

曹迈,吕心艳,2026. 2025 年 10 月大气环流和天气分析——副热带高压强盛引发南方高温和北方长时间持续秋雨[J]. 气象, 52(1):119-128. Cao M, Lyu X Y, 2026. Analysis of the October 2025 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 52 (1):119-128(in Chinese).

2025 年 10 月大气环流和天气分析—— 副热带高压强盛引发南方高温和北方长时间持续秋雨^{*}

曹 迈 吕心艳

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2025 年 10 月大气环流主要特征是北半球极涡呈单极型分布且偏向西半球一侧, 北半球中高纬度环流呈四波型, 欧亚地区呈“两槽一脊”型, 西太平洋副热带高压位置偏西偏北、强度偏强, 菲律宾以东洋面多热带低值系统活动。10 月, 全国平均气温为 11.0℃, 较常年同期(10.6℃)偏高 0.4℃; 全国平均降水量为 54.4 mm, 较常年同期(35.6 mm)偏多 52.8%。月内, 共出现 4 次冷空气过程, 5 次主要降水过程, 2 个台风影响我国, 台风“麦德姆”造成华南地区强风雨天气, 16—19 日强冷空气过程导致我国中东部大范围强降温。

关键词: 大气环流, 副热带高压, 强冷空气, 气温, 降水, 台风

中图分类号: P448, P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2025.121201

Analysis of the October 2025 Atmospheric Circulation and Weather

CAO Mai LYU Xinyan

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in October 2025 are as follows. The polar vortex was distributed in a monopole pattern, biased towards the Western Hemisphere side. The mid-high latitude circulation in the Northern Hemisphere presented a four-wave distribution, while in the Eurasian Region it was in a “two troughs and one ridge” pattern. The western Pacific subtropical high was stronger and the location was more westward and northward. There were frequent tropical low value system activities in the ocean area to the east of the Philippines. In October, the monthly mean temperature was 11.0℃, 0.4℃ higher than the average (10.6℃) of the same period in previous years. The monthly average precipitation was 54.4 mm, 52.8% more than the normal (35.6 mm). During this month, there were four cold air processes, five major precipitation processes, and two typhoons affecting China. Typhoon Matmo brought severe precipitation and strong winds to South China. In addition, a strong cold air process from 16 to 19 October caused a significant drop in temperature across central and eastern parts of China.

Key words: atmospheric circulation, subtropical high pressure, strong cold air, temperature, precipitation, typhoon

^{*} 国家重点研发计划(2023YFC31079002)、国家自然科学基金项目(42175016)和国家气象中心青年基金项目(Q202405)共同资助

2025 年 11 月 29 日收稿; 2025 年 12 月 12 日收修定稿

第一作者: 曹迈, 主要从事台风与海洋气象预报研究. E-mail: 2917537884@qq.com

通讯作者: 吕心艳, 主要从事台风与海洋气象预报研究. E-mail: lvxy@cma.gov.cn

1 数 据

本文所用降水、气温等资料来自国家气象信息中心 1951 年以来国家级气象观测站(以下简称国家站)及 2016 年以来区域级气象观测站(以下简称区域站)的中国地面小时数据。北半球 500 hPa 平均位势高度和距平、海平面气压以及各旬平均环流分析数据来自 NECP/NCAR 再分析资料($2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$), 500 hPa 高度场、850 hPa 风场、整层可降水量数据来自 ERA5 逐小时再分析资料($0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$)。预报偏差分析中使用了业务常用数值模式和客观方法以及主观预报的降水量预报数据。冷空气、雾、霾、强降水、高温和台风过程分析依据国家气象中心灾害性天气统计表。全文所用时间均为北京时间。

2 天气概况

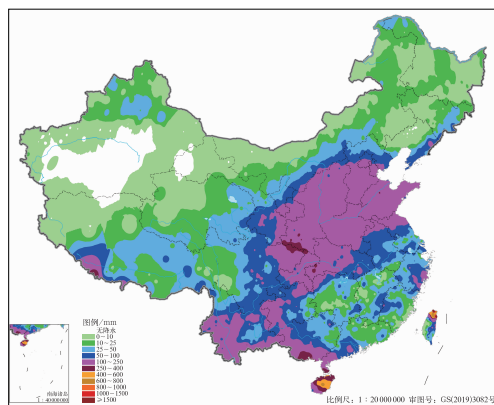
2.1 降 水

2025 年 10 月, 全国平均降水量达 54.4 mm, 较常年同期平均值(35.6 mm)显著偏高 52.8%, 创 1961 年以来同期极值(国家气候中心, 2025)。其中, 甘肃、陕西、宁夏、山西、山东、河北及天津等省(自治区、直辖市)的月降水量也均突破同期历史最高纪录。全国降水量空间分布显示(图 1), 华北大部、华东中北部、华中中北部、西北地区东部、西南地区东部和西南部、华南西南部等地降水量在 50 mm 以上, 其中华北中南部、华东北部、华中中北部及陕西大部、甘肃东部、四川东北部及重庆、贵州西南部、云南西南部、广西南部、广东西南部等地降水量为 100~200 mm, 海南、陕西南部、四川东北部局部等地超过 200 mm。与常年同期相比(图 2), 全国呈现明显的地域差异, 华北至西北地区东部、华东与华中中北部成为全国降水增幅最大的区域, 普遍偏多 2 倍以上。此外, 西南地区东北部、华南西南部及贵州、云南、西藏和新疆北部部分地区的降水也偏多 5 成至 2 倍。全国其余地区降水接近或少于常年, 其中东北、华南大部、内蒙古及青藏高原、新疆南部等地偏少尤为显著, 幅度在 2~8 成, 局部地区偏少 8 成

以上。

2.2 气 温

2025 年 10 月, 全国平均气温为 11.0°C , 较常年同期(10.6°C)偏高 0.4°C 。其中, 上海、浙江、江西、福建、贵州、青海和四川等省(直辖市)平均气温为 1961 年以来历史同期最高(国家气候中心, 2025)。从空间分布来看, 我国大部地区气温距平呈现明显的南北差异(图 3), 长江以南及西部地区气温较常年同期普遍偏高, 而长江以北地区 and 新疆西北部则较常年同期偏低。其中, 长江以南大部分地区及青藏高原大部偏高 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$, 浙江中部等地偏高 4°C 以上; 东北地区大部、华北东南部、华中北部及内蒙古东部、山东西北部、新疆北部等地气温较常年同期偏低 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。



