绥中县、建昌县等县域的支柱特色产业,也是农户主要经济来源,而冰雹则是影响当地果业生产中最为致命的气象灾害,对农业生产的危害最为突出、损失最为严重。由于农作物和果树的枝叶、果实、茎干质地脆弱,特别是对于处在果实膨大期、成熟期的果树来说,一旦遭遇冰雹袭击后会出现果皮破损、果实砸落、枝条断裂、叶片脱落等损伤,轻则会损害果实品相、降低果实品质,不能流入到高端水果市场,减少农户经济收入水平;重则会导致果树大面积减产、绝收,全年劳作功亏一篑。除了林果产业外,冰雹对玉米、大豆、蔬菜等大田作物及设施农业的危害也较大。农作物苗期出现冰雹灾害后,会造成茎叶受损、生长停滞,抗病虫能力大幅度下降,后续会有大面积倒伏或枯死的情况^[7-8];设施农业的塑料大棚、日光温室棚膜易被冰雹击穿、撕裂,棚内蔬菜、瓜果幼苗直接遭受风雨侵袭,同时棚体结构易受损变形,修复成本极高。另外,重度冰雹不仅会对当年农业收成产生影响,还会损坏果树树体,来年花芽分化受阻,进而出现减产、长势衰弱等问题,制约东北果业的持续健康发展。

2.2 破坏城乡基础设施

冰雹在下降的过程中重力冲击较强,中大型冰雹与短时大风的共同作用,会对城乡各种类型基础设施产生不同程度的损坏,不利于城乡正常运转。一是损坏建筑设施,农村自建房、老旧平房的屋顶瓦片被冰雹砸碎、掀翻,墙面、门窗出现破损漏水;城区老旧小区、彩钢建筑、户外广告牌等设施抗冲击能力较弱,

极易出现变形、破损、脱落,不仅影响建筑外观,还存在高空坠落安全隐患。二是影响交通设施。冰雹天气出现时往往伴随着强降水天气,会造成能见度骤降,路面快速积水、结冰,降低了路面湿滑摩擦系数,进而引发车辆追尾、侧滑等交通事故,城区拥堵、乡村道路通行中断。三是损坏电力、通信设施。对于户外电力线路、变压器、信号塔、通信基站等设施来说,因长期暴露在室外,强冰雹出现时伴随的大风天气很容易造成线路破损、断裂、设备故障,进而引发区域性停电、通信信号中断等问题,对居民生活、企业生产和应急通信保障的影响较大。夏季冰雹灾害高发期正值用电高峰期,电力设施受损极易加剧供电压力,引发大面积供电故障,对城乡公共服务保障体系造成冲击。

2.3 威胁生态环境与人居安全

在生态环境方面,葫芦岛是西北部的山地林区,受冰雹灾害的影响最为显著。强冰雹天气的出现会使得林木枝叶大面积受损,还会折断幼树树干,对林地植被结构产生破坏,削减了林木光合作用与生长能力,造成短期内林区植被覆盖率下降;同时,地表植被受损后,土壤固土蓄水能力会下降,再加上短时强降水的冲刷作用,会引发局部水土流失,使得山地丘陵区生态脆弱性加剧。沿海防护林受损后,防风固沙、抵御海浪浪潮的能力降低,间接对沿海生态屏障安全产生影响。此外,冰雹灾害结束后,受损农作物、枯枝落叶腐烂堆积,很容易滋生蚊虫细菌,进而引发局部环境卫生问题,对乡村人居环境的影响较大。在人身安全层面,由于冰雹天气的突发性强,公众防范准备时间短,很容易砸伤户外作业人员、行人,极端特大冰雹可造成严重人身伤害。同时,冰雹伴随的雷电、大风、短时强降水会进一步放大安全风险,雷电易引发触电、火灾事故,大风易导致树木倒伏、广告牌坠落伤人,多重灾害叠加会使人员伤亡概率增加,对群众生命财产安全的威胁极大。

2.4 增加社会经济压力

冰雹灾害产生的直接经济损失和间接社会影响不容小觑。直接损失主要包括农作物损毁、基础设施维修、车辆房屋修复、林业生态修复等费用;间接损失更为深远,农业减产会导致本地农产品供应短缺、市场价格波动,影响民生物价稳定;交通、电力、通信中断会制约企业生产、商贸流通,影响区域经济正常运行;重大雹灾过后,政府需要投入大量人力、物力、财力开展救灾安置、灾后重建、农户帮扶工作,大幅增加公共财政负担。

