

李子木,孙军,2025. 2025 年 7 月大气环流和天气分析——副高偏北偏强和极端天气频发[J]. 气象, 51(10):1282-1292. Li Z M, Sun J, 2025. Analysis of the July 2025 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 51(10):1282-1292(in Chinese).

2025 年 7 月大气环流和天气分析 ——副高偏北偏强和极端天气频发^{*}

李子木 孙 军

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2025 年 7 月, 北半球中高纬度呈多波型, 西西伯利亚平原至日本受高度场正距平控制, 西太平洋副热带高压偏北偏强。全国平均气温为 23.6℃, 较常年同期(22.1℃)偏高 1.5℃, 为 1961 年以来最高。高温日数为 6.1 d, 较常年同期(3.6 d)偏多 2.5 d, 为 1961 年以来同期最多。全国平均降水量为 115.5 mm, 较常年同期(121.7 mm)偏少 5.1%。月内有 3 个台风活动; 出现 6 次暴雨过程、3 次高温过程和 9 次强对流天气过程, 多地极端天气频发。本文简要分析了第 6 号台风“韦帕”引发的强降水过程以及 23—29 日华北极端降水过程的成因及预报难点。

关键词: 副热带高压, 极端天气, 暴雨, 台风“韦帕”

中图分类号: P448, P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2025.101401

Analysis of the July 2025 Atmospheric Circulation and Weather

LI Zimu SUN Jun

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general circulation in July 2025 are that the mid-to-high latitudes of the Northern Hemisphere exhibited a multi-wave pattern, with positive geopotential height anomalies dominating the region from the West Siberian Plain to Japan. The western Pacific subtropical high was located farther north and was significantly stronger than usual. The national average temperature reached 23.6℃, which is 1.5℃ higher than the climatological average of 22.1℃, marking the highest value since 1961. The number of high-temperature days was 6.1 days, exceeding the climatological average of 3.6 days by 2.5 days, also the highest since 1961. The national average precipitation was 115.5 mm, 5.1% lower than the climatological average of 121.7 mm. During the month, there occurred three typhoons, six heavy rainfall events, three high-temperature episodes and nine severe convective weather processes, which caused frequent extreme weather events across multiple regions. In addition, this article provides a brief analysis on the mechanisms and forecasting challenges associated with the heavy rainfall triggered by Typhoon Wipha, and also on the extreme precipitation event in North China from 23 to 29 July 2025.

Key words: subtropical high, extreme weather, torrential rain, Typhoon Wipha

^{*} 新疆暴雨山洪灾害气象风险预警技术研究创新团队(2024TSYCTD0005)资助

2025 年 9 月 12 日收稿; 2025 年 10 月 14 日收修定稿

第一作者: 李子木, 主要从事短期天气预报研究. E-mail: lzm@163.com

通讯作者: 孙军, 主要从事中短期天气预报及天气预报技术方法研究. E-mail: sunjun@cma.gov.cn

1 数据资料

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)的中国地面小时值数据。利用 ERA5 逐小时再分析资料($0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$)进行环流分析。全文所用时间均为北京时。

2 天气概况

2.1 降 水

2025 年 7 月,全国平均降水量为 115.5 mm,较常年同期(121.7 mm)偏少 5.1%(国家气候中心,2025)。从降水量空间分布看(图 1),主要降水区位于东北地区西部、华北、西北地区东部、黄淮东部、江淮大部、江汉西部、西南地区东部及南部、江南大部、华南地区等地,累计降水量超过 100 mm。其中华北地区北部、东北地区南部、西南部分地区、江南沿海、华南沿海、海南岛西部以及台湾岛累计降水量达到 250~400 mm;华北地区中部、西南地区东部、江南沿海、华南沿海、海南岛西北部和台湾岛大部累计降水量超过 400 mm;台湾岛中部累计降水量超过 1000 mm。此外,广东牛墩岛(427.4 mm)、河北阜平(382.8 mm)和河北易县(362.6 mm)等 24 个国家站的日降水量突破历史极值。

与常年同期相比,华北地区北部、东北地区南部、西北地区东部、西南地区东部及东南部沿海地区

等地降水量偏多 1~2 倍,局地偏多 2 倍以上。东北地区东部、华北地区南部、西北地区西部、新疆大部、黄淮、江汉、江南地区西部、西南地区东部、海南岛东南部等地降水量偏少 2~5 成,局地偏少 8 成以上(图 2)。

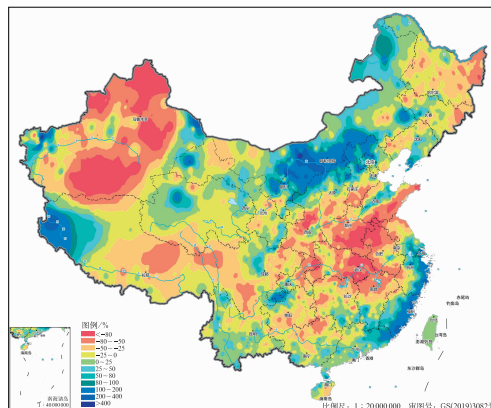


图 2 2025 年 7 月全国降水量距平百分率分布
Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage over China in July 2025

2.2 气 温

7 月,全国平均气温为 23.6°C ,较常年同期(22.1°C)偏高 1.5°C ,为 1961 年以来历史同期最高(国家气候中心,2025)。从月平均气温距平空间分布看(图 3),内蒙古西部和东部、东北地区、华北大部、西北地区、黄淮、江淮、江汉、江南地区北部、新疆大部、西北地区、西藏东部和西南地区北部的气温偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,东北地区东部、华北南部、黄淮、江淮、江汉、新疆北部东部和南部、西南地区东部、西北地

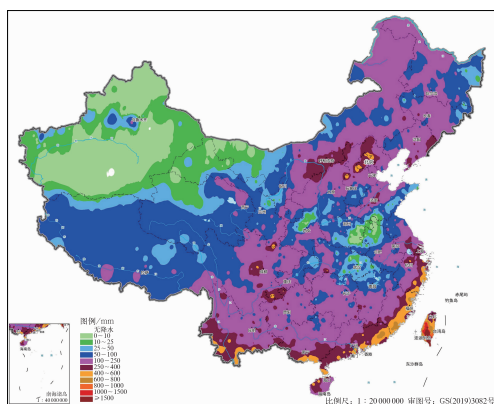


图 1 2025 年 7 月全国降水量分布
Fig. 1 Distribution of precipitation over China in July 2025

