

安彪,唐健,2025. 2025 年 3 月大气环流和天气分析——寒潮造成山东大暴雪和南方地区首次强对流天气[J]. 气象, 51(6): 763-772. An B, Tang J, 2025. Analysis of the March 2025 Atmospheric Circulation and Weather[J]. Meteor Mon, 51(6): 763-772(in Chinese).

2025 年 3 月大气环流和天气分析 ——寒潮造成山东大暴雪和南方地区首次强对流天气*

安 彪 唐 健

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2025 年 3 月, 北半球极涡呈多极型分布, 强度偏强; 中高纬环流呈四波形, 亚洲环流较为平直, 南支槽强度偏强。全国平均气温为 5.3°C , 较常年同期偏高 0.5°C 。全国平均降水量为 28.3 mm , 较常年同期偏少 3.7% , 降水主要集中在黄淮、江南、华南地区等地, 北方地区降水量较常年同期偏多。月内共出现 2 次强降水、3 次强对流、2 次冷空气和 4 次沙尘天气过程。其中, 冷空气过程影响范围广, 降温幅度大, 月初在寒潮影响下, 山东出现大暴雪, 江南、华南地区出现年内首次强对流天气; 月末沙尘过程造成较大范围强沙尘暴天气。

关键词: 寒潮, 山东暴雪, 强对流, 沙尘

中图分类号: P448, P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2025.061701

Analysis of the March 2025 Atmospheric Circulation and Weather

AN Biao TANG Jian

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in March 2025 are as follows: The Northern Hemisphere polar vortex exhibited a multi-type distribution with enhanced intensity. The mid-high latitude circulation presented a four-wave pattern, while the Asian circulation remained relatively zonal. The southern branch trough was stronger than normal. The national average temperature was 5.3°C , 0.5°C higher than that in the same period of years. The national average precipitation was 28.3 mm , 3.7% lower than normal overall. The precipitation was mainly concentrated in the Yellow River and Huaihe River (Huanghuai) Region, the area south of the Yangtze River Region, South China and other places, while northern China received more precipitation than normal. During the month, there were two heavy precipitation events, three severe convections, two cold air episodes and four sand-dust weather processes in total. Among them, the cold air processes featured a wide range of impacts and a large cooling range. At the beginning of March, influenced by a cold wave, a severe snowstorm occurred in Shandong and the first severe convective weather event of the year took place in the Jiangnan and South China regions. Afterwards the sand-dust process at the end of the month incurred widespread strong sandstorm weather.

Key words: cold wave, Shandong snowstorm, severe convection, sand-dust

* 中国气象局创新发展专项研发项目(CXFZ2024J081)资助

2025 年 5 月 8 日收稿; 2025 年 6 月 19 日收修定稿

第一作者: 安彪, 主要从事天气预报检验工作. E-mail: anbiaonmc@163.com

通讯作者: 唐健, 主要从事天气预报技术研发工作. E-mail: tangjian@cma.gov.cn

引言

2025 年 3 月,全国平均气温偏高,平均降水量偏少;在冷空气影响下,雨雪天气及强对流过程频发,月初寒潮南下造成山东大暴雪和南方强对流天气。本文主要分析本月大气环流形势,以及在此形势下我国天气特点,并对主要天气过程成因及相应的主客观预报进行分析。

使用的数据包括:探空站观测数据、多源融合实况产品;数值天气预报模式资料、中央气象台智能网格预报产品以及 NCEP 再分析资料。文中所用时间为北京时。

1 天气概况

1.1 降水

3 月,全国平均降水量为 28.3 mm,较常年同期(29.4 mm)偏少 3.7%。从空间分布上看(图 1),降水主要集中在我国东南部,山东中部、河南中部、四川中部、重庆、江南、华南中东部、西藏东南部、云南西北部、台湾岛等地降水量在 50 mm 以上,其中江南、广东北部及台湾岛北部降水量在 100 mm 以上;全国其余大部地区降水量在 25 mm 以下。

与常年同期相比(图 2),内蒙古中东部、山西北部、青藏高原西部、川西高原、西北地区中部和东北部、黄淮北部等地的降水量偏多 1 倍以上,其中西藏

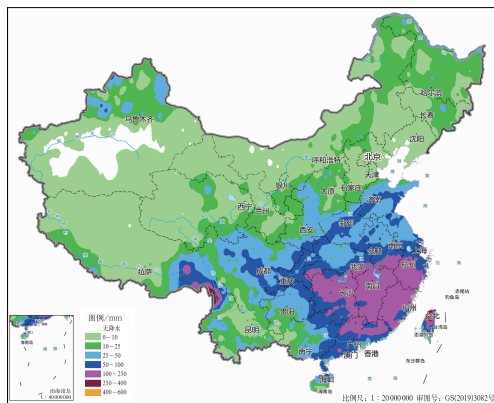
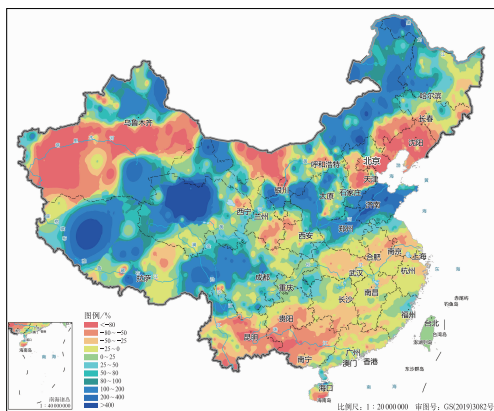


图 1 2025 年 3 月全国降水量分布
Fig. 1 Distribution of precipitation over China in March 2025



