

全国温度波动大 南方多阴雨

—2005年3月—

赵素蓉

(中央气象台,北京 100081)

3月份,全国大部分地区平均气温高于常年平均,温度起伏变化大,月内爆发多年未见的寒潮天气;全国平均降水较常年同期偏少,空间分布不均;北方地区沙尘日数较长年同期偏少。

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,全国平均降水量较常年同期较少。月降水量,江淮、江汉、江南、华南、西南地区中部和东部、西北地区东南部等地一般有10~50mm,其中江南、华南大部以及云南和西藏等地的部分地区有50~100mm,浙江西部、江西、福建、广东北部、湖南南部等地有100~200mm,局部在200mm以上;全国其余地区一般在10mm以下,内蒙古西部、辽宁大部、河北中部、新疆东部、西藏西北部等地几乎无降水。月降水量与常年同期相比,除新疆、甘肃、青海、西藏、四川、云南等地的部分地区偏多3~5成,局部偏多5成以上外,全国其余大部地区接近常年同期或偏少,其中东北地区南部、华北地区大部以及内蒙古、陕西和新疆中部等地偏少5成以上,辽宁、河北大部、山东北部、山西东部、新疆中部、西藏西部等地偏少8成以上(图1)。

1.2 气温

月平均气温与常年同期相比,除吉林东部、福建西部、广东、广西南部、云南东北部、海南大部等地偏低1~2℃外,全国其余大部地区接近常年同期或偏高,其中甘肃、青海西部、西藏中部等地偏高1~2℃,新疆大部、西藏西部等地偏高2~4℃,新疆局部偏高4~

6℃(图2)。

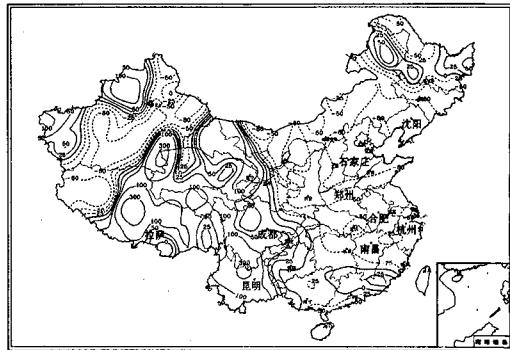


图1 2005年3月降水量距平百分率/%

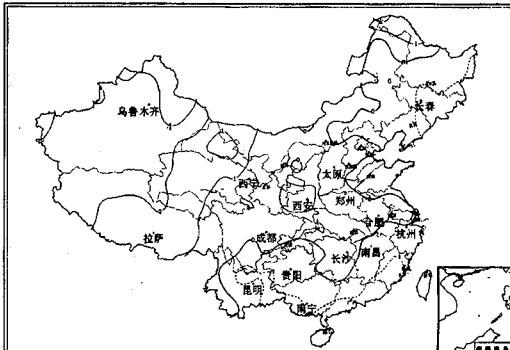


图2 2005年3月平均气温距平/℃

2 环流背景

图3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

从3月500hPa常年平均来看,极涡中心位于西半球加拿大北部($77^{\circ}\text{N}, 80^{\circ}\text{W}$)附近,北亚的泰梅尔半岛附近为低值区,闭合5120gpm线呈椭圆形。今年3月北极区被一

个大的冷性低压系统控制,强度为5120gpm,中心偏向北地群岛。

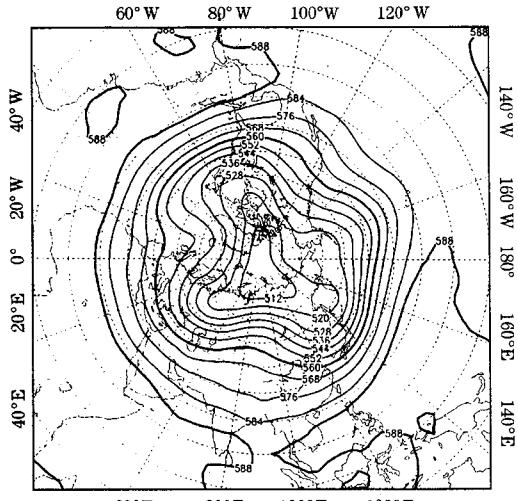


图3 2005年3月500hPa平均高度

2.2 中高纬西风带呈4波型

在中高纬地区,500hPa常年平均表现为三个超长波,其槽分别位于亚洲东部、欧洲东部和北美东部。今年3月与常年平均有着较大区别:中高纬表现为4波型,4个槽位置分别在亚洲东部,欧洲沿新地岛、黑海、地中海一线,北美洲中部到南美洲中部一线,阿留申群岛到库克群岛一线。亚洲大槽位置偏西,我国东南沿海处在这个槽的底部。

