

# 温泉县冰雹灾害影响与防御对策

杨军民<sup>1</sup>, 王静娟<sup>2</sup>, 彭 兰<sup>2</sup>

<sup>1</sup>温泉县气象局, 新疆 温泉

<sup>2</sup>博州气象局, 新疆 博州

Email: 1060284779@qq.com, 68275993@qq.com

收稿日期: 2020年8月10日; 录用日期: 2020年8月24日; 发布日期: 2020年8月31日

## 摘 要

本文通过分析温泉县1961~2019年冰雹天气的时空分布, 1984~2019年冰雹灾害造成农牧业的经济损失等, 以及人工影响天气的研究。结果表明温泉县冰雹灾害严重, 发生于4~9月, 山区多于河谷, 西部多于东部, 南部多于北部。文中提出人工影响天气对冰雹天气开展合理有效的防雹作业和防御对策, 积极为温泉县防灾减灾献计献策, 做好本地防雹工作。

## 关键词

冰雹, 灾害, 人工防雹, 防御对策

# The Influence of Hail Disaster in Wenquan County and Its Countermeasures

Junmin Yang<sup>1</sup>, Jingjuan Wang<sup>2</sup>, Lan Peng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Wenquan County Meteorologic Bureau, Wenquan Xinjiang

<sup>2</sup>Bozhou Meteorologic Bureau, Bozhou, Xinjiang

Email: 1060284779@qq.com, 68275993@qq.com

Received: Aug. 10<sup>th</sup>, 2020; accepted: Aug. 24<sup>th</sup>, 2020; published: Aug. 31<sup>st</sup>, 2020

## Abstract

This paper analyzes the temporal and spatial distribution of hail weather in Wenquan County from 1961 to 2019, the economic losses of agriculture and animal husbandry caused by hail disaster from 1984 to 2019, and the study of weather modification. The results showed that hail disaster was serious in Wenquan County, which occurred from April to September. The mountain area was more than the valley, the west was more than the east, and the south was more than the

文章引用: 杨军民, 王静娟, 彭兰. 温泉县冰雹灾害影响与防御对策[J]. 自然科学, 2020, 8(5): 392-397.

DOI: 10.12677/ojns.2020.85048

north. This paper puts forward reasonable and effective anti-hail operation and defensive countermeasures against hail weather caused by artificial weather, and actively provides suggestions for disaster prevention and mitigation in Wenquan County, as well as local anti-hail work.

## Keywords

Hail, Disaster, Artificial Hail, Defensive Countermeasures

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

新疆温泉县位于准葛尔盆地的最西部，南、北、西三面环山，中间是谷底平原，西部较窄，向东逐渐开阔，地势西高东低，落差较大，地形较复杂，夏季多冰雹天气。温泉县由气象因素引起的自然灾害主要有八种：冰雹、洪水、干旱、冷冻害、风灾、雷暴、雪灾、寒潮等。冰雹灾害在温泉地区多发、重发。1984 年至今，因冰雹、雷电及次生灾害洪水造成的死亡人数达 12 人，其中冰雹致死 4 人。

冰雹多出现在山区和高原地区，这主要是受地形的局地条件影响，周嵬等[1]研究了复杂的地形使得边界层内各参量分布不均，从而产生许多热力、动力性质的局地环流，使水汽和热量重新分布，从而容易触发不稳定能量造成冰雹天气。付琳等[2]研究了中国近 50 年冰雹的时空变化。赵红岩等[3]研究得出西北地区多雹带主要受大气环流、海拔高度、地形和纬度变化的影响。热苏力·阿不拉等[4]对新疆冰雹的时空分布和灾情进行细致分析后得出“山区多于平原、西部多于东部”的分布特征和“自西向东、自西北向东南”移动路径。龙余良等[5]研究了冰雹时空分布、环流背景和冰雹灾害的防御区划，分析出冰雹出现频率大值区、冰雹天气的地面影响系统，为当地防御冰雹灾害提供了依据。杨莲梅[6]比较全面地揭示了新疆地区近 40 年来冰雹的气候特征，指出了新疆人工防雹的效益以及存在的问题。刘德祥等[7] [8] [9] [10]研究了西北地区 and 新疆冰雹的时空分布特征以及冰雹天气气候特征。本文主要分析温泉县冰雹的时空分布和路径、冰雹灾害对农牧业生产的影响，以及防御对策。

