

# 江南华南暴雨频繁 东北大部干旱少雨

——2007年6月——

孔 期

(中央气象台,北京 100081)

6月,全国平均降水量接近常年同期,略偏少,平均气温比常年同期异常偏高。华南、江南局部地区发生暴雨洪涝灾害;宁夏、青海、内蒙古中部降水异常偏多;辽宁、吉林等地温高雨少,出现严重初夏旱;月内东北地区西部、华北、黄淮、江南、华南及内蒙古大部、新疆等地都出现了高温酷热天气;6月下旬,江淮梅雨出现;局地强对流天气较频繁,江西、浙江发生重大雷击事件;月内无热带气旋生成。

## 1 天气概况

### 1.1 降 水

6月份,全国平均降水量为94.5mm,较常年同期(97.8mm)略偏少。月降水量,南方大部地区及黄淮中东部、西北东南部有100~300mm,其中江西南部、福建中南部、广东大部、广西中东部、贵州南部有300~500mm;东北地区中部和南部、内蒙古大部、西北地区西部、西南地区西部不足50mm;全国其余地区在50~100mm之间(图1)。

与常年同期相比,西北中部和东北部、黄淮东部、江南南部、华南东部和北部及新疆南部、内蒙古中部、湖北西部、重庆中部、四川东部、贵州南部降水量偏多3成至1倍,其中宁夏中北部、内蒙古中部偏多1~2倍,局部地区偏多2倍以上;东北大部、华北东北部、西北北部、江淮南部、江南北部、西南西部和南部、华南南部降水偏少3~5成,其中吉林、辽

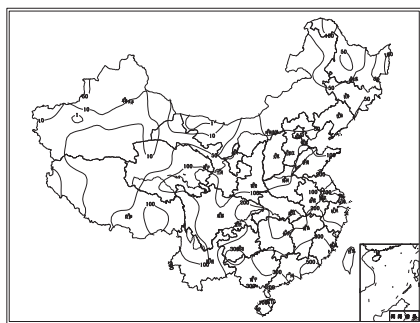


图1 2007年6月全国降水量分布图(mm)

宁、黑龙江东南部、内蒙古东南部等地偏少5~9成;全国其余大部地区接近常年同期(图2)。

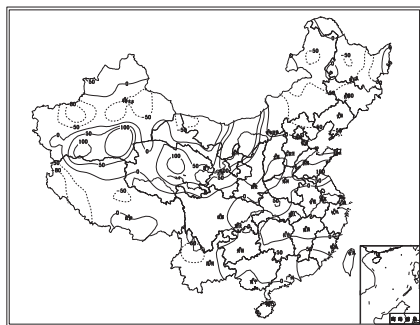


图2 2007年6月全国降水量距平百分率图(%)

### 1.2 气 温

6月,全国平均气温为20.5℃,比常年同期偏高1.0℃,仅次于2005年,为1951年以来历史同期次高值。与常年同期相比,东北、华北北部、西北西部和北部及内蒙古大部、浙江中部、西藏西部等地气温普遍偏高1~

2℃,其中东北大部及内蒙古中东部、河北北部偏高2~4℃,局部地区偏高4℃以上,全国其余地区气温基本接近常年(图3)。

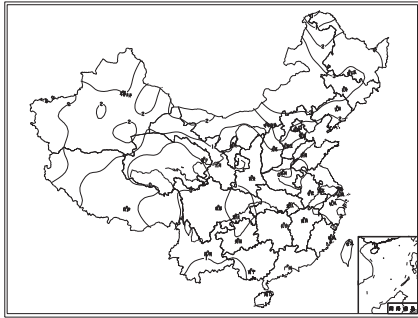


图3 2007年6月全国气温距平分布图(℃)