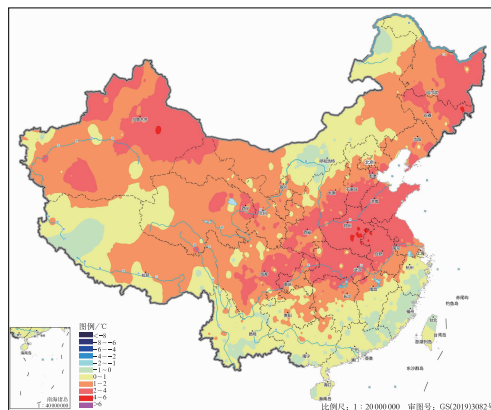


图 3 2025 年 7 月全国平均气温距平分布
Fig. 3 Distribution of average temperature anomaly over China in July 2025

区东北部等地气温偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$,局地偏高 4°C 以上。华北地区北部、西北地区西部、西南地区南部和华南大部的平均气温接近常年同期,其中内蒙古中部和东北部、西藏西部、西南地区西南部、江南东部和华南东部等地气温偏低 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ 。

3 环流特征和演变

3.1 环流特征

图 4 为 2025 年 7 月北半球 500 hPa 平均位势高度场及距平场。如图 4a 所示,7 月北半球 500 hPa 极涡呈单极绕极分布,极涡中心位于北冰洋南部、格陵兰岛西北部和伊丽莎白女王群岛东北部的交界

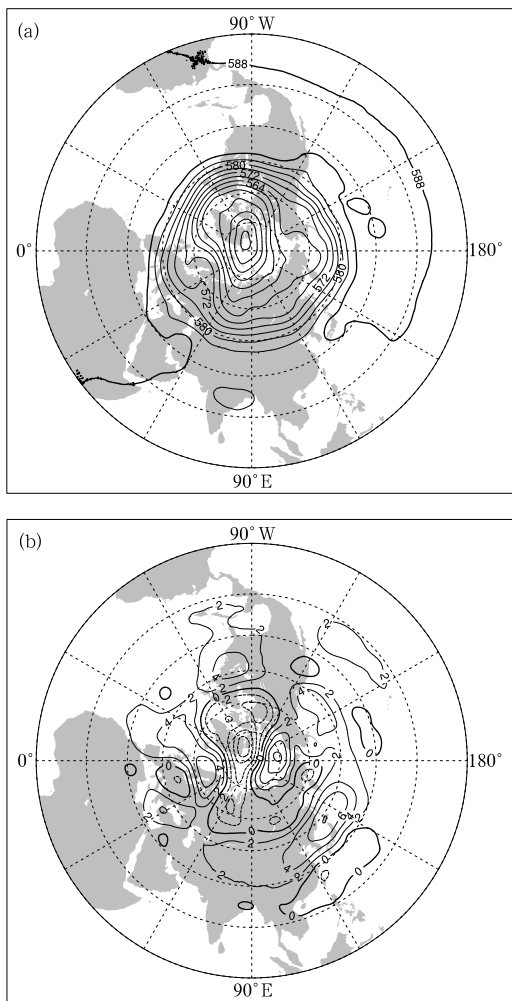


图 4 2025 年 7 月北半球 500 hPa(a)平均位势高度场和(b)距平场(单位:dagpm)

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

处。极涡中心强度距平为 -8 dagpm(图 4b),较常年同期偏强。北半球中高纬环流呈“三槽三脊”型分布, 70°E 附近中高纬和 90°E 以东贝加尔湖存在高空槽。西西伯利亚平原至日本海峡为正距平控制,我国北方地区冷空气势力较弱,平均气温偏高。

在低纬地区,西太平洋副热带高压(以下简称副高)呈带状分布,强度较常年同期偏强。588 dagpm 特征高度线北界位于 48°N 左右,较常年显著偏北,导致 7 月我国出现大范围高温天气,主要发生在新疆及内蒙古以南。同时,副高异常偏北对下旬华北极端降水天气过程的发生起到了关键作用。

3.2 环流演变与我国天气

图 5 为 2025 年 7 月欧亚大陆上旬、中旬和下甸的 500 hPa 平均位势高度场。上旬(图 5a),欧亚大陆中高纬大气环流呈“两槽两脊”分布,巴尔喀什湖以北和贝加尔湖为高空槽,我国华北至东北地区受高空脊控制。副高位于黄淮、江淮一带,与常年同期相比,副高位置显著偏北且强度偏强(图略)。2—6 日,副高异常偏北与贝加尔湖深槽引发我国西北地区暴雨过程。副高外围西南暖湿气流导致华北、西北和东北地区出现雷暴大风和短时强降水等强对流天气过程。第 4 号台风“丹娜丝”在副高南侧生成,分别于 7 日和 8 日在台湾嘉义、浙江温州洞头和瑞安 3 次登陆,其残涡造成了江南中东部及华南等地持续性强降水。3—8 日,受副高和大陆高压的共同影响,我国大部地区出现持续性高温,其中新疆大部、华北南部、黄淮、江汉、江南及西南地区东部等地最高气温超过 40°C ,全国共有 13 个国家站超过历史极大值。

中旬(图 5b),欧亚大陆中高纬环流为“两槽一脊”型,高空槽位于乌拉尔山以东的西西伯利亚平原和我国东北至朝鲜半岛附近,脊区覆盖我国西北及内蒙古的中西部地区。我国东北地区至朝鲜半岛的高空槽活动促使副高分裂,副高西侧部分演变为大陆高压,控制我国中西部地区。受大陆高压及副高持续叠加影响,12—19 日,大部地区出现持续性高温天气过程,其中,内蒙古西部、新疆东北部、华北西南部、西北地区东南部、江汉西部、西南地区东部和江南地区西北部局地最高气温达 40°C 以上,全国共有 29 个国家站超过历史极大值。旬中期,第 6 号台风“韦帕”在菲律宾以东洋面生成,分别于 20 日和

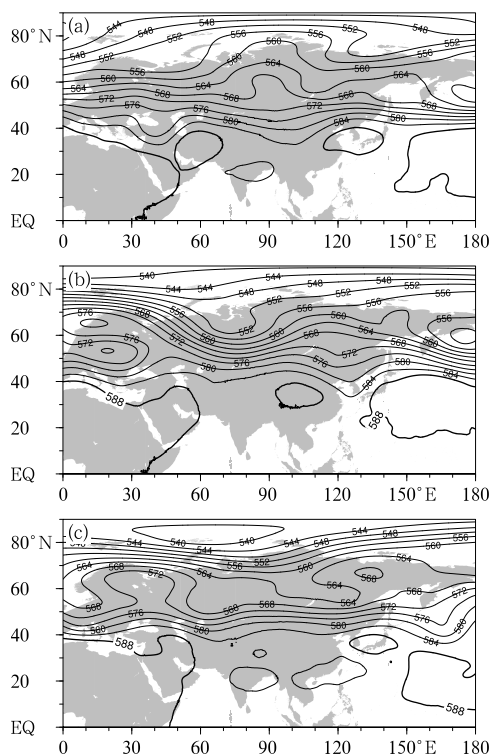


图 5 2025 年 7 月 (a) 上旬、(b) 中旬、(c) 下旬
欧亚 500 hPa 平均位势高度场 (单位: dagpm)

