

文章编号:1673-8411 (2016) 02-0103-04

# 电白雷暴气候特征及演变分析

古明媚, 张涛

(茂名市电白区气象局, 广东电白 525400)

**摘要:**利用线性回归、突变分析、小波分析等方法分析电白雷暴气候特征。结果表明:近 53 年来,电白雷暴主要集中在 4 至 9 月,其中 8 月最多,5 月和 7 月的年雷暴日数变化较大;雷暴日数总体呈明显下降趋势,下降速率为 6.4d/10a;结合 M-K 突变和滑动 t 突变检验,没有确定出雷暴日数的突变年份;雷暴日数存在准 4 年、8-9 年、24 年的震荡周期;雷暴日数的气候特征受大环流形势影响较明显,而受当地其它气象要素变化的影响较小。

**关键词:**电白;雷暴;气候特征;分析

**中图分类号:**P46

**文献标识码:**A

## Climate characteristics and variation of thunderstorm in Dianbai

Gu Ming-mei, Zhang Tao

(Dianbai District Meteorological Service, Dianbai Guangdong 5252400)

**Abstract:** The climate characteristics of thunderstorm in Dianbai were analyzed by linear regression, mutation analysis and wavelet methods. The results show that: the thunderstorms of past 53 years mainly concentrated in April to September with most in August. And the variation of thunderstorm days in May and July was relatively big; Thunderstorm days appeared a overall downward trend with 6.4d/10a; But the mutation year of thunderstorm days was not got by M - K mutation and sliding t mutation test; there is 4 years, 8 to 9 years, 24 years of turbulence cycle of thunderstorm days; The climate characteristics of thunderstorm days more obviously affected by the big circulation situation than the other meteorological elements.

**Key Words:** Dianbai, thunderstorm; climate characteristics; analysis

雷电是自然界中的一种重要天气现象,雷电灾害不仅造成人员伤亡、经济损失,还导致火灾、导航、计算机信息系统瘫痪等事故频繁发生<sup>[1]</sup>,雷电已经被联合国列为“最严重的十种自然灾害之一”<sup>[2]</sup>。目前国内很多学者都对雷电气候特征进行了分析<sup>[3-17]</sup>及对防雷灾方面作了研究<sup>[18-21]</sup>。

电白地处广东省西南沿海,以雷电而得名,发生过多次雷击事件:2014 年 4 月 5 日,电白一名妇女在农田插秧时,突遭雷劈,不幸身亡;2015 年 7 月 20 日强雷击致电白一铁路搅拌站生产设备受损严重;近年来电白国家基准站 70 米风塔也多次遭受雷击,造成观测仪器被击坏等等。本文以电白多年雷暴日

气候特征及其演变进行分析,以期今后雷暴的趋势预报、地方社会经济发展提供一些参考。

## 1 资料与方法

本文采用电白国家基准气候观测站 1961-2013 年的雷暴日数历史资料,应用线性回归、突变检验及小波分析等方法对电白雷暴的特征进行分析。

## 2 电白的雷暴气候特征

### 2.1 多年平均雷暴日的季节变化特征

由图 1 和表 1 可知,多年平均雷暴日在每月变化图上呈现出双峰型,雷暴日主要集中在 4 至 9 月,

收稿日期:2015-11-25

作者简介:古明媚(1988-),女,助理工程师,本科,主要从事预报服务工作。

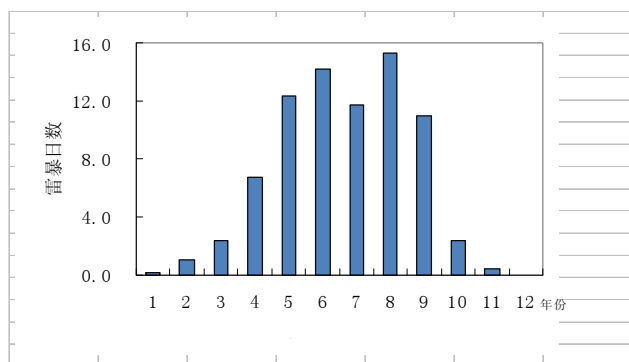


图1 电白多年平均雷暴日逐月变化

8月是一年中雷暴日数最多的月份,为15d,其次是6月,为14d。

由图1可以看出雷暴数量双峰型。12月是出现雷暴最少的月份,在近53年里,电白国家基准站只记录过一次雷暴日,发生在1971年。其次是1月共9d。1月和12月仅占全年雷暴日的0.2%,而6月和8月共占38%;4月至9月(汛期)占91.8%。

