

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0034-04

影响福建省惠安县台风气候特征及其不同路径的风雨影响

郑志阳¹, 杨苏勤², 刘德和¹, 邹燕惠¹

(1.福建省惠安县气象局, 惠安 362100; 2.福建省泉州市气象局, 泉州 362000)

摘要:利用惠安县 1956–2015 年的地面观测数据和常规天气资料,分析影响惠安台风频数气候变化特征,分析正面登陆福建省不同登陆位置路径的台风对惠安县造成的风雨差异,结果表明:影响惠安台风频数多年平均为 1.5 个,有增多的变化趋势不明显,但有明显的阶段性特征,1990 年以前为偏少期,1990 年以后为偏多期。影响惠安台风频数存在着明显的 4a、8a、16a 周期变化特征。台风季节分布呈“单峰型”变化特征,6 月台风开始增多,8 月达到峰值。在各种不同路径登陆福建省台风中,以正面登陆厦门至诏安之间的台风对惠安县影响最大,风雨交加的机率最多。

关键词:台风;不同登陆路径;惠安县

中图分类号:P45

文献标识码:A

Influence of fujian province huian typhoon climate characteristics and the effect of different paths

Zheng Zhiyang¹ Yang Suqin² Liu Dehe¹ Zou Yanhui¹

(1 Huian County Meteorological Observatory of Fujian Province, Huian 362100, 2 Quanzhou Municipal Meteorological Observatory of Fujian Province, Quanzhou 362000)

Abstract: Based on ground observation data and conventional weather data of Huian from 1956 to 2015, climate change characteristics of typhoon influencing Huian and differences of wind and rain caused by typhoon landing Fujian from different path were analyzed. The results show that: the average number of typhoon influencing Huian is 1.5, which presents unobvious increasing trend but obvious stage characteristics that means the time before 1990 had less typhoon and it reversed after 1990 years. Frequency of affecting typhoon exist 4 a., 8 a. and 16 a. obvious periodic variation characteristics. Seasonal distribution of typhoon displays "unimodal type" increasing from June and peaking in August. In all the typhoons landing Fujian by different paths, the ones directly landing the place from Xiamen to ZhaoAn led to the biggest influence to Huian and the frequency occurring wind and rain is the highest.

Key words: typhoon; difference landing path; Huian

福建是遭受台风灾害最严重的省份之一^[1-6]。台风带来的大风、暴雨、风暴潮和巨浪等灾害,常常造成重大的人员伤亡和巨大的经济损失。例如,2006 年的第 8 号超强台风“桑美”,具有强度强和登陆后迅速减弱消失的特点。强度强表现为中心最大风速和维持强风速时间较长,且中心气压低,只有 920hPa^[7]。“桑美”登陆时近中心最大风力超过 17 级

(60m·s⁻¹),造成 7 万只渔排网箱全部毁坏,各类大小船只沉没 952 艘、损坏 1139 万艘,倒塌房屋 5 万余间,死亡 263 人,失踪 100 人,福建全省的直接经济损失达 32.7 亿元^[8]。惠安县地处福建沿海,台湾海峡的中部。每年常受到西太平洋及南海台风的袭击或影响,台风是惠安县影响范围最广、造成灾害最严重的天气系统。台风带来了丰沛的雨量既可解除或

收稿日期:2015-12-15

作者简介:郑志阳 (1970—),男,工程师,从事天气预报及气象业务管理工作。

缓和惠安县的夏旱,也能引起本地的洪涝灾害。据张容焱的研究表明,惠安的崇武至晋江沿海是登陆福建省台风风雨风险评估高危险区之一^[9]。在前人对台风的特征和路径研究的基础上^[10-16],本文从统计学和天气学的角度对不同登陆路径的台风对惠安县风雨影响的差异进行分析,揭示其活动规律,为建立台风预报提供背景依据,这对做好台风灾害评估以及科学指导防灾减灾气象服务工作有着重要的意义。

1 资料与方法

1.1 资料

利用 1956~2015 年惠安县崇武国家基准气候站地面气象观测数据和常规天气资料。

1.2 影响惠安县台风的定义

判断一个台风是否对惠安县有影响,采用下面标准,在一次台风过程中:(1)日降雨量 $\geq 50.0\text{mm}$;(2)出现风力 ≥ 8 级(风速 $\geq 17\text{m/s}$)的大风日。凡符合上述两个标准中的一个就定为对惠安县有影响。

