

# 1999 年福建多台风活动的气候成因分析

许金镜

李宏图

(福建省气候中心, 福州)

(福建省南安市气象局, 南安)

## 摘 要

本文以 500hPa、北太平洋海温及 1900 ~ 1998 年福建台风资料为素材, 初步分析了 1999 年福建多台风活动的气候背景和大气、海洋的若干影响因素, 进行了预测分析, 所得结果可供气候预测和研究参考。

关键词: 福建多台风; 气候成因; 预测

## 一、前 言

近几年来, 特别是 1998 ~ 1999 年以来, 福建天气气候异常(或反常)现象连续不断, 给福建人民生命财产和经济建设带来严重的损失, 如 1997 年的凉夏、1998 年 6 月闽江流域的特大洪涝和年气温为百年高值、1999 年多台风等等。然而, 就经济损失看, 仅 1998 年 6 月闽江流域的特大洪涝经济损失达 100 亿元以上, 9914 号台风经济损失达 75 亿元以上。对于这些异常(反常)现象, 笔者曾对 1997 年的凉夏和 1998 年 6 月闽江流域的特大洪涝从气候角度进行剖析, 得到一些有意义的结果<sup>[1-2]</sup>。那么, 针对 1999 年的多台风灾害又有何启示呢? 为此, 本文试图分析其气候成因, 供参考。

## 二、1999 年福建台风活动概况

纵观 1999 年福建台风(台风或热带风暴简称台风, 下同)活动的基本概况, 具有影响早、登陆迟、活动长、次数多、强度强、损失重等显著特点(见表 1)。

### 1. 影响异常早

---

本文于 2000 年 7 月 31 日收到。

作者简介: 许金镜(1952-), 男, 高级工程师。

按文献 [3] 的条件标准, 9902 号台风于 5 月 1 日进入影响区, 普查近 50 年来福建的早台风影响时间, 1999 年是 1967 年以来最早进入影响区的年份, 甚称异常。

2. 登陆异常迟

从直接登陆福建境内的台风看, 1999 年 10 月 9 日登陆龙海, 其日期仅次于最迟年份的 1973 年 10 月 10 日 (登陆厦门), 也可甚称异常。

3. 活动时间长

从 5 月 1 日开始至 10 月 9 日结束, 共 162d, 长达 5 个多月, 这是常年少见的。

4. 强度甚强

9914 号台风登陆龙海时, 厦门极大风速达 46m/s; 登陆时如此强的台风过程是福建于 1980 年 (8015 号 9 月 19 日登陆漳浦、东山风速达 48m/s) 以来最强的一次台风过程, 为 19a 一遇。

5. 损失严重

据不完全统计, 9914 号台风过程福建经济损失 75 亿元以上, 死亡人数达 72 人。经济损失比 1990 年全年 5 个登陆、3 个影响的总经济损失 (40 亿元) 还要多出 35 亿元以上。

表 1 1999 年福建台风活动概况表

台风编号	登陆地点	登陆时间	最大雨量 (mm)	最大风速 (m/s)	死亡人数 (人)	经济损失 (亿元)
9902	粤东沿海减弱	5 月 2 日	102.3 漳浦	26 东山	/	灾害较轻
9903	惠来	6 月 6 日	145.0 安溪	35 东山	/	1.97
9905	粤东沿海减弱	7 月 27 日	165.0 莆田	/	/	1.54
9908	深圳	8 月 22 日	213.2 平和	/	/	灾害较轻
9909	惠来	9 月 4 日	98.1 诏安	20 东山	/	灾害较轻
9910	珠海	9 月 16 日	370.0 长乐	20 东山	死 6 失踪 5	较大损失
9914	龙海	10 月 9 日	550 莆田	46 厦门	死 72	75.1

三、环流与海洋特征分析

1. 环流背景分析

1999 年 500hPa 夏季 (7~9 月) 各月的平均环流特征由文献 [4~6] 看出, 环流形势相对还是比较稳定, 在中高纬度地区的槽脊分布虽有所不同, 但在环流整体演变过程中基本上呈四波型分布; 而在中低纬地区, 特别是西北太平洋副热带高压 (以下简称副高) 均较常年偏弱, 北界偏北, 脊线偏北, 西伸脊点偏东 (见表 2)。

