

# 长江中下游三市夏季高温异常变化特征及其与海温异常的可能联系

王晓莉<sup>1,2</sup>, 陈海山<sup>1</sup>

(1. 南京信息工程大学气象灾害省部共建教育部重点实验室, 南京 210044;

2. 湖北省公众气象服务中心, 武汉 430074)

**摘 要:** 选取长江中下游城市武汉、合肥、南昌 3 站 1970—2009 年夏季高温资料, 分析 3 市夏季高温特征。3 市夏季高温日数有增加的趋势, 平均气温也逐步上升, 但平均日照时数减少。计算 1970—2009 年武汉、合肥、南昌夏季高温日数与 1、3、5 月海表温度场相关系数, 结果表明: 若 1 月热带中太平洋、北印度洋海表温度偏高(低), 则武汉、合肥、南昌夏季高温日数偏多(少), 若 3、5 月中太平洋、北太平洋海表温度偏高(低), 则武汉、合肥、南昌夏季高温日数偏多(少)。

**关键词:** 长江中下游; 夏季; 高温; 海温异常

**中图分类号:** P423

**文献标识码:** A

2007 年 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, 联合国政府间气候变化专门委员会) 第四次评估报告称全球变暖是不争的事实。<sup>[1]</sup> 全球变暖会带来一系列人体健康问题, 最直接的影响是高温热浪。对夏季高温的研究, 张尚印等<sup>[2]</sup> 分析石家庄、南京、福州高温气候特征, 指出强盛并持续的副高和大陆变性高压控制是我国东部高温日数和强高温过程偏多的主要原因; 郭渠<sup>[3]</sup> 等分析重庆高温天气气候特征, 指出 100 hPa 南亚高压偏东, 500 hPa 副高偏北偏西, 上高下高的叠加形势是重庆 7—8 月多高温天气的主要原

因。对高温的影响因素, 较多学者从高压系统分析<sup>[4-5]</sup>。分析长江中下游城市武汉、合肥、南昌夏季高温异常变化特征, 探讨其高温天气的历史演变规律, 分析前期海表温度与长江中下游 (3 市) 夏季高温日数的关联, 为气候预测提供线索。

## 1 资料与方法

(1) 资料说明。气象资料选取武汉、合肥、南昌 1970—2009 年 6—8 月日平均气温、日最高气温、日最低气温、日平均相对湿度、日平均风速、日照时数等日值, 月平均气温、月平均相对湿度、月平均风速、月日照时数等月值数据。海表温度

**收稿日期:** 2010-09-21

**作者简介:** 王晓莉 (1982—), 女, 湖北襄阳人, 本科, 工程师, 主要从事气候变化与短期气候预测研究。

**基金项目:** 湖北省气象局科技发展基金重点项目 (2011Z03)

25-28.

[6] Yang L M, WYLIE B K, TIESZEN L L, et al. An analysis of relationships among climate forcing and time-integrated NDVI of grasslands over the US northern and central Great Plains [J]. Remote Sensing of Environment, 1998, 65 (1): 25-37.

[7] Piao S L, Fang J Y, J W, et al. Variation in a satellite-based vegetation index in relation to climate in China[J]. Journal of Vegetation Science, 2004, 15 (2): 219-226.

[8] 马明国, 董立新, 王雪梅. 过去 21 a 中国西北植被覆盖动态监测与模拟 [J]. 冰川冻土, 2003, 25 (02): 232-236.

[9] 杨建平, 丁永建, 陈仁升. 长江黄河源区高寒植被变化的 NDVI 记录 [J]. 地理学报, 2005, 60 (03): 467-478.

[10] 马志勇, 沈涛, 张军海, 等. 基于植被覆盖度的植被变化分析 [J]. 测绘通报, 2007 (3): 45-48.

(SST, sea surface temperature)取自 ERSST.V2 (the extended reconstruction sea surface temperature, version 2. 扩展重构的海表温度库, 版本 2) 资料, 水平分辨率  $2^{\circ}\times 2^{\circ}$ 。

(2) 高温及夏季定义。高温指气温等于或大于  $35^{\circ}\text{C}$ , 某日气温  $\geq 35^{\circ}\text{C}$ , 称为高温日。夏季定义为 6—8 月。

