

2024年8月大气环流和天气分析

李潇濛 宋巧云 杨寅

国家气象中心, 北京 100081

摘要: 2024年8月大气环流主要特征是北半球极涡为偶极型分布, 强度较常年同期偏强, 欧亚大陆中高纬环流呈现“两槽两脊”型。西太平洋副热带高压较常年位置偏西偏北。8月, 全国平均降水量为96.5 mm, 较常年同期(107.1 mm)偏少9.8%; 全国平均气温为22.6°C, 与常年同期(21.1°C)相比偏高1.5°C。月内, 全国高温日数异常偏多, 我国南方地区高温天气持续, 极端性强, 长江中上游沿线气象干旱露头发展。全国出现5次暴雨过程, 北方暴雨过程频繁, 落区重叠度高, 致灾性强。共有6个热带气旋在西北太平洋活动, 南海海域无热带气旋生成或经过, 也无台风登陆我国。强对流天气多发散发, 局地受灾严重。

关键词: 大气环流, 副热带高压, 暴雨, 高温, 强对流

中图分类号: P458 **文献标志码:** A **doi:** 10.7519/j.issn.1000-0526.2024.102301

Analysis of the August 2024 Atmospheric Circulation and Weather

LI Xiaomeng SONG Qiaoyun YANG Yin

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in August 2024 are as follows. There were two polar vortex centers in the Northern Hemisphere and they were stronger than normal. The circulation at middle-high latitude of the Eurasia showed a two-trough and two-ridge pattern. The location of the western Pacific subtropical high was more westward and northward compared to that in normal years. In August, the monthly average precipitation in China was 96.5 mm, 9.8% lower than normal (107.1 mm), and the monthly average temperature was 22.6°C, higher than normal (21.1°C) by 1.5°C. During this month, the high temperature days were more than normal for the same period of the year. The continuous high temperature weather in the south of China was highly extreme, and meteorological drought developed along the middle and upper reaches of the Yangtze River. Five torrential rain processes occurred in China, and rainstorm events appeared frequently in northern China, with high overlap of rainstorm-hit areas and strong disaster causing ability. There were six tropical cyclones active over the Northwest Pacific in August, and no tropical cyclones formed or passed through the South China Sea or landed in China. Severe convection events occurred frequently and dispersedly, causing localized serious damages.

Key words: atmospheric circulation, subtropical high, torrential rain, high temperature, severe convection

国家自然科学基金气象联合基金项目(U2342219)资助

2024年9月27日收稿; 2024年10月23日收修定稿

第一作者: 李潇濛, 主要从事水文气象预报工作. E-mail: lixm@cma.gov.cn

1 天气概况

1.1 降水

2024年8月，全国平均降水量为96.5 mm，与常年同期相比（107.1 mm）减少了9.8%，从空间分布看，降雨呈现“南北多、中间少”的分布趋势，其中在东北大部地区、华北东部、黄淮东部、江淮中东部、西南地区南部以及华南大部地区等地，部分地区累计降水量为100~250 mm；特别是内蒙古东部、辽宁大部、河北中部和南部、北京及天津大部地区、山东西北部、福建南部、云南南部、广西南部、广东中部以及台湾南部等地部分地区累计降水量达到250~400 mm；而在山东西北部、云南南部、广东南部以及台湾南部等地局部地区累计降水量超过400 mm（图1）。相较于常年同期（图2），内蒙古中东部、东北西部、华北东部、西北中部、新疆西北部、西藏地区西部、江南南部以及华南北部等地，部分地区的降水量比常年同期增加了20%~100%；特别是内蒙古东部、甘肃北部、新疆西部等地部分地区降水量更是达到了常年同期的2倍以上。除此之外，月内全国其他大部分地区降水量则接近常年同期或偏少，其中东北中东部、内蒙古西部、甘肃中部、新疆东南部、西藏地区东部、西南地区东部、江汉南部、江西北部及东部、海南西部等地，部分地区降水量较常年同期减少了80%以上。

