

郭楠楠,林建,2024. 2024 年 5 月大气环流和天气分析[J]. 气象,50(8):1024-1032. Guo N N,Lin J,2024. Analysis of the May 2024 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,50(8):1024-1032(in Chinese).

2024 年 5 月大气环流和天气分析^{*}

郭楠楠 林 建

国家气象中心,北京 100081

提 要: 2024 年 5 月北半球极涡偏单极型分布,强度偏强;中高纬完成了从冬季三波型向夏季四波型的转换,环流呈四波型,欧亚环流经向度较大,副热带高压较常年同期偏强、偏西、偏北,南支槽较常年同期偏弱。全国平均气温为 17.7℃,较常年同期偏高 1.2℃。全国平均降水量为 69.5 mm,较常年同期偏少 1%。月内,共发生 5 次区域性暴雨天气过程,南海夏季风于 5 月第 6 候(5 月 26 日)爆发,较常年(5 月第 4 候)偏晚 2 候。此外,发生 3 次强对流过程且局地遭遇风雹灾害,北方地区出现 2 次沙尘过程。

关键词: 大气环流,暴雨,沙尘,强对流

中图分类号: P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2024.070801

Analysis of the May 2024 Atmospheric Circulation and Weather

GUO Nannan LIN Jian

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general circulation in May 2024 are that the polar vortex in the Northern Hemisphere was partially mono-polar with stronger intensity than usual. The 500 hPa geopotential height presented the distribution of a four-wave pattern in middle-high latitudes of the Northern Hemisphere, which means that the circulation had transformed from a three-wave pattern in winter into a four-wave pattern in summer, and the meridional degree of the Eurasian circulation was relatively high. The western Pacific subtropical high was stronger and located more westerly and northerly than that in normal years, while the south branch trough was weaker than usual. The monthly mean temperature across China in May was 17.7℃, 1.2℃ warmer than normal. The monthly mean precipitation was 69.5 mm, which is 1% less than normal. During this month, five regional torrential rain processes occurred in China, but the South China Sea summer monsoon erupted in the sixth pentad (May 26), 2 pentads later than the normal onset time in the fourth pentad in May. In addition, three severe convection weather events occurred this month, making the hit areas suffer from gales and hailstorm. Moreover, the northern part of China was troubled by two sand-dust events in this month.

Key words: atmospheric circulation, torrential rain, sand-dust, severe convection

^{*} 国家重点研发计划(2021YFC3000901)和中国气象局水文气象重点开放实验室开放研究课题面上项目(23SWQXM031)共同资助

2024 年 6 月 26 日收稿; 2024 年 7 月 8 日收修定稿

第一作者:郭楠楠,主要从事天气预报技术研发工作. E-mail:gnnfighting@163.com

1 天气概况

1.1 降 水

2024 年 5 月,全国平均降水量为 69.5 mm,与常年同期(70.3 mm)相比偏少 1%,海南为 1961 年以来历史同期最多。从图 1 空间分布上来看,东北地区东部、江淮南部、江汉西部和南部、江南、华南以及西南地区大部累计降水量超过 100 mm,其中福建北部和南部、广东大部、广西大部、海南、贵州西南部等地在 250 mm 以上,广西南部、广东东部和南部沿海、海南岛中东部等地降水量超过 400 mm,部分地区超过 600 mm。监测显示,全国共有 6 个国家级气象站出现极端日降水量事件,其中,5 月 4 日广东斗门站日降水量达到 395.6 mm,5 月 30 日海南珊瑚站日降水量高达 629.3 mm(国家气候中心,2024)。全国其余大部分地区降水量在 50 mm 以下,其中,内蒙古中部和西部、新疆南疆盆地、青海西北部、甘肃北部、西藏西部等地不足 10 mm,局部地区全月无降水。

从降水量距平场可见(图 2),东北地区中部、内蒙古东部、新疆东部和中部偏南地区、西藏北部、青海北部和西南部、华南南部沿海、海南及西南地区东部等地降水量较常年同期偏多 5 成至 2 倍,局地偏多 2 倍以上。全国其余大部地区降水量较常年同期偏少,其中内蒙古北部和中西部、新疆西南部和东南部、甘肃北部、青海西北部、西藏西部和东南部、陕西大部、华北北部和中南部、西南地区东部及华北大

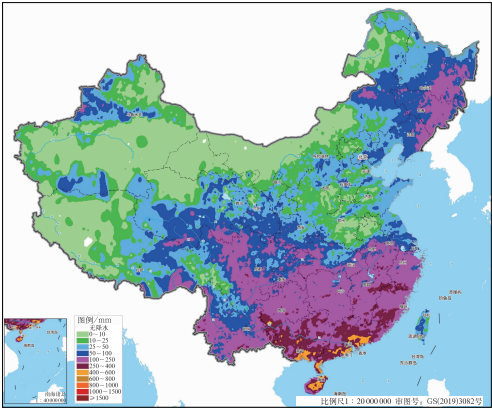


图 1 2024 年 5 月全国降水量分布
Fig. 1 Distribution of precipitation over China in May 2024

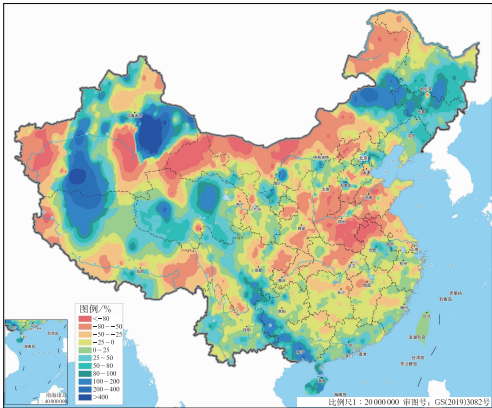


图 2 2024 年 5 月全国降水量距平百分率分布
Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage over China in May 2024

