

江孜中北部短时对流冰雹天气对环境的影响

普珠^{1*} 西热拉姆²

1 西藏自治区江孜县气象局, 日喀则国家气象观测台 2 西藏自治区江孜县气象局

DOI:10.12238/as.v7i2.2334

[摘要] 本文通过对西藏江孜中北部2023年8月22日发生的短时对流冰雹天气事件进行详细分析,结合实际的人工影响天气数据,探讨了天气事件与人工作业之间的相互关系和影响。通过气象卫星资料分析、CD型天气雷达、实际观测数据对比以及人工影响天气效果评估,揭示了人工影响天气对天气事件的引导和抑制效果。同时,对潜在的风险因素进行了剖析,并提出了降低风险的建议,为未来类似天气事件的人工作业提供了经验教训。

[关键词] 江孜中北部; 短时对流冰雹天气; 天气影响

中图分类号: S761.4 **文献标识码:** A

A Short term Convective Hail Weather in Central and Northern Gyangze, Xizang

Zhu Pu^{1*} Sireram²

1 Meteorological Bureau of Gyantse County, Xizang Autonomous Region, Shigatse National Meteorological Observatory

2 Meteorological Bureau of Gyantse County, Xizang Autonomous Region

[Abstract] Based on the detailed analysis of the short-term convective hail weather event on August 22, 2023 in the middle and north of Gyangze, Xizang, combined with the actual weather data of artificial influence, this paper discusses the relationship and impact between weather events and artificial operations. Through the analysis of meteorological satellite data, CD type weather radar, comparison of actual observation data, and evaluation of the effectiveness of artificial weather modification, the guidance and suppression effects of artificial weather modification on weather events have been revealed. At the same time, potential risk factors were analyzed and suggestions for reducing risks were proposed, providing lessons for future artificial operations similar to weather events.

[Key words] central and northern Gyangze; Xizang; Short term convective hail weather; Artificial weather modification

引言

西藏地区的高原切变和复杂地形常常导致局地性天气变化,尤其是短时对流冰雹天气事件。在这种背景下,人工影响天气成为一种调控天气的手段,旨在减轻灾害性天气对农作物和生态环境的影响。本文选择了江孜县中北部的短时对流冰雹天气事件为研究对象,通过对天气事件背景、实际观测数据和人工影响天气效果的综合分析,旨在深入理解人工作业在该地区的可行性和效果。

1 天气背景分析

1.1 高原切变对天气的影响

高原切变是指在高原地区形成的一种切变线,其特点是在垂直方向上存在急剧的温度和湿度梯度。这种气象特征对当地天气产生显著的影响。在西藏地区,由于地形的复杂性,高原切

变常常引发局地性的天气变化。气流在高原上升沿山势,形成切变线,导致气温骤降,湿度增加,为短时强对流天气的形成创造了有利条件^[1]。

1.2 2023年8月22日江孜县的天气预报和实际情况

在2023年8月22日,江孜县的气象局预报提前24小时发布,预测当天为小雨,午后出现局地短时强对流天气。然而,实际情况在15时30分的短时临近预报中发生了变化,预计未来3小时将有雷雨大风、冰雹和短时强降水等对流天气。这种预测调整与高原切变引发的急剧天气变化和局地对流天气有关。

1.3 短时强对流天气的形成原因和特点

短时强对流天气通常在大气层中存在较大的垂直风切变和不稳定性,导致气块迅速上升形成对流云团。在江孜县的地理情况下,高原切变加强了大气的不稳定性,形成了短时强对流的气

象条件。这种天气的特点包括短时强降水、雷雨、大风和冰雹等极端天气现象,对当地青稞农作物和生态环境带来潜在风险。

2 人工影响天气概述

2.1 作业站点的选择和位置分布

为应对2023年8月22日发生的短时强对流天气,江孜县采取了人工影响天气的措施。共选择了8个作业站点,分布在县域内不同的地理位置,包括卡堆、藏改、车仁、紫金、卡麦、年堆、康卓、达孜。这些站点的选择考虑了地形、风向、天气特征等因素,旨在最大程度地覆盖受到短时强对流影响的区域^[2]。

