

特征分析

牛若芸 郭文华

(国家气象中心,北京 100081)

提 要

1997年夏季我国北方地区高温现象十分突出,南方大部则反之。作者就1997年夏季我国高温天气的时空分布特征作了详细的分析与论述,并与历史资料进行比较,以期对1997年夏季的高温天气有比较客观、详尽的认识。此外,还讨论了我国北方夏季气温与厄尔尼诺事件的关系。

关键词: 1997年夏季 高温天气 对比分析

引 言

1997年夏季我国天气气候最突出的特征之一是北方气温较常年同期明显偏高,特别是华北中东部、西北地区东南部更是热浪滚滚、高温难耐;东北地区的气温也一反往年,部分地方甚至出现连日高温,使去那里避暑观光的游客始料未及。高温不仅影响人民群众的日常生活,而且还由于需水量和用电量增加,给水利、电力、交通运输、工矿企业等部门的生产活动造成了很大影响,同时高温也加重了夏季少雨的北方地区旱情的发展,导致出现严重的伏旱,给农业生产带来很大危害。我们选取日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的日数作为夏季高温的指标;以日最高气温连续3天以上 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的日数作为夏季持续高温的指标,结合旬平均温度等温度特征量来分析、总结1997年夏季的高温特点,以期对1997年夏季我国出现的高温天气有进一步的认识。此外,考虑到全国大部地区(除新疆以外)的高温天气主要出现在6月以后,而我国西部的高原地区又很少有 35.0°C 以上的高温天气出

现,因此本文主要讨论1997年夏季(6~8月) 100°E 以东地区的高温天气。

1 1997年夏季的高温天气

1.1 高温日数的分布

我们统计了1997年夏季(6~8月)我国东部日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 的日数(图1),可见

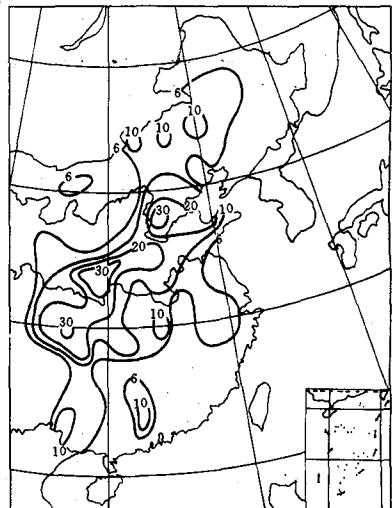


图1 1997年夏季高温日数分布

1997年夏季我国高温天气主要出现在长江以北。其中河北中南部、山西西南部、陕西关中和陕东南、河南中北部、山东北部以及四川盆地(包括重庆,下同)大部等地的高温日数达20~35天,陕西西安和山西运城的高温日数分别高达54和56天。与此形成鲜明对比的是,1997年夏季常年高温天气出现较多的长江以南地区的高温日数一般不足10天,其中江南中南部及广西东部、广东中东部、福建大部等地不足5天,江西大部不足3天。南京、上海的高温日数分别只有6天、2天。

1.2 高温天气首次出现时间

6月初黄淮南部、江淮大部、汉水上游、长江中下游沿岸及陕西大部、山西西部等地率先出现了短暂的高温天气,之后自6月上旬末起我国北方大部地区的气温迅速上升。6月中旬初~6月下旬前期,华北中东部、黄淮北部及东北地区西部等地都出现了日最高气温达到或超过 35.0°C 以上的高温天气;7月中旬~下旬初,东北地区东部、内蒙古中部偏西地区、甘肃东部、宁夏及四川盆地北部的部分地方的气温也达高温标准,甚至连地处我国最北部的黑龙江西北部的部分地方也出现了高温天气。此时,我国北方的大部分地区都已经受了高温天气的袭击,而我国南方除广西南部及四川盆地的小部分地方外,直到7月底~8月初高温区主体明显南压西移后,高温天气才迟迟在江南、华南及湖北西南部等地初次露头(图略)。

