

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 the August 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 49(11):1414-1420(in Chinese).

2023 年 8 月大气环流和天气分析^{*}

运晓博 杨 寅 刘海知

国家气象中心,北京 100081

提 要: 2023 年 8 月大气环流的主要特征是:北半球极涡强度略偏强,500 hPa 上亚洲中高纬地区环流形势为“两槽一脊”,影响我国东北、华北地区的高空槽偏强,西太平洋副热带高压西段脊线的平均位置较历史同期偏南。8 月,全国平均气温为 21.9℃,较常年同期(21.1℃)偏高 0.8℃,全国平均降水量为 110.9 mm,较常年同期(107.1 mm)偏多 3.5%。月内,高温日数较常年同期偏多,区域高温过程持续影响我国,西北、东北等地气象干旱持续发展;我国出现 6 次暴雨过程。8 月共有 6 个台风在南海和西北太平洋活动,生成个数较常年偏多,登陆个数较常年偏少。强对流天气多发,局地受灾严重,江苏盐城大丰区出现龙卷风。

关键词: 大气环流,副热带高压,台风,高温,强对流

中图分类号: P448,P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2023.092701

Analysis of the August 2023 Atmospheric Circulation and Weather

YUN Xiaobo YANG Yin LIU Haizhi

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in August 2023 are as follows. The intensity of the polar vortex was slightly stronger in the Northern Hemisphere. The circulation over the mid-to-high latitudes of Asia at 500 hPa showed “two troughs” and “one ridge”. The high-altitude trough affecting the northeastern and northern of China is stronger. The mean location of the ridge line in the western part of the Western Pacific subtropical high was more southward compared to that in normal years. In August, the monthly average temperature was 21.9℃, 0.8℃ higher than in the same period of normal years (21.1℃). The monthly average precipitation was 110.9 mm, which is 3.5% higher than normal (107.1 mm). During this month, the high temperature days were more than normal, with regional high temperature processes appearing successively in China. Meteorological drought continued to in the northwest and northeast of China. Six torrential rain events were reported in China. In August, six typhoons were active in the South China Sea and the Western North Pacific. The generation number of tropical cyclones was higher than that in the previous years, but the number of landfall typhoons was lower than usual. Severe convective weather was frequent and local disasters were severe. In addition, one tornado hit the Dafeng District, Yancheng of Jiangsu Province.

Key words: atmospheric circulation, subtropical high, typhoon, high temperature, severe convection

^{*} 新疆维吾尔自治区重点研发任务专项(2022B03027-3)资助

2023 年 9 月 20 日收稿; 2023 年 10 月 8 日收修定稿

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

引 言

2023 年 8 月,全国平均气温为 21.9°C ,较常年同期(21.1°C)偏高 0.8°C ,全国平均降水量为 110.9 mm ,较常年同期(107.1 mm)偏多 3.5% 。月内,我国发生 3 次高温过程,北京、宁夏高温日数较历史同期最多;西北地区气象干旱阶段性发展;6 次区域性暴雨过程影响我国,华西秋雨开始时间偏早;台风登陆数偏少但破坏力强;全国大部分省份遭受风雹灾害,甘肃、内蒙古、云南、江苏、四川等地局部风雹灾害较重。

1 天气概况

1.1 降 水

2023 年 8 月,全国平均降水量为 110.9 mm ,较常年同期(107.1 mm)偏多 3.5% 。从空间分布看,东北大部、华北东部、华中大部、华东大部、西南大部、华南大部及西藏中东部、内蒙古东北部等地累计降水量达 $100\sim 250\text{ mm}$,其中黑龙江中西部和东南部、吉林东北部、辽宁东部、河南中部、江苏中部、浙江西南部、四川东北部和中南部、重庆北部、云南大部、广西大部、广东西部和东部、福建中南部、台湾大部、海南南部等地达 $250\sim 400\text{ mm}$,广西西部和南部、云南北部和西南部、西藏东南部等地局地超过 400 mm (图 1);与常年同期相比(图 2),华北东部、华中北部、西南地区大部及西藏中部和东部、青海东部、陕西中部和东南部、内蒙古东部、黑龙江大部、吉林北部、广西西部、福建中部和东部、浙江西部和南

