

韶关农业气象灾害特征分析及防灾减灾对策

林青, 黄爱民*, 何蕊, 朱文鸿

广东省翁源县气象局, 广东 韶关

收稿日期: 2026年2月25日; 录用日期: 2026年3月21日; 发布日期: 2026年3月27日

摘要

为掌握韶关主要农业气象灾害发生规律, 本研究基于韶关1978~2020年逐日最高、最低气温、降水量数据, 选取极端天气持续日数表征韶关农业气象灾害指标, 分析韶关近43 a农业气象灾害的时空分布特征及振荡周期, 并提出相应的防御措施。结果表明: 近43 a来韶关连续高温日数呈上升趋势、“东北部多, 东南和西北部少”的分布特点, 存在着15~25、10~15、6~14、2~6年的周期变化规律; 连续低温日数呈下降趋势、“北多南少”的分布特点, 存在着15~25、10~15、8~15、2~8年的周期变化规律; 连续暴雨日数呈上升趋势及“南多北少”的分布特点, 存在着20~25、10~15、5~10、2~8年的周期变化规律; 连续干旱日数呈下降趋势及“南多北少”的分布特点, 存在着15~25、10~20、5~10、2~7年这四类尺度的周期变化规律。

关键词

韶关, 农业气象灾害, 特征分析

Analysis of Agricultural Meteorological Disaster Characteristics and Disaster Prevention and Reduction Strategies in Shaoguan

Qing Lin, Aimin Huang*, Rui He, Wenhong Zhu

Guangdong Wengyuan Meteorological Bureau, Shaoguan Guangdong

Received: February 25, 2026; accepted: March 21, 2026; published: March 27, 2026

Abstract

In order to understand the occurrence patterns of major agricultural meteorological disasters in

*通讯作者。

文章引用: 林青, 黄爱民, 何蕊, 朱文鸿. 韶关农业气象灾害特征分析及防灾减灾对策[J]. 气候变化研究快报, 2026, 15(2): 498-506. DOI: 10.12677/ccrl.2026.152055

Shaoguan, this study is based on the daily highest and lowest temperature and precipitation data in Shaoguan from 1978 to 2020, selects the number of days of extreme weather to represent the agricultural meteorological disaster index in Shaoguan, analyzes the spatiotemporal distribution characteristics and oscillation cycles of agricultural meteorological disasters in Shaoguan in the past 43 years, and proposes corresponding defensive measures. The results show that in the past 43 years, the number of consecutive high-temperature days in Shaoguan has shown an upward trend, with a distribution characteristic of “more in the northeast, less in the southeast and northwest”, and a cyclical change pattern of 15~25, 10~15, 6~14, and 2~6 years; the number of consecutive low-temperature days has shown a downward trend, with a distribution characteristic of “more in the north and less in the south”, and a cyclical change pattern of 15~25, 10~15, 8~15, 2~8 years. The number of consecutive heavy rain days shows an upward trend and the distribution characteristics of “more in the south and less in the north”, and there are cyclic changes of 20~25, 10~15, 5~10, and 2~8 years; the number of consecutive drought days shows a downward trend and the distribution characteristics of “more in the south and less in the north”, there are four types of cyclic changes: 15~25, 10~20, 5~10, and 2~7 years.

Keywords

Shaoguan, Agricultural Meteorological Disasters, Characteristic Analysis

Copyright © 2026 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

气候变化对农业的影响一直以来都是国内外关注和研究的热点和焦点问题，也是影响农业生产的重要因素之一。韶关位于广东省北部，地处五岭山脉南麓，北江中上游地区，内联珠三角，外接湘赣，地形以山地、丘陵为主，地势北高南低，属于典型的中亚热带季风气候，同时受南岭山脉地形影响，温暖湿润，日照充足，雨热同期，无霜期较长。韶关农业气象灾害发生的种类多、分布广、频率高，是全国农业气象灾害最严重的省市之一。近年来，关于农业气象灾害方面的研究不少，李长生[1]等对内蒙古1970~2006年的主要农业气象灾害干旱、洪涝、低温和风雹发生规律及发展的趋势进行分析，结果表明：干旱灾害发生呈上升趋势，而洪涝、低温和风雹均呈抛物线型。陈玲丽[2]等对贵州普定县近30a年气象灾害统计分析结果表明：普定县主要农业气象灾害有暴雨、冰雹、低温冷害，低温冷害发生频次最高。汪甫[3]等基于江西省气温和降水资料分析近56年主要农业气象灾害的时空特征和震荡周期，结果表明江西省农业气象灾害的发生在新世纪有增加的趋势，特别是高温灾害和洪涝灾害有明显扩大的迹象。戴润[4]等对韶关干旱成因进行分析，得出韶关极易发生干旱，其中秋、冬季出现干旱的机率更大。关于韶关水稻、烟叶、沙田柚、三华李等特色农作物气象灾害分析也有一定的研究[5]-[9]。不管是南方还是北方，农业生产均受干旱、洪涝、低温冻害的影响。为反映极端天气对农业生产的影响，选取极端气象事件的持续性指标，探究农业气象灾害中的干旱洪涝和高温低温霜冻灾害在韶关的时空分布特征，以期期为韶关优化农业生产防灾减灾策略，促进农业可持续发展提供科学依据。