部、黄淮、江淮大部等地偏少 2 至 8 成,局部偏少 8 成以上。西南冬春连旱缓解,黄淮、江淮干旱持续。

1.2 气 温

2024 年 5 月,我国整体呈暖干特征,全国平均气温 17.7℃,与常年同期(16.5℃)相比偏高 1.2℃,为 1961 年以来第一高,内蒙古、甘肃、宁夏和山西均为 1961 年以来历史同期第一高,新疆、青海和陕西均为第二高。从图 3 全国平均气温距平的空间分布来看,相较常年同期,内蒙古中西部、西藏北部、西北地区大部、华北大部、黄淮、江汉、四川东部等地偏高 1~2℃,西北地区大部、内蒙古中西部、华北西部、黄淮中部等地偏高 2~4℃,局部偏高 4℃以上;东北地区中北部、四川中西部、贵州大部、江南南部及华南大部等地偏低 0.5~1℃,局地偏低 2℃以上。监测

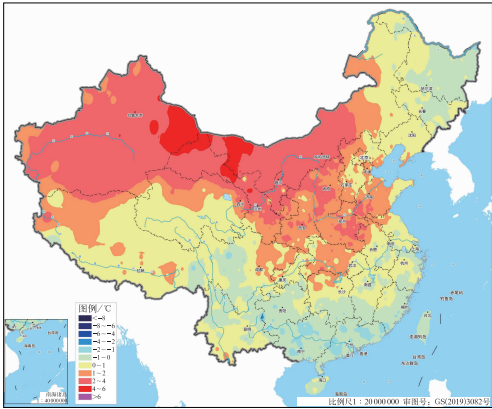


图 3 2024 年 5 月全国气温距平分布
Fig. 3 Distribution of temperature anomaly over China in May 2024

结果显示,5月全国共有云南耿马(35.9℃)、云南西盟(34.9℃)、云南孟连(35.8℃)3个国家气象站日最高气温达到或突破极端阈值(国家气候中心,2024)。

2 环流特征和演变

2.1 环流特征

2024年5月北半球平均位势高度场及距平场的空间分布如图4所示,北半球环流形势相比常年平均具有以下特点。

2.1.1 极涡偏单极型分布,强度偏弱

5月北半球极涡偏单极型分布(图4a),极涡主体偏向东半球,从极地向大陆偏移明显。极涡中心位于新地岛以东地区,中心强度低于528 dagpm。与2023年相比(李妮娜和林建,2023),极涡的强度偏弱,且形态特征差异较大。从500 hPa位势高度距平场上看(图4b),极涡中心附近的位势高度为负距平,且负距平中心小于-10 dagpm,这表明极涡的强度较历史同期相比显著偏强。

2.1.2 中高纬环流呈四波型,副热带高压较常年偏西、偏强

5月北半球500 hPa中高纬环流呈四波型分布,4个长波槽分别位于欧洲东部、亚洲东岸、北美西部和北美东部(图4a),标志着冬季三波型向夏季四波型转换完成。从距平场可以看出(图4b),受极涡系统的影响,欧洲东部大槽相较历史同期显著偏强,而亚洲东岸槽区为正距平,表明东亚大槽较历史同期偏弱。欧洲东部槽和东亚大槽之间为宽广的高压脊区,位势高度正距平中心值大于8 dagpm,强度较常年明显偏强,我国北方大部分地区处于蒙古高空脊区,欧亚整体的环流经向度较大。偏弱的东亚大槽和偏强的蒙古高压脊,导致冷空气南下偏弱,除东北地区以外北方大部分地区的冷空气活动明显偏弱。

低纬地区,西太平洋副热带高压(以下简称副高)与伊朗高压打通,588 dagpm线环绕北半球一周,较常年同期偏强、偏西、偏北,副高脊线位于18°N附近。孟加拉湾附近的南支槽平均位置位于90°E附近,位势高度异常场为正距平,强度较常年同期偏弱2 dagpm。5月第6候(5月26日)南海夏季风爆发,较常年(5月第4候)偏晚2候,强度接近常年到偏弱。

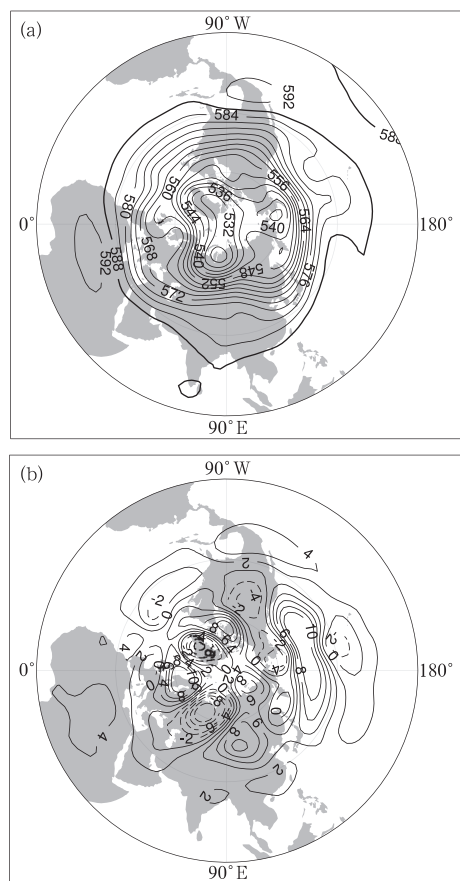


图4 2024年5月北半球500 hPa

(a)平均位势高度场和(b)距平场(单位:dagpm)