2 环流特征和演变

2.1 极涡呈多极型分布,强度偏弱

极涡一般是指位于对流层中上层且中心在极区的大尺度气旋性环流系统(顾思南和杨修群, 2006; 孙兰涛等, 2006), 其活动变化会对全球的大气环流、气候变化产生重要影响。2025年3月北半球极涡呈多极型分布, 3个极涡中心分别位于北美东北部、格陵兰岛以东洋面以及鄂霍次克海北部, 中心强度均低于 516 dagpm, 最低可达 508 dagpm(图 4a)。从平均位势高度距平来看, 3个极涡均明显偏弱,

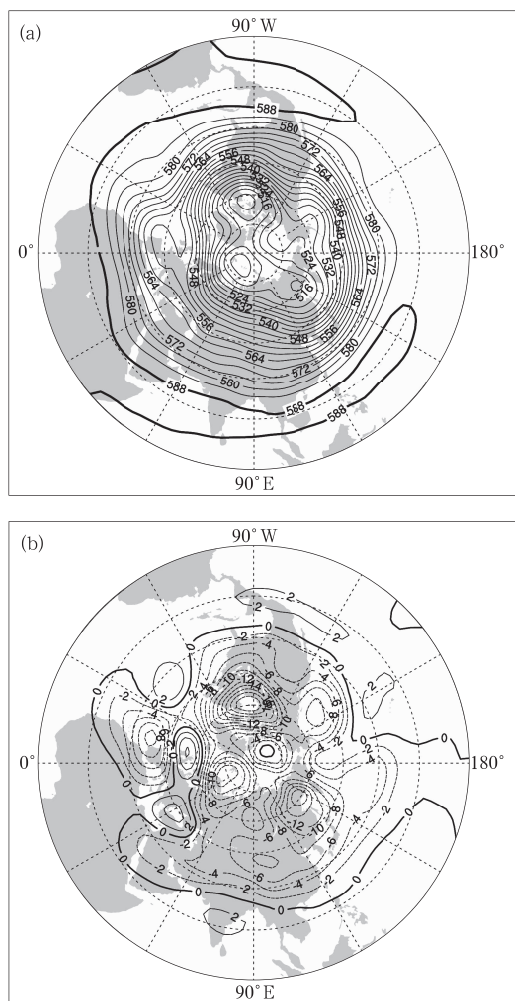


图4 2025年3月北半球500 hPa(a)平均位势高度和(b)距平(单位: dagpm)

Fig. 4 (a) Monthly average geopotential height and (b) its anomaly at 500 hPa in the Northern Hemisphere in March 2025 (unit: dagpm)

中心距平达 -22 dagpm。多极型的环流形势及偏强的极涡表明冷空气具有较强的活动能力, 位于鄂霍次克海北部的极涡系统持续活跃, 造成我国月内冷空气过程频发。

2.2 中高纬环流呈四波型, 南支槽较常年偏强

2025年3月中高纬环流呈现四波型, 与常年同期相当(麦子和张涛, 2022; 毛旭和张涛, 2023; 赵英珊和张涛, 2024), 除东欧槽、东亚槽、北美槽之外, 在东北太平洋还存在一个高空槽(图 4a), 4个高空槽对应明显的位势高度负距平(图 4b)。在东欧槽与东亚槽之间的浅脊宽阔平直, 使得冷空气活动整体偏弱。而东亚槽偏强且持续东移, 促使冷空气不断南下进入我国, 与偏强的南支槽前暖湿气流交汇, 导致我国强对流天气多发。

2.3 环流演变与我国天气

图 5 分别给出了 2025 年 3 月上旬、中旬、下旬欧亚地区 500 hPa 旬平均位势高度场分布。

上旬(图 5a), 欧亚大陆中高纬为“两槽一脊”的环流形势, 位于鄂霍次克海北部的低涡系统逐渐加深并向东南方向移动, 引导地面冷高压自蒙古国东北部进入我国。1—4 日, 低涡引导冷空气由我国东北地区进入黄淮地区, 上述环流形势符合典型的东路寒潮模式(寿绍文, 2014), 给我国带来一次大范围寒潮过程。此次过程虽然地面冷高压强度不强, 但由于过程前期南方地区气温显著偏高, 导致过程整体降温幅度大, 黄淮、江淮等地过程降温为 $10\sim 18^{\circ}\text{C}$, 江南地区过程降温最高达 20°C 以上, 且最高气温降温幅度较最低气温更显著。旬内, 南支槽位于青藏高原东南部, 东移过程中持续引导西南暖湿气流向东北方向推进, 与寒潮冷空气交汇, 在我国南方地区引发年内首次大范围强对流天气。在冷空气和南支槽共同影响下, 黄淮、江汉及江南地区北部出现较大范围降水, 累计降水量大, 其中山东西部和中北部、河南东南部等地出现暴雪到大暴雪、局地特大暴雪。9—10 日, 蒙古国东北部生成的低涡系统东移, 造成年内我国首场沙尘天气过程。

中旬(图 5b), 欧亚大陆中高纬继续维持“两槽一脊”的环流形势, 位于鄂霍次克海北部的低涡系统位置少变但强度有所减弱。位于西伯利亚中部的高压脊相较于上旬有所北抬, 东亚大槽也有所加深。从逐日演变上来看, 位于内蒙古北部的蒙古气旋逐