另一方面, 从福建多台风年和少台风年 7~9 月 500hPa 环流合形势场看出, 1999 年夏季 500hPa 的环流形势与文献 [7] 分析的福建多台风年的环流形势基本相似, 即副高北界偏北, 副高脊线偏北。可见, 副高位置的摆布是 1999 年福建多台风活动的主要环流背景。

表 2 500hPa 副高活动特征量与常年比较表

项 目 \ 月	7	8	9
面 积	-8	-3	0
强 度	-15	-8	-3
北 界	4	3	3
脊 线	4	2	4
西伸脊点	17	19	4

2. 海温环境场分析

1999 年 7~9 月北太平洋海温各月的平均热状况由文献 [4~6] 得出, 整个夏季赤道中东太平洋海温均处于冷水温状态, 其中 7 月距平基本低于-0.5℃, 零星水域低于-1.0℃; 8 月距平大部海域仍维持低于-0.5℃, 最大负距平中心值低于-1.5℃; 9 月距平中、东太平洋海域仍维持低于-0.5℃, 冷水区中心继续向东漂移, 中心值低于-1.5℃。而西北太平洋海温基本维持略低于常年到高于常年的水温状态, 特别是中纬度水域正海温距平较为明显, 其中 7 月、9 月海温距平大于 1.0℃。统计 7~9 月东 (10°S~05°N, 135°~85°W)、西 (10°~25°N, 130°~180°E) 太平洋赤道附近海温, 其平均距平值分别为-0.9℃和 0.05℃。

再者, 从福建多台风年和少台风年 7~9 月太平洋海温合成场看出, 1999 年夏季太平洋海温场与文献 [7~8] 分析的福建多台风年的海温场基本相似。即西北太平洋正距平, 赤道中东太平洋负距平。可见, 1999 年福建多台风活动也是具有一定海洋环境条件的。

总的看, 1999 年夏季低纬度, 尤其是热带太平洋地区的大气-海洋特征为冷位相特征, 其环流形势场和海温分布场均为福建多台风活动提供有利条件。

四、福建台风活动的气候背景

1. 阶段性

应用福建台风资料, 分析逐年福建台风距平累积数和累积曲线 (图略) 可以看出, 福建台风活动有明显的多台风活动期 (1900~1914 年、1922~1931 年、1956~1971 年、1990

年~) 和少台风活动期 (1915~1921 年、1932~1955 年、1972~1989 年)。

再从福建台风各活动阶段台风个数分布 (表 3) 也可以看出, 福建台风活动的多台风阶段 (年最多活动个数 $\geq 7$  个) 和少台风阶段 (年最少活动个数 $\leq 3$  个) 的阶段性是明显的。

表 3 1900~1994 年福建台风活动各阶段台风 (个数) 分布表

阶 段	多台风	少台风	多台风	少台风	多台风	少台风	多台风
起 止 年 份	1900~1914	1915~1921	1922~1931	1932~1955	1956~1971	1972~1989	1990~1998
年 数	15	7	10	24	16	18	9
年最多台风活动个数	9	6	9	9	13	6	8
年最少台风活动个数	2	3	4	2	4	2	1
$\geq 5$ 个的多台风年数	11		7		14		6
$\leq 5$ 个的少台风年数		6		19		16	
阶段性检验水平 ( $\alpha$ )	0.25	0.25	0.25	0.01	0.01	0.01	0.25
平 均 值	5.3	4.0	5.8	4.3	6.2	4.4	4.7

2. 周期性

方差分析表明: 以 F 分布水平为检验标准, 共普查出 6 个周期活动年 (表 4) 叠加 6 个周期长度的变化值, 回代历史资料进行拟合, 效果较好。即拟合的台风个数与实际台风个数相比, 相差 1 个以内者 (即 $\pm 1$ ) 占 95.3% (86/91), 其显著周期是 4~5a、7~9a、17a 和 38a。

功率谱估计, 取最大后延数  $N/2=45a$  和信度  $\alpha=0.10$  检验, 得出福建台风活动 4a 周期最为显著。

从周期分析得出的周期活动长度看, 1999 年福建台风活动的周期年为 1961 (38a)、1990 (9a)、1992 (7a)、1982 (17a)、1995 (4a) 和 1994 (5a), 而这 6a 福建台风个数分别为 13、8、5、4、5 和 6 个。另者, 再从 38a 活动周期年看, 其另一个周期年为 1923 年, 该年福建台风个数为 9 个。

