

樊利强. 2012 年 3 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 2012, 38(6): 751-757.

2012 年 3 月大气环流和天气分析^{* 1}

樊利强 孙 谨

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2012 年 3 月大气环流主要特征是: 北半球极涡呈多极型分布, 强度较常年同期略偏强; 中高纬度环流呈 4 波型分布, 中低纬地区南支槽略偏强, 有利西南暖湿空气向我国的输送; 西太平洋副热带高压强度偏弱。3 月全国平均气温为 3.5℃, 比常年同期(3.8℃)略偏低 0.3℃。全国平均降水量为 31.4 mm, 较常年同期(28.9 mm)偏多 8.7%。月内我国出现了 3 次主要的冷空气过程, 北方出现今年首次沙尘天气过程, 南方持续低温阴雨天气。

关键词: 大气环流, 冷空气, 暴雨, 沙尘

Analysis of the March 2012 Atmospheric Circulation and Weather

FAN Liqiang SUN Jin

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The following are the main characteristics of the general circulation of atmosphere in March 2012. There are multi-polar vortex centers in the Northern Hemisphere with slightly stronger strength than normal years. The circulation presents a four-wave pattern in middle-high latitudes. The south branch trough is slightly stronger than normal years and the situation is favorable for the transportation of water vapor. The strength of the Western Pacific subtropical high is weaker than normal years. The monthly mean temperature is 3.5℃, which is lower than the same period of normal years. The mean precipitation (31.4 mm) is 8.7% more than normal. There are 3 cold surge processes affecting China in this month, the first sand and dust weather process appeared in northern China, and the continuous low temperature and rainy weather occurred in southern China for a long time.

Key words: atmospheric circulation, cold air, heavy rain, sand and dust weather

1 天气概况

1.1 降水

2012 年 3 月, 全国平均降水量为 31.4 mm, 比常年同期(28.9 mm)偏多 8.7%^[1]。黄淮南部、江淮、长江中下游以南大部地区及重庆东南部、贵州东部、云南西北部等地降水量一般有 50~150 mm, 其中江南中东部达 200~300 mm, 局地超过 300 mm; 东北地区大部、华北西部和南部、西北地区东部及新疆西部、内蒙古中部偏东地区、四川、云南中部等地

降水量有 10~30 mm; 全国其余大部地区降水量不足 10 mm(图 1)。

月降水量与常年同期相比, 东北地区大部、黄淮大部、江南中东部及内蒙古中部、新疆西部、青海东部和南部、四川西北部等地降水偏多 3 成至 1 倍, 部分地区偏多 1 倍以上; 黑龙江西北部、内蒙古西部、新疆大部、甘肃西部、青海西北部、西藏中南部、四川南部、云南西部和南部、河北中部、湖北西北部及华南沿海地区大部等地降水偏少 3~8 成, 部分地区偏少 8 成以上; 全国其余大部地区接近常年(图 2)。3 月上旬, 青海降水量为 1951 年以来同期最大值, 全国平均、浙江和江西为次大值; 3 月中旬, 四川、重

* 国家气象中心青年基金(220099011001002009)资助

2012 年 4 月 26 日收稿; 2012 年 5 月 17 日收修定稿

作者: 樊利强, 主要从事中短期及灾害天气预报工作, Email: fanlq@cma.gov.cn

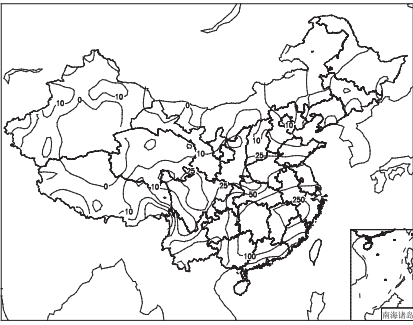


图 1 2012 年 3 月全国降水量分布(单位:mm)
Fig. 1 Distribution of precipitation
(unit: mm) in China in March, 2012

