

全国温度偏高 南方降水偏多

——2009年3月——

赵素蓉

(中央气象台,北京 100081)

3月份全国冷暖起伏大,上中旬少冷空气活动,下旬冷空气活动频繁,但月内全国平均气温较常年同期偏高 1.3°C 。全国平均降水量为 29.1mm ,较常年同期略偏多。降水主要集中在江南、华南等地。其中,海南3月区域平均降水量为1951年以来历史同期最大值。月内,北方地区出现3次沙尘天气过程。

1 天气概况

1.1 降水

3月份,我国降水主要集中在南方大部地区,全国平均降水量为 29.1mm ,较常年同期偏多 1.0mm 。从2009年3月全国降水量分布图(图1)上可以看出,黄淮、江淮、江汉、西南地区东部、华南西部及黑龙江北部、陕西南部等地的月降水量有 $20\sim 100\text{mm}$,江南大部、华南中东部有 $100\sim 200\text{mm}$,其中江西北部、福建北部及浙江西南部在 200mm 以上;全国其余大部地区降水量不足 20mm ,其中新疆南部及内蒙古西部等地基本无降水。与常年同期相比(图2),东北北部及内蒙古东北部、新疆北部、西藏中部、河北东部、山东大部、贵州东南部、广东大部、海南等地降水量偏多3成至2倍,局部偏多2倍以上;西北地区西南部和东北部、东北地区南部及内蒙古西部和东南部、四川西部、云南大部、西藏东南部等地降水量偏少3~8成,局部偏少8成

以上;全国其余大部地区降水量接近常年。海南月降水量达到 147.9mm ,超出多年平均3倍多,为1951年以来历史同期最大值。

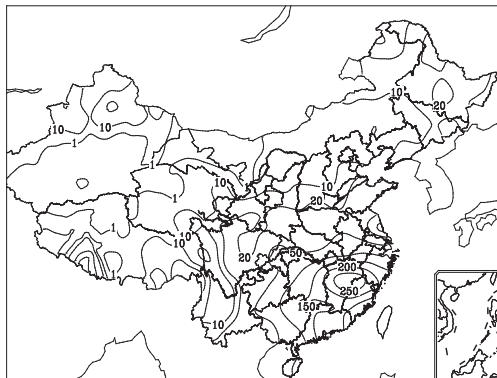


图1 2009年3月全国降水量分布图(单位:mm)



图2 2009年3月全国降水量距平百分率分布图(单位:%)

1.2 气温

全国月平均气温为 4.5°C ,较常年同期

(3.2℃)偏高1.3℃。黑龙江大部、内蒙古东北部等地气温偏低1~2℃,全国其余大部地区气温普遍偏高,尤其是西北地区西部和东北部、华北西部及内蒙古西部等地偏高2~4℃(图3)。其中新疆月平均气温为4.6℃,较常年同期偏高2.9℃;宁夏平均气温为4.6℃,较常年同期偏高2.1℃;上海月平均气温为10.8℃,偏高2.1℃。

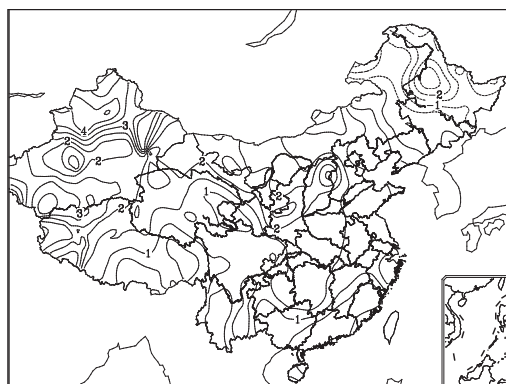


图3 2009年3月平均气温距平(单位:℃)

2 环流背景

图4给出了本月北半球500hPa月平均环流形势,与多年同期平均相比主要特征如下。

2.1 单极型极涡

与常年相比,2009年3月伊丽莎白群岛形成一个中心强度为5040gpm的极涡中心,强度比多年平均略强。5120gpm闭合线为一个带状区域,面积小于多年平均。该区域在东半球南端到达中西伯利亚高原东南部,西半球南端到达德文岛附近。