2.3 南支槽接近常年,副热带高压偏强

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,强度稍稍偏弱。而副热带高压则比常年偏强,西脊点位于94°E左右,5880gpm与120°E相交的北界为17°N。由于南支槽在孟加拉湾频繁生成东移,并与副高西北侧的西南暖湿气流交汇,造成西南地区降水偏多。

2.4 环流演变与我国天气

本月上旬极涡位于北地群岛以北的区域内,中心强度达到4960gpm,在东西伯利亚海和鄂霍次克海之间存在一个强度为5200gpm的低压中心。亚欧中高纬表现为两槽一脊的环流场形势。500hPa高度上新疆北部、西藏南部有一些弱的正距平,因此,该地区受脊前宽广的偏西气流控制,干旱少雨。我国东部地区上空为负距平区,处于偏西东亚大槽的

槽底,受其影响,从极涡分裂的冷空气沿偏西北路径东移南下,影响我国东部,并造成东北地区上旬气温偏低1~2℃,局地偏低2℃以上。同时,南下的冷空气与南支槽及副高西北侧西南暖湿气流共同作用,在云南、四川、贵州和广东、江西、福建等地出现了10~50mm的降水,超出历史同期,西南地区的降水甚至达到常年平均降水量的2倍。上旬后期环流经向度加大,在新疆北部冷空气堆积达到最强,9日全国性寒潮开始爆发,北方出现沙尘天气,我国东部、南部依次出现雨雪天气。

中旬极涡位于中西伯利亚北部,呈西北—东南走向,强度达到5000gpm,亚欧中高纬维持两槽一脊的形势,我国大部地区处于偏西或西北气流的控制之下,造成我国北方大部地区干旱少雨:新疆北部、青海、西藏西北部、东北地区北部、内蒙古北部等地温度偏高3℃以上。而在我国东南地区受冷空气及南支槽的共同影响,产生了10~25mm,局地25~50mm的降水量,但仍然比常年同期偏少5成左右。11~13日,亚洲中高纬为低指数环流,一槽一脊影响我国,高压中心偏北,冷空气从偏东的位置影响我国,造成东部大部地区降温幅度达到寒潮量级。15~18日,北地群岛南部冷空气南下,南支槽东移,与北支锋区槽区同位相叠加,造成我国自西向东的一次降水过程。

下旬极涡南移,位于喀拉海以南地区,中心强度到达5120gpm,受其影响,亚欧中纬度的两槽一脊均得到加强。在距平场上对应槽脊存在负、正距平区,位于莫斯科附近的负距平中心强度达到320gpm,日本海上空的负距平中心强度达到160gpm,贝加尔湖以西的正距平中心强度达到40gpm。反映在西风指数的变化上可以看到多小幅波动,即经纬向环流调整频繁。受其影响,我国北方大部多晴好天气,温度较常年偏高,其中新疆东北部、内蒙古大部、甘肃、陕西、山西、河北北部等地温度偏高3℃以上,而且干旱少雨。受不断生成东移的南支槽与高原槽的共同影响,南方多阴雨:在短短的10天里,出现3次明显的降水过程,江南、华南地区降水量达到50

~100mm,与常年相比降水偏多,云南、广西南部的局地偏多2倍以上;同时气温偏低,西藏东南部、云南、贵州、四川温度偏低0~1℃,局地偏低1~2℃。

3 冷空气过程

本月冷空气活动次数少,强度强,路径偏东。月内共有2次冷空气过程,分别是3月9~13日全国寒潮,21~24日,全国中等强度冷空气。

3月9~13日,我国受强冷空气影响,自北向南出现大范围历史罕见的大风降温天气。西北地区东部、华北北部、东北地区南部、黄淮地区的日平均气温下降了5~10℃,其中,内蒙古西部、甘肃、宁夏等地日平均气温下降幅度为14~18℃。10~13日,汉水流城、江淮、江南、华南北部以及四川盆地东部、重庆、贵州中东部的过程降温有10~16℃,其中,湖北东南部、湖南东部、江西大部、安徽南部等地降温幅度为16~20℃,长江中下游地区出现了历史同期罕见的雨雪和冰冻天气。东南沿海地区也出现了10~17℃的降温,其中广州10~13日平均温度低于常年平均9.5℃。