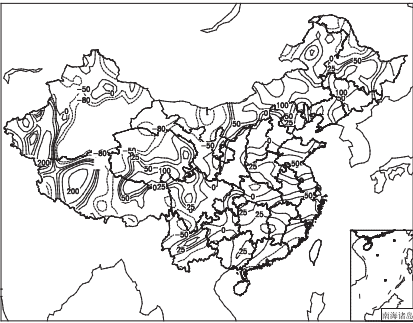


图 2 2012 年 3 月全国降水量距平百分率分布(单位:%)
Fig. 2 Distribution of precipitation
anomaly percentage (unit: %) in China in March, 2012

庆降水量为 1951 年以来同期最小值。

1.2 气温

3 月全国平均气温为 3.5℃,比常年同期(3.8℃)偏低 0.3℃。与常年同期相比,除新疆北部、云南东部和福建东北部的部分地区气温偏高 1~3℃外,全国大部地区气温偏低或接近常年,其中东北地区大部、华北东部及新疆西部、内蒙古中东部、山东半岛、贵州东北部等地偏低 1~3℃,部分地区偏低 3℃以上(图 3)。

2 环流特征和演变

图 4 给出了 2012 年 3 月 500 hPa 平均位势高度及距平图,与常年同期的北半球环流形势相比,3 月北半球的环流形势有以下主要特点。

2.1 极涡偏强且呈多极型

北半球极涡呈多极型分布,主体仍位于北极圈内,最强中心强度达到 504 dagpm,位于巴芬岛北部

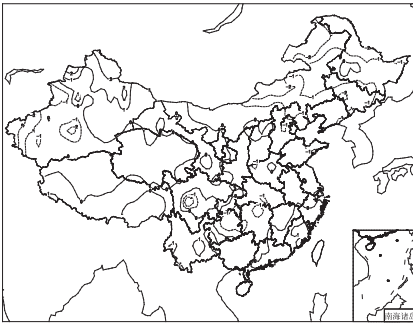


图 3 3 月全国平均气温距平分布(单位:℃)
Fig. 3 Distribution of temperature anomaly
(unit: ℃) in China in March, 2012

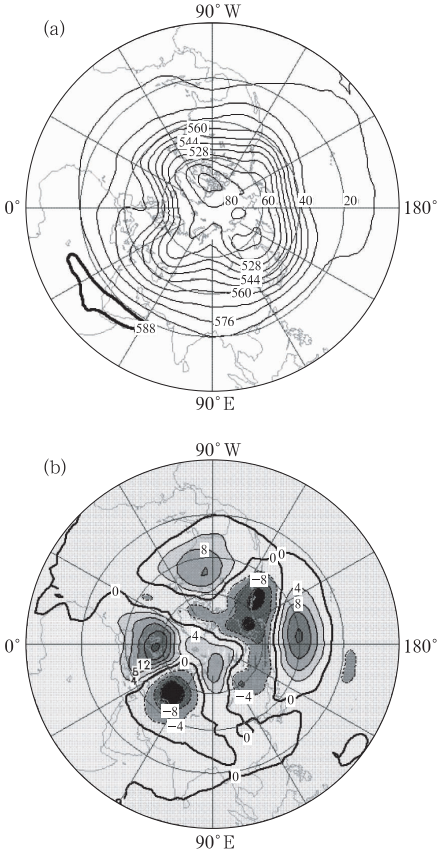


图 4 2012 年 3 月北半球 500 hPa 平均高度(a)和距平(b) (单位:dagpm)
Fig. 4 Geopotential height at 500 hPa (a) and its anomaly (b) in the Northern Hemisphere in March 2012

附近(图 4a),在远东南部附近也存在一低涡中心,且对应 4 dagpm 负距平区(图 4b),较常年平均明显偏强。

2.2 中纬度呈 4 波型

2012 年 3 月,北半球中高纬度 500 hPa 位势高度场呈 4 波型分布特征。其中,欧洲东部的槽和北

美西部槽较常年明显偏强,对应最大的负距平中心强度达到 -160 gpm ,东亚槽和大西洋中部槽强度接近常年同期。脊区位于乌拉尔山以东附近地区,对应正距平分布带,正距平中心强度 80 gpm ,说明高压脊强度较常年偏强,冷空气沿脊前偏北气流东移南下影响我国,由于长波脊强度较强,使得极地冷空气容易不断在中西伯利亚及远东西部地区聚积,使影响我国的冷空气强度较常年偏强。这也是本月内蒙古中东部及东北地区大部气温较常年偏低的原因之一。

