

蒙古气旋肆虐北方 南方持续低温阴雨

—2000年3月—

刘震坤

(中央气象台, 北京 100081)

3月,我国北方大部地区干旱少雨,气温明显偏高,且多大风、扬沙、沙尘暴和浮尘天气;而南方却阴雨连绵,部分地区雨日达18天之多,平均气温与常年同期持平或略偏高。

1 天气概况

月内,冷空气活动频繁,但大多强度较弱,因而我国大部地区月平均气温高于常年同期 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ (图1),其中华北大部、黄淮、江淮和西北地区东部偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。就地区而言,北方大部地区气温持续偏高,南方由于受持续阴雨影响,上旬西南地区东部旬平均气温偏低 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$;中旬江南南部、华南北部和西南地区东部偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$;下旬南方大部地区持续阴雨天气结束,气温迅速回升,旬平均气温偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

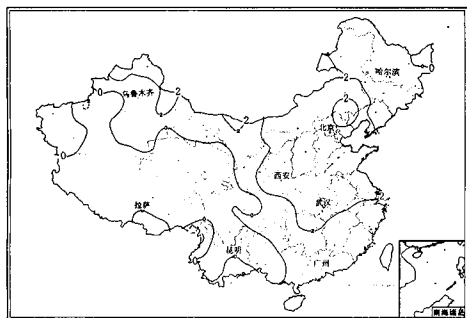


图1 2000年3月平均气温距平

本月,北方大部地区降水偏少,南方地区上、中两旬阴雨连绵,下旬天气转好。就月降水总量来看,广东大部、广西南部 and 西部、云

南、贵州西部、四川盆地、重庆、湖北北部、江淮有 $10\sim 50\text{mm}$,江南大部、华南北部、长江中下游沿江地区以及贵州东部有 $50\sim 200\text{mm}$,其中湖南中部部分地区超过 200mm 。我国北方地区除东北东部、甘肃和青海南部有 $10\sim 50\text{mm}$ 降水外,其余大部地区月降水量不足 10mm ,其中,南疆、内蒙古西部和东部部分地区、甘肃西部、青海西北部基本无降水。与常年同期相比(图2),西北地区大部、内蒙古大部、汉水流域、黄淮、江淮降水偏少 $5\sim 9$ 成,内蒙古东北部、东北地区北部和东部、云贵高原、湖南西南部、青海南部和西藏中部的部分地区偏多 5 成 ~ 1 倍,局地偏多 2 倍以上,我国其余地区则与常年持平。

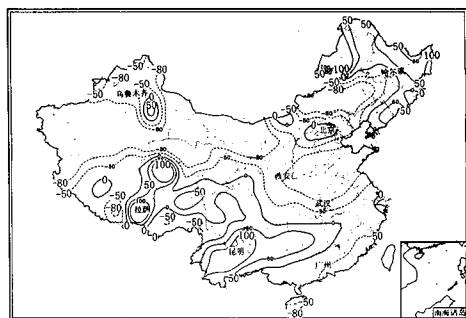


图2 2000年3月降水量距平百分率

2 环流特征及演变

从图3来看,本月的环流具有以下特征:

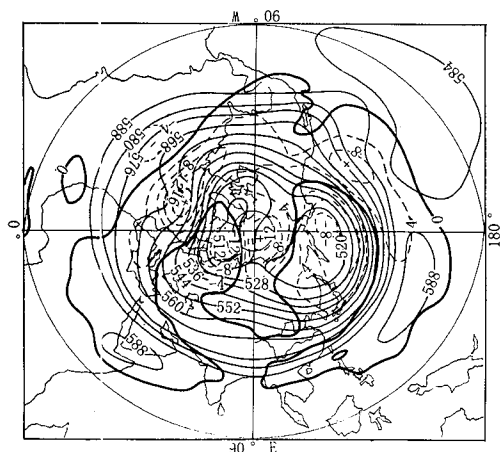


图3 2000年3月北半球500hPa平均高度和距平

2.1 极涡呈偶极型分布

常年3月极涡主体位于美洲东北部到极地附近,而今年同期其中心分别位于美洲东北部到新地岛以西地区和库页岛附近。两个极涡的尺度和强度基本相当,两者之间为一高压坝。

2.2 欧亚中高纬环流呈二槽一脊型

欧亚大陆中高纬虽然也呈二槽一脊型,但与常年相比,从乌拉尔山以东到贝加尔湖以西的长波脊经向度偏大,强度偏强,这就阻挡了其上游槽和冷空气的东移,加之其下游槽,即东亚长波槽较常年偏东,因而使得本月影响我国的冷空气偏东,南下势力也较弱,这是本月平均气温偏高的主要原因。