## 2. 温泉县冰雹的时空分布

### 2.1. 冰雹的年变化

冰雹——坚硬的球状、锥状或形状不规则的固态降水，雹核一般不透明，外面包有透明的冰层，或由透明的冰层与不透明的冰层相间组成。从温泉国家基本气象站报表中，测站一日出现一次或一次以上为一个降雹日。冰雹出现的次数比气象站观测的次数多，因只有台站记录，所以并不能很好地代表冰雹真实出现的日数，但可以作为其时间分布的大致特征。从温泉县 1961~2019 年冰雹日数变化曲线图 1 可以看出年际差异较大，平均冰雹日数为 3.1 天，最多年份为 1990 年达 8 天。冰雹出现较多的年份为：1988、1990、1999、2013 年；出现较少的年份为：1968、1979、1982、1989、2015 年。从图中也能看 60 年代冰雹天气出现较多，达 38 天，其他年代基本持平，在 30 天左右，浮动不大。

### 2.2. 冰雹的月变化

冰雹出现在 4~10 月，其中 5~7 月最多，占冰雹日数的 72%，6、7 月基本持平；11 月至次年的 3 月

都没有冰雹天气。降雹在 6、7 月，主要是因为夏季日照增强、下垫面升温快，不稳定对流明显加强，容易发生热对流天气，见图 2。

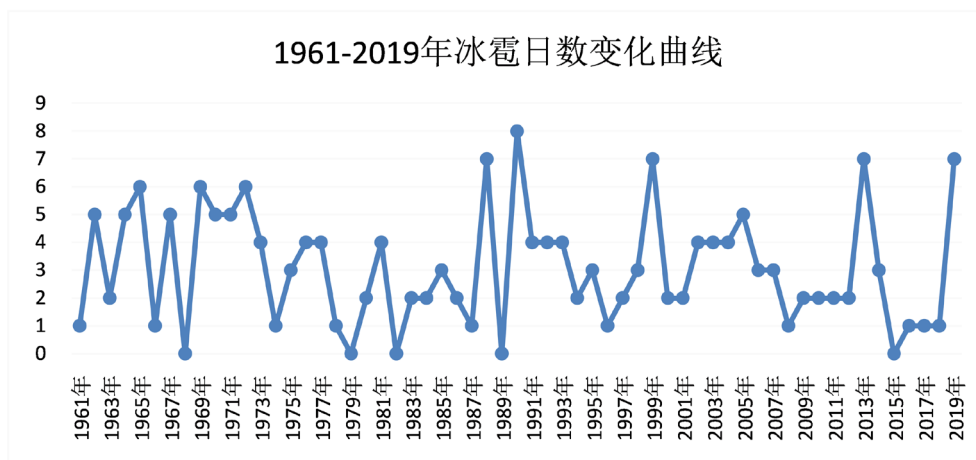


Figure 1. The change curve of hail days from 1961 to 2019

图 1. 1961~2019 年冰雹日数变化曲线

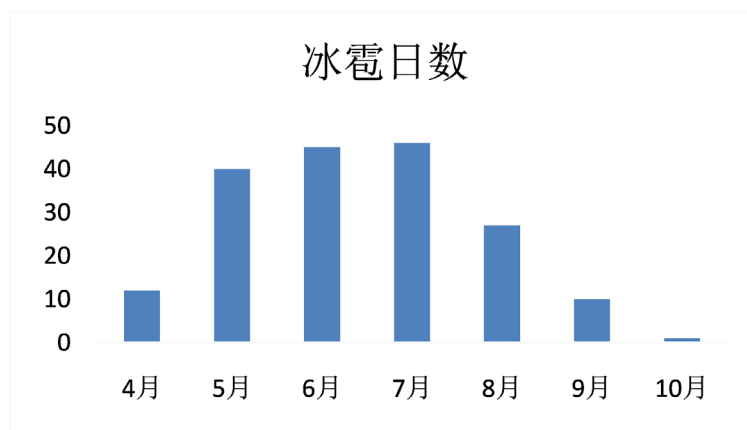


Figure 2. Monthly mean change of hail from 1961 to 2019

图 2. 1961~2019 年冰雹月平均变化

### 2.3. 冰雹的地理分布

温泉县东西海拔高度落差大。西部山区高度近 4000 米，东部只有 500 余米，由于地形原因，对流天气多、强度大，是整个博州地区冰雹主要发源地和发生地。温泉县年平均雷暴日数 52 天，最长达 70 天，受夏季高原盆地的聚热作用，有利于对流云的发展，平均 30% 的雷暴云演化成为冰雹云，降雹给农业生产带来较大的威胁。温泉县冰雹天气是山区多于河谷，西部多于东部，南部多于北部。