Fig. 4 (a) Monthly average geopotential height and (b) its anomaly at 500 hPa in the Northern Hemisphere in May 2024 (unit: dagpm)

2.2 环流演变与我国天气

图5为5月上、中、下旬欧亚地区500 hPa平均位势高度场环流形势。上旬(图5a),欧亚中高纬地区大气环流呈“两槽一脊”形势。欧洲和东亚大槽分别位于黑海和日本岛附近,东亚大槽位置偏东且强度较弱,蒙古高原上空为一弱脊控制,受其影响我国北方大部分地区的温度呈缓慢回升的态势,其中新疆、内蒙古、东北地区等地气温较常年同期偏高2~6℃。而南支槽较活跃,副高偏强、偏北,受南支槽东移及副高外围暖湿气流的共同影响,西藏东部、西北地区东南部、西南地区大部、华南西部降水偏多,气温偏低。

中旬,中高纬的环流形势相比上旬有所调整,但仍维持“两槽一脊”形势(图5b)。欧洲和东亚大槽、蒙古高压脊均发展加深,我国中纬度呈现“西高东

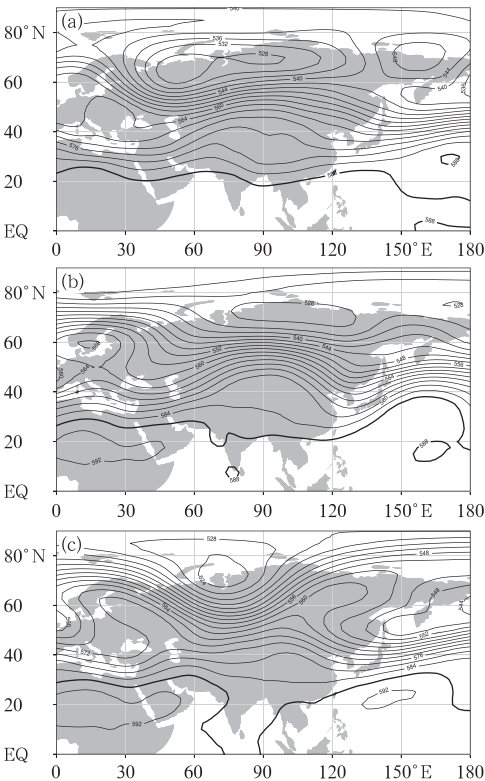


图 5 2024 年 5 月 (a) 上旬、(b) 中旬、
(c) 下旬 500 hPa 平均位势
高度场(单位: dagpm)
Fig. 5 Average geopotential height at
500 hPa in the (a) first, (b) second and
(c) third dekads of May 2024 (unit: dagpm)

低”的形势,环流经向度增大且多波动,东北冷涡偏多偏强,槽后西北气流携带的冷空气势力强劲,影响我国北方地区。中旬北方地区多大风、沙尘及降温天气,内蒙古、西北地区、华北地区、黄淮等地出现扬沙或浮尘,其中新疆南部盆地、内蒙古西部等地部分地区出现沙尘暴天气,东北地区、华北地区等地多阵性降水。副高阶段性地加强北抬,暖湿气流进一步增强,为南方地区提供了良好的水汽和能量条件。伴

随冷涡引导的冷空气沿偏东路径持续南下,冷暖空气交汇影响我国南方大部,造成我国江南、华南以及西南地区等地多轮强降水过程。

下旬,中高纬环流东移,整体仍然维持“两槽一脊”的形势(图 5c)。新地岛以东的极涡发展增强,西西伯利亚附近的高空槽进一步加深,中亚低值系统活跃。同时,蒙古附近的高压脊进一步发展增强,脊线由上、中旬的南北向调整为东北—西南走向,环流经向度进一步增大,东北冷涡活动频繁,内蒙古东部、东北地区大部降水较常年同期显著偏多。低纬地区,受孟加拉湾风暴的影响,南海夏季风于 5 月第 6 候(5 月 26 日)爆发,较常年(5 月第 4 候)偏晚 2 候,导致华南北部、江南南部、西南地区西部等地较常年同期降水偏少 2 成以上。下旬末副高快速加强北抬,脊线位于 20°N 附近,加之南海季风北上,水汽和能量条件进一步增强,配合冷空气活跃南下,我国华南、江南等地降水范围更广、强度更大。5 月 30 日在季风槽中有南海热带低压发展,于 31 日 14 时(北京时,下同)加强为 2 号台风马力斯,并向北移动登陆广东,受其影响,海南岛、广东、福建等地出现大到暴雨,局地大暴雨的天气。

3 主要降水和强对流过程

3.1 概 况

2024 年 5 月,我国共发生 5 次大范围的强降水天气过程(表 1),分别出现在 3—4 日、7—9 日、10—12 日、18—20 日、26—28 日,强降水主要发生在西南地区东部、江南、华南等区域,较常年同期略偏少。几次强降水过程基本都伴有明显的强对流天气,部分地区引发洪涝灾害。其中,5 月 18—20 日暴雨过程的小时雨强最极端。