1.3 高温结束的时间

1997年夏季我国的高温天气除中西部外,基本上是自北向南逐步结束的。首先是东北及内蒙古中东部大部、北京、山西北部、甘肃东部、宁夏大部等地于7月中下旬基本结束了高温天气;其次是津、冀、鲁、苏、皖、浙等地在8月上旬以后也再未出现过高温天气;8月

底前后,长江中下游以南的大部分地方及湖北东部、甘肃中部等地也相继结束了高温天气;而甘肃东南部、陕西大部、山西中南部、河南、湖北和湖南的西部、四川盆地、贵州东部、广西西北部等地最后一次出现高温天气的时间一直延续到了9月上旬左右(图略)。

1.4 主要高温时段

从有较大范围高温天气出现的时段来看,我国1997年夏季的高温天气大体集中在3个时段。第一段(6月11~25日),高温天气较多出现在北京、河北中南部、山西西南部、山东北部、河南中北部、陕西关中等地,高温日数一般有5~7天,其中河北中南部、陕西关中东东部及山西西南部有9~12天;常年此时气候温和的黑龙江西南部及内蒙古东部偏南地区的部分地方也出现了3~5天高温天气。第二段(7月4~31日),高温天气几乎遍及了华北、西北地区东部和东北地区大部,高温天气多发区与前一段大体相同并有所扩展,高温日数也多于前一段,其中京津地区、河北中南部、山东北部、山西西南部及陕西关中的高温日数有11~18天。此外,四川盆地东部等地的高温日数也有4~8天。第三段(8月4~31日),高温天气多发区与前两段有显著不同,高温区的主体明显南压西移,高温天气以四川盆地出现最多,高温日数多达17~23天;其次是陕西关中和陕南、山西西南部、湖北西部、湖南西北部、贵州东北部,高温日数一般有11~19天;甘肃东南部、河南西部、湖北中东部等地的高温日数也有6~9天。

综上所述,前两个高温时段高温天气多出现在华北大部、西北地区东部及东北的部分地区,其中以京津地区、河北中南部、山西西南部、陕西关中和陕东南、河南中北部、山东北部的高温日数最多。第三段高温区主体明显南压西移,主要位于四川盆地、湖北、湖

南西北部及陕西关中和陕南、山西南部等地。

2 1997年夏季高温与历史同期的比较

2.1 北方高温持续时间长范围广

将1997年夏季高温日数与常年同期值相比(图2),可见我国北方大部分地区的高温日数都多于常年同期值,并有两个明显的多高温区。一个在华北地区中东部,包括京津地区、河北中南部、山东北部以及内蒙古东部偏南地区,高温日数较常年同期偏多10~17天;另一个在西北地区东南部,包括陕西的关中和陕南、甘肃东南部以及山西西南部,高温日数较常年同期偏多10~25天,其中陕西西安、山西运城分别偏多33、34天。1997年夏季北方有不少地方的高温日数还居历史同期的前列,部分地区甚至超过了历史同期最高值(详见表1)。例如:素有火炉之称的古城西安1997年夏季高温日数累计达54天,超出当地夏季1951年以来高温日数的极值13天;哈尔滨、锡林浩特、石家庄、运城等地也突破了当地夏季近40余年以来高温日数的最高值;北京、天津、兰州的高温日数分别为1951年、1955年、1951年以来的次高值。1997年夏季我国北方大部分地方的高温日数又以7月居多,北京、天津、石家庄、运城、济南、锡林浩特等地的高温日数均突破或达到了当地7月份近40余年来高温日数的最高值。值得一提的是,虽然北方大部分地方的高温天气都集中出现在6、7两月,但华北中南部、西北地区东部、黄淮西部在8月下旬出现6~11天日最高气温超过33℃的天气,也为历史同期所少见。与北方高温日数偏多形成鲜明对比的是,1997年夏季我国南方除四川盆地大部高温日数较常年同期偏多7~16天、属历史同期较多的年份以外,其余大部分地方的高温日数均较常年同期偏少,特别是常年夏季最容易出现高温伏旱的湖南东部、江西、浙江西部、福建中西部、

