

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0068-04

茂名市近 60 年低温阴雨天气气候特征分析

李英¹, 郭潮升², 彭丽英³

(1.化州市气象局, 广东化州 525100; 2.信宜市气象局, 广东信宜 525100; 3.茂名市气象局, 广东茂名 525000)

摘要:利用茂名市 5 个市县气象站 1959—2015 年逐日平均气温资料和日照资料,采用线性倾向估计、Morlet 小波分析、相关分析等方法,对茂名市近 60 年低温阴雨区域平均时间序列进行统计分析。表明:茂名各市县低温阴雨天气频率呈西北向东南减少趋势,其日数和低温阴雨的年景分布相一致;茂名地区逐年平均低温阴雨日数序列整体呈下降趋势,平均气温则逐渐升高;茂名地区的低温阴雨日数存在 3 个显著周期振荡,其中 6~7a 的周期振荡和 15a 的周期振荡近 60 年始终存在。

关键词:低温阴雨;气候特征;周期振荡;广东茂名

中图分类号:P46

文献标识码:A

Climate characteristics analysis of low temperature and overcast rain weather during nearly 60 years in Maoming

Li Ying, Guo Chao-sheng, Peng Li-ying

(1. Huazhou Municipal Meteorological Service, Huazhou 525100; 2. XinYi Municipal Meteorological Service, XinYi 525300; 3. Maoming Municipal Meteorological Service, Maoming 525000)

Abstract: Based on daily average temperature data and sunshine data from 1959–2015 of weather stations in Maoming, the average time sequence of low temperature and overcast rain weather during nearly 60 years in Maoming were analyzed by linear trend estimation, Morlet wavelet analysis and correlation analysis methods. The results show that the frequency low temperature and overcast rain weather presented the reducing trend from northwest to the southeast, the distribution of days of this disaster is consistent with that of this disaster year; average cold rainy days sequence year by year has been experienced a decline as a whole while the average temperature is rising; there are three significant periodic oscillation of cold rainy days, in which the 6 ~ 7 a periodic oscillation and 15 a periodic oscillation exist all the time during nearly 60 years.

Key words: low temperature and overcast rain weather; climate characteristics; periodic oscillation; Maoming

茂名是全国最大的荔枝、香蕉、龙眼和蔬菜生产基地。特别是茂名“三高农业”蓬勃发展,是广东省粮食生产大市,粮食总产量多年居广东省首位。而茂名地处广东省西南部,地形复杂,起伏较大,总的趋势是北高南低,由东北向西南倾斜,南临南海。受大陆与海洋气候影响,气候多变,灾害种类多。其中低温阴雨是茂名地区春季多发的重要灾害性天气。持续较长时间的低温阴雨天气造成水稻烂秧,蔬菜溃烂,果树减产、鱼类死亡等危害,对农业、林果、养殖等产

业影响较大。因此研究茂名地区低温阴雨天气发生频率、时空分布特征,对提高茂名地区低温阴雨天气过程短中期预测水平,增强当地政府防灾减灾和为三农服务能力,减低气象灾害造成的经济损失,合理安排农业、果林、养殖业生产和为国民经济的可持续发展具有重要意义。

国内众多气象工作者对南方和华南地区低温阴雨天气气候特征和预报方法指标进行研究,如孙安健^[1]等比较详细研究华南春季低温冷害气候特征,

收稿日期:2015-10-12

基金项目:茂名市气象局科技研究项目(201202)

作者简介:李英(1977-),工程师,从事测报预报农业气象工作。

指出华南春季低温冷害过程初日与终日的年际波动大,初日终日极差明显,影响华南地区的低温冷害过程存在 3-4 年准周期震荡;纪忠萍利用小波变换对广东省春季低温阴雨天气的年景趋势规律进行了探讨,具有较好的效果^[2]。周茂华对海南省低温阴雨的时空特征进行了分析,并建立了均生函数模型对低温阴雨结束期作预报^[3]。黄露箐等对广东省低温阴雨天气的气候特征和类型按照 4 种类型进行研究分类^[4];于文金等选取广西 4 个典型站点分析广西低温阴雨天气震荡周期和趋势变化规律^[5];况雪源等研究广西低温阴雨结束期分布特征及其预报^[6];郑芙蓉通过江门地区低温阴雨与冷空气活动的统计分析,提出江门低温阴雨的开始与结束预报指标^[7];高晓燕对揭阳市逐年的平均低温阴雨日数序列进行趋势分析,建立影响揭阳市的低温阴雨天气过程逐步回归方程等等^[8]。