表 1 2024 年 5 月主要降水过程
Table 1 Main precipitation processes in May 2024

时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
3—4 日	高空槽、低空急流、切变线	江南、华南等地出现暴雨,其中河南中部、安徽北部、江西中部、福建南部、贵州东部等地部分地区出现大暴雨
7—9 日	高空槽、低涡切变	广东南部、广西中南部、云南东南部、贵州西南部及海南岛中东部等地出现暴雨
10—12 日	切变线	江南、华南、西南地区东部等地出现暴雨
18—20 日	高空槽、低涡切变	广西大部、广东北部和西南部、海南岛中南部、江南、西南地区东部等地出现暴雨
26—28 日	低空急流、低涡系统、切变线、高原槽	江南、华南、西南地区东部等地出现暴雨

3.2 5月18—20日广东、广西等地强降水过程

受东移高空槽、低涡切变及弱冷空气的共同影响,5月18—20日,两广地区自西向东出现强降水天气,广西、广东西部和中北部等地部分地区出现暴雨到大暴雨,局地特大暴雨,累计降水量有50~150 mm,广西桂林、南宁、钦州、防城港、北海及广东湛江等地200~300 mm,广西钦州沿海局地400~717 mm。广西、广东有7个国家级气象观测站日降水量突破5月中旬历史极值,其中广西南宁和隆安、广东湛江日降水量突破5月历史极值;广西钦州龙门港镇日降水量(610.5 mm)打破钦州市历史纪录。从广西钦州龙门港镇站点的小时降水量随时间的演变(图6)可以看出,最大小时雨强出现在19日03时,降水量高达189.6 mm,突破广西历史极值。

从环流形势演变来看(图7),18日20时,四川

盆地东部有高原涡生成,副高北界位于南海海面。19日08时,200 hPa广西南部至广东西部一带为高

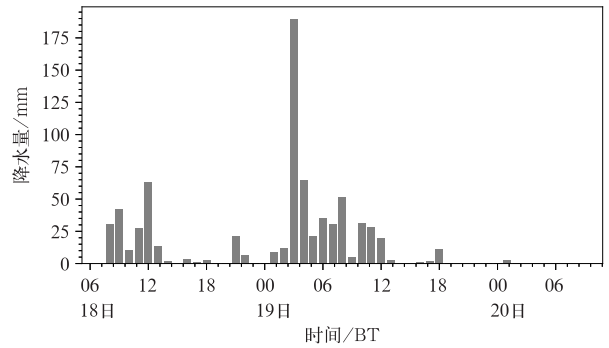


图6 2024年5月18日08时至20日08时广西钦州龙门港镇站小时降水量随时间的演变
Fig. 6 Evolution of hourly precipitation at Longmengang Station, Qinzhou, Guangxi from 08:00 BT 18 to 08:00 BT 20 May 2024

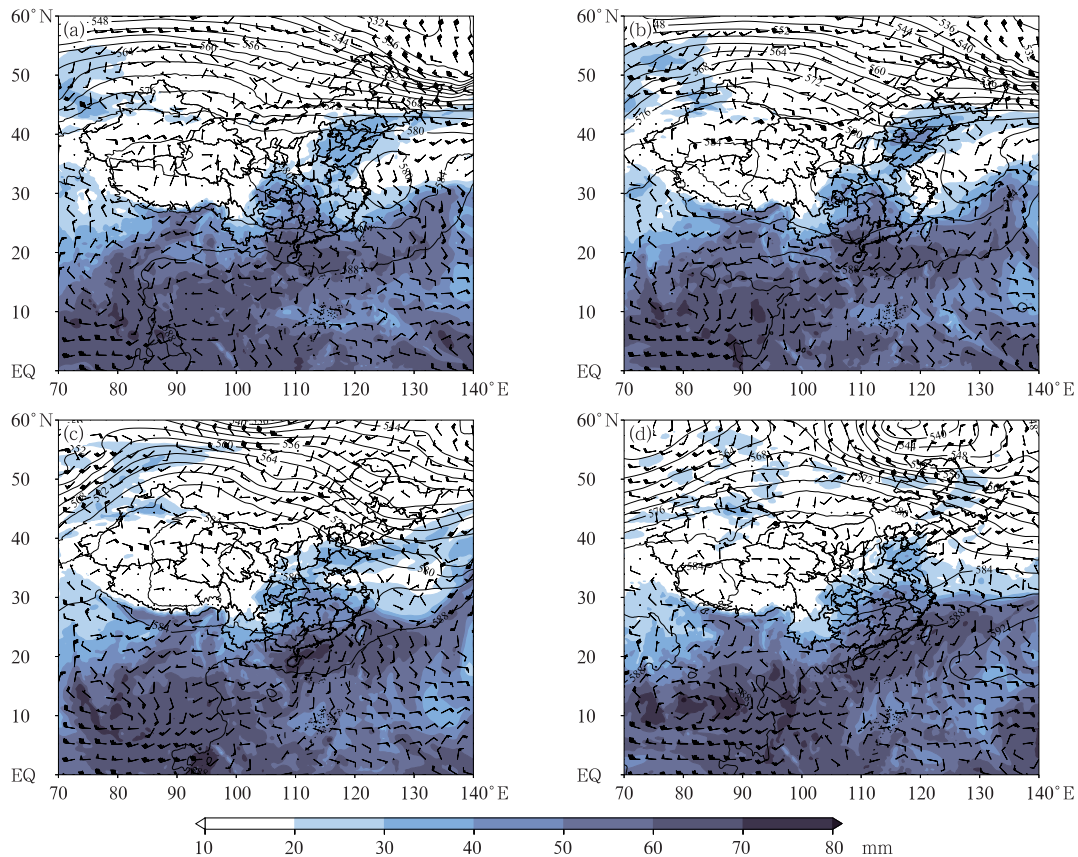


图7 2024年5月(a)18日20时,(b)19日08时,(c)19日20时,
(d)20日20时500 hPa位势高度场(等值线,单位:dagpm)、
850 hPa风场(风羽)和整层可降水量(填色)

