

2011 年度江苏省雷电活动及雷击灾害特征

程琳¹ 周俊驰¹ 许蓓¹ 高晓静¹ 刘艳¹

摘要

从雷暴日时间分布、区域性雷电活动时间分布、地闪时间分布等方面分析了2011年度江苏省雷电活动的时间分布特征,并从雷暴日空间分布、地闪频次空间分布等方面分析了雷电活动的空间分布特征,继而对2011年度江苏省雷电灾害的时空分布及受灾类型特征进行了分析.结果表明:2011年江苏省雷电活动峰值出现在8月,全省范围雷暴过程达11次,较往年偏多,11月出现2次大范围雷暴过程,为历史罕见;全省雷电活动空间分布总体为南多北少,江淮之间南部及苏南中东部大部分地区为雷暴高发区;雷电灾害主要出现在6—8月,办公电子设备受损案例最多,其次为家用电子设备;85%的雷击人员伤亡事故发生在农村.最后,提出了雷电防御的对策及建议.

关键词

雷电活动;雷击灾害;特征分析

中图分类号 P427.32

文献标志码 A

收稿日期 2012-09-12

资助项目 江苏省科技支撑计划(BS20025)

作者简介

程琳,女,硕士,工程师,主要从事雷电监测及雷击灾害防御研究.609813744@qq.com

0 引言

雷暴的发生与季节、地理、地形、地质及气候等因素有关.江苏省位于江淮下游,地势低平,是冷暖气流频繁交汇的地带.据观测记载,江苏省平均年雷暴日数为35 d,最多年份达到51 d^[1].

雷电活动及雷击灾害的研究报道较多,如朱彪等^[2]利用2006—2008年的闪电定位系统资料,分析了江苏省雷暴活动的时空变化;李芳等^[3]利用江苏省气象部门提供的ADTD雷电探测系统2007年全年的闪电资料,分析了江苏地区闪电的月变化、日变化、季节变化等特征;王锡中等^[4]统计了江苏省气象部门雷电探测系统2008—2009年闪电记录,对江苏省闪电强度、闪电频数等闪电特征进行分析;徐鸣一等^[5]分析了江苏省地闪密度及雷电流幅值分布;张旭晖等^[6]对江苏省雷暴灾害脆弱性进行了分析.本文将2011年资料与历史资料进行对比分析,从雷暴日时间分布、区域性雷电活动时间分布、地闪频次时间分布等方面分析了2011年度江苏省雷电活动的时间分布特征,并从雷暴日空间分布、地闪频次空间分布等方面分析了雷电活动的空间分布特征,继而对2011年度江苏省雷电灾害的时空分布和受灾类型特征进行了分析,期望为江苏省的雷电灾害防御工作提供参考.

1 2011 年度江苏省雷电活动特征

1.1 2011 年度江苏省雷电活动时间分布特征

1.1.1 雷暴日时间分布特征

2011年江苏省的初雷日为2月26日,较往年平均迟17 d,终雷日为11月5日,较往年平均早19 d.2011年雷暴日月分布情况如图1中实线所示,虚线为1965—2010年度该省月雷暴日平均值.可见,2011年度雷电活动的月分布规律与往年基本一致,6—8月最为集中,各市月均雷暴日峰值出现在8月,达到13.6 d.

1.1.2 区域性雷电活动时间分布特征

本研究将达到或超过5个省辖市同时出现雷暴日的雷暴过程定义为区域性雷电活动.该种类型的雷电活动一般是由生命力较强的中尺度或大尺度天气系统产生,多在夏季发生,具有覆盖面积大、持续时间长和影响范围广等特点.2011年度江苏省区域性雷电活动的月分布情况如图2所示.全年共计出现区域性雷暴过程共73次,较