广东北部等地较常年同期偏少10~30天,尤其是江西的大部分地方都较常年同期偏少20~29天。另外,虽然四川盆地1997年夏季的高温总日数与历史同期比较偏多并不十分显著,但由于其高温天气主要集中出现在8月份,许多地方8月份的高温日数之多却为近40余年以来同期所少见。

表1 1997年夏季若干站高温日数与1951年以来同期高温日数的对比

站名	1997年高温		历史同期	
	日数/天	历史排位	最大值/天	出现年份/年
哈尔滨	5	1	3	1952/1955 1980/1982
兰州	8	并列2	11	1953
石家庄*	30	1	28	1955
邢台*	23	并列3	37	1955
运城*	56	1	38	1967
锡林浩特*	11	1	5	1968
北京	16	并列2	18	1965
天津*	16	2	20	1972
保定	30	1	29	1968/1972
济南	26	并列5	37	1955
西安	54	1	41	1959
成都	3	并列4	6	1972
重庆	35	—	56	1971

注: *表示该站点资料起始年份为1952~1956年;—表示历史排位在第6位以后

1997年夏季我国北方不仅累积高温日数多,而且往往出现持续性的高温天气,其最长持续高温日数也达历史同期的较高值。北京、天津、石家庄、锡林浩特等地1997年夏季和7月份的最长持续高温日数均突破或达到了当地同期近40余年以来的最高值(详见表2);兰州、济南1997年夏季的最长持续高温日数为1951年以来同期的次高值;西安1997年夏季的最长持续高温日数居1951年以来同期第三位。

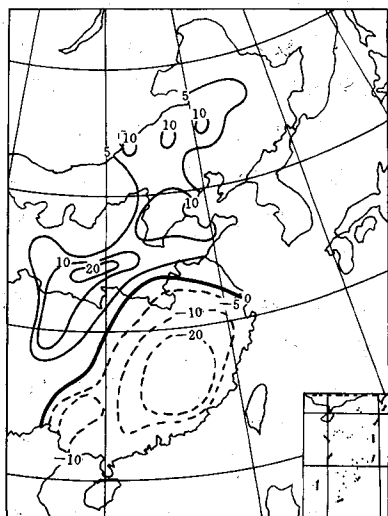


图2 1997年夏季高温日数距平分布

表2 1997年夏季各地最长持续高温日数与1951年以来同期最长持续高温日数的对比

站名	1997年夏季最长持续		历史排位	历史同期	
	高温日数 /天	出现日期 /月·日		极值 /天	出现时间 /年·月·日
齐齐哈尔	3	6.13~6.15 7.10~7.12	并列2	4	1980.6.25~28
安达	3	6.13~6.15	并列1	3	1955.8.22~24 1978.6.27~29 1980.6.25~27
兰州	4	7.20~7.23	2	7	1952.7.20~26
石家庄*	9	7.8~7.16	1	8	1955.7.19~26 1968.6.28~7.5
锡林浩特*	5	7.11~7.15	1	4	1987.7.26~29
北京	8	7.8~7.15	1	7	1952.6.20~26
天津*	7	7.8~7.14	1	4	1955.7.22~25
保定	8	7.8~7.15	并列1	8	1955.7.19~26 1968.6.28~7.5
济南	8	7.25~8.1	并列2	10	1955.7.19~28
西安	11	7.20~7.30	并列3	17	1971.7.15~31