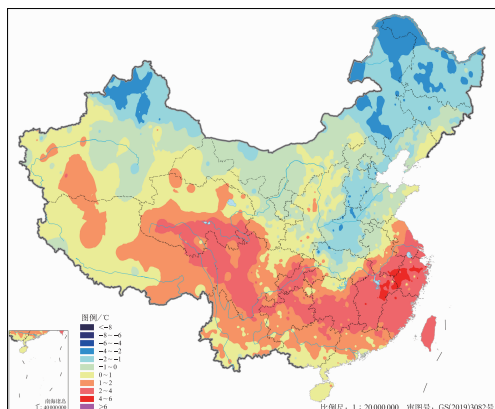


图3 2025年10月全国气温距平分布
Fig. 3 Distribution of temperature anomaly over China in October 2025

3 环流特征与演变

3.1 环流特征

2025年10月500 hPa平均位势高度场及距平场的水平分布(图4)表明,北半球环流形势有以下主要特点。

10月,北半球极涡呈单极型分布,极涡中心偏向西半球,位于加拿大海盆到门捷列夫海岭一带(图4a),中心位势高度为524 dagpm,距平为 $-10\sim-2$ dagpm(图4b),表明极涡强度较常年同期明显偏强。北半球中高纬度环流呈四波型分布,长波槽分别位于欧洲东部、格陵兰海域、北美东部、亚洲东部。欧亚大陆中高纬度呈现“两槽一脊”的环流形势,两槽分别位于东欧平原、科里亚克山脉到朱格朱尔山脉一带,高压脊位于乌拉尔山脉附近(图4a)。极涡中心偏向西半球,且中高纬度环流表现为东欧槽与东亚槽之间的宽阔平直浅脊,导致影响我国冷空气过程虽有4次(较常年同期偏多0.8次),但强度整体偏弱。从中西伯利亚平原到我国东北地区受负距平控制,较历史同期偏弱 $0\sim4$ dagpm,使得我国新疆北部、内蒙古东北部、东北地区平均气温低于常年同期,而其余地区大部分受正距平控制,平均气温较常年同期偏高。

10月,西太平洋副热带高压(以下简称副高)呈带状分布,西伸脊点位于 20.0°N 、 91.7°E 附近,较气候态平均(20.2°N 、 127.8°E)明显偏西,与历史平均相比偏高 $2\sim4$ dagpm(图4b),表明副高显著偏

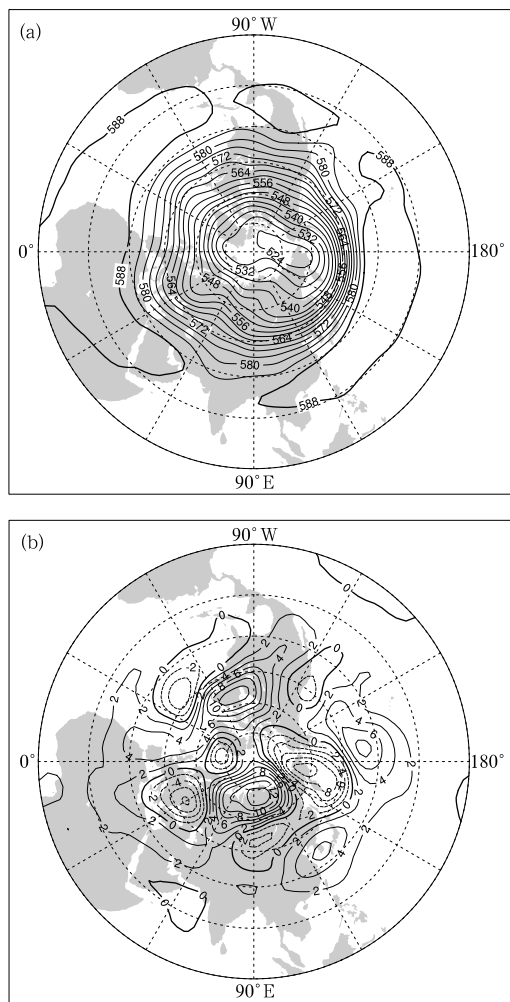


图4 2025年10月北半球500 hPa
(a)平均位势高度和(b)距平(单位:dagpm)
Fig. 4 (a) Average geopotential height and (b) its anomaly at 500 hPa in the Northern Hemisphere in October 2025 (unit: dagpm)

强。我国南方大部分地区受副高控制,导致气温较常年同期明显偏高,尤其副高脊线偏北,江南东部地区气温偏高 $4\sim6^{\circ}\text{C}$;降水较常年同期偏少,其中江南、华南地区等地降水偏少 $2\sim8$ 成,但受台风“麦德姆”影响,广西南部、广东西部、海南北部降水量较同期偏多。此外,由于副高偏西偏强、脊线偏北,在副高边缘形成了一个稳定的“水汽输送带”,源源不断地将南海和印度洋上的暖湿水汽输送至华西地区,与南下冷空气在华西地区持续交汇,我国华西地区出现持续阴雨天气。