2.3 南支槽强度略偏强

南支槽位于 90°E 附近,接近常年同期,但强度略偏强,槽前西南暖湿气流有利于孟加拉湾等地的水汽向我国输送,为我国西藏地区东部、江南及华南西部等地带来较为充足的水汽,在与北方南下冷空气交汇后,为上述地区带来较常年同期略偏多的降水。西太平洋副热带高压较常年明显偏弱,不利于西太平洋水汽向华南一带输送,从而导致华南中东部地区降水量少于常年。

2.4 环流演变与我国天气

图 5 给出来 3 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均高度场。我国总体上处于西高东低形势,环流经向度下旬最大。

上旬亚洲中高纬地区主要为两槽一脊形势。旬初,巴尔喀什湖附近为一低槽系统缓慢东移,同时青藏高原上不断有短波槽东移南下,西风槽与南支槽相配合,影响我国两淮、长江中下游及其以南地区,带来明显的降水过程,是上述地区月降水量超过常年同期 3~5 成,局地 1 倍以上的重要原因之一。旬中,巴尔喀什湖及我国新疆地区附近逐渐转为一弱脊区控制,高压脊缓慢向东移动,冷空气沿脊前偏北气流不断东移南下;贝加尔湖至远东西部一带有一低涡发展,低涡底部不断有小股冷空气南下影响我国;同时,贝加尔湖西侧有横槽发展,在脊前偏北气流引导下,冷空气不断在槽内聚积,为旬末冷空气的爆发提供了有利条件;在中低纬度地区,副热带高压明显偏弱,584 线位于台湾至雷州半岛一带,南支槽位于 $90^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{E}$ 之间,强度接近气候平均,槽前西南气流有利于暖湿空气向我国输送,暖湿气流与北方南下冷空气相互作用,在江南、华南等地的部分地区产生了暴雨天气。旬内冷空气活动较为频繁,使得长江中下游及其以南的大部地区均出现明显的降水过程;旬末,北方大部地区受脊前横槽转竖影响,

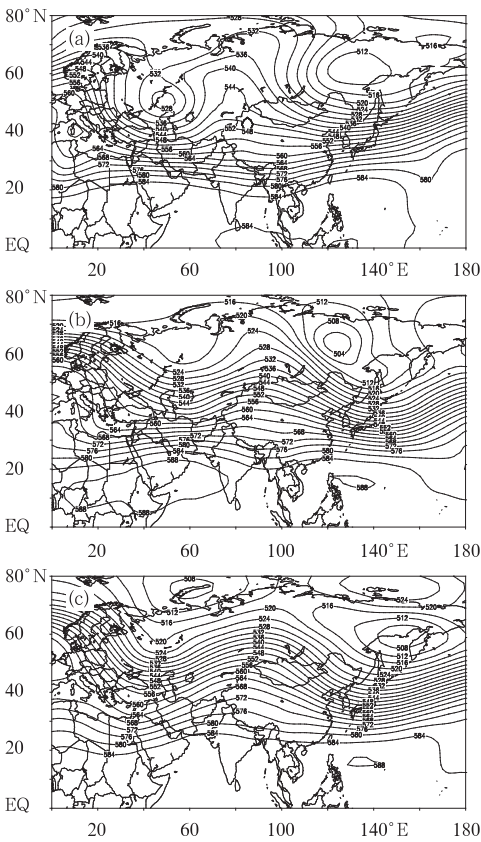


图 5 2012 年 3 月欧亚 500 hPa 上(a)、中(b)、下(c)旬平均位势高度(单位: dagpm)
Fig. 5 Eurasia geopotential heights at 500 hPa of the 1st (a), 2nd (b) and last (c) decadal average in March 2012 (unit: dagpm)