### 3. 温泉县冰雹灾害分析

相对其他气象灾害而言，冰雹的损失最为直接和重大。根据现有资料统计，如图 3。自 1957 年开始至今，冰雹占灾害总数的 41%，洪水占 26%。温泉县在近 35 年里受冰雹灾害影响共造成 44,482 人受灾，63,183.91 公顷农田失收，经济损失达 35,280.37 万元；次生灾害洪水造成河水泛滥、淹没农田、毁坏房屋、建筑物资、造成交通、通讯中断、人畜死亡等。

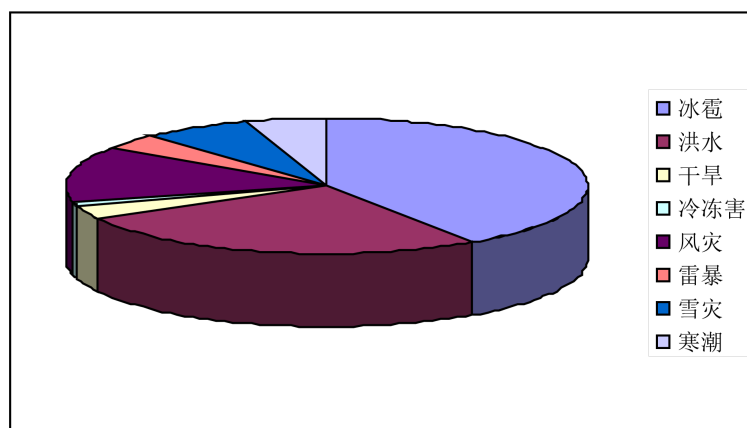


Figure 3. Proportion of hot spring disasters  
图 3. 温泉灾害比例

冰雹是强对流天气的产物，春夏之交或夏季最为常见。冰雹的特征是突发性强，持续时间短，影响范围小。但是冰雹的破坏性极大，对农牧业生产和生活、生命财产安全有极大的威胁。它具有明显的季节特征，主要发生在春末和夏季，常常造成农作物被砸被毁，粮食受灾或绝收，严重时甚至会毁坏车辆、房屋，造成人畜伤亡，大面积农田受灾颗粒无收。

### 3.1. 温泉县冰雹灾害对农业的影响

温泉县受特殊的地形地貌环境影响，是冰雹灾害的多发重发地，年平均冰雹日数偏多，被视为“天敌”，尤其是 2010 年后冰雹灾害频繁，损失严重。温泉县是新疆的农牧业大县，以农牧业为主要经济收入，一旦遭遇冰雹灾害，对本地的经济生产极为不利。例如，2013 年“7.4”冰雹，是百年一遇的大灾：冰雹直径最大 15 毫米，平均重量 1.3 克，强冰雹伴随暴雨、大风天气，造成全县 6 个乡镇场 4 个社区 52 个村队、3919 户 15709 人受灾(均需救助)，116 户 137 间房屋不同程度损坏(其中倒塌 27 户 48 间、一般损坏 89 户 89 间)；农作物受灾 15,339.7 公顷(其中成灾面积 14,254.8 公顷，绝收 7260.9 公顷)，85 座大棚受灾，经济损失达 21,325.76 万元。根据 2013 年国民经济和社会发展统计公报分析，当年农牧民人均纯收入 6845 元，比上年减少 340 元。

