

# 通化冰雹发生规律及防御上的几点思考

高迎娟<sup>1</sup>, 崔金平<sup>2</sup>, 王智宇<sup>1</sup>, 郭俊廷<sup>3</sup>

(1. 吉林省通化市气象局, 吉林 通化 134001; 2. 吉林省柳河县气象局, 吉林 柳河 135300; 3. 吉林省江源市气象局, 吉林 江源 134700)

**摘要:**利用1981~2017年共37年的冰雹气象观测资料,分析了通化地区冰雹的时空变化规律。结果表明,随着年代的推移冰雹发生次数在逐渐减少,但最大冰雹却有跳跃式增大趋势;强度能够达到重雹,但以轻雹为主;冰雹一般只发生在4~10月份,主要发生在5~6月份,也是冰雹强度最大的季节;主要产生在中午前后至傍晚,即11时到18时,其间又以13时到16时产生冰雹的概率为最大,这也与强冰雹出现的时间段相吻合;总体上北部降雹次数要多于南部,降雹以单站发生居多。冷涡天气影响下单站降雹可连日或多日发生,或多日内多站先后发生。通化防雹工作仍不容忽视,在防御上可根据时间、季节的变化规律、特征综合进行,以使防雹工作精准、高效。

**关键词:**冰雹;发生规律;防御思考

中图分类号:P458.121.2

文献标识码:A

文章编号:1003-8701(2018)06-0049-04

## Considerations on the Occurring Rules and Defenses of Hail in Tonghua

GAO Yingjuan<sup>1</sup>, CUI Jinping<sup>2</sup>, WANG Zhiyu<sup>1</sup>, GUO Junting<sup>3</sup>

(1. Tonghua Meteorology Bureau, Tonghua 134001; 2. Liuhe Meteorology Bureau, Liuhe 135300; 3. Jiangyuan Meteorology Bureau, JiangYuan 134700, China)

**Abstract:** The temporal and spatial variation of hail in Tonghua was analyzed in the paper using the meteorological observation data of hail from 1981 to 2017. The results showed that the number of hail has been decreasing gradually, but the maximum hail has the tendency to jump. The strength reached heavy hail, but mainly light hail. Hail usually occurred only from April to October, mainly from May to June, which was the heaviest hail season. It was mainly produced from around noon to early evening, that is, between 11:00 and 18:00, and especially between 13:00 and 16:00, which was consistent with the time period of strong hail. The frequency of hail in north area was higher than that in south area, and the hail mostly occurred at one station. Under the cold-vortex weather influence, the hail could occur in one station for days, or occurred in several stations successively. The anti-hail work in Tonghua should not be neglected, and the defense work should base on the changing rules and characteristics of time and season, as to make the anti-hail work accurate and efficient.

**Key words:** Hail; Occurrence rules; Consideration on the defense

冰雹灾害是由强对流天气系统引起的一种剧烈的气象灾害<sup>[1]</sup>,它出现的范围虽然较小,时间也比较短促,但来势猛、强度大,并常常伴随着狂风、强降水、急剧降温等阵发性灾害性天气过程<sup>[2]</sup>,是夏季或春夏之交最为常见的一种气象灾害。猛烈的冰雹打毁庄稼,损坏房屋,人畜被砸伤也时有发生。通化市地处长白山余脉,为山区及丘陵地带,地形复杂,天气多变,春、夏季乃至

秋季常有冰雹天气发生,不仅给大宗作物造成一定的经济损失,同时随着近年来经济作物种类的增多和种植面积的不断扩大,尤其是对烟叶生产,冰雹天气常会造成毁灭性的灾害<sup>[3-6]</sup>。为了避免和减轻冰雹对通化市农业生产的影响,通化市各级气象部门近年来也在积极努力,全力以赴做好人工防雹作业。

然而,人工防雹工作需要一定的技术支撑,除对冰雹天气的预报上要做到准确无误外,在冰雹天气产生的季节以及时空变化规律上也要做到充分了解 and 掌握,以便使防雹工作更加积极有效<sup>[7]</sup>,

收稿日期:2018-06-27

基金项目:吉林省气象局科技创新项目(2010035)

作者简介:高迎娟(1966-),女,高级工程师,从事应用气象研究。

减少和避免不必要的人力物力的浪费和损失。王奇元、张丹等<sup>[8-12]</sup>对相应地域冰雹发生的规律和防雹措施进行了研究,但通化市冰雹发生规律还未见报道。本文从所积累的第一手资料着手,对通化市冰雹时空变化规律进行详细揭示,并根据冰雹发生规律在防御上提出几点思考,以期在减轻和避免冰雹灾害上发挥作用。

