

毛旭,张涛,2023. 2023 年 3 月大气环流和天气分析[J]. 气象,49(6):765-772. Mao X,Zhang T,2023. Analysis of the March 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,49(6):765-772(in Chinese).

## 2023 年 3 月大气环流和天气分析<sup>\*</sup>

毛 旭 张 涛

国家气象中心,北京 100081

**提 要:** 2023 年 3 月主要环流特征是:极涡呈单极偏心型分布,强度偏强;中高纬环流呈异常 4 波型,亚洲环流较平直,西太平洋副热带高压强度较常年略偏弱,南支槽较常年偏西偏弱。我国大部地区显著偏暖,全国平均气温为 6.8℃,较常年同期偏高 2.0℃,为 1961 年以来历史同期第三高;全国平均降水量为 26.5 mm,较常年同期(29.4 mm)偏少 9.9%。月内出现 1 次大范围降水过程,并伴随显著强对流天气,多个省份遭受风雹袭击;冷空气总体较弱,仅出现 2 次明显的全国性冷空气过程;北方地区出现 4 次沙尘天气过程,其中 1 次强度达到强沙尘暴级别;华东、华中南部、华南及西南地区南部出现干旱。

**关键词:** 大气环流,冷空气,强对流,沙尘

**中图分类号:** P448,P458

**文献标志码:** A

**DOI:** 10.7519/j.issn.1000-0526.2023.052201

## Analysis of the March 2023 Atmospheric Circulation and Weather

MAO Xu ZHANG Tao

National Meteorological Centre, Beijing 100081

**Abstract:** The main characteristics of the general atmospheric circulation in March 2023 are as follows. There was one polar vortex center in the Northern Hemisphere, which was stronger than usual. The 500 hPa geopotential height presented the distribution of an anomalous four-wave pattern in the mid-high latitudes of the Northern Hemisphere and the airflow was relatively straight and flat in Asia. The strength of Western Pacific subtropical high was a little weaker than that in normal years, and the south branch trough was weaker slightly with position more westward than normal. During this month, most regions of China experienced warmer temperatures with the averaged value reaching 6.8℃, which is 2.0℃ higher than the normal, and was recorded the third highest mean temperature in the same period since 1961. The monthly mean precipitation amount was 26.5 mm, 9.9% less than in normal periods (29.4 mm). A large-scale rainfall process occurred in the month, accompanied by significant severe convective weather such as heavy rain and thunderstorm, and many provinces were even hit by hail. Meanwhile, the cold airs affecting China were generally weak, and only two main cold air processes posed influence on the whole country. The northern part of China was caught by four sand-dust weather processes, one of which reached the level of a strong sandstorm. In addition, drought conditions appeared in the East China, the southern part of Central China, the South China and the southern part of Southwest China.

**Key words:** atmospheric circulation, cold air, severe convection, sand-dust

<sup>\*</sup> 国家气象中心气象预报预测项目资助

2023 年 4 月 28 日收稿; 2023 年 5 月 22 日收修定稿

第一作者:毛旭,主要从事强对流天气预报和航空气象预报及服务. E-mail:maox@cma.gov.cn

## 引言

2023年3月,全国平均气温为 $6.8^{\circ}\text{C}$ ,较常年同期( $4.8^{\circ}\text{C}$ )偏高 $2.0^{\circ}\text{C}$ ,全国平均降水量为 $26.5\text{ mm}$ ,较常年同期( $29.4\text{ mm}$ )偏少 $9.9\%$ (国家气候中心,2023)。月内,我国共发生1次大范围降水过程,其中江南、华南等地出现2023年首次大范围强对流天气过程;2次全国性冷空气过程,4次沙尘天气过程影响北方地区;华东、华中南部、华南等地气象干旱露头并阶段性发展,西南地区南部气象干旱持续。

## 1 天气概况

### 1.1 降水

2023年3月,全国平均降水量为 $26.5\text{ mm}$ ,较常年同期( $29.4\text{ mm}$ )偏少 $9.9\%$ (国家气候中心,2023)。从空间分布来看(图1),江南、华南中东部等地降水量在 $100\text{ mm}$ 以上,其中湖南东南部、江西南部、福建西南部、广东北部等地降水量在 $200\text{ mm}$ 以上;而东北地区、内蒙古、华北、新疆、西北地区中西部、西藏西部、西南地区大部等地,除内蒙古北部、东北地区西北部、新疆北疆北部及伊犁河谷等地以外,其余地区降水量均不足 $10\text{ mm}$ 。

从降水距平场中可以看出,与常年同期相比,内蒙古中部和西部、辽宁、北京、河北、山东、山西中部、陕西北部、甘肃中西部、青海北部、新疆南疆地区、西藏西部、云南中部、海南西部等地均偏少8成以上;而内蒙古北部、新疆北疆地区、西北地区东南部、华南南部沿海等地降水量偏多5成以上,其中内蒙古东北部、青海东南部、西藏中北部等地偏多1倍以上(图2)。