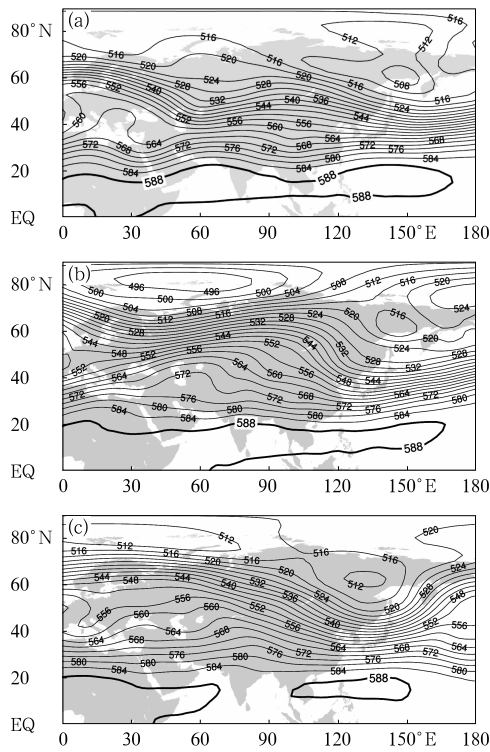


图 5 2025 年 3 月(a) 上旬,(b) 中旬,(c) 下旬
500 hPa 平均位势高度场(单位:dagpm)
Fig. 5 Average geopotential height at 500 hPa
in the (a) first, (b) second and (c) third dekads
of March 2025 (unit: dagpm)

渐发展并持续东移,引发了两次不同程度的沙尘天气,影响我国西北地区、华北等地。句中到句末,位于西伯利亚的高压脊不断北抬至贝加尔湖附近,导致环流经向度加大,引导冷空气南下至我国华南地区,引发了江南、华南等地的强对流天气。

下旬(图 5c),欧亚大陆中高纬地区为“一槽一脊”的环流形势,鄂霍次克海北部低涡系统相较于中旬位置偏西,整体强度加强。欧亚大陆中部中高纬地区受宽广的西北气流控制,有利于冷空气由西路进入我国,句末再次带来大范围寒潮过程,新疆、西北地区、内蒙古西部以及江南等地均大幅降温,新疆、内蒙古等地出现雨雪天气。受蒙古气旋及地面冷锋影响,句末新疆、内蒙古、甘肃等地出现一次强沙尘暴过程。

3 主要降水和强对流过程

3 月,我国分别出现了 1 次暴雪和 1 次暴雨(表 1)以及 3 次强对流过程(表 2),主要影响区域集中在南方地区。前 2 次强对流过程都是伴随全国大范围寒潮过程出现的,其中月初寒潮南下过程中造成山东大暴雪和南方大范围强对流天气,下面将对此次暴雪和强对流过程进行具体分析。

表 1 2025 年 3 月主要降水过程
Table 1 Main precipitation processes in March 2025

时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
1—3 日	低空切变线	宁夏、陕西北部、山西南部、河北南部、山东、河南、湖北北部、安徽北部、江苏北部等地出现中到大雪、雨夹雪或雨转雪,山东中北部和西部、河南东南部出现暴雪到大暴雪、局地特大暴雪,济南、淄博、泰安、潍坊、济宁、菏泽等地累计降水量 30~64 mm;山东中北部新增积雪深度 4~10 cm,淄博和滨州局地达 12~19 cm
12—15 日	南支槽,低空切变线	湖南东部和南部、江西、浙江西部和南部、福建中北部、广西东北部、广东北部等地部分地区累计降水量 50~120 mm,江西吉安、抚州,福建南平、三明等地局地 120~186 mm;浙江、福建、广西、广东等地局地出现 8~11 级雷暴大风;福建局地出现冰雹

表 2 2025 年 3 月主要强对流过程
Table 2 Main convective weather processes in March 2025

时段	主要影响系统	过程类型	影响区域及强度
2—4 日	高空槽、切变线	风雹降水混合型	重庆东部、湖南北部、湖北东南部、江西北部、安徽北部和南部、福建东部、广东北部、广西北部等地小时降水量 20~50 mm,湖南局地 70~88.8 mm;贵州东部、湖北中东部、湖南、江西、福建、广东北部、广西北部、四川中部、云南中西部等地局地出现 8 级以上雷暴大风或冰雹
13—15 日	高空槽、切变线	风雹降水混合型	湖南中南部、江西中南部、浙江南部、福建、广西、广东等地小时降水量 20~40 mm,局地达 65.5 mm(14 日 18—19 时,广东韶关);江西南部、福建、广东等地局地伴有 8~10 级雷暴大风和冰雹,最大风力超过 12 级
26—28 日	高空槽、切变线	风雹降水混合型	安徽、江西北部、浙江中南部等地小时降水量 20~40 mm,局地达 88.6 mm(27 日 15—16 时,江西宜春);四川东部、重庆中北部、湖北、安徽、江西北部、浙江等地部分地区伴有 8~10 级雷暴大风和小冰雹,最大风力达 11~12 级

3.1 3月1—3日山东大暴雪过程分析

3月1—3日,山东经历了一次由强冷空气南下与黄淮气旋剧烈交汇引发的极端暴雪天气过程。此次过程受欧亚大陆中高纬“两槽一脊”环流形势主导:西伯利亚强冷涡分裂冷空气沿贝加尔湖至华北南下(图6a),与受南支槽增强驱动并移出的西南涡后部冷空气在山东上空形成锢囚。南支槽增强导致南方暖湿气流不断向北输送,黄淮地区925~700 hPa西南风急流风速均在 $12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上,且存在明显风切变(图6a),比湿在 $6\sim 11\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。地面气旋北部强冷空气自东北向西南推进(图6b),低空冷垫与南方暖湿气流在黄淮地区形成显著的冷暖交汇区(图6b),引发局地暴雪,山东中北部累计降雪量达 $10\sim 39.3\text{ mm}$ (图7a),新增积雪深度 $4\sim 10\text{ cm}$,淄博和滨州局地达 $12\sim 19\text{ cm}$ 。山东、河南共有85个国家气象观测站日降水量突破当地3月历史极值。