Fig. 7 Geopotential height (contour, unit: dagpm) at 500 hPa, wind field (barb) at 850 hPa and PWAT (colored) at (a) 20:00 BT 18, (b) 08:00 BT 19, (c) 20:00 BT 19 and (d) 20:00 BT 20 May 2024

空辐散区(图略),随着孟加拉湾季风、南海季风的加强、北推,850 hPa 上广西南部—广东—湖南东部的偏南气流增强为低空急流,贵州、湖南交界附近有低涡生成,其南部伴有明显的切变线,地面辐合加强,与高空辐散配合提供了有利的动力抬升条件;南侧持续的偏南气流输送使得广西附近的大气可降水量维持在 60 mm 以上,对流有效位能也保持较高的状态(图略),存在明显的对流不稳定层结,强降水主要位于低涡南侧的高温高湿区。19 日 20 时,高原涡减弱并略微南移,低层的低涡系统南压至两广交界处,另外在低涡的东侧,华南沿海附近存在一条暖式切变线。20 日 20 时,高原涡减弱为高空槽并东移,低涡系统也减弱为华南沿海附近的一条东北—西南向切变线,高温高湿区主要位于洋面附近,因此陆地上的降水逐渐东移减弱。

从低层环流来看(图 8),925 hPa 广东至广西一带存在偏东风回流,其带来的弱冷空气造成了两方面的影响,一方面,从假相当位温的梯度大值区可以

看出,冷空气前沿的锋区西移南压至贵州西南部至两广一带,有利于大尺度降水的发生;另一方面,弱冷空气在对流层低层形成一个浅薄的冷垫,低涡南侧高温高湿的偏南气流沿冷垫爬升,有助于在暖区中触发对流。由于华南沿海受副高边缘西南气流控制,引导气流较弱,对流系统移动缓慢,降水累积效应明显,因此引发了局地强降水。广西东部、广东西部等地出现大到暴雨,广西桂林、南宁、钦州、北海、防城港等地出现局地大暴雨,广东雷州半岛出现了城市内涝。

3.3 5 月 30 日京津冀对流性大风

5 月我国主要发生 3 次强对流过程(表 2),分别出现在 4 日、25—27 日、30 日,主要以雷暴大风和短时强降水为主。

5 月 30 日,受地面气旋、冷锋、低涡和切变线的共同影响,午后 12—18 时华北北部等地出现线状强风暴系统,并在下山过程中快速增强,线状对流随锋

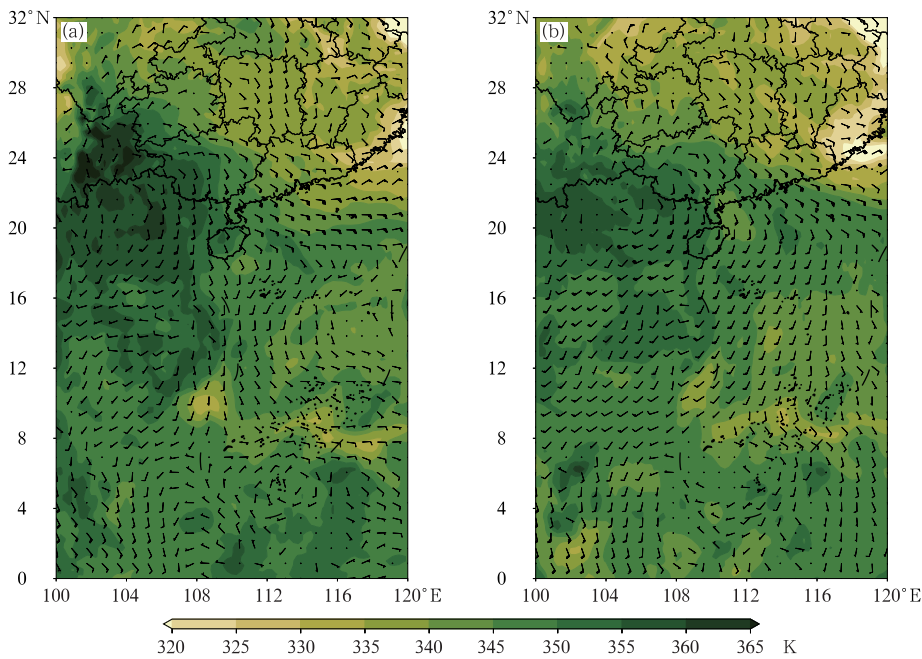


图 8 2024 年 5 月(a)18 日 20 时,(b)19 日 08 时 925 hPa 风场(风羽)和相当位温(填色)
Fig. 8 Wind field (barb) at 925 hPa and equivalent potential temperature (colored)
at (a) 20:00 BT 18 and (b) 08:00 BT 19 May 2024

表 2 2024 年 5 月主要强对流过程
Table 2 Main severe convection processes in May 2024

时段	强对流类型	主要影响系统	影响区域
4 日	风雹降水混合型	南支槽	广西、广东、江西、湖南
25—27 日	强降水型	高空槽、低涡	四川、重庆、贵州、湖北、安徽、江苏、湖南、江西、浙江、广西、广东
30 日	强风雹型	地面气旋、冷锋、低涡、切变线	北京、河北、天津、辽宁