图2是逐月雷暴日方差变化,可看出也呈双峰型,但峰值变为7月和5月,表明5月和7月年雷暴日数变化较大。

## 2.2 雷暴日的年代际变化特征

由图3可知,电白雷暴日数总体明显呈下降趋

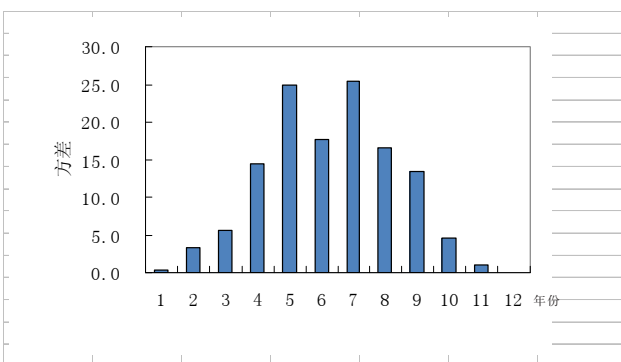


图2 电白逐月雷暴日方差变化

少是2011年共47d,两者之间相差很大。

根据世界气象组织(WMO)的规定,把序列距平达到标准差的2.0倍事件称为异常事件,距平达到1.3倍的事件称为严重事件。近53年电白年雷暴日数异常偏多年有2年(1972、1973年),严重偏多年有4年(1968、1969、1975、1997年),异常偏少年有1年(2011年),严重偏少年有4年(1996、2003、2010、2013年),由此可见,偏多年份几乎都出现在六、七十年代,而偏少年份都出现在90年代以后。

## 2.3 雷暴日的突变分析及周期特征

结合图4M-K突变(取95%显著性水平)和滑动t突变检验(分别取步长为5a(图5)、10a、15a,

表1 电白各月占全年总雷暴日的比例

月份	1月与12月	6月与8月	4至9月
比例/%	0.2	38	91.8

势,下降速率为 $6.4d(10a)^{-1}$ ,通过0.01的显著性检验;60年代至80年代中期变化较稳定,几乎位于平均值之上,80年代后期开始减少(其中1997年又出现了一个高值),大部分年份的日数都处于平均值以下;近53年,雷暴日数最多的是1972年共111d,最

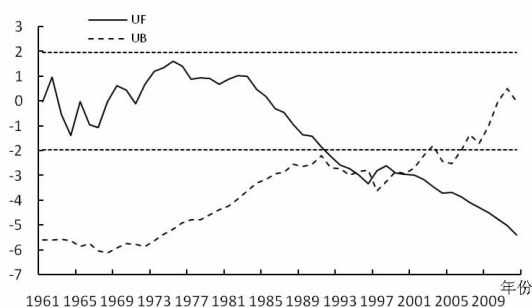


图4 电白雷暴日数M-K突变检验图

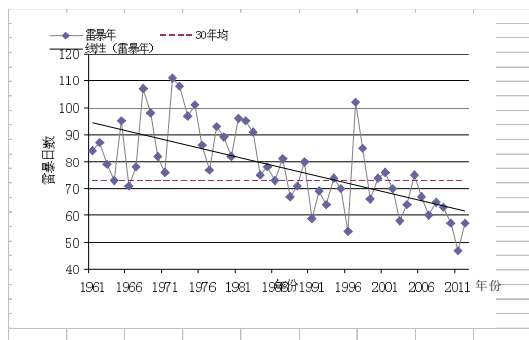


图3 电白雷暴日的年际变化

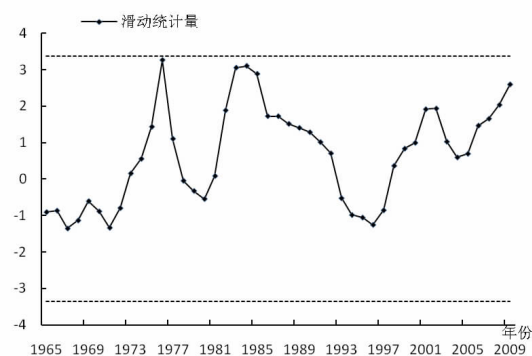


图5 电白雷暴日数滑动t检验(步长为5a)