如图 4，冰雹灾害造成的农田受灾面积从 2010 年后大幅上升。春季后期出现冰雹灾害，主要是砸伤，

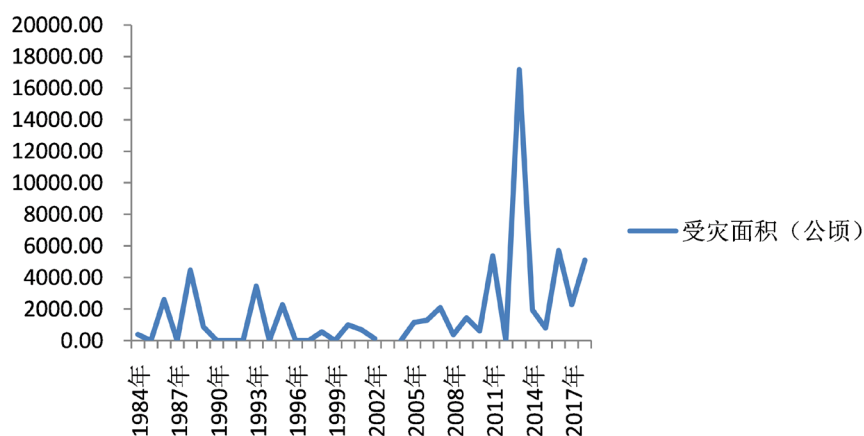


Figure 4. The hail disaster area from 1984 to 2018  
图 4. 1984~2018 年冰雹灾害面积

对玉米、小麦、葵花、甜菜等农作物的生长前期影响较大，阻碍农作物的自然生长，导致减产减量，严重的导致重翻重种，耗费物力财力，风险也相应提高。夏季出现冰雹灾害，在小麦的成熟期或者玉米、葵花等作物的关键生育期，就导致小麦大面积减产、玉米等作物养分输送受阻，品质下降，见图 5。

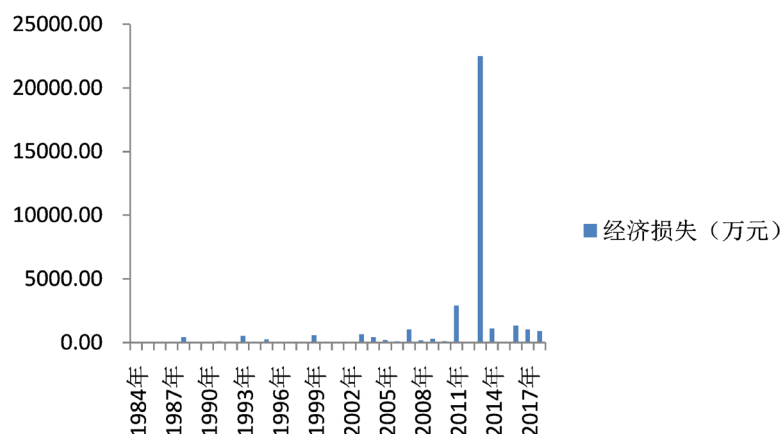


Figure 5. Economic losses caused by hail disasters from 1984 to 2018

图 5. 1984~2018 年冰雹灾害经济损失

### 3.2. 温泉县冰雹灾害对牧业的影响

牧民的主要经济来源就是羊群，冰雹灾害的打击会使牧民一家丧失一年的辛苦收入，最大限度是获得政府的救济和群众的捐款度日，对于来年的生产生活更是艰难。冰雹自身的突发性、局地性、短时性和破坏性体现了它的独特。冰雹灾害除了破坏庄稼等不良影响，还会砸死牲畜，给牧业生产造成巨大损失。1984 年至 2018 年，共发生冰雹灾害，死亡牲畜 1611 只(头)，失踪 481 只(头)。冰雹的危害之大可见一斑。例如 2006 年 6 月 30 日，雹灾造成 3 个牧业队死亡羊 1380 只，牛 1 头，骆驼 1 峰，损失 41.8 万元，另有 404 只羊失踪。

## 4. 冰雹灾害防御对策

冰雹是温泉县农业生产的“天敌”，减少冰雹的损失和危害，是多年来人民群众的愿望。温泉地区是博州两河(博尔塔拉河、鄂托克赛尔河)的发源地，是整个博州地区防雹工作的“前沿阵地”。在春夏季，人影办的主要任务是在冰雹路径的前沿或对流云发源地实施增水、防雹工作，一方面增加作业区域降水量，另一方面抑制前沿地区的冰雹云的发展。

### 4.1. 人工防雹

人工影响天气工作已经不仅仅是气象部门为公众和社会提供的一项公益服务，已经发展成为合理开发利用气候资源、重点开发空中云水资源、促进人与自然和谐发展的一项重要工作、确保水资源安全、粮食安全、生态安全，实现可持续发展的战略工程。新时期新形势下，农牧业生产与气象事业的联系更加紧密，特别是人影工作对农牧业生产的影响日益加大。因此加强人影作业队伍建设，重视人才培养，是温泉县人影工作势在必行的重要任务。