1.3 小波分析方法

本文采用的 Morlet 小波分析干旱的年际变化规律,使用的基小波为^[17-19]:

$$\varphi(t)=e^{i2\pi t} e^{-\frac{(2\pi)^2}{k\varphi} \frac{t^2}{2}} \quad (1)$$

其中 $k_\varphi=10$,分析小波为:

$$\varphi_{a,b}(t)=\left|a\right|^{-\frac{1}{2}} e^{2\pi i \left(\frac{t-b}{a}\right)} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{2\pi}{a}\right)^2 \left(\frac{t-b}{a}\right)^2}, a>0, b \in R \quad (2)$$

其中 a 为尺度参数, b 为平移参数。

当 $f(t)$ 为平方可积时,即满足: $\int_{-\infty}^{+\infty} f^2(t)dt < \infty, f(t) \in L^2$, 它的连续小波变换为:

$$w(a,b)=(f\varphi_{a,b})=a^{-\frac{1}{2}} \int_{-\infty}^{+\infty} f^2(t)\varphi^*\left(\frac{t-b}{a}\right)dt \quad (3)$$

符号 $(,)$ 表示内积, $*$ 表示共扼。

2 影响惠安县的台风频数气候变化特征

2.1 年际变化特征

分析影响惠安县台风的历年变化得出:台风增多趋势并不显著。影响惠安台风多年平均为 1.5 个,年最多个数为 7 个,出现在 1990 年;最少年惠安没有受台风影响,1956~2015 年共有 13 年没有台风影响。影响台风频数有明显的阶段性特征,1990 年以

前为偏少期,年平均为 1.3 个;1990 年以后为偏多期,年平均为 1.7 个。

2.2 周期变化特征

从 Morlet 小波分析图可以看出影响惠安县台风频数有明显的周期性变化规律,主要特征为存在着明显的 4a、8a、16a 周期振荡信号(如图 2),其中 1956~1969、1984~2015 年期间存在着 2a 周期振荡信号,其强度最强,1956~1969 年期间经历了少→多→少→多→少→多→少,1984~2015 年期间经历了少→多→少→多→少→多→少→多→少→多→少→多→少→多→少→多。1957~2000 年存在着较强的 8a 周期振荡信号,经历了 1957~1960 年多→1961~1964 年少→1965~1968 年多→1969~1972 年少→1973~1976 年多→1977~1980 年少→1981~1984 年多→1985~1988 年少→1989~1992 年多→1993~1996 年少→1997~2000 年多。1957~2014 年存在着 16a 周期振荡信号。

2.3 季节变化特征

统计 1956~2015 年各月影响台风个数,发现影响惠安县的台风主要集中在 6~10 月,尤其 7~9 月最多,占全年的 91%。台风季节分布呈“单峰型”变化特征,6 月台风开始增多,8 月达到峰值,多达 32 个,约占全年的 36%,之后逐渐减少,1~5、11~12 月基本没有台风影响惠安县。台风影响惠安县最早在 6 月中旬(2009 年的 3 号“莲花”台风,6 月 21 日),最迟在 10 月下旬(2010 年的 13 号“鲇鱼”台风,10 月 23 日)。

3 不同登陆路径台风对惠安县的风雨影响

3.1 不同登陆路径台风基本情况

1956~2015 年登陆福建省的台风 96 个,其中正面袭击惠安县的有 9 个,厦门至福清之间(包括惠安

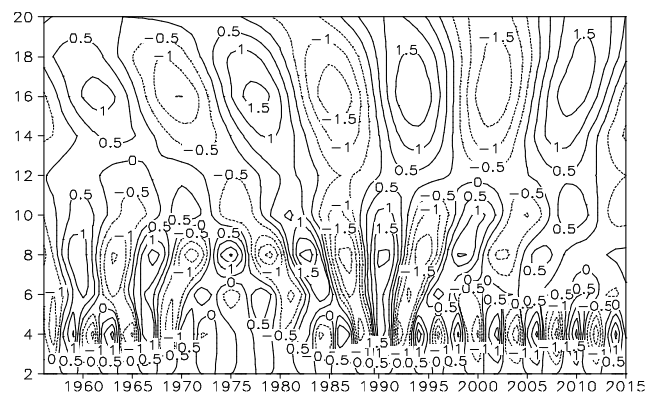


图 1 1956~2015 年影响惠安县台风小波分析图

县)有 53 个,福清至福鼎之间的有 29 个,厦门至诏安之间有 14 个。从表 1 中得知,96 个登陆台风,有影响的 89 个,占 93%,可见登陆福建省的台风对惠安县几乎都有影响。

