

全国大部气温偏高 南方局地强对流频繁

——2007年4月——

周宁芳

(中央气象台,北京 100081)

2007年4月,全国平均气温为 11.1°C ,比常年同期偏高 0.9°C 。月内气温起伏变化较大。全国平均月降水量为 41.2mm ,较常年同期略偏少。与常年同期相比,华北大部、黄淮、西北东部及南疆等地月降水量偏少,西北中北部及云南、西藏大部等地降水偏多。月内,南方部分地区频繁遭受局地雷雨、大风、冰雹等强对流天气袭击,其中广东、广西、四川、重庆、贵州等地受灾严重;陕西、山西和河南等地遭受严重低温冷冻害;西南东部干旱缓解,北方地区干旱发展;西北地区出现沙尘天气。今年第一号(0701号)热带风暴康妮于4月1日在西北太平洋洋面上生成,但对我国近海没有产生影响。

1 天气概况

1.1 东部地区月降水量较常年同期偏少

4月份,全国平均降水量为 41.2mm ,较常年同期(44.2mm)略偏少。月降水量,我国黄淮、江淮、汉水流域、江南、华南西南大部以及东北、华北西部和内蒙古东部、甘肃、新疆北部、西藏东部等地一般在 10mm 以上,其中江淮西部、江汉大部、江南北部和西部、西南东部、华南西部等地降水量有 $50\sim 150\text{mm}$,江南南部、华南东部以及湖北西南部等地超过 150mm ;全国其余地区不足 10mm 或基本无降水(图1)。

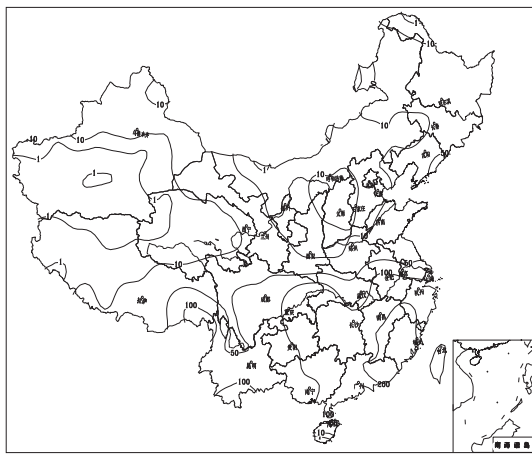


图1 2007年4月全国降水量(单位:mm)

与常年同期相比,我国东部大部地区降水以偏少为主,其中东北地区西南部、华北东部和南部、黄淮、江南中北部、华南中部、西北东部及黑龙江西北部、内蒙古中东部以及我国西部地区的青海南部、南疆等地降水量偏少 $3\sim 9$ 成;西北中北部及内蒙古西部、黑龙江西南部、吉林东北部、辽宁东南部、重庆、四川西南部、云南、西藏南部等地偏多 3 成至 2 倍,甘肃西部等局部地区偏多 2 倍以上(图2)。

4月上旬,湖南、江西、内蒙古和甘肃4个省(区)的区域平均降水量为1951年以来历史同期最少值或次少值;中旬,四川降水量为1951年以来历史同期最少值;下旬,西藏降水量为1951年以来历史同期最大值。陕西月降水量为1951年以来历史同期最少值。

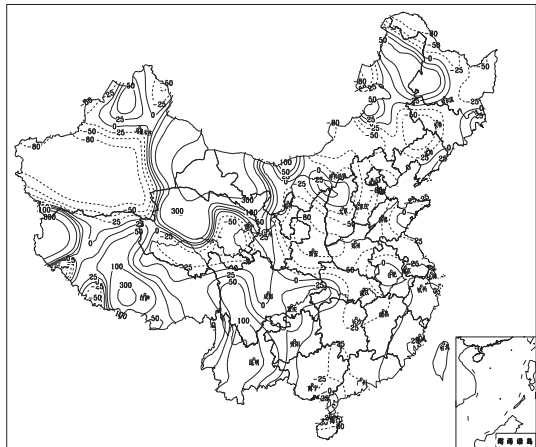


图 2 2007 年 4 月全国降水量距平百分率(单位: %)

1.2 全国月平均气温较常年同期偏高

4 月, 全国平均气温为 11.1°C , 比常年同期偏高 0.9°C 。空间分布上, 除华南大部和云南东部等地的月平均气温较常年同期偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 外, 全国其余大部地区气温偏高或接近常年同期, 其中新疆、西藏西部等地偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ (图 3)。月内气温起伏变化较大, 上旬我国中东部地区气温较常年同期偏低或接近常年, 而西部大部地区气温明显偏高, 其中西藏为历史最高值; 中旬, 全国大部分地区气温较常年同期偏高, 其中新疆为历史最高值; 下旬, 南方和西北中东部地区气温偏低, 北方大部分地区气温偏高或接近常年同期。新疆月平均气温为 1951 年以来历史同期次高值。

