

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0108-03

基于 ADTD 系统的漳州市闪电特征分析

郑栋栋¹, 廖燕珍², 林溪猛¹

(1、漳州市防雷中心, 福建, 363000 2、漳州市气象局, 福建, 363000)

摘要:为了给防雷减灾工作提供必要的参考依据,以漳州市 2010~2014 年闪电监测资料为基础,运用数理统计方法并结合 SURFER 软件,对漳州市闪电的时间分布和空间分布特征进行了分析。研究表明:闪电主要集中在 5~9 月份,8 月份闪电活动最为强烈;受午后局地对流天气的影响,一天中,闪电在 13~20 时发生最为频繁;闪电强度主要集中在 10~20kA,约占全部闪电的 90%以上,20kA 以上的闪电很少发生,不到全部闪电的 10%;闪电密度分布呈现出东南向西北递增,同一纬度上内陆多于沿海的特征,其形成原因应是海洋和陆地地表热力作用差异和地形因素共同影响的结果。

关键词:ADTD 系统;闪电;特征分析

中图分类号:S42

文献标识码:A

Analysis on characteristics of lighting in Zhangzhou based on ADTD system

Zheng Dong-dong, Liao Yan-zhen, Lin Xi-meng

(1. Zhangzhou Municipal Lighting Prevention Center, Fujian 363000; 2. Zhangzhou Municipal Meteorological Service, Fujian, 3630000)

Abstract: Based on lightning monitoring data from 2010 to 2014 in Zhangzhou, the characteristics of spatial and timely distribution of lightning in Zhangzhou were analyzed by using the mathematical statistics method and combining the SURFER software. The results show that: the lightning mainly concentrated in May to September, the lightning activities in August is the strongest; Affected by the afternoon local convective weather, lightning mainly occurs day in 13 to 20; Lightning strength mainly concentrated in 10 ~ 20 ka accounting for above 90% of the total lightning, lightning above 20 ka is rare (less than 10% of the total lightning); lightning density distribution presents increase from the southeast to the northwest, on the same latitude, lightning density distribution of inland is more than that in coastal area, its forming reason is the joint influence of sea-and-land surface thermal effect difference and terrain factors.

Key Words: ADTD system; lighting; characteristic analysis

1 引言

随着时代的进步,人类活动的范围逐渐变大。近年来出现雷电灾害逐渐变多,涉及到人类生活的各个方面,其所造成的人员伤害及经济财产损失也呈上升趋势。雷电灾害是“国际减灾十年”委员会公布的最严重的十种自然灾害之一,并被国际电工委员会(IEC)确认为“电子时代的一大公害”。国内很多学者都对不同地区的雷电环境特征进行了分析^[1-23],为了深入认识闪电的发生、发展规律提供了科学

的指导。本文着重地分析了近 5 年漳州市的闪电次数时空分布特征及闪电强度特征,为及时有效地防御雷电灾害和研发雷电预警系统提供依据。

2 资料介绍

文中采用的闪电资料来源于福建省气象局 ADTD 闪电定位系统探测的地闪资料。福建省气象局 ADTD 闪电定位系统的探测范围覆盖全省及台湾海峡,系统可实现对闪电时间、地点、强度等闪电参数的实时自动连续监测。

收稿日期:2015-10-13

作者简介:郑栋栋(1982-),男,工程师从事防雷检测工作。

本文依据获取的漳州市 2010~2014 年闪电监测资料,运用数理统计等方法,结合 SURFER 软件,对闪电的时间及空间变化特征进行详细分析。

3 时间分布特征

3.1 月分布特征

图 1 是漳州市近 5 年来月闪电活动规律。由图可知,漳州市闪电活动主要集中于 5~9 月份,占全市闪电总数的 94.7%,其中 8 月份闪电活动最频繁,闪电次数达 8600 次。漳州市正闪次数的月变化基本呈双峰型,峰值出现在 5 月和 8 月。负闪次数的月变化基本呈单峰型,与正闪有所不同,2~4 月有少量负闪活动,5 月开始负闪活动逐渐增多,7 月有所下降,8 月达到最高值,9~12 月呈现出陡降式下滑。

3.2 日分布特征

图 2 是漳州市闪电日分布特征,从图中可以看

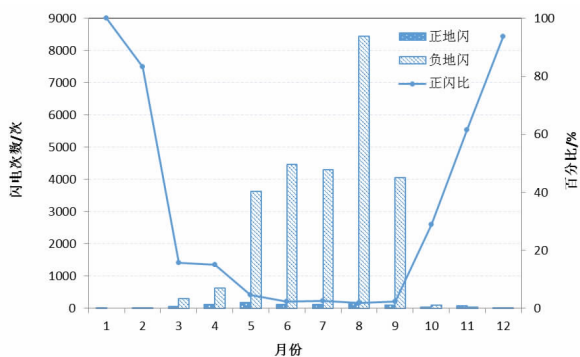


图 1 2010-2014 年漳州市闪电次数月变化

出,漳州市闪电活动主要集中在 13 时~20 时,占全天闪电总数的 76.7%,其峰值出现在 17 时。闪电活动在午后至上半夜最为频繁,主要是因为漳州市为午后多对流性天气系统,午后至上半夜暖气流交汇频繁。正闪次数在一天中任何时候均低于负闪次