综合福建台风的气候背景分析可以看出, 1999 年仍有可能处于多台风阶段之中, 且为多台风活动的周期年。可见, 1999 年福建的多台风活动具有一定的气候背景。

表 4 周期普查特征量表

周 期 量	38	9	7	17	4	5
F 值	1.81	2.37	2.41	1.83	2.04	2.18
F 水平 ( $\alpha$ )	0.05	0.05	0.05	0.05	0.15	0.10

## 五、预测分析

为了预测 1999 年福建台风的活动趋势,笔者除采用上述的气候趋势分析、周期规律外延等方法外,并用回归分析和逐步回归分析方法建立了福建年台风个数的预测方程(详见文献 [3、8~9]),限于篇幅,具体方程和因子就不在此一一叙述,仅列若干预测结论。

表 5 给出了文献 [3] 各预报方法对 1991~2000 年之间的预测情况。由表 5 可见,1991~1998 年的预测效果还是基本正确的(指趋势)。展望 1999~2000 年,尤其是 1999 年,福建可能为多台风活动年。

表 5 福建台风的预测及与实况对照表

方法\年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
方程 (1)	5.1	2.5	4.8	6.5	4.6	3.5	4.9	6.4	10.1	3.5
方程 (2)	6.2	5.3	5.4	4.9	4.8	4.7	4.9	4.6	5.3	5.6
方程 (3)	4.1	7.2	3.4	4.8	3.3	2.5	5.4	4.9	6.2	2.9
周期外延	5.1	2.6	3.7	5.4	5.8	4.2	4.9	6.8	11.0	2.6
综合预测	4~6	≤5	≤5	5~6	4~6	≤5	≤5	5~6	5~7	≤5
实 况	5	5	1	6	5	4	4	5	7	
趋势评定	√	√	√	√	√	√	√	√	√	

经文献 [3] 的预测方程预测,其结果是进入中国东南沿海区域的台风个数为 6.73 个;而经文献 [9] 的分析结果是登陆闽南的台风个数为 2 个的可能性较大(统计标准是:包括台风登陆广东或减弱为低气压,尔后其中心又经过福建境内)。

归纳上述的各方面分析,我们预测 1999 年福建台风活动为多台风活动年,其登陆或影响的个数为 5~7 个。

## 六、结 语

通过对 1999 年福建多台风活动的气候成因剖析与预测分析,初步结果表明,1999 年福建的多台风现象,其影响因素是多方面的,具有一定的气候背景和气候振动规律。而环流形势、海洋环境等因素又为福建多台风提供了有利条件,特别是中低纬度的环流变化,副高演变、位置的摆布和太平洋东、西部的海温差异是 1999 年福建多台风的主要影响因子。另一方面,笔者在分析近年来的气候异常中发现,气候振动规律是一个不可忽视的因素<sup>[1~2]</sup>。可以认为,1999 年福建的多台风年其气候振动规律仍是一个不可忽视的因素之一。

当然, 影响福建台风活动的因素不仅仅是上述几个方面, 可以说, 这是一个很复杂的问题, 这里仅仅是初步的分析, 须从另一角度再作进一步探讨。

### 参 考 文 献

- [1] 许金镜. 1999 年福建 (福州) 凉夏的初步分析. 大气科学研究与应用, (待发表).
- [2] 许金镜. 福建闽江 “98.6” 特大洪涝的气候因素剖析. 暴雨·灾害. 2000, (1): (待发表).
- [3] 许金镜. 福建台风活动规律及其展望. 福建天文, 1996, 2 (1).
- [4] 中国气象局国家气候中心. 月气候监测公报, 1999, 10 (7):
- [5] 中国气象局国家气候中心. 月气候监测公报, 1999, 10 (8):
- [6] 中国气象局国家气候中心. 月气候监测公报, 1999, 10 (9):
- [7] 高建芸, 许金镜. 影响福建热带气旋年频数异常的大气环流及海温特征分析. 福建气象, 1999 (4):
- [8] 许金镜. 西太平洋赤道附近海温与中国东南沿海台风关系的初步分析. 台湾海峡, 1998, 17 (3):
- [9] 许金镜, 洪金木. 登陆闽南台风的活动规律分析. 台湾海峡, (待发表).