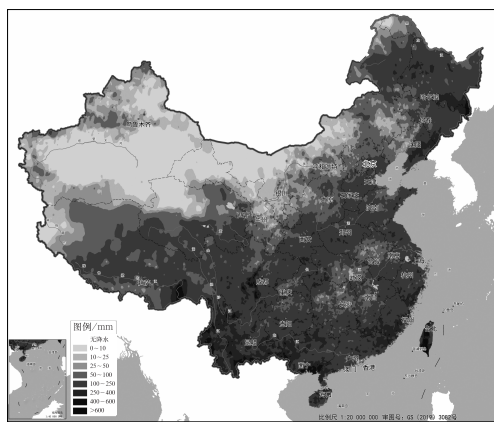


图 1 2023 年 8 月全国降水量分布

Fig. 1 Distribution of total precipitation over China in August 2023

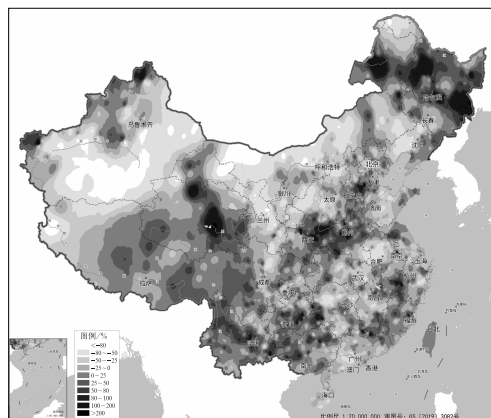


图 2 2023 年 8 月全国降水量距平百分率分布

Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage over China in August 2023

部、江西南部 and 东北部等地降水偏多 $25\%\sim 200\%$ 。全国其余大部地区降水接近常年同期到偏少,其中西北地区中部和东部、华东中部及内蒙古中西部、新疆中部和南部、西藏西部、广东西南部、安徽中部、海南等地偏少 $25\%\sim 80\%$,部分地区偏少 80% 以上(国家气候中心,2023)。

1.2 气 温

2023 年 8 月,全国平均气温为 21.9°C ,较常年同期(21.1°C)偏高 0.8°C ,为 1961 年以来第五高。海南气温为历史同期最高,西藏为第二高,宁夏和新疆为第三高。除内蒙古东部局部、黑龙江西南部、吉林西部局部、新疆西部局部、浙江大部、江西大部、安徽东南部、福建中部和西部、广东北部、广西大部偏低 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ 外,全国其余大部地区气温接近常年同期或偏高,其中华北大部、西北北部、华中中北部、华东北部及新疆中东部、内蒙古中西部、西藏大部、四川西部、海南大部等地偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,新疆东部、内蒙古西部、宁夏西部、甘肃中部等地偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ (图 3)。

2 环流特征及演变

2.1 环流特征

8 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。

2.1.1 影响我国东北、华北地区的高空槽略偏强

从北半球 500 hPa 平均位势高度场(图 4a)分布来看,北半球极涡主体位于 75°N 以北,中心强度低

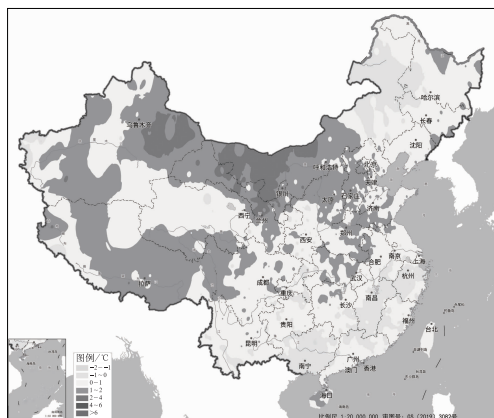


图 3 2023 年 8 月全国平均气温距平分布
Fig. 3 Distribution of monthly mean temperature anomaly over China in August 2023

