

# 六盘水市水城区人工影响天气作业站点优化布局对农业产业的影响

罗通均<sup>1\*</sup>, 彭杰<sup>2</sup>, 陈俊尧<sup>1</sup>, 孙传东<sup>3</sup>, 段盘柱<sup>4</sup>

<sup>1</sup>六盘水市水城区气象局, 贵州 六盘水

<sup>2</sup>黔西市气象局, 贵州 毕节

<sup>3</sup>六盘水市气象局, 贵州 六盘水

<sup>4</sup>盘州市气象局, 贵州 六盘水

收稿日期: 2024年12月22日; 录用日期: 2025年1月19日; 发布日期: 2025年1月28日

## 摘要

近年来, 六盘水市水城区频繁遭受春旱和夏季冰雹等气象灾害, 严重制约农业产业的发展。本文通过分析水城区冰雹路径, 提出了科学的防雹增雨防灾减灾规划, 拟在米箩镇新增设“米箩茶厂”移动火箭作业站点, 并对鸡场移动火箭作业站点的位置进行优化调整。通过对优化后的人工影响天气作业效果进行分析, 结果显示优化布局显著提高了防雹增雨的效果, 有效减少了气象灾害对农业产业的影响, 为水城区农业产业的稳定发展提供了有力支持。

## 关键词

人工影响天气, 防灾减灾, 优化, 影响

## The Impact of Optimizing the Layout of Weather Modification Stations in Shuicheng District, Liupanshui City on the Agricultural Industry

Tongjun Luo<sup>1\*</sup>, Jie Peng<sup>2</sup>, Junyao Chen<sup>1</sup>, Chuandong Sun<sup>3</sup>, Panzhu Duan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Liupanshui Shuicheng District Meteorological Bureau, Liupanshui Guizhou

<sup>2</sup>Qianxi Meteorological Bureau, Bijie Guizhou

<sup>3</sup>Liupanshui Meteorological Bureau, Liupanshui Guizhou

<sup>4</sup>Panzhou Meteorological Bureau, Liupanshui Guizhou

\*通讯作者。

文章引用: 罗通均, 彭杰, 陈俊尧, 孙传东, 段盘柱. 六盘水市水城区人工影响天气作业站点优化布局对农业产业的影响[J]. 气候变化研究快报, 2025, 14(1): 150-155. DOI: 10.12677/ccrl.2025.141016

## Abstract

In recent years, Shuicheng District of Liupanshui City has been frequently hit by meteorological disasters such as spring drought and summer hail, posing a severe constraint on the growth of the agricultural industry. This paper delves into the hail trajectories in Shuicheng District and puts forward a scientific plan for hail prevention, rain enhancement, and disaster mitigation. It envisages the establishment of a new mobile rocket operation site at the “Miluo Tea Factory” in Miluo Town, alongside the optimization and adjustment of the existing mobile rocket operation site in Jichang. An assessment of the enhanced weather modification operations reveals that the optimized layout has markedly improved the outcomes of hail prevention and rain enhancement, effectively mitigating the impact of meteorological disasters on the agricultural industry and providing robust support for the stable development of the agricultural industry in Shuicheng District.

## Keywords

Weather Modification, Disaster Prevention and Mitigation, Optimization, Impact

Copyright © 2025 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

近年来，六盘水市水城区频繁遭受春季干旱及夏季冰雹灾害侵袭，导致农作物减产、品质下降，严重制约当地农业产业的可持续发展。干旱和冰雹灾害对农业产业的影响是显著的，农作物减产和品质下降会导致农民收入减少，农田设施设备的损坏也会增加农民的经济负担，进而影响农村经济的发展[1]。

为贯彻落实习近平总书记关于防灾减灾救灾的重要指示批示精神，积极响应国务院和省市区关于防灾减灾救灾工作的部署要求，水城区委、区政府及区气象局大力加强人工影响天气工作，提升防灾减灾能力。其中，优化人工影响天气作业站点布局是关键举措之一。本文从深入分析水城区的冰雹路径出发，结合农业产业布局特点，优化人工影响天气作业站点布局[1]。通过分析优化后的作业效果，评估站点布局调整对农业产业的影响。本文不仅为水城区防灾减灾工作提供了科学依据，也为人工影响天气作业站点的优化布局提供了有益的参考和借鉴。