2.2 中高纬西风带呈5波型

在中高纬地区,500hPa常年平均表现为3个超常波。今年3月,中高纬环流形势有较大幅度的调整,表现为5个波动,其中亚洲

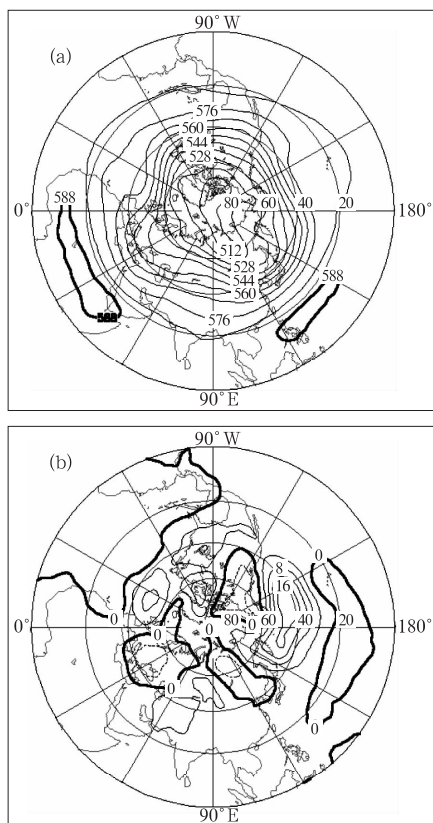


图4 2009年3月北半球500hPa月平均位势高度(a)及距平(b)(单位:10gpm)

东部、欧洲中部、北美洲西部的大槽对应着负的距平区,槽区均比常年偏强40gpm;而位于北美洲东部的大槽及阿留申群岛至夏威夷群岛的浅槽,对应着正距平区。尤其是后者,对应的正距平中心强度达到160gpm。

2.3 南支槽接近常年,副热带高压偏弱

本月南支槽的位置与常年相比变化不大,仍然位于90°E附近,强度偏弱。但月内南支槽活动频繁,不断东移更替,为江南、华南输送水汽。副热带高压与常年平均相比位置变化不大,强度略有减弱,其西脊点位于114°E,与120°E相交的北界为17°N。

2.4 环流演变与我国天气

本月上旬极涡分散为两个中心,分别位

于伊丽莎白群岛和北地群岛附近,中心强度均为 5000gpm。位于北地群岛的极涡纬度跨度约为 18 个纬距,南界达到中西伯利亚。在这里对应着中心强度到达 120gpm 负距平区。整个北半球高纬环流呈典型双波绕极型。上旬我国中高纬地区西风指数维持在较高水平,即控制我国中高纬地区的主要为纬向环流。从上旬平均环流场可以看到乌拉尔山脉地区受高压脊控制。我国大部地区受一致的西北气流控制,沿脊前西北气流不断有冷空气经西北地区、河套、黄淮、江淮东移南下影响我国。因此,本月冷空气多从西路影响我国。旬内冷空气强度弱,我国北方大部分地区气温偏高,西北、华北以及黑龙江南部、吉林、西藏、云南气温较常年同期偏高 1~2℃,其中新疆北部、西藏中部气温偏高 3~5℃。上旬南支槽的平均位置位于 105°E,旬内南支槽活跃,多小波动,与到达我国的小股弱冷空气交绥,造成长江中下游地区出现罕见持续阴雨天气,江南、华南地区东部降雨量偏多,南方大部分地区气温偏低。其中四川盆地、江南、华南气温偏低 1~3℃,其中广西南部、贵州气温偏低 4℃左右;江南、华南地区东部降雨量一般有 40~80mm,其中江南部分地区有 100~160mm,较常年偏多 4~6 成,局部偏多 2 倍以上。贵州降水量为历史同期最多值,湖南为次多值。江南地区南部、华南部分地区还出现 3~5 天日平均气温低于 12℃的低温阴雨天气。

中旬,极地冷空气南下,北极圈内形成一个中心强度为 5080gpm 的中心。亚欧中高纬为两槽一脊的形势,西边的深槽位于拉多加湖至黑海一线,槽底达 5400gpm,较常年同期偏强 80gpm。东边为一宽广大槽,位于贝加尔湖北侧,槽底形成闭合中心,强度达到 5000gpm,比常年同期偏强 160gpm。南支槽位于 80°E,较常年同期偏西。因此,我国北方大部受西北气流控制,冷空气势力不强;而