3 冰雹气象预报预警技术优化对策

3.1 升级精细化预报技术

对葫芦岛市现有的冰雹预报模型不断完善,并结合当地多年观测数据信息,重新梳理适配本地地形气候的冰雹预警物理阈值,对K指数、零度层高度、回波强度等关键参数的判别标准进行优化,不断提升局部冰雹天气的识别准确率水平。积极引入现代化人工智能技术,以扩充极端冰雹天气样本数据,优化对应的冰雹算法模型,以尽快构建起适配丘陵沿海地区地形的冰雹短时临近预报模型,不断缩短模型响应时间,将冰雹预警提前量提升到30~45min。做好高分辨率数值预报系统的升级工作,对中

小尺度对流系统的模拟能力不断强化,细化村(社区)级网格预报产品,精准预判冰雹灾害出现时间、影响范围、大小、持续时长,实现从定性预报向定量精准预报的转变。

3.2完善预警传播体系

对于葫芦岛市气象部门来说,应尽快构建起差异化、多元化和全覆盖的预警信息传播体系。一方面,优化传统传播渠道。对乡村智能预警广播系统进行升级,以实现设备常态化运行维护、精准靶向播报,保证预警信息第一时间传递到偏远山区民众手中;另一方面,拓宽新媒体传播渠道,通过短视频平台、微信公众号、手机短信、应急推送系统对预警信息进行精准推送,同时覆盖年轻群体和城区群众。而对于林果种植、设施农业、户外作业、交通出行等不同场景来说,需做好差异化预警服务产品的定制工作,对灾害风险、防护措施、避险指引方面的信息进行明确,增强预警信息的实用性和指导性水平。强化气象与应急、农业、交通、政府部门之间的联动响应机制,实现从预警信息发布、风险研判、应急处置到灾后复盘的全流程管理,将冰雹灾害造成的损失降到最低。

3.3完善防雷作业体系

加快淘汰老旧高炮作业装备,积极推进新型民用防雷装备的更新换代,重点引入人工增雨防雷等新型设备。这些装备可遥控操作、作业响应速度快,可以有效适配葫芦岛市航线密集、突发天气多的作业场景,弥补传统高炮作业的短板。结合全市果业种植布局与冰雹高发区域,科学增设防雷作业站点,实现无防护果区全覆盖,扩大人工防雷保护范围。优化作业队伍。对基层防雷炮手积极开展常态化专业培训,重点强化提升作业人员新型装备操作、天气研判、应急处置等技能,吸纳年轻专业人才充实作业队伍,避免出现人员老化、队伍断层。建立作业设备常态化检修、维护、更新机制,保障装备稳定运行,提升人工防雷作业精准度与时效性。同时,优化空域协调机制,加强与空管部门常态化对接,开辟突发灾害天气作业绿色通道,以抢抓最佳作业时机。

4 结论

综上,葫芦岛市冰雹天气是大尺度天气系统、海陆热力差异、特殊地形共同作用的结果,多发生在春夏交替时段,局地性、突发性、破坏性特征显著,是制约本地特色农业发展、威胁城乡安全、影响生态稳定的主要气象灾害之一。冰雹灾害通过冲击损毁、灾害叠加、后续影响等方式,对林果产业、设施农业、城乡基础设施、人居安全、生态环境造成深层次危害,是葫芦岛市气象防灾减灾、保障民生安全、助力乡村振兴的核心工作。未来,需根据本地冰雹灾害发生规律与产业发展需求,通过升级精细化预报技术、完善预警传播体系和防雷作业体系的方式,以提升冰雹天气的精准预报、提前预警、科学防御和高效处置能力。

[参考文献]

- [1]于芳健,于跃,郭佰汇.辽宁省朝阳市冰雹天气潜势预报研究[J].农业灾害研究,2016,6(1):34-35,37.
- [2]刘静,任川,牛丹.辽宁建平地区一次突发性强冰雹天气的中尺度特征分析[J].农学学报,2018,8(9):44-51.
- [3]刘静.辽宁地区分级冰雹天气逐月物理参量特征与雷达回波分析[J].中国农学通报,2019,35(26):135-139.
- [4]周福然,张翠艳,温舟.锦州市冰雹天气分布特征及雷达预警指标研究[J].河南科技,2021,40(19):123-125.
- [5]杨杰,陈习伦,段太敏.1967-2017年望谟县冰雹危害特征分析及预防对策[J].现代农业科技,2020(8):204-205,207.
- [6]黄昕怡,何宁,戴劲.湘潭市冰雹灾害对农业生产的影响与人工防雷对策[J].河北农机,2024(8):78-80.
- [7]蔡海洋,税友智.阿克达拉冰雹灾害天气对农业生产的影响及防灾减灾对策[J].河北农机,2024(4):75-77.
- [8]隋景跃,依航,张黎.朝阳市冰雹灾害对农业生产的影响及防御对策[J].吉林农业,2019(1):98-99.

作者简介:

朱思雨(1996--),男,满族,辽宁葫芦岛人,本科,助理工程师,研究方向:人影和预报预警,装备保障。