2. 数据来源与方法

2.1. 气象资料来源及统计方法

气象数据选取韶关市8个国家基本气象站1978~2020年逐日最高、最低气温及降水量数据。依托

Excel、Matlab、Arcgis 软件运用线性分析、反距离权重法、突变检验、小波分析等分析农业气象灾害的时空分布特征和周期重现期特征。

2.2. 农业气象灾害指标

本研究根据连续极端天气日数作为统计标准，参考韩明臣等对中国农业气象灾害指标定义韶关洪涝灾害、高温灾害、低温灾害及干旱指标[3][10][11](表 1)。

Table 1. Definitions of agricultural meteorological disaster indicators

表 1. 农业气象灾害指标定义

灾害	统计标准	定义	时间尺度
高温热害	连续高温日数(d)	日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ，连续 ≥ 3 d	1 年
低温灾害	连续低温日数(d)	日最低气温 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，连续 ≥ 3 d	1 年
洪涝灾害	暴雨日数(d)	24 h 降雨量 ≥ 50 mm	1 年
干旱灾害	连续干旱日数(d)	24 h 降雨量 < 1 mm，连续 ≥ 16 d	1 年

3. 韶关农业气象灾害特征分析

3.1. 韶关农业气象灾害时间分布特征

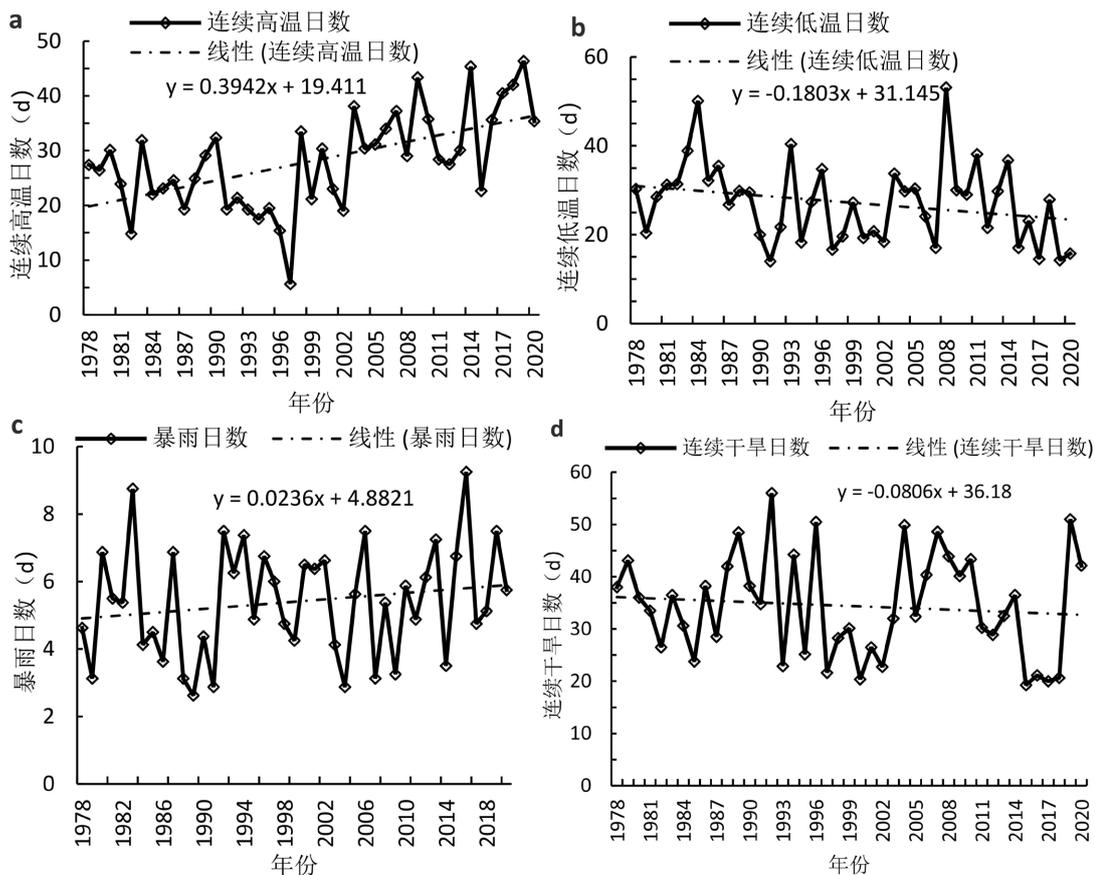
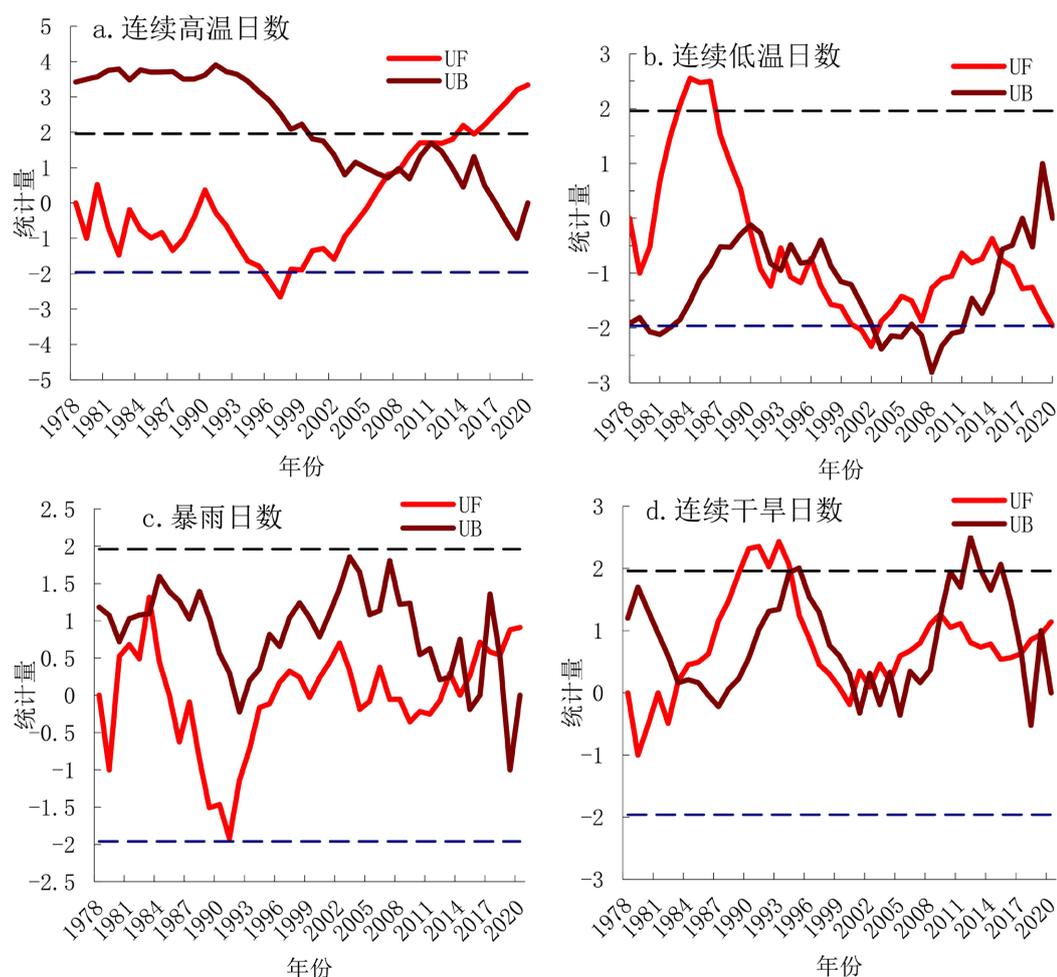