面快速扫过京津冀、辽宁等地,系统性大风与对流性大风叠加造成上述地区出现了风力 8~10 级、局地 11~12 级、最大达 13 级的极端大风过程。京津冀区域站共记录到 8 级以上雷暴大风 832 个站次,其中达 10 级以上雷暴大风 100 个站次,达 13 级大风 2 个站次,中午张家口附近对流快速发展东移,线状对流系统移速达 $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。由此可见,此次过程具有风暴移速快、下山快速加强、强风范围大且强度强的特点。

30 日 14 时的环流形势(图 9a)显示,东北地区有冷涡系统切断,华北地区处于高空冷涡的西南侧,200 hPa 高层辐散明显(图略),受下滑短波槽的影响,动力抬升作用加强;700 hPa 冷涡西南侧存在较强的西北风急流,中低层垂直风切较大,有助于高空动量下传,但整层可降水量不足 40 mm,环境偏干。从温度场来看(图 9b),低层 850 hPa 有一个明显的暖脊自陕西北部延伸至吉林,受冷涡底部西北气流带来的冷平流影响,存在较强的层结不稳定,高低层温度差最强可达 $34 \sim 38^\circ\text{C}$ 。相较历史上的相似个例,如 2023 年 4 月 15 日、5 月 12 日等雷暴大风事件,高低层温差存在一定的极端性(赵英珊等,2023;李妮娜和林建,2023)。伴随冷涡带来的冷空气的不断南压,地面锋面气旋也东移南压并加强(图 10),对流随冷锋移动自西北向东南扫过京津冀等地。从北京站 30 日 14 时的订正探空曲线来看(图 11),低层明显偏干,受中层急流的影响,0~6 km 的垂直风切变较大,可达 $18.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,对流有效位能达

$1095.9 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,高空风随高度逆转为冷平流,低空风随高度顺转为暖平流,综合环境条件有利于雷暴大风的发生(曹艳察等,2024;杨磊和郑永光,2023)。

4 其他灾害性天气

4.1 沙 尘

2024 年 5 月,受地面冷锋和蒙古气旋影响,我国共发生 2 次沙尘天气过程,分别发生在 10—11 日和 14—17 日,较历史同期偏少(李妮娜和林建,2023;韩旭卿和张涛,2022;华珊等,2021)。14—17 日受冷空气大风的影响,我国西北地区、内蒙古等地部分地区出现了扬沙或浮沉天气,其中 14—15 日,内蒙古西部、甘肃河西地区东部、新疆东部等地局地出现了沙尘暴或强沙尘暴。从环流形势的演变来看(图 12),5 月 14 日 20 时,我国中高纬主要呈“西高东低”的形势,500 hPa 高压脊位于蒙古高原上空,环流经向度较大,脊前为西北气流控制,有利于引导冷空气南下,受脊前下滑冷空气的影响,下游的高空槽不断发展加深,对应低层有地面冷高压发展,中心强度大于 1030 dagpm。在靠近地面冷高压底部气压梯度大值区的内蒙古、华北北部等地出现了 4~6 级偏北风、阵风 7~9 级,局地降温幅度达 10°C 以上;此外,冷空气沿着蒙古高压底部向西侵入,由于我国内蒙古大部、西北地区前期位于高压脊区,地面温度较高,且水汽相对较少,新疆南部和东部、甘肃

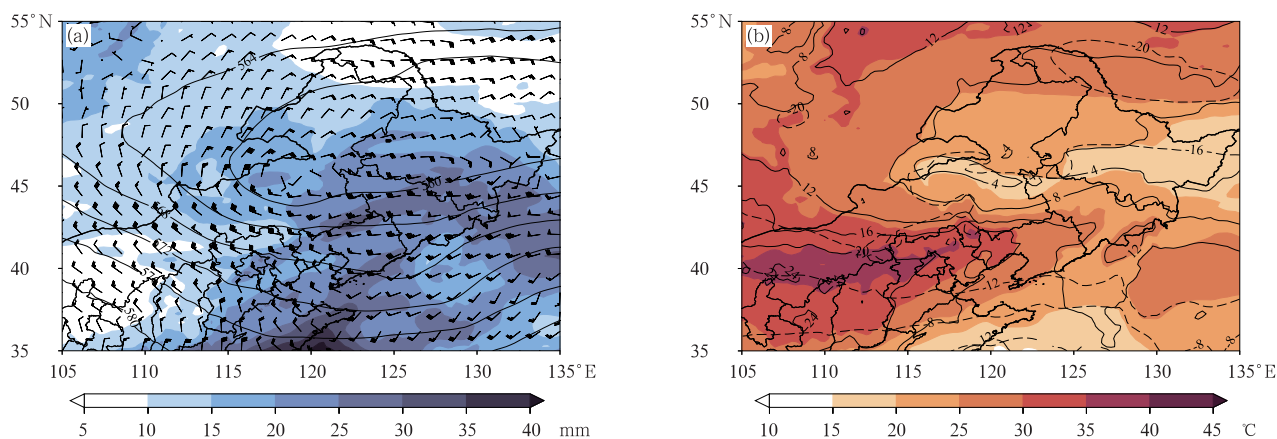
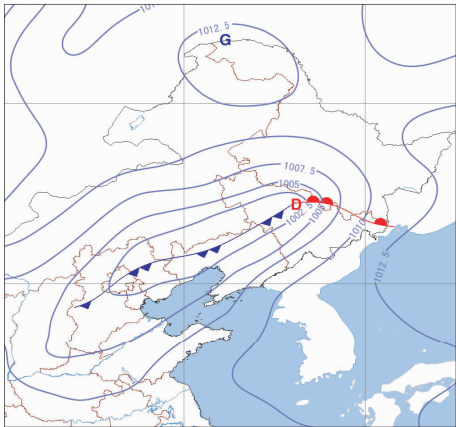