## 2 环流特征

图4给出了6月北半球500hPa平均高度和距平,与多年同期平均环流相比,6月北半球500hPa平均环流形势有以下几个特点。

### 2.1 极涡呈偶极分布较常年偏弱

与常年6月单极型不同,今年6月极涡呈现两个中心并偏离极地,两个中心分别位于新地岛附近和北美洲北部,呈椭圆形。极涡强度较常年同期偏弱,对应在高度距平上,整个极区为40~80 gpm的正距平区。

### 2.2 欧洲槽偏强

本月中高纬环流呈5波型分布,欧洲槽偏强,从月距平场上可看到,在欧洲中高纬有80 gpm的负距平。该槽在东移过程中,不断有冷空气东移南下,因而本月中下旬不断有高空槽东移影响我国,入侵我国的冷空气多以西路为主,降水也自西向东发展。

### 2.3 东北地区高压脊偏强

位于我国东北地区及内蒙古中东部的高压脊异常偏强,反映在距平图上出现了40 gpm的正距平。常年6月东亚槽位于120°E

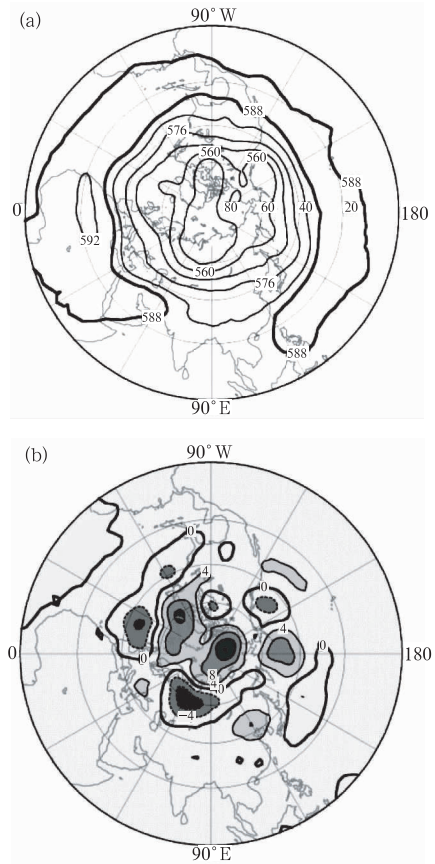


图4 2007年6月北半球500hPa平均高度(a)和距平(b)

附近,今年东亚槽比往年偏东。6月上旬,我国东北地区、内蒙古中东部及华北地区受高压脊控制,持续出现高温酷热天气,降水稀少,部分地区出现了严重干旱。

### 2.4 副高偏强脊线偏南

常年6月西太平洋副热带高压西脊点位于120°E,脊线位于20°N附近,而今年副高西脊点平均位置在116°E,脊线在15°N附近,明显偏南。导致副高西侧西南季风水汽输送偏南,这是本月上旬雨带一直维持在华南的主要原因。本月下旬,副高北跳,雨带也相应北跳至江淮流域。同时由于副高偏南,赤道辐合带偏南偏弱,不利于热带气旋的生成,这也是本月西太平洋无热带气旋生成的

原因之一。

### 3 环流形势演变

根据雨带的特征,可以把本月的环流演变与天气划分为 3 个阶段。

6 月上半月为第一阶段,雨带主要位于我国江南华南地区。环流的主要特点是亚洲中高纬为两槽一脊型,槽分别位于乌拉尔山和我国东北地区东部。高压脊位于贝加尔湖东部一带,环流经向度大。副高主体偏南,脊线位于  $15^{\circ}\text{N}$  附近,西脊点多位于  $120^{\circ}\text{E}$  附近。低层切变线多活动于江南华南,约  $25^{\circ}\text{N}$  附近,并常有低涡东移发展。在这种天气形势下,受青藏高原东移短波槽带来的弱冷空气和西南暖湿气流的共同影响,我国的主要雨带位于江南、华南到西南地区东部和南部,雨量较大,一般为中到大雨,局部地区暴雨或大暴雨。同时我国东北西部、内蒙古中东部、华北地区由于受稳定阻高长时间控制,出现了持续的高温酷热天气,吉林、辽宁出现严重的初夏旱。