(3) 高温等级划分和高温过程。根据文献 [6], 将高温分为 3 级: 高温 ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ), 危害性高温 ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ), 强危害性高温 ( $\geq 40^{\circ}\text{C}$ )。每站连续 3 d 出现  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  高温或连续 2 d 出现  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  并有 1 d  $\geq 38^{\circ}\text{C}$  定义为一次高温过程, 连续 5 d 出现  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  或连续 2 d 出现  $\geq 38^{\circ}\text{C}$  高温定义为中等高温过程, 连续 8 d 出现  $\geq 35^{\circ}\text{C}$  或连续 3 d 出现  $\geq 38^{\circ}\text{C}$  高温定义为强高温过程。

2 夏季高温特征分析

2.1 高温日数演变规律

分析 3 站近 40 a 夏季高温 ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ) 日数变化情况, 从图 1 看出, 武汉夏季高温日数有明显上升趋势, 合肥、南昌平稳上升。罗美娟等 [7] 指出, 南昌 1997 年高温热浪进入低谷, 1998 年开始进入了多发重发时期, 与图 1 结果一致。

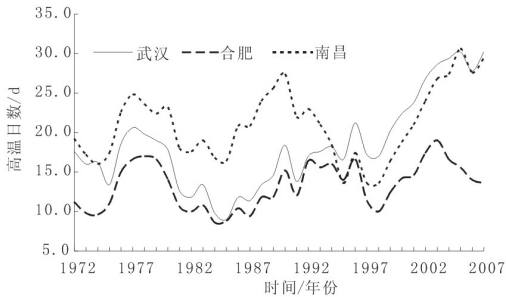


图 1 1970—2009 年武汉、合肥、南昌夏季高温日数 5 a 滑动平均曲线图

2.2 强高温过程天气特征

(1) 强高温过程次数变化

武汉站 20 世纪 70 年代有 5 次强高温过程, 80 年代仅 1 次, 90 年代 7 次, 2000 年后 9 次, 90 年代以来, 强高温过程次数有明显增多趋势。合肥站 70 年代出现 3 次, 80 年代 1 次, 90 年代 5 次, 2000 年后 3 次, 强高温过程次数表现较平稳。南昌站 70 年代出现 8 次, 80 年代 6 次, 90 年代

4 次, 2000 年后 7 次, 强高温次数较多。

(2) 强高温过程持续天数和强度

武汉站强高温持续天数范围一般为 8~16 d, 1978 年出现持续 24 d 的极大值, 2003 年出现高温极值  $39.6^{\circ}\text{C}$ ; 合肥站强高温持续时间一般为 8~12 d, 最长为 17 d (1977 年), 高温极值  $40.3^{\circ}\text{C}$  (2003 年); 南昌站强高温持续天数最长为 24 d (1971 年), 极端高温为  $40.1^{\circ}\text{C}$  (1992 年)。

(3) 强高温过程日平均相对湿度、平均风速、日照时数变化

在强高温过程中, 3 站的相对湿度维持在较高水平, 一般为 50%~89%; 平均风速较低, 为 0.3~5.8 m/s; 日照时数较长, 一般为 10 h 左右。

3 夏季平均气温、平均日照时数演变规律

3.1 平均气温

3 站在近 40 a 中夏季平均气温有一定的波动, 但总体来看, 呈上升趋势 (见图 2)。

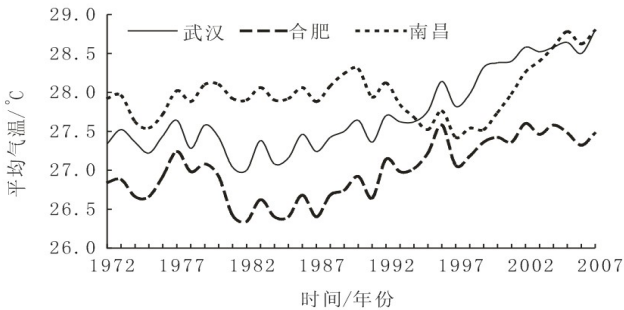


图 2 1970—2009 年武汉、合肥、南昌夏季平均气温 5 a 滑动平均曲线图

3.2 平均日照时数

从图 3 可看出, 3 站夏季平均日照时数在减少。日照时数与温度变化趋势几乎相反, 显然与城市小气候有关: 城市工业化导致大气污染加剧, 日照时数减少, 而城市热岛效导致气温升高。