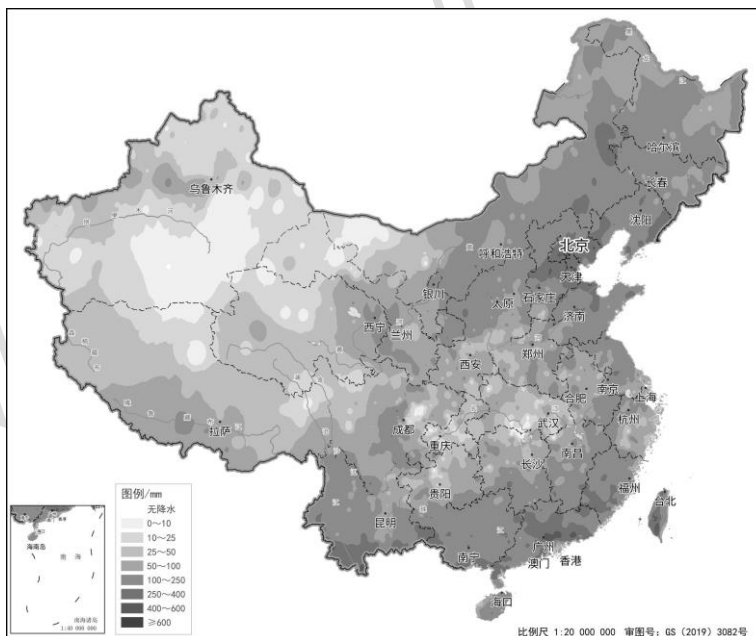


图1 2024年8月全国降水量分布

Fig.1 Distribution of total precipitation over China in August 2024

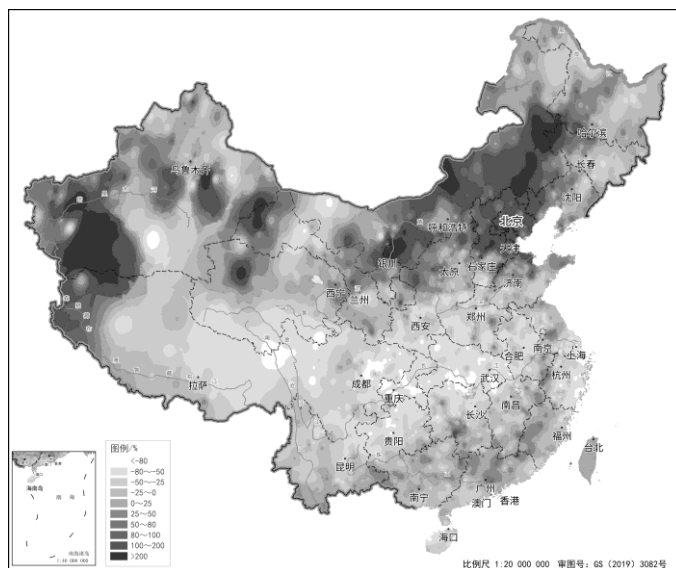


图 2 2024 年 8 月全国降水量距平百分率分布

Fig.2 Distribution of precipitation anomaly percentage over China in August 2024

1.2 气温

2024 年 8 月，全国范围内平均气温达 22.6℃，相较于常年同期（21.1℃）偏高 1.5℃，成为自 1961 年以来 8 月平均气温最高的年份（图 3）。除内蒙古中部及北部、西藏地区西南部、广西中北部、云南南部及广东东南部等地部分地区平均气温较常年同期偏低 0~1℃，全国其余大部分地区的平均气温均接近常年同期或略偏高，特别是东北地区东部、内蒙古西部、新疆北部、西北地区东南部、黄淮、江淮及江汉大部地区、西南地区东部及江南东部等地部分地区偏高 2~4℃，四川东部及重庆西南部等地部分地区偏高 4~6℃。海南、河北、吉林、江苏、辽宁、山东、上海、云南 8 月平均气温历史同期最高，其中海南、云南平均高温日数分别为 10.5 d 和 1.8 d，分别较常年历史同期偏高 8.2 d 和 1.2 d，为历史同期平均高温日数最多的年份。

