

1959—2008年田阳雷暴气候统计特征

欧阳兆云 周冬梅 欧阳小娟 王春娟

(田阳县气象局,广西 田阳 533600)

摘要:根据田阳1959—2008年雷暴资料回归统计,采用气候倾向率和气候趋势系数进行雷暴特征分析。结果表明:近50 a田阳年雷暴日呈增加趋势,初雷日明显提前,终雷日稍有后延。逐月平均雷暴分布与月平均气温、月降水量呈同相单峰形,8月雷暴出现高峰值,9月雷暴呈锐减。雷暴日夏季多于春季,秋冬季少于春季,汛期4—9月雷暴日占90%。雷暴时段分布,以14—20时出现频率为最高,20—08时出现频率次之,08—14时出现频率最低。研究结果可为国民经济建设和防雷工程设计、雷击风险评估及雷电灾害防御与管理提供科学参考。

关键词:广西田阳;雷暴日;气候特征

中图分类号:P468.0⁺28 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-503X(2010)05-0061-03

1 引言

随着国民经济的发展,高层建筑和现代化信息设备不断增多,使雷电造成的危害不断增加。根据广西雷电公报,2009年全区雷电灾害发生统计上报113起,其中人员伤亡13起,伤亡17人,雷击引发火灾2起。雷击建(构)筑物受损占20%,办公电子设备受损占55%,家用电子设备受损占25%^[1]。雷电灾害已成为本区严重自然灾害之一。近年来有关雷暴气候变化研究较多^[2-7],分析方法侧重点各不相同,但对分析雷暴随时间的气候变化趋势,均以建立单元线性回归方程为重点,取线性方程斜率的10倍值,代表雷暴10 a气候平均倾斜变化率即气候倾向率,对气候倾向率变化是否显著,采用数理统计相关系数给予置信度检验。刘任翔等^[5]采用突变(M-K)和子波(WT)方法,对广东佛山市三水区雷暴突变的检验和雷暴振荡周期分析很有意义。本文根据参考文献[2-9]的思路,利用1959—2008年田阳雷暴观测气象资料进行回归统计分析,以揭示当地雷暴变化气候特征,为当地国民经济发展和防雷工程设计,雷击风险评估及雷电灾害防御与管理提供科学参考。

2 资料与方法

田阳县气象站地理位置为106°55'E,23°44'N,海拔高度为110.0 m,属于南亚热带湿润季风气候区。田阳站为每日3次观测站。建站之初,观测场近距离迁址一次外,至今观测场环境保护较好,所观测记载气象资料具有代表性、一致性和连续性,符合《地面气象观测规范》的要求。雷暴资料来自历年地面气象观测月报表,年份段为1959—2008年。