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

22 日在我国广东台山、阳江和越南太平 3 次登陆;“韦帕”在南海活动期间与西南季风输送的充沛水汽相结合,形成庞大的台风云系,风雨影响范围广。华南、西南、江南等多地出现持续强降水,局部引发洪涝。旬后期,受东北冷涡和西风槽影响,华北和东北地区出现一次暴雨过程。副高北抬引导西南暖湿气流与高空槽相互作用,导致华北和东北地区在旬前期和旬后期分别出现两次强对流天气过程,以短时强降水和雷暴大风等天气为主。

下旬(图 5c),欧亚大陆中高纬大气环流为纬向型且多波动,主要浅槽位于贝加尔湖以东。我国中部地区位于高空脊区且受副高控制,华南位于季风槽内。旬前期,受副高及高空槽影响,我国华北、西北和东北地区出现两次强对流天气,第 7 号台风“范斯高”和第 8 号台风“竹节草”相继生成。旬中期,“范斯高”在东海消散,“竹节草”在台湾岛以东洋面减弱停编。受副高和大陆高压影响,全国大部地区再现持续性高温天气,过程持续至 8 月上旬。内蒙

古西部、新疆中部、江汉西北部、西南地区东部局地最高气温达 40℃ 以上,新疆托克逊站最高达 47.8℃,全国共有 9 个国家站超过历史极大值。同期受副高异常北抬和高空槽影响,华北、内蒙古、东北等地出现极端降水天气。

4 主要降水过程

4.1 概况

7 月,我国共有 6 次较大范围暴雨过程(表 1)。其中,第 6 号台风“韦帕”沿海岸线移动,登陆次数多,并与西南季风相结合,形成的庞大云系致华南及浙闽等多地出现持续强降水。下旬,副高异常偏北、偏强,受“竹节草”外围北上水汽共同影响,华北地区出现一次极端暴雨事件,过程累计降水量大、影响范围广、暴雨落区集中、持续时间长、灾害影响重。下文将重点分析这两次过程。

4.2 台风“韦帕”强降水过程

2025 年第 6 号台风“韦帕”于 7 月 16 日凌晨在菲律宾以东洋面生成,初期向西北方向移动,19 日进入南海东北部海面,夜间加强为台风级,并向西移动。“韦帕”于 20 日 17:50 前后和 20:15 前后分别以台风级和强热带风暴级在广东台山和阳江两次登陆。登陆后强度有所减弱,21 日进入北部湾后再度加强为强热带风暴,并于 22 日 09:30 前后在越南太平沿海第三次登陆,当日 20:00 停止编号。

“韦帕”所造成的降水影响范围广、累计降水量大。受其和西南季风共同影响,18—22 日,江南东部、华南中南部和台湾等地出现极端降水(表 1)。过程期间最大 6 h 降水量 303.5 mm(广东江门新会),最大 24 h 降水量 548.5 mm(广东湛江徐闻);4 个国家站日降水量突破月极值,2 个国家站日降水量突破历史极值。

根据台风及降水演变特征,此次过程分为三个阶段。第一阶段为 18 日 08:00 至 20 日 08:00,即“韦帕”登陆前。18 日 08:00 至 19 日 08:00,台风位于台湾岛南部,外围偏东气流受中央山脉地形阻挡抬升(孔铃涵和符娇兰,2024),导致台湾岛东侧出现 296.5 mm 的日降水量。浙江和上海受东亚大槽、副高外围西南暖湿气流及“韦帕”台风倒槽影响(图 6),累计降水量超过 100 mm。19 日,东亚大槽

表 1 2025 年 7 月我国主要降水过程

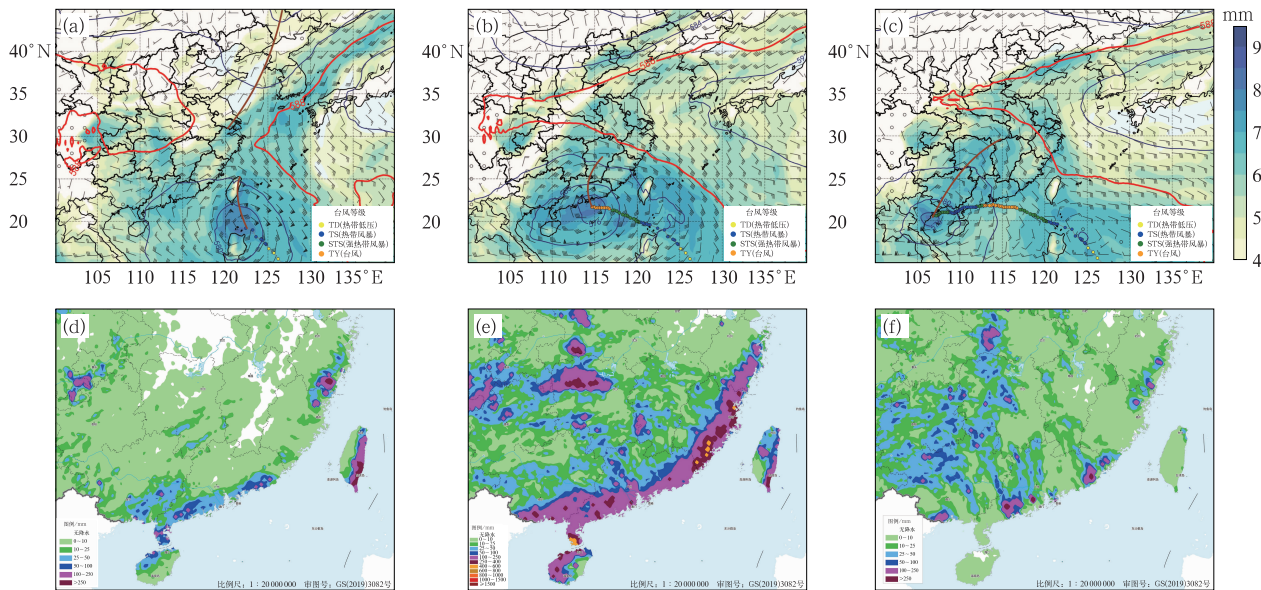
Table 1 Major precipitation events in China in July 2025