虽然各地气象工作者使用不同的方法,力图从多角度不同方面对低温阴雨天气气候的特点广泛研究,并探寻低温阴雨开始与结束的预报指标和方法。但由于低温阴雨天气过程对各地农业和经济发展的影响具有不同区域性特征,因此分析茂名各地低温阴雨天气过程近 60 年气候特征,很有必要且具有一定现实意义。

1 资料、方法和统计标准

选取茂名所属 5 个市县气象站 1959—2015 年逐日平均气温资料和日照资料,用以统计各站逐年春播期低温阴雨日数;各县低温阴雨过程时间序列,用算术平均求取区域平均序列,然后运用线性倾向计算、阶段性分析、Morlet 小波分析、相关分析等方法^[9-12]进行统计研究。文中的统计标准为凡在 2 月 1 日(可上跨)至 4 月 30 日期间日平均气温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$,且持续 3d 以上;或日平均温度 $\leq 15^{\circ}\text{C}$,日照 $\leq 2\text{h}$,且持续 7d 为一次低温阴雨过程^[13]。

2 统计结果

统计表明,茂名各市县低温阴雨天气出现频次,由西北向东南逐渐减少,平均日数也表现为由西北向东南趋于减少,图中显示年平均日数信宜 7d,化州 6d,高州 5d,茂名 4d,电白 4d。历年平均出现次数,信宜为 1.10 次、化州 0.807 次、高州 0.719 次、茂名 0.581 次、电白 0.576 次。年发生次数最多达 3 次,出现 3 次的年份,信宜 1967 年、1968 年、1969 年、1984 年、1985 年、1997 年,高州的 1968 年,化州的 1969 年、1974 年,茂名的 1974、1990、1996,电白的 1968 年。年累计日数最多为信宜,1969 年 25d,高州、化州同为 1968 年和 2008 年 23d,茂名为 2008 年 22d,电白为 2008 年 21d。低温阴雨过程平均日温度为信宜 9.2°C ,高州 9.6°C ,化州 9.6°C ,茂名 10.0°C ,电白 10.2°C 。

为了探讨低温阴雨天气出现的持续情况和伴随出现低温的程度,将低温阴雨过程分为三个等级,以一次低温阴雨过程持续 3~5 天为轻度,6~9 天为中等,10 天或以上为严重^[14]。通过对全市 5 个市县(区)低温阴雨统计,划分年景进行综合评定,自 1959 年以来,严重低温阴雨年大致有:信宜 1968 年、1980 年、1989 年、1990 年、2008 年,高州、化州为 1968 年、1980 年、2008 年,茂名、电白为 1980 年、2008 年。信宜低温阴雨过程严重级占 39%,中等级占 46%,轻度级占 39%;化州严重级占 10%,中等级

表 1 茂名低温阴雨年景统计 (单位:%)

站点	轻度	中等	严重
信宜	39	46	15
化州	60	30	10
高州	51	41	8
茂名	56	36	8
电白	62	32	6

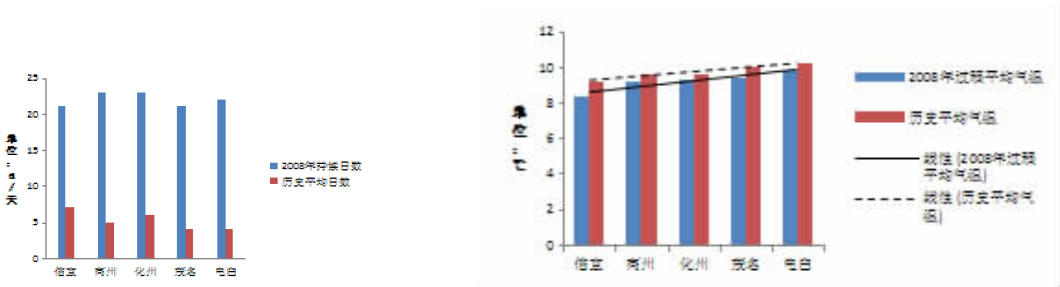


图 1 2008 年低温阴雨过程温度与历史对比(a)和日数与历史对比(b)

占 30%,轻度级占 60%;高州严重级占 7%,中等级占 41%,轻度级占 51%;茂名严重级占 8%,中等级占 36%,轻度级占 56%;电白严重级占 6%,中等级占 32%,轻度级占 62%。2008 年出现全市强度最强、范围最广、持续时间最长的一次低温阴雨过程,过程平均气温为 8.3~9.8℃,持续时间为 21~23d。可见茂名低温阴雨的空间分布表现为北重南轻,西北重向东南轻相间,低温阴雨年景特征也与前面发生频次和日数相一致。