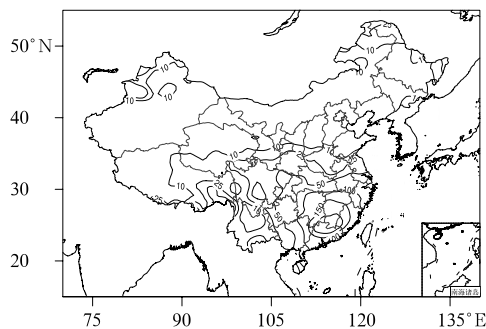


图1 2023年3月全国降水量分布(单位: mm)  
Fig. 1 Distribution of precipitation over China in March 2023 (unit: mm)

### 1.2 气温

2023年3月,全国平均气温为 $6.8^{\circ}\text{C}$ ,较常年同期( $4.8^{\circ}\text{C}$ )偏高 $2.0^{\circ}\text{C}$ ,为1961年以来历史同期第三高(国家气候中心,2023)。从全国平均气温距平空间分布看(图3),除西北地区中部、西藏、西南地区、华南中东部等地以外,全国其余大部地区气温偏高 $2^{\circ}\text{C}$ 以上,其中东北地区大部、华北东南部、黄淮东北部、新疆北疆地区等地的部分地区偏高 $4^{\circ}\text{C}$ 以上。

## 2 环流特征

图4为2023年3月北半球500 hPa平均位势高度及距平的水平分布,与常年平均比较,3月北半球环流形势有以下特点。

### 2.1 极涡呈单极偏心型分布,强度偏弱

3月,北半球极涡呈单极偏心型分布(图4a),极涡略偏向亚洲北部一侧,位于拉普捷夫海西部地区,

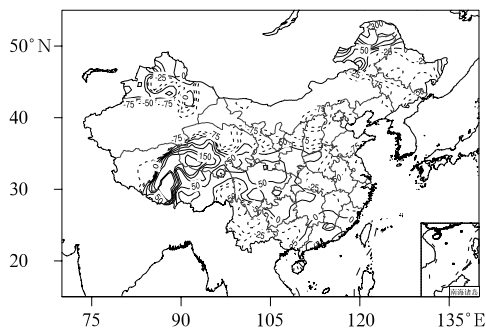


图2 2023年3月全国降水量距平百分率分布(单位: %)

Fig. 2 Spatial distribution of precipitation anomaly percentages over China in March 2023 (unit: %)

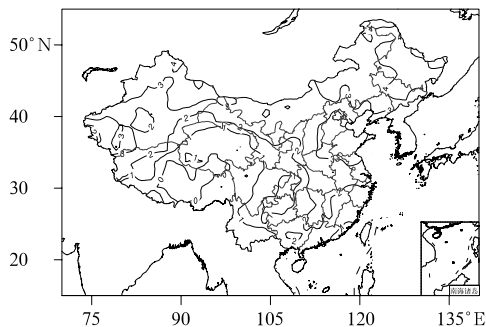


图3 2023年3月全国平均气温距平分布(单位:  $^{\circ}\text{C}$ )  
Fig. 3 Distribution of monthly mean temperature anomalies over China in March 2023 (unit:  $^{\circ}\text{C}$ )

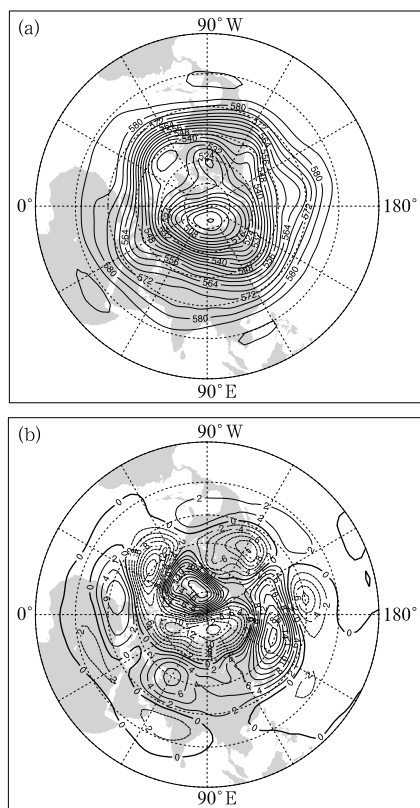


图4 2023年3月北半球500 hPa(a)平均位势高度场和(b)距平场(单位: dagpm)

Fig. 4 (a) Monthly averaged geopotential height and (b) monthly geopotential height anomaly at 500 hPa in the Northern Hemisphere in March 2023 (unit: dagpm)

中心强度低于496 dagpm。与历史同期相比,极涡表现出明显的负异常,中心有16 dagpm以上的负距平,说明本月极涡较历史同期显著偏强(图4b)。和往年同期(麦子和张涛,2022;关良等,2021)双极型极涡相比,欧亚大陆极涡位置变化不大,强度明显偏强;而北美大陆极涡仅以一个低值中心的形式出现,强度明显偏弱。