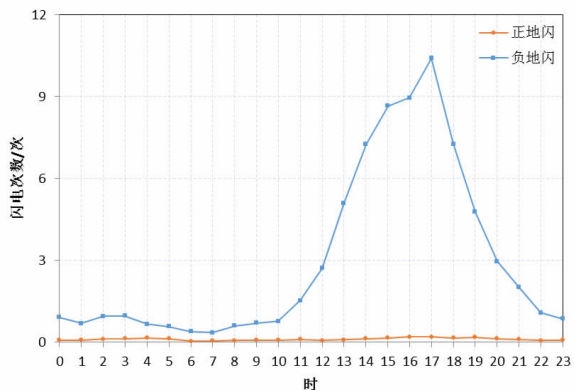


图 2 2010-2014 年漳州市闪电次数日变化

数,但在 2 时~10 时正闪发生概率较高,比例均在 10%以上,凌晨 4 时最高,达 19.4%。

4 强度分布特征

图 3 为漳州市负闪强度分布图,由图可知,负闪次数主要集中在 0~30kA 强度范围内,其中 0~10kA 强度等级负闪次数最多,占闪电总数的 67.8%,10~20kA 强度等级负闪次数占闪电总数的 25%,20~30kA 强度等级负闪次数占闪电总数的 2.5%。

图 4 为漳州市正闪强度分布图,由图可知,正闪覆盖 0~180kA 强度范围,其中 0~10kA 强度等级的正闪次数占闪电总数的 0.6%,10~20kA 强度等级的正闪次数最多,占闪电总数的 1.2%,20~30kA 强度等级的正闪次数占闪电总数的 0.7%。近 5 年来,170~180kA 强度等级的正闪仅出现过一次。

综上闪电强度分布特征可知,负闪次数较多,强度较小,基本在 10kA 左右。正闪次数较少,强度较大,含盖强度范围广,0~180kA 均有分布。

5 空间分布特征

本文将闪电定位系统探测到的闪电数据根据经纬度划分为 $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$ 网格,统计每一网格内的闪电数,结合 SURFER 软件,生成漳州市闪电密度分布

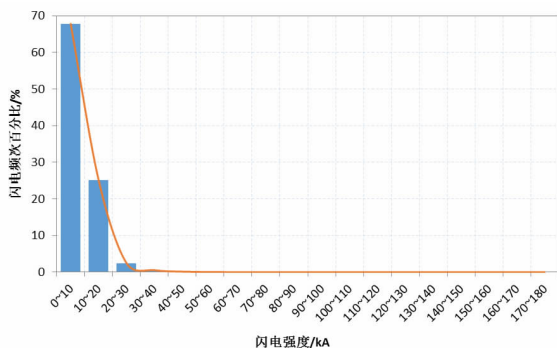


图 3 漳州市负闪强度等级分布

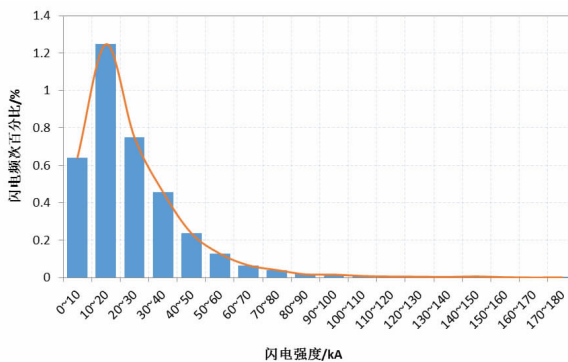


图 4 漳州市正闪电强度等级分布

图(图5,见彩页)).由图可知,漳州市闪电在地理分布上差别显著,大致可以划分为三个区域,北部的华安、长泰、南靖属于强雷区,闪电密度达6~7次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$),特别是华安地区,闪电密度最大值达7次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$);中部的漳州(芗城)、龙海、平和、漳浦和云霄属于高雷区,闪电密度达3~4次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$),其中平和和部分区域闪电密度达到4次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$);南部的诏安和东山属于多雷区,闪电密度达1~2次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)。可以看出,漳州市闪电分布在空间上呈现出东南向西北递增,同一纬度上内陆多于沿海的特征,形成这种分布的主要原因应是海洋和陆地地表热力作用差异和地形因素。