降水时段	主要影响系统	影响区域
7 月 2—6 日	低涡切变、西南季风、副高	四川中部、云南西部和南部、甘肃东部等地出现暴雨或大暴雨、局地特大暴雨，部分地区累计降水量 100~200 mm，四川成都、德阳、绵阳、广元和甘肃陇南等局地 250~450 mm，最大降水量出现在四川成都都江堰(550.4 mm)
7 月 5—12 日	台风“丹娜丝”、西南季风	浙江东部、福建东部和南部、广东东部、广西南部及台湾岛等地累计降水量 100~300 mm，台湾岛西部和南部、福建东部沿海及浙江温州、广东揭阳等地部分地区 400~550 mm，广东揭阳局地 740 mm，台湾屏东、台东、高雄等局地 800~1471 mm
7 月 18—22 日	西风槽、东北冷涡、低空切变	四川盆地西部和南部、湖南中北部、湖北西部、陕西中部、山东中北部、辽宁东部、吉林东南部、内蒙古东北部等地部分地区累计降水量 100~250 mm，四川泸州、湖南怀化、湖北宜昌、山东济南、泰安、淄博、潍坊等局地 300~497.2 mm
7 月 18—22 日	台风“韦帕”、西南季风	江南东部、华南中南部和台湾等地累计降水量 100~200 mm，浙江温州、福建宁德和漳州、广东中西部沿海、香港、澳门、海南岛北部 250~500 mm，广东湛江、台湾岛东部局地 550~700 mm，台湾台东局地达 846.5 mm
7 月 23—29 日	副高、高空槽	陕西北部、山西北部、河北中北部、北京、天津北部、内蒙古中东部及东北部分地区累计降水量 100~200 mm，北京北部和西部山区、河北北部山区等地部分地区超过 250 mm，北京密云房峪达 573.5 mm，河北保定易县达 605.8 mm
7 月 29 日至 8 月 2 日	台风“竹节草”、副高	浙江北部和东部、上海、江苏南部和东部、安徽南部等地累计降水量 100~200 mm，浙江东北部、上海北部、江苏东南部、安徽南部等地部分地区 250~444.7 mm

东移减弱，华东地区降水主体南移至浙江南部，日降水量最高达 347.4 mm。台湾岛东侧仍受地形抬升作用的影响，日降水量超过 250 mm。

第二阶段为 20 日 08:00 至 22 日 08:00，“韦帕”先后登陆广东台山和阳江，强度减弱为强热带风暴

并继续西行。华南沿海及海南岛大部受“韦帕”登陆影响，出现 100 mm 以上的累计降水量，其中在雷州半岛南侧与海南岛北侧出现 250 mm 以上的累计降水量。台湾岛东侧的偏东气流受地形阻挡影响，降水强度增加(符娇兰等,2023;张芳华等,2023),致使



注:棕色线为台风倒槽,彩色点线为台风路径。

图 6 2025 年 7 月(a)18 日 08:00,(b)20 日 08:00,(c)22 日 08:00 500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)、850 hPa 风场(风羽)、整层可降水量(填色)和(d)19 日 08:00 至 20 日 08:00,(e)20 日 08:00 至 22 日 08:00,(f)22 日 08:00 至 23 日 08:00 区域站累计降水量

Fig. 6 The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa wind (barb), vertically integrated precipitable water (colored) at (a) 08:00 BT 18, (b) 08:00 BT 20 and (c) 08:00 BT 22, and the accumulated precipitation at regional weather station at (d) 08:00 BT 19 to 08:00 BT 20, (e) 08:00 BT 20 to 08:00 BT 22, (f) 08:00 BT 22 to 08:00 BT 23 July 2025

台湾东侧出现 250 mm 以上的强降水。台风外围气流的水汽输送,使得江南一带水汽条件充沛,整层可降水量达 60 mm 以上。在台风倒槽的叠加影响下,湖南中部和贵州西北部出现 100 mm 以上的累计降水量。

第三阶段为 22 日 08:00 至 23 日 08:00,“韦帕”于越南太平第三次登陆后强度迅速减弱。其残涡东侧偏东气流盛行,与副高南侧的东北气流共同持续向华南及江南等地输送水汽,导致广东中西部及东部、广西、湖南西部、湖北西部、贵州大部等出现大范围持续性降水过程,日降水量超过 50 mm,其中广东南部和东部局地超过 250 mm。

针对“韦帕”登陆后的降水过程,预报员在短期时效内对于华南及江南地区的降水落区把握较为准确,对广东及福建沿海 100 mm 以上量级的降水落区预报范围略小,CMA-MESO 1 km、CMA-MESO 3 km 和 CMA-GD 等数值模式对于 100 mm 以上量级的降水落区预报更准确(图略)。在 50 mm 以上量级降水中,预报员的 TS 评分为 0.4554,优于各家数值模式和客观方法(图 7a),但在 22—23 日,即“韦帕”登陆后,预报员对于 50 mm 以上量级降水的 TS 评分为 0,低于绝大部分数值模式和客观方法(图 7b),表现出对暴雨落区的漏报,说明预报员对于台风主体造成的降水预报把握较大,但台风登陆后受复杂地形等因素影响降水发生异常变化(段晶晶等,2017),导致预报员对台风残涡引发的精细化降水的预报仍有不足,能力仍待提升。

4.3 7 月下旬华北极端强降水过程

受副高和高空槽的共同影响,叠加太行山和燕山的地形抬升作用,7 月 23—29 日,华北、内蒙古、东北地区等地出现极端暴雨过程(表 1,图 8b)。共有 11 个国家站日降水量突破历史极值,17 个国家站日降水量突破月极值。受此次暴雨过程影响,内蒙古、河北、天津、北京等地 10 条河流发生有实测资料以来最大洪水,北京密云水库出现 1959 年建库以来最大入库流量;北京密云和河北阜平、滦平等地强降水引发洪水、泥石流和山体滑坡,造成重大人员伤亡(国家气候中心,2025)。

由图 8a 可见,此过程华北地区位于中高纬平均短波槽前。23 日 08:00 至 27 日 08:00,副高北界维持在华北北部并有纬向浮动,副高偏北、偏西,副高南侧和西侧存在显著的偏东转偏南到西南暖湿气流,有充沛水汽来源,过程平均整层可降水量大于 50 mm。较为稳定的大气环流形势和丰富的水汽条件有利于西北、华北和东北地区出现持续强降水。27 日 08:00 至 29 日 11:00,东北冷涡东移,高空槽过境,迫使副高东退,华北地区出现稳定性降水。

依据影响系统和降水配置关系,将此次强降水过程分为四个阶段。第一阶段为 23 日 08:00 至 26 日 08:00。副高北界位于河北南部并逐渐北抬,其异常偏北、偏强且维持稳定,北界长时间覆盖华北。中纬度平直锋区不断有短波槽东移,有利于冷暖空气交汇于华北,导致河北兴隆、易县和阜平出现了