Figure 1. Annual variations of the number of consecutive days of high temperature (a), low temperature (b), heavy rainstorm (c), drought (d) in Shaoguan

图 1. 韶关连续高温(a)、低温(b)、暴雨(c)、干旱(d)日数年际变化

从图 1 和图 2 可以看出, 近 43 a 来韶关连续高温日数总体上呈上升态势, 以 $3.942/10$ a 的倾向率增加。年际变化来看 2014 和 2019 年的平均连续高温日数最多, 分别为 45.4 和 46.4 d, 1997 年高温日数最少, 为 5.6 d, 最高和最低之间相差 40.8 d (图 1(a))。2008 年开始突变增加, 连续高温日数呈增加趋势($UF > 0$), 其中 2016 年之后显著增加(图 2(a)); 连续低温日数总体呈下降趋势, 下降速率为 $1.803/10$ a, 最多的年份(53.1 d, 2008 年)与最少的年份(14 d, 1991 年)相差 39.1 d (图 1(b))。连续低温日数在 1990 年突变减少, 其中 2002~2012 年显著减少(图 2(b)); 连续暴雨日数总体呈上升趋势, 上升速率为 $0.236/10$ a, 多年平均暴雨日数为 5.5 d, 最大暴雨日数(9.3 d, 2016 年)和最小暴雨日数(2.6 d, 1989 年)相差 6.7 d (图 1(c))。在 2013 年暴雨日数突变增加(图 2(c)); 连续干旱日数总体呈下降趋势, 下降速率为 $0.806/10$ a, 在不同年份具有较大的波动性, 多年平均连续干旱日数为 34.4 d, 最大连续干旱日数(56 d, 1992 年)和最小连续干旱日数(19 d, 2015 年)相差 37 d (图 1(d))。连续干旱日数突变点较多波动较大(图 2(d))。



