

文章编号:1673-8411 (2017) 03-0122-03

# 基于GIS的贵港市雷暴日时空变化特征

杨宇川<sup>1</sup>, 梁珊珊<sup>1</sup>, 梁文希<sup>2</sup>

(1.贵港市气象局, 广西 贵港 537100; 2.梧州市气象局, 广西 梧州 543000)

**摘要:**利用贵港市及周边邻近的气象站近30a(1981–2010年)的观测资料,采取统计学方法及GIS技术,对贵港市雷暴日的时空分布特征进行分析研究。结果表明:贵港市近30a年平均雷暴日数为73.4d,最多的年雷暴日数是100d(1983年),最少的年雷暴日数是57d(2009年),年平均雷暴日数呈明显减少的趋势;全年各月均有雷暴发生,各月雷暴日数差异大,呈单峰型分布,峰值出现在7月份;雷暴日大多集中在汛期(4–9月),雷暴出现频率达89.5%;其中6–8月为全年雷暴高峰月。季节上,雷暴主要出现在春夏两季。在空间上,贵港市年雷暴日数自北向南逐渐增多;北部山区的年雷暴日数多在50–70d,中部多在70–80d,南部为80–90d。该研究可为贵港市雷暴的监测预警、评估以及开展防雷检测防灾工作提供了科学的参考依据。

**关键词:**贵港;GIS;雷暴;时空

**中图分类号:**P49      **文献标志码:**A

## Spatial-temporal distribution characteristics of thunderstorm days by GIS in Guigang

Yang Yu-chuan<sup>1</sup>, Liang Shan-shan<sup>1</sup>, Liang Wen-xi<sup>2</sup>

(1.Guigang Municipal Meteorological Service, Guigang, Guangxi, 537100; 2. Wuzhou Municipal Meteorological Service, Wuzhou, Guangxi, 5430002)

**Abstract:** Based on the observation data from 1981 to 2010, the spatial-temporal characteristics of thunderstorm days by means of mathematical statistical methods and GIS technology were analyzed. The results showed that the annual average days of the thunderstorm was 73.4 days, the most days of the thunderstorm was 100 days that happened in 1983, the least days of the thunderstorm was 57 days that happened in 2009, and the annual average days of thunderstorm was an obviously decreasing trend. The thunderstorm may happen all the year around, and its monthly variability was significant. The monthly thunderstorm in Guigang presented a parabolic unimodal model, its peak value happened in July. The thunderstorm mainly appeared from April to September, accounting for 89.5% of the total thunderstorm days in a year. There was an obvious seasonal thunderstorm with most in summer and spring. The annual average days of thunderstorm was increasing from north to south. The annual thunderstorm days in the northern mountains were 50 to 70 days; the number of days in the central part was 70 to 80 days, and 80 to 90 days in the south.

**Key words:** Guigang; GIS; thunderstorm; time and space

## 引言

雷电是发生在积雨云中的强烈的发电现象,雷

电的发生会伴随着瞬时高电压、大电流、强电磁辐射等有巨大破坏作用的物理效应,随着现代社会经济和科技的迅速发展,雷电灾害所造成的人员伤亡和

收稿日期:2017-01-09

作者简介:杨宇川(1972-),男,助理工程师,主要从事雷电灾害防护工作

经济财产损失越来越严重<sup>[1-2]</sup>。因此研究雷电活动的气候分布,在国民经济和国防建设中涉及防雷减灾问题上有重要的应价值,张敏锋<sup>[3]</sup>等利用经验正交函数(EOF)和主值数分析对我国年平均雷暴日的气候特征及异常变进行了研究,指出近 30a 来我国大部分地区(除东北地区外)雷暴频数在波动中减少。马明等<sup>[4]</sup>对中国雷暴活动特征的时空分布分析表明,中国的雷暴活动表现为在夏季有明显的北进,而冬季则完全南退的季节变化特点。吴恒强<sup>[5]</sup>根据气象台站的雷电观测记录,分析广西境内雷电活动的基本特点,认为广西是我国雷暴最多的地区之一,与中南半岛多雷区相连,是以马来半岛、澳洲北部为中心的雷暴高发区的向北延伸,发现 ITCZ 的影响是广西成为多雷区的主要原因,地形对雷电活动有明显影响,广西地形的弧形山结构明显地改变着雷暴活动的空间分布。覃卫坚等<sup>[6]</sup>利用 Morlet 小波分析分析发现,广西雷暴活动存在着明显的周期振荡规律,具有较强的 2a 和 4a 周期振荡信号,在整个时间域里还普遍存在 12~14a 的周期振荡,雷暴地域分布特征为桂北少桂南多,桂东南及沿海地区为强雷区。贵港地处桂东南,地形复杂,常年水汽充沛,对流不稳定活跃,有利于雷暴的形成与发展,使得该市为雷电多发地区,雷暴的时空分布变化有着该地区独有的特点。因而,研究贵港地区雷暴日的时空分布特征,可为雷暴监测预测和雷暴检测防护工作提供科学的参考依据。