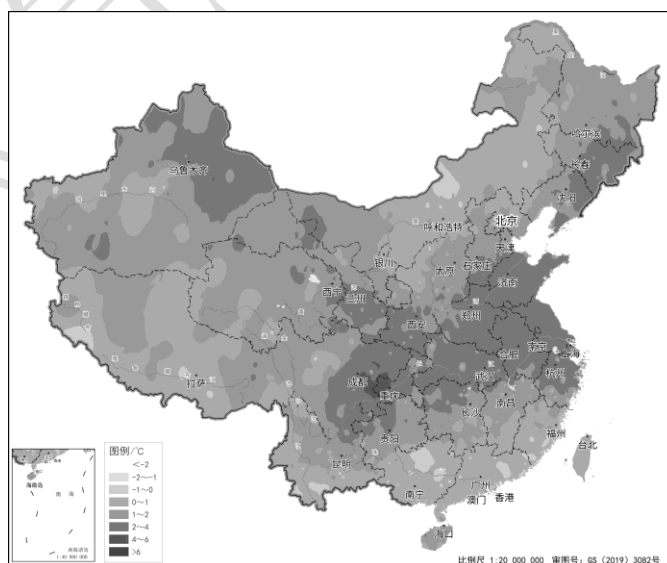


图 3 2024 年 8 月全国平均气温距平分布

Fig.3 Distribution of average temperature anomaly over China in August 2024

2 环流特征及演变

2.1 环流特征

2024年8月，图4为500 hPa平均位势高度场及距平场的水平分布，北半球环流形势相比常年同期有以下关键特征。

2.1.1 极涡呈偶极型分布，欧亚中高纬呈“两槽两脊”型

5月北半球极涡呈现偶极型分布，两个极涡中心分别位于艾尔斯米尔岛以东和冰岛附近，且两个极涡中心强度值均未超过540 dagpm（图4a）；由距平场可见（图4b），两个极涡区域均伴有显著的负距平，负距平中心值分别达到约-12 dagpm和-14 dagpm，标志着北半球极涡强度相较于常年同期有明显的增强趋势。北半球中高纬西风带呈现四波型分布，高空槽分别位于西西伯利亚平原至伊朗高原、白令海峡至北太平洋、冰岛至直布罗陀海峡、黑海至地中海附近。欧亚中高纬地区呈现“两槽两脊”环流形势，“两脊”分别位于新地岛至法兰士约瑟夫地群岛以及中西伯利亚高原地区；“两槽”分别位于西西伯利亚平原至伊朗高原以及黑海至地中海附近，其中位于西西伯利亚平原至伊朗高原的槽区伴有-6 dagpm的负距平，表明北方冷空气较常年同期偏强，槽后冷空气南下，与槽前的暖湿气流交汇，易在我国北方地区形成降水天气。

2.1.2 西太平洋副热带高压位置明显偏西偏北

8月西太平洋副热带高压（以下简称副高）呈现带状空间分布，其西脊点约位于33° N、75° E附近（图4a），相较于2018—2023年副高西脊点位置明显向西延申（王靖和张玲, 2018; 周冠博和高拴柱, 2019; 2021; 刘达和张玲, 2020; 王靖和董林, 2022; 运晓博等, 2023），较往年同期气候平均位置（30° N、140° E）明显偏北；588 dagpm等高线几乎环绕全球副热带地区，且表现出强度异常偏强的态势，东亚大陆大部分地区被宽广的高压系统覆盖，并伴有2~4 dagpm的正距平。月内，副高长时间控制我国从华南到长江中下游的广大地区，导致我国高温日数较常年同期异常偏多；强大的高压系统长时间盘踞，导致台风多在朝鲜半岛、日本附近活动，难以靠近并登陆我国，对我国近海影响小。此外，月内印度季风环流活跃，副高在北印度洋断裂使得印度洋的暖湿气流更易北上，与来自北方的冷空气相遇，形成强烈的降水，导致印度东北部地区洪水肆虐，灾害频发。

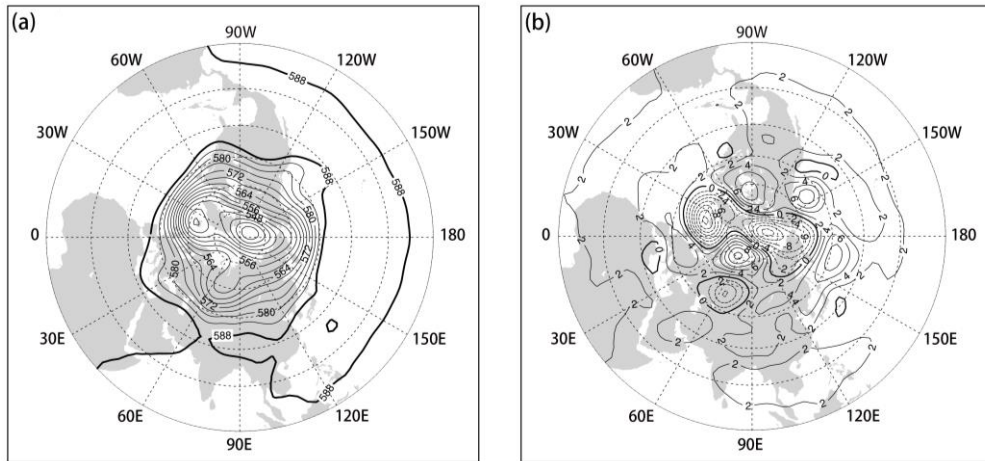


图 4 2024 年 8 月北半球 500 hPa 平均位势高度场 (a) 和距平场 (b) (单位: dagpm)

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

2.2 环流演变与我国天气

2024 年 8 月上、中、下旬，欧亚地区 500 hPa 平均高度场的环流演变情况如图 5 所示。8 月上旬（图 5a），欧亚中高纬地区呈现为较弱的“两槽两脊”大气环流形势，东欧平原至地中海为低槽区，我国东北地区至中东部地区受浅槽控制，多短波槽活动，多降水天气；波罗的海及中西伯利亚高原地区为弱高压脊；旬内副高位置较常年同期位置略偏西，西脊点位于 10°N、90° E 附近，副高控制我国长江中下游及华南等地区，江淮、江南、华南地区等地出现持续高温天气。8 月上旬的主要天气有：7 月 29 日—8 月 1 日，受高空槽、低空急流及切变线系统的共同作用，华北、东北及西南地区等地部分地区出现暴雨至大暴雨天气，其中广西钦州、防城港局地累计降水量达 400~451 mm；2 日—5 日，由于高空槽及低涡切变共同影响，华北地区东部、黄淮西北部、东北地区西部、西北地区东南部及西南地区等地出现了暴雨，局地大暴雨天气；6—11 日，在低涡切变系统及偏南风低空急流的共同作用下，内蒙古中东部、西北地区东部、东北、华北及四川盆地等地普遍出现暴雨天气，其中北京南部、河北北部、天津西部、陕西中部、四川东北部等局地累计降水量为 250~382 mm。