2008 年 1 月 24 至 2 月 15 日茂名各市县均出现有资料记录以来最为严重的低温阴雨过程,该过程具有平均气温低,持续时间长、影响范围广的特点。从图 1 及表 2 可以看出 2008 年这次低温阴雨过程各市县持续时间在 21d~23d 之久,为历史平均值的 3~5 倍以上,持续时间创历史极值;过程平均气温低于历史平均值 0.3~0.9℃,过程平均气温由南到北依次降低,强度分布为由东南到西北依次增强,发生时段基本一致,开始日期北部提前一日,结束日期中部延长一日,略有滞后。过程累计日照时数均小于 10 小时。全市经济损失达 20.62 亿元,经济损失情况为历史最高值。损失最严重为高州、其次是化州,电白损失最低,与低温阴雨发生程度分布不一致,这主要与当地经济作物的品种和播种时段有密切关系。

3 低温阴雨初日终日的分布

茂名各市县低温阴雨集中出现在 2 月,3 月次

表 2 2008 年低温阴雨灾情表

站点	出现时段(月日)	经济损失(单位:万元)
信宜	01.24-02.14	41500
高州	01.24-02.15	71160
化州	01.24-02.15	50000
茂名	01.25-02.14	22380
电白	01.25-02.14	21160

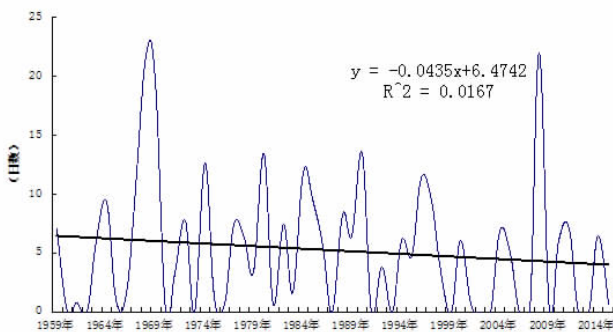


图 2 茂名市逐年低温阴雨日数演变图(单位:d)

之,个别月份会上跨至 1 月下旬,4 月份无低温阴雨天气。统计结果显示茂名各市县低温阴雨最早出现在 1 月下旬,3 月下旬结束。各市县低温阴雨在 2 月出现概率为 77%~85%,3 月出现概率为 15%~23%。其中以 2 月中下旬为主要时段。统计初终日可知,各市县初日相差达 28d 至 47d,终日相差达 37d 至 40d,平均初终低温阴雨日信宜分别为 2 月 11 日和 2 月 23 日;平均初终低温阴雨日化州分别为 2 月 11 日和 2 月 22 日;平均初终低温阴雨日高州分别为 2 月 10 日和 2 月 20 日;平均初终低温阴雨日电白分别为 2 月 9 日和 2 月 19 日;平均初终低温阴雨日茂名分别为 2 月 9 日和 2 月 16 日。安全保证率大于等于 80%的出现时间信宜为 3 月 1 日,化州为 2 月 28 日,高州为 2 月 25 日,电白为 2 月 24 日,茂名为 2 月 20 日。

4 低温阴雨的演变趋势和年际变化

通过对茂名市各市县逐年(1959~2015 年)的低温阴雨日数求平均值,得到茂名市逐年的平均低温阴雨日数,对各站的低温阴雨日数分别与平均低温阴雨日数进行相关分析,各站的相关系数均在 0.9 以上,用相关系数做显著性 T 检验,均通过了 95% 的置信度检验,这说明茂名市逐年的平均低温阴雨日数序列基本可以代表全市各站逐年的低温阴雨日数分布情况。1959—2015 年茂名春播期低温阴雨日数全区平均值逐年变化如图 2。从统计结果看,茂名市春播期低温阴雨日数呈现减少趋势,线性倾向率为 $-0.4\text{d}/10\text{a}$,其线性倾向率通过了 0.05 水平的显著性检验,表明序列总体变化趋势是显著。低温阴雨日数的阶段性变化特征较明显,20 世纪 60 年代呈下降趋势,70 年代前期至中期上升趋势明显,70 年代后期呈下降趋势,80 年代至 90 年代前中期呈上升趋势,90 年代后期至 21 世纪初期开始明显下降。