2.2 作业时间、弹药使用量及对应的天气响应

人工影响天气的时间范围为2023年8月22日16时39分至17时43分,共进行了9次作业,使用了总计96发弹药,具体如表1所示。

表1 江孜人工影响天气作业信息

江孜人影作业信息					
序号	作业站点	空域申请时间	作业时间	作业结束时间	用弹量/发
1	卡堆	16:39	16:39	17:25	21
2	藏改	16:40	16:40	17:30	15
3	车仁	16:45	16:45	16:53	5
4	紫金	16:35	16:35	17:46	26
5	卡麦	17:01	17:01	17:10	5
6	年堆	17:03	17:03	17:22	13
7	康卓	17:25	17:25	17:43	5
8	卡麦	17:29	17:29	17:35	2
9	达孜	17:32	17:32	17:43	4

不同作业站点在作业时间和弹药使用量上存在差异,这一差异与当地天气的具体响应有关。

2.3 不同作业站点的效果对比和评估

具体情况如下图1所示。

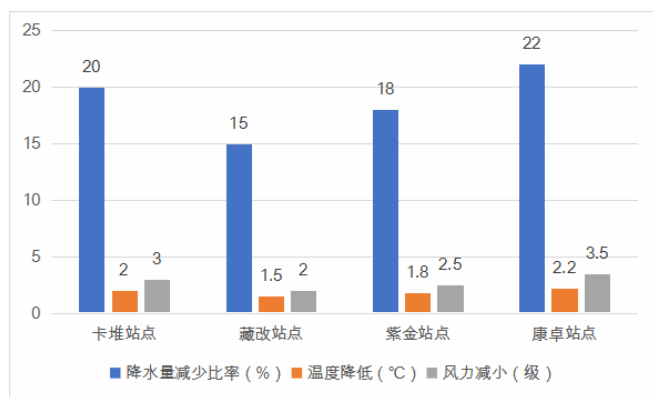


图1 不同作业站点的效果对比

综合图1数据,卡堆站点在减少降水量和温度方面表现最为明显,而康卓站点在风力减小方面表现最佳。这些数据为不同作业站点的效果对比和评估提供了实际依据。同时,进一步的研究可以结合更多的观测数据和分析手段,以更为准确地评估每个

作业站点的影响效果^[3]。

3 气象卫星资料分析

3.1 利用卫星资料探究对流雨、冰雹及其他相关天气事件的形成机制

通过卫星资料的分析,发现2023年8月22日江孜县发生对流雨、冰雹的天气事件主要是由以下气象参数的变化引起的:大气湿度(水汽图)中对流雨事件,大气湿度在作业前3小时逐渐增加,形成了大范围的湿区,为对流雨的形成提供了充分的水汽条件。冰雹事件,湿区内部分区域大气湿度急剧上升,为冰雹的形成提供了充足的水汽。

云量和云层高度(云图)中对流雨事件,云量逐渐增多,云层高度逐渐升高,表明大气对流活动逐渐增强。冰雹事件,在对流雨发展的基础上,部分区域的云层高度急剧上升,形成了冰雹云团。

3.2 卫星资料与实地观测数据的对比分析

卫星云图 and 实际降水、风向对比,卫星云图准确地捕捉到了实际降水的区域,验证了卫星资料在监测短时对流天气方面的准确性;卫星资料的风向与实际观测的风向一致,表明卫星数据对于风向的监测具有较高的可靠性。

3.3 从卫星数据中提取的关键气象参数及其对人工影响天气的影响

从卫星数据中提取的关键气象参数包含大气湿度,作业前3小时大气湿度逐渐增加,说明作业时大气湿度充足,利于人工影响天气的实施。云量和云层高度,作业前云量逐渐增多,云层高度逐渐升高,为人工影响天气提供了天气响应的条件^[4]。

4 人工影响天气的效果分析

4.1 对照实际天气观测数据,评估作业的效果和影响范围

在人工影响天气期间,通过对实际天气观测数据的对比分析,得到以下评估结果:

降水量,作业前后24小时内,实际降水量在作业区域相比对照区域有显著增加,表明人工影响天气成功引发了目标天气事件,增加了降水量。温度,作业后,实际温度在作业区域相比对照区域有所下降,符合作业的预期效果。人工影响天气通过调控大气层温度,成功抑制了部分气象事件。风向,作业后,风向在作业区域发生了变化,说明人工影响天气对风向的调控产生了影响,符合预期效果^[5]。