本次大范围雨雪过程预报中,模式预报在中、短期均较为稳定,中期时效预报员对黄淮、江淮等地雨雪天气过程预报较为准确。基于多源融合观测资料、全球和中尺度确定性和集合数值天气预报模式结果、中央气象台智能网格预报等,短期时效内预报员对降水落区、降水量级的预报与实况均较为接近,但对于山东中部和南部、河南南部雨雪相态的精细化预报不够准确,导致降雪量和降雪范围预报均较实况偏小(图7b)。全球模式对于山东积雪深度的预报在 2 cm 左右,与实况($4\sim 10\text{ cm}$)相比明显偏低,除了降雪量预报偏差导致的积雪深度预报偏低

外,过程前期异常高温导致地温升高,对积雪深度预报也有一定的影响。

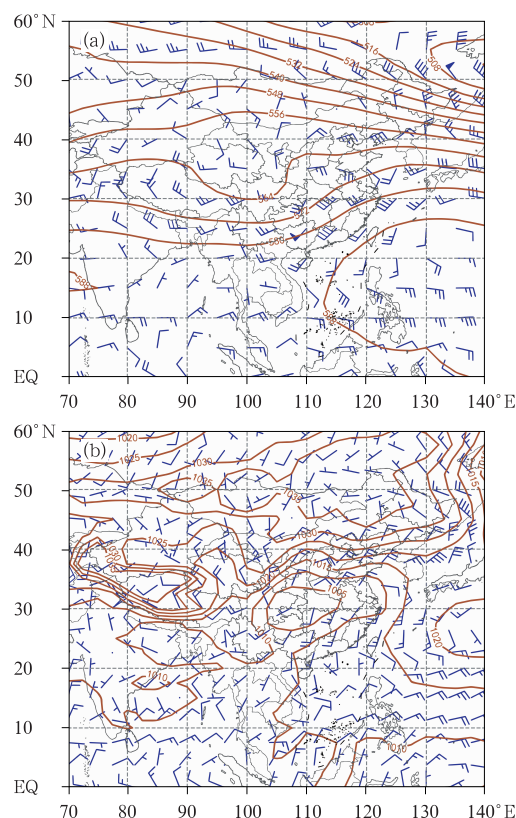


图6 2025年3月2日08时(a)500 hPa位势高度(等值线,单位:dagpm)和850 hPa风场(风羽), (b)海平面气压(等值线,单位:hPa)和10 m风场(风羽)

Fig. 6 Geopotential height (contour, unit: dagpm) at 500 hPa and wind field (barb) at 850 hPa, (b) sea surface pressure (contour, unit: hPa) and 10 m wind field (barb) at 08:00 BT 2 March 2025

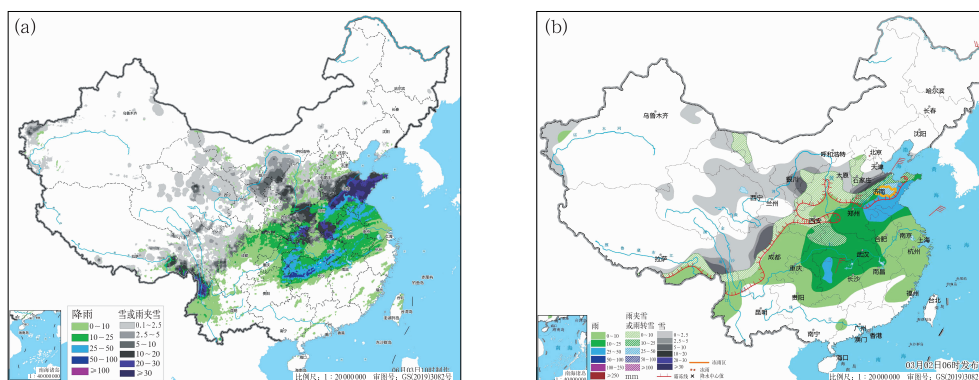


图7 2025年3月2日08时至3日08时24 h累计降水量(a)实况和(b)2日08时主观预报
Fig. 7 24 h accumulated precipitation from 08:00 BT 2 to 08:00 BT 3 of (a) observation and (b) forecasting initiated at 08:00 BT 2 March 2025

3.2 3月2—4日南方强对流过程分析

2—4日,受高空槽和低空切变影响,南方地区出现大范围强对流天气。江南、华南北部和东部等地出现不同程度的短时强降水,大部分地区小时降水量在20~30 mm,局地30~50 mm,有13个站次在50 mm以上,最大小时降水量达88.8 mm(湖南湘西),局地伴有8~10级雷暴大风和冰雹,最大风力超过12级(表2),最大冰雹直径达4~6 cm。

从环流形势上看(图6),此次过程主要受北方冷空气和南方暖湿气流的叠加影响,基本符合高空冷平流强迫类强对流天气的配置(许爱华等,2014)。过程前期,受南支槽和高原槽影响,在江南、华南地区东部等地暖湿气流发展旺盛。鄂霍次克海北部低涡分裂冷空气由我国东北地区南部南下至华南北部及黄淮地区,冷暖气流交汇,在低层形成明显切变,为强对流天气发生发展提供了有利条件。以湖南怀化站为例(图8a),2日20时对流有效位能(CAPE)达到了 $429.1 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,抬升指数(LI)为 -1.62°C ,抬升凝结高度和自由对流高度不高,且二者差距不大。上述不稳定能量和抬升条件均有利于强对流天气触发,2日夜间,湖南、湖北、江西等地均出现强对流天气,湖南北部和江西北部局地出现冰雹及10级以上的雷暴大风,最大小时降水量达88.8 mm。3日,随着高空槽东移和切变线南压,锋面系统进入到华南地区,环境的水汽条件和能量条件进一步增强。从广东清远站探空(图8b)可见,3日20时CAPE为 $534.3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,LI为 -2.44°C ,抬升凝结高度和自由对流高度均在1500 m以下。受低空西南暖湿气流的

影响,850 hPa比湿达 $10 \sim 12 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,水汽条件良好。贵州、广东、福建等地发生强对流天气,以短时强降水和8级以上雷暴大风为主,局地伴有冰雹。