出现了一次大风降温天气过程。

中旬,原里海北部附近的低涡中心(中心强度 520 dagpm)缓慢东移北上,受西伯利亚高压脊的阻挡后向北收缩并减弱,其后部不断有新的低涡生成并向东发展;新疆北部附近的高压脊缓慢东移,强度减弱,脊后有短波槽东移;西伯利亚高压脊减弱后再次发展,中西伯利亚经贝加尔湖至我国东北地区的环境经向度加大,有利于冷空气南下影响我国中东部;远东北部附近有低涡活动,不断向偏南方向缓慢发展,对应后期阻高减弱崩溃,中高纬环流形势调整,旬末有一次冷空气过程自北向南影响我国大部地区,在内蒙古东部、东北地区等地的部分地区达到寒潮标准;中低纬度地区高原上多短波槽东移南下,副热带高压整体上略向东移,但南支槽系统较为活跃,有利于水汽向我国输送,致使多地降水较常年偏多。

下旬,新地岛低涡及欧洲中东部槽发展,亚洲西部高压脊向东北方向伸展并与东西伯利亚海阻高打通。远东西部有冷涡活动,在脊前偏北气流引导下,

冷空气不断南下影响我国大部地区。虽然南支槽明显减弱,整个中低纬度气流较为平直,西太平洋副热带高压向西伸展后快速东退,旬末再次缓慢向西伸展,副热带高压西侧西南气流有利于水汽的输送,同时配合低层西南急流(图略)的作用,使得水汽不断向我国江南及两淮地区输送,因此,下旬全国的平均降水量仍然维持较高水平。

3 冷空气活动

3.1 概况

3 月上、中、下三旬各有一次冷空气过程影响我国,较常年同期频次基本持平,强度较弱(表 1)。

表 1 2012 年 3 月主要冷空气过程
Table 1 Main cold air weather processes in March 2012

降水时段	影响区域	降温幅度	大风、沙尘天气
6—11 日	全国大部地区	气温普遍下降 4~8℃,内蒙古中东部、东北地区中南部、华北北部、河南降温幅度达 10~15℃,局部地区超过 16℃	北方大部地区 4~6 级偏北风,新疆山口地区、华北等地以及东部和南部沿海部分地区出现 8 级以上大风
17—21 日	全国大部地区	气温下降 5~10℃,内蒙古中东部、东北地区大部、华北、黄淮、西南地区东部、江南东部、华南大部降温超过 10℃	北方大部地区及东部和南部沿海的部分地区 4~6 级风,新疆山口地区平均风力 11 级,阵风达 12 级;新疆东部和南疆盆地、青海北部、内蒙古西部等地出现扬沙,部分地区沙尘暴
28—31 日	全国大部地区	气温下降 5~8℃,内蒙古中东部、东北地区大部、华北等地降温超过 10℃	新疆北部、西北地区东部、内蒙古、东北地区、华北北部、山东半岛平均风力 6~7 级,阵风 8~9 级,乌鲁木齐出现阵风 10 级的大风。甘肃、内蒙古中西部和东南部、吉林中西部、辽宁西部、华北北部、北京等地有扬沙,其中,内蒙古东南部、吉林西部的部分地区出现沙尘暴

3.2 3 月 6—11 日冷空气过程分析

3 月 6—11 日,一次全国性中等强度冷空气影响我国。全国大部地区普遍降温 4~8℃,内蒙古中部和东北部、黑龙江西北部、吉林东部、华北北部和南部、黄淮西部、贵州中西部、四川东南部等地最大降温幅度达 10~15℃。冷空气影响期间,新疆北部及沿天山地区、青海东部、内蒙古中东部、东北地区大部、华北北部等地最低气温降至-12℃以下,部分地区最低气温达到-20℃以下;黄淮、江淮东部、江南东北部等地最低气温降到 0℃以下。冷空气过程中,上述地区普遍出现 4~6 级风,新疆山口地区附近、华北以及我国东部和南部海域的部分地区出现 8 级以上大风,部分地区阵风可达 9~10 级。

此次冷空气过程主要呈现出横槽型特点^[2]。在过程前期,亚洲中高纬地区环流处于调整期,东亚倒Ω流型建立时,远东附近低涡向西伸展,形成东—西走向的横槽,冷涡中心强度为-44℃,温度平流不明显。在乌拉尔山地区附近有长波脊发展并缓慢向东移动,脊前不断有小股冷空气南下影响我国。