3.2 环流演变与我国天气

图5给出了10月欧亚大陆上、中、下旬的500 hPa

平均环流形势场。上旬(图 5a),欧亚大陆中高纬度地区呈现“两槽一脊”型,低槽分别位于地中海、西西伯利亚高原至青藏高原一带,东欧平原至里海受高压脊控制。此外在东西伯利亚到中西伯利亚有一横槽,不断引导冷空气东移南下影响我国北方地区,7 日东北冷涡移至东北北部,漠河出现下半年第一场暴雪,冷空气迅速进入东北地区并南下至华北地区。但北方大部分地区为较弱的平均槽区,环流较为平直,不利于冷空气快速南下。同时副高位置偏西,从我国华东延伸到西南地区一带,控制着南方大部分地区,旬内,副高较气候态显著偏北偏西且强度偏强,副高边缘的暖湿气流与横槽转竖东移南下的冷空气交汇,从西南、西北至华北一带形成范围广、时间久、强度大的秋雨带,3—6 日,西北地区东部至华北、黄淮等地出现大到暴雨,7—9 日,华北地区出现暴雨到大暴雨,其中北京降水量超过历史 10 月最大降水量,全市平均降水量为 61.1 mm,大兴敬贤家园站达 140.4 mm;南郊国家站 9 日最高气温仅为 10.6℃,低于历史同期,创下 74 年来 10 月上旬最冷纪录。在强盛的副高控制下,南方地区出现大范围高温天气,华东、华中及西南地区上旬气温较常年同期偏高 6℃以上,其中浙江、福建、江西、湖南等地最高气温超过 38℃,7 日国家站中的福建建宁站、浙江建德站分别达到 39.3℃和 39.0℃。第 21 号台风“麦德姆”2 日在副高南侧生成后西行,于 5 日以强台风级登陆广东湛江,配合较强的西南季风水汽输送,给华南和西南地区带来了较强的风雨影响,其中广东中西部、海南岛、广西南部等地出现暴雨到大暴雨,局地特大暴雨。

中旬(图 5b),11—13 日,随着冷空气东移南下,抵达长江沿线,重庆、湖北、湖南、江西北部、江苏大部的高温已经缓解,配合东移的高原槽,秋雨带开始从山西北部—京津冀北部一带,逐渐移到四川北部、重庆、湖北西部、陕西中南部、山西南部、河北南部以及河南和山东,其中四川北部、重庆北部、湖北西南部出现大到暴雨,局地大暴雨。但此次冷空气较弱,且中旬副高减弱幅度较小,强度依旧强盛,控制着我国南方地区,江南、华南大部分地区仍有大范围高温天气,其中湖南东部、江西、浙江西部日最高温度超 37℃。与此同时,一个强大的高压脊在西西伯利亚平原附近形成,冷空气堆积加强。受这股强冷空气东移南下影响,大兴安岭地区开始严寒天气,漠河、塔河气温降至 -17℃,根河出现了下半年首场大

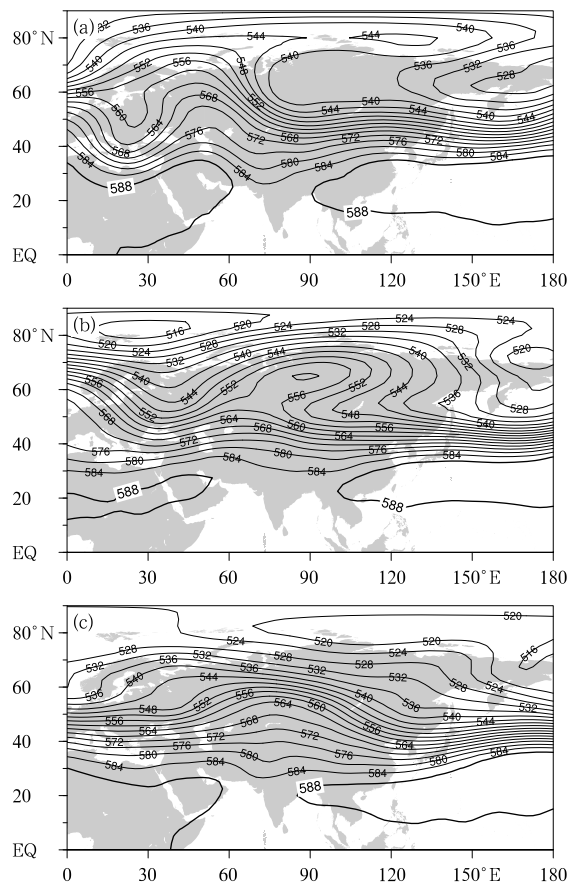


图 5 2025 年 10 月(a)上旬、(b)中旬、(c)下旬
欧亚 500 hPa 平均位势高度场(单位: dagpm)

Fig. 5 Average geopotential height at 500 hPa
over Eurasia in the (a) first, (b) second and
(c) third dekads of October 2025 (unit: dagpm)

雪。但副高在 15 日前后再次西伸北抬,减缓了此次强冷空气的南下速度,冷空气导致中东部大部分地区气温普遍下降 4~8℃,但降温速度较慢未达到寒潮标准。16—21 日冷空气在南下过程中,造成了中东部大范围雨雪、降温天气,17 日,冷空气前锋穿过黄淮进入长江,受其影响,黑龙江、甘肃、宁夏、内蒙古出现降雪或雨夹雪,四川、河南、陕西、重庆等出现大到暴雨。18—21 日,冷空气大规模南下至南岭—武夷山前,导致华北、湖北、湖南北部、安徽、江苏北部最低气温低于 15℃,而江苏南部、上海、浙江、江西、湖南南部最低气温也降至 20℃以下。

下旬(图 5c),欧亚大陆中高纬度地区仍维持“两槽一脊”型,两槽分别位于我国东北地区 and 里海附近,西西伯利亚至贝加尔湖一带为宽广的脊区,在第 24 号台风“风神”作用下,脊前冷空气越过南岭—武夷山,配合台风外围雨带,使得华南地区在 22 日

前后最高气温降至 20℃以下。随着冷空气减弱、台风停编,且旬内副高南退减弱,23 日起中东部开始回暖,华北平原出现了雾-霾天气,23—26 日,受地面均压场控制,华北中南部、黄淮中西部部分地区出现轻度霾,局地中度霾。25 日夜间至 26 日,受东北和蒙古高原南下冷空气影响,华北中北部等地大气扩散条件逐步转好,但河南等地部分地区霾天气维持。28—30 日,华北中南部、黄淮等地扩散条件再次转差,出现轻至中度霾。旬内除了华北雾-霾天气,西部和东北地区雨雪频繁,23—26 日,高原槽东移且新疆高空锋区加强,配合弱冷空气南下,青海东部和南部、西藏东北部、甘肃中部、川西高原北部等地部分地区出现小到中雪,局地大雪或暴雪。在东北冷涡影响下,25—27 日,内蒙古东北部、黑龙江西北部出现小到中雪,局地大雪或暴雪,最大累计降雪量出现在黑龙江漠河北极村(10.8 mm)。旬末至 11 月初(10 月 30 日至 11 月 1 日),在南支槽影响下,孟加拉湾气旋风暴“蒙萨”(Montha)登陆印度并