图 9 2024 年 5 月 30 日 14 时(a)500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)、700 hPa 风场(风羽)和整层可降水量(填色),(b) 500 hPa 温度场(虚线,单位: $^\circ\text{C}$)、850 hPa 温度场(实线,单位: $^\circ\text{C}$)和温度差(填色)
Fig. 9 (a) Geopotential height (contour, unit: dagpm) at 500 hPa, wind field (barb) at 700 hPa and PWAT (colored); (b) temperature field at 500 hPa (dashed line, unit: $^\circ\text{C}$) and 850 hPa (solid line, unit: $^\circ\text{C}$), and the temperature difference between the two heights (colored) at 14:00 BT 30 May 2024



注:G(D)表示高(低)压中心,红色(蓝色)三角表示暖(冷)锋。

图 10 2024 年 5 月 30 日 14 时
海平面气压场(单位:hPa)
Fig. 10 Sea level pressure field (unit: hPa)
at 14:00 BT 30 May 2024

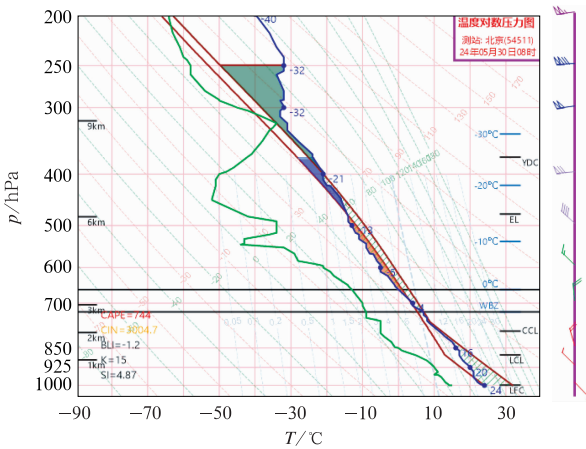


图 11 2024 年 5 月 30 日 08 时北京站探空资料
经过 14 时地面温度订正后的探空曲线
Fig. 11 $T-\ln p$ diagram of Beijing Sounding
Station at 08:00 BT after being
corrected by the surface temperature
at 14:00 BT 30 May 2024

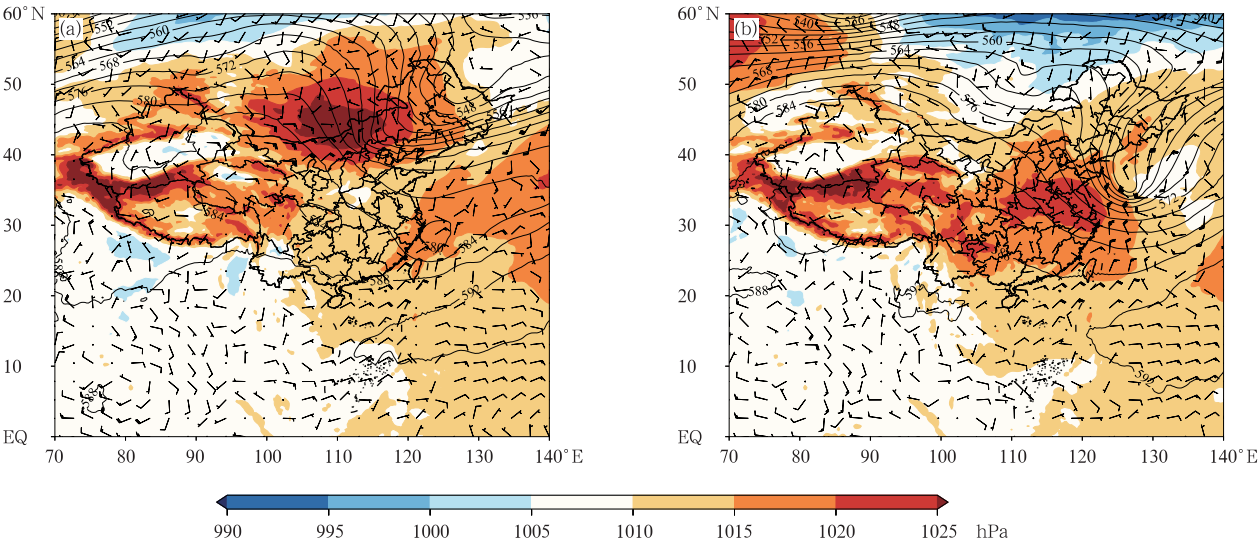


图 12 2024 年 5 月(a)14 日 20 时,(b)15 日 20 时 500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)、
10 m 风场(风羽)和海平面气压(填色)
Fig. 12 Geopotential height at 500 hPa (contour, unit: dagpm), 10 m wind field (barb) and
sea level pressure (colored) at (a) 20:00 BT 14, (b) 20:00 BT 15 May 2024