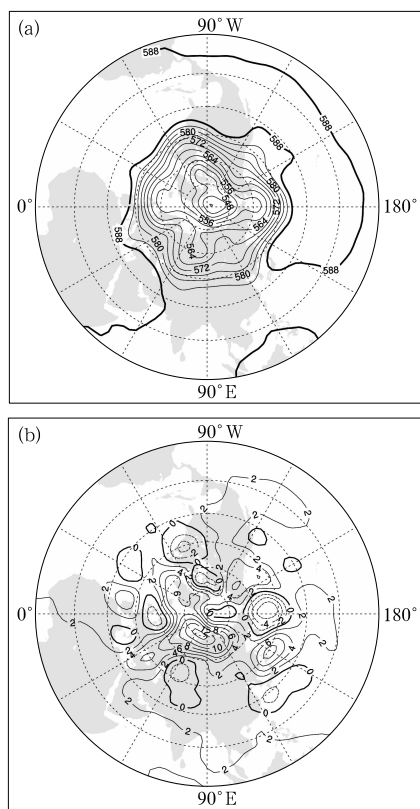


图 4 2023 年 8 月北半球(a)500 hPa 平均位势高度场和(b)距平场(单位: dagpm)
Fig. 4 (a) Average geopotential height and (b) its anomaly at 500 hPa in the Northern Hemisphere in August 2023 (unit: dagpm)

于 540 dagpm, 其位势高度距平为负值, 略强于历史平均(图 4b)。亚洲中高纬地区环流形势为“两槽一脊”型, 新地岛以南地区存在高空槽, 贝加尔湖以北的中西伯利亚高原地区受高压脊控制, 东西伯利亚至我国东北和华北地区则受高空槽影响, 槽区位势

高度距平为负值, 表明高空槽强度较常年平均略偏强。

2.1.2 西太平洋副热带高压西段脊线位置偏南

8 月, 西太平洋副热带高压(以下简称副高)略强于历史平均, 但在 500 hPa 位势高度距平的空间分布上存在明显差异, 西太平洋东部地区为正值, 在日本岛以南的西太平洋西部地区与我国华东地区则为负值, 局部地区距平小于 -2 dagpm(图 4b)。与此对应, 副高西段($110^{\circ}\sim 130^{\circ}\text{E}$)脊线的平均位于 25°N 附近, 较历史同期偏南。

2.2 环流演变与我国天气

图 5 是 8 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均高度场的演变。上旬(图 5a), 欧亚大陆中高纬地区大气环流表现为“两槽两脊”形势, 槽区分别位于里海附近和我国东北地区。我国其余大部地区受断裂的副高控制, 但台湾岛以东海域受台风杜苏芮等热带系统影响, 在 500 hPa 高度场上存在中心闭合的低值区, 强度低于 576 dagpm。1—5 日, 受西风槽

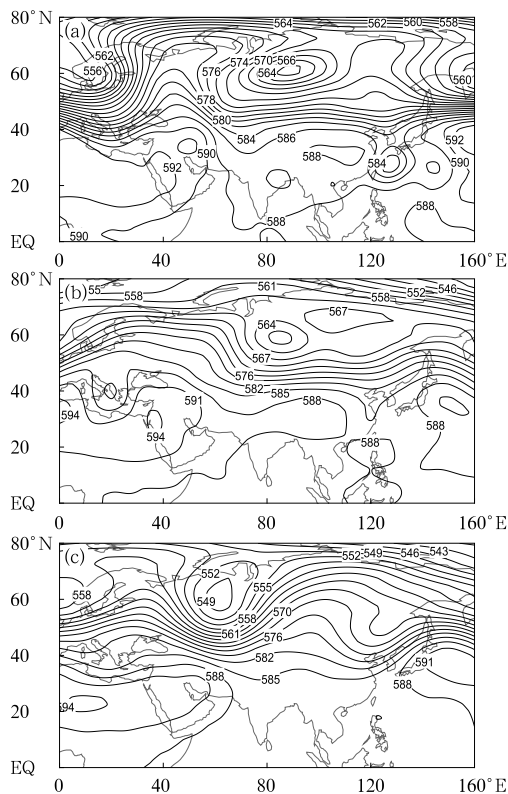


图 5 2023 年 8 月(a)上旬、(b)中旬、(c)下旬 500 hPa 平均位势高度场(单位: dagpm)

Fig. 5 Average geopotential height at 500 hPa over Eurasia in the (a) first, (b) second and (c) third decades of August 2023 (unit: dagpm)

与台风杜苏芮残余低压环流影响,东北大部地区出现暴雨,局地特大暴雨,其中黑龙江齐齐哈尔、绥化、哈尔滨、牡丹江,吉林松原、长春、四平、吉林,辽宁抚顺、大连等地累计降水量达 150~330 mm,吉林舒兰局地达 501 mm。