2.3 南支槽稳定、副高偏强偏西

月内南支长波槽平均位于 90°E 附近,与多年平均位置相当,但其经向度比常年偏大,加之西北太平洋副热带高压比常年同期偏强且偏西,使得从孟加拉湾以东北上的暖湿气流持续与北方扩散南下的冷空气在我国南方地区交绥,造成连绵阴雨天气。

2.4 环流形势演变与我国天气

上旬前期,从乌拉尔山到东亚沿岸以纬向环流为主。尔后由于欧洲长波脊东移,经向度逐渐加大,促使东亚槽发展,造成月内第一次较强冷空气过程。上旬后期,欧亚大陆转换

为两槽一脊型,并持续了近10天之久。由于东亚槽逐渐东移,使得这一时期内无强冷空气入侵我国。到中旬后期,乌拉尔山以东高压不连续后退至欧洲上空,该地区到贝加尔湖以西地区转换为一低槽区,贝加尔湖到东亚地区则为一高压脊,至此欧亚大陆转换成两脊一槽型。我国大部地区受乌拉尔山以东大槽影响,多冷空气活动,旬内出现了2次大范围大风天气。下旬前期,乌拉尔山以东大槽东移到东亚沿岸地区明显加深,导致一股较强冷空气影响我国。北方大部地区的气温明显下降,并伴有大风和沙尘天气。这次调整,使欧洲上空的高压东移至乌拉尔山以东,欧亚中高纬地区重新建立两槽一脊型环流形势。到下旬后期,乌拉尔山以东高压脊又一次不连续后退,欧亚中高纬度出现了与月初相似的环流形势。

另外,月内南支长波槽较稳定,比常年偏西且偏强的副热带高压也变化不大,只是到了下旬由于中高纬度的长波调整,东亚槽东移加深,南支长波槽也相应调整,并不连续西退减弱,这时副热带高压也相应的加强西伸。也正是由于前两句南支长波槽和副热带高压稳定少变,为我国南方地区长时间阴雨天气提供了有利的环流背景。

3 主要天气过程

3.1 冷空气过程

从700hPa沿 113°E 附近剖面图(图4)可以看出,本月影响我国的冷空气活动主要有5次,分别出现在1~7日、13~16日、17~19日、21~23日、26~28日,其中1~7日和26~28日冷空气强度最强。两次过程都给我国北部和东部地区带来明显降温和大风天气。冷空气过后气温普遍下降 $4\sim 10^{\circ}\text{C}$,部分地区降温幅度达 $11\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。大风还带来了我国北方部分地区的沙尘暴和扬沙天气。

1日,第一股较强冷空气开始进入我国新疆,由于乌拉尔山以东的脊不断发展,环流经向度越来越大,冷空气不断发展加深侵袭我国大部地区。冷空气所到之处,还带来今春我国北方地区第一场扬沙和沙尘暴天气。下