中旬（图 5b），欧亚中高纬地区仍为“两槽两脊”型，环流形势经向度有所加大。旬内，波罗的海及中西伯利亚高原地区的高压脊发展，东欧平原至里海为深厚的槽区，我国东北至中东部地区仍然受低槽控制；副高西侧偏南气流强劲，与此同时，在低涡切变线、短波槽及低空急流的协同作用下，导致我国内蒙古中东部、东北、华北、黄淮、江南等地的部分地区出现强降雨过程。8 月中旬的主要天气过程有：17—22 日，受高空槽、低涡切变线及低空急流的共同影响，内蒙古、华北、东北地区及江南东部、华南等地的部分地区累计降水量为 100~200 mm，辽宁西部、河北东北部、福建南部、广东中部沿海等局地达 350 mm 以上。

下旬（图 5c），波罗的海附近高压脊继续发展，东欧平原至里海的槽区东移并加深；我国中纬度地区的大气环流形势比较平直；旬内副高继续西伸，副高位置相较于常年同期偏西、偏北，副高脊线及西脊点位置维持在 32°N 、 75°E 附近，我国西南、江淮、江南、华南等地大部地区受副高控制，高温加剧，长江中上游沿线气象干旱露头发展。下旬的主要天气过程有：24—27 日，在高空槽和低涡切变系统的协同作用下，西北地区东部、华北、黄淮等地部分地区出现暴雨，局地大暴雨天气，其中宁夏北部、内蒙古西南部、河北中部、北京南部、天津南部、山东北部等地累计降水量达 $150\sim 200\text{mm}$ ，河北保定和沧州，天津大港和静海，山东滨州、东营和潍坊局地达 $250\sim 399\text{mm}$ ；21—27 日，受副高和大陆高压脊的共同影响，西北地区东部、江淮、江汉、江南及西南地区东部等地部分地区出现大范围持续性高温天气。

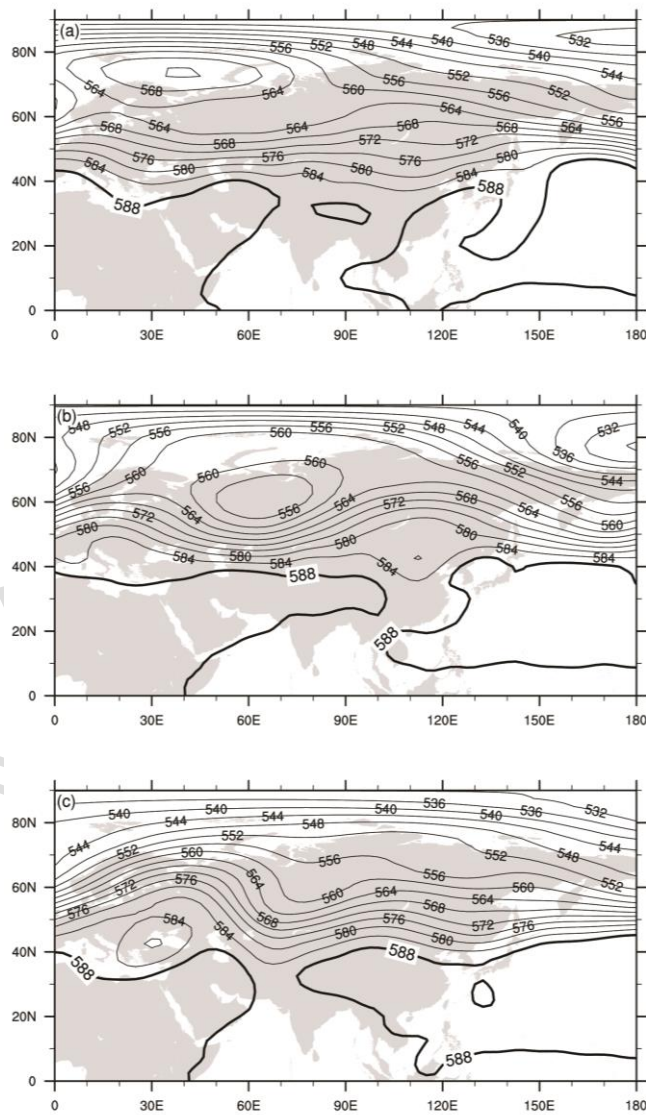


图 5 2024 年 8 月 (a) 上月、(b) 中旬、(c) 下旬欧亚地区 500 hPa 平均位势高度场 (单位: dagpm)

Fig.5 Average geopotential height (unit: dagpm) at 500 hPa over Eurasia in the (a) first, (b) second and (c) third decades of August 2024