3 月 6 日 08 时,乌拉尔山以东地区存在一高压脊,脊后有弱的暖平流北上,促使高压脊缓慢加强。至 8 日 08 时,乌拉尔山及其以东地区仍维持一弱的高压脊(图 6),贝加尔湖附近地区为一明显的横槽,

长波脊后有弱的温度脊发展,暖平流促使高压脊继续加强,阻塞高压稳定维持,脊前偏北气流加强,不断引导冷空气在横槽内聚积发展。随着时间的推移,长波脊后部逐渐转变为冷平流与正涡度平流,长波脊开始减弱,阻高较 48 小时前减弱了 80 gpm,此时,阻塞高压后部有一冷舌,弱的暖平流区移向脊前,低涡西伸的横槽后部出现弱的暖平流。在 850 hPa 上(图略)贝加尔湖西北部(500 hPa 横槽后部)的暖平流较 500 hPa 更为明显,低涡中冷空气开始

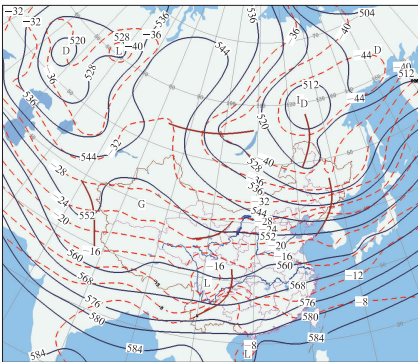


图 6 2012 年 3 月 8 日 08 时 500 hPa 位势高度场(实线)及温度场(虚线)
Fig. 6 The 500 hPa geopotential heights (solid lines) and temperature (dashed lines) at 08:00 BT
8 March 2012

向南移动,锋区逐渐南压,且不断有小槽东移南下,与高原上东移小槽及南支波动相配合,在横槽前出现阶梯槽形势,横槽进一步南压至贝加尔湖以南地区,槽前等高线疏散,横槽东南方产生负变高,后部正变高,横槽将转竖并引导冷空气大举南下。至 9 日夜间,横槽迅速转竖,冷高压及冷锋加速向东南方向移动,冷空气向南爆发,以偏北路径为主侵入我国。10 日 20 时以后,横槽转为竖槽,位于我国东北地区附近,冷锋逐渐进入我国南海,冷空气影响趋于结束。

4 主要降水过程

4.1 概况

3 月 1—24 日,南方大部地区持续低温阴雨天气,江南、华南大部降水日数有 12~20 天,较常年同期偏多,其中,江淮、江南北部和西部、华南西部等地偏多 3~6 天,局部偏多 6 天以上。在此期间,先后出现 4 次较明显的降水,其中 3—7 日江南大部、华

表 2 2012 年 3 月主要降水过程
Table 2 Main precipitation processes in March 2012

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
2—9 日	短波槽、南支槽、高原槽、低涡、低空切变线、冷锋、低空急流	黄淮大部、江汉、江淮、西南地区东部和南部、江南、华南等地出现小到中雨,其中,江南大部、华南中西部及海南东南部等地出现大到暴雨
5—9 日	高空槽、低涡切变、地面气旋、冷锋	内蒙古中东部、东北地区大部、华北等地出现小到中雪或雨夹雪天气过程;其中,吉林南部、辽宁大部出现大到暴雪
15—18 日	高空槽、短波槽、低涡切变线、地面气旋、冷锋	内蒙古中东部、东北地区大部、华北大部出现小到中雨(雪)
15—20 日	高原槽、短波槽、南支槽、低涡切变线、低空急流、地面冷锋	新疆西部和北部、青藏高原东部、西北地区东部等地出现小雨(雪)或雨夹雪;黄淮、江淮、江汉、西南地区北部和东部、江南大部、华南北部和西部的部分地区出现小到中雨,其中,苏皖南部、湖南南部、江西北部 and 东部、浙江、福建北部及广东北部等地出现大雨,局地暴雨
21—24 日	高空槽、短波槽、低涡切变线、低空急流、地面倒槽、冷锋	新疆西部和北部、西北地区东部、华北大部、黄淮、江淮、江汉、西南地区北部和东部、江南、华南等地出现小到中雨,其中,河南大部、江淮大部、江南北部及重庆东南部的部分地区有大雨,局地暴雨
24—25 日	高空槽、低涡、地面气旋、冷锋	内蒙古东南部、东北地区大部、华北东北部等地出现小到中雪(雨)或雨夹雪
26—31 日	高空槽、高原槽、短波槽、低空低涡切变线、低空急流、地面气旋、冷锋	新疆北部、甘肃大部、内蒙古中东部、东北地区中北部、华北大部、黄淮西部、江淮大部、江汉、西南地区大部、江南、华南大部出现小到中雨(雪),其中,江南北部和西部的部分地区有大雨,局地暴雨