## 2.2 中高纬环流异于常年呈四波型,副热带高压较常年略偏弱

3月,北半球常年呈3波型(关良等,2021;周晓敏和张涛,2020;韩旭卿和张涛,2019),但从图4a的月平均位势高度场可以看出,2023年3月北半球中高纬500 hPa环流与去年同期(麦子和张涛,2022)情况相同,呈4波型分布。除常年的东欧槽、东亚槽与北美槽外,东北太平洋也存在一槽,在距平图中有明显的负距平与之对应(图4b)。从距平场看(图4b),东欧槽位置偏东,位于波罗的海至大不列

颠群岛一带,且强度偏强,对应有过-10 dagpm的距平;乌拉尔山地区中部及偏北地区为负距平,仅南部地区为0~4 dagpm的正距平,这表明乌拉尔山脊偏弱,且由于受强大极涡压迫不能向北强烈发展;此外,东亚槽60°N以北也存在较强的负距平,而其南部为较强正距平,说明东亚槽显著偏浅偏弱,乌拉尔山高纬地区位于负距平区域,乌拉尔山脊也显著偏弱,亚洲中高纬度环流较为平直。以上形势导致西伯利亚冷空气很少大规模南下影响我国,使得我国3月平均气温整体偏高。

低纬地区普遍表现为0~6 dagpm的正距平,南支槽与常年同期相比强度略强,约有一2 dagpm左右的距平,但与常年位于90°E附近的南支槽相比,2023年其位置明显偏西,不利于引导印度洋暖湿空气北上影响我国;西太平洋副热带高压较常年同期相比,位置略偏西、强度偏弱。这样的配置导致影响我国3月水汽条件整体较弱,降水偏少,主要降水仅集中在江南南部、华南中东部等地。

## 2.3 环流演变与我国天气

图5给出了3月上、中、下旬欧亚地区500 hPa的旬平均位势高度场。

3月上旬(图5a),极涡明显偏向于欧亚大陆北部,亚洲大部受庞大宽广的大陆高压脊控制,东亚大槽位于我国以东洋面上,经向度不大,我国大部上旬平均气温显著偏高,东北地区、内蒙古、华北东南部、黄淮、江南等地旬平均气温偏高6℃以上。南支槽位于70°E阿波罗海附近,与常年位于90°E孟加拉湾附近相比明显偏西,不利于引导孟加拉湾的暖湿空气向东北方向输送,上旬我国降水明显偏少,全国大部降水偏少8成及以上。庞大的大陆高压脊和偏西的南支槽共同导致蒙古国和我国西北干旱和半干旱地区气温偏高、降水稀少,地表提早解冻而植被尚未生长,使得沙源地土质疏松,为中下旬频发的沙尘天气提供了充足的沙尘源。

3月中旬(图5b),环流形势有所调整,随着极涡逐渐北收,乌拉尔山脊开始出现并逐渐发展,在贝加尔湖地区出现短波槽,引导极地冷空气南下,同时东亚槽北段有所加深,经向度增加,影响我国的冷空气趋于活跃,气温偏高的幅度逐步降低。此外,低纬南支槽位置与上旬相比略东移,位于印度半岛附近,但位置仍然偏西,中旬我国降水略有增加,江南中北部旬累计降水量超过50 mm,但与常年同期相比仍然偏少。由于缺乏暖湿空气的配合,频繁的冷空气带来

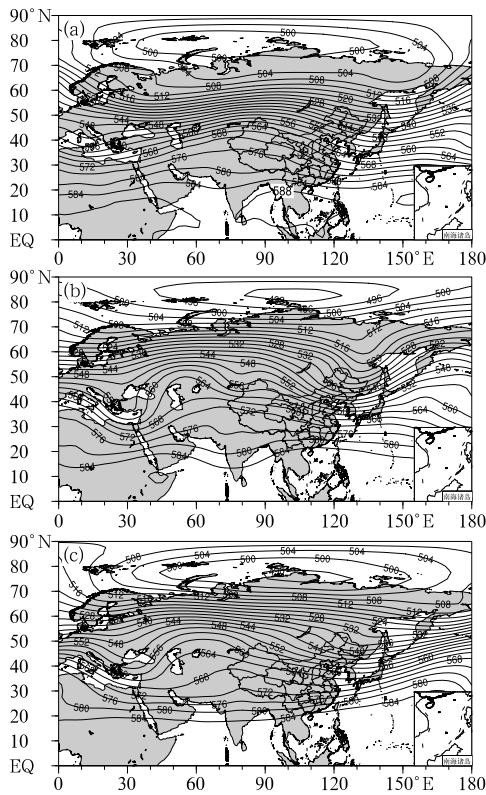


图 5 2023 年 3 月 (a) 上旬、(b) 中旬、(c) 下旬欧亚 500 hPa 平均位势高度场(单位: dagpm)