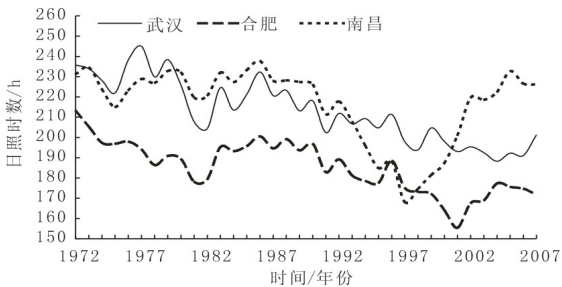


图 3 1970—2009 年武汉、合肥、南昌夏季平均日照时数 5 a 滑动平均曲线图

4 夏季高温日数与前期海表温度场的关联

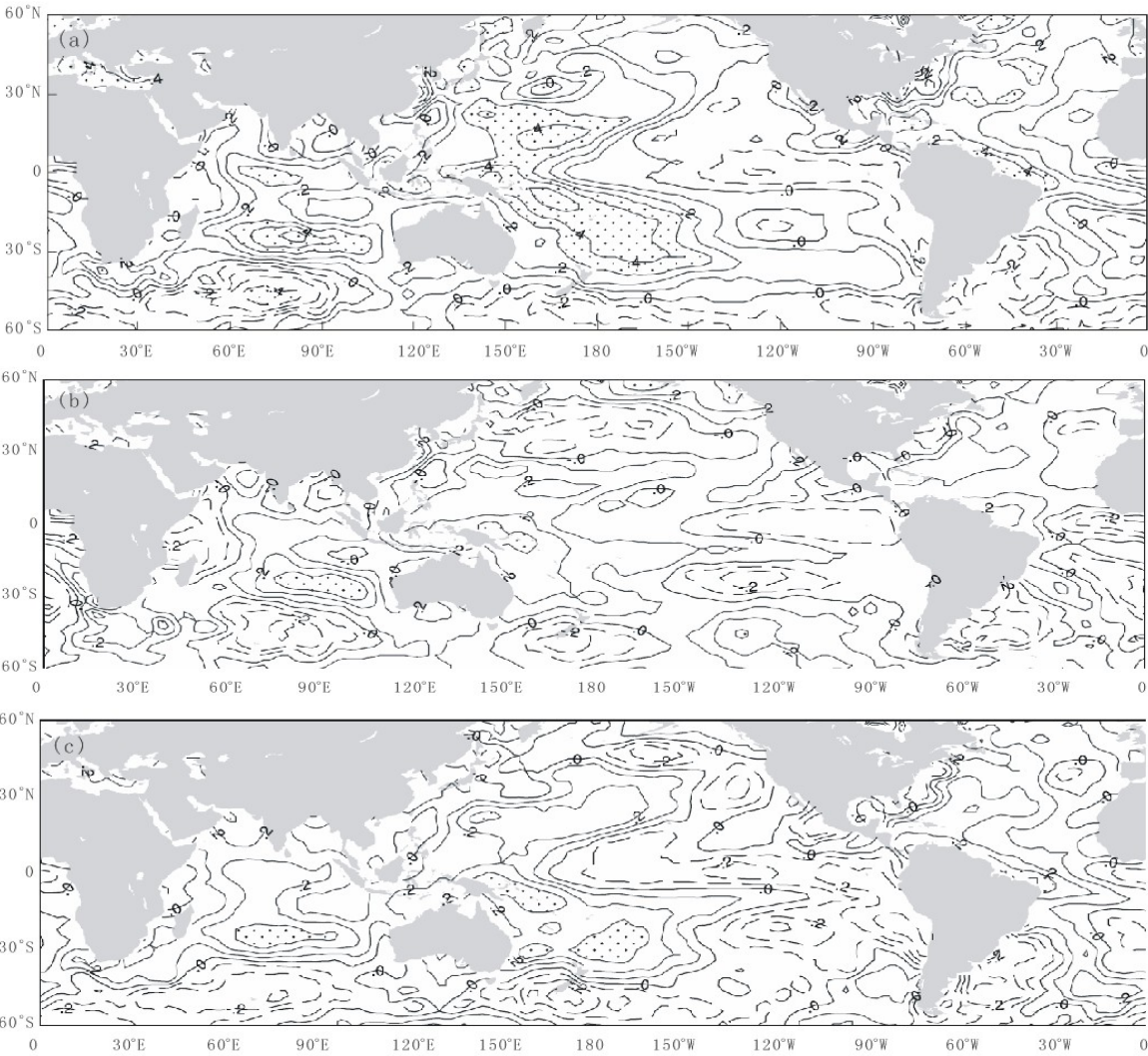
利用1970—2009年1、3、5月海表温度场和武汉、合肥、南昌夏季高温日数计算两者之间相关系数，信度取0.05。图4给出了1月SST的相关分布，点阴影区表示通过0.05信度检验的区域，由图4可以看出1月武汉通过显著性检验的