3.2 不同登陆路径台风的风雨分布差异

台风所造成的影响和危害程度,除了与台风的起始能量有关之外,还与台风登陆位置有密切关系。通常一个台风的直径在 600-1000km,直径最大的可

表 1 1956-2015 年登陆福建省的台风对惠安县影响的次数及频率

登陆地段	登陆次数	有影响次数	机率%	对惠安县影响情况		
				其中风雨影响	其中仅达风力标准	其中仅有雨量达到标准
厦门至福清	53	50	94	43		7
福清至福鼎	29	25	86	15	4	6
厦门至诏安	14	14	100	11	3	
合 计	96	89	93	69	7	13

表 2 1956-2015 年不同登陆路径台风对惠安县影响的风雨分布及灾害

不同登陆点	出现极端风速	平均最大风速	暴雨次数	灾害情况
厦门至福清	32.0	17.3	50	较大
福清至福鼎	26.5	12.9	21	较小
厦门至诏安	31.3	18.0	11	最大

达 2000km。而台风内部结构复杂,位于台风内部不同的区域,所受到的影响也是具有一定的差异性的^[20]。台风登陆路径是台风风雨强度与落区最关键的决定因素。一般规律台风最大风雨多落在台风中心的北侧,因为北侧的风就是从海洋往陆地上吹,当台风靠近海岸或者撞到海岸线的时候,受到陆地上地形的抬升影响,北侧的水汽就更容易随之爬升凝结。有源源不断的水汽从海上输送而来,北侧的雨就会比南侧下的更大些,而北侧的风也会更猛一些。台风南侧的风是从北侧转到陆地再到海上的,已经被陆地上的地形折腾的差不多了,所以相对而言风雨都比北侧来的小。由于台风本身强度和登陆地段不同,所以影响我县程度也有很大差别,以下对正面登陆福建省不同登陆位置的台风对惠安县造成的风雨分布差异做一些规律总结(表 2)。

3.2.1 正面登陆厦门至福清之间的台风

正面登陆厦门至福清之间的台风在 1956-2015 年间出现了 53 次,占期间登陆福建省台风的 55.2%,平均每 1 年左右出现一次。对惠安县造成风雨影响有 50 次,影响机率 94.3%;其中,(1)在惠安县造成暴雨及暴雨以上量级降水,并伴有 8 级以上大风影响的共有 43 次,影响机率 81.1%;(2)在惠安

县仅造成暴雨及暴雨以上量级降水的共有 7 次,影响机率 13.2%;(3)在惠安县无造成区域性暴雨或大风影响的有 3 次,机率 5.7%。可见,这类登陆位置台风对惠安县造成影响较大,风雨交加的机率较多,过程降水量一般可达 100-200mm。如 2010 年 9 月 10 日在石狮登陆的 1010 号台风“莫兰蒂”正面袭击影响,全县普降暴雨,瞬间极大风速达 30.7m·s⁻¹。全县农作物受淹、大棚倒毁、牲畜死亡等损失共计约 2140 多万元;水利设施有护岸 10 处、水闸 3 座等受损,共计 280 万元;渔业方面受损较为严重,共计 11693 万元;林业损失约为 1564 万元;道路交通、电力设备等公用设施受损约 400 万元;崇武、青山湾等沿海景区旅游业受损约 400 万元;房屋损毁损失攻击约 298 万元;直接经济损失约 1.6 亿元。

3.2.2 正面登陆福清至福鼎之间的台风

正面登陆福清至福鼎之间的台风在 1956-2015 年间出现了 29 次,占期间登陆福建省台风的 30.2%,平均每 2 年左右出现一次。对惠安县造成风雨影响有 25 次,影响机率 86.2%;其中,(1)在惠安县造成暴雨及暴雨以上量级降水,并伴有 8 级以上大风影响的共有 15 次,影响机率 51.7%;(2)在惠安县仅造成暴雨及暴雨以上量级降水的共有 6 次,影

响机率 20.7%; (3) 在惠安县仅造成 8 级以上大风影响的共有 4 次, 影响机率 13.8%; (4) 在惠安县无造成区域性暴雨或大风影响的共有 4 次, 机率 13.8%。可见, 这类登陆位置台风对惠安县造成影响较小, 风雨交加的机率较小, 过程降水量一般达 50–100 mm。