这次过程500hPa亚欧中高纬呈现两槽一脊的形势,欧洲西部和亚洲东部分别为长波槽区,巴尔喀什湖北部高压脊向东北方向伸展,脊前东北气流引导极地冷空气南下,在贝加尔湖以东地区堆积并形成横槽。与此同时,地面冷高压加强,9日中心强度达到1045hPa(图4),随着横槽转竖强冷空气爆发。10日冷空气东移南下,槽线24小时南下8个纬距,东北冷涡形成,中心位于黑龙江西部,地面冷高压中心位于贝加尔湖北部,锋面到达了河套平原中部到东北地区南部一带。东北、华北、西北地区受冷空气影响,出现大风、降温。11日,随着能量逐渐耗散,锋面快速移动到了江南南部,冷空气位于贝加尔湖南部。江南地区也出现寒潮天气。12日,冷空气分裂为两股,北边中心稍有南移,南边冷中心则位于江淮附近,锋面西部位于西南地区南部,东半段则移出我国。13日冷空气减弱东移,这次寒潮过程结束。

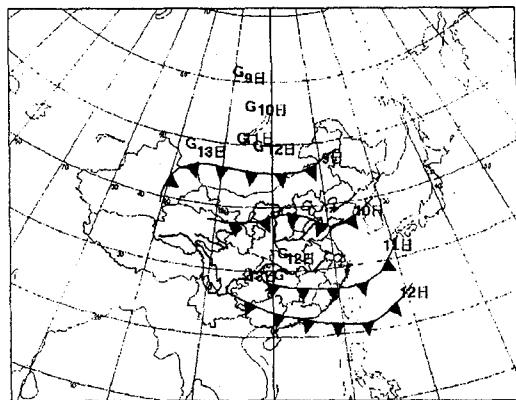


图4 3月9~13日高压中心及锋面变化

3月21~24日,我国经历了一次全国中等强度冷空气过程。此次过程冷空气路径仍然偏东,造成内蒙古东北部、东北地区的雨雪天气,降温达到6~13℃,大部分站点温度距平达到5℃左右。江淮、江南、西南地区、华南地区出现小到中雨,东南沿海的部分地区出现大雨,局地暴雨。江淮、江南、西南地区东北部降温幅度为2~5℃,华南及西南地区东南部降温达到4~9℃。

4 降水过程

本月出现了6次明显的降水过程,分别是3月1~3日、11~13日、15~18日、21~23日、25~28日、29~31日。表1列出了这6次降水的主要落区及影响系统。下旬我国南方出现连续阴雨天气,降水量也超出常年同期5成到一倍,局地达到两倍。下面针对21~24日的降水进行分析。

3月21日降水维持在西北地区东南部,华北地区西部、黄淮、江淮、江南地区北部、西南地区大部,降水强度为小到中雨;22日,降水范围除向东南方向拓展外,西北边界变化不大,但降水强度有所加强,黄淮、江淮、江南地区北部、西南地区东部,华南地区西部都出现了中雨,局地大雨,例如江苏盱眙24小时降水量达到31mm;23日,雨带东移南压,位于西北地区东南部、江淮、江南、西南地区、华南地区,除东南沿海地区降雨量在中到大雨外,其他地区为小到中雨。

表1 2005年3月降水过程

日期	降水范围及强度	主要影响系统
1~3日	西北地区东部、江南、西南地区,小~中雨;华南,中~大雨	南支槽、低涡、切变线
11~13日	西北地区东部、江淮、江南、华南,中~大雨(雪)	高空槽、低涡、切变线
15~18日	东北地区北部、甘肃、华北地区东部、江淮、华南,小~中雨;江南,中~大雨	高空槽、气旋、切变线
21~23日	西北地区东部、华北地区西部、黄淮、江淮、西南地区,小~中雨(雪);江南、华南,中~大雨	高空槽、低涡、切变线
25~28日	西北地区东南部、江淮、西南地区,小~中雨(雪),江南、华南,中~大雨,局地暴雨	南支槽、低涡、切变线
29~31日	西北地区东南部、西南地区东北部,小~中雨;江南、华南,中~大雨,局地暴雨	高空槽、低涡、切变线