注: 图中虚线为 0.05 显著水平。

Figure 2. MK statistics curve of the continuous high temperature (a), low temperature (b), heavy rain (c), and drought (d) in Shaoguan

图 2. 韶关连续高温(a)、低温(b)、暴雨(c)、干旱(d)日数 MK 统计量曲线

3.2. 韶关农业气象灾害空间分布特征

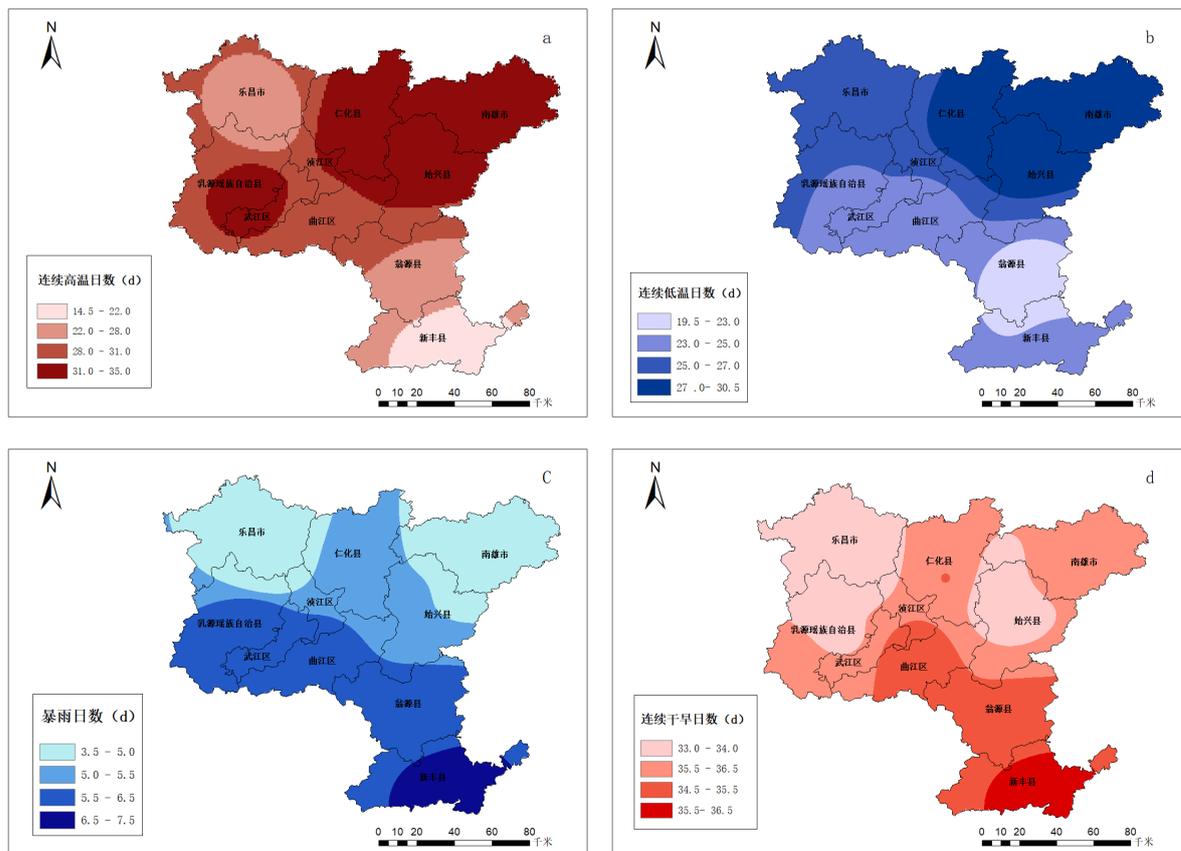
基于 Arcgis 软件中对韶关连续高温、低温、暴雨日数和干旱日数做空间插值处理, 获得韶关连续高

温、低温、暴雨日数和干旱日数空间分布图(图 3)。从图 3(a)中可以看出, 韶关 1978~2020 年平均连续高温日数呈“东北部多, 东南和西北部少”的分布特点。连续高温日数最多出现在仁化、南雄、始兴和乳源, 多年平均连续高温日数达 33 d 左右, 从中部往西北和东南方向逐渐减少, 最少的是新丰, 多年平均仅 14.5 d。

从图 3(b)中可以看出, 韶关 1978~2020 年平均连续低温日数呈“北多南少”的分布特点, 低温日数呈东北往西南方向逐渐减少, 最大值分布在东北部, 达 27 d 以上; 最小值分布在南部, 不足 23 d。