0.01 显著性水平, ), 发现 M-K 检验有多个交点, 且交点均位于显著性水平线外; 滑动 t 检验中, 步长为 5a, 滑动统计量与检验线无交点, 而步长 10a 和 15a (图略) 则都有多个交点, 其交点与 M-K 检验中的交点也无相同点, 因此不能确定哪个年份发生突变。

根据雷暴日数小波实部、小波模值图 (图略) 可以看出电白雷暴日数存在准 4 年、8~9 年、24 年的震荡周期, 其中, 在 1965-1973 年和 1995-2000 年期间准 4 年周期表现最为显著。近 5 年来, 电白处在雷暴偏少周期中。

2.4 雷暴日数与气象要素、指数的关系

电白雷暴的气候特征虽然与当地气候特征密切联系, 但与其它气象要素的相关性不大: 与年降雨量、暴雨日数、风速、日照时数都呈弱的正相关, 与相对湿度相关性最大, 相关系数为 0.325, 说明年降雨量、风速、日照时数和相对湿度等的增加有利于雷暴的发生; 与平均气温呈负相关, 说明气温的升高会降低雷暴的产生, 近 53 年来, 气温呈明显的上升趋势, 这可能是雷暴日数呈明显减少趋势的主要影响因素之一。

选取了太阳黑子、极涡面积、西太副高等对本地气候影响较深的大环流指数, 发现 (除了太阳黑子)

雷暴日数与多数的相关性明显优于当地气象要素 (表 2), 特别是与亚洲极涡面积指数的相关系数达 0.456。说明雷暴日数与大环流形势有较明显正相关。

4 结论

(1) 近 53 年来, 电白雷暴主要集中在 4 至 9 月, 其中 8 月最多, 5 月和 7 月年雷暴日数变化较大。雷暴日数总体呈显著下降趋势, 下降速率为 6.4d(10a)<sup>-1</sup>, 通过 0.01 的显著性检验;

(2) 结合 M-K 突变和滑动 t 突变检验, 没有找出雷暴日数的突变年份; 雷暴日数存在准 4 年、8-9 年、24 年的震荡周期, 近 5 年来, 电白处在雷暴偏少周期中;

(3) 电白雷暴特征与当地气候特征密切联系, 年降雨量、风速、日照时数和相对湿度等的增加有利于雷暴的发生; 气温的升高则会降低雷暴的产生, 近 53 年来气温呈明显上升趋势可能是雷暴日数呈明显减少趋势的主要影响因素之一;

(4) 雷暴日数与西太副高各指数、亚洲极涡面积指数的相关性明显优于当地气象要素, 说明雷暴日数与大环流形势有较明显的正相关。

表 2 雷暴日数与各气象要素相关系数表

相关系数	雷暴日数	相关系数	雷暴日数	相关系数	雷暴日数	相关系数	雷暴日数
降雨量	0.141	相对湿度	0.325	太阳黑子	0.13	副高面积指数	-0.315
暴雨日数	0.084	风速	0.116	亚洲极涡面积指数	0.456	副高强度指数	-0.296
平均温	-0.175	日照时数	0.235	副高西伸脊点指数	0.209		

参考文献:

[1] 刘垚, 繆启龙, 刘森, 段春锋. 杭州市雷电活动特征及雷电灾害区划 [J]. 气象与减灾研究, 2011, 34 (4): 62-67.

[2] 尼玛央珍, 央金, 洛桑曲珍. 近 30 年西藏地区雷暴日数的气候分布特征 [J]. 高原山地气象研究, 2014, 34 (3): 36-40.

[3] 古霖, 孔远霞, 谢龙生. 蕉岭县近 45 年的雷暴气候基本特征和防御对策 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (Z2): 166-167.

[4] 梅传义, 陈元昭, 王明洁, 陈云峰. 深圳市雷暴天气气候变化特征分析 [J]. 广西气象, 2006, 27 (3): 33-36, 39.

[5] 利赛明, 邵应泉, 仇健. 珠海市近 30 年雷暴的气候特征

分析 [J]. 广东气象, 2014, 36 (2): 36-39.