6 月中旬后期为第二阶段,降水多出现在我国的西北地区。环流的主要特点是亚洲中高纬度调整为一槽一脊,我国西部地区处于较深厚的槽区,冷空气沿着槽后西北气流向南移动。低层西南暖湿气流向北输送,偏南气流一直达到  $40^{\circ}\text{N}$ ,冷暖空气交汇产生降水。随着槽的东移发展,雨区也自西向东发展,这一阶段的雨带主要集中在西北地区东部、四川盆地东部和华北地区。

6 月下旬为第三阶段,我国长江中下游地区进入多雨时期。环流的主要特点是副高北跳,19 日 5880 gpm 线登上大陆控制我国江南地区,脊线已经北跳至  $25^{\circ}\text{N}$ ,此后副高不断西伸加强,月末略有东退。在中高纬度地区,乌拉尔山高压脊建立,在贝加尔湖地区为一低值系统,北方冷空气活动加强。我国

不断有高空槽配合高空低涡东移发展。这一阶段雨带主要有三个,一个是副高以北受冷空气和暖湿气流共同影响的江淮、黄淮雨带。另一个是受高空槽低涡的影响,在华北东北的降水。此外还有一条雨带是副高南侧东南信风和西南季风共同影响的华南、西南地区的降水。

## 4 降水过程

### 4.1 概 况

从 500hPa 高度场沿  $110^{\circ}\text{E}$  的时间剖面图(图 5)上可见,5—10 日中高纬度维持强大的高压脊。月内我国中纬度地区有 5 次西风槽活动,配合东移的高原槽影响,月内全国共有 9 次主要降水过程(表 1)。

月内降水过程有三个主要阶段。第一阶段(上半月),降水主要集中在华南地区,即华南前汛期降水。第二阶段(中旬后期),降水主要集中在西北地区、西南地区东部、华北地区。第三阶段是从 19 号开始,我国长江中下游地区进入多雨时段,虽然中间有间歇期,但江淮地区的降水逐渐增多。特别值得注意的是 6 月中旬后期,西北地区东部和四川、重庆等地出现大范围明显降水。6 月 1—20 日降水量,西北地区中东部及内蒙古中西部部分

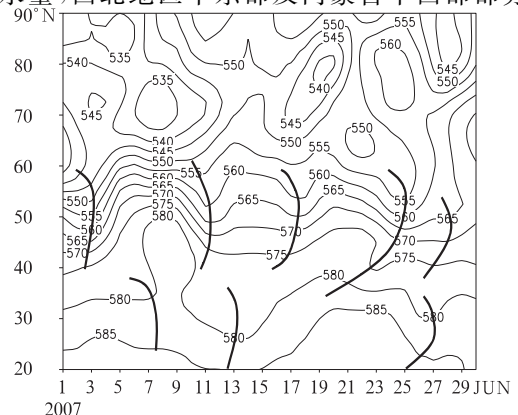


图 5 2007 年 6 月 500 hPa 高度场沿  $110^{\circ}\text{E}$  时间剖面图

表 1 2007 年 6 月主要降水过程

主要降水时段	降水区域	降水强度	影响系统
1—3 日	华南、江南地区、贵州、四川东部	中到大雨局部暴雨	高原槽、低空急流、切变线、静止锋
4—5 日	华南、江西、湖南、西南地区东部和南部	中到大雨局部暴雨	高原槽、低涡、切变线、静止锋
6—10 日	华南、江南地区、西南地区东部和南部	暴雨局部大暴雨	高原槽、切变线、西南涡、静止锋
6 月 11—14 日	西南地区东部和南部、华南、江南、安徽南部、湖北南部	暴雨局部大暴雨	高原槽、切变线、低涡、静止锋、低空急流
16—20 日	西北地区东部、四川盆地东部、黄淮、江汉地区	大到暴雨局部大暴雨	高空槽、高原槽、西南涡、切变线
22 日	黄淮、江淮、汉水流域、贵州、四川盆地东南部	中到大雨局部暴雨	高空槽、高空低涡、切变线
24—28 日	江淮、黄淮、华北、吉林、辽宁、江南、西南地区东部和南部、华南	中到大雨局部暴雨	高空槽、低空急流、切变线
28—30 日	西北地区东部、西南地区东部、华北、黄淮、江淮、广东、广西、江南南部、贵州西南部	中到大雨局部暴雨	高空槽、切变线、低空急流、高原槽
6 月 30 日—7 月 1 日	辽宁、吉林	中到大雨局部暴雨	高空槽、切变线

