

文章编号:1673-8411 (2016) 04-0106-03

海南省雷暴日数年代际变化特征

陈秋壮¹, 吴名杰²

(1.乐东县气象局, 海南 乐东 572500; 2.海南省气象信息中心, 海南 海口 570203)

摘要:利用海南省七个代表站 1973~2013 年逐月雷暴日数资料,对海南省不同区域雷暴日数的年代际变化特征进行分析。结果表明,海南全省雷暴日数在近 41 年来具有一致减少的趋势,但减少的数量在不同区域具有很大的差异。分析发现,在年平均雷暴日数较高的区域雷暴日数减少的数量反而小于年平均雷暴日数较低的区域。同时发现,在 2000 年之前,全省的雷暴日数年际距平具有较为一致的变化,而在 2000 年之后,不同区域雷暴日数年际距平相关性较之前明显减弱。

关键词:雷暴日数;年代际变化;海南省
中图分类号:P46 **文献标识码:**A

Inter-decadal variation characteristics of thunder in Hainan

Chen Qiu-shi¹, Wu Ming-jie²

(1.Ledong County Meteorological Service, Ledong Hainan 572500; 2. Hainan Provincial Meteorological Information Center, Haikou Hainan 570203)

Abstract: Based on the thunder daily data from 1973–2013 of 7 representative stations in Hainan, inter-decadal variations of different regions in Hainan were analyzed. The results show that: the thunder days of Hainan has been keeping the decreasing tendency during the recent 41 years, but in the changing days are different in different regions. The reducing thunderstorm days in area of more annual average thunderstorm days is less than that in area of the less annual average thunderstorm days. Before 2000, the province’s thunderstorm days inter-annual anomaly changes presented relatively consistent characteristics, then the correlation of thunderstorm days inter-annual anomaly in different areas weakened significantly.

Key Words: thunder day; inter-decadal variation; Hainan

1 引言

雷暴是重要的灾害性天气之一,常常伴随着猛烈的放电、局地强烈的大风和暴雨,对人们生命财产安全具有重大危害。关于我国以及我国不同区域雷暴的年代际变化特征前人已有不少研究。海南省为雷暴多发地区。关于海南省雷暴的气候变化特征已有一些研究。然而这些研究一般关注单站或者是全省的变化,较少对比雷暴变化规律在不同站点之间的差异。本文将选取海南省不同区域的代表性站点,通过对比分析,研究海南省不同区域雷暴日数的气候统计特征及其年代际变化特征。

2 资料和方法

本文选用了海南省 7 个市、县气象站从 1973 到 2013 年总共 41 年的逐月雷暴日数资料。所选站点为海口、东方、儋州、琼中、琼海、乐东和三亚,用于代表海南省不同区域的变化特征。

所用分析方法包括趋势分析和相关分析。趋势分析主要是计算各站的雷暴日数年平均距平的线性趋势,相关分析主要是计算各站雷暴日数年平均距平去除线性趋势后的相关系数。

3 雷暴日数的时间变化特征

3.1 年雷暴日数气候统计特征

收稿日期:2016-09-16
作者简介:陈秋壮(1965-),男,海南乐东人,工程师,主要从事防雷工作。

图 1 给出了 1973–2013 年期间海南省海口、东方、儋州、琼中、琼海、乐东和三亚 7 个气象站年雷暴日数随时间的变化曲线。由图 1 可见,年雷暴日数在年与年之间存在明显的波动,表现出显著的年际变化。同时,从长期变化趋势来看,雷暴日数具有全省一致的减少现象,表明了全省各个区域雷暴发生的频率在最近 41 年不断减少。表 1 给出了各站 41 年平均以及 1973–2013 年前、后 20 年平均的雷暴日数的统计特征。由表 1 可见,无论是哪个时间段的平均,年雷暴日数最多的站点为儋州,琼中次之,东方、乐东、三亚最少。这一结果和 1966–2005 年平均的结果是一致的,即海南内陆存在一条“东北—西南”向的多雷暴带,年雷暴日数在内陆地区最高,并从内陆朝沿海地区递减,其中北部沿海地区要高于南部沿海。全省 7 个站平均的年雷暴日数达到 81.2 天,属于雷暴高发区。