## 2. 水城区气候特征与冰雹路径分析

### 2.1. 水城区气候概述

水城区位于贵州省西部，处于中国凉都六盘水市腹地，东邻六枝特区和纳雍县，西接威宁县和云南省宣威市，南抵盘州市和普安县，北连赫章县。地处中亚热带季风气候区，属于高原季风气候，年平均气温 12.9℃，年平均降雨量 1158.0 毫米，主要气候特点是春秋相连、冬无严寒、夏无酷暑，四季不明显。

水城区属于低纬高海拔山区，境内山高谷深、沟壑纵横，最高海拔 2865.2 米，最低海拔 631 米，立体气候明显，自然灾害频发，其中冰雹是水城区较为严重的气象灾害。

## 2.2. 近年冰雹灾害情况

近年来，水城区冰雹灾害呈现逐年加重的趋势，年降雹时限明显增加，2至9月均可出现。如2015年5月11日，水城区所辖青林、南开、金盆、木果、比德、化乐、董地、阿戛等8个乡镇遭受风雹灾害，持续时间最长约20分钟，冰雹直径最大28毫米，造成37215人受灾；受灾面积2426公顷，成灾1382公顷，绝收718公顷。2022年5月8日，水城区阿戛、蟠龙等乡镇遭受冰雹、洪涝灾害，仅阿戛、蟠龙2个乡镇烤烟种植区域遭受冰雹灾害面积就高达3200余亩，涉及农户203户，其中1500余亩受灾程度十分严重。

## 2.3. 水城区冰雹路径分析

水城区冰雹路径图  
Hail Path Map in Shuicheng District



Figure 1. Hail path map in Shuicheng District  
图 1. 水城区冰雹路径图

影响水城区的冰雹主要来自于北部及西部，结合水城区地形特点，得出冰雹路径主要有五条(图 1)。其中西面 3 条，分别从西面坪寨、都格、鸡场进入，自西向东影响全区；北面 2 条，分别从北面董地、玉舍进入，自北向南影响全区。

### 3. 防灾减灾规划

#### 3.1. 原有站点情况

米箩镇(图 1)位于水城区中部，贵州高原向云南高原过渡地带，地势较为平缓，主产粮食作物为玉米、水稻，主要经济作物有猕猴桃、茶叶、烤烟、核桃、蔬菜等，易受天气影响，对人工影响天气依赖程度高。目前设有人工影响天气作业设备“三七”高炮一门，固定火箭发射装置一架，移动火箭发射装置一架，有人工影响天气作业站点坐标两个，一个位于政府驻地，一个位于猕猴桃产业园区旁。

鸡场镇(图 1)海拔落差大，经济作物以低热河谷地带和中高海拔地区的果蔬、农畜特色产品为主，种植早熟蔬菜、寿桃、猕猴桃、核桃、茶叶和中药材等，容易遭受气象灾害。目前设有移动火箭发射装置一架，人工影响天气作业站点坐标一个，位于大棚蔬菜基地旁。鸡场镇区域内多处地质灾害隐患点，严重威胁交通运输、农业生产，人工影响天气作业安全也受到严重威胁[2]。

#### 3.2. 新增站点规划

基于冰雹路径分析，为了更有效地应对冰雹灾害，决定在米箩镇增设一个新的移动火箭作业站点——“米箩茶厂”站点。首先，米箩镇位于冰雹灾害路径的核心地带，冰雹活动极为频繁。因此，在米箩镇增设作业站点，不仅可以实现对这一高风险区域的有效覆盖，还能提高防灾减灾措施的及时性和准确性，最大限度地减少冰雹灾害带来的损失。其次，米箩镇及其周边地区是猕猴桃、茶叶、樱桃等经济作物产区，是当地农民的重要经济来源。冰雹对猕猴桃、茶叶、樱桃的破坏力极大，一旦遭受冰雹袭击，会导致农作物产量和质量的急剧下降[3]。在“米箩茶厂”增设移动火箭作业站点，不仅能够最大程度地保护产业园区免受冰雹灾害的侵袭，还能够保障农民的切身利益，促进当地经济的可持续发展。