旬中后期的强冷空气 26 日自内蒙古中部侵入我国,伴随蒙古气旋的发展快速南下,影响我国长江以北广大地区。另外的三次冷空气

活动则都是由于中旬及中旬后期位于乌拉尔山以东的长波槽分裂小股冷空气南下引发的。

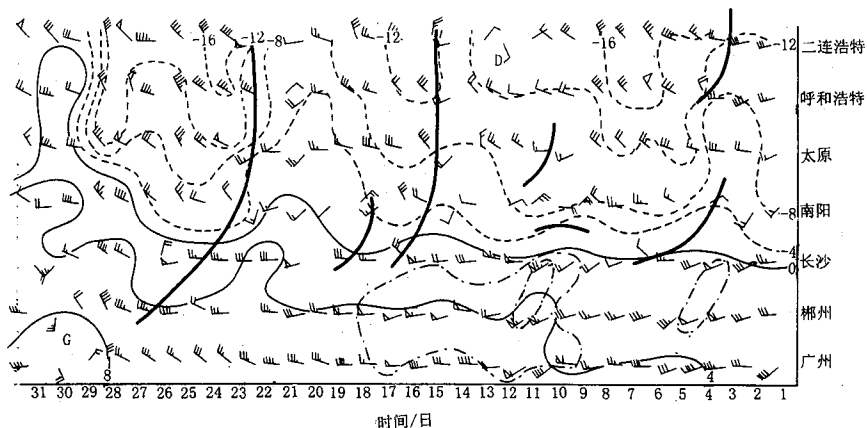


图4 2000年3月沿113°E附近700hPa时间剖面

虚线为等温线,点划线为等风速线

3.2 大风、扬沙和沙尘暴天气过程

3月份在我国北方主要出现了4次大风天气过程。值得注意的是,每次大风过程都伴有扬沙、浮尘和沙尘暴天气(如表1),给当地的生活、工作和交通运输造成不利影响。

表1 2000年3月我国北方出现的主要沙尘暴天气过程

日期	风力	出现区域
2~3日	4~6级	西北地区东部、华北出现浮尘和扬沙。
17~18日	5~7级	西北地区东部、华北出现扬沙和浮尘。内蒙古中西部出现沙尘暴。
22~23日	5~7级	西北地区东部、华北中部和北部及辽宁北部出现扬沙和沙尘暴,陕西降了泥雨。
26~28日	6~7级 阵风8~9级	西北地区东部、华北、东北南部、黄淮、江淮出现大范围扬沙和浮尘,甘肃中西部、宁夏、陕西、内蒙古中西部出现沙尘暴,上海、南京等地降了泥雨。

沙尘暴的发生有其气候背景,比如前期我国北方地区的气温偏高、干旱少雨,加之西北地区生态环境恶化、植被破坏为沙尘暴的发生提供了背景条件,但与之有最直接关系的是我国北方大范围的大风天气。下面以26~28日大风扬沙(沙尘暴)天气为例,简单分析这次风沙天气过程的演变。