向青藏高原移动,其残涡带来了大量的水汽,与南支槽配合,使得西藏中部和南部遭遇罕见秋季强降雪,局地累计降雪量达 20~35 mm。

4 主要降水过程

4.1 概 况

10 月,我国共有 5 次强降水过程(表 1),上旬,副高位置偏西、脊线偏北,导致暖湿气流沿其边缘北上,与横槽转竖后东移南下的冷空气持续在我国华西地区交汇,西南、西北至华北一带形成持续性的秋雨带,此外第 21 号台风“麦德姆”造成华南、西南地区等地出现强降水;中旬雨带南移,西南、江汉、江淮、黄淮等地出现强降水。其中“麦德姆”为今年以来登陆广东最强台风,配合较强的西南季风水汽输送,给华南和西南地区带来了较强的风雨影响。下文将重点分析此次过程。

表 1 2025 年 10 月主要降水过程
Table 1 Major precipitation processes in October 2025

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
3—6 日	副高、 低层切变、 低空急流	四川东北部、重庆北部和西部、湖北西北部、甘肃东部、陕西中南部、山西南部、河北南部、河南北部和西部、山东中北部、江苏北部等地累计降水量为 50~150 mm,四川广安、广元、巴中及陕西汉中等地局地达 200~355 mm
4—6 日	台风“麦德姆”	广东中西部、海南岛、广西南部等地出现暴雨到大暴雨,局地特大暴雨,广东湛江、茂名和海南文昌、海口、澄迈、临高、儋州、琼中等局地达 200~380 mm,广东湛江徐闻、广西防城港上思达 400~454 mm;广东徐闻、广西涠洲岛、海南海口琼山等 7 个国家站日降水量突破 10 月极值
7—9 日	副高、 低层切变、 低空急流	陕西北部和西南部、山西中北部、河北中部、北京、天津、山东北部及四川东北部等地部分地区累计降水量为 50~150 mm,山西朔州、吕梁、阳泉,河北石家庄、廊坊等局地为 150~200 mm,河北保定局地达 210.7 mm;山西大同、河北张家口等 32 个国家站日降水量突破 10 月极值
10—12 日	副高、 低层切变、 低空急流	四川东北部、甘肃东部、陕西中南部、山西南部、河北南部、山东北部、河南北部和西部及重庆中北部、湖北西南部等地部分地区累计降水量为 50~150 mm,四川绵阳和巴中、陕西汉中、湖北恩施等局地为 150~220 mm,四川广元局地达 259.3 mm;陕西咸阳、湖北恩施等 15 个国家站日降水量突破 10 月极值
16—17 日	副高、 低层切变、 低空急流	四川东北部、陕西东南部、湖北中西部、河南、山东西南部、安徽北部、湖南西北部、贵州西部和北部等地部分地区累计降水量为 50~150 mm,四川达州和巴中、重庆城口和巫溪、湖北神农架等局地为 150~220 mm,贵州铜仁局地达 230.8 mm

4.2 台风“麦德姆”强降水过程

10 月 2 日上午,菲律宾以东洋面的热带低压发展为今年第 21 号台风“麦德姆”(Matmo),3 日穿过菲律宾吕宋岛后进入南海中北部海域,4 日凌晨加强为台风级;5 日 05:00 加强为强台风级,14:50 前后以强台风级($42\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 14 级)登陆广东湛江徐

闻东部沿海;6 日 01:10 前后以强热带风暴级在广西防城港沿海再次登陆($28\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 10 级),之后继续向西偏北方向移动,强度逐渐减弱,6 日 23:00 中央气象台对其停止编号。

“麦德姆”是典型的秋季台风,生成后在副高南侧偏东气流的引导下,稳定地向西偏北方向移动,平均移速约为 $20\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$,但在穿越菲律宾吕宋岛的

过程中和进入南海西北部的初期移速加快,移速高达 $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。由图 6a 可见,“麦德姆”环流完整清晰略呈不对称,台风环流中心西侧和南侧对流发展旺盛,白天距离广东约 500 km ,其外围云系覆盖广东、海南部分地区,导致广东中西部、海南岛出现中到大雨。“麦德姆”位于强盛的副高南侧,向着广东西部一带沿海靠近,登陆前环境风切变不大,从卫星云图来看(图略),“麦德姆”维持清晰的台风眼型结构,台风眼区直径达 $90 \sim 110 \text{ km}$,低层不断有西南季风和副高南侧偏东气流的流入(图 6b),且高空南亚高压南侧热带东风急流有助于增强高层出流(图略),途经海域附近海温超过 29°C (图 7),这些条

件有利于“麦德姆”增强,在 5 日加强为强台风级并登陆湛江,强风雨区出现在环绕台风眼的眼墙区域,给广东、广西、海南造成暴雨到大暴雨,最大累计降水量出现在广东徐闻(424.9 mm),最大 1 h 降水量为海南三亚加跃(123.0 mm)。“麦德姆”穿过湛江进入北部湾,于 6 日凌晨在广西防城港再次登陆,台风减弱后的热带低压及其残余环流仍位于副高南侧,受副高影响继续向西偏北方向移动,移入越南减弱停编,但残涡东侧和北侧的环流影响了广西西南部、贵州南部、云南东南部(图 6c),上述地区出现大到暴雨、局地大暴雨。