中旬(图 5b),欧亚大陆中高纬地区大气环流仍为“两槽两脊”型,里海附近低槽位置与上旬相比基本静止,强度略有加强。我国东北地区低槽加强并延伸至东部沿海地区。副高 588 dagpm 控制区域扩大,同时台湾岛东北部上旬时存在的闭合低值区消失。10—13 日,受台风卡努残余环流和西风槽共同作用,东北地区出现强降水过程。

下旬(图 5c),亚洲大陆中高纬环流持续维持“两槽一脊”的形势,高空槽继续维持在里海附近和我国东北地区,副高强度减弱,588 dagpm 等值线东撤回海上,但控制亚洲中高纬的高压脊加强,环流的经向度特征更明显。20—25 日,受东移高空槽和低涡切变线影响,西南地区东部、华中、华东等地出现暴雨过程,湖北、湖南、安徽、江苏、浙江等地局地累计降水量达 200~327 mm。

3 高温天气

3.1 概 况

8 月我国共出现 3 次高温过程,分别是 3—8 日、8—12 日和 16—19 日,高温(日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)日数较常年同期(周冠博和高拴柱,2019;刘达和张玲,2020;周冠博和高拴柱,2021;王靖和董林,2022)偏多,其中北京、宁夏高温日数为 1961 年以来历史同期最多。大范围高温天气主要集中在西北、华北、四川盆地、长江中下游和华南北部地区(图 6),单气温极大值为新疆托克逊站的 45.5°C 。

3.2 高温特征及影响

从 8 月北半球 500 hPa 平均高度场的距平分布可以发现(图 4b),我国中东部大部地区为正距平,同时亚洲中高纬高压脊逐渐加强,这为异常高温的形成创造了有利的环流条件。高压脊前和副高内强烈的晴空辐射、下沉增温等因素共同导致了持续时间异常偏长、强度偏强的高温天气。

3—8 日高温过程影响范围较大,西北地区东部、华北中南部、黄淮、江淮大部、江南中西部、华南北部等地出现高温天气。其中,内蒙古西南部、新疆

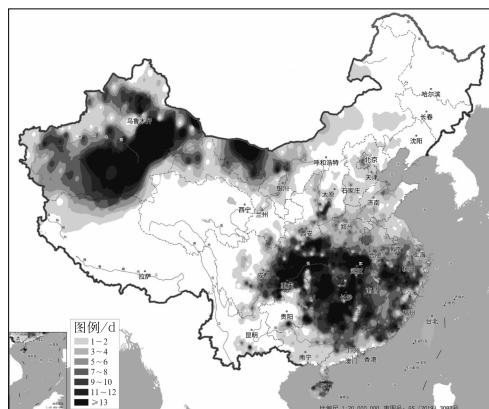


图 6 2023 年 8 月全国高温日数分布

Fig. 6 Distribution of high temperature days over China in August 2023

东北部、山东西北部、陕西大部、河南大部、湖北大部、湖南大部、福建东北部局地最高气温达 40°C 以上,新疆托克逊站最高达 45.5°C 。8—12 日,西北地区东部、黄淮、江淮大部、江南中西部、西南地区东部、华南北部等地出现高温天气,内蒙古西南部、新疆东北部和西南部、重庆大部局地最高气温达 40°C 以上,新疆吐鲁番站最高达 44.8°C 。16—19 日,西北地区东部、华北大部、黄淮西部、四川盆地大部、江南大部、华南大部等地出现高温天气,其中山东西北部、陕西东南部、湖北大部、重庆大部局地最高气温达 40°C 以上,湖北郧西站最高达 41.2°C 。

高温天气对新疆部分地区春玉米开花授粉及灌浆、棉花花铃生长及林果果实膨大造成影响;湖北东部、湖南北部部分地区一季稻、棉花遭受轻度高温热害影响;湖北、湖南、江西和福建柑橘产区有轻度高温热害,产生少量柑橘日灼果;四川盆地中东部部分处于抽穗开花阶段一季稻遭受轻度高温热害、花粉活力有所下降(国家气候中心,2023)。

4 主要降水过程

4.1 概 况

8 月我国共出现 6 次强降水过程(表 1),其中台风活动造成的降水过程有 3 次,主要影响东北、华北及华南地区。华西秋雨于 8 月 23 日开始,较常年偏早 20 d。全国 43 个国家站出现极端日降水事件,主要分布在黄淮、江淮东部及黑龙江、内蒙古东北部、青海东部、甘肃南部、陕西中南部、西藏中部、云南东部、湖北西南部、重庆等地,其中湖北宜都(205.7 mm)、