#### 3.3. 调整站点规划

基于冰雹路径分析，为了进一步提升鸡场镇及发耳园区、杨梅园区的防雷能力，确保农业生产的安全与稳定，计划对鸡场镇现有的移动火箭作业站点进行优化调整。鸡场镇现有的移动火箭作业站点虽然在一定程度上发挥了作用，但在布局上仍存在明显的不足，站点的位置存在一定的盲区，无法完全覆盖产业园区和部分冰雹高发地段，防雷作业的效果并不理想[4]。特别是当前作业点因地质灾害造成道路通行风险较高，安全隐患大。当前这种情况不仅不能消除冰雹对农作物的潜在威胁，也无法充分发挥人工影响天气对农业的保护作用，还会产生人工影响天气作业安全生产风险。为了解决这一问题，决定对现有站点进行重新定位，将其向西南移动约 3 公里。这一调整经过了多次实地考察和科学计算，确保新的站点位置避开地质灾害隐患路段，能够更好地覆盖冰雹高发区域，减少盲区，且优化后的站点位置将更接近冰雹路径的核心区域，能够更快地响应冰雹预警，防雷作业能更大程度减少冰雹对农作物的损害。

## 4. 作业站点优化布局设计

### 4.1. 站点新增与调整

米箩镇目前两个人工影响天气作业站点作业有效范围不能全面覆盖米箩经济作物产业园区，对区域内猕猴桃、茶叶、樱桃等产业气象灾害不能进行有效防御。根据米箩镇产业需求及镇政府相关要求，根据冰雹在米箩镇路径，结合地形地貌特点和交通、电力设施布局，确定新增设“米箩茶厂”人工影响天

气作业站点，能有效防护茶叶产业园区及周边樱桃、蔬菜等产业。

鸡场镇目前人工影响作业站点作业有效范围不能全面覆盖区域内产业园区、也不能辐射周边的发耳产业园区及杨梅产业园区，且作业点因地质灾害造成道路通行风险较高，灾害天气作业时安全隐患大。根据鸡场镇冰雹路径、交通条件、地理位置及周边产业布局，确定向冰雹路径上游的西南方向调整鸡场人工影响天气作业站点位置，既能避开地质灾害隐患点、厂区和城镇居民区，又能防护辖区内猕猴桃、茶叶、大棚等果蔬，还能辐射防护没有人工影响天气作业站点的发耳和杨梅两镇农业产业。

#### 4.2. 经纬度测量

2024年3月，委托具有相关测绘资质的贵州新寰土地管理有限公司，对新增设的米箩茶厂火箭作业点、调整位置的鸡场火箭作业点的位置进行准确测量，并对全区所有固定高炮作业点及流动火箭作业点的经纬度进行测量准确定位。并将精准定位上报上级主管气象部门，便于人工影响天气安全管理和作业调度指挥。

#### 4.3. 作业效果

2024年4月，依照《中华人民共和国民用航空法》《中华人民共和国飞行基本规则》的有关规定，经六盘水市气象局逐层请示向贵州省气象局和昆明空域空管中心申请新增设米箩茶厂和调整鸡场移动火箭作业点空域坐标，获得批准。2024年汛期，水城区人工影响天气申请防雷作业142次，增雨作业13次，共计防雷增雨作业155次，使用人雨弹三千余发，火箭弹二十多枚，汛期防区内未发生严重冰雹灾害。其中新增设的米箩茶厂和调整的鸡场人工影响天气作业站点，利用火箭开展防雷增雨作业5次，作业后无冰雹灾害发生。在冰雹灾害较重的背景下，通过防雷增雨作业，有效减轻冰雹、干旱灾害对烟草、猕猴桃、樱桃等作物的伤害，确保了农业生产的安全稳定，减少了农户的损失。