“麦德姆”降水特点为累计降水量大,强降水范

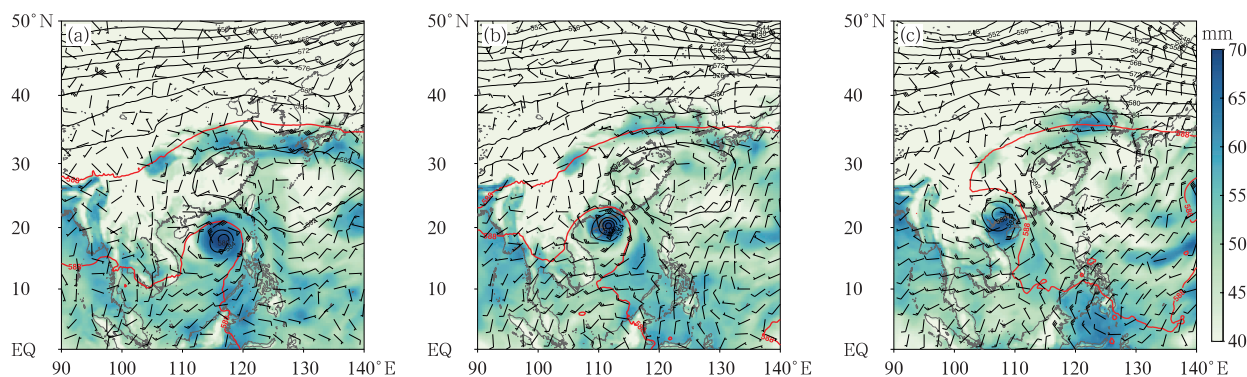
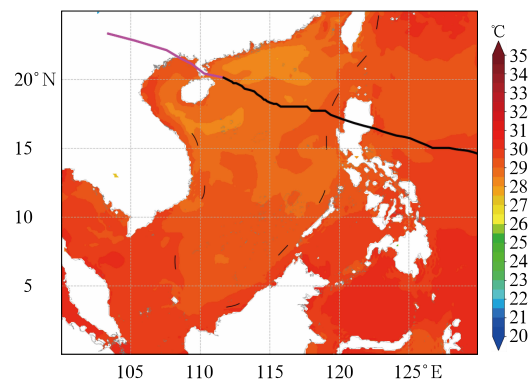


图 6 2025 年 10 月 (a) 4 日 08:00, (b) 5 日 08:00, (c) 6 日 08:00 500 hPa 位势高度(等值线,单位: dagpm)、850 hPa 风场(风羽)和整层可降水量(填色)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa wind field (barb) and vertically integrated precipitable water (colored) at (a) 08:00 BT 4, (b) 08:00 BT 5 and (c) 08:00 BT 6 October 2025

围较小,主要为台风本体降水,本体在广东、海南降水持续时间不足 24 h ,在广西南部、海南西北部降水持续时间较长,长达 34 h ,整体降水强度中等偏强,为 $30 \sim 40 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$,局地短时降水强度偏强,超过 $60 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ 。风雨影响主要在 4—6 日,广东中西部、广西南部、海南岛北部等地沿海地区出现 8~13 级阵风,个别岛礁达 15~17 级,广东茂名电白、湛江坡头等 3 个国家站极大风突破历史极值;广东中西部、海南岛、广西南部等地出现暴雨到大暴雨,局地特大暴雨(图 8),广东湛江、茂名和海南文昌、海口、澄迈、临高、儋州、琼中等局地降水量达 $200 \sim 380 \text{ mm}$,广东湛江徐闻、广西防城港上思达 $400 \sim 454 \text{ mm}$;广东徐闻、广西涠洲岛、海南海口琼山等 7 个国家站日降水量突破 10 月极值。

针对“麦德姆”强降水过程,主观预报短期时效



注:粉色实线为 5 日 08:00 后路径。

图 7 2025 年台风“麦德姆”路径(实线)和 10 月 5 日 08:00 海温(填色)分布

Fig. 7 Typhoon track (solid line) of Typhoon Matmo in 2025 and distribution of sea surface temperature (colored) at 08:00 BT 5 October 2025

内(24 h)预报较为准确,4—7 日平均暴雨预报 TS 为 0.5243,大暴雨预报 TS 为 0.5116,在暴雨及以上量级均达成了较高 TS 与较低 Bias 的平衡,暴雨评分优于全部数值模式(图 9)。主观预报对 4 日广东中西部沿海地区的小到中雨量级出现较大范围的空报,对海南东部的特大暴雨存在漏报。5—6 日,对广东、广西、海南的降水预报效果较好,中到大雨、暴雨到大暴雨的降水落区把握较准确,但小雨预报落区偏大,特大暴雨存在一定的漏报(图 10)。说明预报员对于台风主体造成的降水预报把握较大,但登陆后受复杂地形等因素影响使得降水发生异常变化(Dong et al,2010;段晶晶等,2017;杨舒楠和端义宏,2020),对特大暴雨预报较差,也反映了预报员对内陆局地地形增幅导致的极端强降水精细预报能力还有提升空间,同时需要更加关注台风减弱后其残涡维持导致的中长期强降水预报。

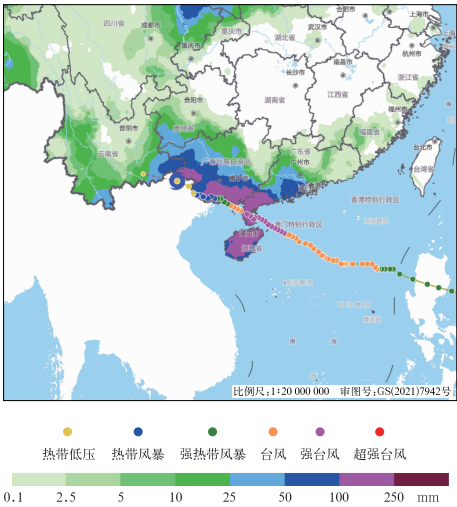


图 8 2025 年 10 月 4 日 08:00 至 7 日 08:00 累计降水量分布(填色)和台风路径(彩色点线)
Fig. 8 Accumulated precipitation (colored) and typhoon tracks (colored dotted line) from 08:00 BT 4 to 08:00 BT 7 October 2025