表 1 2023 年 8 月主要降水过程
Table 1 Major severe rainfall events in August 2023

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
7 月 29 日至 8 月 1 日	台风杜苏芮残余环流、低空急流	北京西南部、河北中部和西南部等地出现暴雨到大暴雨，局地特大暴雨
8 月 1—5 日	台风杜苏芮残余环流、西风槽、副高	东北地区出现暴雨到大暴雨，局地特大暴雨
8 月 10—13 日	台风卡努残余环流、西风槽	东北、京津冀地区出现大到暴雨，局地大暴雨
8 月 20—22 日	高空槽	河北中东部、北京、天津、内蒙古东北部、辽宁东部和南部、吉林中东部、黑龙江西部和南部出现大到暴雨，局地大暴雨
8 月 25—28 日	高空槽、低涡切变线、江淮气旋	四川东北部、重庆北部和西部、陕西东南部、湖北中西部、河南、山东南部、安徽北部和西部、江苏中北部、浙江东部、福建中南部、江西南部、湖南西北部、广东中东部、广西东部及辽宁东部、吉林东南部出现大到暴雨，局地大暴雨
8 月 31 日至 9 月 3 日	台风苏拉	广西中东部、广东大部、福建东南部及台湾中东部出现大到暴雨，局地大暴雨

云南西畴(154.5 mm)和内蒙古鄂温克族自治旗(115.5 mm)等 6 个站日降水量超历史极值。

4.2 东北地区降水过程分析

8 月 1—5 日,受台风杜苏芮残余环流、东移高空槽和副高共同作用,东北地区出现大范围强降水(罗琪和符娇兰,2023)。1 日 08 时至 6 日 08 时,内蒙古东北部、黑龙江中部和南部、吉林北部和西部局地、辽宁北部局地的累计降水量超过 100 mm,吉林舒兰局地达 501 mm(图 7),内蒙古扎兰屯市持续 3 d 出现暴雨。

低涡切变维持和较强的水汽供应是导致东北地区极端强降水的根本原因。从 8 月 3 日 08 时的形势场上看(图 8),500 hPa 上东北地区位于副高外围,内蒙古东部地区受东移高空槽影响。850 hPa 上低涡在东北地区西北部维持,低涡东南侧西南急流中心风速超过 $20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。南下的冷空气与副高西北侧的低层暖湿气流交汇,有利于降水的发生发展。西南急流的持续输送为对流系统的新生和发展提供了有利的水汽和不稳定条件,东北地区整层可降水量达 65 mm 以上。2—3 日,短时强降水主要