## 1 资料与方法

冰雹观测数据采用通化市及其管辖的辉南县、梅河口、柳河县、通化县以及集安市共6个基本站和基准站的观测数据,自1981~2017年共37年的资料。规定凡24 h内在通化地区出现 $\geq 1$ 个站点的冰雹天气,不论降雹持续时间长短都定义为一个冰雹日<sup>[13]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 冰雹发生频次和强度的历史演变

对历史上(1981~2017年,下同)各年代冰雹的发生频次进行统计分析,发现冰雹的发生频次随着年代的推移总体呈现直线减少的趋势。20世纪80年代全区各县(市)平均发生冰雹天气21场,90年代12场,21世纪第一个10年为7场,2011~2017年发生4场。虽然21世纪第二个10年还未结束,但随着年代的推移冰雹发生的频次总体上是呈直线减少的趋势,这一规律与大尺度

环流系统的一系列调整有关<sup>[14]</sup>。

冰雹发生强度常用冰雹直径、累计降雹时间来评价。轻雹:多数冰雹直径不超过5 mm,累计降雹时间不超过10 min;中雹:多数冰雹直径5~20 mm,累计降雹时间10~30 min;重雹:多数冰雹直径20 mm以上,累计降雹时间30 min以上。

通化20世纪80年代~90年代全区出现的最大冰雹几乎相当,80年代最大冰雹直径为37 mm,重量10 g;90年代最大冰雹直径为35 mm,重量9 g。21世纪第一个10年最大冰雹直径和重量猛增,最大冰雹直径达到了75 mm,重量为37 g。但进入21世纪第二个10年,最大冰雹直径仅为7 mm(注:直径 $\leq 10$  mm的冰雹不称重),较前三个10年明显下降。分析其原因,一是21世纪第二个10年还未结束,最大冰雹直径和重量还未确定;二是近年来各地防雹工作随着技术和手段的提高也卓见成效。另据统计,通化历史上最长降雹时间可达40 min,出现在通化县,而且多数县(市)都在30 min以上(将各县(市)历史上产生的最大冰雹直径、重量及产生的日期列于表1)。由上述统计结果分析,通化历史上多数县(市)都有重度冰雹天气发生,但重雹次数<中雹次数<轻雹次数。按冰雹直径划分,轻雹、中雹、重雹的概率分别为0.5、0.45、0.05;按累计降雹时间划分,轻雹、中雹、重雹的概率分别为0.9、0.08、0.02。

表1 通化各县(市)历史上(1981~2017年)最大冰雹和最长降雹时间及出现的日期

县市	辉南县	梅河口市	柳河县	通化县	通化市	集安市
最大冰雹直径(mm)	30	24	75	35	37	25
最大冰雹重量(g)	9	2	37	9	10	4
最大冰雹出现日期 (年·月·日)	1981.9.21	1989.6.27 1998.5.13	2006.6.5	1993.5.19	1988.5.27	1982.6.27
最长降雹时间(min)	35	17	21	40	34	35
最长降雹时间出现日期(年·月·日)	1983.6.18	1998.9.3	2006.6.5	1982.5.13	1982.5.23	1982.6.27

由表1可见,历史上我市最重的冰雹天气出现在柳河县,直径达75 mm,重量达到37 g,降雹时间长达21 min。全区多数县(市)最大冰雹直径都在30 mm以上,重量接近10 g。另由表1可知,通化最严重的冰雹天气绝大部分都是发生在5~6月份。

### 2.2 冰雹发生频次的月季变化规律

冰雹天气一般只产生在4~10月份,主要产生在5~6月份,尤以6月份为最多。全区历史上产生在5月份的冰雹天气共79场,产生在6月份

的共86场,5~6月份冰雹次数占总数的62%(表2)。其次是9月份和7月份,分别为29场和23场。4月份、8月份和10月份产生冰雹的次数相差无几,分别为12场、17场和15场。通化市和集安市在3月份、11月份也偶有冰雹天气产生,但产生的次数并不多。通化市在3月份只产生过一场冰雹天气,而且是在3月末,即2007年3月31日午后,冰雹直径也并不大,为3 mm;集安市在11月份共产生两场冰雹天气,都是出现在前半月,一场是出现在1994年11月2日,另一场是1995年11月

