

# 福建省夏季高温成因分析

邹燕 周信禹 林毅 朱艳萍 高珊

(福建省气象台,福州 350001)

## 提 要

通过对 1961~1999 年 7~9 月各高温过程环流背景的统计分析,探讨造成福建省高温天气的主要天气系统及形势特征。结果表明:(1)夏季高温过程分布具有较为明显的空间性和时间性;(2)西太平副热带高压是影响福建省高温过程的主要天气系统;(3)热带系统外围西北风场控制下的显著增温现象是影响高温过程的重要天气系统;(4)地形作用一定程度上影响着气温的空间分布。

**关键词:** 夏季 高温 成因

## 引 言

福建省地处我国东南沿海,属亚热带季风气候区域,夏季的炎热高温成为困扰人们生活的重要天气过程。持续的高温天气连带夏旱不但对农业乃至国民经济造成重大灾害,而且对人们的健康也造成了很大威胁。因此,对高温过程的进一步探讨具有重要意义。

### 1 资料来源及高温定义

#### 1.1 定义

全省至少 3 个县市日最高气温达 38℃ 及以上定为一个高温日;连续出现 1 个以上高温日定为一个高温过程。

#### 1.2 资料来源

普查的个例包括 1961~1999 年 7~9 月共 86 个高温过程。各高温日 08 时亚欧 500hPa 和 200hPa 高度场、850hPa 温度场及地面形势图,作为高温过程的高低层环流背景的分析资料。

### 2 福建省夏季高温的气候特征

#### 2.1 区域分布特征

图 1 为 1961~1997 年 7~9 月全省高温日数空间分布图。由图可见,本省的高温过程分布具有明显的地域性:(1)南部地区高温过程出现的频数明显少于中北部地区。相对而

言,南平南部、三明东部、泉州西北部及福州西部所围成的闽中腹地是夏季高温天气的集中地区,其中心位于三明的尤溪县和福州的闽清县,平均每年的 7~9 月出现次数分别多达 5.5 天和 5.8 天。另外,南平的建瓯及龙岩的漳平还存在两个次中心。(2)沿海地区具有海洋性气候特征,出现高温的可能性较小,尤

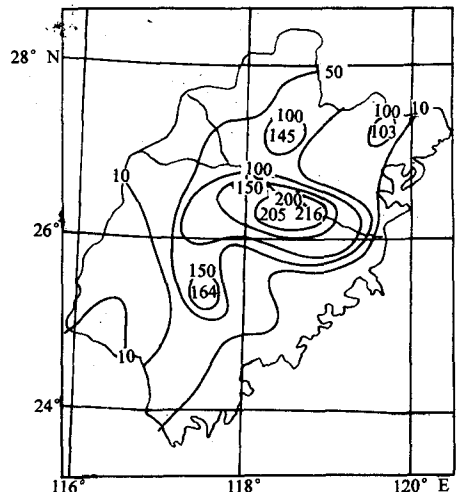


图 1 1961~1997 年 7~9 月福建省高温日数空间分布图

其是中南部沿海出现的几率更小,如惠安等地甚至从未出现过。(3)龙岩地区绝大部分县市高温日数明显少于周围地区,这是由于地形作用所造成的。(4)宁德地区的福安市出现高温的日数虽然在全省范围内并不特别突出,但就该地区来看,比周围县市明显偏多。由于地处赛溪谷地,极端最高气温相对偏高,本省的高温极值 43.2℃正是出现在福安。

## 2.2 时间分布

据多年平均,每年7~9月出现的高温日数平均为7.3天,66站次。具体在各个月份的分布是,随着月份的推移,高温日数和出现高

表1 1961~1994年7~9月各旬高温日及高温站次分布

	7月			8月			9月			总计
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
高温日数	48	65	59	43	23	19	13	1	0	271
高温站数	383	596	589	411	195	137	112	5	0	2428