## 1 资料与方法

本文利用近 30a(1981–2010 年)贵港市及周边邻近的 18 个国家基本气象站的观测资料,采取统计方法及 GIS 技术,对贵港市雷暴日的时空分布

特征进行分析研究。

## 2 贵港地区雷暴日的时空变化特征

### 2.1 雷暴日的年际变化特征

按照世界气象组织给出的定义,在一天内只要观测站听到雷声,则记为一个雷暴日,而不考虑该天雷暴发生的次数和持续时间<sup>[7]</sup>。根据近 30a(1981–2010 年)的观测记录,贵港市年平均雷暴日数为 73.4d,最多的年雷暴日数是 100d(1983 年),最少的年雷暴日数是 57d(2009 年),年际间雷暴日数的变化差异较大。

图 1 为贵港市近 30a(1981–2010 年)雷暴日数年际变化及其趋势图,图中逐年雷暴日数趋势曲线呈震荡下降的趋势,且下降趋势较为明显,说明近 30a 来贵港市的年平均雷暴日数总的趋势是减少的。采用气候倾斜分析得知,近 30a 来贵港市的雷暴日数呈现出 $-5.7\text{d}/10\text{a}$ 。

### 2.2 雷暴日的月季变化特征

图 1 显示,近 30a(1981–2010 年)贵港市全年各月均有雷暴发生,但各月雷暴日数差异明显,总体上呈单峰型分布,峰值出现在 7 月份,雷暴日数为 15.1d,出现频率为 20.6%;其次是 6 月和 8 月,雷暴日数分别为 14.1d、13.8d,出现频率分别为 19.2%、18.8%;最少月份为 1 月和 12 月,雷暴日数均为 0.2d,出现频率均为 0.3%;其次是 11 月,雷暴日数为 0.4d,出现频率为 0.6%。

全年雷暴日大多集中在汛期(4–9 月),雷暴日数为 65.8d,雷暴出现频率达 89.5%;其中 6–8 月雷暴出现频率较接近,成为全年雷暴高峰月。而非汛期(10 月–次年 3 月),雷暴日数仅为 7.6d,雷暴出现频率仅有 10.5%;其中 1 月、11 月、12 月雷暴日数

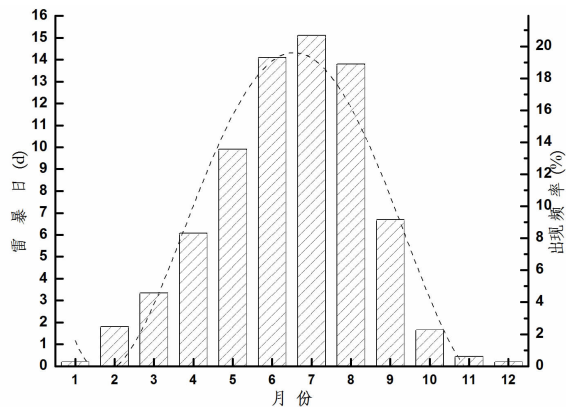
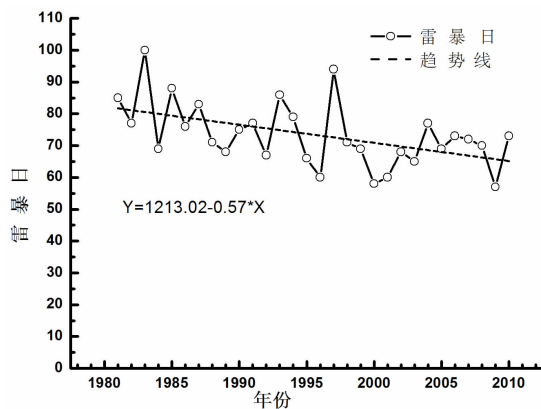


图 1 贵港市近 30a(1981–2010 年)雷暴日数年际变化(左图)及逐月雷暴日变化(右图)

表 1 贵港市近 30a 各季雷暴日数(d)