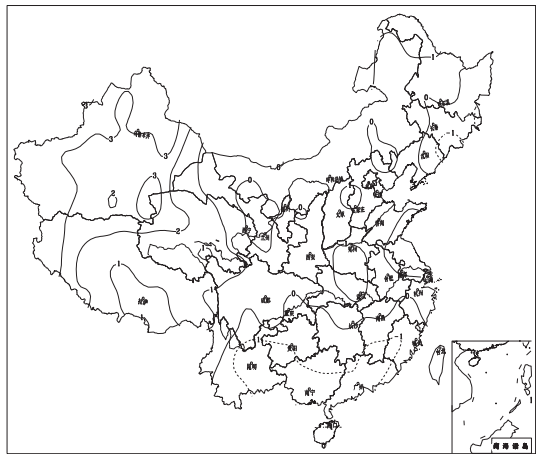


图 3 2007 年 4 月全国气温距平(单位: $^{\circ}\text{C}$)

2 环流特征

从北半球 4 月平均的 500hPa 高度场(图 4)以及距平场(图 5)可以看到 500 hPa 环流场有以下主要特征:

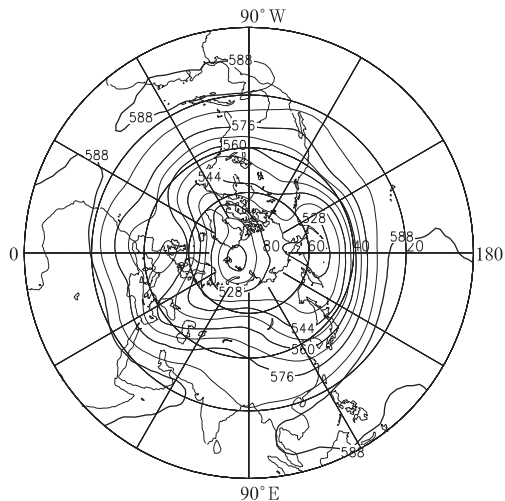


图 4 2007 年 4 月北半球 500hPa 平均高度(单位: 10gpm)

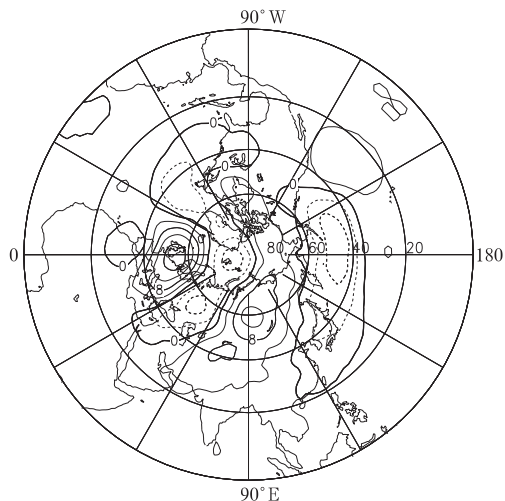


图 5 2007 年 4 月北半球 500hPa 高度距平(单位: 10gpm)

2.1 极涡

北半球极涡中心呈偶极型, 主极涡偏在东半球, 位于巴伦支海附近; 中心强度达到

5090gpm,较常年同期偏强 20gpm。

2.2 中高纬环流呈4波型,欧亚环流经向度大

本月中高纬度环流呈4波型分布,在欧亚大陆地区,槽脊分布明显,环流经向度较大,主槽区分别位于东欧平原和亚洲东部沿岸。对应在距平场上,尤其是与主极涡相连的乌拉尔山以西的大槽明显偏深,强度偏强,冷空气主要影响中亚及西伯利亚地区,而位于我国东部的东亚大槽的强度接近常年,但槽后的高压脊却明显偏强,尤其是贝加尔湖地区,这样使得冷空气影响的位置偏东偏北,主要影响日本等地,我国东北地区东部气温也比常年略偏低。我国东部地区气温接近常年,而西部地区受高压脊控制,气温明显偏高。影响我国的冷空气偏弱、偏少是使得我国本月平均气温偏高的原因之一。

2.3 副热带高压偏强

西北太平洋副热带高压较常年同期面积明显偏大,强度明显偏强,西伸脊点偏西,脊线位置偏北,不利于低纬的暖湿气流向北输送,从而导致我国平均降水量较常年同期偏少。

3 环流演变与我国天气

本月环流共经历3个阶段,上旬前期亚欧大陆中高纬环流呈现经向度较大的两槽一脊型,随着槽脊的不断加强,出现本月最强的一次冷空气过程。随后,中西伯利亚的脊减弱崩溃,环流系统重新调整。至中旬,环流经向度比上旬有所减小,高纬环流以纬向环流为主,受从青藏高原东移的冷空气与西南暖湿气流的共同影响,在西北地区东部、西南地区东部、江汉、黄淮、江淮、江南、华南先后出现大范围的小到中雨天气,局地出现大雨、暴雨。下旬,中高纬环流又呈现两槽一脊型,东