采用气候倾向率,气候趋势系数^[2-9]等方法,统计分析年雷暴日数变化,雷暴季、月、日分布,雷暴初日、终日变化的气候特征。

3 结果分析

3.1 雷暴年际(代)气候特征

田阳逐年雷暴日数变化趋势如图1,近50 a年平均

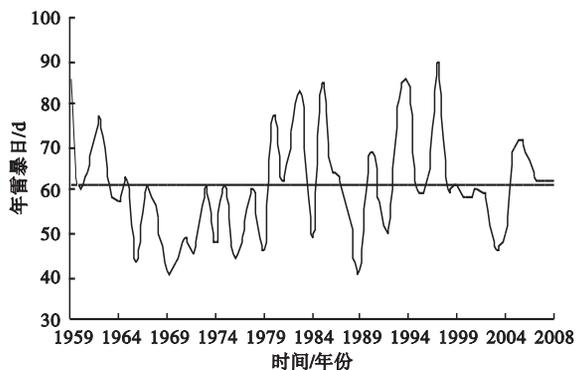


图1 1959—2008年田阳雷暴日年际变化曲线

均出现雷暴日数为61 d,最多年(1997年)出现90 d,最少年(1969年和1989年)出现41 d,年雷暴日数相差一倍多。年雷暴日数在50 a平均值线上有26 a,低于平均值24 a,1963—1979年曲线在历史上低值区间振荡,1980—1997年曲线相对峰(谷)值、峰(谷)数比历史上呈明显升高、偏多趋势,曲线峰、谷值相差49 d。计算50 a雷暴日数随时间变化趋势的线性方程为 $y = 57.9 + 0.1099t$ (t 为年份时间序列,即1959年 $t = 1, 2, \dots, 2008$ 年, $t = 50$),气候趋势系数为0.1274,通过0.075显著性检验。线性方程斜率为0.1099,气候倾向率为1.099 d/10 a,雷暴线性平均每10 a增加1.1 d。统计近50 a雷暴日、极值和逐年代平均值如表1,从年代雷暴变化可见,20世纪60—

70年代低于50 a平均值,20世纪80年代至21世纪初年代持平或高于平均值线上,20世纪90年代达最

表1 20世纪60年代至2009年田阳雷暴日年变化 d

极大值	极小值	平均值	20世纪				2001—2009年
			60年代	70年代	80年代	90年代	
90	41	61	56	54	64	67	61

高值。近50 a田阳年雷暴日数趋增是否受气候变暖影响所致,还是气候本身自变化规律的结果,有待进一步研究。

3.2 雷暴季和月气候特征

田阳各月均有雷暴天气发生,近50 a共记载雷暴日为3037 d,其中以秋冬季(9月至翌年2月)为最少,近50 a共出现雷暴日为475 d,占14.8%。其中12月至翌年1月共出现雷暴日为12 d,占0.4%,均出现在1991—1998年。春季(3—5月)雷暴占23.7%,夏季(6—8月)雷暴集中出现,占年总量的60.8%。前汛期4—6月雷暴日共出现1139 d,占37.6%,后汛期7—9月共出现1612次,占53.2%,全汛期雷暴日占90.8%。近50 a田阳逐月平均雷暴、平均气温、平均降水量变化如图2,可见逐月月平

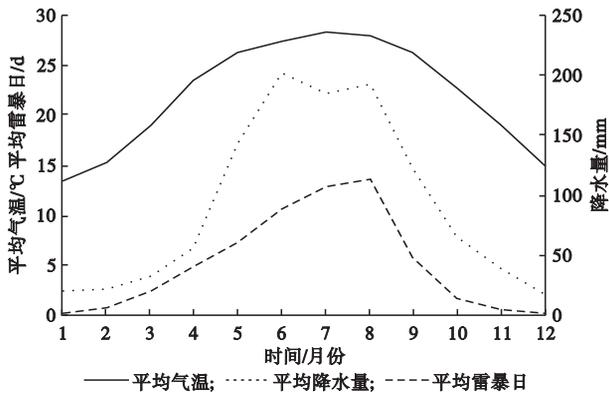


图2 1959—2008年田阳逐月雷暴日与温度及降水量变化曲线均雷暴日与温度、降水量呈同相单峰形,显现出雷、雨、热同季的关联性。春季3月后,随着气温逐月升高和降水量的增多,月雷暴日数也在上升。1—8月雷暴日逐月趋于近直线倾斜上升,雷暴日峰值出现于8月(13.6 d)。末汛期9月雷暴、降水量急剧锐减,10月剧减次之,同时月平均气温较为缓和下降。

3.3 雷暴日分布

田阳站为夜间不守班的3次观测站,夜间20时至次日08时,出现的雷暴只作有之记录。分别统计20—08,08—14时和14—20时3个时段出现的雷暴,若某次雷暴过程出现跨上分时段,则分别于各时段均统计雷暴一次表示雷暴日分布。50 a共计出现雷暴4385次,其中20—08时出现1426次,出现频率占32.5%,08—14时出现1008次,出现频率占23.0%,14—20时出现1951次,出现频率占44.5%,