13日,也都是出现在午后,降雹时间1~2 min,冰雹直径4~7 mm。由冰雹发生频次的月季变化规律

分析,5~6月份不仅是冰雹发生程度最重的季节,也是冰雹发生次数最多的季节。

表2 冰雹在各月发生的比率

月份	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
比率	0.38	4.55	29.92	32.58	8.71	6.44	10.98	5.68	0.76

### 2.3 冰雹发生的日变化规律

冰雹天气主要产生在中午前后至傍晚这段时间,也就是说主要产生在11时到18时之前,全区该时间段产生冰雹的次数占总次数的88.7%。其间又以午后13时~16时产生冰雹的概率为最大,该时间段内产生冰雹的次数占总次数的55.2%,而且该时间段内冰雹在各个时次的分布概率基本相当,都在12%~15%之间(表3),同时强冰雹也

出现在该时间段。冰雹在夜间和清晨也有发生,但发生的次数很少,历史上最多的台站总计也仅为4次。统计中还发现,在22时、23时以及凌晨2时、3时和清晨6时各站均没有观测到冰雹天气的发生;柳河县、通化县在9时没有产生过冰雹;通化市在7时、8时没有产生过冰雹;集安市在5时、7时、11时没有产生过冰雹。

表3 冰雹在各时次的分布概率

时间	0时	1时	4时	5时	7时	8时	9时	10时	11时	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时
概率	0.4	0.4	0.8	1.2	0.4	1.2	3.1	3.5	7.7	8.9	14.7	12.4	14.3	13.9	6.9	5.8	3.1	0.8	1

### 2.4 冰雹空间分布规律及路径

冰雹在全区的分布中,有北部多于南部的趋势,辉南县和梅河口市发生冰雹的频次为最多。历史上梅河口市冰雹发生次数为59次,辉南县为51次。其次是通化市区,为46次。柳河县、通化县和集安市冰雹发生的频次相当,为35~36次。冰雹的这一分布特点与影响通化的天气系统有关,通化产生冰雹的天气系统多以冷涡为主,而冷涡又均属北涡和中间涡,涡的主体系统位置较偏北,因此有北部冰雹次数要多于南部的规律。

冰雹天气往往单站发生,即一日内只有1个县(市)产生冰雹天气,统计中该种情况的概率为52.2%。一日内有2个县(市)先后发生冰雹天气的概率为11.1%;有3个县(市)的概率为1.6%;有4个县(市)的概率为1.3%,没有5~6个县(市)在一日内均产生冰雹天气的情形。但冷涡影响下所产生的冰雹天气,则会在连续4~5日内几个县(市)甚至有6个县(市)先后产生冰雹,也会造成单站连日或多日产生冰雹。

就冰雹路径而言,由于通化地形为南北向分布,各县(市)基本上是自北向南一字排开,所以一次冰雹天气过程影响下一般只有1~2个县(市)产生冰雹,因此通化冰雹路径不是很规律。但冰雹云的移动方向,一般和高空引导气流方向一致,冰雹移动路径基本为NW→SE及W→E向,少部分为SW→NE向。

## 3 冰雹天气在防御上的几点思考

3.1 通化冰雹强度可以达到重度程度。除表1的观测记载外,民间群众也多次观测到更强的冰雹,如辉南县1983年6月18日12时许出现的冰雹天气:冰雹鸡蛋大,降雹时间为35 min;梅河口市1989年5月17日15时许出现的冰雹天气:冰雹鹅蛋大,小的玻璃球大,牛心顶、双泉、一座营、兴华等乡村直接经济损失153万元,农田受灾面积5 676.6 hm<sup>2</sup>,成灾面积4 763.3 hm<sup>2</sup>。虽然由于大尺度环流系统的改变<sup>[4]</sup>以及近些年人工防雹作业逐渐规模化,使我市随着年代的推移冰雹发生次数呈现减少趋势,但异常天气也在增多,强冰雹天气依然可能发生,通化的防雹工作依然不容懈怠。

3.2 通化作物播种期一般为4月下旬~5月上旬,5~6月期间作物正处于苗期,而此时恰逢冰雹发生最为频繁,也是冰雹强度最大的季节,脆弱的幼苗极易受到冰雹的打击和破坏,有时会造成毁灭性灾害。因此5~6月份期间更应严密监视天气变化,努力做好防雹工作。同时,将冰雹的日变化规律运用于防雹工作中,以使防雹工作更加精准高效。