南北部等地出现大到暴雨,降水量 50~200 mm。
北方大部喜降春雨(雪),降水量比常年同期偏多。15—18 日、21—22 日,北方冬麦区大部出现两次明显雨雪天气过程,总降水量普遍有 10~50 mm,其中黄淮南部超过 50 mm。这两次降水使麦区前期出现的气象干旱得到缓解,有利于土壤增墒保墒和春耕备耕。月内,东北地区等地先后出现 4 次大范围明显雨雪天气过程,大部地区总降水量 10~50 mm,比常年同期偏多 5 成至 2 倍。主要降水过程见表 2。

4.2 3 月 2—9 日降水天气过程分析

3 月 2—9 日,新疆西部和北部、青海东部、西北地区东部、内蒙古中东部、东北地区、华北大部出现明显雨雪天气过程,吉林南部、辽宁大部出现大到暴

雪,辽宁草河口站 5 日 20 时至 6 日 20 时 24 小时降雪量达到 18 mm;江南大部、华南中西部及海南东南部等地出现大到暴雨,海南万宁站 9 日 12 时至 15 时 3 小时雨量达到 80.2 mm。江南大部、华南中北部、云南中部及海南东南部等地过程雨量较大,江西铅山站过程雨量达到 291.9 mm。主要降水时段是 3—6 日,其中以 5 日雨强最大。

这次江南等地的暴雨天气过程主要是由低层低涡、切变线、急流等共同作用,并且与高空短波槽、南支槽及地面冷锋相配合(图 7)。过程开始前,亚洲中高纬度多短波槽活动,西西伯利亚南部附近存在一弱的高压脊,且温度脊明显落后于高压脊,正是由于此高压脊的发展,脊前偏北气流不断引导小股冷空气东移南下,影响我国大部地区。850~700 hPa 高度上自西南地区至长江中下游一线低空急流

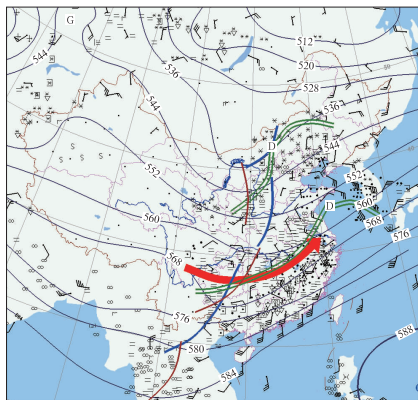


图7 2012年3月5日08时500 hPa高度场(实线)、925 hPa风场、850 hPa低涡切变线(双实线)、700 hPa切变线(单实线)和200 hPa急流轴(箭头线)

和地面观测

Fig. 7 The 500 hPa geopotential height (bold lines), 925 hPa wind, 850 hPa shear line (double line), 700 hPa shear line (single line), the 200 hPa jet stream axis (arrow line), and the surface observations at 08:00 BT 5 March 2012

建立,低空急流最大风速超过 $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,为长江中下游地区不断输送水汽。低层在西南地区至长江中下游地区及两淮一带多低涡切变系统活动,为降水的形成提供了有利的动力不稳定条件。整个过程中,西太平洋副热带高压虽然强度较弱,但其西侧偏南气流仍不断引导暖湿气流向下游地区输送水汽,与低空气流配合,为暴雨的形成提供了较为充足的水汽条件。