见图3。可见雷暴日分布为午后至傍晚、夜间出现

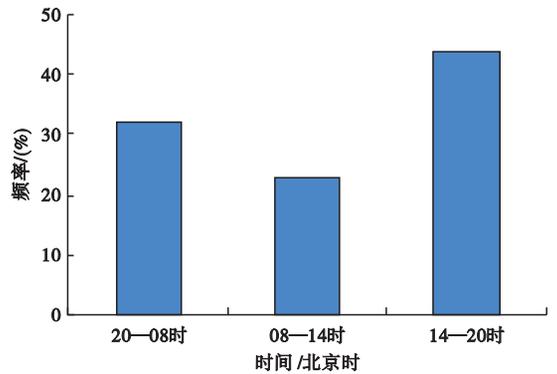


图3 1959—2008年田阳雷暴日时段分布

多、早晨至正午前出现少。以上统计分析表明,田阳站雷暴发生具有明显的季节性、集中性和频繁性,这是由于季、月、日受不同天气系统影响所造成。前汛期,主要受冷空气南下影响,锋面过境前后,高空槽,切变线冷暖气团交界处,大气存在强烈辐合上升对流区,多引发系统性、持续时间长、强度剧烈的雷雨天气。前汛期系大风冰雹等强对流天气多发季节。后汛期,本地主要受西太平洋副热带高压控制,副热带高压边缘偏南气流、高温高湿的空气使大气不稳定能量增加。当副热带高压脊扰动时,局部对流天气明显,午后易造成连续性、单体性的雷阵雨天气。同时,后汛期受热带风暴、台风外围环流影响,高空东风波向西波动,西南低涡持续和发展等天气系统的影响,也会造成本区系统大范围、连续性雷暴天气过程。灾害性的大雨暴雨、雷击灾害事故每年多发于夏季。进入秋冬季后,分别受西北气流和大陆冷高压控制,大气层层结构稳定,雷雨天气则少之。

3.4 雷暴初日气候特征

每年第1次雷暴出现日期,即称为初雷日。以1月1日为初雷日期(y)转换成数值的始日,其时间序列1月1日为 $y = 1 \dots$,2月1日为 $y = 32 \dots$,如2008年初雷日期为3月18日,转换成时间数值则为 $y = 77$,依此类推。统计本站50 a初雷出现平均日期为3月2日,最早初雷为1月4日(1992年),最晚初雷4

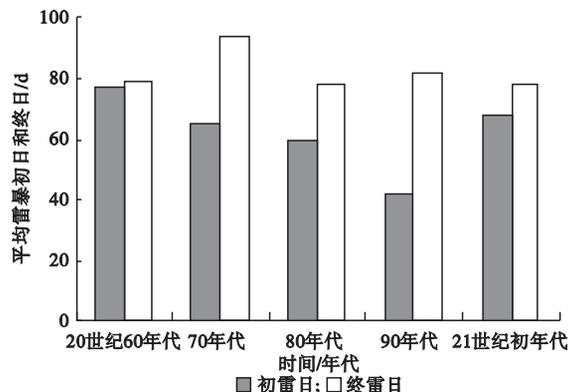


图4 田阳雷暴初终日年代变化

月15日(1984年),初雷日早晚相差101 d。逐年代平均初雷日变化如图4,可见20世纪60—90年代平均初雷日近直线下降(趋前),90年代平均初雷期最早(2月11日),比60年代平均初雷(3月18日)提前35 d出现,比50 a平均日期趋前19 d。21世纪初年代,平均初雷期反弹延迟出现于3月9日,比历年平均日期推后7 d。计算50 a雷暴初日随时间变化的线性方程 $y = 67.47 - 0.2605t$ (t 为年份时间序列),气候趋势系数 -0.1465 ,通过0.075显著性检验,线性回归方程斜率 -0.2605 ,气候倾向率为 -2.605 d/10 a,50 a初雷日期趋前移13 d。

3.5 雷暴终日气候特征

以每年最后一天出现雷暴的翌日为终雷期,以8月1日为终雷期(y)转换成数值时间的始日 $y = 1, \dots, 9$ 月1日为 $y = 32 \dots$,其转换方法如同初雷日计算。计算1959—2008年终雷日气候倾向率为 0.586 d/10 a,气候趋势系数未通过显著性检验。50 a雷暴终日气候推迟3 d。近50 a田阳平均终雷日为10月20日,最早终雷日为8月10日(2001年),最晚终雷日为12月21日(1997年),终雷期早晚相差133 d。可见20世纪70年代平均终雷日最晚,出现在11月2日;60年代和80年代至21世纪初平均终雷日出现在10月17—21日。