1 江苏省防雷中心,南京,210009

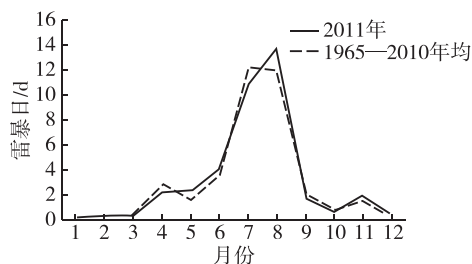


图1 江苏省雷暴日际分布

Fig. 1 Monthly distribution of thunderstorm days in Jiangsu

2010年多了7次;7—8月每个月均超过20次,高于江苏省往年同期平均值;11月也出现了2次大范围雷暴过程,为历史罕见。

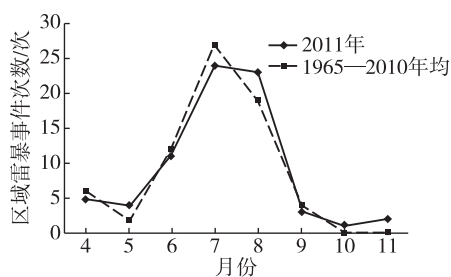


图2 江苏省区域性雷电活动月分布

Fig. 2 Monthly distribution of regional thunderstorms in Jiangsu

1.1.3 地闪时间分布特征

本研究所使用的地闪资料来源于江苏省气象局闪电定位系统,该系统于2006年建成,共9个测站^[7],采用磁定向与时差混合法进行测量^[8]。据该资料统计,全省2011年度共发生230 727次闪击(考虑到仪器的误差,其中200 kA以上的闪电已经剔除),其中正闪7 604次,负闪223 123次,负闪占总闪比为96%,这与薛根元等^[9]的观测结果相一致。

与2006年开始的历史资料相比,1—3月、5—6月、10月、12月的总闪次数与往年同期差异不大,7月有所减少,4月、8—9月、11月明显多于往年,其中8月比2010年同月闪击次数多出近100%,11月更是达到5 088次(图3),为有数据记录以来最高,这在江苏省冬季月份是罕见的。

1.2 2011年度江苏省雷电活动空间分布特征

如图4所示,2011年全省年雷暴日总体分布为南多北少,淮河以南大部分地区雷暴日均在30 d以上,其中江淮之间南部及苏南中东部大部分地区在40 d以上,为雷暴高发区,淮北地区雷暴日则较少,其中最少的东海县为15 d。

根据江苏省闪电定位仪资料统计分析,全省闪

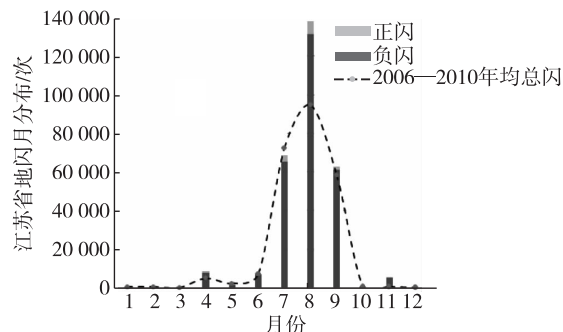


图3 江苏省地闪月分布

Fig. 3 Monthly distribution of cloud-to-ground flashes in Jiangsu

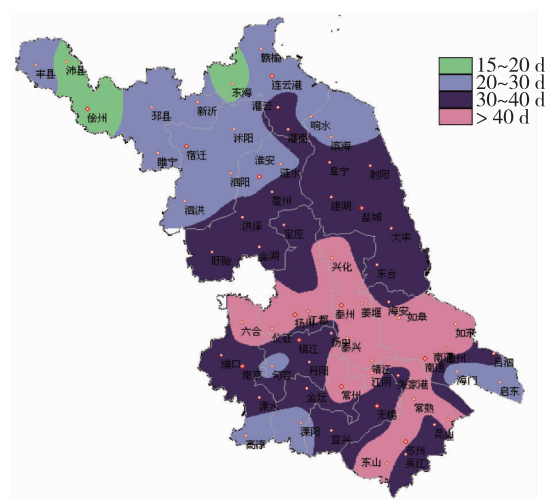


图4 2011年江苏省雷暴日分布

Fig. 4 Distribution of thunderstorm days of Jiangsu in 2011

电主要集中在沿江地区,共计达102 997次,占全省的45%。

2 2011年度江苏省雷电灾害特征及防御对策

雷电灾害可以分为两种,一种是雷电直击地面物体,因雷电流强大的电效应、热效应和机械效应直接造成人员伤亡和财产损失,称直接雷击灾害,另一种是雷暴放电,产生很强的空间电磁场辐射,从而在附近一些电源线路、信号线路、入户管线上瞬间耦合出很高的过电流和过电压,造成电子设备损坏或系统瘫痪,甚至被摧毁,称为感应雷击灾害^[10]。

