

全国大部地区气温偏高 淮河长江流域降水偏多

——2003 年 2 月——

张芳华

(中央气象台,北京 100081)

2 月份,全国大部分地区气温持续偏高,尤其是北方大部分地区和华南,气温偏高 2~4℃。南支槽活跃,西太平洋副热带高压比常年明显偏强,西南暖湿气流比较强盛,我国长江、淮河流域降水量多于常年。月内,部分地区出现暴风雪、雷暴、冰雹、冻雨、大雾和沙尘暴天气,对交通运输等造成了较大影响。

1 天气概况

本月降水量,江淮、江南及广西北部等地一般在 50mm 以上,其中浙江、安徽、江西、湖南和湖北等省部分地区达 100~210mm,黄淮大部、华南大部以及云南大部、贵州东部、重庆、四川东北部、湖北西北部、陕西南部等地有 10~50 mm;全国其余地区一般不足 10mm。与常年同期相比(图 1),华南大部、西南地区东部和东北大部、华北东部以及宁夏、甘肃中部、青海东部等地一般偏少 5 成以上;黄淮大部、江淮、江汉平原、江南北部等地偏多 5 成至 2 倍。

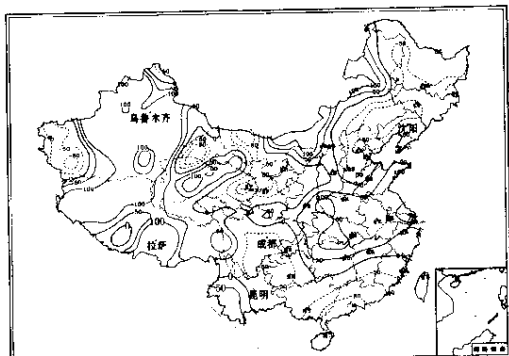


图 1 2003 年 2 月全国降水量距平百分率

由于影响我国的冷空气过程较少,强度较弱,全国大部分地区月平均气温比常年同期偏高(图 2),其中华南、江南大部、西南地

区东部、西北大部、华北大部、东北大部偏高 2~4℃,新疆、黑龙江、吉林和内蒙古的局部地区偏高达 5℃左右。

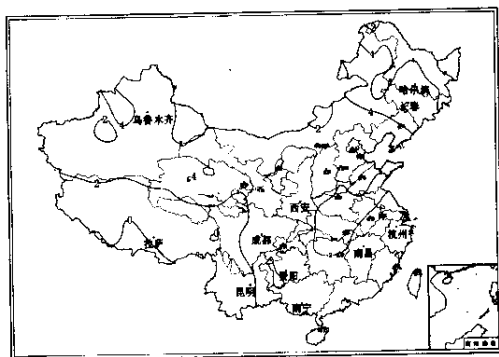


图 2 2003 年 2 月全国平均气温距平/℃

2 环流特征和演变

图 3 是本月北半球 500hPa 平均位势高度场。由图 3 可见,本月北半球 500hPa 的大尺度大气环流有以下主要特征:

2.1 极涡范围大且强度偏强

本月极涡形状与常年同期相似,呈偶极型,但范围明显扩大,两个中心分别位于北美大陆和亚洲北部。北美中心附近高度达 4960gpm,较为深厚,有 -120gpm 的负距平中心相伴;北亚中心的负距平中心为 -80gpm,都比常年同期明显偏强。

2.2 中高纬度西风带呈 3 波型

北半球中高纬西风带呈 3 波型,长波槽分别位于北美东部、欧洲西部和 140°E 以东地区。欧洲大槽和东亚大槽较之常年位置明显偏东,强度偏弱。东亚大槽偏东约 8 个经距,主要锋区分布在 50°N 附近,位置偏北。

2.3 副热带高压位置偏西,强度偏强

西太平洋副热带高压呈带状分布在南海至大洋上,西脊点在 107°E 附近,北端接近

20°N,与常年副高呈块状位于大洋中部相比,位置显著偏西,强度偏强。

较弱的南支槽稳定在 90°E 附近,它前部的西南气流与副高西北侧的西南气流汇集向北推进,把海洋上的水汽源源不断地输送到长江、淮河流域等地,与北方南下及从青藏高原东部东移的弱冷空气交汇,致使这些地区降水量多于常年。