### 5. 作业站点优化布局效果分析

#### 5.1. 农业产业影响

科学合理的站点布局，使人工影响天气作业效果更加显著。增雨作业在干旱期间增加了降雨量，缓解了土壤缺水的问题，保障了农作物的正常生长需求；防雷作业减少了冰雹对农作物叶片、茎干和果实的破坏，避免了因冰雹打击导致的减产和品质下降[5]。优化后的作业站点布局还能够促进农业技术的创新和应用，推动农业现代化进程，提升农业产业的整体竞争力。米箩镇和鸡场镇特色经济作物红心猕猴桃，产量高、品相优、口感好，备受消费者喜爱，远销省内外，是两乡镇经济支柱产业。通过人工影响天气作业，缓解经济作物受干旱影响，降低冰雹灾害对农业产业影响，从而促进增产增收。同时，先进的气象监测技术和精准的人工影响天气设备的应用，使得农业生产更加科学化、智能化，为农业可持续发展提供了有力支撑。

#### 5.2. 经济效益分析

经济效益主要体现在农业增产增收和减少灾害损失两个方面。一方面，通过人工影响天气作业，有效改善了农作物的生长环境，提高了农作物的产量和品质。特别是在米箩镇和鸡场镇等冰雹和干旱灾害频发的地区，优化后的作业站点布局使得农作物受灾程度显著降低，产量保持稳定增长，为农民带来了实实在在的效益。另一方面，减少灾害损失也是优化布局带来的重要经济效益。米箩镇和鸡场镇作业站点优化后，可以更快速、更准确地响应气象灾害预警，及时开展防雷和增雨作业，不仅提高了作业的效率，还增强了农民对灾害的应对能力，减少因灾害导致的劳动和时间成本，进一步提高了农业生产的整

体经济效益。

### 5.3. 社会效益分析

人工影响天气作业站点优化布局在促进社会稳定方面发挥了积极作用。首先，冰雹等自然灾害常常导致农作物受损，影响作物产量和质量，进而引起市场供需失衡和价格波动[5]。通过精准的人工影响天气作业，可以有效减少这些灾害的影响，确保农产品的稳定供应，从而维护市场价格的平稳，减少因灾害导致的社会不稳定因素。其次，优化后的作业站点布局提高了农业生产的效率和质量，为农民提供了更稳定、更可靠的收入来源，有助于增强农民的获得感和幸福感。农民的收入增加和生活质量的提高，有助于提升整个农村地区的和谐与稳定。

## 6. 结论与讨论

综上所述，通过对水城区冰雹路径的分析，新增设米箩茶厂和调整鸡场人工影响天气作业站点，优化布局全区人工影响天气作业站点，显著提高了防雷增雨效果，减少了冰雹和干旱对农作物的破坏。优化布局还提高了农业生产效率，提升了农业整体效益。从经济效益看，优化布局为农民带来了增收效益，减少了经济损失。从社会效益来看，促进了社会稳定，确保了农民生活保障，促进了相关产业发展。

为了进一步提高防雷和增雨作业的效果，促进农业产业可持续发展：一是根据产业园区位置、冰雹路径、交通条件和地形特点，合理布设人工影响天气作业设施装备，确保极端天气来临时能有效进行人工干预；二是加强气象监测和预警系统的建设，通过增设更多的气象观测站和安装先进的气象雷达设备，实时监测天气变化，提前发布预警信息，有助于及时开展人工影响天气作业，减少气象灾害对农业生产的影响；三是推广气象科普培训和农业气象技术支持，通过举办培训班、发放宣传手册等方式，普及气象知识和防灾减灾技术，帮助农民更好地应对各种气象灾害，提高农业生产的整体水平。

## 参考文献

- [1] 李志, 郑晓泽, 杨丹. 人工影响天气地面火箭作业点选址技术分析[J]. 农业灾害研究, 2024, 14(3): 214-216.
- [2] 陈昌, 钟建洪, 游积平, 等. 地面火箭增雨作业点选址及风险排查的方法[J]. 广东气象, 2022, 44(4): 51-53.
- [3] 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.
- [4] 袁淑文, 王跃宁. 人工影响天气固定作业站点标准化建设探讨[J]. 农业灾害研究, 2024, 14(5): 137-139+142.
- [5] 陈俊杰. 人工影响天气在农业生产服务中的重要性及应用[J]. 农业灾害研究, 2023, 13(8): 199-201.