地区有 50~100mm, 青海东南部在 100mm 以上, 四川东部、重庆大部有 100~200mm, 重庆中部达 200~300mm。与常年同期相比, 上述大部地区降水量较常年偏多 5 成至 1 倍, 其中内蒙古中西部、宁夏大部、甘肃中部、青海中部等地偏多 1 倍以上。丰沛的降水使上述地区前期的旱情得到有效缓解。此外 6 月 27—28 日以及 6 月 30 日—7 月 1 日东北地区的降水, 大大缓解了该地入夏以来的旱情。

#### 4.2 6—10 日华南暴雨过程分析

过程初期, 我国中高纬度为两槽一脊的环流形势, 两槽分别位于乌拉尔山附近和日本海附近, 日本海低槽强烈发展生成切断低涡, 低涡缓慢东移略有南掉。而我国北方地区持续为稳定少动的阻高控制, 地面对应为大陆高压控制。在整个过程中, 副高西脊点位置偏西, 其北侧 5880gpm 线呈东北-西南走向, 其北侧为西南风水汽输送带, 8 日 08 时 850hPa 低空急流增强(图 6a), 且存在两个急流中心, 较强的一个位于广东东部, 风速达  $20\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。从沿这个急流中心所在经度  $117^\circ\text{E}$  的南北向垂直剖面(图 6b)可以看出, 低空急流位于高空西风急流南侧, 特别是低

空急流处于深厚的上升运动之中, 强烈的垂直上升运动非常有利于强降水的发生, 而急流两侧的上升运动相对都很小, 因此 8 日在广东东部的局部地区出现了大暴雨。8 日前, 江南华南始终维持一条暖式切变, 伴有水汽的辐合和上升运动, 同时青藏高原和西南地区有高原槽东移, 带来的弱冷空气与南方的暖湿气流交汇, 降水主要在长江以南地区, 其中较大的降水在切变线附近。图 7 给出了 6 月 9 日 08 时 500hPa 高度场、850hPa 风场以及西南涡和切变线分别在 9—11 日 08 时的位置, 可以看到, 9 日 08 时 850hPa 上西南涡移出, 位于贵州和湖南的交界处, 在其西侧建立了一条东北西南走向的冷式切变线, 东侧是一条近东西向的暖式切变线, 切变线南侧有西南低空急流水汽输送带, 在低涡的前侧, 降水强度大, 9 日 24h 降水量大于 100mm 的地点有广东的增城 152mm、佛冈 133mm、英德 129mm。10 日 08 时, 西南涡略北抬至江西西部。11 日 08 时移到江西东部。随着低涡切变线东移, 副高东退, 此次降水过程结束。

水汽的供应对于暴雨的形成和发展至关重要, 这次暴雨过程中对流层中低层的水汽供应是充分的。从 6 月 6—10 日 5 天平平均的水汽通量及散度的分布(图 8)可见, 华南、江