高分辨率区域数值模式预报产品及其释用是强

对流天气预报业务的主要技术支撑(郑永光等,2015;俞小鼎和郑永光,2020)。从雷达组合反射率因子实况和预报对比(图9)可见,整体上,CMA-GFS全球模式预报回波强度偏弱,难以准确刻画局地强对流系统;CMA-MESO(3 km)高分辨率区域模式较全球模式在回波强度上表现较好,但强回波位置偏北、偏西。从探空实况和预报对比来看,2日20时湖南怀化站(图8a)CAPE值为 $429.1 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,CMA-GFS预报(图10a)则为 $615.9 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,CMA-MESO(3 km)预报(图10b)为 $704.9 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,均较实况偏高,且有更大的对流抑制能量(CIN),反映模式中能量尚未释放,或由于模式预报了较实况更大的CIN而导致其无法突破CIN进而激发对流,从湿度廓线看,中层也较实况偏干,不利于对流触发;3日08时广东清远站(图8b)CAPE值为 $534.3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,CMA-GFS预报(图10c)为 $376.8 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,较实况偏低,而CMA-MESO(3 km)预报(图10d)为 $551.4 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,与实况值较为接近,然而低层湿度预报较实况也偏低。总体而言,全球模式和中尺度模式对此次强对流过程均有所体现,但预报对流的系统性和组织化程度均较实况偏弱,本次强对流过程虽具备中低层急流条件,但热力不稳定不是很强,使得模式难以准确预报对流强度和位置。

4 冷空气和沙尘活动

4.1 冷空气过程

3月我国共有2次大范围冷空气过程(表3),较常年同期(3.6次)偏少(国家气候中心,2025)。2次过程均为大范围寒潮过程,过程最大降温幅度均在 20°C 以上,且风力较大。

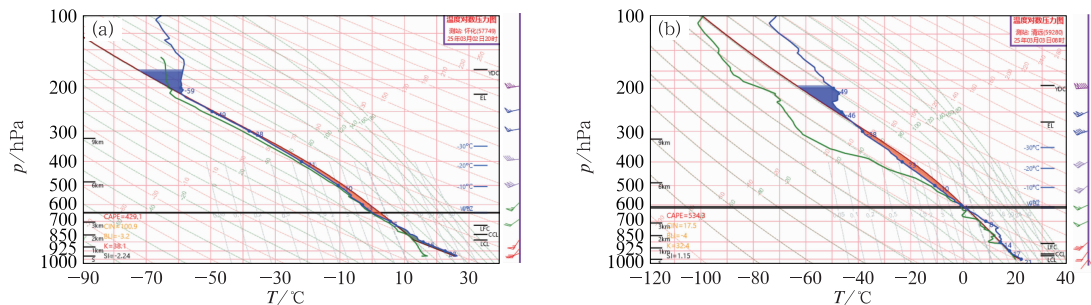


图8 2025年3月(a)2日20时湖南怀化站,(b)3日08时广东清远站探空观测

Fig. 8 $T\text{-}\ln p$ at (a) Huaihua Station at 20:00 BT 2 and (b) Qingyuan Station at 08:00 BT 3 March 2025

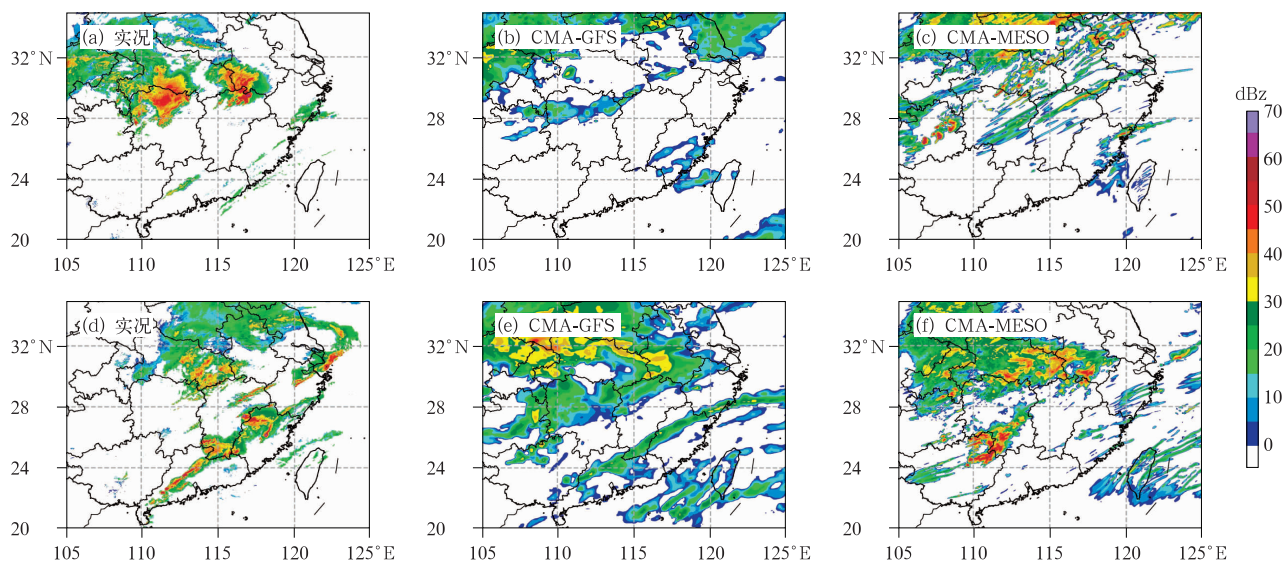


图9 2025年3月(a~c)2日20时,(d~f)3日08时雷达组合反射率因子实况和模式24 h时效预报

Fig. 9 Radar composite reflectivity factor of observation and 24 h forecasting of models at (a~c) 20:00 BT 2 and (d~f) 08:00 BT 3 March 2025