3 高温天气

3.1 概 况

图 6 为 2024 年 8 月全国高温日数分布。8 月我国共出现 2 次高温过程，分别是 3—12 日、21—27 日，全国高温日数（日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）达 5.1 d，较常年同期偏多 2.5 d，为 1961 年以来历史同期第二位。其中云南、海南高温日数历史同期最多，河北、吉林、辽宁、山东、江苏、上海、云南、海南平均气温为历史同期最高。月内，我国的高温天气分布广泛，主要集中在华北地区、西北地区东部、江淮、江南及华南地区等，其中，单日最高气温极大值出现在新疆吐鲁番东坎站，达 47.0°C 。月初高温天气过程中上海、云南、四川、安徽、山东、广东、江苏、江西、河北、浙江、海南、湖北、湖南、福建等地共有 103 个国家级气象观测站超过月极值；上海、安徽、江苏、浙江、湖北等地共有 14 个国家级站超过历史极大值。下旬高温天气过程中贵州、山东、四川、云南等地共有 15 个国家级站超过月极值，山东、贵州等地共 4 个国家级气象观测站超过历史极大值。

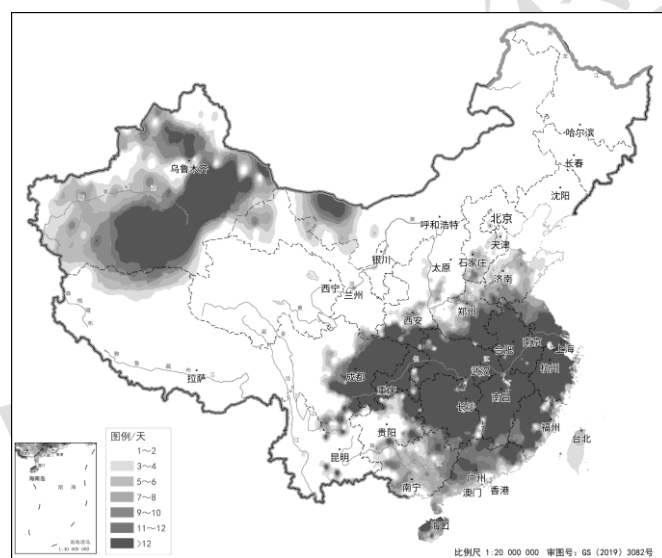


图 6 2024 年 8 月全国高温日数分布

Fig.6 Distribution of high temperature days over China in August 2024

3.2 高温特征

8 月高温过程中，相较于常年同期，位于东欧平原以北的大陆高压脊表现得异常强大，正距平值达 12 dagpm，与此同时，副高异常向西延伸，强度明显偏强（图 4b），上述环流形势也为异常高温的形成提供了有利条件。我国中东部地区的持续性高温天气，主要受副高及西风带暖高压的共同影响。在暖高压控制的地区，气流强势下沉，同时太阳辐射强，近地面加热强烈；月内副高系统异常强大，且长期盘踞在我国南方地区，极易形成持续性高温天气。

8月3—12日我国高温天气主要在江淮、江南及华南地区，其中，新疆东北部和西南部、江苏、安徽、上海、湖北、四川、重庆、浙江、江西、湖南、福建等地局地最高气温达40℃以上，新疆托克逊站最高达到45.1℃。21—27日高温过程影响范围较大，西北地区东部、江淮、江汉、江南、华南地区等地出现高温天气，其中，新疆东北部、陕西西南部、湖北大部、四川大部、重庆大部、浙江大部、湖南大部、贵州北部、云南东北部局地最高气温达40℃以上，重庆北碚站最高达43.6℃。

月内，长江中下游两次高温天气过程期间，江淮和江南东部一季稻尚处于营养生长期、四川盆地处于灌浆后期未受到明显影响，仅湖北东南部一季稻颖花分化及授粉结实受阻，湖北西部夏玉米授粉不良、灌浆不足，出现秃尖缺粒现象，浙江部分柑橘等果实被灼伤。长江中下游高温热害整体影响相对2023年较重（国家气候中心，2024）。

4 主要降水过程

4.1 概况

2024年8月，全国平均降水较常年同期偏少，共出现5次强降水过程（表1），主要影响我国东北、华北、西北地区东部等地，其中辽宁南部、河北东北部和中南部、山东北部、福建南部、广东大部等地累计降水量超过200mm，黑龙江、辽宁、河北、山东、内蒙古、宁夏、陕西、甘肃、青海等地共20个国家级站日降水量超历史极值。持续性强降水导致黑龙江、吉林、辽宁等地多条河流发生超警以上洪水，辽宁王河、内蒙古老哈河发生堤防决口。辽宁、河北、甘肃、宁夏、陕西等多地出现城市内涝、山洪及泥石流、滑坡等灾害。