对比全省 7 站平均的前后 20 年的年雷暴日数可以发现,1994–2013 年平均的年雷暴日数比 1973–1992 年平均的年雷暴日数减少 19.4 天,即后 20 年的年雷暴日数比前 20 年减少了 21.3%。从单站来看,乐东站减少最明显,达到 30.9 天,减少了大约 32.5%;而儋州的最少最弱,仅为 8.9 天,大约减少 8.1%。从后 20 年减少的天数看,总体上的特征是年雷暴日数大的地区减少的天数较小,而年雷暴日数少的地区减少的天数越多。这一特征从减少百分比上看更加明显:年雷暴日数最多三站儋州、琼中和海口,减少的百分比分别为 8.1%、18.4%和 20.7%;而年雷暴日数最少的三亚、东方和乐东三个站,减少的百分比分别为 28.0%、27.8%和 32.5%,这表明海南内陆和沿海地区的年雷暴日数的空间梯度在最近 20 年表现出了增大的趋势,也就是说内陆和沿海之间雷暴发生的频率的差别在增强。

(1) 雷暴日数的季节变化及其年代际差异

图 2a(见彩页)给出了 7 个站 1973–2013 年多年平均的月雷暴日数随各个月份的变化。由图可见,

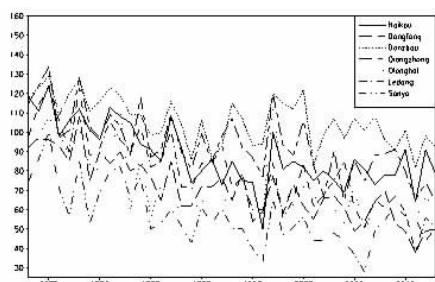


图 1 海口、东方、儋州、琼中、琼海、乐东和三亚 7 个站年雷暴日数随时间(年)的变化曲线

海南雷暴主要发生的月份为 5~9 月。其中除海口出现在 6 月外,大部分区域雷暴日数的最大值均出现在 8 月份,其中儋州和琼中 8 月份雷暴日数超过 18 天,即平均而言 8 月份有接近 60%的天数发生雷暴,而最低的三亚也接近 11 天。可以发现,儋州、琼中和琼海三个站存在明显的双峰特征,即除了 8 月的峰值,在 5 月份的雷暴日数还存在一个峰值,而且量级和 8 月份相当;而三亚、乐东和东方三站主要表现为单峰特征(8 月最大),表明海南雷暴发生频率的季节变化具有区域特征。可以发现,所有站的雷暴日数在 12 月和 1 月份接近于零,表明冬季这两个月份全省几乎无雷暴发生。

图 2b(见彩页)给出了 1973–2013 年后 20 年平均的月雷暴日数与前 20 年平均的月雷暴日数之差与 41 年平均的年均雷暴日数的比值。可以发现除了 3 月份个别站点有微弱增加外,其他月份均表现为一致减少,表明海南雷暴发生的频率在绝大多数月份均存在减少的趋势。在雷暴日数最高的 5~9 月,减少天数的百分比也最显著,但一个例外是大部分站点在 6 月份的减少相比 5、7、8、9 月并不明显。雷暴日数减少最大的月份在各个站点之间并无一致的特征。比如,乐东、琼中和儋州出现在 7 月,海口和东方在出现 5 月,三亚出现在 9 月,琼海出现在 4 月。可以发现,年雷暴日数最多的三站儋州、琼中和海口,减少的百分比最显著;而年雷暴日数较少的三亚、东方和乐东三个站,减少的百分比最小,这和表 1 的结果是一致的。

(2) 雷暴日数年代际变化特征的年代际差异

如前所述,上述 7 个站的年雷暴日数在一致减小的趋势之上还存在年际波动。为了研究各站雷暴日数在年际时间尺度上的变化特征,我们去除了年雷暴日数距平的线性趋势来分析。图 3 给出了 7 个站去除线性趋势之后的年雷暴日数距平曲线。从图 3 可以发现年雷暴日数的距平存在如下 2 个主要特征:(1)在 2000 年之前,各个站的年雷暴日数距平均存在明显的准两年振荡特征,而在 2000 年之后,各站年雷暴日数的变化周期不明显;(2)在 2000 年之前,各站的年雷暴日数距平具有比较一致的变化,而 2000 年之后,各站之间变化的相关性不显著。表 2 分别给出了 1973–2013 年和 1973–2000 年去趋势后的各站之间年雷暴日数距平的相关系数。由表 2 可见,任意两个站之间的相关系数在 2000 年之前 28 年均高于 1973–2013 年期间的值。其中,1973–2013 年期间的全部的两站之间的相关系数的平均

表 1 各个时间段平均的年雷暴日数

站点	1973–2013 年平均 (d)	1973–1992 年平均 (d)	1994–2013 年平均 (d)	后 20 年减少天数 (d)	后 20 年减少百分比
海口	88.4	98.8	78.3	20.5	20.7%
东方	70.6	82.2	59.4	22.8	27.8%
儋州	105.9	110.2	101.3	8.9	8.1%
琼中	93.7	102.9	84.0	18.9	18.4%
琼海	72.9	80.7	65.8	14.9	18.5%
乐东	79.4	95.1	64.2	30.9	32.5%
三亚	57.2	66.7	48.0	18.7	28.0%
全省	81.2	90.9	71.5	19.4	21.3%