## 3 高温过程的环流特征

### 3.1 副热带高压控制下的晴热天气

众所周知,副热带高压是一个深厚的暖性高压系统。它是夏季影响本省气温及降水情况的主要天气系统<sup>[1]</sup>。每年6月底~7月初正值副高第一次北跳,其脊线在25°N附近摆动,副高则盘据在福建省上空,省内大部分县市以晴热少雨天气为主。而副高第二次北跳(多年平均为7月20日)后,脊线又进一步北推至30°N附近,本省中北部仍受其影响。

从6~9月副高脊线的月平均位置图(图略)可见:每年7、8月份正值副高控制阶段,副高中强烈的下沉辐散作用使受其控制的福建省多晴好天气。强烈的太阳辐射使地表和周围大气升温迅速,气温居高不下。据统计,在1965~1997年7~9月的78次高温过程中(表2),副高控制华南及本省的有65次(所占比例达84%)。异常炎夏中,均有副高异常偏强的特征,而且副高越强,气温相对越高。在没有副高配合的高温过程中,一般持续时间较短,而且影响范围小。可见,强盛的副

温的站次呈显著递减。其中7月年平均4.65天(占63.4%)、42站次(占64.6%);8月份2.3天(占31.4%)、20站次(占31%);9月份年平均仅0.38天(占0.05%)、3.2站次(占0.05%)。

结合各个旬高温个例的频数分布(表1),可以更准确地探讨高温的时间分布特征。结果显示:7~8月上旬为高温过程相对集中的阶段,尤其是7月中、下旬,出现高温的可能性明显大于其他时段,成为高温天气的高峰期。

高控制是造成福建省夏季高温酷暑的主要原因。

表2 1965~1997年7~9月高温过程数及主要影响系统

月份	高温过程数	副高控制过程数	低值系统影响数
7	45	39	6
8	27	21	6
9	6	5	1

如1988年少见的盛夏酷暑,7月份的高温日数多达16天、217站次,其中有5个高温日的高温站数都超过20个县市。该月的高温天数及程度均为自1961年以来7月份最严重者。其主要原因正是该期间副高较常年明显偏强的缘故。从1988年7月7日08时500hPa形势及当月月平均图(图略)看出,7月中高纬西风带呈纬向环流,我国大部分地区高度场数值偏高,副高主体偏西偏强,华东、华南长时间处于庞大的副高控制下,在福建省北部还存在一个+30gpm的正距平中心。再以当年7月3~9日的高温过程为例。由7月7日08时500hPa形势图可见:副高势力异常强大,西脊点伸到105°E附近,588

线包围了华东、华南沿海的大部分地区。本省的绝大部分县市处于 5920gpm 高压环流中。在连续 7 天的高温过程中,不但副高始终控制着华东和华南地区,福州本站的高度值均在 5900gpm 以上。7 天的高温过程中日最高气温超过 38℃ 的多达 89 站次,仅 7 月 7 日当天就有 14 个县市日最高气温超过 38℃。

1998 年夏季也是本省近年罕见的炎热酷暑期,8 月的高温日数达 13 天,如果再包括仅出现 1~2 个县市日最高温度超过 38℃ 的,则总数就有 21 天。整个 8 月份中,副高连续控制本省长达 27 天,月末才趋于减弱。副高脊线稳定在 25°N 附近,5920gpm 的高度区长时间影响本省,福州高度值超过 5900gpm 的有 24 天。副高的稳定偏强也是造成 1998 年晴热少雨的根本原因。

值得一提的是,尽管按气候规律每年 8 月中下旬开始副高强度明显减弱,但自 1960 年以来,副高强度的极大值却是出现在 9 月份。如 1995 年 9 月 9~15 日,副高异常强盛,588 线包围了黄河以南广大地区,592 线的范围也仅略小于 588 线的覆盖区。另外,福州本站的高度值在该年 9 月的前半个月里一直在 5900gpm 以上,最高达 5980gpm,为自 1961 年以来之最,该期间副高无论从范围、强度均是历史极值。由此说明,较强副高控制福建省时,连续的晴好天气对气温的持续上升作用突出,即使在 9 月份也可能导致高温过程的出现。