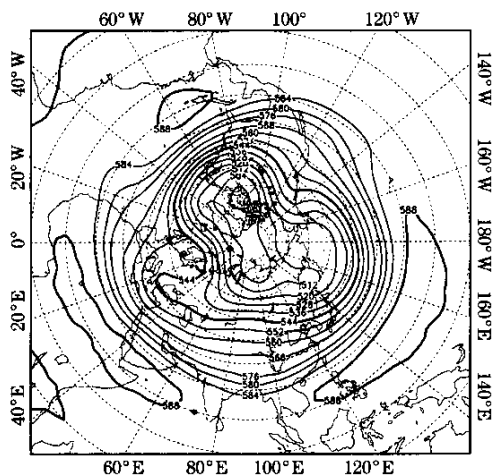


图3 2003年2月500hPa平均高度

2.4 环流演变和我国的天气

本月上旬前期,欧亚大陆中高纬为两槽一脊型,两槽分别位于欧洲大陆和亚洲东部。北欧槽中分裂短波,从乌拉尔山到贝加尔湖一带东移并影响新疆、西北地区东部和华北地区。而东北地区主要受该槽前暖脊控制,气温偏高,黑龙江南部、吉林和辽宁北部旬平均气温偏高 3~5℃。副热带高压呈带状分布,并向西伸展至 100°E 附近。副高西北侧盛行一支强盛的西南暖湿气流,并扩展到江南、江淮和黄淮等地;与此同时,高原槽东移,致使上述地区出现一次较大范围的雨雪天气。上旬后期,乌拉尔山高压脊加强成了阻塞高压,脊前的北亚极涡分裂出一个中心东移并向南加深,逐渐形成一个深厚的低槽。在低槽西部,巴尔喀什湖到贝加尔湖西部逐渐形成一个横槽,横槽转竖导致一股较强的冷空气自西北向东南影响我国大部分地区,带来了剧烈的大风降温 and 雨雪天气。

中旬,欧洲大槽显著增强,乌拉尔山到贝加尔湖地区的高压脊也随之发展,大槽南部中纬度不断有弱冷空气东移。同时,南支槽

万方数据

也加强,13日后槽前暖湿气流进一步加强北抬,造成西北地区东部、黄河中下游及其以南的广大地区又出现了一次大范围的雨雪天气,江西、湖南和广西的局部地区还出现了暴雨。受高压影响,西北、华北、东北、华南南部和云南的气温较常年偏高 1~2℃。

下旬,西欧大槽中仍不断有冷空气东移,同时南支槽发展,西太平洋副高重新西伸至 100°E 附近,西南暖湿气流活跃。受北方南下的弱冷空气与暖湿气流的共同影响,我国中东部地区自西向东先后又出现了小到中雨雪或雨夹雪天气,其中江南北部降水量有 40~70mm。下旬冷空气势力弱,因而全国大部分地区气温比常年偏高 2~4℃,其中甘肃南部、宁夏、四川、贵州、广西、广东和江西西部偏高 5~8℃。

3 冷空气活动

本月有 7 次冷空气影响我国,分别出现在 1~4 日,7~12 日,14~16 日,16~19 日,18~23 日,23~26 日,25~28 日。7~12 日为一次较强冷空气过程,其它都较弱。

3.1 7~12 日冷空气活动概况

这次较强冷空气的源地可以追溯到巴伦支海。它的特点是强度强,影响范围广,大风降温和雨雪天气剧烈。由图 4 可知,该较强冷空气以西北路径侵入我国,7 日夜开始影响新疆北部,9 日,其前锋到达我国东北地区东部、华北南部至秦岭一带。10 日开始影响南方地区,12 日,前锋移到了南海中部地区,对我国大部分地区的影响趋于结束。受其影响,8 日 08 时至 12 日 08 时,新疆、西北地区东部、华北中南部、内蒙古东部、黑龙江、黄淮大部、江淮、江南、华南北部和四川东部等地区均出现了雨雪天气,其中,新疆西部、陕西南部、山西中部、河南大部、苏皖大部及湖北和湖南的部分地区为大到暴雪或雨夹雪,江淮大部和江南西部的一些地区降水量达 20~35mm,重庆、河南、湖南、贵州、安徽和江西等地局部地区伴有雷暴或冰雹等强对流天气,河南、安徽、湖北、湖南和贵州的局部地区还出现了冻雨。淮河以北大部地区偏北风风力有 4~6 级,江淮、江南等地偏北风有 4~5 级。北方地区的气温下降了 6~12℃,其中内蒙古中部和东北的部分地区降温 14~16℃,吉林东部、黑龙江南部的局部地区降温

达 $20 \sim 26^{\circ}\text{C}$,江淮、江南大部、华南北部以及贵州东部、湖北大部的气温也下降了 $8 \sim 14^{\circ}\text{C}$,局地 $15 \sim 17^{\circ}\text{C}$ 。