亚大槽后部西北气流不断输送冷空气南下,与西南暖湿气流汇合,先后出现两次大范围降水过程。

4 冷空气活动

4.1 概述

本月影响我国的较强冷空气过程共有2次。

3月31日至4月4日,受来自西西伯利亚较强冷空气东移南下的影响,西北地区大部以及中东部大部地区出现了明显的大风降温天气。长江中下游以北大部地区先后出现了5~6级偏北风,阵风风力达到7~8级;江南、华南东部出现了4~5级偏北风,阵风风力达到了6级。西北东部、华北西部、黄淮西部、江汉、江淮西部、江南、华南以及内蒙古中部与东部等地降温幅度普遍在10℃以上,其中贵州、湖南大部、广西北部、江西西部及重庆南部等地降温超过16℃。陕西、山西、河南等地局部地区遭受严重低温冷冻灾害。本次过程按照中央气象台冷空气过程划分标准北方定为中等强度冷空气过程,南方定为强冷空气过程。

4月20—25日,受蒙古气旋及伴随的较强冷空气东移南下影响,内蒙古中东部、东北、华北北部、黄淮东部等地出现了4~6级偏北或偏南风;西北东部、内蒙中东部、华北西部、江汉流域、江淮东部以及江南大部先后降温7~10℃。此次过程定为中等强度冷空气过程。

4.2. 3月31日至4月4日冷空气过程分析

3月31日08时,500hPa等压面上中高纬环流为一槽一脊型,巴尔喀什湖以西为一弱脊区,贝加尔湖地区附近为一宽广的低压槽区,且温度槽落后于高度槽。位于西西伯

利亚地区的冷空气中强度达到了一40℃，槽前有冷平流，有利于地面冷高压的维持与加强。随着环流调整，从新地岛附近有冷空气南下，与原在里海附近的冷空气合并，使得巴尔喀什湖以西的大槽加深发展，而由于暖干气流输送，槽前脊得到发展，而脊前西北气流引导冷空气东移南下。3月31日至4月1日地面冷高压主体已从西西伯利亚东移至蒙古高原西部，强度有所增强。4月1日08时，冷高压中心达到1050hPa，对应地面锋面也迅速东移至内蒙古东部至华北一带(见图6)。随后冷空气不断扩散南下，4月2日08时，冷高压已经控制我国大部分地区。受冷空气影响，新疆南疆盆地、内蒙古中西部和东部、西北地区东部、华北西部和北部、东北地区西南部等地出现沙尘、扬沙天气，部分地区出现沙尘暴。3月31日开始，西北东部、华北西部、黄淮西部、江汉、江淮西部、江南、华南以及内蒙古中部与东部等地降温幅度普遍在10℃以上，其中贵州、湖南大部、广西北部、江西西部及重庆南部等地降温超过16℃，

陕西、山西、河南等地的局部地区遭受严重低温冷冻灾害。受冷暖空气共同影响，黄淮、江淮、江南、华南先后出现小到中雨，局部暴雨。

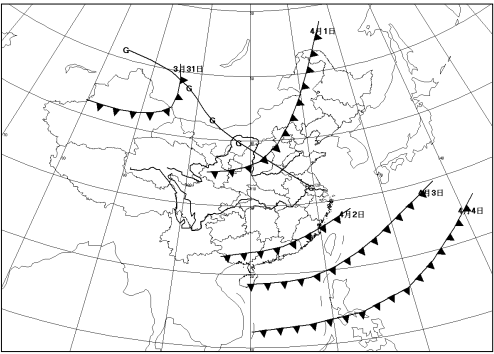


图6 2007年3月31日—4月4日
锋面与地面高压中心动态图

5 降水过程

5.1 概况

本月共出现6次主要降水过程，具体情况列于表1中。

表1 2007年4月降水过程概况

主要降水时段	影响系统	影响区域及降水强度
1—4日	高空槽、低涡、切变线	黄淮、江淮、汉水流域、江南、华南大部以及西南地区东部部分地区出现小到中雨，其中，江淮西部以及广东南部沿海出现局地暴雨、大暴雨
14—15日	高空槽、低涡、切变线	华北西部、黄淮、江淮、江南大部以及西南南部、东部出现小到中雨，湖南、江西局部地区有大到暴雨
17—18日	高空槽、低涡、切变线	西北地区东部、西南地区东部、江汉、黄淮、江淮、江南、华南先后出现大范围的小到中雨天气，其中西南地区东部、江南中部偏北地区、华南南部等地出现大雨，广东东部有暴雨
21—24日	高空槽、低涡、切变线	西北地区中东部、西南地区东部、江汉、江淮以及江南、华南大部出现小到大雨，江南、华南部分地区出现暴雨，湖南、湖北、广西局地有大暴雨
27—30日	高空槽、低涡、切变线	西北地区中东部、西南东部、南部、江南、华南、江淮以及黄淮东部先后出现小到大雨，广西、湖南南部、江西出现暴雨，局地有大暴雨