3月21~23日500hPa高度场上,亚洲北部受一脊一槽控制,巴尔喀什湖至贝加尔湖之间为一南北向高压脊,脊前不断有小槽东移南下,影响我国;南支槽在90°E附近不断生成并东移,同时携带着弱空气的高原槽东移,二者同位相叠加,不仅给西南地区带来了较为充沛的水汽条件,而且提供了较好的热力、动力条件。副热带高压位于南海上空,脊线位于12°N左右,暖湿气流沿副高北界输送到我国东南沿海地区,为东南沿海地区的降水提供水汽条件(图5)。在850hPa上,西南地区存在低涡,东南地区上空则维持着一条切变线,它们为降水提供了良好的动力抬升和水汽辐合的条件(图6)。

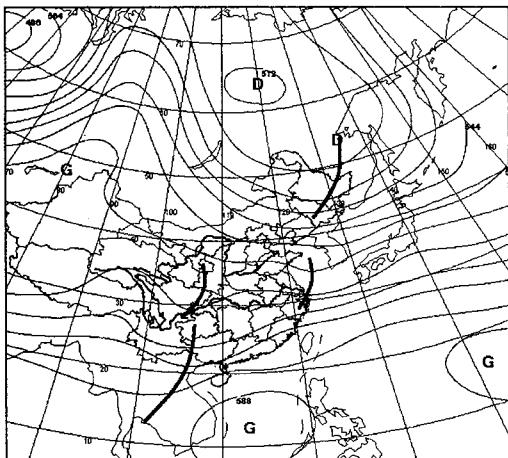


图5 3月22日20时500hPa形势

5 沙尘天气

月内,我国仅出现一次较大范围的沙尘天气过程。与常年同期相比,我国北方地区沙尘天气偏少,与2003年相近。10日,甘肃北部、河南、湖北北部的部分地区,江苏、山

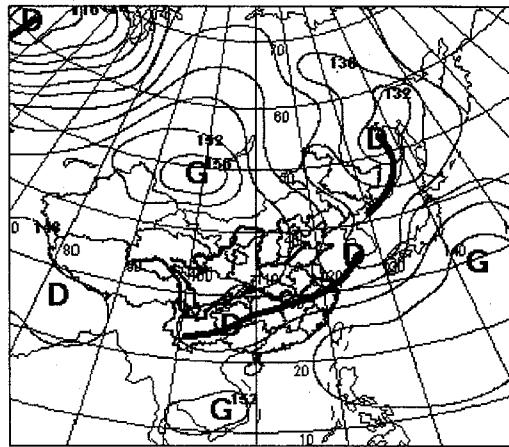


图6 3月22日20时850hPa形势

西、辽宁的局地出现了扬沙,其中甘肃的玉门出现了沙尘暴。此外,本月还出现了局地沙尘和沙尘暴天气:内蒙古中西部分别在3日、9日、15日出现大风扬沙,局地沙尘暴天气。例如,3月9日内蒙古阿拉善盟的拐子湖、乌海市、鄂尔多斯市的乌审召、锡林郭勒盟的中部和乌拉盖出现瞬间风速为 $17\sim22m\cdot s^{-1}$ 的扬沙、沙尘暴天气,其中阿拉善盟的拐子湖、锡林郭勒盟的乌拉盖出现沙尘暴,能见度为800m。17日,河北省大部分地区出现了大风天气。其中有46个县阵风达7~8级,主要集中在中南部地区。邯郸、邢台、衡水、沧州4市的13个县出现了扬沙天气,清河县出现了沙尘暴。造成沙尘天气偏少的原因有两条:(1)大部分沙尘源地如新疆、甘肃、内蒙古西部等地前期降水较常年偏多,即使部分沙地较为干旱,也只有局地起沙的下垫面条件较好;(2)由于本月冷空气活动次数少,路径偏东,引发沙尘天气的大风出现的条件在一定程度上减少,起沙的动力条件减弱。