表1 2024年8月主要降水过程

Table 1 Major precipitation events in August 2024

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
7月29—8月1日	高空槽、低空急流、切变线	北京、河北东北部、天津北部、山西南部、辽宁南部、吉林中部、黑龙江南部及陕西东南部、重庆、云南西部和南部、贵州、广西出现暴雨到大暴雨，局地特大暴雨
8月2—5日	高空槽、低空急流、低涡切变系统、地面锋面	北京北部和西南部、天津、河北中北部、山东中西部和北部、河南中部、辽宁南部、吉林西部、黑龙江西南部及陕西南部、四川盆地、云南出现暴雨到大暴雨，云南西部等局地有特大暴雨
8月6—11日	低涡切变系统、低空急流	内蒙古中东部、陕西中北部、黑龙江中部、吉林中部、辽宁西部和东北部、北京及天津、河北中东部、四川东部、广西北部出现暴雨到大暴雨，北京南部、河北北部、天津西部、陕西中部、四川东北部有特大暴雨
8月17—22日	高空槽、低涡切变系统、低空急流	内蒙古东部、吉林中西部、辽宁大部、河北中东部、北京、天津、山东中北部、江苏南部和东部沿海、浙江西部、江西南部、福建大部、广东大部、广西、云南南部出现暴雨到大暴雨，辽宁西部、河北东北部、福建南部、广东中部沿海有特大暴雨
8月24—27日	高空槽、低空急流、低涡切变系统	宁夏北部、内蒙古西南部、河北中部、北京南部、天津南部、山东北部有暴雨到大暴雨，河北保定和沧州、天津大港和静海、山东滨州、东营和潍坊局地特大暴雨

4.2 8月17—22日辽宁强降水过程分析

8月17—22日，受副高外围持续的西南暖湿气流和北方频繁南下弱冷空气共同作用，内蒙古、东北、华北地区及山东半岛等地出现大范围强降水天气，此次降水过程持续时间长、小时雨强强、累计雨量大、具有较强极端性。过程区域内，内蒙古、山东、辽宁等地共有5站突破月降水极值，1站突破历史降水极值，降水极大值区出现在辽宁葫芦岛市（图7），最大过程降水量648.6 mm和最大日降水量638.8 mm（8月20日）均出现在辽宁建昌县大屯镇，最大日降水量和最大小时降水量均突破葫芦岛地区历史最大值，其中最大日降水量突破辽宁省极值，此次暴雨过程综合强度为1951年以来葫芦岛地区第一位。

19日夜间至20日凌晨，副高西侧和内蒙古上空冷涡系统形成稳定的大尺度环流形势（图8），辽宁西部和河北东北部位于上述两个系统控制下，中高层为西南气流。葫芦岛地区位于低层低涡东北侧，东北风和东南风辐合切变，为降水提供了有利的动力抬升条件；整层水汽含量为60~70 mm，水汽条件充足。葫芦岛地区地形西高东低，处于低空东南气流的迎风坡处，有利于水汽的辐合抬升。因此，稳定的环流形势和较充沛的水汽，使该地区具备发生暴雨量级的降水条件。此外，19日23时前后，辽宁西南部开始触发对流并发展加强；此后，辽宁西南部沿倒槽一直有强回波生成，并在高空偏南气流引导下向偏北方向移动，形成回波列车效应；此外由于环流形势稳定，中尺度对流系统在辽宁葫芦岛建昌县、绥中县等地稳定少动，导致上述地区出现持续性强降水，最终形成局地极端强降水。

此次暴雨过程导致辽宁大凌河及小凌河干支流、辽西沿海诸河出现明显涨水过程，其中辽宁小凌河及支流大四家子河、辽西沿海六股河、辽东半岛登沙河等多条河流发生超警洪水，葫芦岛市建昌县、绥中县等地部分地区出现城市内涝、农田渍涝、山洪等灾害，对道路、电力、通信、房屋、农作物等损毁严重。截止到8月24日，本次暴雨过程累计转移受灾群众超5万人，造成因灾死亡失踪25人。

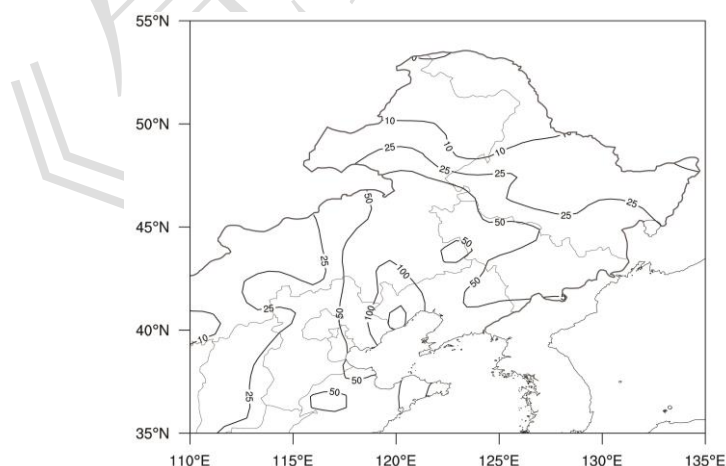


图7 2024年8月17日08时至23日08时过程累计降水量（单位：mm）

Fig.7 Accumulated precipitation (unit:mm) from 08:00 BT 17 to 08:00 BT 23 August 2024