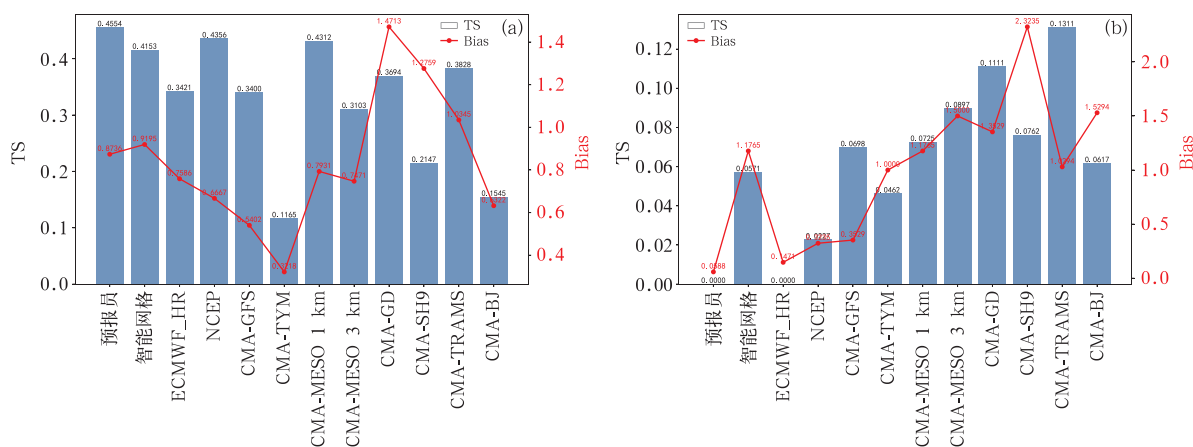


图 7 2025 年 7 月(a)21 日 08:00 至 22 日 08:00,(b)22 日 08:00 至 23 日 08:00 预报员、各家数值模式及客观预报方法的 24 h 暴雨预报 TS 和 Bias

Fig. 7 The 24 h TS and Bias scores of torrential rain forecasts by forecasters, numerical models and objective forecast methods from (a) 08:00 BT 21 to 08:00 BT 22 and (b) 08:00 BT 22 to 08:00 BT 23 July 2025

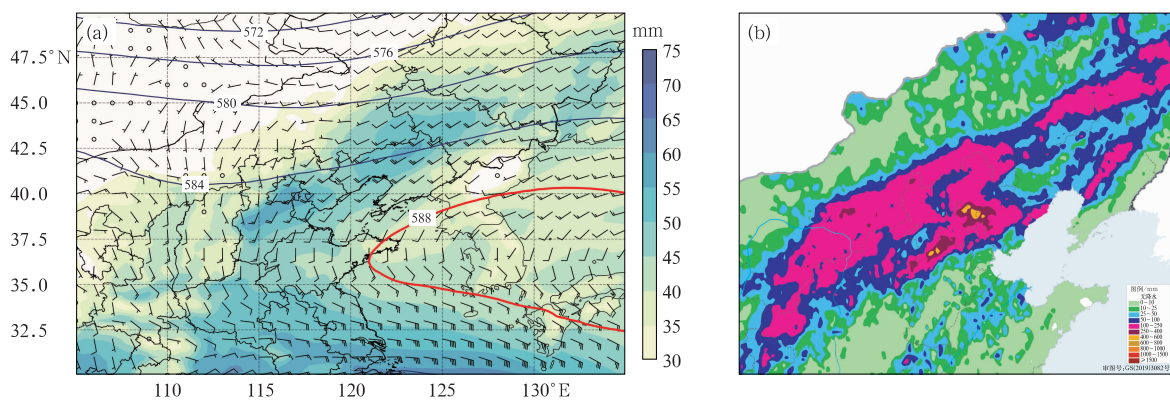


图 8 2025 年 7 月 23 日 08:00 至 30 日 08:00(a)500 hPa 平均位势高度(等值线,单位:dagpm)、850 hPa 平均风(风羽)和平均整层可降水量(填色),(b)区域站累计降水量

Fig. 8 (a) The 500 hPa average geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa average wind (barb) and average vertically integrated precipitable water (colored), and (b) the accumulated precipitation at regional weather stations from 08:00 BT 23 to 08:00 BT 30 July 2025

250 mm 以上的累计降水量(图略)。第二阶段(26 日 08:00 至 27 日 08:00)与第三阶段(27 日 08:00 至 28 日 14:00)期间,副高外围西南暖湿气流在有利地形强迫抬升作用下,在北京密云触发强对流天气并伴随局地强降水。第四阶段为 28 日 14:00 至 29 日 11:00,主要受东北冷涡及高空槽影响,出现了稳定性降水。

在四个阶段中,第二阶段的环流配置与中尺度特征较为复杂,出现的极端降水对京津冀地区产生了极大影响。该阶段副高北界位于河北东北部(图 9a),大气整层可降水量超过 60 mm,水汽条件充沛。副高南界位于 33°N 附近,其南侧存在台风

“竹节草”,受台风外围偏东风与副高南缘偏东风共同影响,水汽向北输送并与西南暖湿气流汇合。偏南气流沿燕山地形强迫产生辐合抬升(李晓兰等, 2025; Xia et al, 2022),同时配合 925 hPa 山西中部至河北西北部一带存在的暖式切变线(图略),在北京密云触发强对流。在上述系统的共同作用下,京津冀地区出现了极端强降水。从中尺度分析来看(图略),26 日 16:00—20:00,对流朝偏东方向移动,进入怀柔密云一带;26 日 20:00 至 27 日 02:00,对流主体在怀柔密云附近稳定少动,配合偏南风沿燕山山脉的地形辐合抬升作用,为对流触发提供了有利条件(吴琼等, 2021; 徐成鹏和于超, 2022; 罗琪和