值为 0.53, 而 1973–2000 年期间平均的相关系数为 0.61, 明显高于前者, 这表明在 2000 年之前海南的雷暴可能更多受大尺度环流影响, 因而表现出全省较为一致的变化; 而在 2000 年之后雷暴的变化局地性较强, 雷暴的发生较少受大尺度环流影响。此外还可以发现, 儋州和琼中这两个雷暴高发区相关性较高, 41 年和 28 年的计算结果分别为 0.66 和 0.75, 而三亚、乐东和东方这三个年雷暴日数相对较低的区域之间相关性也较高, 其中三亚和乐东在 2000 年之前的相关达到 0.81, 这表明海南雷暴日数高值区和低值区各自存在比较一致的变化特征。

4 结论

本文利用海南省 7 个代表站(海口、东方、儋州、琼中、琼海、乐东、三亚)1973~2013 年逐月雷暴日数资料, 对比研究了不同区域雷暴日数的季节变化以及年代际变化特征。分析结果表明, 海南全省雷暴日数在最近 40 多年以来均表现出了一致减少的趋势, 而且这种减少的趋势在绝大部分月份均存在。然而, 雷暴日数减少的量值在不同区域存在差异, 其中, 在年平均雷暴日数较高的区域雷暴日数减少要弱于年平均雷暴日数较低的区域。进一步分析雷暴日数的年际距平发现, 在 2000 年之前, 全省的雷暴日数年际距平具有较为一致的变化, 而且存在显著的准两年振荡特征; 在 2000 年之后, 准两年振荡特征不显著, 同时不同区域雷暴日数年际距平相关性较 2000 年之前明显减弱, 这一结果也预示着 2000 年之后海南雷暴的气候预测难度可能会增大。

参考文献:

- [1] 黄明旺, 许向春, 赵兴华, 陈长丘. 海南省澄迈县雷暴气候特征及其灾害防御 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (3): 50–52.
- [2] 郑育群, 符晓虹. 文昌市雷暴气候统计特征 [J]. 气象研

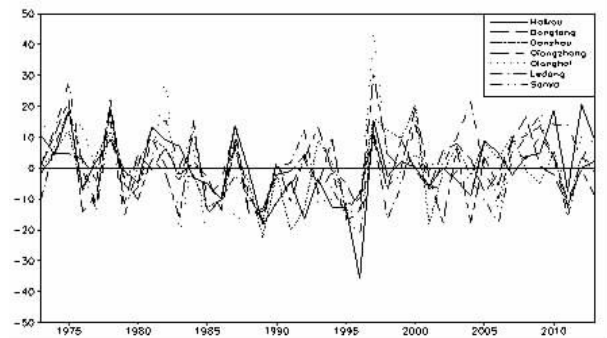


图 3 海口、东方、儋州、琼中、琼海、乐东和三亚 7 个站去除线性趋势后的年雷暴日数随时间(年)的变化曲线

究与应用, 2008, 29 (2): 72–73.

- [3] 彭光固, 周启强. 浅谈如何做好市级气象基建管理工作 [J]. 气象研究与应用, 2016, 37 (2): 112–114.
- [4] 黎锦雷, 韦菊, 杨玉静. 新型自动气象站故障分析与排除 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (4): 102–104.
- [5] 黄海平. 从一次雷击事故看管理工作的重要性 [J]. 气象研究与应用, 2006, 27 (S2): 120–122.
- [6] 傅俊霖, 黄君健, 何肖珍. 防雷装置接地电阻的认识和探讨 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (2): 68–69.
- [7] 韩建海, 吴松. 一次风电场雷灾的特点及原因分析 [J]. 气象研究与应用, 2016, 37 (1): 121–123.
- [8] 李远辉, 李建勇. 江门雷电特征及对防雷减灾的意义 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (S2): 188–190.
- [9] 罗天龙. 电涌保护器的简易检测方法 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (2): 92–94.
- [10] 杨仲江, 卢燕, 曹书华. 用于防雷工程的电涌保护器的测试研究 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (4): 54–57.
- [11] 谭惠冰, 杜建德, 梁伟汉, 赖琼娟, 吴剑斌. 电涌保护器 (SPD) 在低压电气系统中的设计 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (4): 92–97.
- [12] 林政, 黎梓华, 唐雷. 浅谈如何利用法拉第笼原理防护雷电电磁脉冲 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (1): 83–84.
- [13] 周炳辉, 张其敏. 浅谈信号 SPD 的设计原理 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S2): 165–166.