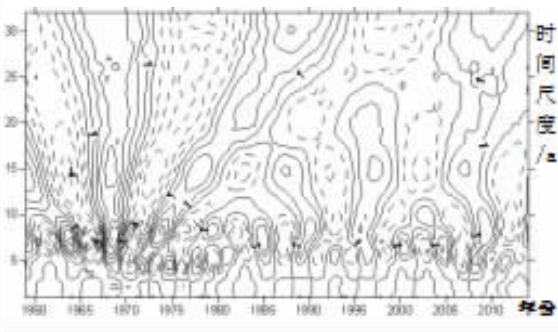


图 3 茂名市近 60 年低温阴雨日数的小波分析

2008 年至 2010 年又有所增加, 近几年又逐渐减少。对全市 5 市县低温阴雨过程平均温度统计 (图略), 可以看到全市低温阴雨过程平均气温呈现由 $0.1^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ ~ $0.4^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 的演变趋势。这与近百年来, 全球气候正经历一次以变暖为主要特征的显著变化^[15], 以及陈隆勋^[16]等认为中国气候变暖期明显滞后于全球变暖是相符的。

采用 Morlet 小波变换对茂名春播期逐年的平均低温阴雨日数进行小波变换, 计算了小波变换系数的实部 (图 3)。结果显示, 茂名低温阴雨日数存在 5a、6~7a、15a 周期准振荡信号, 其中 5a 的周期振荡主要表现在 1971—1980 年, 6~7a 的周期振荡和 15a 的周期振荡近 60 年始终存在, 且 2015 年春播期茂名市低温阴雨日数处于偏少背景中。

5 小结

(1) 茂名各市县低温阴雨天气分布, 从西北向东南逐渐减少, 低温阴雨天景分布也与之相一致。

(2) 茂名逐年的平均低温阴雨日数序列整体呈下降趋势, 平均气温逐渐升高。说明 50 余年来, 茂名市平均低温阴雨日数经历了由多变少, 平均气温经历由冷变暖的演变过程。

(3) 茂名低温阴雨日数存在 3 个显著周期振荡, 其中 6~7a 的周期振荡和 15a 的周期振荡近 60 年始终存在。

(4) 春季低温阴雨天气对茂名市早稻播种影响较大, 未来避免和减轻低温阴雨对早稻的危害, 必须熟悉早稻播种育秧的气候条件, 适时了解春播期天气预报, 趋利避害。

参考文献:

- [1] 孙安健, 刘小宁. 华南春季低温冷害气候特征研究 [J]. 气象, 1995, 21 (3): 9~29.
- [2] 纪忠萍, 谢炯光. 广东省春季低温阴雨的年景变化趋势分析 [J]. 热带气象学报, 2000, 16 (1): 76~84.
- [3] 周茂华. 海南省低温阴雨的气候特征及结束期预报 [J]. 贵州气象, 1999, 23 (S): 6~9.
- [4] 黄露菁. 广东省低温阴雨天气的气候特征和类型 [J]. 中山大学学报 (自然科学版), 1999, 38 (2): 104~108.
- [5] 于文金, 阎永刚, 等. 基于小波理论的广西低温阴雨灾害天气波动特征 [J]. 地理科学进展, 2011, 30 (9): 1135~1142.
- [6] 况雪源, 谢少凤, 钟利华, 等. 广西低温阴雨结束期分布特征及其预报 [J]. 热带气象学报, 2000, 16 (4): 76~84.
- [7] 郑芙蓉. 江门地区低温阴雨与冷空气活动的统计分析 [J]. 广东气象, 1998, 16: 16~31.
- [8] 高晓燕, 杨新. 春季低温阴雨的发生规律及预报模式 [J]. 科技传播, 2010, 3: 47~51.
- [9] 马开玉, 丁裕国, 屠其璞, 等. 气候统计原理与方法 [M]. 北京: 气象出版社, 1993: 321~334.
- [10] 黄嘉佑. 气象统计分析与预报方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2000: 194~197.
- [11] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术 [M]. 北京: 气象出版社, 2007: 43~49.
- [12] 吴洪宝, 吴蕾. 气候变率诊断和预测方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 208~244.
- [13] 林良勋, 冯业荣, 等. 广东省天气预报技术手册 [M]. 北京: 气象出版社, 2006: 25~28.
- [14] 林毅, 刘爱鸣, 李文, 等. 中华人民共和国气象行业标准 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 1~3.
- [15] 唐国利, 任国玉. 近百年中国地表气温变化趋势的再分析 [J]. 气候与环境研究, 2005, 10 (4): 791~798.
- [16] 陈隆勋, 周秀骥, 李伟亮, 等. 中国近 80 年来气候变化特征及其形成机制 [J]. 大气科学, 2004, 62 (5): 634~646.