Fig. 5 The averaged geopotential height at 500 hPa over Eurasia for the (a) first, (b) second and (c) third dekads in March 2023 (unit: dagpm)

的是大风降温,而大风天气配合上旬解冻裸露的沙源地表,形成了多次沙尘天气。

3 月下旬(图 5c),极涡再次南下,东亚大槽强度有所减弱,位于蒙古国至我国东北地区、华北地区,为一个宽而浅的槽区。槽后冷空气频繁影响我国,冷空气大风途径裸露的沙源地时,裹挟了大量沙尘,随系统东移,造成了西北地区、华北、东北地区和黄淮等地强烈的沙尘暴天气。而低纬地区在旬平均高度场上,南支槽几乎消失,旬内整体降水偏弱,但 22—26 日南支槽出现一次明显东移过程,引导西南暖湿气流北上,与南下的冷空气在江南、华南等地形成对峙形势且时间较长,江南、华南等地出现 2023 年首次大范围强对流过程,风雹强度强而降水强度弱。

### 3 主要降水和强对流过程

#### 3.1 概 况

3 月我国主要降水过程有 1 次(表 1),并伴随 1 次明显的强对流过程(表 2)。此次过程为 2023 年首次区域性暴雨过程,也是首次大范围强对流天气过程,下文具体分析此次过程。

#### 3.2 强降水及强对流过程分析

3 月 20—25 日,受南支槽东移、低层切变线东

表 1 2023 年 3 月主要降水过程

Table 1 Main precipitation processes in March 2023

| 时段           | 主要影响系统           | 过程描述                                                                                                                                |
|--------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 日夜间至 25 日 | 高空短波槽、低涡切变线、西南急流 | 安徽南部、湖南、江西、浙江、福建、广东、广西东部等地累计降水量为 50~150 mm,湖南东南部、江西南部、福建西南部、广东北部等局地达 160~250 mm,湖南茶陵、江西会昌、福建上杭等局地达 260~297 mm,上述地区最大小时降水量为 40~72 mm |

表 2 2023 年 3 月主要强对流过程

Table 2 Main convective weather processes in March 2023

| 时段      | 主要影响系统       | 过程描述                                                                                                                                                                                                           |
|---------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22—26 日 | 南支槽、切变线、地面锋面 | 湖南南部、江西南部、浙江中南部和东部、福建中部和西南部、广东北部等多地局地出现 $\geq 10$ 级雷暴大风,其中,23 日午后福建省共有 5 个县(市)出现 12 级以上极端雷暴大风,福州市马尾区的最大风力达 $36 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (12 级);江西南部、福建北部出现直径 20 mm 以上大冰雹,其中江西赣州、福建南平等地局地最大冰雹直径达 50 mm 以上 |

移发展和低空急流的影响,我国南方地区自西向东出现大范围强降水及强对流天气过程,广东、广西、湖南、江西、浙江、福建、安徽等 7 个省(自治区)先后出现较强降雨(表 1),此次降水过程持续了 5 天,具有涉及范围广、持续时间长、累计降水量大等特点,

弥补了华南地区前期降雨不足,有利于蓄水和缓解气象干旱。

此次降水过程还伴随明显的强对流天气,属于春季典型南方地区大范围强对流过程,雷暴大风、短时强降水、冰雹等特点较为突出,在过去 3 年春季对



流活动显著偏弱偏少的背景下,为近年来同期最强过程,具有影响范围广、局地风雹强的特点。此次过程(表2)南方大部地区出现雷暴天气,浙江、福建、江西、湖南、广西、广东等地出现短时强降水;湖南南部、江西东南部、浙江中南部和东部、福建中部和西南部、广东北部等多地出现8~10级雷暴大风,局地风力达11~12级;此外,江西、浙江、福建、广西、广东多地出现冰雹天气。

21日我国南部沿海的暖湿空气随逐步建立的低层偏南急流向东北方向爬升,在斜升过程中水汽逐渐饱和,江南、华南等地500 hPa高度场较为平直,配合700 hPa偏西风急流、850 hPa西南风急流,在江苏南部、安徽南部、湖北东南部、浙江、江西北部

等地触发高架对流,并在上述地区引发雷暴和短时强降水天气。

22日随着北方冷空气的逐渐南下,500 hPa等高线经向度增强(图6a),冷暖空气对峙形势建立,低层辐合增强,在低层西南急流的作用下,江南等地湿度条件改善(图6b),斜升的暖湿空气在江南等地达到饱和,此外配合显著的垂直风切变条件,线状对流在地面锋区附近发生发展,江西北部南部、安徽南部、浙江中南部等地的部分地区出现短时强降水天气,小时降水量达20~50 mm,其中浙江中南部、江西南部局地出现8~9级雷暴大风。