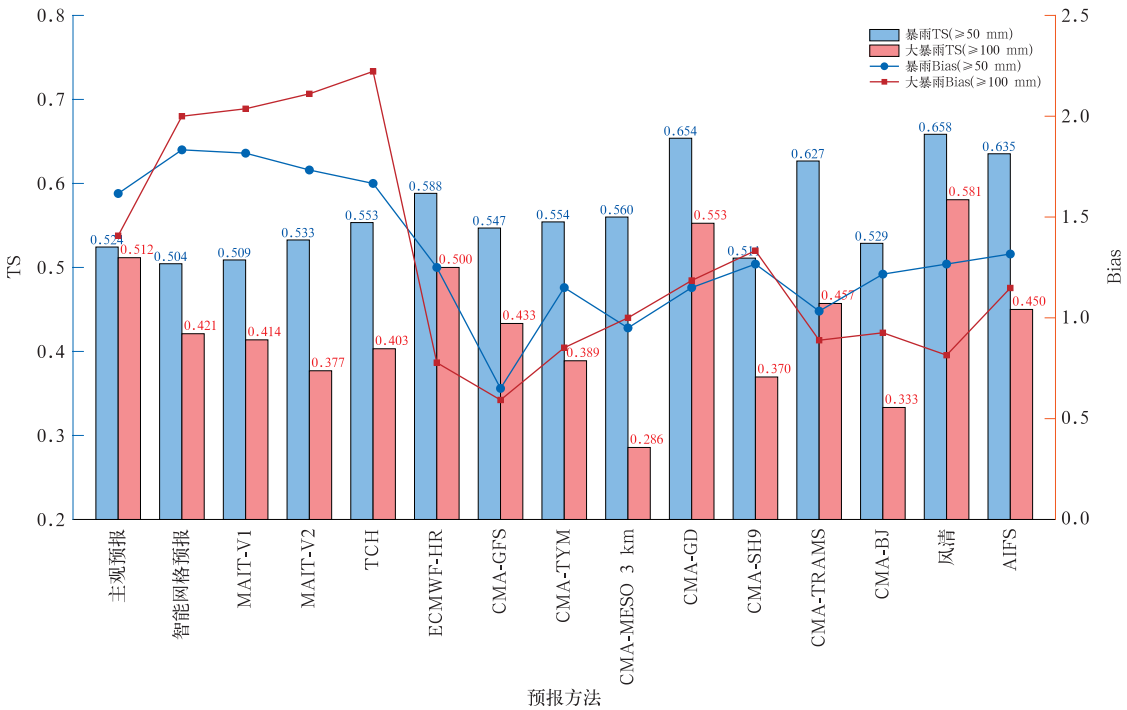


图 9 2025 年 10 月 4—6 日平均 24 h 降水预报评分
Fig. 9 TS scores of average 24 h precipitation forecasts from 4 to 6 October 2025

5 热带气旋活动

10 月,西北太平洋和南海共有 4 个台风生成(“麦德姆”“夏浪”“娜基莉”“风神”),比常年同期偏多 0.5 个,1 个台风登陆(“麦德姆”),比常年同期偏

多 0.4 个(图 11,表 2)。入秋以来(9 月 1 日至 10 月 31 日),西北太平洋和南海共有 10 个台风生成,较常年同期(8.5 个)偏多 1.5 个,其中 4 个登陆我国沿海,较常年同期(2.3 个)偏多 1.7 个。秋台风生成个数多、登陆强度强,其中“麦德姆”先后登陆广东徐闻和广西防城港,给我国造成重大风雨灾害影

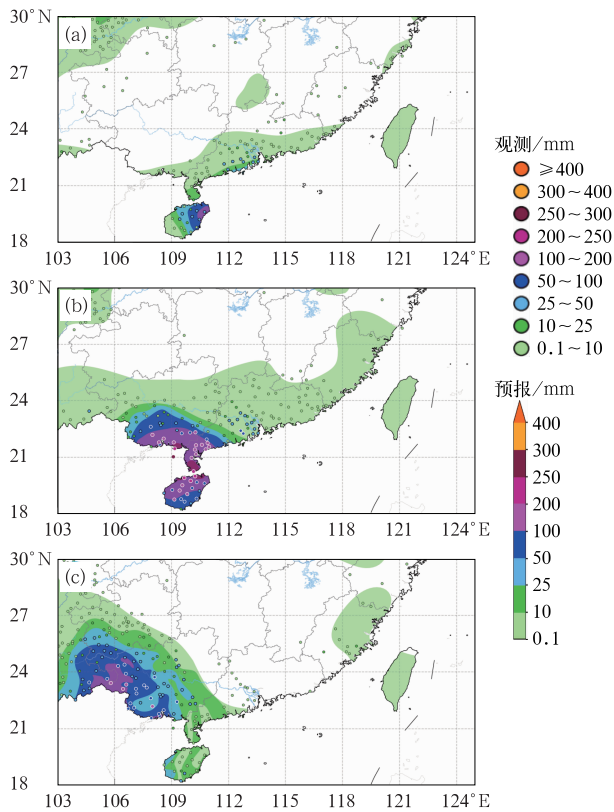


图 10 2025 年 10 月(a)4 日 08:00 至 5 日 08:00, (b)5 日 08:00 至 6 日 08:00, (c)6 日 08:00 至 7 日 08:00 累计降水量实况(彩色圆点)和 24 h 时效主观预报(填色)

Fig. 10 Accumulated precipitation observation (colored dot) and subjective forecast with 24 h lead time (colored) from (a) 08:00 BT 4 to 08:00 BT 5, (b) 08:00 BT 5 to 08:00 BT 6 and (c) 08:00 BT 6 to 08:00 BT 7 October 2025

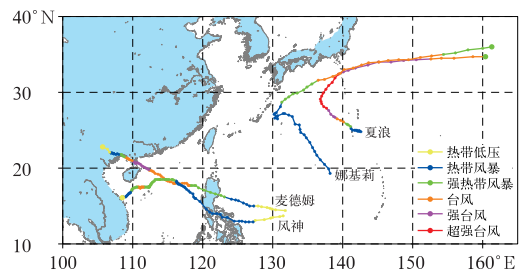


图 11 2025 年 10 月西北太平洋和南海热带气旋路径

Fig. 11 Tracks of tropical cyclones in western North Pacific and the South China Sea in October 2025

响(详见 4.2 节)。另外,今年第 24 号台风“风神”先后影响我国南部海区、华南沿海和越南等地,越南顺化和岘港多地遭遇大范围严重洪涝,造成重大人员和财产损失。

6 冷空气过程

10 月,共有 4 次冷空气过程影响我国中东部大部地区(表 3),发生次数接近常年同期平均值(聂高臻和高栓柱,2021;黄奕武等,2022;渠鸿宇等,2023;宋佳凝等,2024;曹迈和吕心艳,2025),其中 16—19 日,冷空气过程相对较强,中东部大部地区气温普遍下降 4~8℃,华北东北部及内蒙古中部、辽宁南部等地最大降温幅度超过 14℃。内蒙古、黑龙江、吉林等地部分地区遭遇雨雪天气,对秋粮收晒、存储略有影响,局地遭受低温冷冻灾害(国家气候中心,2025)。