造成本次大风扬沙(沙尘暴)天气过程的主要原因是蒙古气旋的强烈发展和东移(如

图5所示)。26日08时位于蒙古国中部的高空槽东移,并逐渐发展加深,与此同时,低层850hPa出现一个低涡。随后,与之相伴的低

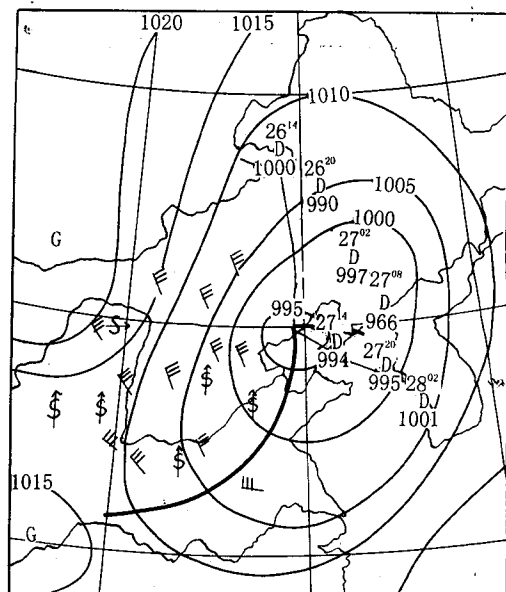


图5 2000年3月26~28日蒙古气旋路径示意图和27日14时地面形势

压槽前后的暖平流和冷平流随之加强。这种

有利的环流形势和温压场的配置,使得这一低涡迅速发展,相应地地面气旋开始形成并迅速发展加强,到26日14时地面气旋气压降至996hPa,我国西北地区大部、内蒙古中西部出现大范围扬沙浮尘天气,其中甘肃中西部、宁夏、陕西、内蒙古中西部还出现了沙尘暴。27日,气旋分裂成两个,一个向东北方向移动,后来由于冷空气侵入填塞而减弱消失,另一个则向东南方向移动。由于高空强烈的锋生作用,这一气旋继续发展并缓慢东移,内蒙古中东部,华北和东北南部出现6~8级大风,大风卷起尘土,部分地区出现了扬沙和沙尘暴天气。到27日14时,气旋发展到最强盛时期,中心气压降至994hPa,尔后开始东移入海逐渐减弱,地面锋后冷空气向黄淮、江淮推进,先后出现5~7级大风,并伴有扬沙和浮尘天气,南京、上海等地还降了泥雨。28日冷空气东移入海,对我国影响基本结束。

3.3 降水过程

与冷空气活动相对应,月内,我国主要有5次降水过程,分别出现在1~7日、8~13日、14~19日、20~23日、29~31日,下面对前4次过程作简要叙述:

1~7日降水过程

受冷空气南下影响,1~7日江南、华南、西南地区东部出现小~中雨降水过程,降水主要集中在江南地区,其主要影响系统是高原东移的小槽、低层切变线和低涡。

8~13日降水过程

8~13日受月内最强盛的西南暖湿气流、北方扩散南下的冷空气,以及低涡和切变等系统的共同影响,我国南方地区出现了大范围的中~大雨天气,10日,江南的部分地区还出现了暴雨,这是月内唯一的一次暴雨过程。暴雨主要发生在湖南的南部,其中通道、武冈、新邵、双峰等地24小时降水量超过50mm(如图6)。9日20时,500hPa上位于青海东部到西藏东北部的高原小槽于10日08时东移到甘肃南部~四川盆地高空一带,冷空气越过云贵高原进入湖南境内。与此同时,700hPa上从华南西部到江南南部一带上空一直维持的强盛西南暖湿气流急剧加强,它

源源不断地向该地区输送水汽和能量。另外,从盘踞在我国华北、黄淮一带的冷高压南侧也有冷空气从东路回流入侵江南地区,并向西影响到湖南。850hPa上云贵高原到江南东部存在一条明显切变线,冷暖空气在切变线处汇合(图6),使得江南大部、江淮东部、贵州、广西北部出现中~大雨,位于700hPa中尺度急流核北侧的湖南境内,由于强烈的动力和热力辐合抬升作用,产生暴雨。

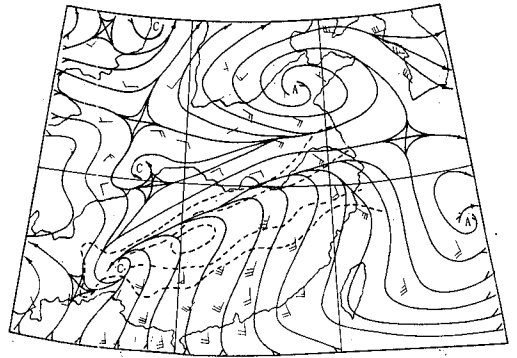


图6 2000年3月10日08时850hPa流线和10日08时~11日08时降水量>10mm(再向内分别为25、50mm)的区域(虚线)

14~19日降水过程

14~19日,受东移发展的蒙古气旋影响,我国华北北部、黄淮出现了月内第一次降水过程,降水量一般不足10mm;东北地区也出现了一次较大降雪(雨)过程,降水量有5~20mm。这一时段,我国南方地区的降水较大区域仍然集中在江南、华南,尤其是湖南、江西两省,其主要影响系统仍是低层切变线和低涡。

20~23日降水过程

受月内第二次发展东移的蒙古气旋影响,20~23日,西北地区东部、华北、东北、黄淮又出现一次降水过程,雨量一般小于10mm。我国南方地区降水区从华南、江南等地北抬至江南、江淮、汉水流域一带,雨量有所减小。23日以后,南支气流减弱,我国南方地区受偏北气流控制,持续了20多天的阴雨天气告一段落。