注：*表示该站点资料起始年份为1952~1956年

2.2 北方大部平均气温持续偏高,长江中下游以南大部持续偏低

1997年夏季,我国北方大部地区有近6~

8个旬的旬平均气温较常年同期明显偏高,而且许多地方日平均气温距平大于 1.0°C 的日数为夏季总日数的65%~75%。即使是在高温区主体明显南压的8月,北方大部的气温仍以偏高为主,特别是在8月下旬,华北中南部、西北地区东部及内蒙古中部等地的旬平均气温较常年同期偏高 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$,接近或超过了当地近40余年来旬平均气温的极值。可见1997年夏季我国北方高温的另一个重要特点是不仅仅日最高气温出现高温持续时间长,而且就夏季气温总体来说也是持续偏高的。与此相反,我国南方大部的旬平均气温于6月中旬降低到常年同期平均值以下,此后西南地区东部、江南、华南等地大部分地方的旬平均气温持续偏低,直到7月下旬起,西南地区东部、华南西部、江南西部等地的旬平均气温才相继由偏低转为偏高,而江南中东部和华南中东部的大部直至8月下旬旬平均气温仍低于常年同期平均值。

2.3 极端最高气温突破夏季历史极值的情况不多

由1997年夏季全国各地极端最高气温及突破历史极值情况分布图(图3)可以看出,除东北地区中部及甘肃河东地区和内蒙古西部等地的少数地方外,其余各地基本都没有出现突破当地夏季近40余年以来的极值情况,就是高温日数最多、同时也是极端气温最高的华北中东部、西北地区东南部及四川盆地等地,虽然极端最高气温一般都达到了 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$,个别站点甚至达 41°C ,却也没有突破近40余年以来的极值。可见1997年夏季我国北方虽出现了大范围的持续高温天气,但就夏季的极端最高气温而言,各地近40余年来也曾出现甚至超过今年夏季所达到的高温程度。

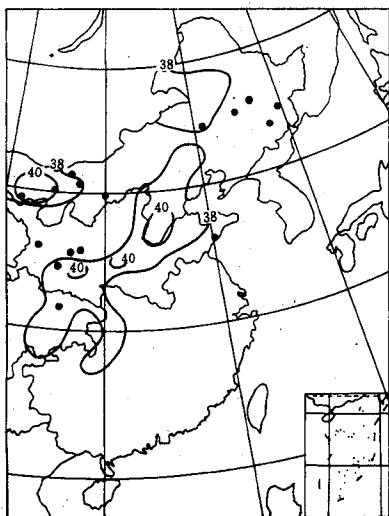


图3 1997年夏季各地极端最高温及突破历史极值情况

·表示突破历史极值的站点

2.4 北方高温首次出现时间基本接近常年, 江淮明显偏早, 长江以南则明显推迟

1997年夏季我国北方大部地区首次出现高温天气的时间与常年大体相当(图4), 仅内

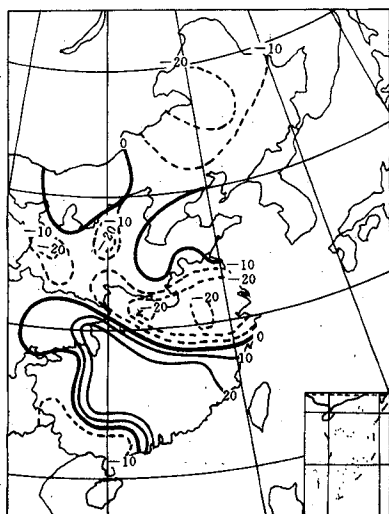


图4 1997年夏季首次出现高温时间距平概略图(单位:天)

蒙古东部、东北地区西部及陕西和甘肃的局部地方提前较多;江淮地区和长江中下游沿岸较常年偏早10~25天,部分地方偏早近1个月左右。长江以南大部分地区的高温天气则删删来迟,华南的中东部和北部及江南中西部的大部首次出现高温的时间要较常年偏晚10天到近1个月。