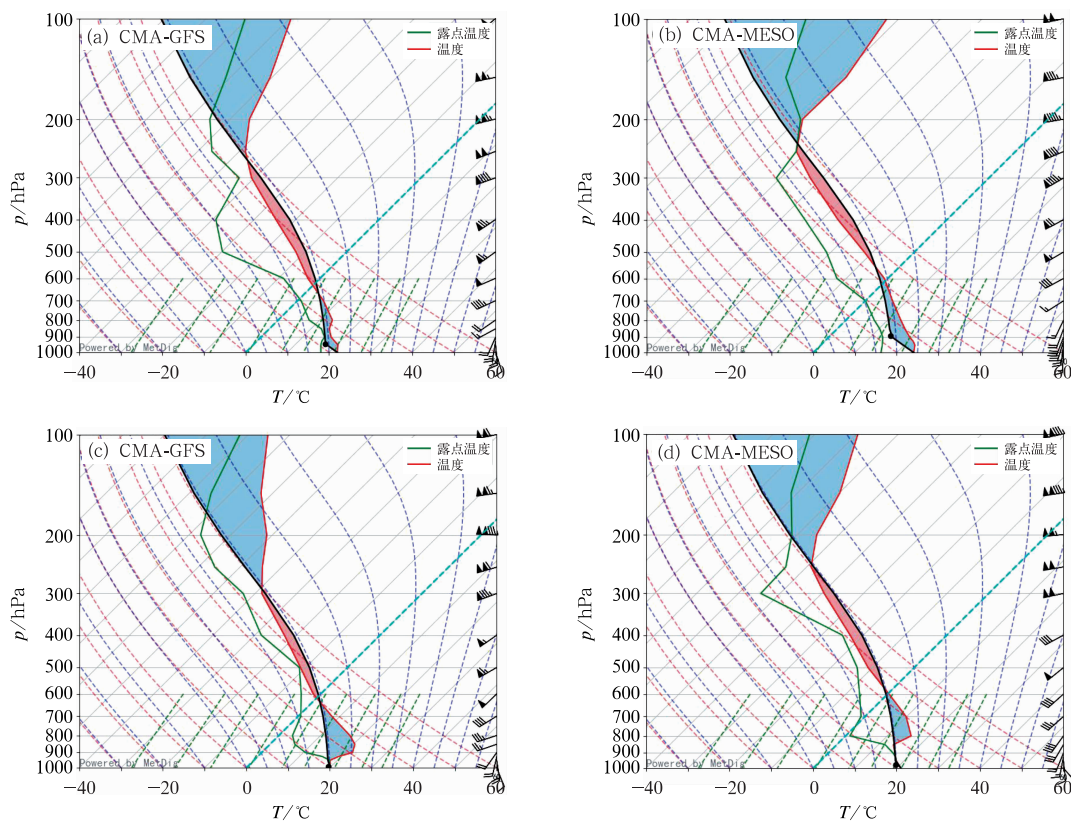


图10 2025年3月(a,b)2日20时湖南怀化站,(c,d)3日08时广东清远站模式预报探空

Fig. 10 T - $\ln p$ forecasted by models at (a, b) Huaihua Station at 20:00 BT 2 and (c, d) Qingyuan Station at 08:00 BT 3 March 2025

4.2 沙尘

2月下旬起,蒙古高原气温回升、降水减少和裸

露地表持续干燥,使得近地表沙尘在强风作用下极易扬起。以2023年3—4月为例,蒙古国沙尘对我国北方沙尘浓度贡献超过了42%(Chen et al, 2023)。

蒙古气旋和冷锋后的强烈北风为起沙及沙尘跨境传输提供了便利条件,沙尘一路向南影响下游地区。3月共有4次沙尘天气过程影响我国(表4),前3次均为扬沙天气过程,第4次为强沙尘暴天气过程。

沙尘天气过程总次数较2000年以来同期(3.5次)略偏多,首次出现日期较2000年以来平均日期(2月13日)偏晚24天。

表 3 2025 年 3 月主要冷空气过程
Table 3 Main cold air processes in March 2025

时段	强度	影响区域	降温	大风
1—3 日	寒潮	中东部大部地区	陕西、山西、北京、天津、内蒙古东南部、辽宁西部、吉林、黑龙江东部以及河南、山东、江苏、安徽、湖北、湖南、江西、浙江等地过程降温 10~18℃,湖北东部、湖南、江西北部、安徽中南部、江苏南部、上海、浙江北部等地降温达 20℃以上	北方大部地区出现 6~9 级大风,局地风力达 10~12 级
25—29 日	寒潮	西北、江汉、江淮和江南地区	西北地区东部、江汉、江淮、江南及西南地区东部等地过程最大降温幅度达 20℃以上,甘肃中部、宁夏南部、陕西南部、四川东部、重庆东部、贵州中东部、湖北大部、湖南中北部、江西北部、安徽南部、浙江大部等地降温 24~28℃	西北地区、华北、黄淮、江汉、江淮西部、江南北部及新疆、内蒙古、辽宁等地出现大范围大风,阵风风力达 7 级以上,新疆北部和东部、内蒙古中西部、河北北部、北京西部、天津北部、辽宁西部等地阵风风力 9~13 级,新疆哈密、吐鲁番局地 14~15 级