(1)海陆作用:闪电产生的基本条件是对流,而对流又分为热力对流和动力对流两种。漳州海岸带地区闪电密度较内陆少的原因有两个:一是地面粗糙度小,动力抬升作用弱;二是下垫面较单一,受热较为均匀,各地气温差小。热力和动力两者共同作用的结果造成海岸带地区对流活动弱,内陆地区的情况则相反。

(2)地形作用:漳州市属丘陵山地,地势西北高东南低,博平岭山脉(戴云山漳州段)横贯于漳州市中北部地区(穿过华安、南靖、平和)并与海岸线平行。

6 小结

(1)漳州市绝大部分地区全年均有闪电活动,主要集中在5~9月份,其中8月份闪电活动最频繁。

(2)一天中,闪电活动主要集中在13~20时,其中峰值出现在17时。2时~10时正闪发生概率较高。

(3)负闪强度较正闪强,次数较正闪多。负闪次数主要集中在0~30kA强度范围内,其中0~10kA强度等级负闪次数最多;正闪覆盖0~180kA强度范围,10~20kA强度等级的正闪次数最多。

(4)漳州市闪电密度介于1~7次/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$)之间。漳州市闪电密度分布呈现出由南向北递增,同一纬度上内陆高于沿海的分布趋势,其中南部的诏安和东山属于多雷区,北部的南靖、长泰和华安属于强雷区,其余的中部县市属于高雷区。

参考文献:

- [1] 张义军, 孟青, 马明, 董万胜, 吕伟涛. 闪电探测技术发展和资料应用 [J]. 应用气象学报, 2006, (5).
- [2] 任国玉, 初子莹, 周雅清, 等. 中国气温变化研究最新

进展 [J]. 气候与环境研究, 2005, (4).

- [3] 任国玉, 徐铭志, 初子莹, 等. 近54年中国地面气温变化 [J]. 气候与环境研究, 2005, (4).
- [4] 郑栋, 孟青, 吕伟涛, 等. 北京及其周边地区夏季地闪活动时空特征分析 [J]. 应用气象学报, 2005, (5).
- [5] 孟青, 吕伟涛, 姚雯, 等. 地面电场资料在雷电预警技术中的应用 [J]. 气象, 2005, (9).
- [6] 许小峰. 雷电灾害与监测预报 [J]. 气象, 2004, (12).
- [7] 王学良. 武汉市雷电日数的时间和地域变化的基本特征 [J]. 湖北气象, 2003, (4).
- [8] 马晓波, 李栋梁. 青藏高原近代气温变化趋势及突变分析 [J]. 高原气象, 2003, (5).
- [9] 郅秀书, 张广庶, 孔祥贞, 等. 青藏高原东北部地区夏季雷电特征的观测研究 [J]. 高原气象, 2003, (3).
- [10] 郅秀书, RalfToumi. 卫星观测到的青藏高原雷电活动特征 [J]. 高原气象, 2003, (3).
- [11] 李远辉, 李建永. 江门雷电路活动场所特征及其对防雷减灾的意义 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (2).
- [12] 李湘祁, 宾雍伟, 龙斌, 等. 2007—2012年永州地区闪电数据分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (2).
- [13] 陈裕强, 林伟旺, 谢汉全, 等. 两套闪电定位系统对揭阳市雷电监测结果的对比分析 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (1).
- [14] 周章洪. 2008~2009年无锡雷电特征及雷灾分析 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (3).
- [15] 王义耕, 潘军, 秦贻兰, 等. “8.11”特大雷击伤亡事故分析 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (1).
- [16] 张利花, 叶仕辉, 朱海洋, 等. 河源市雷暴活动特征分析及应对方法 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (s2).
- [17] 劳小青, 高焱, 吴海, 等. 2007年海南岛闪电特征初步分析 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (2).
- [18] 韦增岸, 何飞, 邹光源, 等. 广西冰雹云闪电变化特征分析及其防雷应用 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (4).
- [19] 庄燕洵, 刘三梅, 黄惺惺, 等. 广东省地闪密度空间分布的特征分析 [J]. 广东气象, 2014, (4).
- [20] 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, (2).
- [21] 刘三梅, 贺灿花, 许锐文, 等. 广东省1999—2013年雷电活动特征的分析 [J]. 广东气象, 2014, (6).
- [22] 杨兆礼, 万齐林, 陈子通. 广东雷电活动的对流潜热特征 [J]. 广东气象, 2011, (6).
- [23] 黄延刚, 顾松山, 杨才文, 等. 一次强对流过程中的闪电特征分析 [J]. 广东气象, 2007, (3).