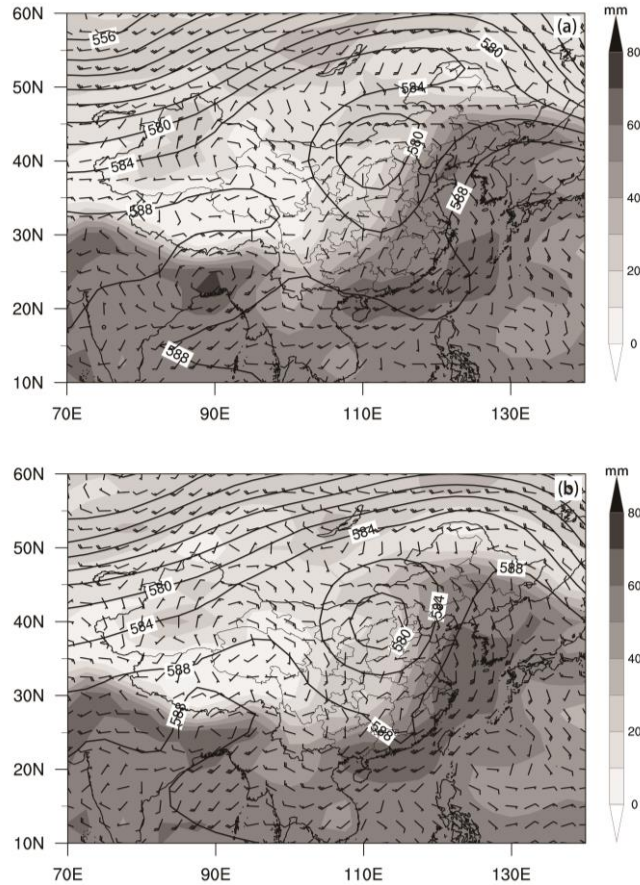


图8 2024年8月(a)19日20时和(b)20日08时500 hPa位势高度场(等值线,单位: dagpm)、850 hPa风场(风羽)和整层可降水量(阴影)

Fig.8 The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa wind field (barb) and integrated vertically precipitable water (shaded) at (a) 20:00 BT 19 and (b) 08:00 BT 20 August 2024

5 热带气旋活动

2024年8月, 南海及西北太平洋台风活动特点表现为: 生成数偏多, 我国出现台风零登陆情况。月内共有6个台风生成(图9), 生成个数较常年同期(5.6个)偏多0.4个; 但南海没有热带气旋生成或经过, 也无台风登陆我国, 登陆个数较常年同期(2.3个)偏少2.3个。台风玛莉亚与山神分别于8月8日05时、11日20时生成, 台风安比于13日02时生成, 台风悟空于13日14时生成, 台风云雀于19日15时生成, 台风珊珊于22日02时生成; 其中, 11日20时至12日23时, 以及13日14时至14日14时为双台风共存阶段。

8月, 我国出现台风零登陆情况, 也是自2014年8月后再次出现相同情况(杨超和许映龙, 2014)。8月大部分时间内副高脊的位置较常年同期偏东, 且副高强度异常强大, 并长时间控制长江中下游至华南的广大地区, 导致台风难以靠近并登陆我国。同时日本以南海域则被广阔低压区所取代, 受此影响, 热带气旋的生成位置会较正常情况更偏东偏北, 引导气流亦有利于西北太平洋上形成的风暴移向日本一带。例如, 2024年第5号台风玛莉亚于8日早晨在西北太平洋洋面生成, 后于当天下午5点钟加强为强热带风暴级, 12日8时前后在日本本州岛东

北部的岩手县沿海登陆；第6号台风山神、第7号台风安比、第8号台风悟空均活跃在日本附近海域，后逐渐衰亡；第9号台风云雀在日本冲绳附近海域生成，逐渐向朝鲜半岛西部一带沿海靠近，此后进一步减弱衰亡；第10号台风珊珊于22日凌晨在西北太平洋洋面上生成，随后北上在日本九州鹿儿岛登陆。综上所述，本月台风大多在朝鲜半岛、日本附近活动，对我国近海影响小。

表 2 2024 年 8 月西北太平洋和南海生成台风简表

Table 2 Summary of typhoons in the Northwest Pacific and the South China Sea in August 2024

编号	台风名称	生成时间	登陆我国时间、地点及强度			强度极值	
			时间	地点	强度	气压/hPa	风速/(m·s ⁻¹)
2405	玛莉亚 (Maria)	8 日 05 时	/	/	/	975	30
2406	山神 (Son-tinh)	11 日 20 时	/	/	/	998	18
2407	安比 (Ampil)	13 日 02 时	/	/	/	998	18
2408	悟空 (Wukong)	13 日 14 时	/	/	/	998	18
2409	云雀 (Jongdari)	19 日 05 时	/	/	/	935	52
2410	珊珊 (Shanshan)	22 日 02 时	/	/	/	935	52