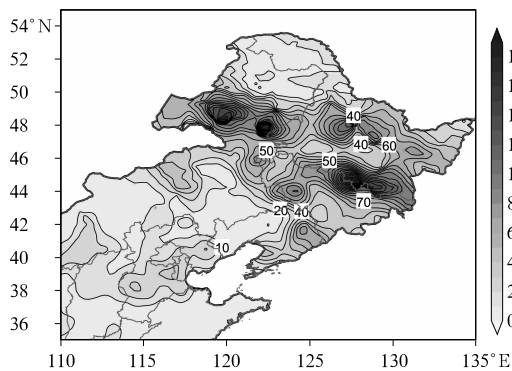


图 7 2023 年 8 月 1 日 08 时至 6 日 08 时过程累计降水量

Fig. 7 The accumulated precipitation from 08:00 BT 1 to 08:00 BT 6 August 2023

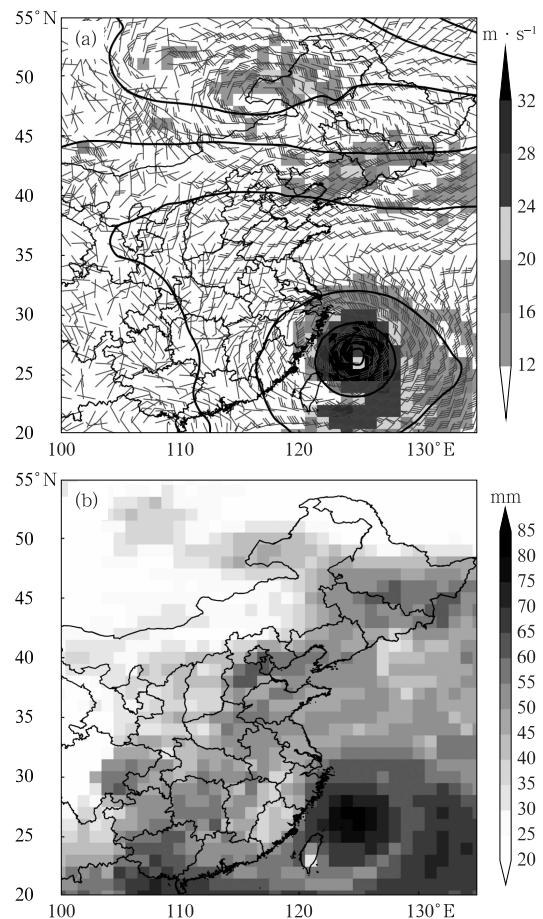


图 8 2023 年 8 月 3 日 08 时(a)500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)、850 hPa 风场(风羽)和低空急流(阴影, $\geq 12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), (b)大气整层可降水量

Fig. 8 (a) The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa wind (barb), and low-level jet (shaded, $\geq 12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) and (b) PWAT at 08:00 BT 3 August 2023

出现在内蒙古东北部、吉林中北部和黑龙江南部,日最大降水量 2 日出现在吉林榆树长发(272.2 mm)。

此次强降水过程导致牡丹江、蚂蚁河、雅鲁河、拉林河发生编号洪水,10 条河流发生有实测资料以来最大洪水,17 条河流超警戒水位。东北多地出现中小河流洪涝、城市内涝、桥梁倒塌、稻田受损、河堤溃口等灾害,累计转移受灾群众接近 5 万人,吉林 14 人死亡,1 人失联。

5 热带气旋活动

5.1 概 况

8 月,南海及西北太平洋的台风活动特点为:生成数偏多,登陆数偏少,3 个台风同时活动。具体为共有 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;8 月无台风登陆我国,登陆个数较常年同期(2.3 个)偏少 2.3 个。台风苏拉、达维和海葵分别于 24 日 08:00,25 日 05:00 和 28 日 08:00 生成,形成“三旋共舞”局面。

5.2 台风卡努引发东北与华北强降水

台风卡努于 7 月 28 日凌晨在菲律宾以东洋面

生成,并经过复杂“之”字型路径走位,于 8 月 10 日 10:00 在韩国庆尚南道沿海登陆,后于 11 日 23:00 在我国辽宁省境庄河市沿海登陆(热带低压,12 m · s⁻¹,6 级)。尽管“卡奴”登陆时仅为热带低压级,但其带来的充足水汽供应导致东北、京津冀地区出现大到暴雨,局地大暴雨。

8 月 10—13 日,辽宁中东部和西南部、吉林中东部、黑龙江中东部累计降水量为 50~100 mm,辽宁大连、营口、鞍山、丹东、本溪、沈阳,吉林延边,黑龙江七台河和牡丹江等地局地达 120~200 mm,辽宁大连和丹东局地达 220~287 mm。东北地区多条河流超警戒水位,部分地区出现不同程度农田渍涝;京津冀地区普遍出现中到大雨,河北东北部和中南部、天津部分地区出现暴雨,河北唐山、保定、廊坊、沧州、衡水、石家庄,天津武清等地局地大暴雨,累计降水量为 100~177 mm。北京地区降水出现在 12 日,以中雨为主,延庆、密云、怀柔、昌平部分地区为大雨,最大日降水量出现在密云雾灵山林场(65 mm)。

5.3 台风苏拉引发华南强降水

台风苏拉于 8 月 24 日上午在菲律宾以东洋面

表 2 2023 年 8 月西北太平洋和南海台风简表
Table 2 Typhoons active in Western North Pacific and the South China Sea in August 2023

编号	名称	生成时间/BT	登陆我国时间、地点及强度			强度极值	
			时间/BT	地点	强度	气压/hPa	风速/(m · s ⁻¹)
2307	兰恩(Lan)	8 日 08:00	/	/	/	930	55
2308	多拉(Dora)	12 日 08:00	/	/	/	960	40
2309	苏拉(Saola)	24 日 08:00	9 月 2 日 03:30	广东省珠海市	14 级(45 m · s ⁻¹)	915	62
2310	达维(Damrey)	25 日 05:00	/	/	/	980	30
2311	海葵(Haikui)	28 日 08:00	9 月 5 日 05:20	福建省东山县	9 级(23 m · s ⁻¹)	935	52
2312	鸿雁(Kirogi)	30 日 20:00	/	/	/	980	30