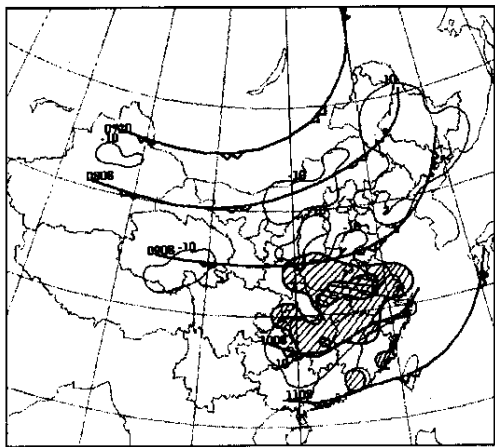


图4 2003年2月7~12日较强冷空气过程中地面冷锋动态及降温和降水情况

(标值为 -10 的区域表示 48 小时最大降温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$,斜线区表示过程降水量 $\geq 10\text{mm}$,网格区表示过程降水量 $\geq 25\text{mm}$)

3.2 7~12日冷空气过程环流形势分析

这次较强冷空气是在中高纬度环流形势由纬向型向经向型转换的过程中向南爆发的。6日,500hPa上乌拉尔山高压脊后部盛行一支西南气流,暖平流动力加压作用使高压脊向北发展,7日发展成经向度很大的阻塞高压脊,闭合高压中心高度达5560gpm。从巴伦支海东移的不稳定小槽沿脊前偏北气流往南加深,24小时后,发展成横跨整个亚洲东部地区的强大低涡,并从贝加尔湖到蒙古国西部形成一近东西向的横槽。伴随着乌拉尔山阻高顺时针旋转,脊前东北气流加强,冷空气在蒙古国西部聚积加强,500hPa该地出现 -43°C 温度中心,700hPa上锋区强度达 $20^{\circ}\text{C}/5$ 个纬距,地面冷高压逐步加强至1074hPa。8日,新地岛附近有短波槽东移,促使乌拉尔山北部脊减弱东移,横槽中东段遭破坏,并逐渐转竖东移南下,冷空气沿着低槽后部偏北气流大举南下袭击我国。与此同时,在青藏高原上有一个高原槽逐日向东移动,10日与北支槽同位相叠加成经向度很大的长波槽,引发冷空气进一步南下。7~10日,造成北方大部地区出现剧烈的大风降温天气。

7日,印度半岛西部有一南支槽逐日东

移,当移至孟加拉湾时有所加强并开始稳定。9日开始,带状的西太平洋副高西伸至南海,588线覆盖了 20°N 以南地区,副高在此季如此强大是较少见的。在副高西伸的过程中,与南支槽前的气压梯度逐渐增大,同时副高西北侧西南气流与南支槽前西南气流汇合加强并向东北方向推进,导致黄河中下游以南大部地区中低空盛行一支较强的暖湿气流,700hPa上西南风速达 $12 \sim 20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,为这次大范围的雨雪天气提供了丰沛的水汽输送。从T213 700hPa的水汽通量分析场(图略)上来看,9~11日有一条水汽通量的大值带位于淮河流域到江南地区,中心值为 $8 \sim 9\text{g}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{hPa}^{-1}$,且随着冷空气南下而缓慢南压。10~12日,当冷空气南下影响黄河以南地区时,与北上的暖湿气流相互作用,使得江淮、江淮、江南、华南北部和四川盆地东部等地出现了大范围的雨雪天气。700hPa低空急流左前方切变涡度最大处的陕西南部、河南、安徽和江苏大部及湖南中北部下了大到暴雪。冷空气南下后,近地层气温骤降,但南支槽仍稳定在孟加拉湾,槽前西南气流使得长江中下游等地高空气温较高,形成暖层(融化层),高层暖、低层冷是贵州、湖南、河南、湖北和安徽一些地区出现冻雨的天气学条件。

4 主要降水过程分析

本月南支槽活跃,西太平洋副热带高压偏强、位置偏西,导致我国南方地区暖湿气流较为强盛,与冷空气相遇,造成我国南北方共出现6次主要的降水过程(表1)。

下面重点分析13~16日我国中东部地区出现的一次范围大强度强的雨雪天气过程。

13~16日,我国西北地区东部、华北北部、黄淮西部、江淮、江南、西南地区东部和广西出现了 $2 \sim 10\text{mm}$ 的雨雪天气,其中江苏和安徽南部、浙江、江西、湖南东部和南部、广西东北部及福建北部降水量达 $20 \sim 40\text{mm}$,浙江西北部、江西北部、湖南南部和广西东北部15~16日24小时降水量达 $50 \sim 80\text{mm}$ 。