从图 3(c)中可以看出, 韶关 1978~2020 年平均连续暴雨日数呈“南多北少”的分布特点, 暴雨日数呈北往南方向逐渐递增, 最大值区在新丰县, 达 7.5 d; 最小值分布在西北和东北部, 不足 5 d。

从图 3(d)中可以看出, 韶关 1978~2020 年平均连续干旱日数呈“南多北少”的分布特点, 连续干旱日数呈北往南方向逐渐递增, 最大值区在新丰县, 达 35 d 以上; 最小值分布在西北部和中东部, 主要集中在乐昌市、乳源北部和始兴中北部。



注: 该图基于自然资源部标准底图服务网站下载的审图号为 GS(2024)0650 号的标准地图制作, 底图无修改。

Figure 3. Spatial distribution of the consecutive days of high temperature (a), low temperature (b), heavy rainstorm (c), and drought(d) in Shaoguan from 1978 to 2020

图 3. 韶关 1978~2020 年连续高温(a)、低温(b)、暴雨(c)、干旱(d)日数空间分布

3.3. 韶关农业气象灾害周期重现特征

基于 Matlab 软件分别对韶关 1978~2020 年平均连续高温、低温、暴雨、干旱日数做小波分析。从图 4 小波系数实部等值线图可以看出, 韶关连续高温日数演变过程中存在着 15~25、10~15、6~14、2~6 年

这四类尺度的周期变化规律。在 15~25 年时间尺度上呈现出了少 - 多的周期振荡准 4 次振荡；在 10~15 年时间尺度上呈现出了少 - 多的周期振荡准 8 次振荡，且在整个分析时段都表现的很稳定，因此具有全域性；在 6~14 年时间尺度上则在 1990 年之后的表现较为稳定。另，从小波方差图可以看出，连续高温日数存在 2 个较为明显的峰值，分别是准 2 年、准 10 年的时间尺度，其中最大的方差值对应准 2 年的时间尺度，这也表明准 2 年的周期振荡最强，是高温日数年变化的第 1 主要周期。目前处于连续高温日数偏少期。

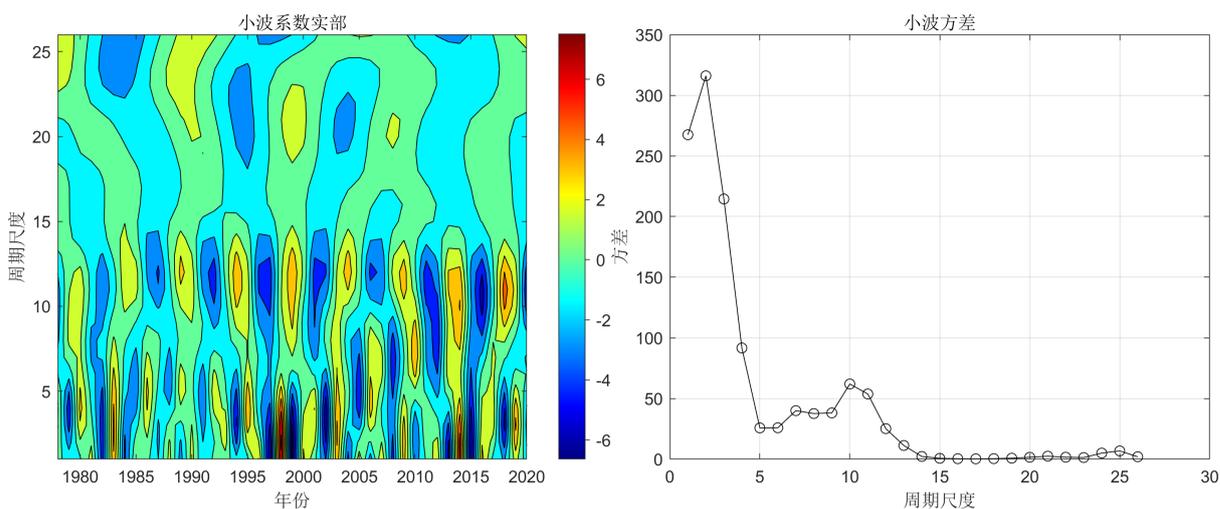


Figure 4. The real part of the wavelet coefficient and wavelet variance of the continuous high temperature days in Shaoguan from 1978 to 2020