2011年,经气象部门现场核实的较重大雷灾事故共有160起,其中人员伤亡事故20起,死亡19人,受伤1人,受伤人数低于近5年的平均值,死亡人数与近5年雷灾死亡人数平均值相当。雷灾伤亡大部分属于直接雷击灾害,仅2起属于感应雷击灾害。

2.1 2011年度江苏省雷电灾害时空分布特征

2011年雷电主要出现在夏季(6—8月),占受灾总数的90%。2011年11月4日,受冷暖空气共同影响,江苏省出现区域性雷暴过程,发生雷灾6起,造成人员伤亡3起,死亡3人,为历年罕见。可见,在非雷暴高发季节,仍需对雷电防护工作保持高度重视。

由于雷电活动主要在沿江地区,造成此地域雷电灾害较多,如无锡市雷灾多达64起,占全省雷灾总数的40%。全年85%的雷击致人员伤亡事故发生在农村,且伤亡人员大多处于鱼塘、水边和田间等空旷地带。

2.2 2011年度江苏省雷灾类型特征

160起雷灾中,雷击引发火灾5起,雷击建筑物受损28起,办公电子设备受损70起,受损设备393件,家用电子设备受损37起,受损设备142件,其中农村家用电子设备受损事故达到24起,与往年平均比较,所占比例增长明显。如图5所示,办公电子设备受损类雷灾占比例最多,达43%,主要与大量电子设备的抗电磁干扰能力弱、系统性防雷措施缺乏有关。

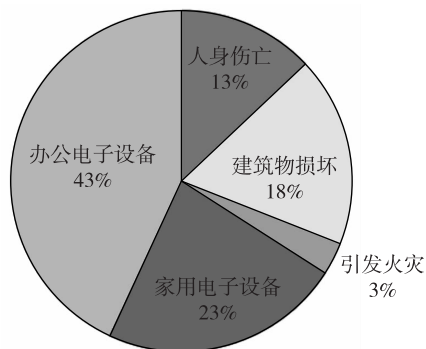


图5 2011年各类型雷灾事故所占比例

Fig.5 Proportion of different kinds of lightning disasters in 2011

3 结论

1) 2011年度江苏省地区雷电活动的月分布规律与往年基本一致,6—8月最为集中,全省各市月均雷暴日峰值出现在8月,初雷日较往年平均有所推迟,终雷日较往年平均提前。

2011年度江苏省地区出现区域性雷暴过程共73次,其中全省范围雷暴过程达11次,高于往年平均值;11月出现2次大范围雷暴过程,为历史罕见。

2) 2011年全省年雷暴日空间分布总体为南多北少,其中江淮之间南部及苏南中东部大部分地区

在40d以上,为雷暴高发区,淮北地区雷暴日则较少。

3) 根据江苏省闪电定位仪资料统计分析,全省2011年发生闪电230727次,其中负闪占96.7%。闪电主要集中在沿江地区,共计达102997次,占全省的45%。

4) 2011年度经气象部门现场核实的雷灾事故共有160起,其中人员伤亡事故20起,死亡19人。事故主要发生于6—8月,与往年基本一致。2011年11月的区域性雷暴过程造成雷击事故6起,死亡3人,为历年罕见,可见在非雷暴高发季节,仍需对雷电防御工作高度重视。

5) 从受灾类型上看,办公电子设备受损案例最多,其次为家用电子设备;从城乡分布上看,85%的雷击人员伤亡事故发生在农村,这与广大农村防雷设施不完善、农民雷电防护意识较薄弱有关。