南方大部虽然盛行西南气流,但水汽输送并不充沛。旬内,西风指数从旬前期的低值调整到旬中后期的高值状态,表征了旬前期的冷空气过程。受其影响,中旬除西藏和黑龙江气温比常年同期略偏低外,我国大部分地区气温比常年同期偏高 1~3℃,其中华北南部、黄淮、江淮的部分地区气温偏高幅度有 4~5℃。中旬后期,全国大部气温迅速回暖,3 月 16—20 日,西北东部和北部、华北、黄淮、长江中下游大部及内蒙古中西部气温普遍偏高 6℃以上。17 日 14 时,河北石家庄气温高达 30.0℃,比多年 3 月中旬最高气温(23.7℃)高出 6.3℃;18 日 16 时,北京观象台的气温高达 29.5℃,为 1951 年以来 3 月中旬日最高气温极值(原记录为 2001 年 3 月 20 日的 24.4℃)。中旬主要降雨位于长江中下游地区,江汉、江淮、江南、华南西北部地区,降雨量一般有 20~45mm,基本接近常年同期,部分地区偏少。云南降水量为历史同期最少值。

下旬冷空气势力明显北收,分别在埃尔斯米尔岛及北地群岛附近形成两个极涡中心,中心强度为 5040gpm 和 5120gpm,强度比常年同期稍偏强。欧亚中高纬调整为两槽两脊的形势。我国西北地区大部受高压脊控制;在我国东北地区上空存在一个东北冷涡,中心强度达到 5360gpm,这使我国东北地区、华北地区东部平均气温比常年同期偏低 1~3℃,其中黑龙江部分地区偏低 5℃以上,而西北、华北地区西部、西南、黄淮、江淮、江汉、江南和华南地区气温与常年同期持平或偏高,其中江南地区西部和华南偏高 2~4℃。与上中旬相比,下旬位于 90°E 附近南支槽更加活跃。受其影响,我国主要降水出现在西北地区东部、江汉、江淮、江南、华南地区东部和华南地区南部,降水量一般有 20~65mm,其中江南地区东部和华南地区东南部的局部地区降雨量超过 100mm;上述地区降水量比常

年同期偏多3~6成,局部地区偏多1倍以上。海南降水量为历史同期最多值。西风指数在本旬经过了两次调整,分别从旬前期的较高指数调整到低指数,旬后期又从低指数调整到高指数,对应着我国的两次冷空气过程。

3 冷空气过程

本月影响我国的冷空气势力偏北,冷空气多以偏西路径到达我国,造成大风降温天气。月内共有3次冷空气过程,分别是3月11—14日全国中等强度冷空气过程;21—24日全国中等强度冷空气,北方达到强冷空气过程标准;27—30日,南方中等强度冷空气过程。

11—14日,我国受来自北地群岛的中等强度冷空气影响,自西北向东南出现大范围的大风降温天气。西北地区、内蒙古大部、华北西部、东北大部先后出现4~6级偏北风。黄淮、江淮、江南、华南北部过程降温达到6~8℃,西北地区、华北、东北地区、西南地区、华南地区过程降温达到6~10℃,内蒙古呼和浩特过程降温达到11.8℃,比常年同期偏低9.6℃,海南海口过程降温达到10.0℃,较常年同期偏低7.1℃,长春过程降温达9.4℃,较常年同期偏低6.4℃。

21—24日全国受到中等强度冷空气影响,北方达到强冷空气标准。3月21日,受东移及南下两股冷空气的共同影响,西北地区北部、内蒙古大部、东北、华北、黄淮、江淮东部等地出现4~6级偏北或偏南风。冷空气前锋过后,21日,新疆大部、西北地区中西部降温4~6℃;22日,西北地区东部、内蒙古、华北、东北地区及南岭以北地区的气温下降8~12℃,其中内蒙古、东北的部分地区的降温幅度达10~14℃;黄淮、江淮、西南地区、江南、华南气温下降6~8℃。此次冷空气过程对北方造成的影响比南方强,内蒙古

东部、东北大部过程降温达到10℃以上,其中锡林浩特过程降温达17℃,与常年同期相比,气温偏低6~10℃。内蒙古中西部、西北地区东部、华北大部过程降温达到6~10℃,大部地区气温也较常年同期偏低。