温泉县特殊地形和海拔高度有利于产生冰雹，山区的围困同时也制约了人影作业的布局 and 开展。温泉地区主要是采用“三七”高炮炮弹通过爆炸播撒碘化银微粒的方法。播撒法的基本原理是把比自然雹胚多得多的冰雹胚引入云体中，使众多的雹胚去“争食”可利用的过冷却水，从而减小它们的成长，如果提供足够的雹胚，就可以减少局地过冷水量和雹块增长率，从而不能形成对农作物有损害的大冰雹。

在县域内开展有效的联防作业，可以取得较为显著的经济效益。一是经过统一规划、统一布局、统一指挥[6]，按照雹云的主次移动路径和重点农业区保护区域，打破行政界线，提高整体防御能力，进一步减轻冰雹造成的损失。二是实现统一联防作业，进行了整体防御，减少了高炮炮弹的使用量，对节源增效很有益处。三是卫星云图、雷达探测、作业点网、气象自动站网、通讯网、天气预报预警的发展，大大提高了冰雹的监测能力和人影作业的及时性。四是作业人员要具备较强的责任心，熟悉雹云的发生发展，密切监测，听从指挥、及时准确实施防雹作业，或利用火箭流动作业车进行“围追堵截”，达到消雹和降雨的目的。

## 4.2. 防御对策

(1) 气象部门加强监测预警和跟踪服务，及时向社会公众和人影指挥中心传递信息，共同做好防御工作，为农民争取抢收时间，减少损失；

(2) 加强气象灾害预警宣传，利用网络、手机短信、广播等设备，快速扩散，可以最大程度减小损失；

(3) 当地相关部门重视人工防雹和水利工作，加强人才队伍建设，合理布局，为农业增效、农民增收做出贡献，改善生态环境；

(4) 农业种植户需提前关注天气预报预警，对于已经成熟或接近成熟的作物要适时进行快速抢收，确保农产品产量和品质；

(5) 植树造林，提高森林覆盖率，降低强对流天气的发生概率，破坏冰雹形成条件，减少冰雹灾害。

## 5. 结论

(1) 由于冰雹天气的特殊性，除了对其发生机理、时空分布等详细研究外，有条件的还需开展外场实验，进一步强化对本地对流天气的研究和人影作业效果的评估。

(2) 冰雹天气产生的物理过程，受地形地貌的影响产生的物理变化等十分复杂，加大本地特点的对流云微物理过程研究十分必要。

(3) 着眼农村气象防灾减灾服务，深入研究本地冰雹灾害及防御应对措施，不断提升研究成果转化能力，努力为农牧业防灾减灾提供技术支撑。

## 基金项目

新疆自治区农办“天山沃土”项目资助。

## 参考文献

- [1] 周嵬, 张强, 等. 我国西北地区降雹气候特征及若干研究进展[J]. 地球科学进展, 2005, 20(9): 1029-1036.
- [2] 付琳, 李伟京, 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] 赵红岩, 宁惠芳, 等. 西北地区冰雹时空分布特征[J]. 干旱气象, 2005, 23(4): 37-40.
- [4] 热苏力·阿不拉, 牛生杰, 等. 新疆冰雹时空分布特征分析[J]. 自然灾害学报, 2013, 22(2): 158-164.
- [5] 龙余良, 金勇根, 等. 江西省冰雹气候特征及冰雹灾害研究[J]. 自然灾害学报, 2009, 18(1): 53-57.
- [6] 杨莲梅. 新疆的冰雹气候特征及其防御[J]. 灾害学, 2002, 17(4): 26-31.
- [7] 刘德祥, 白虎志, 董安祥. 中国西北地区冰雹的气候特征及异常研究[J]. 高原气象, 2004, 23(6): 795-803.
- [8] 康凤琴, 张强, 等. 中国西北地区冰雹的气候特征[J]. 干旱区研究, 2007, 24(1): 83-86.
- [9] 陈洪武, 马禹, 王旭, 等. 新疆冰雹天气的气候特征分析[J]. 气象, 2003, 29(11): 25-28.
- [10] 王旭, 马禹. 新疆冰雹天气过程的基本特征[J]. 新疆气象, 2002(1): 70-74.