	春季	夏季	秋季	冬季	全年
雷暴日数 (d)	19.3	43.1	8.8	2.2	73.4

不足 1d。

根据雷暴划分标准<sup>[8]</sup>,可将贵港市一年 12 个月划分为少雷暴期(月平均雷暴日数≤2d)、多雷暴期(月平均雷暴日数在 3-9d)和强雷暴期(月平均雷暴日数≥10d)3 个不同时段。由此可见,1 月、2 月、10 月、11 月、12 月是贵港的少雷暴期,3 月、4 月、5 月、9 月是多雷暴期,6 月、7 月、8 月是高雷暴期。

从季节上看,贵港市夏季(6-8 月)雷暴日数最多,为 43.1d,占全年雷暴日数的 58.7%;春季(3-5 月)次之,为 19.3d,占 26.3%;秋季(9-11 月)为 8.8d;冬季(12-2 月)最少仅 2.2d。由此可见,贵港市的雷暴日主要出现在春夏两季,两季雷暴日占全年雷暴日数的 85%。

### 2.3 雷暴日的空间分布特征

利用贵港市周边 17 个气象观测站(国家基准站、基本站、一般站)的雷暴日数与各站地理信息数进行多元回归分析。结果显示,全年雷暴日数与纬度、经度和海拔高度有很高的相关性,由此可以建立雷暴日数推算模型:

$$y=4.454 * \Phi - 8.466 * \lambda - 0.025 * h - 212.868$$

其中,y 为某点的雷暴日数,Φ 为经度,λ 为纬度,h 为海拔高度。由以上模型可以推算出全市任意点的全年雷暴日数。利用 GIS 进行小网格推算,插值绘图,得到贵港市年平均的全年雷暴日数空间分布图(图略)。

本文根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012),雷暴活动强度等级划分标准如表 2。

通过对贵港市近 30a(1981-2010 年)年平均雷暴日数分布的分析得出,贵港市各地区为多雷区,年雷暴日数自北向南逐渐增多;贵港北部山区的年雷暴日数多在 50-70d,中部多在 70-80d,南部为 80-90d。

从地形上看<sup>[9]</sup>,贵港中部为平原地区,南部有六万大山、大容山等山系,北部有莲花山、大瑶山等山系,南北山系均为东北-西南走向。受地形影响,西南季风气流在贵港中部及南部的平原地区汇合,容易发展为强对流天气;4-7 月随着西南季风的加强,

表 2 雷暴活动强度等级划分标准

	少雷区	中雷区	多雷区	强雷区
雷暴日数 (d)	X≤25	25<X≤40	40<X≤90	X>90

贵港市雷暴日数逐渐增多,8-10 月西南季风活动减弱,贵港市雷暴日数急剧减少。

## 3 小结与讨论

(1) 贵港市近 30a 年平均雷暴日数为 73.4d,最多的年雷暴日数是 100d(1983 年),最少的年雷暴日数是 57d(2009 年),年平均雷暴日数呈明显减少的趋势。

(2) 贵港市全年各月均有雷暴发生,各月雷暴日数差异大,呈单峰型分布,峰值出现在 7 月份;雷暴日大多集中在汛期(4-9 月),雷暴出现频率达 89.5%;其中 6-8 月雷暴出现频率较接近,成为全年雷暴高峰月。季节上,雷暴主要出现在春夏两季。

(3) 在空间上,贵港市年雷暴日数自北向南逐渐增多;北部山区的年雷暴日数多在 50-70d,中部多在 70-80d,南部为 80-90d。

### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 林雨人,高鸿,刘敦训,等.2007 年深圳市雷电灾害气候特征分析 [J].气象研究与应用,2008,29 (3): 46-48.
- [3] 张敏峰,冯霞.我国雷暴天气的气候特征 [J].热带气象学报,1998,14 (2): 156-162.
- [4] 马明,吕伟涛,张义军等.中国雷电活动特征分析 [J].气象科技.2007,35 (S): 1-7.
- [5] 吴恒强.广西雷暴活动特点分析 [J].热带地理,2004,24 (2): 123-126.
- [6] 覃卫坚,寿绍文,王咏青,等.广西雷暴分布特征及灾害成因分析 [J].自然灾害学报,2009,18 (2): 131-138.
- [7] 陈秋壮,吴名杰.海南省雷暴日数年代际变化特征 [J].气象研究与应用,2016,37 (4): 106-108.
- [8] 黄翠珍,黄芳,李荣迪.近 55 年来宾市雷暴日数特征分析 [J].气象研究与应用,2011,32 (3): 222-224.
- [9] 罗国城,杨宇川.大瑶山地形对冷空气路径的影响 [J].气象研究与应用,2011,32 (S2): 106-106.