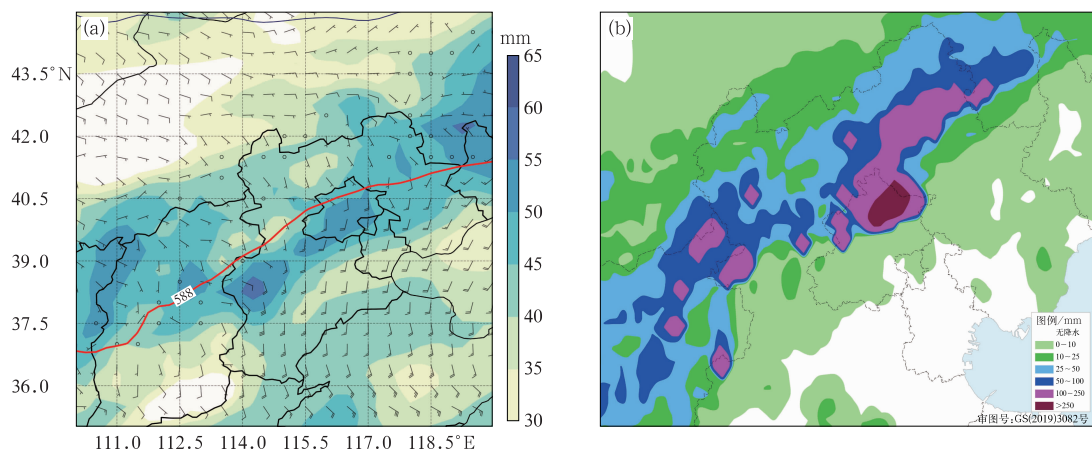


图 9 2025 年 7 月(a)26 日 20:00 500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)、925 hPa 风场(风羽)和整层可降水量(填色),(b)26 日 08:00 至 27 日 08:00 区域站累计降水量

Fig. 9 (a) The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 925 hPa wind (barb) and vertically integrated precipitable water (colored) at 20:00 BT 26 July, and (b) the accumulated precipitation at regional weather stations from 08:00 BT 26 to 08:00 BT 27 July 2025

符娇兰,2023)。同时,新生对流不断生成,向东北方向移动并略有北抬,形成“列车效应”。北京怀柔、平谷、密云以及河北滦平、兴隆等地 51 个区域站日降水量超过 300 mm。

此次降水过程,数值模式在环流形势的演变特征上表现出较好的预报能力,对于副高前期西伸北抬、后期东撤以及低层偏南急流演变特征的把握基本准确(图略)。在短期预报时效内,模式能较为准确地作出华北地区降水偏多、雨带总体在华北地区维持的判断。基于副高边缘的有利热力条件,配合

南侧台风的远距离水汽输送,预报出现大到暴雨、局地大暴雨,但对具体降水落区的分布仍存在明显不确定性。对于 26—27 日的降水(图 10),由于天气尺度急流相对于前期处于减弱阶段,数值模式未能充分考虑大范围强降水与极端降水的预报。预报员、大部分模式和客观方法预报偏北,对北京北部的极端降水预报明显不足。仅个别模式对大暴雨过程有所提示,但其预报的降水落区、物理机制与实况存在较大偏差,且中心极值强度明显不足。在短时临近预报时效内,风雷模型的 3 h 预报产品在强降水

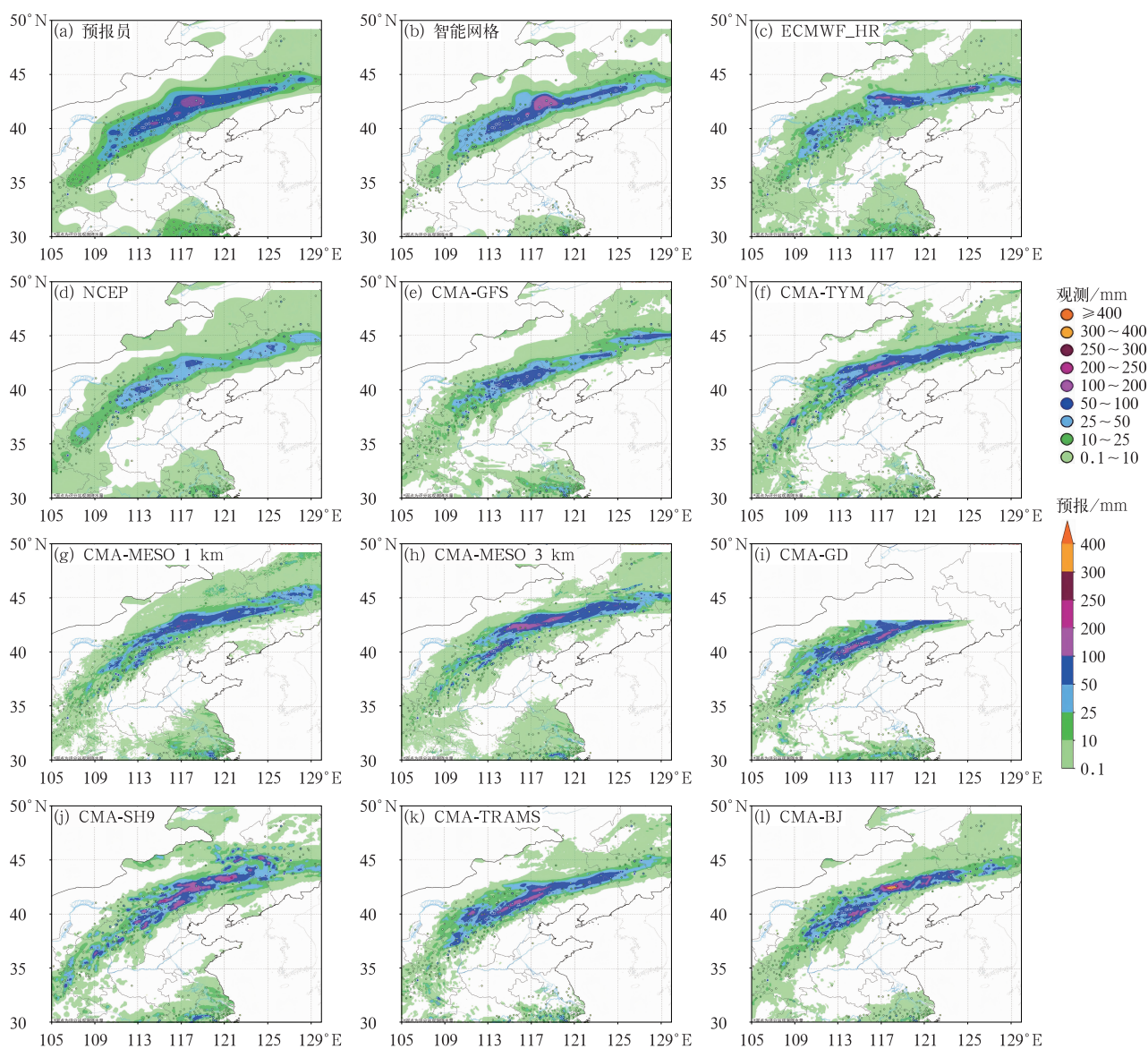


图 10 2025 年 7 月 26 日 08:00 至 27 日 08:00 预报员、各家数值模式及客观预报方法预报(填色)与观测(散点)累计降水量

Fig. 10 The accumulated precipitation between the forecasts (colored) by forecasters, numerical models and objective forecast methods and the observations (colored dot) from 08:00 BT 26 to 08:00 BT 27 July 2025