此次降水过程中,蒙古国西部高压缓慢发展,中心强度一度达到1050 hPa,位置前期较为稳定,其底部不断有冷空气渗透南下进入我国,后部不断有冷空气补充,至7日14时以后,系统减弱并东移,影响我国北方大部。4日08时,青海东部—内蒙古中部—新疆北部一线低压倒槽继续发展加强,至20时切断出低压中心并向东北方向移动,5日02时,冷空气前锋已越过长江,到达苏皖南部—江西北部—湖南南部一线,并继续东移南下,影响我国长江中下游及其以南大部地区。与此同时,在中低纬度,东移短波槽与南支波动同位相叠加,副热带高压向西伸展并北抬,南支槽前以及副热带高压西侧和北侧的偏南暖湿气流发展强盛,不断向我国南方输送水汽,使我国南方大部地区处于显著的高湿区,分析低层风场及物理量场得知,黄淮东部至江南北部一线存在辐合区,随着冷空气东移南下,冷暖空气交汇在长

江中下游及其以南地区,造成大范围降水天气过程。

4.3 3月29—30日沙尘暴天气过程分析

进入3月以来,我国北方地区共出现两次沙尘天气过程,较常年明显偏少^[3-5]。20—22日出现今年第1次沙尘天气过程,出现时间为2000年以来最晚。新疆东部及南疆盆地、青海北部、甘肃西部和中部的部分地区、内蒙古西部等地出现扬沙或浮尘,其中,新疆东部及南疆盆地、内蒙古西部的部分地区出现沙尘暴,新疆若羌和民丰站出现强沙尘暴。西北、内蒙古、华北至黄淮一带自西向东出现大风天气,瞬时风力普遍有7~8级,局地达9~10级。29—30日出现今年第1次沙尘暴天气过程:内蒙古中西部和东南部、吉林西部、辽宁西部、华北北部及北京等地出现扬沙或浮尘;其中,内蒙古东南部、吉林西部的部分地区出现沙尘暴。

29—30日的首次沙尘暴天气过程主要分为两个阶段,其形成原因存在一定差异。从3月全国降水距平分析可以得出,内蒙古中部及东南部、东北地区中西部等地降水较常年同期明显偏少,在29日之前,上述地区处于较明显的升温过程,干燥的地表环境及较高的温度为沙尘天气的发生提供了有利的条件。

28日14时,蒙古气旋生成并开始向偏东方向移动,中心强度1002.3 hPa,有高空槽和低空切变相配合,且高空温度槽明显落后于高度槽,说明槽将进一步发展,低层850 hPa为一温度脊控制,地面处于升温过程;29日08时,蒙古气旋继续东移南压,中心移至 46.9°N 、 124°E 附近,强度值为996.9 hPa,气旋后部气压梯度加大,导致风力加大,冷锋位置位于乌兰浩特中部—赤峰西部—华北北部一线,此时只有极个别国外站点出现扬沙天气;11时,内蒙古赤峰北部开始出现扬沙天气;14时(图8),蒙古气旋移至 45.9°N 、 124.5°E 附近,气旋发展最为强盛,气旋后部、底部地面风速陡增,大部分地区瞬时风速超过 $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,内蒙古赤峰、通辽及吉林西部和南部都出现了沙尘天气,通辽中部及吉林西部出现沙尘暴并有加强趋势,至29日夜间,沙尘天气减弱,至此,过程的第一阶段结束。30日02时,蒙古国西部高压发展加强,中心强度达到1055 hPa以上,前期生成的蒙古气旋一直向东移,至30日14时,气旋中心移出我国境内(48°N 、 135.8°E),30日08时后,蒙古国东部有低压快速发展,使得蒙古国中南部附近气压梯度迅速加大,同时高空存在急流,