23日上午至前半夜为强对流天气最强时段。从23日14时500 hPa高度场来看(图7a),南支槽

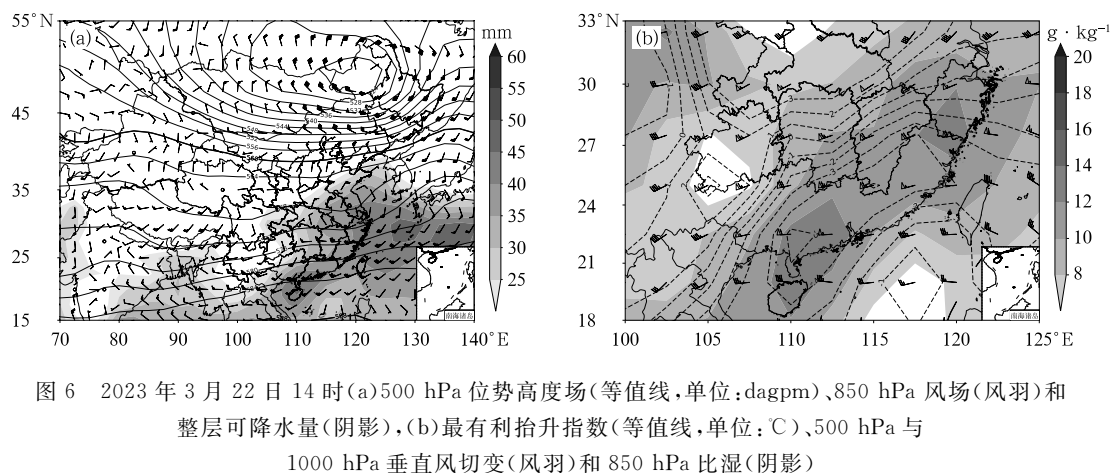


图6 2023年3月22日14时(a)500 hPa位势高度场(等值线,单位:dagpm)、850 hPa风场(风羽)和整层可降水量(阴影),(b)最有利抬升指数(等值线,单位:℃)、500 hPa与1000 hPa垂直风切变(风羽)和850 hPa比湿(阴影)

Fig. 6 (a) The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa winds (barb) and the vertically-integrated precipitable water (shaded) and (b) the best lifting index (contour, unit:  $^{\circ}\text{C}$ ), vertical wind shear (barb) between 500 hPa and 1000 hPa, and 850 hPa specific humidity (shaded) at 14:00 BT 22 March 2023

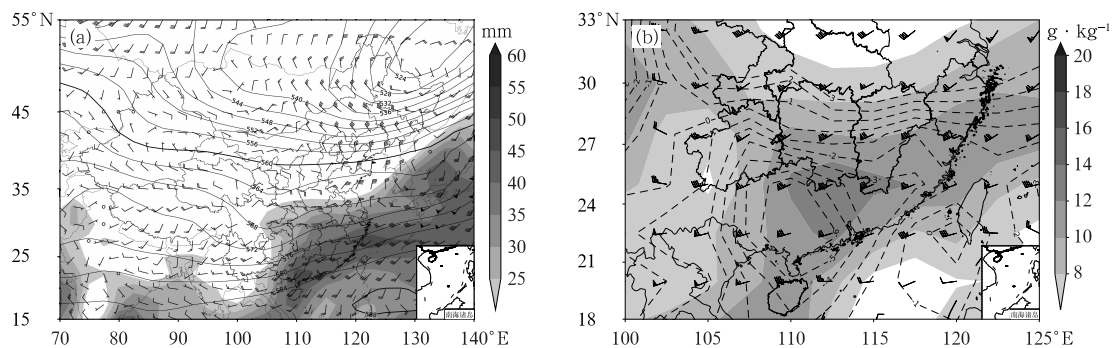


图7 2023年3月23日14时(a)500 hPa位势高度场(等值线,单位:dagpm)、850 hPa风场(风羽)和整层可降水量(阴影)和(b)最有利抬升指数(等值线,单位:℃)、500 hPa与1000 hPa垂直风切变(风羽)和850 hPa比湿(阴影)

Fig. 7 (a) The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa winds (barb) and the vertically-integrated precipitable water (shaded) and (b) the best lifting index (contour, unit:  $^{\circ}\text{C}$ ), vertical wind shear (barb) between 500 hPa and 1000 hPa, and 850 hPa specific humidity (shaded) at 14:00 BT 23 March 2023

东移加深;配合 850 hPa 切变线继续南压;同时从最有利抬升指数(BLI)可以看出(图 7b),华南沿海地区具有强烈的不稳定条件。低层西南气流携带着不稳定能量向东北方向爬升,斜升至 850~700 hPa 高度在江南、华南东部等地达到自由对流高度,与此同时,高空冷空气继续南下,500 hPa 温度槽逐渐东移南压,在江南等地出现显著的温度锋区,冷暖空气强烈对峙,与图 7b 中 BLI 梯度区相对应,不稳定条件增强。23 日上午对流在福建西北部至江西南部一带发展,以短时强降水为主;而后东移南压,在福建至广东一带与携带强烈不稳定能量的低空急流相遇,对流强烈发展,在显著的垂直风切变下(图 7b),对流组织化程度高,叠加强降水带来的拖曳作用,福建东部沿海地区出现 12 级以上极端雷暴大风。