5.2. 4月21—24日降水过程分析

4月21—24日，南方地区出现今年首次大范围的强降水天气过程。这是一次由东北冷涡所携带的冷空气与低空西南暖湿急流相互作用而引发的强降水过程。从4月21日

08时500hPa高空图上可以看到(图7)，中高纬环流为两槽一脊，贝加尔湖至我国东北地区为东北冷涡所控制，中心强度为5280gpm，冷涡后部为一横槽。横槽转竖，槽后西北气流引导冷空气南下。受其影响，20日08时至21日08时，内蒙古东北部与黑龙

江大部出现阵性降雪,黑龙江西北部降水量达到大雨。从21日08时的850hPa风场上可以看到,21日08时四川东部有一个西南涡存在,重庆一带存在一东北—西南向切变,广西至湖南南部有大于 $12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的西南急流。至21日20时,切变东移发展,切变线南侧的低空急流有所加强。22日08时,北方冷空气南下到长江中下游地区,长江中下游至广西北部转为近于东西向的冷切变,切变线两侧风速明显加大,此时南侧的西南急流加大到 $18\sim 20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,切变线附近的风向、风速辐合明显,同时四川东南部的低涡沿切变线移出,相应地在21日08时至22日08时至24小时雨量图(图略)上可以看到切变线附近有一条中到大雨的雨带,局地出现了暴雨、大暴雨等强对流天气。随着切变线逐渐南压减弱,雨带随之南移减弱。至24日,切变线、地面静止锋南移到海上,此次降水过程结束。

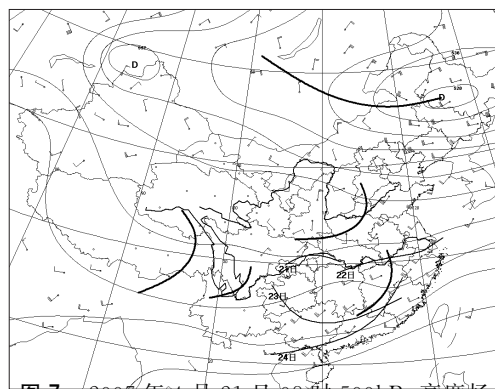


图7 2007年4月21日08时500hPa高度场与850hPa风场以及21日—24日850hPa切变线动态图

6 灾害性天气

6.1 西北地区出现沙尘天气

4月,我国共出现了4次沙尘天气过程,其中3次为沙尘暴天气过程、1次为扬沙天气过程,分别出现在14、16、19日和22—23

日。2007年4月沙尘天气过程总次数较2000—2006年同期平均次数(6次)少,北方地区平均沙尘日数也较常年同期显著偏少,为1961年以来沙尘日数最少的年份。4月份的沙尘天气主要出现在新疆、甘肃、宁夏和内蒙古中西部等地。4月22—23日,内蒙古西部、甘肃河西走廊北部和南疆盆地出现扬沙或浮尘天气,其中内蒙古的古兰太和拐子湖出现了沙尘暴;内蒙古的巴音毛道出现了强沙尘暴,能见度只有300m。

6.2 南方局地雷雨、大风、冰雹等强对流天气频繁

4月,南方部分地区频繁遭受强对流天气袭击。4月1—4日、14—18日与21—24日的较强降水过程、使得广东、广西、四川、重庆、贵州等地遭受雷雨、大风、冰雹等强对流天气,引发的滑坡、泥石流等地质灾害造成较大的人员伤亡和经济损失。

6.3 西南东部干旱缓解,北方地区干旱发展

4月初,由于前期降水持续偏少,重庆、四川、云南和贵州等地有不同程度的旱情维持。上旬后期以后,西南地区东部出现多次较大范围的降水天气过程,四川、重庆、云南、贵州等地旱情得到有效缓解,但川渝两地由于受2006年夏季严重伏旱的后续影响,缺水局面仍没有完全解除。

4月,北方大部地区降水持续偏少,东北地区西南部、华北东部和南部、西北地区东部及内蒙古中部、黑龙江西北部等地月降水量不足10mm,较常年同期偏少3~8成,致使河北中南部、山东西部、山西南部、河南西部、陕西中部、甘肃东部及黑龙江西北部等地出现中或重度干旱。此外,华南南部4月降水持续偏少,海南、广西西部等地干旱维持或发展。