3.3 据统计,通化有73.2%的冰雹天气是由冷涡系统影响产生的,而且在冷涡影响下产生的冰雹天气往往是连续2~3 d,甚至连续4~5 d有多个县(市)先后产生冰雹,有时也可单站连日或多日

产生冰雹。因此在冰雹防御上要特别注意冷涡天气的影响,并从冷涡形成开始至冷涡消亡为止,在冰雹易产生的时间段要时刻关注冰雹的发生。

## 4 小 结

4.1 通化近37年冰雹天气发生的频次随着年代的推移呈现逐渐减少的趋势,且有重雹次数<中雹次数<轻雹次数的规律。但各年代出现的最大冰雹除21世纪第二个10年外,随着年代的推移有突增的趋势,因此在冰雹防御上仍不能懈怠。历史上产生的最大冰雹直径为75 mm,最重的冰雹为37 g,最长降雹时间为40 min。

4.2 冰雹天气一般只发生在4~10月份,主要发生在5~6月份,个别县市3月份和11月份也曾偶有发生。同时5~6月份也是冰雹强度最大的季节。一日内冰雹主要产生在中午前后至傍晚这段时间,即11时~18时。而又以13时~16时产生冰雹的概率为最大,强冰雹也往往出现在该时段。冰雹在夜间和清晨也偶有发生,但在22时、23时以及凌晨2时、3时和清晨6时不会产生冰雹。将冰雹天气的这一规律应用在防雹作业上,会起到事半功倍的效果,也会使防雹工作更加精准高效,避免造成人力物力的损失。

4.3 总体分析,通化北部冰雹多于南部,降雹往往单站发生。冷涡天气可造成几日内多站先后产生冰雹,或单站连日或多日产生冰雹。因此在冰雹的防御上,对于冷涡天气要尤为重视。由于对冰雹的观测目前只限于各县(市)的基本站和基准站,因此在冰雹的时空分布上和冰雹的路径特征分析中不是很全面,还有待于完善。

## 参考文献:

- [1] 王 宏,林长城,郑丽萍,等. 闽西北冰雹的时空特征与天气形势分析[J]. 气象科技, 2011, 39(6): 785-789.
- [2] 马旭洁,陈 树,任余龙,等. 甘肃临夏州冰雹气候特征及短期预警系统[J]. 干旱气象, 2016, 30(2): 293-297.
- [3] 闫孝贡,胡 楠,袁静超,等. 不同培肥方式对玉米产量及其组分的影响[J]. 东北农业科学, 2017, 42(1): 1-4.
- [4] 孟祥盟,孙 宁,边少锋,等. 植物生长调节剂对春玉米茎秆农艺性状及产量的影响[J]. 东北农业科学, 2016, 41(6): 16-20.
- [5] 薄晓雪,张 君,吴 楠,等. 国审大豆新品种吉农41选育报告[J]. 东北农业科学, 2018, 43(1): 13-15.
- [6] 薛占奎,陈 军,洪一前,等. 不同垄作覆膜方式及氮、钾肥料配施对马铃薯农艺性状及产量的影响[J]. 东北农业科学, 2018, 43(1): 9-12.
- [7] 光东华,马雅丽,睦晋华,等. 昔阳县冰雹灾害及其发生规律[J]. 山西气象, 2008(1): 9-12, 17.
- [8] 王奇元,刘振英,董人伦. 山东省冰雹发生规律及防御措施[J]. 山东农业科学, 1991(2): 5-9.
- [9] 张 丹,邢海虹. 1950-2000年陕南冰雹灾害的时空分布规律[J]. 陕西气象, 2014(2): 20-23.
- [10] 张守朴,杨永芳. 昭苏垦区冰雹发生规律及防雹技术探讨[J]. 新疆气象, 2005(6): 22-23.
- [11] 赵忠清. 苏家屯区冰雹发生规律和雹云识别及防雹措施[J]. 农技服务, 2010, 27(10): 1305, 1326.
- [12] 覃文娜. 江苏省冰雹发生规律及数值模拟技术研究[D]. 南京: 南京信息工程大学, 2012.
- [13] 吴春英,侯 波,刘 飞,等. 抚顺地区冰雹发生规律和环流形势特征初探[J]. 气象与环境学报, 2005, 21(3): 11-12.
- [14] 符 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.

(责任编辑:王 昱)