图 4. 韶关 1978~2020 年连续高温日数小波系数实部等值线图和小波方差

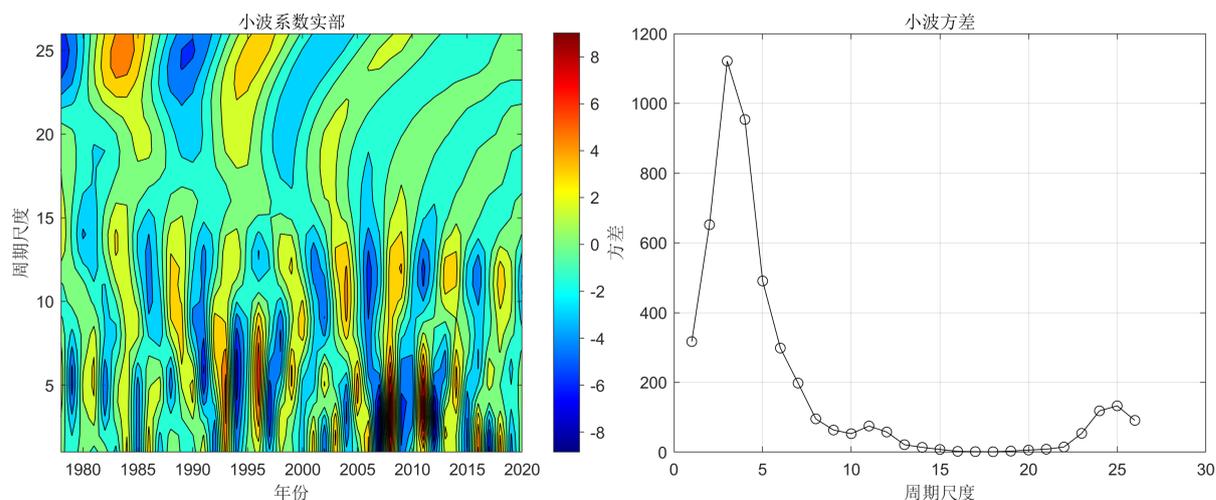


Figure 5. The real part of the wavelet coefficient and wavelet variance of the continuous cold wave day in Shaoguan from 1978 to 2020

图 5. 韶关 1978~2020 年连续低温日数小波系数实部等值线图和小波方差

从图 5 小波系数实部等值线图可以看出，韶关连续低温日数演变过程中存在着 15~25、10~15、8~15、2~8 年这四类尺度的周期变化规律。在 15~25 年时间尺度上呈现出了少 - 多的周期振荡准 4 次振荡；在 10~15 年时间尺度上呈现出了少 - 多的周期振荡准 8 次振荡，且在整个分析时段都表现的很稳定，因此具有全域性；在 8~15 年时间尺度上则呈现出了多 - 少的周期振荡准 8 次振荡，同时在 2000 年之后的表

现较为稳定。另，从小波方差图可以看出，连续低温日数存在 3 个较为明显的峰值，准 3 年是低温日数年变化的第 1 主要周期。目前处于连续低温日数偏少期。

从图 6 小波系数实部等值线图可以看出，韶关连续暴雨日数演变过程中存在着 20~25、10~15、5~10、2~8 年这四类尺度的周期变化规律。在 20~25 年时间尺度上呈现出了少 - 多的周期振荡准 4 次振荡，同时在 2000 年之前的表现较为稳定；在 10~15 年时间尺度上呈现出了少 - 多的周期振荡准 8 次振荡，且在整个分析时段都表现的很稳定，因此具有全域性；在 5~10 年则在 1990 年之前和 2000 年之后的表现较为稳定；而 2~8 年这一尺度的周期变化在 2000 年之后表现较为稳定。另，从小波方差图可以看出，暴雨日数存在 3 个较为明显的峰值，分别是准 5 年、准 11 年和准 23 年的时间尺度，其中最大的方差值对应准 5 年的时间尺度，这也表明准 5 年的周期振荡最强，是暴雨日数年变化的第 1 主要周期。目前处于暴雨日数偏少期。