4 结论

(1)1959—2008年田阳年平均雷暴日为61 d,最多年份为90 d,最少年份为41 d。近50 a雷暴日数线性趋增5.5 d。各月均有雷暴出现。值得指出的是,12月至翌年1月共出现雷暴年份为12 a,均出现于20世纪90年代和21世纪初期。夏季雷暴日集中出现,占年总量的60.8%,汛期雷暴日占年雷暴日总

数的90.8%。雷暴活动日午后14—20时出现频率为最高(44.5%),夜间20—08时出现频率次之(32.5%),08—14时出现最低(23.0%)。50 a月平均雷暴日数与月平均气温、雨量分布呈同相单峰形,表现为雷、雨、热的同季性。

(2)近50 a平均雷暴初日于3月2日出现,最早初日为1月4日,最晚初日为4月15日,早晚相差101 d。50 a雷暴初日线性趋前13 d,气候倾向率 -2.605 d/10 a,雷暴初日提前显著。

(3)近50 a平均雷暴终日为10月20日,最早终雷日为8月10日,最晚终雷日为12月21日,早晚雷暴日相差133 d;终雷日期气候倾向率为 0.586 d/10 a,未通过显著性检验。

参考文献

- [1] 广西(区)防雷中心. 广西雷电公报. 2010.
- [2] 张旭晖,高萍,许祥,等. 江苏雷暴日发生规律及其大气环流预报模型的建立[J]. 气象科技, 2006, 34(5): 532-537.
- [3] 郭冬艳,辛吉武,吴胜安,等. 海南雷暴气候特征及大气环流背景分析[J]. 气象科技, 2008, 36(4): 404-409.
- [4] 郑育群,符晓虹. 文昌市雷暴气候统计特征[J]. 气象研究与应用, 2008, 29(2): 72-73.
- [5] 刘任翔,许伟彬,李会玲. 三水近50 a雷暴气候特征统计分析[J]. 气象研究与应用, 2010, 31(1): 98-101.
- [6] 汪顺勤,孙惠合,张丙振. 宿州雷暴气候特征及其灾变G-ANN预测模型研究[J]. 气象科技, 2009, 37(6): 753-757.
- [7] 孙丽,于淑琴,李岚,等. 辽宁省雷暴日数的时空变化特征[J]. 气象与环境学报, 2010, 26(1): 59-63.
- [8] 韩军彩,陈静,岳艳霞. 石家庄不同等级降水日数的时空分布特征[J]. 气象与环境学报, 2009, 25(6): 34-38.
- [9] 张丹梅. 近50年阜新地区气候变化特征分析[J]. 气象与环境学报, 2007, 23(1): 27-29.

Characteristics of thunderstorm from 1959 to 2008 in Tianyang, Guangxi province

OUYANG Zhao-yun ZHOU Dong-mei OUYANG Xiao-juan WNAG Chun-juan
(Tianyang Meteorological Bureau, Tianyang 533600, China)

Abstract: Based on thunderstorm data from 1959 to 2008 in Tianyang, the characteristics of thunderstorm were analyzed by climate trend rate method and climate trend coefficient method. The results show that thunderstorm day increases in the recent 50 years in Tianyang. The first thunderstorm day is ahead and the last thunderstorm day delays. Monthly characteristics of thunderstorm day are similar to those of air temperature and precipitation. Thunderstorm day is the most in August, and then decreases obviously in September. Thunderstorm day is more in summer than in spring, and less in autumn and winter than in spring. Thunderstorm day during April to September (rainy period) accounts for 90% of the total. Thunderstorm often occurs during 14:00 to 20:00, then during 20:00 to 08:00, yet seldom during 08:00 to 14:00. This study can provide references for thunderstorm and lightning protection and so on.

Key words: Tianyang of Guangxi province; Thunderstorm day; Climate characteristics