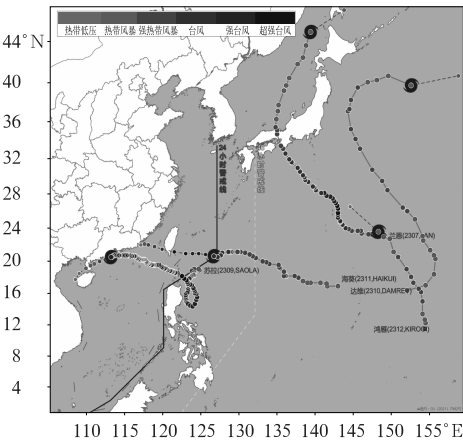


图 9 2023 年 8 月西北太平洋台风路径
Fig. 9 The track of typhoon in the Western North Pacific in August 2023

生成。“苏拉”前期处于东、西环副高之间,引导气流混乱,移动路径复杂多变,在菲律宾吕宋岛以东洋面经过一次回旋移动走出了个反向“6”字形后直奔华南地区,于 9 月 2 日 03:30 登陆广东省珠海市南部沿海(强台风级,45 m · s⁻¹,14 级),并于同日 13:50 再次登陆广东省阳江市海陵岛(强热带风暴,28 m · s⁻¹,10 级)。

受台风苏拉影响,8 月 31 日至 9 月 3 日,广西中东部、广东大部、福建东南部及台湾中东部等地累计降水量为 60~120 mm,福建泉州和漳州,广东揭阳、汕尾、惠州、深圳、珠海、江门、云浮、阳江、肇庆、茂名和东莞,香港,广西玉林、梧州、贵港、来宾以及台湾东部部分地区累计降水量达 150~280 mm,福建漳州,广东汕尾、惠州、珠海、江门、云浮、茂名,广西玉

林、贵港及台湾台东等地局地达 300~461 mm;福建沿海、广东中东部沿海、广西东部及台湾北部等地出现 8~10 级阵风,广东中东部沿海局地达 12 级以上,惠州、珠海、汕尾、江门沿海局地达 16 级以上;广东、广西、福建、云南等地多条中小河流发生超警以上洪水,其中广东西江支流罗定江发生自 1958 年有实测资料以来最大洪水,广西北流河支流黄华江发生自 1967 年以来实测第二大洪水。

6 其他灾害天气

6.1 干旱

8 月,由于降水量偏少及高温天气,导致土壤失墒快,我国部分地区气象干旱阶段性发展。月底,新疆东部和北部、内蒙古中部和西部、青海东北部、甘肃大部、宁夏局部、黑龙江西北部、河北北部、湖南中部等地存在中等及以上气象干旱,甘肃中部达特旱(国家气候中心,2023)。

6.2 强对流天气

8 月,我国发生 4 次强对流天气过程,分别为 2—5 日、5—7 日、11—13 日和 20—21 日。甘肃、内蒙古、云南、江苏、四川等地损失较重。2—5 日,吉林松原、舒兰等站出现 $110 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ 以上的短时强降水。5—7 日,河北邢台、邯郸等站出现 $100 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ 以上的短时强降水,局地伴有 8~10 级雷暴大风。13 日,江苏盐城大丰区部分乡镇出现龙卷风。

20—21 日,天津出现 $93.8 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ 的短时强降水;山东潍坊诸城桃林镇小时降水量达 126.8 mm;四川凉山州金阳县强降水引发山洪灾害(国家气候中心,2023)。

参考文献

- 国家气候中心,2023. 2023 年 8 月中国气候影响评价[EB/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php. National Climate Centre,2023. Assessment of climate impact over China in August 2023[EB/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php. (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).
- 罗琪,符娇兰,2023. 2023 年 7 月大气环流分析和天气分析[J]. 气象,49(10):1277-1284. Luo Q, Fu J L, 2023. Analysis of July 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,49(10):1277-1284(in Chinese).
- 王晴,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).
- 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).
- 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).

(本文责编:张芳)