落区和量级方面与实况较一致(图略),为预警提供了一定的参考依据。

5 热带气旋活动概况

7 月,西北太平洋和南海海域共有 7 个台风生

成(表 2),较常年同期(3.8 个)显著偏多。其中 3 个台风(“丹娜丝”“韦帕”“竹节草”)登陆我国,较常年同期(1.8 个)偏多 1.2 个。第 4 号台风“丹娜丝”具有路径曲折,3 次登陆等显著特征;第 8 号台风“竹节草”是继 2014 年第 7 号台风“海贝思”之后出现的“续编”台风,具有路径复杂、登陆地点多等特点。

表 2 2025 年 7 月西北太平洋和南海热带气旋概况

Table 2 Summary of tropical cyclones generated in Northwest Pacific and the South China Sea in July 2025

编号	名称	生成时间 (BT)	生成 地点	强度极 值/hPa	最大风速 /(m·s ⁻¹)	登陆信息
2503	木恩(Mun)	3 日 05:00	26.6°N、145.4°E	982	28	无
2504	丹娜丝 (Danas)	4 日 08:00	19.2°N、119.6°E	950	45	7 月 7 日 00:00 前后在台湾嘉义沿海登陆,8 日 21:25 前后在浙江温州洞头第二次登陆,23:45 前后在浙江温州瑞安沿海第三次登陆,9 日 23:00 停止编号
2505	百合(Nari)	13 日 02:00	25.4°N、141.7°E	985	25	无
2506	韦帕 (Wipha)	16 日 14:00	13.9°N、130.8°E	965	38	7 月 20 日 17:50 前后在广东台山登陆,20:15 前后在广东阳江第二次登陆,22 日 09:30 前后在越南太平第三次登陆,20:00 停止编号
2507	范斯高 (Francisco)	22 日 17:00	17.7°N、132.0°E	995	20	无
2508	竹节草 (Co-may)	23 日 14:00	18.4°N、119.2°E	975	30	7 月 24 日 22:40 前后在菲律宾邦阿西楠登陆,25 日 05:10 前后在菲律宾吕宋岛第二次登陆,26 日 11:00 第一次停止编号,27 日 20:00“续编”,30 日 04:30 在浙江舟山第三次登陆,30 日 16:40 前后在上海奉贤第四次登陆,8 月 1 日 23:00 停止编号
2509	罗莎(Krosa)	24 日 14:00	15.8°N、143.4°E	970	35	无

6 高温天气概况

7 月,全国平均高温日数(日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)为 1961 年以来历史同期最多(国家气候中心, 2025)。由图 11 的月最高气温分布可见, 37°C 以上高温区域主要位于华北南部、黄淮、江淮、江汉、西北地区东部及西北部、新疆大部、江南、西南地区东部以及华南大部。其中,山东东部、山西南部、陕西中南部、河南北部、内蒙古西部、甘肃西北部、新疆南部、四川东部、重庆中东部、湖北西部等地最高气温超过 40°C 。当月,全国共有 48 个国家站日最高气温突破历史极值,其中新疆吐鲁番东坎(48.7°C)、湖北夷陵三峡(43.7°C)及陕西兴平(43.1°C)等地日最高气温超过 43°C 。

7 强对流天气概况

7 月,受副高外围暖湿气流以及高空槽等影响,

我国共出现 9 次强对流天气过程(表 3),相较 2023 年(7 次)和 2024 年(6 次)明显偏多。降水过程以风暴降水混合型和强降水型为主。其中,第 8 号台风“竹节草”配合副高外围偏南暖湿气流及低层切变线等共同影响,黄淮东部、江淮、西南、江南、华南、台湾等多地出现短时强降水,并伴有 8~10 级雷暴大风。

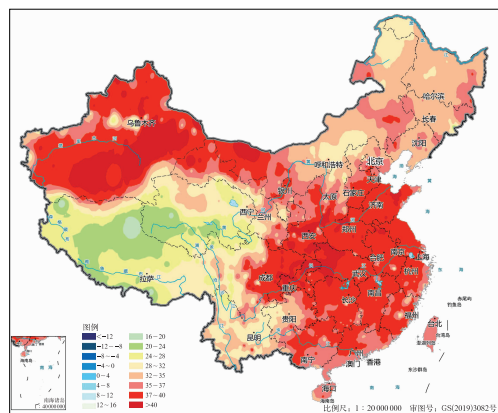


图 11 2025 年 7 月全国最高气温分布

Fig. 11 Distribution of maximum temperature over China in July 2025

表 3 2025 年 7 月主要强对流天气过程

Table 3 Major severe convective weather events in July 2025

日期	过程类型	主要影响系统	天气描述
7 月 2—3 日	风雹强降水混合型	副高、短波槽	黑龙江西北部、河北、山东、山西等地出现 8~11 级雷暴大风和短时强降水，河北曲阳和四川部分地区小时降水量超过 60 mm，局地达 102.2 mm
7 月 4—5 日	风雹降水混合型	副高、高空槽	甘肃东部至内蒙古河套、陕西和山西等地出现 8~10 级雷暴大风，四川盆地至东北地区出现短时强降水，四川彭山小时降水量达 102.1 mm
7 月 7 日	风雹降水混合型	暖式切变线、高空槽	华北至黄淮地区出现 8~12 级雷暴大风并伴有短时强降水，山东郓城最大小时降水量 84.8 mm
7 月 9—10 日	强降水型	台风、副高、高空槽	全国多地出现短时强降水，最大小时降水量 30~90 mm，重庆局地达 94.4 mm；内蒙古、江南、华南等地伴有 8~10 级雷暴大风和冰雹
7 月 12 日	风雹降水混合型	副高、高空槽	内蒙古中部至京津冀和辽宁等地出现 8~12 级雷暴大风和短时强降水
7 月 20—21 日	强降水型	副高、高空槽、低空急流	东北地区南部和山东中北部出现短时强降水，山东局地小时降水量超 100 mm，并伴有 8~9 级大风
7 月 24—25 日	强降水型	副高、高空槽	华北及内蒙古中部出现短时强降水，河北中部局地小时降水量超 80 mm，阜平达 125 mm
7 月 28—29 日	风雹降水混合型	副高、高空槽	华北、东北地区出现短时强降水，局地小时降水量超 50 mm，并伴有 8~10 级雷暴大风
7 月 30 日至 8 月 2 日	风雹降水混合型	台风、副高、低层切变线	江南、华南及云南等地出现 50 mm·h ⁻¹ 以上短时强降水，高雄小时降水量达 118.5mm；多地伴有 8~10 级雷暴大风

8 结论和讨论

2025 年 7 月，北半球中高纬度环流呈现多波型，西西伯利亚平原至日本海峡受较高的正距平控制，冷空气势力弱，全国平均气温为 1961 年历史同期最高，华北南部、黄淮、江淮、江汉、西北地区东部、内蒙古中西部、甘肃西北部、新疆大部、江南、四川东部以及华南大部等地多高温天气。月内出现 6 次暴雨过程、3 次高温过程和 9 次强对流天气过程，3 个台风登陆我国。

地形通过强迫抬升、辐合聚集、滞留效应以及触发中小尺度对流等方式，显著影响降水的分布、强度和持续时间。对“韦帕”降水过程与华北极端降水的分析表明，地形与天气系统配合能极大增强降水。深化高精度地形数据的应用、强化多源观测资料的融合、改进数值模式的释用，并优化预报预警的流程，是提升极端降水预报能力的关键。

参考文献

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).