表 4 2025 年 3 月主要沙尘过程
Table 4 Main sand-dust weather processes in March 2025

时段	过程类型	主要影响系统	影响范围
9—10 日	扬沙	蒙古气旋	甘肃西部、宁夏中北部、内蒙古西部和东南部、黑龙江西南部、吉林中西部、辽宁西部等地出现扬沙或浮尘,其中,内蒙古雅布赖、甘肃民勤出现沙尘暴
10—13 日	扬沙	蒙古气旋、地面冷锋	西北地区、华北、黄淮、四川东北部以及东北地区等地的部分地区出现扬沙和浮尘,其中新疆东部和南部、甘肃中部、内蒙古西部等地局地出现沙尘暴,新疆若羌、吐鲁番和内蒙古海力素、吉兰泰出现强沙尘暴
22—25 日	扬沙	蒙古气旋、地面冷锋	西北地区、华北、黄淮、辽宁西部等地的部分地区出现扬沙或浮尘,新疆南部和东部、内蒙古中西部的部分地区出现沙尘暴,内蒙古雅布赖、吉兰泰出现强沙尘暴
25—28 日	强沙尘暴	蒙古气旋、地面冷锋	西北地区、华北、黄淮、四川盆地等地出现扬沙或浮尘,新疆南疆盆地大部出现沙尘暴或强沙尘暴,内蒙古西部等地出现沙尘暴,拐子湖出现强沙尘暴

10—13 日,受蒙古气旋和地面冷锋影响,在我国北方地区出现明显沙尘天气,其中,新疆东部和南部、内蒙古西部等地部分地区出现了沙尘暴,最低能见度不足 1 km,是我国今年第一次大范围沙尘天气过程。从环流形势上看,10 日傍晚蒙古气旋开始发展,此时内蒙古西部地区近地面西风较为强盛。11 日 08 时,500 hPa 上(图 11a),蒙古国北部存在明显的西风槽,此时蒙古气旋位于蒙古国北部,大风区向东南方向移动,最大风力达 $16\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,沙尘区主要集中在内蒙古中部、山西北部 and 河北西北部。随后蒙古气旋逐渐发展并持续东移,促使沙尘区进一步向东南方向移动(图 11b)。此次过程沙源区范围主要为蒙古国和我国内蒙古西部的戈壁沙漠,预报

难点主要集中在对沙源区下垫面起沙条件和动力条件的综合分析。对于此次过程,前期气温偏高,较强冷空气南下,提供了较好的起沙动力条件,但前一年夏秋季节植被长势情况较好保留大量根茎,对起沙有一定的抑制作用。

5 其他灾害性天气

5.1 干 旱

3 月上旬的雨雪天气使得华南和长江中下游等地前期的气象干旱得到一定程度缓解,但下旬起南方部分地区干旱有所发展。至月底,广西大部、云南

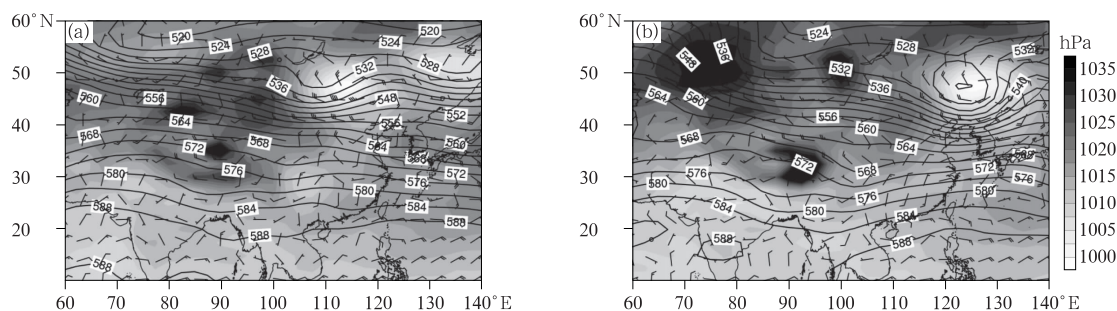


图 11 2025 年 3 月 (a) 11 日 08 时, (b) 12 日 08 时 500 hPa 位势高度 (等值线, 单位: dagpm)、850 hPa 风场 (风羽) 和海平面气压 (阴影)

Fig. 11 Geopotential height (contour, unit: dagpm) at 500 hPa, wind field (barb) at 850 hPa and sea level pressure (shaded) at (a) 08:00 BT 11 and (b) 08:00 BT 12 March 2025

东部、江苏南部、安徽东南部、河北东南部等地存在中度及以上气象干旱。

5.2 大 雾

3 月主要发生两次海雾过程。10—12 日, 黄海大部、长江口及杭州湾附近海域、东海西部、福建沿海、台湾海峡出现能见度不足 1 km 的大雾, 黄海东部沿岸海域、东海西部部分海域出现能见度不足 500 m 的浓雾。另外, 11 日和 12 日的早晨时段, 江苏中北部、山东南部、河北南部等地的部分地区出现大雾, 局地出现能见度不足 50 m 的特强浓雾。25—27 日, 黄海南部、长江口及杭州湾附近海域、东海西部、福建沿海、台湾海峡出现能见度不足 1 km 的大雾。

6 结 论

2025 年 3 月全国平均降水量为 28.3 mm, 较常年同期偏少 3.7%, 空间分布不均, 主要集中在江南、华南地区; 全国平均气温为 5.3℃, 较常年同期偏高 0.5℃, 呈现“东暖西冷”的特征。

3 月我国主要受低涡、地面冷锋及南支槽的影响较大, 造成冷空气过程和强对流天气频发。月内共出现 2 次寒潮过程, 具有范围广、降温明显的特点, 最大降温幅度超过 20℃, 其中月初的寒潮过程造成了山东大暴雪及年内首次强对流过程。对于山东大暴雪预报, 对雨雪相态转换的精细化预报难度较大, 导致降雪量预报明显偏小, 积雪深度预报明显偏低。3 月共出现 3 次强对流过程, 月初的强对流过程主要影响区域为江南、华南等地, 小时降水量较大, 伴有冰雹和大风。对于此次强对流过程预报,