23 日 20 时,南支槽东移至 100°E 附近,锋面位于江南南部至华南北部,华南等地仍具有较好的不稳定能量,广西出现显著的 BLI 负值中心,整层可降水量超过 50 mm,0~3 km 风垂直切变显著,傍晚至前半夜广西北部出现多个对流单体,局地小时降水量达 20~50 mm,并伴随 8~9 级雷暴大风和冰雹天气。

4 冷空气和沙尘活动

4.1 冷空气过程

2023 年 3 月,全国性冷空气过程主要有 2 次(表 3),分别发生在 10—13 日和 15—17 日,两次冷空气过程都是全国中等强度冷空气过程。第一次冷空气过程强度略强,影响范围更广,并且由于前期温度较高,此次过程造成我国中东部最大降温幅度普遍超过 8℃,其中内蒙古中东部、东北地区中部、华北东部等地部分地区降温超过 14℃。

第二次冷空气过程影响范围较小。由于 3 月中下旬环流形势调整,南支槽逐渐东移,我国水汽条件有所改善,此次冷空气过程伴随着明显的雨雪天气,其中河南西部出现大到暴雪、局部大暴雪,部分县(市)过程积雪深度普遍在 5 cm 以上,嵩县站最大深度达 26 cm,积雪深度破历史极值(国家气候中心,2023)。

4.2 沙尘天气过程

3 月主要有 4 次沙尘过程影响北方地区(表 4),

表 3 2023 年 3 月主要冷空气过程  
Table 3 Main cold front processes in March 2023

| 时段      | 冷空气强度           | 影响区域   | 过程影响概述                                                                                       |
|---------|-----------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10—13 日 | 北方强、南方中等、全国中等强度 | 全国大部地区 | 东北地区、内蒙古中东部、华北、西南地区东部、黄淮、江淮、江汉、江南、西南地区东部、华南东北部等地出现 5~10℃降温,其中内蒙古东北部、吉林、辽宁、山东等地部分地区降温幅度超过 12℃ |
| 15—17 日 | 全国中等强度          | 全国中东部  | 华北东部、西南地区东南部、黄淮、江淮、江南、西南地区东南部、华南北部等地出现 5~8℃降温,其中陕西南部、河南中部、湖北东部、河南、贵州、广西北部等地部分地区降温幅度超过 10℃    |

表 4 2023 年 3 月主要沙尘天气过程  
Table 4 Main sand-dust weather processes in March 2023

| 时段      | 过程类型 | 主要影响系统   | 扬沙和沙尘暴影响区域                                                                                                                                                                    |
|---------|------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 日     | 扬沙   | 蒙古气旋     | 新疆南部、内蒙古中西部、吉林中西部、辽宁西部等地出现扬沙或浮尘天气                                                                                                                                             |
| 9—12 日  | 扬沙   | 地面冷锋蒙古气旋 | 新疆东部和南部、内蒙古大部、甘肃、宁夏、青海东部、陕西、山西、辽宁、吉林、河北、北京、天津、山东西部和北部、河南、湖北北部、安徽北部等地出现扬沙或浮尘天气,其中新疆南部和东部、内蒙古中部、河北北部局地出现沙尘暴,新疆东部局地强沙尘暴                                                          |
| 13—15 日 | 扬沙   | 地面冷锋蒙古气旋 | 新疆南部、甘肃西部、内蒙古大部、宁夏北部、山西北部、河北中北部、北京、天津、吉林西部、辽宁西部、山东大部、河南中东部、江苏北部、安徽北部等地出现扬沙或浮尘天气                                                                                               |
| 19—24 日 | 强沙尘暴 | 地面冷锋蒙古气旋 | 新疆南部和东部、内蒙古、青海北部、甘肃、宁夏、陕西中北部、山西、河北、北京、天津、黑龙江、吉林、辽宁、河南、山东、江苏、安徽中北部、湖北北部、浙江北部、上海等地出现扬沙和浮尘天气,其中新疆南部、内蒙古中东部、河北北部、山西北部、北京、吉林西部、黑龙江西南部等地的部分地区出现沙尘暴,新疆南部、内蒙古中东部、河北北部、北京西北部等地局部出现强沙尘暴 |

分别发生在3月7日、9—12日、13—15日、19—24日,其中19—24日过程达到强沙尘暴级别。受蒙古气旋和地面冷锋影响,19—24日北方地区出现2023年以来强度最强、影响范围最广的沙尘过程,造成内蒙古、西北地区、华北、东北地区中南部等60多个城市的空气质量先后达到重度及以上污染。