符娇兰,权婉晴,麦子,等,2023. “23·7”华北特大暴雨过程雨强精细

化特征及动力和热力条件初探[J]. 气象, 49(12): 1435-1450. Fu J L, Quan W Q, Mai Z, et al, 2023. Preliminary study on the refined characteristics of rainfall intensity and dynamic and thermodynamic conditions in the July 2023 severe torrential rain in North China[J]. Meteor Mon, 49(12): 1435-1450(in Chinese).

国家气候中心, 2025. 2025 年 7 月中国气候影响评价[R/OL]. [2025-08-08]. https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php. National Climate Centre, 2025. Assessment of climate impact over China in July 2025[R/OL]. [2025-08-08]. https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php(in Chinese).

孔铃涵,符娇兰, 2024. 2024 年 7 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 50(10): 1281-1288. Kong L H, Fu J L, 2024. Analysis of the July 2024 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 50(10): 1281-1288(in Chinese).

李晓兰,陈涛,赵玮,等, 2025. 太行山精细地形对“23·7”华北极端暴雨特征影响的观测分析[J]. 大气科学, 49(3): 629-644. Li X L, Chen T, Zhao W, et al, 2025. Observational analysis of Mount Taihang’s orographic effects on the “23·7” extreme precipitation event in North China[J]. Chin J Atmos Sci, 49(3): 629-644 (in Chinese).

罗琪,符娇兰, 2023. 2023 年 7 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 49(10): 1277-1284. Luo Q, Fu J L, 2023. Analysis of the July 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 49(10): 1277-1284(in Chinese).

吴琼,梅海霞,秦孟晟,等, 2021. 一次大暴雨过程中地形重力波拖曳作用的研究[J]. 气象研究与应用, 42(2): 7-12. Wu Q, Mei H X, Qin M S, et al, 2021. Study on the orographic gravity wave drag effect during a heavy rainstorm[J]. J Meteor Rese Appl, 42(2): 7-12(in Chinese).

徐成鹏,于超, 2022. 2022 年 7 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 48(10): 1354-1360. Xu C P, Yu C, 2022. Analysis of the July 2022

atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 48(10): 1354-1360(in Chinese).

张芳华, 杨舒楠, 胡艺, 等, 2023. “23·7”华北特大暴雨过程的水汽特征[J]. 气象, 49(12): 1421-1434. Zhang F H, Yang S N, Hu Y, et al, 2023. Water vapor characteristics of the July 2023 severe torrential rain in North China[J]. Meteor Mon, 49(12): 1421-1434

(in Chinese).

Xia R D, Zhang D L, Fu S M, et al, 2022. On the anomalous development of a series of heavy rainfall events from central to North China during 19–21 July 2016[J]. Quart J Roy Meteor Soc, 148(742): 272-293.

(本文责编: 何晓欢)

新书架

《早期预警中国实践》

中国气象局 编

该书从中国早期预警的核心理念、体系架构、机制建设、业务运行、提高经济社会韧性、国际合作等方面阐述了全民早期预警的中国实践, 是对中国气象灾害早期预警体系的理论总结与方法提炼。不仅系统梳理了中国从国家到基层、从制度到技术、从政府到社会的多维度早期预警体系构建路径, 特别值得关注的是, 书中解析了中国如何以相对较小成本建立起覆盖最多人口的预警信息传播网络, 以及如何将预警信息有效转化为防灾行动的制度设计, 这对资源有限但人口众多的发展中国家具有直接借鉴价值。

16 开 定价: 79.00 元

《气候变暖对中国农业的影响》

房世波 等著

全球气候正经历着以变暖为主要特征的变化过程, 变暖增加了农业可用的热量条件, 促使作物种植结构和布局发生变化。该书基于这一背景, 利用最新的气象数据(1638 个气象站 1961—2020 年的日数据) 研究气候变暖对中国农业热量资源和主要作物种植界线的最新影响, 总结中国十余年逾 20 个地方的大田增温和二氧化碳富集实验结果, 并以此细致分析气候变暖对中国三大作物生长和产量的影响。

16 开 定价: 65.00 元

《并行算法》

吴建平 曹小群 王勇献 编著

该书针对在高性能并行计算机上实现大规模科学与工程计算的具体需求, 系统介绍并行算法的基本知识与典型应

用。主要包括: 并行计算涉及的软硬件环境基础、基本概念, 从任务分解、任务调度、设计模式、性能评价到优化技术等并行算法设计全过程所涉及的基本原理、基本技术与基本方法, 排序、稠密矩阵计算、稀疏线性方程组求解、快速傅里叶变换等典型数值与非数值问题的并行算法设计, 以及全球数值天气预报模式, 海洋环境数值预报与海洋声传播数值模拟等气象海洋预报领域实际应用的并行算法设计。该书内容由浅入深, 基本概念介绍、并行算法设计与编程实践应用相结合, 易于理解掌握与拓展提高。该书可作为大气科学、海洋科学、地球科学等学科中数值预报与数值模拟相关专业方向本科生、研究生及其他大规模科学与工程计算领域高校学生的参考教材, 也可作为高性能计算、并行计算、计算数学等相关领域高校教师、科研人员等的参考书。

16 开 定价: 128.00 元

《热带气旋年鉴 2023》

中国气象局 编

热带气旋是热带或副热带洋面上出现并可能移向陆地的急速旋转的大气涡旋系统, 也是影响我国的主要灾害性天气系统之一。为了适应农业、工业、国防和科学技术现代化的需要, 满足各级气象局(台、站)及科研、国防、经济建设等部门的要求, 中国气象局委托上海台风研究所出版本书。该书内容包括热带气旋概况、路径、大风区域演变图、卫星云图, 以及热带气旋在我国影响时的降水、大风分布和引发的灾情。还包括热带气旋的相关资料和图表。

16 开 定价: 300.00 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