3 1997年夏季高温天气与厄尔尼诺事件关系的讨论

众所周知,1997年发生了本世纪最强的一次 ENSO 事件,赤道东太平洋海温距平中心一度超过了 5.5°C ,导致全球许多地区出现了气候反常的现象,那么,1997年夏季我国北方出现的异常持续高温是否与此有关?为此,我们根据国家气候中心气候预测室确定的西北、华北、东北各区逐年区域气温等级值和 ENSO 监测小组对厄尔尼诺事件的划分标准,就厄尔尼诺事件与我国北方各区夏季气温的关系进行了分析:若以厄尔尼诺事件中最大的赤道东太平洋海表温度距平($0^{\circ}\sim 10^{\circ}\text{S}, 180^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{W}$)所在年份为厄尔尼诺年,则1951年以来的13个厄尔尼诺年中,西北、华北、东北各区夏季气温偏暖(温度等级 ≤ 3.0)和偏冷(温度等级 > 3)的年份几乎各占一半;从另一个角度来看,近47年3个区中至少有一个区的夏季气温为特冷(温度等级 > 4.0)或特暖(温度等级 < 2.0)的年份有6年和4年,其中属厄尔尼诺年的分别有3年和2年。可见,在厄尔尼诺年,我国北方各区夏季气温冷暖比例大体相当。另外,在厄尔尼诺年,我国北方的夏季气温与厄尔尼诺事件的强度也无一定的规律。例如:1997年夏季我国北方的气温为近47年以来偏暖最为明显的一年,但1951年以来仅次于1997年的强厄尔尼诺年——1982年的夏季,西北、华北的气温却为基本正常,东北的气温为偏冷;中等强度的厄尔尼诺年

——1976年的夏季,我国北方各区的气温则普遍出现了特冷,而强度较弱的厄尔尼诺年——1953年的夏季,我国北方各区的气温却普遍表现为偏暖。由此可见,从近47年总的来看,厄尔尼诺事件与我国北方夏季气温之间并未反映出良好的对应关系。不过值得注意的是,厄尔尼诺年与我国北方夏季气温的关系却表现了明显的年代际特征,即50年代前期和90年代出现的5个厄尔尼诺年,我国北方夏季气温均以偏暖为主,厄尔尼诺年的夏季各月(6~8月)中至少有2个月为偏暖,其中不乏温度等级 <2.0 的特暖月;而50年代后期至80年代出现的8个厄尔尼诺年中,我国北方三个区的夏季气温则以偏冷为主,偏冷的年份达6~7年,不少年份气温等级 >4.0 ,其中包括近47年中唯一的一次北方三个区夏季气温均出现特冷的1976年。看来,ENSO事件与我国北方夏季气温的关系比较复杂,1997年夏季我国北方的异常偏暖现象是否与厄尔尼诺现象有关还有待于进一步研究。

4 小结

4.1 1997年夏季我国北方出现了少见的持续高温天气,大部地区的高温日数多于常年同期值,并有两个明显的多高温区,一个在华北地区中东部,另一个在西北地区东南部。不少地方高温持续时间之长为历史同期少见。南方除四川盆地以外的大部地方高温日数都较常年同期偏少,特别是常年夏季最容易出现高温伏旱的湖南东部、江西、浙江西部、福建中西部、广东北部等地高温日数偏少最明显。

4.2 1997年夏季我国北方不仅高温持续时间长、范围广,而且大部地方平均气温也持续偏高,区域气温等级值为近半个世纪以来的最高值。但极端最高气温突破夏季历史极值的情况不多。长江以南大部则持续偏低。

4.3 ENSO事件与我国北方夏季气温的关系比较复杂,但50年代前期和90年代出现的厄尔尼诺年,我国北方夏季气温以偏暖为主。

致谢:本文在完成过程中得到了李小泉先生的指导和帮助,特此感谢。

The Characteristic Analysis of High Temperature in China in the Summer of 1997

Niu Ruoyun Guo Wenhua

(National Meteorological Center, Beijing 100081)

Abstract

There was a very obvious high temperature phenomenon in North China in the summer of 1997. Its characteristics and temporal-spatial distribution of high temperature in that summer were analyzed. Besides, contrasted analysis with historical data and the relationship with El Niño were also discussed in order to understand the feature of high temperature in the summer of 1997 in detail.

Key Words: high temperature the summer of 1997 contrasted analysis