### 4.3 3月19—24日强沙尘暴过程分析

此次沙尘过程是2023年以来强度最强、影响范围最广的一次过程,强度达到强沙尘暴级别,影响面积超过485万 $\text{km}^2$ ,覆盖20个省(自治区、直辖市)。19日,沙尘开始影响新疆;20—21日,自西向东影响甘肃、青海北部、内蒙古中西部、宁夏、陕西中北部、山西;22日,沙尘主体影响内蒙古中东部、河北、北京、天津、黑龙江、吉林、辽宁、山东、河南等地;23日沙尘向南传输至湖北、安徽、江苏、上海、浙江北部。过程强度达到强沙尘暴等级,为2000年以来3月第三强(表4)。

前期,蒙古国、我国内蒙古中西部和西北地区等

地戈壁荒漠地区受弱西北气流影响,冷空气弱、少雨多晴日,有利于太阳辐射积温,气温较常年同期显著偏高,进而地表土壤解冻、松动,为后续强沙尘暴过程的发生创造了有利起沙条件。

21日08时(图8a),随500 hPa高空槽的快速东移加深,蒙古国西南部、内蒙古西部等地高空从暖平流转为强烈的冷平流,同时槽前地面蒙古气旋强度显著增强、东移并向南发展,逐渐逼近我国内蒙古地区。从图9a可以看出,22日08时高空槽持续东移,在蒙古国东部至我国内蒙古东北部地区出现切断低压,等压线密集程度显著增强,与前一日相比850 hPa降温剧烈,风速超过 $20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (图9b)。大股冷空气在蒙古气旋后部大举南下,我国北方大部地区出现大风天气,内蒙古东部、黑龙江西南部、河北北部、北京西部阵风达9~10级,内蒙古锡林郭勒盟、赤峰市、兴安盟等地阵风达11~12级。大风为沙源区本地起沙和向下游远距离传输沙尘提供了有利的动力条件,强烈的大风卷起沙尘通过高空输送南下东移,在我国东北地区、华北、西北地区以及

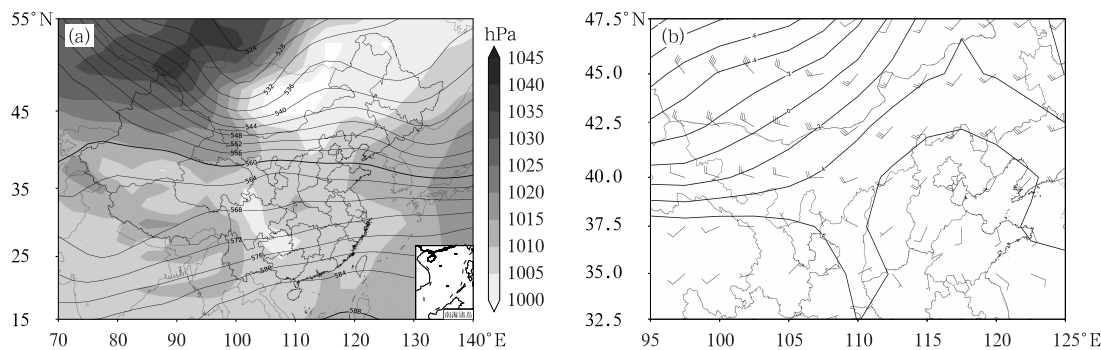


图8 2023年3月21日08时(a)500 hPa位势高度场(等值线,单位:dagpm)、海平面气压(阴影)和(b)850 hPa温度场(等值线,单位:°C)、风场(风羽)

Fig. 8 (a) The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm) with SLP (shaded) and (b) the 850 hPa temperature (contour, unit: °C) and winds (barb) at 08:00 BT 21 March 2023

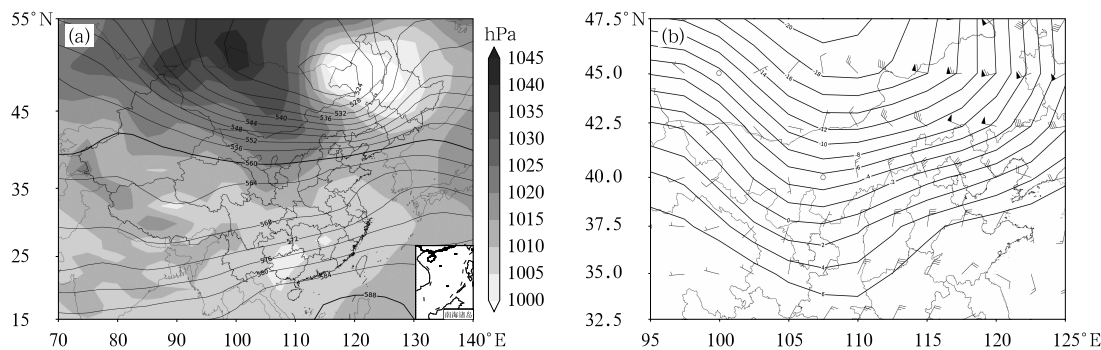


图9 2023年3月22日08时(a)500 hPa位势高度场(等值线,单位:dagpm)、海平面气压(阴影)和(b)850 hPa温度场(等值线,单位:°C)、风场(风羽)