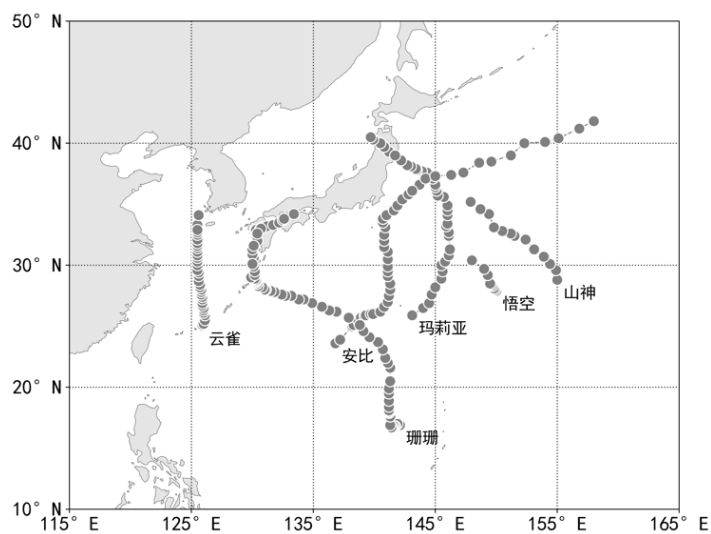


图 9 2024 年 8 月西北太平洋热带气旋路径

Fig.9 Tracks of tropical cyclones in the Northwest Pacific in August 2024

6 其他灾害天气

6.1 干旱

2024年7月下旬至8月，北方出现多次强降水过程，有效缓解了甘肃西部、新疆东南部、内蒙古中部、黑龙江西部等地的气象干旱状况。长江中上游沿线多地高温少雨，加剧土壤失墒，气象干旱露头并发展。截止8月31日，云南、贵州、四川、重庆、湖南、湖北、安徽、江西、江苏、浙江10省中度及以上气象干旱面积达峰值，为51万km²。四川西北部与东南部、

贵州西部、云南北部、重庆南部、湖南北部、湖北东南部、浙江东南部、江西西北部等地部分地区遭受了中度及以上程度的气象干旱，其中贵州西部地区旱情尤为严重，达到重旱级别，共导致70.2万人遭受不同程度的灾害影响，农作物受灾面积达到27.4千公顷（国家气候中心，2024）。

6.2 强对流天气

8月，全国出现4次区域性强对流天气过程，分别为3—5日、8—10日、18—21日以及25—27日；强对流天气过程以短时强降雨、雷暴大风为主；月内我国东北、华北、黄淮、江淮及西北地区东部、西南地区东部等地出现短时强降水，小时雨强普遍达 $30\sim 60\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ ，局地达 $100\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ 以上，并伴有8~10级雷暴大风，局地风力达11级以上；11日，江苏常州市一座凉亭因遭遇雷击倒塌，导致6人遇难；27日，山东临沂因强风引发房屋倒塌事故，共造成3人死亡。月内，陕西、云南、内蒙古、宁夏以及甘肃等地遭受损失较为严重，特别是内蒙古与陕西，部分地区农作物受灾面积累计达到204.4千公顷，局部地区农业设施受损，经济林果作物出现倒伏甚至绝收，由此造成的直接经济损失高达26.7亿元（国家气候中心，2024）。

参考文献

- 国家气候中心，2024.2024年8月全国气候影响评价[R/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php. National Climate Centre, 2024. Assessment of climate impact over China in August 2024[R/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php(in Chinese).
- 杨超, 许映龙, 2014. 2014年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 40(11):1422-1428. Yang C, Xu Y L, 2014. Analysis of August 2014 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 40(11):1422-1428(in Chinese).
- 周冠博, 高拴柱, 2019. 2019年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 45(11):1621-1628. Zhou G B, Gao S Z, 2019. Analysis of August 2019 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 45(11):1621-1628(in Chinese).
- 刘达, 张玲, 2020. 2020年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 46(11):1520-1528. Liu D, Zhang L, 2020. Analysis of August 2020 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 46(11):1520-1528(in Chinese).
- 周冠博, 高拴柱, 2021. 2021年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 47(11):1426-1432. Zhou G B, Gao S Z, 2021. Analysis of August 2021 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 47(11):1426-1432(in Chinese).
- 王靖, 董林, 2022. 2022年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 48(11):1487-1496. Wang Q, Dong L, 2022. Analysis of August 2022 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 48(11):1487-1496(in Chinese).
- 王靖, 张玲, 2018. 2018年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 44(11): 1501-1508. Wang Q, Zhang L, 2018. Analysis of the August 2018 atmosphere circulation and weather[J]. Meteor Mon, 44(11): 1501-1508(in Chinese).
- 运晓博, 杨寅, 刘海知, 2023. 2023年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 49(11):1414-1420. Yun X B, Yang Y, Liu H Z, 2023. Analysis of August 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 49(11):1414-1420(in Chinese).