河西地区、内蒙古西部、宁夏北部等地出现扬沙或浮尘天气,其中新疆东部、甘肃河西地区东部、内蒙古西部等地的部分地区有沙尘暴,内蒙古西部、甘肃河西地区东部局地有强沙尘暴。5 月 15 日 20 时,高空槽进一步加深发展切断成冷涡,地面冷高压东移南压至黄淮、江淮地区,新疆、甘肃河西地区和内蒙古西部等地的地面风速减弱,但受前期冷空气西侵带来的沙尘传输影响,上述地区的沙尘天气持续,但强度减弱。

4.2 干 旱

5 月以来,西南大部累计降水量超过 50 mm,冬春连旱缓解。4 月上旬,黄淮、江淮等地气象干旱开始露头并发展;5 月 25 日,中旱及以上等级干旱面积(43.6 万 km^2)和特旱面积(13.7 万 km^2)均达最大;26 日,黄淮、江汉等地出现降水过程,上述地区干旱略有缓和。5 月 31 日,黄淮中部、江淮北部、江汉东部等地存在中度及以上等级气象干旱,局地特旱;

鲁豫皖苏鄂 5 省中旱以上干旱面积 30.8 万 km², 其中重旱面积 12.4 万 km², 特旱面积 4.3 万 km²。

4.3 台风活动

5 月热带气旋生成数较常年同期偏多, 西北太平洋及南海、孟加拉湾各有 1 个台风(气旋风暴)生成, 即 1 号台风艾云尼、2 号台风马力和孟加拉湾气旋风暴雷马尔。

台风艾云尼于 5 月 26 日在菲律宾吕宋岛上生成, 26 日 23 时由强热带风暴级加强为台风级, 成为 2024 年首个台风, 其后向东北方向移动, 对我国天气影响较小。孟加拉湾气旋风暴雷马尔于 5 月 25 日夜间在孟加拉湾北部洋面生成, 在其向偏北方向移动的过程中逐渐增强, 27 日 03 时在孟加拉国库尔纳区沿海登陆, 登陆后强度逐渐减弱。受其外围云系影响, 27—29 日, 我国云南西部和西藏南部等地的部分地区有中到大雨, 局地暴雨。31 日 14 时, 南海热带低压在南海北部海域加强为台风马力, 之后向北移动, 受其影响, 我国华南、海南岛、台湾岛等地的部分地区出现了大雨到暴雨, 局地大暴雨。

致谢:感谢国家气象中心气象服务室王韞喆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

曹艳察, 郑永光, 孙继松, 等, 2024. 东北冷涡背景下三类区域性强对流天气过程时空分布和环境特征对比分析[J]. 气象学报, 82(1): 22-36. Cao Y C, Zheng Y G, Sun J X, et al, 2024. Spatiotemporal

distributions and environmental characteristics of three types of regional severe convective weather processes associated with the Northeast China cold vortex[J]. Acta Meteor Sin, 82(1): 22-36 (in Chinese).

国家气候中心, 2024. 2024 年 5 月全国气候影响评价[R]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php. National Climate Centre, 2024. Assessment of climate impact over China in May 2024[R]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php (in Chinese).

韩旭卿, 张涛, 2022. 2022 年 5 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 48(8): 1070-1076. Han X Q, Zhang T, 2022. Analysis of the May 2022 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 48(8): 1070-1076 (in Chinese).

华珊, 张涛, 张宸, 2021. 2021 年 5 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 47(8): 1021-1028. Hua S, Zhang T, Zhang C, 2021. Analysis of the May 2021 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 47(8): 1021-1028 (in Chinese).

李妮娜, 林建, 2023. 2023 年 5 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 49(8): 1020-1027. Li N N, Lin J, 2023. Analysis of the May 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 49(8): 1020-1027 (in Chinese).

杨磊, 郑永光, 2023. 东北地区雷暴大风观测特征及其与东北冷涡的关系研究[J]. 气象学报, 81(3): 416-429. Yang L, Zheng Y G, 2023. Observational characteristic of thunderstorm gusts in Northeast China and their association with the Northeast China cold vortex[J]. Acta Meteor Sin, 81(3): 416-429 (in Chinese).

赵英珊, 张涛, 曹艳察, 2023. 2023 年 4 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 49(7): 892-900. Zhao Y S, Zhang T, Cao Y C, 2023. Analysis of the April 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 49(7): 892-900 (in Chinese).

(本文责编: 侯翠梅)

新书架

《生态气象系列丛书: 北京城市生态气象》

杜吴鹏 刘勇洪 主编

该书从北京气候与生态环境基本状况, 气温、降水等气候要素的长年代变化特征, 高温热浪、强降水等主要气象灾害及影响, 以及城市景观生态、城市热岛、地表植被等时空变化, 详细给出了北京的生态气象特征。根据北京城市特点, 研究了影响北京风环境容量的大气混合层厚度、地表通风等因素, 给出了风环境容量等级划分, 并开展了北京城市空间形态特征和生态影响研究。结合城市规划和生态修复规划实施, 开展了造林绿化工程生态气候效益评估。基于生态保

护和生态修复需求, 从生态修复人工影响天气服务现状、技术原理和生态修复效果监测和评估等方面阐述了北京人工影响天气对城市生态修复的科技支撑。面对北京超大城市气象灾害防御和人居环境改善需求, 针对城市暴雨内涝、高温热浪防御和生态气候改善给出了对策建议, 并结合《北京城市总体规划(2016—2035 年)》, 阐述了基于生态气象条件的北京中心城区通风廊道规划建设思路 and 方案。该书可供气象、气候、气候变化、生态、园林、遥感、地理、规划、环境等专业人员以及相关决策部门参考使用。

16 开 定价: 120.00 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