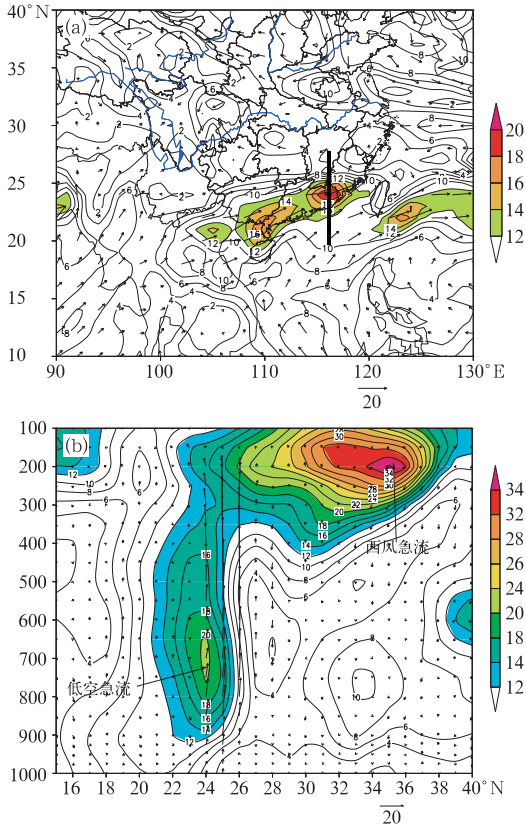


图 6 (a)2007 年 6 月 8 日 08 时 850 hPa 风矢量和风速( $m \cdot s^{-1}$ )等值线;(b)6 月 8 日 08 时过急流中心 117°E 的南北向垂直剖面(等值线为风速大小( $m \cdot s^{-1}$ ),矢量为风场,垂直速度单位为  $10^{-3} hPa \cdot s^{-1}$ )

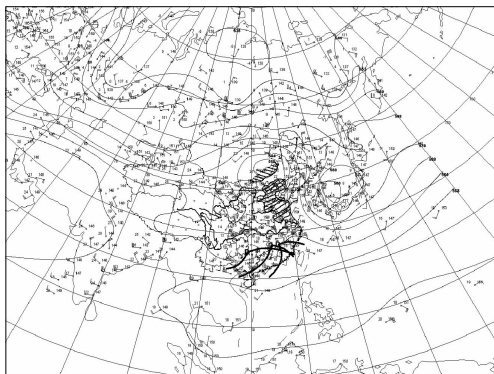


图 7 2007 年 6 月 9 日 08 时 500hPa 高度场、850hPa 风场以及西南涡和切变线分别在 9—11 日 08 时的位置,其中阴影区域表示 35°C 以上的高温

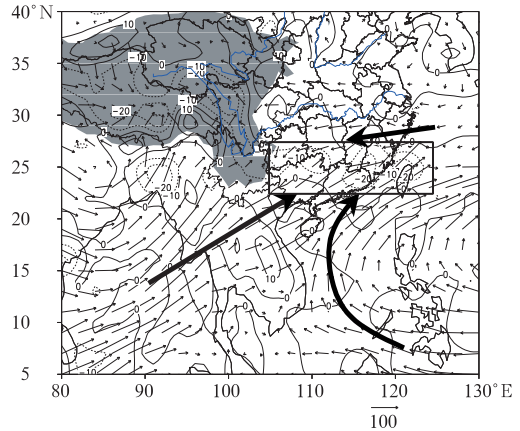


图 8 2007 年 6 月 6—10 日 5 天平均 850 hPa 水汽通量( $g \cdot s^{-1} \cdot cm^{-2} \cdot hPa^{-1}$ )和水汽通量散度( $10^{-7} g \cdot s^{-1} \cdot cm^{-2} \cdot hPa^{-1}$ )分布

南南部对应水汽通量辐合大值区,水汽辐合区呈东西走向,这段降水过程中,我国江南华南始终有东西走向的切变线活动,有利于水汽的辐合和雨带的维持。水汽的来源和通道主要有两个,一个来自孟加拉湾经中南半岛的西南风水汽通道,另一条是来自南海的偏南风水汽输送带。此外在江南北部还有弱偏东气流水汽输送带。

## 5 高温天气

6 月,东北西部、华北、黄淮、江南、华南及内蒙古大部、新疆等地都出现了高温天气,其中,东北西部、华北中东部、黄淮北部、江南南部、华南中西部及内蒙古东南部、新疆大部 35°C 以上的高温日数有 3~10 天,南疆中部有 10~15 天。大范围的高温天气过程主要有两次。