在这次过程中,20日500hPa亚欧中高纬呈现三槽两脊的形势,巴伦支海到黑海一线存在一个较深的槽,槽底形成一个切断低压,中心强度达到5360gpm。冷空气沿着槽底的西南气流不断分裂东移。随着冷空气势力的不断堆积加强,威海北侧的高压脊也持续加强。同时,位于中西伯利亚的冷空气不断分裂南下,与西路冷空气结合,影响新疆。对应于地面,冷空气在巴尔喀什湖北侧形成一个东西跨度约为40个经距,南北跨度约为18个纬距的阻塞高压,中心强度达1030hPa。在天山的阻挡作用下,在新疆北部形成密集的锋区。20日夜间,冷空气开始翻山影响我国。图5描述了这次冷空气造成的锋面系统在我国移动路径。20日08时冷空气主体位于巴尔喀什湖北侧,锋区沿贝加尔湖到天山一线。21日,冷空气主体移到贝加尔湖西侧,移速为24经距/天,冷空气的前锋北段移到了内蒙古东部到河套东侧,南段的小股冷空气影响到了西南地区中部,我

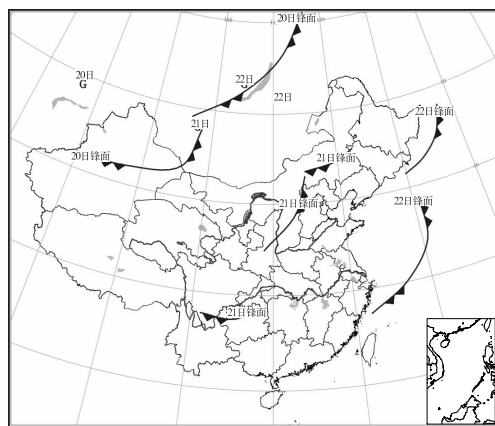


图5 2009年3月21—24日冷空气过程
锋面移动路径

国北方大部出现大风降温、小至中雨(雪)天气,南方出现中到大雨,局地暴雨,部分地区出现了风雹灾害。22 日,冷空气的前沿东移入海,我国大部地区受冷气团控制,北方大部降温在 10℃左右,南方大部降温在 8℃,并改变了前期我国大部地区气温明显偏高的状况。至 24 日,冷空气主体移出我国大陆,影响基本结束。

27—30 日,受来自高原南部冷空气的影响,我国西南地区东部、江南西部、华南西部先后出现 3~5 级偏北风,28 日我国西南地区东部出现 4~6℃降温;29 日,江南大部出现 4~6℃的降温,华南出现 6~8℃的降温,其中,广西灵山 24 小时降温达 9℃。此次冷空气过程我国西南地区东部、江淮、江南、华

南过程降温达到 4~6℃,上述地区气温较常年平均低约 2℃。其中南宁过程降温 9.2℃,较常年同期偏低 2.9℃。

4 降水过程

本月出现了 7 次明显的降水过程,分别为 3 月 1—3 日、4—7 日、8—9 日、11—14 日、20—24 日、26—29 日和 29—31 日。表 1 列出了这 7 次降水的主要落区及影响系统。上旬长江中下游地区出现罕见持续阴雨天气。此次阴雨天气过程具有降水量大、持续时间长、最高气温低、伴随灾害多,雷电、冰雹等强对流天气来得早且多等特点。

表 1 2009 年 3 月降水过程

日期	降水范围及强度	主要影响系统
1—3	西北地区东部、内蒙古中部、华北东部、西南地区东部小到中雨(雪),江南、华南,中到大雨	高空槽、西南涡
4—7	西北地区东部、内蒙古东部、东北、华北、黄淮东部、江淮东部、西南地区东部,小到中雨(雪);江南、华南,中到大雨,局地暴雨	高空槽、切变线
8—9	东北地区小到中雪,局地大雪;江南东部、华南小到中雨,局地大到暴雨	高空槽、冷涡
11—14	西北地区、内蒙古、东北、华北、黄淮、江淮、西南地区小到中雨(雪),江南、华南中到大雨,局地暴雨	高空槽、蒙古气旋、切变线
20—24	西北地区东部、内蒙古东部、东北、华北、西南地区北部、黄淮、小到中雨(雪),江淮、江南、华南东部中到大雨,局地暴雨	高空槽、西南涡
26—29	西北地区东部、西南地区,黄淮西部、江淮小到中雨(雪),江南、华南中到大雨,局地暴雨	高空槽、切变线
29—31	西北地区东部、西南地区江南南部、华南小到中雨,局地大雨	南支槽、切变线