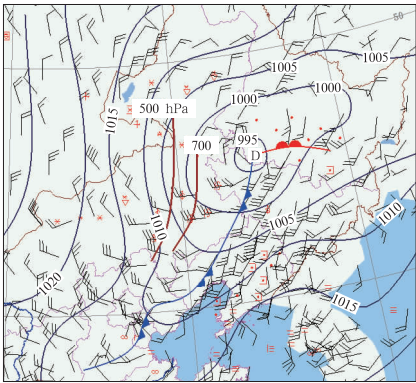


图 8 2012 年 3 月 29 日 14 时地面观测及
气压场、500 hPa 和 700 hPa 槽
Fig.8 The surface pressure field,
meteorological observations, and
the 500 hPa and 700 hPa troughs
at 14:00 BT 29 March 2012

高低空强的风垂直切变有利于高空动量下传,有利于沙尘天气的发生发展,11 时开始,蒙古国南部至内蒙古中部等地相继出现沙尘暴,此次过程的第二阶段开始。其后东北地区南部和华北北部相继出现扬沙或浮尘天气。

参考文献

[1] 2012 年 3 月中国气候影响评价. 国家气候中心.
[2] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等. 天气学原理和方法(第四版)
[M]. 北京:气象出版社,2000: 649.
[3] 董全. 2012 年 2 月大气环流和天气分析[J]. 气象,2012,38
(5):635-640.
[4] 符娇兰. 2011 年 3 月大气环流和天气分析[J]. 气象,2011,
37(6):756-763.
[5] 李勇. 2010 年 3 月大气环流和天气分析[J]. 气象,2010,36
(6):128-133.

新书架

南通气象志

《南通气象志》编撰委员会 编

自清末光绪年间南通开办测候所迄今,南通气象已走过百年的历史。本志辑录了一千六百多年来的各种气象灾害记录,记述了一百多年来南通地区气象事业发展的历史和现状,全面反映了南通的气候特征(包括军山气象台的气象观测记录),分析了本地区的气候资源。本志可供气象、水利、农业、环境保护、交通、建筑、文博等各行业技术人员参考,也可供各部门作为存史之用。

16 开 定价: 150.00 元

甘肃省短期天气预报员手册

陶健红 等编著

该书内容涵盖了甘肃省地理概况、天气气候特点、季节划分和主要气象灾害以及各类灾害性和高影响天气的特点及其监测、预警、预报技术,数值预报释用,气象卫星、多普勒雷达应用,地质灾害气象等级预报,森林火险等级预报,天气预报业务系统介绍等。

该书可供从事天气气候分析、预报和预测的气象、水文、航空、环境等工作参考,也可供相关行业的科研人员和大、中专院校师生参考。

16 开 定价: 110.00 元

气候变化对中国粮食生产影响研究

赵艳霞 主著

该书是 2008 年公益性行业(气象)科研专项“气候变化

对中国粮食生产影响评价系统研究”两年多研究的初步成果,涉及的主要内容包括气候变化与农业气候资源、气候变化与作物产量、气候变化与作物需水、气候变化与农业气象灾害和气候变化对作物综合影响。全书由项目组成员在项目支持下发表的 32 篇论文编纂而成,可供气象、农业等领域的科研、业务人员以及灾害防御、规划等相关部门参考和使用。

16 开 定价: 70.00 元

大气环境监测

刘刚 等编著

该书根据大气污染最新监测技术进展,较全面地介绍了大气中无机污染物和有机污染物的监测方法。全书共分 10 章,分别为:绪论、空气污染基本知识、空气污染监测、采样方法与采样仪器、气态和蒸汽态污染物的监测、颗粒物及其组分的监测、降水监测、空气污染源监测、空气中放射性污染监测、自动监测技术,并附有与教材内容配套的 8 个实验。在颗粒物及其组分的监测一章中除了介绍自然降尘、总悬浮颗粒物、可吸入颗粒物等颗粒物浓度、水溶性离子、无机元素的测定方法外,还叙述了有机碳、元素碳、烷烃、多环芳烃、酞酸酯、二恶英、多氯联苯等项目的监测方法。本书在介绍大气常规监测技术的同时,注重反映大气环境监测领域的最新研究成果。

该书主要作为高等院校环境科学专业的教学用书,也可供有关人员参考。

16 开 定价: 55.00 元