针对江苏省雷击事故的分布及特点,进一步在农村地区加强防雷减灾宣传、扩大雷电预警信息覆盖面、完善农村防雷设施建设、加大监管力度等措施将有助于减少灾害事故的发生。

参考文献

References

- [1] 景元书,申双和,李明.江苏省雷暴气候特征分析[J].灾害学,2000,15(1):27-30
JING Yuanshu, SHEN Shuanghe, LI Ming. Analysis on climate feature of thunderstorm in Jiangsu province[J]. Journal of Catastrophology, 2000, 15(1): 27-30
- [2] 朱飙.江苏雷暴活动时空变化特征及南京雷电预报初探[D].南京:南京信息工程大学大气物理学院,2008
ZHU Biao. Studies on temporal and spatial variations of thunderstorm day in Jiangsu and lightning prediction in Nanjing[D]. Nanjing: School of Atmospheric Physics, Nanjing University of Information Science & Technology, 2008
- [3] 李芳,黄兴友.江苏地区雷电活动分布特征[J].安徽农业科学,2009,37(28):13725-13727
LI Fang, HUANG Xingyou. Lightning distribution characteristics in Jiangsu[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2009, 37(28): 13725-13727
- [4] 王锡中,冯民学,钟颖颖,等.2008—2009年江苏省闪电特征分析及应用研究[J].南京信息工程大学学报:自然科学版,2010,2(5):445-450
WANG Xizhong, FENG Minxue, ZHONG Yingying, et al. The characteristic analysis and application study of lightning from 2008 to 2009 in Jiangsu[J]. Journal of Nanjing University of Information Science & Technology: Natural Science Edition, 2010, 2(5): 445-450
- [5] 徐鸣一,王振会,樊荣,等.江苏省地闪密度及雷电流幅值分布[J].南京信息工程大学学报:自然科学版,

- 2010,2(6):557-561
XU Mingyi, WANG Zhenhui, FAN Rong, et al. Distribution of lightning density and lightning current amplitude in Jiangsu province[J]. Journal of Nanjing University of Information Science & Technology: Natural Science Edition, 2010, 2(6):557-561
- [6] 张旭晖,吴洪颜,许祥,等. 江苏省雷暴灾害脆弱性分析[J]. 气象科学,2007,27(5):536-542
ZHANG Xuhui, WU Hongyan, XU Xiang, et al. An analysis on thunderstorm vulnerability in Jiangsu province [J]. Scientia Meteorologica Sinica, 2007, 27(5):536-542
- [7] 冯民学,韦海容,焦圣明,等. 南京市闪电定位资料的对比分析[J]. 南京气象学院学报,2008,31(2):151-156
FENG Minxue, WEI Hairong, JIAO Shengming, et al. A comparative analysis of the lightning strike positioning data in Nanjing[J]. Journal of Nanjing Institute of Meteorology, 2008, 31(2):151-156
- [8] Reap R M, Orville R E. The relationships between network lightning surface and hourly observations of thunderstorms[J]. Monthly Weather Review, 1990, 118(1):94-100
- [9] 薛根元,冯国标,何凤翩,等. 闪电监测定位系统及其应用[J]. 气象科技,2004,32(4):275-277
XUE Genyuan, FENG Guobiao, HE Fengpian, et al. Research on application of thunder and lightning positioning system [J]. Meteorological Science and Technology, 2004, 32(4):275-277
- [10] 肖稳安,张小青. 雷电与防护技术基础[M]. 北京:气象出版社,2006
XIAO Wenan, ZHANG Xiaoqing. Foundation of lightning and protection technology [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2006

Analysis on characteristics of lightning activities and lightning disasters in Jiangsu province in 2011

CHENG Lin¹ ZHOU Junchi¹ XU Bei¹ GAO Xiaojing¹ LIU Yan¹

¹ Jiangsu Lightning Protection Center, Nanjing 210009

Abstract The temporal and spatial distribution characteristics of lightning activity, including thunderstorm days, regional lightning activity and cloud-to-ground flash frequency, are analyzed based on data of Jiangsu province in 2011. The distribution characteristics and types of lightning disasters are also analyzed. The results are as follows. The peak value of lightning activities in 2011 appeared in August when 11 thunderstorm processes occurred, which were more than in past years, and there were 2 large scale thunderstorm processes in November, which were very rare in previous records. The lightning activities were generally more in the south and less in the north in Jiangsu province, and the high incidence areas of thunderstorm are the south region between the Yangtze River and the Huaihe River and the main region of the middle and east of south Jiangsu province. The lightning disasters occurred mainly between June and August, and the office electronic equipments damage cases were the biggest and the household electronic equipments damage cases were the second types of lightning disaster, and 85% of lightning casualties were in the rural areas. At last, the paper proposes the countermeasures and suggestions for lightning disaster prevention, and provides a reference for the lightning disaster prevention work of Jiangsu province.

Key words lightning activity; lightning disaster; characteristic analysis