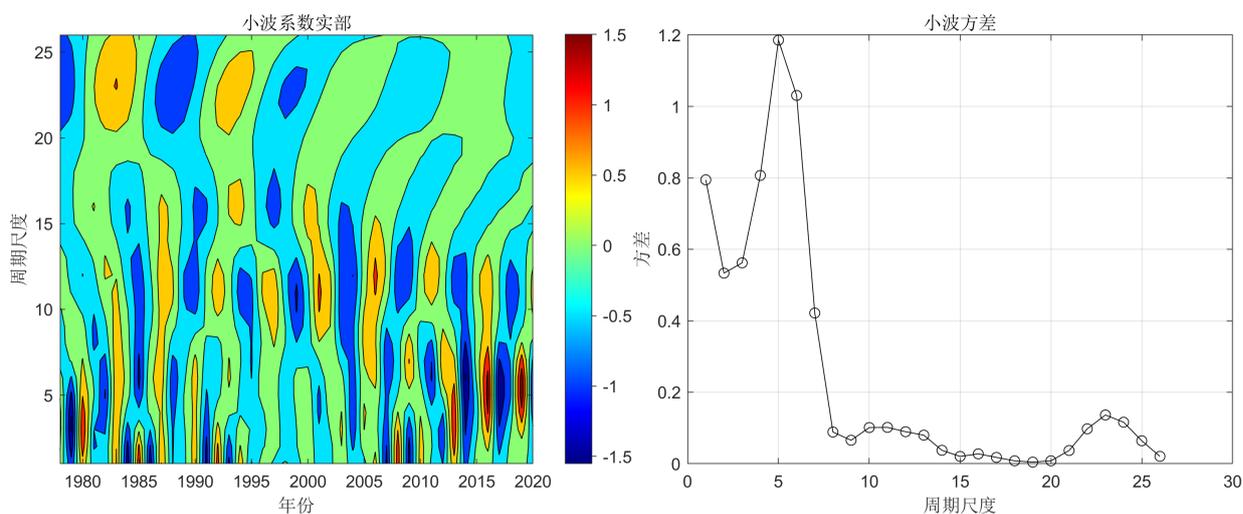


Figure 6. The real part of the wavelet coefficient of the number of heavy rain days in Shaoguan from 1978 to 200 and the wavelet variance

图 6. 韶关 1978~2020 年暴雨日数小波系数实部等值线图和小波方差

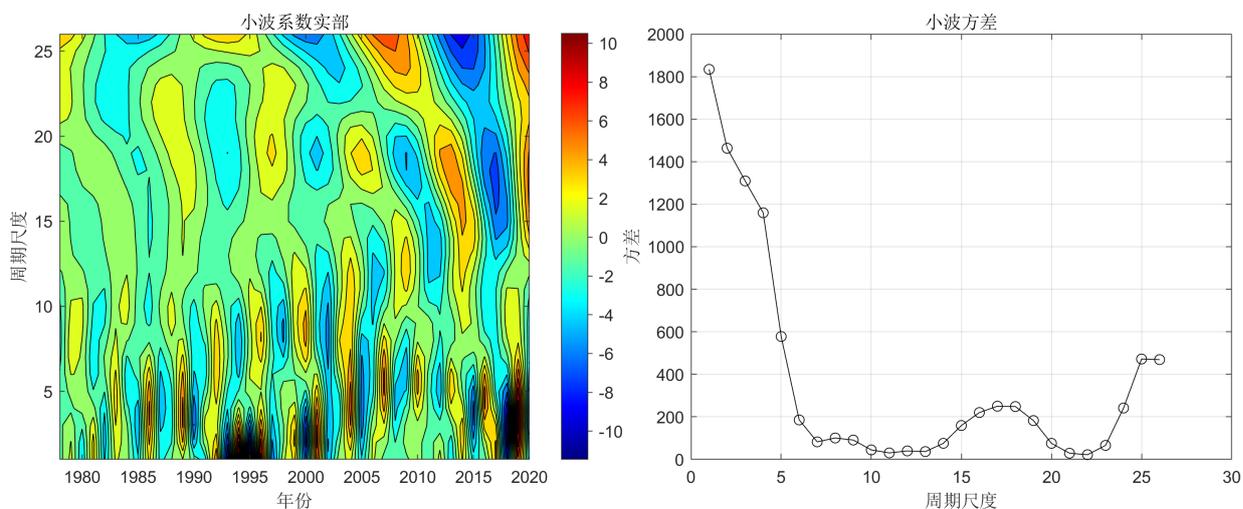


Figure 7. The real part of the wavelet coefficient of the number of drought days in Shaoguan from 1978 to 202 and the wavelet variance

图 7. 韶关 1978~2020 年干旱日数小波系数实部等值线图和小波方差

从图 7 小波系数实部等值线图可以看出, 韶关干旱日数演变过程中存在着 15~25、10~20、5~10、2~7 年这四类尺度的周期变化规律。在 15~25 年时间尺度上呈现出了多 - 少的周期振荡准 5 次振荡; 在 10~20 年时间尺度上呈现出了少 - 多的周期振荡准 6 次振荡; 在 5~10 年时间尺度上则呈现出了多 - 少的周期振荡, 同时在 1990~2005 年之间的表现较为稳定; 而 2~7 年这一尺度的周期变化在 2000 年之后表现较为稳定。另, 从小波方差图可以看出, 连续低温日数以 8、18、25 年时间尺度周期性变化, 目前处于干旱日数偏多期。

4. 气象防灾减灾对策

韶关冰雹、雷雨大风、暴雨、低温冷害等灾害频发。为有效减少农业气象灾害的影响, 提高农业生产的抗灾能力与稳定性, 制定合理科学的气象防灾减灾对策至关重要。

4.1. 强化气象监测预警

适当布设农业气象监测站, 依托雷达及短临天气监测系统, 提升短临监测预报预警服务水平, 尤其是强对流天气、低温霜冻等灾害性天气; 构建完善的预警信息发布机制, 通过电视、广播、农村大喇叭、手机短信、微信等多种渠道, 第一时间快速、准确地将天气预报、预警信息传递到每一位农户手中, 尽早为防灾减灾做准备。