5—11 日华北大部、东北西部、黄淮及内蒙古中东部处于大陆高压的控制下,持续出现大范围高温天气,内蒙古东部、吉林西部的部分地区日最高气温达 38~40°C,局地超过 40°C,如内蒙古扎鲁特旗 43.7°C,吉林通榆 41.6°C、白城 40.7°C。整个过程中,中高纬度始终维持稳定的两槽一脊环流形势,阻塞

形势相当稳定,9日08时500 hPa上(图7)5840 gpm线控制了我国华北大部、黄淮的部分地区、内蒙古中部,5880 gpm线控制了内蒙古中部的部分地区,天气晴好,太阳辐射强,使得地表吸收了大量的能量,高压脊内较强的干绝热下沉增温使得该地区的气温连续多日居高不下。11日随着阻高的东移略有北收,华北的高温略降,东北西部和内蒙古东部的高温增强。直到12日,贝加尔湖附近的高空槽东移,带动冷空气影响我国北方地区,大陆高压迅速移出我国,高温天气结束。由于此次高温过程是受大陆高压控制,空气湿度小,天气以晴热为主。

6月下旬,东北西部、华北东部和南部、黄淮西部、江汉、江南大部、华南中西部及重庆、内蒙古东部、新疆等地出现高温天气,最高气温一般为 $35\sim 38^{\circ}\text{C}$ ,新疆南部及东部等地有 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ ,新疆吐鲁番最高达 $45.2^{\circ}\text{C}$ 。吉林中部、内蒙古东南部等地的局部地区日最高气温突破历史同期最高纪录。

## 6 主要气候事件

### 6.1 暴雨洪涝

6—9日,受暖湿气流和弱冷空气的共同影响,西南地区东部、江南、华南出现较大范围的强降雨天气,局部地区降了大暴雨。湖南、广东、广西、贵州、江西、福建6省(区)遭受严重暴雨洪涝灾害,造成巨大损失。

16—22日,江汉地区、四川盆地、西北东部等地出现较大范围强降水过程,湖北中部

和西部、重庆大部、四川东北部过程降水量达 $100\sim 200\text{mm}$ 。四川省有46个县(市、区)遭受暴雨洪涝、山体滑坡和泥石流灾害。陕西、青海、内蒙古等省(区)局部地区也遭受暴雨洪涝灾害。

### 6.2 干旱

1—26日,东北大部地区及内蒙古东部降水量不足 $50\text{mm}$ ,特别是辽宁北部、吉林南部等地降水不足 $10\text{mm}$ 。与常年同期相比,辽宁和吉林的大部地区、黑龙江南部、内蒙古东南部降水量偏少 $5\sim 8$ 成,其中辽宁东部、吉林南部偏少 $8$ 成以上;同期,东北大部地区气温偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ ,辽宁、吉林和内蒙古东南部地区还出现了阶段性高温天气。持续少雨和高温天气,造成辽宁、吉林大部、内蒙古东南部等地干旱迅速发展,部分地区出现重旱。

### 6.3 局地强对流和冰雹

6月份我国中东部地区风雹灾害频发,局部受灾严重,江西、浙江的部分地区发生重大雷击事件。4—5日,贵州省贵阳、六盘水等地11个县(区)遭受暴雨、风雹袭击,造成巨大损失。3—11日,云南省昆明、曲靖等地部分县(市)遭受风雹灾害。7日下午,陕西省榆林市5个乡镇遭受特大风雹灾害,暴雨、风雹持续30分钟,雹粒直径 $2\sim 4\text{cm}$ ,降雹积层厚度达 $2\text{cm}$ 。22—25日,受强对流天气影响,江西省上饶、南昌、抚州等市的部分地区遭受严重的雷暴、风雹灾害。25日,浙江省乐清市发生重大雷击事件,7人死亡。