3.2.3 正面登陆厦门至诏安之间的台风

正面登陆厦门至诏安之间的台风在 1956–2015 年间出现了 14 次, 占期间登陆福建省台风的 14.6%, 平均每 4 年左右出现一次。对惠安县造成风雨影响有 14 次, 影响机率 100%; 其中, (1) 在惠安县造成暴雨及暴雨以上量级降水, 并伴有 8 级以上大风影响的共有 11 次, 影响机率 78.6%; (2) 在惠安县仅造成 8 级以上大风影响的共有 3 次, 影响机率 21.4%。可见, 这类登陆位置台风对惠安县造成影响最大, 风雨交加的机率最多, 过程降水量一般可达 150–250 mm。如 1999 年 10 月 9 日在龙海登陆的 9914 号强台风“丹恩”影响, 全县普降暴雨。其中, 10 月 9 日降水量 311.5 mm, 10 月 10 日降水量 207.2 mm, 过程降水量达 518.7 mm。全县大面积农作物受淹、大棚倒毁、牲畜死亡; 水利设施、道路交通、电力设备等受损严重。

4 总结

(1) 影响惠安台风频数多年平均为 1.5 个, 有增多的变化趋势不明显, 但有明显的阶段性特征, 1990 年以前为偏少期, 1990 年以后为偏多期。

(2) 影响惠安台风频数存在着明显的 4a、8a、16a 周期变化特征。台风季节分布呈“单峰型”变化特征, 6 月台风开始增多, 8 月达到峰值。

(3) 在各种不同位置登陆福建省台风中, 以正面登陆厦门至诏安之间的台风对惠安县影响最大, 风雨交加的机率最多。

参考文献:

- [1] 鹿世瑾, 王岩主编. 福建气候 [M]. 北京: 气象出版社, 2012: 115–138.
- [2] 陈瑞闪. 台风 [M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2002: 1–21, 479–588.

- [3] 魏应植, 许健民, 周学鸣. 台风“杜鹃”的 AMSU 卫星微波探测资料分析 [J]. 热带气象学报, 2005, 21 (4): 214–222.
- [4] 魏应植. 用 VB 作 50 年台风路径资料检索与分析 [J]. 成都气象学院学报, 2000, 15 (4): 317–321.
- [5] 徐良炎, 高歌. 近 50 年台风变化特征及灾害年景评估分析 [J]. 气象, 2005, 31 (3): 41–44.
- [6] 陈联寿, 徐祥德, 罗哲贤, 等. 热带气旋动力学引论 [M]. 北京: 气象出版社, 2002: 17–36, 248–252.
- [7] 吕校华, 谭德权, 冉祥辉, 等. 超强台风“桑美”的特点及其成因分析 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (2): 70–73.
- [8] 杨志英. 防御 2006 年超强台风“桑美”的实践与思考 [J]. 水利科技, 2007, 2: 1–3.
- [9] 张容焱, 徐宗焕, 游立军, 等. 福建热带气旋风雨空间分布特征及风险评估 [J]. 应用气象学报, 2012, 23 (6): 672–682.
- [10] 黄永麟, 王志怡, 农民强. GIS 在广西山洪灾害预警中的应用 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (3): 30–32.
- [11] 廖义樟, 康晋闽. 0601 强台风“珍珠”移动路径分析 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (2): 15–17.
- [12] 翁小芳, 冯文, 李凡. 0801 台风“浣熊”的路径和强度特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (4): 4–6.
- [13] 潘杰丽, 梁利. 2009 年 06 号台风路径及其登陆后暴雨分析 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (2): 23–24.
- [14] 何小娟, 甘静, 潘静, 等. 201002 号台风“康森”移动路径特点的分析 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (4): 12–15.
- [15] 林燕红, 曾国经. 0010 号台风路径及登陆后暴雨成因浅析 [J]. 广东气象, 2001, 3: 36–37.
- [16] 凌汉强, 张劲梅. 两个相似南海台风的特征分析 [J]. 广东气象, 2002, 3: 26–33.
- [17] 沈锦花, 胡波. 浙江省近 534 年旱涝发生规律及突变分析 [J]. 气象, 2005, 31 (10): 76–78.
- [18] 吴洪宝, 吴蕾. 气候变率诊断和预测方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 208–244.
- [19] 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. 自然灾害学报, 2009, 18(2): 131–138.
- [20] 陈聪, 孔启亮, 张琪等. 近 50a 南通地区影响台风的时空特征及统计分析 [C]. 第九届长三角气象科技论坛论文集, 2012: 1–14.