### 3.2 台风等热带系统对气温的影响

炎炎夏日,台风带来的狂风暴雨是缓解盛夏炎热的一个重要天气,但并不是所有的台风都带来凉爽。分析表明,当台风等热带低值系统沿福建省以东 125°E 附近近海北上,又当其位于本省东北象限而云系并未影响时,福建省正处于其外围偏北气流作用下。由于福建省东北高西南低的地形特点,强烈的西北下沉气流使天气持续干热,增温现象较

为显著。据统计,自 1965~1997 年 7~9 月,台风或低值系统外围偏北气流影响的高温过程有 13 次(表 2)。

如 1989 年 7 月 20~21 日的高温过程中,20 日当天日最高气温超过 38℃ 的就有 21 站次,较为少见。分析 1989 年 7 月 21 日在浙江登陆的台风路径图及 7 月 20 日 08 时 500hPa 形势(图 2)发现,该台风 17 日 08 时位于 22°N、131°E 附近,先是向西北方向移动,18 日 08 时转为西行,并向台湾东北方靠近。19 日 08 时开始在近海向西北偏北移动,20 时后稳定在浙江和江苏交界沿海直至 21 日晨在杭州附近登陆。19 日 20 时至 20 日 20 时该台风一直稳定在 29°N、122°E 附近。受其外围风场影响,福建省处于强盛的偏北气流控制中。这一时期,正值福建省高温程度最严重的时段。因此,当台风位于台湾以北或沿台湾东侧北上时,由于台风云系并未影响到福建省,而风场外围的偏北风却使本省出现气流自北而南下沉时的明显增温现象,从而加剧了高温酷暑的程度。

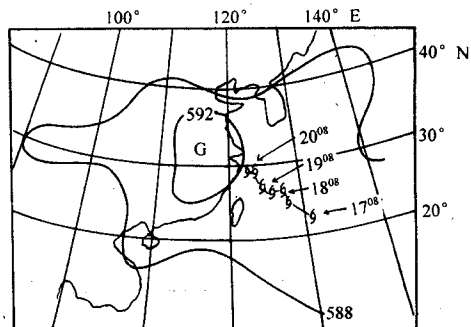


图 2 1989 年 7 月 20 日 08 时 500hPa 形势及台风路径图

当然,在 1989 年 7 月的这一高温过程中副高也一直稳定维持。由于西风槽较偏北,且副高异常偏强,其西脊点甚至达到拉萨。庞大的副高体控制着黄河以南的大部地区。福建

省基本处于 5920 高压环流中。500hPa 7 月 月平均图(图略)上可以看到福建省为 588 线 所包围。强盛的副高造成了本省在台风外围 风场影响前维持着较高的基础温度。因此,准 确地说,前期副高控制与后期北上台风的共 同作用才导致了此次严重的高温过程。

不过,当副高偏弱时,如果有低值系统位 置适中,也有可能导导致高温现象的出现。在 1965~1997 年 7~9 月中,热带系统影响而 副高持续较弱的过程有 11 例,这其中又可分 为两种情况:

①低值系统在台湾以东海面近海北上 时,若中心在台湾以北,也常常使福建省处于 低压西部外围的偏北-西北风控制下,气温相 对较高。此类个例如 1967 年 7 月 25~27 日、 1971 年 7 月 24~25 日和 1975 年 7 月 27~

30 日等。现以后一次高温过程为例进行分 析。7 月 26~27 日副高西伸至华南沿海,此 时,我国东面海区有一低压环流存在并发展。 受其影响,28 日开始副高范围不断缩小,中 心则趋于西退,福建省北部开始转偏北气流 影响。29~30 日,偏北风的范围进一步扩大, 30 日全省高低空均处于一致西北风的控制 下(图 3a、b)。4 天的高温日中虽然副高自 28 日开始明显减弱,但本省气温却居高不下,而 且在西北风开始影响的 28 日,其高温程度在 该过程中是最严重的,高温站数达 12 个。29 ~30 日的高温情况也比副高控制本省 26~ 27 日时的明显。可见,尽管副高趋于减弱,而 福建省所受低压外围偏北-西北风场的影 响使高温过程得以延续并有所增强。