CMA-GFS 全球模式和 CMA-MESO(3 km) 高分辨率区域模式对于雷达回波的预报较实况偏差明显, 需进一步分析成因, 改进预报效果。

致谢:感谢国家气象中心林建、张峰、张小雯、麦子、安林昌为本文提供的指导及数据支持。

参考文献

- 顾思南, 杨修群, 2006. 北半球绕极涡的变异及其与我国气候异常的关系[J]. 气象科学, 26(2): 135-142. Gu S N, Yang X Q, 2006. Variability of the northern circumpolar vortex and its association with climate anomaly in China[J]. J Meteor Sci, 26(2): 135-142(in Chinese).
- 国家气候中心, 2025. 2025 年 3 月中国气候影响评价[R/OL]. <http://cmdp.ncc-cma.net/influ/monichina.php>. National Climate Centre, 2025. Impact Assessment of March 2025 in China[R/OL]. <http://cmdp.ncc-cma.net/influ/monichina.php>(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).
- 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).
- 寿绍文, 2014. 天气学(第 2 版)[M]. 北京: 气象出版社. Shou S W, 2014. Synoptic Meteorology[M]. 2nd ed. Beijing: China Meteorological Press(in Chinese).
- 孙兰涛, 吴辉碁, 李响, 2006. 对北极极涡的认识[J]. 极地研究, 18(1): 52-62. Sun L T, Wu H D, Li X, 2006. Our understanding of arctic vortex[J]. Chin J Polar Res, 18(1): 52-62(in Chinese).
- 许爱华, 孙继松, 许东蓓, 等, 2014. 中国中东部强对流天气的天气形势分类和基本要素配置特征[J]. 气象, 40(4): 400-411. Xu A H, Sun J S, Xu D B, et al, 2014. Basic synoptic situation classification and element character of severe convection in China[J].

Meteor Mon, 40(4):400-411(in Chinese).

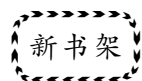
俞小鼎,郑永光,2020. 中国当代强对流天气研究与业务进展[J]. 气象学报, 78(3):391-418. Yu X D, Zheng Y G, 2020. Advances in severe convective weather research and operational service in China[J]. Acta Meteor Sin, 78(3):391-418(in Chinese).

赵英珊,张涛,2024. 2024 年 3 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 50(6):770-776. Zhao Y S, Zhang T, 2024. Analysis of the March 2024 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 50(6):770-776(in Chinese).

郑永光,周康辉,盛杰,等,2015. 强对流天气监测预报预警技术进展[J]. 应用气象学报, 26(6):641-657. Zheng Y G, Zhou K H, Sheng J, et al, 2015. Advances in techniques of monitoring, forecasting and warning of severe convective weather[J]. J Appl Meteor Sci, 26(6):641-657(in Chinese).

Chen S Y, Zhao D, Huang J P, et al, 2023. Mongolia contributed more than 42% of the dust concentrations in northern China in March and April, 2023[J]. Adv Atmos Sci, 40(9):1549-1557.

(本文责编:张芳)



《中国台风外场观测科学试验》

雷小途 赵兵科 汤杰 主编

该书对近 20 年中国在台风外场观测领域的发展历程和取得的主要成就进行了较系统的概括和总结,并对未来 40 年中国台风外场观测的发展远景进行了展望。全书分为 6 章,中国在防台减灾中所面临的困境与对策,描述了人们对台风结构的认知历程,对美国飓风飞机探测及国际科学试验进行了介绍,概述了中国台风外场观测实践,对中国台风科学试验国际合作方面的情况进行了介绍,对未来中国台风外场观测业务进行了展望。

16 开 定价:120.00 元

《2023 年汛期优秀气象服务典型案例》

中国气象局应急减灾与公共服务司

中国气象局公共气象服务中心 组编

该书汇编了 2023 年汛期优秀气象服务典型案例,共收录了全国 31 个省(区、市)气象部门和中国气象局相关直属单位的 42 个典型案例,包括《“23·7”极端强降雨过程应对情况》《“杜苏芮”强降雨及海河“23·7”流域性特大洪水气象服务案例》《预警先导十递进服务 以精准预报和精细服务践行“人民至上、生命至上”》《上下联动齐发力 电力抢修保支撑》等优秀案例,每个案例包括基本情况、监测预报预警情况、气象服务情况、防灾减灾效益、经验与启示等方面,凝练总结了各级气象部门为各行各业做好气象服务、助力防灾减灾的宝贵经验,具有一定的参考价值。该书是气象部门气象服务工作的史料,也是气象部门相关科研业务人员的参考读物。

16 开 定价:90.00 元

《气候紧急状态——碳减排与碳中和的科学逻辑与国际共识》

方修琦 编著

该书依照“碳排放-碳循环-温室效应-全球变暖-人类安全风险-碳减排-国际合作”的科学逻辑,介绍了国际社会关于全球气候变化问题已达成政治共识的主流科学认识。重点阐述了人类活动导致全球变暖的基本事实和未来气候变化情景,突出了全球气候变化带来的安全风险,强调了采取无悔行动及国际合作来应对全球气候变化的必要性和可行性。该书可作为公众气候变化和“双碳”教育的普及读物。

16 开 定价:98.00 元

《“双碳”目标下清洁能源气象服务丛书——江苏风能资源气象监测评估研究》

陈兵 陈燕 杨杰 孙佳丽 著

风能资源是一种重要的清洁能源,其开发利用是实现碳达峰碳中和目标的重要途径之一。江苏省是我国新能源战略版图中重要的风能开发利用基地,该书基于多年的监测、评估和服务工作,系统介绍了江苏省风能资源的基本概况、气象观测、特征分析、数值模拟与评估、影响风能资源开发利用的高影响天气,给出了多个风电开发专业气象服务的典型案例,可以为各级政府及相关行业决策部门在制定风电开发相关政策时提供参考,也可供气象、电力、风机制造等领域的科技人员参考使用。

16 开 定价:210.00 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