区域为热带中太平洋和北太平洋、合肥为北印度洋和北太平洋、南昌为北印度洋和热带中太平洋。

对1、3、5月通过0.05信度检验的相关海表温度区域进行了统计（见表1），结果表明同一站点1、3、5月相关SST分布大致相同，海表温度场对该站温度影响具有延续性。

表 1 1970—2009 年武汉、合肥、南昌夏季高温日数与当年 1、3、5 月海表温度场相关区域分布表

月 份	武 汉	合 肥	南 昌
1	热带中太平洋、北太平洋	北印度洋、北太平洋	北印度洋、热带中太平洋
3	热带中太平洋、北太平洋	北印度洋、北太平洋	热带中太平洋、北太平洋
5	热带中太平洋、北太平洋	北印度洋、北太平洋	热带中太平洋、北太平洋



点阴影区表示通过 0.05 信度检验的区域

图 4 1970—2009 年武汉 (a)、合肥 (b)、南昌 (c) 夏季高温日数与当年 1 月 SST 的相关分布

# 西安地基 GPS 水汽解算系统及初步应用

王建鹏，谢双亭，庞亚峰，惠 英，金丽娜

（西安市气象局，西安 710016）

**摘 要：**介绍全球定位系统（GPS）地基遥感水汽的基本原理和方法；水汽解算的三类基本资料条件，即 GPS 原始观测资料、匹配的气象观测资料、GPS 水汽解算参数资料；西安地基 GPS 水汽解算系统技术基础和架构。系统由资料传输转换前处理、水汽解算核心、后处理产品显示三大模块组成。利用 GPS 水汽反演资料，分析西安 2010 年降水天气过程，归纳出峰点前置、喇叭口、锥形、大值区相近等特征，可应用于天气分析与预报业务中。

**关键词：**GPS；水汽解算；西安

**中图分类号：**P412

**文献标识码：**A

水汽在天气分析和预报、微气象学以及全球气候变化等领域都扮演着极为重要的角色。目前

的探测手段有无线电探空仪、微波辐射计、卫星观测等。GPS 遥感观测水汽是近年发展起来的一

**收稿日期：**2010-08-06

**作者简介：**王建鹏（1972—），男，陕西户县人，汉族，硕士，高工，主要从事天气气候研究。

总体来看，武汉夏季高温日数与海表温度场相关最密切。若 1 月热带中太平洋、北印度洋海表温度偏高（低），则武汉、合肥、南昌夏季高温日数偏多（少）；若 3、5 月热带中太平洋、北太平洋海表温度偏高（低），则武汉、合肥、南昌夏季高温日数偏多（少）。也表明热带太平洋 ENSO 循环冷水位相易引起武汉、合肥、南昌夏季高温日数偏多。

## 5 结论

5.1 武汉、合肥、南昌 3 市近 40 a 来夏季高温日数总体有增加的趋势。武汉、南昌强高温过程较多，持续时间较长，伴随的基本特征有：日照时数长、相对湿度大、平均风速低。

5.2 3 市近 40 a 来夏季平均气温呈上升趋势，但平均日照时数在减少。

5.3 3 市夏季高温异常变化与海温异常存在可能联系：若 1 月热带中太平洋、北印度洋海表温度偏高（低），则武汉、合肥、南昌夏季高温日数偏多（少）；若 3、5 月热带中太平洋、北太平洋海表温度偏高（低），则武汉、合肥、南昌夏季高

温日数偏多（少）。

## 参考文献：

- [1] 谈建国,陆晨,陈正洪. 高温热浪与人体健康[M]. 北京: 气象出版社, 2009: 27-38.
- [2] 张尚印,张海东,徐祥德. 我国东部三市夏季高温气候特征及原因分析 [J]. 高原气象, 2005, 24 (5): 829-834.
- [3] 郭渠,孙卫国,程炳岩. 重庆近 48 年来高温天气气候特征及其环流形势 [J]. 长江流域资源与环境, 2009, 18 (1): 52-58.
- [4] 张尚印,张德宽,徐祥德,等. 长江中下游夏季高温灾害机理及预测[J]. 南京气象学院学报, 2005, 28 (6): 840-846.
- [5] 贺懿华,湛伟,李才媛,等. 武汉市盛夏高温气候特征和成因及预报 [J]. 气象科技, 2007, 35 (6): 809-813.
- [6] Kalkstein L S. Activities with study group 6 of the international society of biometeorology [J]. Int J Biometeor, 1998, 42 (1): 8-9.
- [7] 罗美娟,刘文英. 南昌城市高温热浪气候分析[J]. 广西气象, 2005, 26 (2): 18-20.