[6] 刘任翔, 许伟彬, 李会玲. 三水近 50a 雷暴气候特征统计分析 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (1): 98-101.

[7] 杨志华. 陆川年雷暴日数变化特征与相关气象因子关系的分析 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (3): 97-99.

[8] 麦柳霞, 郭亮. 防城 30 年雷暴日数变化特征及相关因子 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (SI): 161-163.

[9] 黄启开, 杨志华, 黄洪吉. 泸溪县雷暴天气的气候特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2012, 34 (3): 74-76.

[10] 李宏景, 赵建吉. 百色城区近 51 年雷暴气候变化特征及分析 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (1): 83-86, 90.

[11] 林雨人. 2007 年深圳市雷电灾害气候特征分析 [J]. 气

于在离双塔避雷针较远的地温场和地温分采集箱,再增加一支 10m 高的避雷针,达到了滚球半径为 60m 的地面气象观测场(室)防雷等级二级直击雷的防护。

#### 参考文献:

- [1] 黄健征, 田小芳.百色双套自动气象站雷击故障维修的方法 [J].气象研究与应用, 2014, 35 (1): 97-98.
- [2] 覃峥嵘.南宁雷暴日数减少的气候特征及成因分析 [J].广西气象, 1999, 20 (2): 38-40.
- [3] 郑小波, 罗宇翔, 周成霞, 等.近 45 年来贵州省雷暴日数的变化特征 [J].气象研究与应用, 2007, 28 (S2): 2-4.
- [4] 王义耕, 韦卓运, 黄文高, 等.2006~2010 年广西雷电灾害特征 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (4): 77-79.
- [5] 李宏景, 赵建吉.百色城区近 51 年雷暴气候变化特征及分析 [J].气象研究与应用, 2013, 34 (1): 83-85, 90.
- [6] 麦柳霞, 郭亮.防城 30 年雷暴日数变化特征及相关因子 [J].气象研究与应用, 2013, 34 (2): 60-64.
- [7] 黄芳.近 60 年南宁市雷暴日数特征分析 [J].气象研究与应用, 2011, 32 (4): 63-67.
- [8] 卢葳, 陈明惠.玉林市雷暴活动特征及规律分析 [J].气象研究与应用, 2012, 33 (4): 66-69.
- [9] 郑羨仪, 唐兵兵.梧州近 30 年雷暴特征分析 [J].气象研究与应用, 2012, 33 (2): 59-63.
- [10] 黄健征, 卢雪勤.地面自动站数据无法下载的常见原因及检修 [J].气象研究与应用, 2015, 36 (1): 112-113.
- .....
- (上接第 105 页)
- 象研究与应用, 2008, 29 (3): 46-48.
- [12] 黄翠珍.近 55 年来宾市雷暴日数特征分析 [J].气象研究与应用, 2010, 31 (1): 98-101
- [13] 李明华, 徐奇功, 陈卓礼, 杜小松.惠州城区近 50 年来雷暴的气候统计特征 [J].广东气象, 2007, 29 (3): 19-20, 29.
- [14] 李蕾, 孔树剑, 钟志成, 韩宁, 郑应强.广宁县 1960~2009 年雷暴的气候特征 [J].广东气象, 2012, 34 (6): 29-31.
- [15] 段海花, 侯学源, 甘海.粤东北雷暴时空的变化特征及环流背景分析 [J].广东气象, 2012, 34 (6): 4-8.
- [16] 利赛明, 邵应泉, 仇健.珠海市近 30 年雷暴的气候特征分析 [J].广东气象, 2014, 36 (2): 36-39.
- [17] 肖达承, 李元辉.平远县 1961~2011 年雷暴的气候特征 [J].广东气象, 2013, 35 (5): 37-41.
- [18] 吕禄, 张家安.防雷设施安装中应注意的问题 [J].气象研究与应用, 2009, 31 (1): 85-87.
- [19] 韦传波, 王信辉.公安系统防雷设计方案探讨 [J].气象研究与应用, 2008, 30 (2): 68-69.
- [20] 李健荣, 朱明.二级公里收费站电子设备雷击原因分析及改造探讨 [J].气象研究与应用, 2009, 31 (3): 84-86.
- [21] 朱明, 蔡木民, 刘开道等.建筑物内电子设备防雷措施的研究 [J].气象研究与应用, 2010, 31 (S2): 142-143.