4.2. 开展精细化气象服务

韶关种植水稻、玉米、蔬菜、果树等各种农作物, 分析各农作物生育期对气象条件的要求。比如, 水稻在孕穗时期对温度、光照与水分的要求较高, 需注意防范低温冷害、暴雨洪涝等灾害性天气对水稻生长发育的不利影响; 不同蔬菜品种具有不同的耐寒、耐热特性, 可提醒农户覆盖保温、遮阳降温等防御措施。因此, 气象要结合当前农业生产实际, 对各农作物进行跟踪式、精细化气象服务, 让广大农户及时了解天气趋势, 为其安排农事活动。

4.3. 构建有针对性的灾害防御体系

构建“监测预警 - 风险评估 - 应急响应 - 灾后恢复”全链条机制的灾害防御体系。一是监测预警, 依托气象卫星、雷达、地面气象观测站等多种天气监测设备, 提升暴雨洪涝、冰雹、低温冻害、干旱等灾害的精准预报能力, 通过多渠道实时发布天气预报及预警信息。二是风险评估, 通过建立区域农业灾害数据库, 结合气候模型与作物生长周期, 动态评估灾害影响, 划定高风险区并制定防御方案。三是应急响应, 健全多部门联动机制, 配备抗旱排涝等工程措施, 推广耐灾品种, 科学调整种植布局。四是灾害恢复, 恢复农田基础设施, 完善灾害保险理赔机制等。

5. 结论

(1) 近 43 a 来韶关连续高温、暴雨日数呈上升态势, 而连续低温、干旱日数则呈下降趋势。空间分布上连续高温日数呈“东北部多, 东南和西北部少”的分布特点, 连续低温日数呈“北多南少”的分布特点, 连续暴雨日数和干旱日数均呈“南多北少”的分布特点。

(2) 韶关连续高温日数演变过程中存在着 15~25、10~15、6~14、2~6 年这四类尺度的周期变化规律, 其中准 2 年的周期振荡最强, 是高温日数年变化的第 1 主要周期; 韶关连续低温日数演变过程中存在着 15~25、10~15、8~15、2~8 年这四类尺度的周期变化规律, 准 3 年的周期振荡最强, 是低温日数年变化的第 1 主要周期; 韶关连续暴雨日数演变过程中存在着 20~25、10~15、5~10、2~8 年这四类尺度的周期变化规律, 准 5 年的周期振荡最强, 是暴雨日数年变化的第 1 主要周期; 韶关干旱日数演变过程中存在

着 15~25、10~20、5~10、2~7 年这四类尺度的周期变化规律。目前处于连续高温、低温及暴雨日数偏少期，干旱日数偏多期。

基金项目

2024 年度韶关市社会发展科技协同创新体系建设项目(项目编号: 240910108030426)。

参考文献

- [1] 李长生, 李彰俊, 杨文义. 内蒙古农业气象灾害发生规律的探讨[J]. 内蒙古气象, 2009(6): 14-17.
- [2] 陈玲丽, 王凤仙, 杨继程. 1994-2023 年普定县农业气象灾害特征及气象服务思考[J]. 农业科学, 2025(1): 156-159.
- [3] 汪甫, 李凯伟, 吴凡, 等. 江西省近 56 年农业气象灾害时空分布特征[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(22): 317-323.
- [4] 戴润, 李刚, 黄志梅. 韶关干旱分析及防御对策[J]. 广东气象, 2006(2): 47-49.
- [5] 李曹明, 张卫彪, 史宏寰, 等. 仁化县水稻早造生长与气象因素影响分析[J]. 广东气象, 2022, 44(1): 55-58.
- [6] 林青, 黄爱民, 赵亮巨, 等. 气象因子对翁源县三华李物候期及产量的影响[J]. 广东气象, 2021, 43(4): 52-55.
- [7] 梁敏妍, 谢维斯, 彭瑞, 等. 仁化长坝沙田柚的气候适宜性及其变化趋势分析[J]. 广东气象, 2019, 41(5): 58-61.
- [8] 黄爱民, 林青, 张国荣, 肖金梅. 翁源九仙桃的气候适宜性及变化趋势分析[J]. 气候变化研究快报, 2022, 11(1): 1-6.
- [9] 黄观荣, 张艳珍, 张卫彪. 广东仁化丹霞贡柑气候生态适宜性分析[J]. 农业技术, 2020, 40(12): 81-85.
- [10] 郭永婷, 黄观荣, 邬琰元. 韶关地区烟叶生产气象条件及气象灾害分析[J]. 广东气象, 2021, 43(1): 69-72.
- [11] 韩明臣, 梁玉莲, 王化儒. 中国近三十年持续性农业气象灾害指标时空分布特征[J]. 北方园艺, 2014(24): 196-201.