下面将针对 4—7 日的降水过程进行分析。

3 月 4—7 日,西北地区东部、内蒙古东部、东北、华北、黄淮东部、江淮东部、西南地区东部等地出现小到中雨(雪);江南、华南等地出现中到大雨,局地暴雨。3 月 4 日 08 时,亚欧中高纬为两脊两槽的形势(图 6),两脊分别位于巴伦支海至黑海一线,及西西伯利亚至巴尔喀什湖一线,两槽分别位于乌拉尔山脉南部至里海一线,及贝加尔湖至我国西北地区东部。西侧的槽底存在一个切断低压,低压中心位于里海北侧,强度为 5280gpm。沿

西西伯利亚至巴尔喀什湖的脊前西北气流,西路冷空气分裂东移,影响我国西北地区、内蒙古中西部、华北、黄淮、江淮东部。而贝加尔湖至我国西北地区东部的槽区不断有冷空气沿槽后西北气流下滑到槽底,影响我国内蒙古东部和东北大部。同时南支槽位于 107°E,西南气流源源不断地将暖湿气流输送到我国江南、华南大部。而在中低层 850hPa 高度上,来自中西伯利亚的冷空气向南渗透,影响我国西北地区、西南地区东部。同时 850hPa 层次上的西南气流位置偏西(图 7),与高层形成了下暖上冷的不稳定层结配置。

冷暖空气在长江中下游汇合,造成江南、华南大范围降水,例如江西南城4日08时到5日08时降水高达70mm,广西桂林同时段降水也有62mm。3月5日,贵州省有47个县(市、区)降雹,部分地方重复降雹。到3月7日,影响我国的500hPa形势场发生明显的变化,巴尔喀什湖西侧为一低压中心,天山山脉北侧为脊,日本海处为槽,我国北方大部处于脊前槽后的西北气流控制之下。南支槽东

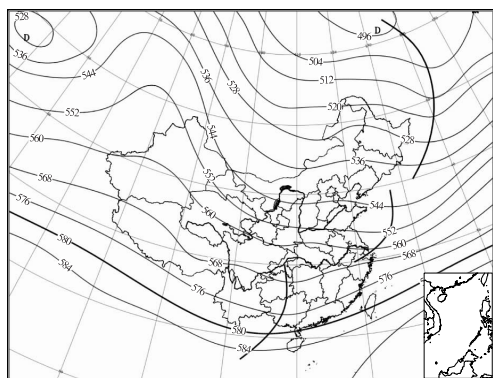


图6 2009年3月4日08时500hPa环流形势

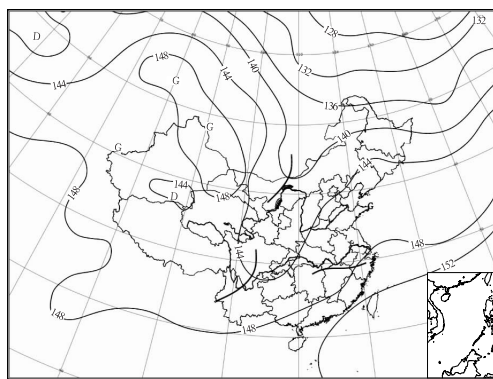


图7 2009年3月4日08时850hPa环流形势

移至113°E。850hPa上冷空气主体已完全东移入海。至此,造成这次长江中下游的较强降水过程的天气结束。

5 沙尘过程

月内,我国出现了三次较大范围的沙尘天气过程。

9—12日,受蒙古气旋和低气压的共同作用,全国大部地区自西向东出现了大风、降温和雨雪天气,新疆南疆盆地、青海柴达木盆地、甘肃河西走廊、内蒙古西部、西藏中部等地部分地区出现了扬沙或沙尘暴,其中新疆南疆盆地东部、青海西部局地出现了强沙尘暴。

14—15日,受蒙古气旋影响,我国出现沙尘暴。伴随着冷锋过境,新疆南疆盆地、甘肃河西走廊北部、内蒙古西部、宁夏中部、陕西西北部、山西北部、河北西北部、山东北部等地的部分地区出现扬沙或浮尘,其中内蒙古西部、甘肃河西走廊、宁夏东部等地部分地区出现了沙尘暴。这是今年以来第一次范围较大的沙尘天气过程。

19—21日,受蒙古气旋影响,我国出现扬沙天气过程。新疆南疆盆地、青海柴达木盆地、甘肃中北部、宁夏、陕西北部、内蒙古西部、山西北部、河北北部、河南北部、辽宁西北部等地的部分地区出现了扬沙或浮尘,其中南疆盆地西部、内蒙古西部的局部地区出现了沙尘暴或强沙尘暴。