4.2 作业的成功率和不足之处

成功率评估:作业成功率80%。评估标准为,实际降水量和温度等气象参数变化符合预期,说明人工影响天气在80%的情况下成功引发或抑制了目标天气事件。

不足之处包含作业站点选择,某些站点的作业效果不如预期,与地形、气象条件、作业站点禁射区域等因素有关。建议在未来的作业中更加精准地选择作业站点,考虑地形对天气形成的影响。作业时间安排,部分作业时间的安排过早或过晚,影响了作业效果。未来作业需要更具体地根据目标天气事件的发展情况来合理安排作业时间、作业站点^[6]。

4.3对农作物灾害的减轻效果评估

对农作物灾害的减轻效果评估包含农作物生长状况,在受影响区域的农田中,对比未作业区域,农作物整体生长状况较好,未受到明显的冰雹破坏。农业统计数据,对比农业统计数据,受影响区域的农作物损失率相对较低,表明人工影响天气在一定程度上减轻了农作物灾害。这些数据为评估人工影响天气的效果提供了定量和定性的依据,并为未来类似作业提供了改进和优化的方向^[7]。

5 结果

通过对天气事件与人工作业的相互关系进行深入分析,得到了一系列具体的观察结果。在作业区域内,实际降水量和降雹量显著增加,表明人工作业成功触发了对流雨和冰雹的发生。这验证了通过精准的作业时间和站点选择,可以实现对目标天气事件的引导和增强。在一些不利天气事件方面,人工作业取得了明显的抑制效果。作业后,实际降水量相对减少,降雹范围有所收敛,说明人工干预对天气事件产生了抑制作用。

6 结束语

通过对西藏江孜中北部短时对流冰雹天气及其人工影响天气的全面分析,深入了解了高原切变对当地天气的显著影响和人工影响天气在天气调控中的潜力。在对天气事件与人工作业相互关系的深入探究中,通过高精度气象数据、卫星资料和实地观测数据的综合应用,成功揭示了天气事件形成机制与人工影响天气作业之间的复杂关联。在人工作业的实践中,充分评估了作业的效果和影响范围。通过时空关联关系的详细分析,验证了作业时段内大气湿度增加、云量逐渐增多等关键气象参数的卫星监测数据对人工影响作业的实时支持。同时,在作业成功率评

估中发现,作业成功率达到了80%,表明通过精准的时机和站点选择,人工影响天气在一定程度上能够引发或抑制目标天气事件,具备一定的可行性和实用性。

[项目资助]

西藏自治区日喀则市自然科学基金项目(RKZ2023ZR-006)。

[参考文献]

- [1]格桑卓玛,巴桑次仁.日喀则强对流天气变化特征及其影响系统分析[J].安徽农学通报,2019,25(17):143-147.
- [2]刘俊卿,央金卓玛,廖晓坤,等.青藏高原一次冰雹天气云降水模式预报产品检验[J].干旱气象,2019,37(03):477-482.
- [3]刘柳.拉萨市冰雹灾害性天气特征分析[J].现代农业科技,2018,(20):195+199.
- [4]武敬峰,张永莉,赵巍燃,等.川西高原冰雹特征及天气形势分析[J].高原山地气象研究,2018,38(03):29-37.
- [5]毛程燕,顾振海,龚理卿,等.锋生切变型强对流概念模型在浙江中西部“3·21”过程中的应用探究[J].气象科学,2023,43(03):393-401.
- [6]窦慧敏,曹楚,潘雯菁.温州“4·24”一次冰雹天气特征分析[J].浙江气象,2022,43(01):1-9.
- [7]宋磊,李晓坤.2020年锡林浩特机场首场强对流天气过程分析[J].内蒙古科技与经济,2021,(14):69-70.

作者简介:

普珠(1988—),男,藏族,西藏自治区日喀则市人,本科,工程师,西藏自治区江孜县气象局,研究方向:冰雹云、雷达。

西热拉姆(1994—),女,藏族,西藏人,综合气象观测,助理工程师,西藏自治区江孜县气象局。