表 2 2025 年 10 月西北太平洋和南海热带气旋生成简表

Table 2 Tropical cyclones generated in western North Pacific and the South China Sea in October 2025

编号	名称	生成时间(BT)	登陆我国的时间、地点、强度			强度极值	
			时间(BT)	地点	强度	气压/hPa	风速/(m·s ⁻¹)
2521	麦德姆(Matmo)	2 日 08:00	5 日 14:50 6 日 01:10	广东湛江 广西防城港	14 级(42 m·s ⁻¹) 10 级(28 m·s ⁻¹)	955	42
2522	夏浪(Halong)	5 日 02:00	/	/	/	930	55
2523	娜基莉(Nakri)	8 日 14:00	/	/	/	975	33
2524	风神(Fengshen)	18 日 02:00	/	/	/	975	33

从 10 月 16—19 日 500 hPa 位势高度场的演变可见(图 12),此次冷空气过程属于横槽型(朱乾根等,2007),源地为西西伯利亚。在乌拉尔山和鄂霍次克海上空形成暖性阻塞高压,同时亚洲极涡增强并向南延伸,二者构成了东亚上空典型的倒 Ω 流型。16 日,巴尔喀什湖西侧高压脊逐渐发展,中高纬西风环流被切断(图 12a),在高压脊前偏北气流的影响下,横槽不断加强,冷空气堆积,为寒潮爆发

创造条件,随着横槽转竖,冷空气大举东移南下爆发,受其影响,大兴安岭地区的漠河、塔河气温降至 -17℃,根河出现大雪。17—19 日(图 12b~12d),随着里海附近短波槽不断东移,巴尔喀什湖附近的高压脊继续向北发展,并缓慢东移,横槽也随之东移并缓慢南压,横槽中分裂的小槽与中纬度短波槽同位相叠加,经向度增大,继而引导冷空气爆发南下,造成我国中东部大部地区的降温天气,大部地区平

表 3 2025 年 10 月主要冷空气过程

Table 3 Major cold air events in October 2025		
影响时段	影响区域	大风及降温
10 月 7—9 日	西北地区、内蒙古大部、华北、东北	长江中下游及其以北出现 4~6 级偏北风,部分地区阵风风力可达 7~8 级;中东部大部地区气温下降 4~8℃,其中华北北部的部分地区降温幅度达 10~12℃
10 月 16—19 日	我国大部地区	大部地区平均气温累计下降 4~8℃,其中,内蒙古中西部、华北北部、东北地区南部以及湖南、贵州等地部分地区降温 10℃以上,局地超过 12℃;过程最低气温 0℃线南压至华北北部至陕西北部、甘肃东部一带,大部地区出现了下半年以来最低气温
10 月 25—27 日	内蒙古中东部、华北、东北地区、黄淮地区	内蒙古中东部、华北、东北地区、黄淮等地出现 4~6 级风,阵风 7~8 级,局地 9 级;部分地区气温下降 4~6℃,局地降温 8℃以上
10 月 31 日至 11 月 2 日	长江以北大部分地区	内蒙古中东部、华北、东北地区、黄淮等地气温下降 4~6℃,局地降温 8℃以上

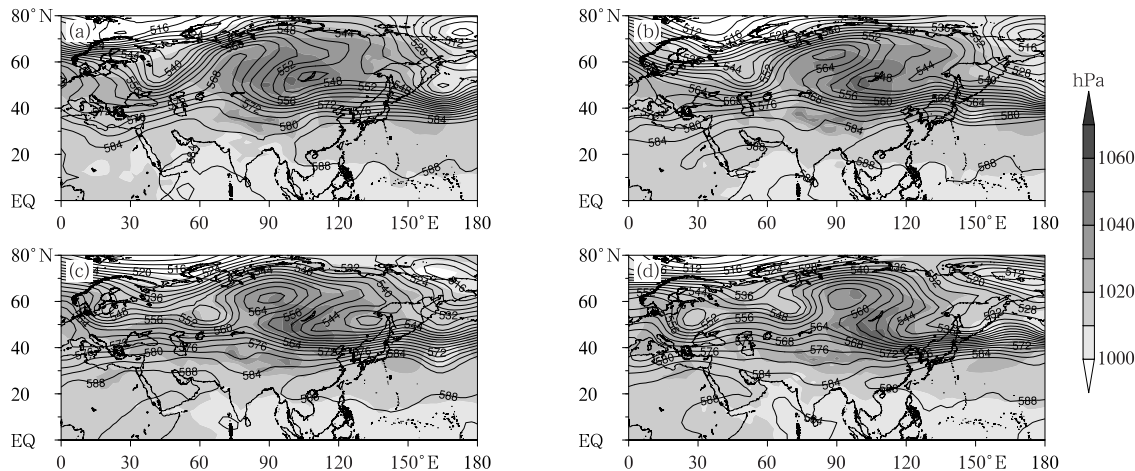


图 12 2025 年 10 月(a)16 日 08:00,(b)17 日 08:00,(c)18 日 08:00,(d)19 日 08:00

500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)和海平面气压场(阴影)

Fig. 12 Geopotential height at 500 hPa (contour, unit: dagpm) and sea level pressure (shaded) at (a) 08:00 BT 16, (b) 08:00 BT 17, (c) 08:00 BT 18 and (d) 08:00 BT 19 October 2025

均气温累计下降 4~8℃(表 3)。副高在中旬再次西伸北抬,控制南方大部分地区,减缓了此次强冷空气的南下速度,虽然此次冷空气的降温幅度大、范围广,但降温速度较慢,未达到寒潮标准。20—21 日,随着副高减弱东退,冷空气越过南岭—武夷山,配合台风外围雨带,华南地区普遍出现降温,冷空气南下到达南海北部海区,此次冷空气过程趋于结束。

7 其他灾害天气

7.1 高温

10 月 1—12 日,江南、华南东北部出现大范围“秋老虎”高温过程,安徽大部、湖北大部、重庆东北部和西南部、浙江大部、江西大部、湖南大部、福建北部和西南部、广东东北部等地出现 37℃ 以上的高温,共有 300 个国家站最高气温超过月极值,其中福建建宁 10 月 6 日的日最高气温达 39.3℃(国家气