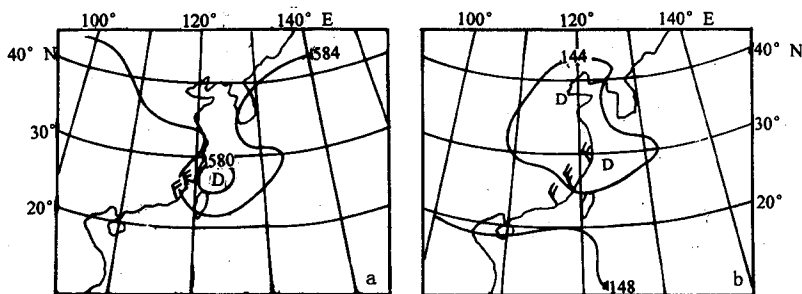


图 3 1975 年 7 月 30 日 08 时 500hPa 形势(a)和 850hPa 形势(b)

②台风在福建省以东海域北行中逐渐减 弱,在东海以北并入西风槽,本省高低层盛行 偏西北风。主要的过程有 1968 年 7 月 30~ 31 日、1978 年 7 月 31 日~8 月 3 日及 1991 年 7 月 26~28 日等,以 1968 年 7 月 30~31 日的过程为例(图略)简析一下。由于南面低 值系统的活跃,副高先是北抬至长江一带,24 日后退出大陆,华东、华南高度值一直较低。 29 日台风北行至朝鲜南面时并入西风槽,福 建省处于槽后,高低层为一致的西北风,下沉 增温现象比较严重。自 29~31 日高温站数不 断增加,31 日当天的高温范围有 12 个县市

之大。

由上述可以说明,当处于热带系统外围 偏北风影响时,常常有助于气温的进一步升 高。如果此时副高较强,会加重高温的程度。 当副高偏弱时,也可能因增温显著而出现高 温过程。

#### 4 结 论

(1)影响福建省高温过程的主要因素是 副高强度。强盛副高稳定控制是造成本省高 温过程的主要环流背景。相反,当副高偏弱 偏东时,本省多不稳定天气,并有凉夏出现的 可能性。

(2)台风或热带低值系统在近海转向,其外围西北风场控制下的增温现象是造成福建省高温过程的重要原因。

(3)在高温过程的地域分布中,闽中腹地是高温现象的集中区。该区正处于夏季副高脊线平均位置附近。因此,当副高脊线偏北或偏南,均不利于高温的出现。当 $120^{\circ}\text{E}$ 副高脊

线稳定在 $25^{\circ}\text{N}$ 附近时,出现高温的几率较大。

(4)福安市的高温过程明显偏多,而龙岩地区的偏少,说明所处地形条件在一定程度上也影响着气温的分布。

#### 参考文献

- 1 鹿世瑾. 福建气候,北京:气象出版社,1999,9.

## Cause of High-temperature Weather in Summer in Fujian Province

Zou Yan Zhou Xingyu Lin Yi Zhu Yanping Gao Shan

(The Meteorological Observatory of Fujian Province, Fuzhou 350001)

#### Abstract

Based on the analysis of high-temperature processes from 1961 to 1999, the weather systems and the positional characters connected with high temperature are shown as the following: (1) there is a clear extensity and timeliness in the distribution of the high-temperature weather in Fujian. (2) the subtropical high is the most important system for the high-temperature weather. (3) the tropical systems including the typhoons also do good to the high temperature, the temperature will be much higher while the direction of the wind is north at the area outside of the tropical system, which is regarded as "fohn effect". (4) The temperature is connected with the topography to a certain extent.

**Key Words:** high-temperature weather cause summer