Fig. 9 (a) The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm) with SLP (shaded) and (b) the 850 hPa temperature (contour, unit: °C) and winds (barb) at 08:00 BT 22 March 2023

黄淮、江淮地区沉降形成沙尘暴、扬沙、浮尘等天气。

## 5 其他灾害性天气——干旱

3月上中旬,随着冷空气活动减弱,华东、华中南部、华南等地气温快速回升,降水较常年同期偏少8成以上,上述地区自8日以来,气象干旱露头并快速发展,16日中等及以上气象干旱影响面积达到最大,受下半月降水影响上述地区干旱得到缓解。3月中旬,四川和贵州出现明显降水,当地干旱得到不同程度缓和或缓解,而云南由于持续温高雨少,气象干旱持续。截至月底,山东、安徽中西部、湖北东南部、四川南部部分地区、云南大部等地存在中等及以上气象干旱,局部特旱。干旱对云南、山东、广东、广西等地农业生产、人们生活造成不利影响,部分城市存在供水安全风险。由于2月中下旬以来鄱阳湖降水偏少明显,水位持续走低,6日,鄱阳湖星子站水位为6.99 m,仅高于历史最低水位0.53 m。广西桂林漓江水位持续走低,18—25日对旅游客船实施交通管制(国家气候中心,2023)。

致谢:感谢国家气象中心预报系统开放实验室宋文彬

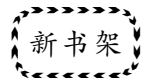
为本文提供月降水量、降水距平百分率和温度距平资料。

## 参考文献

- 关良,张涛,李鑫,2021. 2021年3月大气环流和天气分析[J]. 气象, 47(6):767-772. Guan L, Zhang T, Li X, 2021. Analysis of the March 2021 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 47(6):767-772(in Chinese).
- 国家气候中心,2023. 2023年3月中国气候影响评价[R/OL]. [https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni\\_china.php](https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php). National Climate Centre, 2023. Assessment of climate impact over China in May 2023[R/OL](in Chinese).
- 韩旭卿,张涛,2019. 2019年3月大气环流和天气分析[J]. 气象, 45(6):886-892. Han X Q, Zhang T, 2019. Analysis of the March 2019 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 45(6):886-892(in Chinese).
- 麦子,张涛,2022. 2022年3月大气环流和天气分析[J]. 气象, 48(6):794-800. Mai Z, Zhang T, 2022. Analysis of the March 2022 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 48(6):794-800(in Chinese).
- 周晓敏,张涛,2020. 2020年3月大气环流和天气分析[J]. 气象, 46(6):863-872. Zhou X M, Zhang T, 2020. Analysis of the March 2020 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 46(6):863-872(in Chinese).

(本文责编:何晓欢)

\*\*\*\*\*



### 《气象观测典型实例(2020—2021年)》

李良序 主编

该书对2020—2021年发生的暴雨、冰雹、雷暴大风、龙卷、台风、沙尘暴、寒潮大风、高温、暴雪、低能见度等灾害性天气,从观测的角度出发,利用天气雷达产品、风廓线雷达产品、地面观测产品、激光雷达产品、大气成分产品、积雪产品等进行监测分析,旨在发挥综合气象观测产品在灾害性天气中的监测应用效益,以便在应用过程中发现问题,不断地改进雷达观测技术与观测方法,改善观测产品的质量,切实发挥好防灾减灾第一道防线作用。该书可供气象观测业务从业人员、观测产品研发科研人员和气象产品服务人员使用,也可作为相关专业技术人员、天气预报人员参考使用。

16开 定价:180.00元

### 《强天气精细化监测预警关键技术研究》

周慧 蔡荣辉 等 编著

该书是基于编者的有关研究工作和国内外相关研究进展综合而成,目的在于介绍湖南省强天气精细化监测及预报预警关键技术研究进展,有效地提高对短时强降水、雷暴大风、冰雹等不同类型的强对流天气的快速识别与预报预警能力。全书介绍了天气雷达精细化协同探测技术研究,强对流灾害天气自动识别算法和快速智能识别技术研究,强对流灾害天气的发生发展机理研究,强对流灾害天气的预报预警关键技术研究,强对流灾害天气联防机制。该书作为强天气精细化监测预警关键技术研究最新进展,不仅可作为广大气象业务和服务人员用书,而且对于从事大气科学研究和教学的人员也有重要的参考价值,还可供相关部门在防灾减灾决策与指挥工作中参考。

16开 定价:198.00元

气象出版社网址:<http://www.qxcbs.com>, E-mail:qxcbs@cma.gov.cn

联系电话:010-68408042(发行部), 010-68407021(读者服务部)

传真:010-62176428