候中心,2025)。

7.2 雾-霾

10 月 14 日,北京南部、河北南部、山西中南部、陕西北部、河南大部、山东中西部等地的部分地区出现大雾或浓雾,其中,山西中部、陕西北部、河南中部、山东中西部等地的部分地区出现强浓雾或特强浓雾。10 月 26 日至 11 月 1 日,北京、天津、河北大部、河南、山东中西部、山西中南部、陕西大部、甘肃东部、安徽大部、湖北、湖南中北部、江苏北部、四川盆地、贵州北部、黑龙江东南部、辽宁南部、新疆北部等地出现大雾或浓雾,局地出现能见度不足 200 m 的强浓雾。

8 结论与讨论

2025 年 10 月,北半球极涡呈单极型分布,且偏向西半球一侧,北半球中高纬度环流呈四波形分布,

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,发生次数接近常年同期平均值,16—19 日冷空气过程相对较强,中东部大部地区气温下降幅度大。月内,副高偏西偏强、脊线偏北,导致江南、华南东北部出现大范围高温过程。与此同时,暖湿气流沿副高边缘北上,与南下冷空气在华西地区持续交汇,导致我国华西地区出现长时间、大范围持续阴雨天气,共有 5 次强降水过程,全国平均降水量为 1961 年以来历史同期最多;一个台风登陆我国并造成华南地区强风雨天气。下旬,青藏高原、东北、内蒙古地区雨雪频繁,华北、黄淮地区出现雾-霾天气。

对登陆台风暴雨个例的预报分析表明,台风登陆前后的路径和强度预报对强降水预报有直接影响(钟水新等,2014),台风主体造成的降水预报把握较大,但由于登陆后受复杂精细地形等因素影响,降水落区及强度预报还有待提升(于玉斌等,2014;张立凤,2024),未来还需进一步研究台风残涡降水的中长期可预报性(黄燕燕等,2023),可发展基于人工智能的强降水预报技术提高台风暴雨预报的准确率。

参考文献

- 曹迈,吕心艳,2025. 2024 年 10 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 51(1):122-128. Cao M, Lyu X Y, 2025. Analysis of the October 2024 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 51(1):122-128(in Chinese).
- 段晶晶,钱燕珍,周福,等,2017. 台风灿鸿造成浙江东北部大暴雨地形作用的数值模拟研究[J]. 气象, 43(6):686-695. Duan J J, Qian Y Z, Zhou F, et al, 2017. Numerical simulation of topographic effect on heavy rainfall in northeastern Zhejiang caused by Typhoon Chan-Hom[J]. Meteor Mon, 43(6):686-695(in Chinese).
- 国家气候中心,2025. 2025 年 10 月中国气候影响评价[R/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php. National Climate Centre, 2025. Impact assessment of October 2025 in China[R/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php(in Chinese).
- 黄燕燕,蒙伟光,冯业荣,等,2023. 华南登陆台风降水不对称性及持续性问题[J]. 气象, 49(4):385-399. Huang Y Y, Meng W G, Feng Y R, et al, 2023. Problems in asymmetry and sustainability of landfalling typhoon precipitation over South China[J]. Meteor Mon, 49(4):385-399(in Chinese).
- 黄奕武,董林,刘达,等,2022. 2021 年 10 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 48(1):122-128. Huang Y W, Dong L, Liu D, et al, 2022. Analysis of the October 2021 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 48(1):122-128(in Chinese).
- 聂高臻,高拴柱,2021. 2020 年 10 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 47(1):127-132. Nie G Z, Gao S Z, 2021. Analysis of the October 2020 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 47(1):127-132(in Chinese).
- 渠鸿宇,黄彬,高拴柱,等,2023. 2022 年 10 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 49(1):122-128. Qu H Y, Huang B, Gao S Z, et al, 2023. Analysis of the October 2022 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 49(1):122-128(in Chinese).
- 宋佳凝,董林,渠鸿宇,2024. 2023 年 10 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 50(1):126-132. Song J N, Dong L, Qu H Y, 2024. Analysis of the October 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 50(1):126-132(in Chinese).
- 杨舒楠,端义宏,2020. 台风温比亚(1818)降水及环境场极端性分析[J]. 应用气象学报, 31(3):290-302. Yang S N, Duan Y H, 2020. Extremity analysis on the precipitation and environmental field of Typhoon Rumbia in 2018[J]. J Appl Meteor Sci, 31(3):290-302(in Chinese).
- 于玉斌,陈联寿,赵大军,2014. 超强台风桑美(0608)在残涡卷入后突然增强的数值模拟[J]. 海洋学报(中文版), 36(1):98-108. Yu Y B, Chen L S, Zhao D J, 2014. Numerical simulation of remnant entrainment on the rapid intensification of Super Typhoon Saomai(0608)[J]. Acta Oceanol Sin, 36(1):98-108(in Chinese).
- 张立凤,2024. 暴雨数值预报若干关键技术发展的回顾与思考[J]. 暴雨灾害, 43(3):243-254. Zhang L F, 2024. Review and thinking on the development of several key technologies for heavy rainfall numerical weather prediction[J]. Torr Rain Dis, 43(3):243-254(in Chinese).
- 钟水新,陈子通,戴光丰,等,2014. 地形重力波拖曳参数化对热带气旋强度和路径预报影响的研究[J]. 大气科学, 38(2):273-284. Zhong S X, Chen Z T, Dai G F, et al, 2014. Impacts of orographic gravity wave drag parameterization on typhoon intensity and path forecasting[J]. Chin J Atmos Sci, 38(2):273-284(in Chinese).
- 朱乾根,林锦瑞,邵绍文,等,2007. 天气学原理和方法:第四版[M]. 北京:气象出版社. Zhu Q G, Lin J R, Shao S W, et al, 2007. Principles and Methods of Synoptic Meteorology[M]. 4th ed. Beijing:China Meteorological Press(in Chinese).
- Dong M Y, Chen L S, Li Y, et al, 2010. Rainfall reinforcement associated with landfalling tropical cyclones[J]. J Atmos Sci, 67:3541-3558.

(本文责编:何晓欢)