这次强降水过程发生在中纬度环流形势较为平直、低纬环流形势经向度较大的有利形势合理配置下。此过程开始前两天,从威海、里海一带低槽中分裂槽东移,促使稳定在

表 1 2003 年 2 月主要降水过程及影响系统

起止时间	主要影响系统	降水范围	降水强度
1.30~2.4 日	西风槽、南支槽、切变线、冷空气	青藏高原东部、西北地区东南部、西南地区东部、华北南部、黄淮、江淮、江南、广西	小到中雨(雪)或雨夹雪,其中陕西中南部、山西南部大雪,江淮和江南大部中到大雨
6~8 日	西风槽、南支槽	青藏高原东部、西南地区东部、江淮、江南和华南东部	小到中雨(雪)或雨夹雪
8~12 日	南支槽、切变线、较强的冷空气	新疆大部、西北地区东部、华北、汉水、内蒙古东部、东大部、黄淮、江淮、江南、西南地区东部、华南	小到中雨(雪)或雨夹雪,其中新疆西部、山西中部、河南大部 and 苏皖大部大到暴雪或雨夹雪
13~16 日	西风槽、南支槽、低涡切变线	青藏高原东部、西北地区东部、华北北部、汉水、黄淮西部、江淮、江南、华南、西南地区东部	小到中雨(雪)或雨夹雪,其中江淮南部、江南大部及广西东北部中到大雨,局地暴雨
20~24 日	西风槽、南支槽	新疆、青藏高原东部和南部、西北地区东部、华北、汉水、黄淮、江淮、江南和西南地区东部的部分地区	小到中雨(雪)或雨夹雪,陕西南部、黄淮大部大到暴雪或雨夹雪,长江中下游部分地区中到大雨
2.25~3.1 日	西风槽、南支槽、切变线	新疆北部、内蒙古中东部、东北南部、青藏高原东部、四川、西北地区东南部、汉水、山西中北部、黄淮、江淮、江南大部	小到中雨(雪)或雨夹雪,其中新疆和东北地区东南部中到大雪局地暴雪,江淮和江南北部和中部中到大雨

孟加拉湾的南支槽整体向东移动。副高呈带状位于南海到西太平洋地区,588 线北界抬到 22°N 附近,其西北侧到南支槽前盛行一支西南低空急流。13~16 日,700hPa 长江中下游地区风速达 $16\sim 24\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,同时在中纬度平直锋区上有一短波槽逐日东移,15 日与东移发展的南支槽同位相叠加,500hPa 槽前的西南气流向北伸展到 40°N 以南地区。在低层,因中纬度短波槽东移速度慢,小槽前部的高压脊与副高合并连体,于是高压脊西南侧的东南气流与副高西北侧的西南气流之间形成一条暖切变线,与东移的低涡相连,而低涡西南侧为东移的南支槽,又形成一条冷切变线,长江中下游地区建立了低涡切变线形势(图 5)。15~16 日,长江中下游地区出现了较大范围的大到暴雨。16 日后,随着低槽的东移,低层低涡切变形势减弱消失,此次降水过程结束。

5 其它灾害性天气

5.1 大雾天气

本月华北平原南部、黄淮、江淮、江南大部、四川盆地东部和华南部分地区多次出现了大雾天气,有些地区还出现了较大范围的浓雾,能见度小于 1km 。上述地区有雾日数普遍为 $10\sim 20$ 天,其中河南、安徽、江西、湖南、四川和广东等省部分地区达 20 天以上。

5.2 沙尘天气

18~21 日,甘肃大部、内蒙古中西部和宁夏出现了今年第二次范围较大的沙尘天

万方数据

气。19 日 08 时到 14 时,内蒙古阿拉善盟大部分地区、乌海市、巴彦淖尔盟后旗瞬间风速达 $17\sim 24\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,大部分地区伴有扬沙,拐子湖为中度沙尘暴。甘肃定西、敦煌和景泰也先后出现了沙尘暴,安西 18 日的能见度仅为 100m 。

受强烈发展的蒙古气旋东移影响,27 日内蒙古巴彦淖尔盟后旗出现沙尘暴,能见度只有 900m ,风力达到 $23\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$;28 日从黑龙江南部到辽宁北部出现了扬沙天气,部分地区的风力达 $16\sim 20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

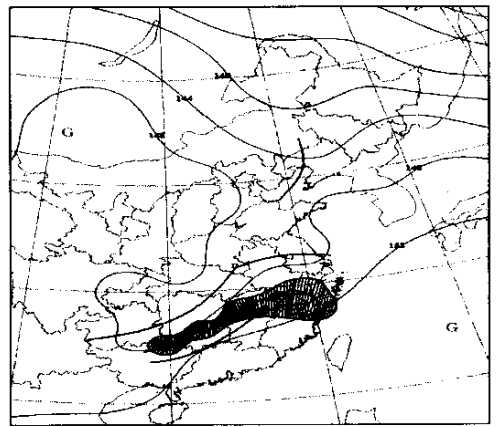


图 5 2003 年 2 月 15 日 08 时 850hPa 形势和 16 日 08 时 24 小时降水量

斜线区表示降水量 $\geq 25\text{mm}$,网格区表示降水量 $\geq 50\text{mm}$,箭头为低空急流轴线