

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 the August 2022 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 48(11):1487-1496(in Chinese).

2022 年 8 月大气环流和天气分析*

王 晴 董 林

国家气象中心,北京 100081

提 要: 2022 年 8 月大气环流的主要特征是北半球极涡呈偶极型分布且较常年同期强度偏强,欧亚地区中高纬环流呈纬向型,里海北部高压脊异常偏强。西太平洋副热带高压较常年异常偏西偏强。8 月,全国平均气温为 22.4℃,较常年同期(21.1℃)偏高 1.3℃;全国平均降水量为 82.4 mm,比常年同期(107.1 mm)偏少 23.1%。月内,高温日数异常偏多,区域高温过程持续影响我国,长江流域等地气象干旱持续发展,我国出现 8 次暴雨过程。8 月共有 5 个热带气旋在南海和西北太平洋活动,其中 2207 号台风木兰和 2209 号台风马鞍登陆我国,生成和登陆个数较常年偏少。强对流天气多发,局地受灾重。

关键词: 大气环流,高温,暴雨,台风

中图分类号: P448.P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2022.102101

Analysis of the August 2022 Atmospheric Circulation and Weather

WANG Qian DONG Lin

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in August 2022 are as follows. There were two polar vortex centers in the Northern Hemisphere and they were stronger than normal. The circulation at middle-high latitudes of the Eurasia showed a latitudinal type, and the ridge to the north of Caspian Sea was unusually strong. The western Pacific subtropical high was stronger than that of the climatological normal, and its location was more westerly compared to that in normal years. The monthly mean temperature across China was 22.4℃, higher than normal (21.1℃) by 1.3℃, and the monthly mean precipitation was 82.4 mm, 23.1% lower than normal (107.1 mm). During this month, the high temperature days in China were abnormally more as the result of the persistent influence of the regional high temperature events. The meteorological drought condition in the Yangtze River Basin and other places continued to develop. Five tropical cyclones were active over the South China Sea and the western North Pacific, among which Typhoon Mulan (No. 2207) and Typhoon Ma-on (No. 2209) made landfall in China, but generally the number of landfall typhoon was less than usual. Convection events occurred frequently and there were eight torrential rain processes in this month, causing localized serious damages.

Key words: atmospheric circulation, high temperature, torrential rain, typhoon

引 言

2022 年 8 月,全国平均气温为 22.4℃,较常年

同期(21.1℃)偏高 1.3℃,全国平均降水量为 82.4 mm,较常年同期(107.1 mm)偏少 23.1%。月内,高温日数异常偏多,区域高温过程持续影响我国;长江流域等地气象干旱持续发展;8 次区域暴雨

* 国家自然科学基金项目(42175007,42175016)、国家重点研发计划(2017YFC1501604)共同资助

2022 年 10 月 7 日收稿; 2022 年 10 月 21 日收修定稿

第一作者:王晴,主要从事台风与海洋气象预报工作. E-mail: qianwang@cma.gov.cn

过程影响我国,与常年同期相比呈北多南少;生成和登陆台风均略偏少;强对流天气多发,局地受灾重。

1 天气概况

1.1 降水

2022年8月,全国平均降水量为82.4 mm,较常年同期(107.1 mm)偏少23.1%,为1961年以来历史同期第三少(国家气候中心,2022)。从空间分布看,东北地区北部、华北大部、华南南部及云南、四川东南部和北部、重庆北部、青海东部、甘肃西南部、陕西北东及南部、内蒙古中部、山东大部、江苏北部等地降水量在100 mm以上,华南南部及云南南部、山西北部、山东中东部等地降水量在200 mm以上,局地超过400 mm;全国其余大部地区降水量普遍在100 mm以下,其中新疆南部和北部部分地区、内蒙古西北部、甘肃西北部、青海西北部、湖南中部、江西中西部部分地区降水量不足10 mm(图1);与常年同期相比(图2),东北中部及北部、华北中部及内

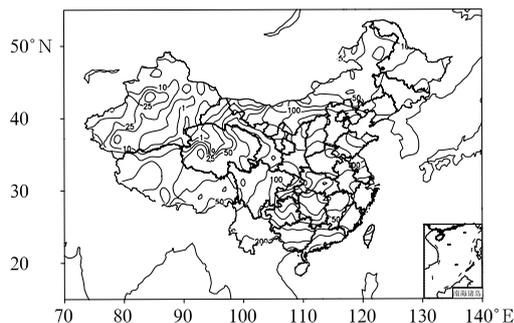


图1 2022年8月全国降水量分布(单位:mm)
Fig. 1 Distribution of precipitation over China in August 2022 (unit: mm)

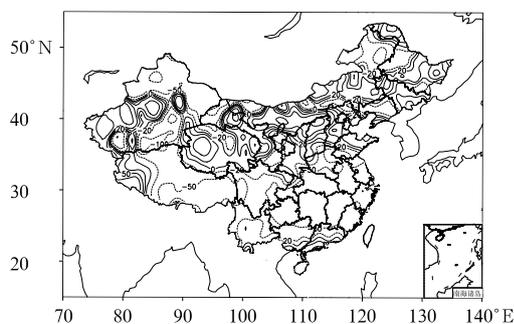


图2 2022年8月全国降水量距平百分率分布(单位:%)
Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage over China in August 2022 (unit: %)

蒙古中东部、甘肃中部、青海西部和东北部、新疆中西部、西藏西南部等地偏多5成至2倍;山西北部、内蒙古中部、新疆西部等地部分地区偏多2倍以上;全国其余大部地区降水偏少或接近常年同期,华中大部、华东中南部、华南北部及新疆北部和东南部、甘肃西北部、内蒙古西北部和东北部、西藏中东部、四川东南和西南部、重庆大部等地偏少5~8成,江西中部、湖南大部、新疆局部等地偏少8成以上(国家气候中心,2022)。

1.2 气温

2022年8月,全国平均气温为22.4℃,较常年同期(21.1℃)偏高1.3℃,为1961年以来历史同期最高(图3)。全国除东北大部及内蒙古东北部、新疆西部等地部分地区气温偏低外,其余大部地区气温偏高或接近常年同期,其中华东大部、华中、西北大部、西南大部及西藏东部等地偏高2~4℃,局部偏高4~6℃(国家气候中心,2022)。

2 环流特征和演变

2.1 环流特征

2022年8月北半球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。

8月,北半球极涡呈偶极型分布,两个中心分别位于北极圈内法兰士约瑟夫地群岛北部附近和巴芬岛,两个极涡中心强度均低于544 dagpm(图4a)。从距平场可以看出,法兰士约瑟夫地群岛北部附近

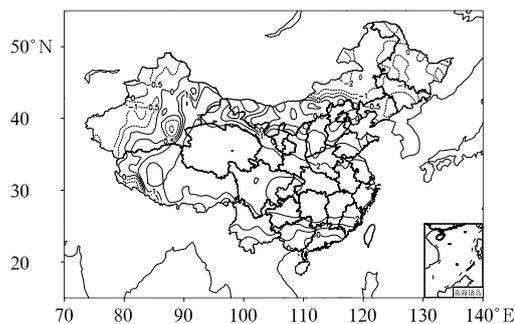


图3 2022年8月全国平均气温距平分布(单位:℃)
Fig. 3 Distribution of temperature anomaly over China in August 2022 (unit: °C)

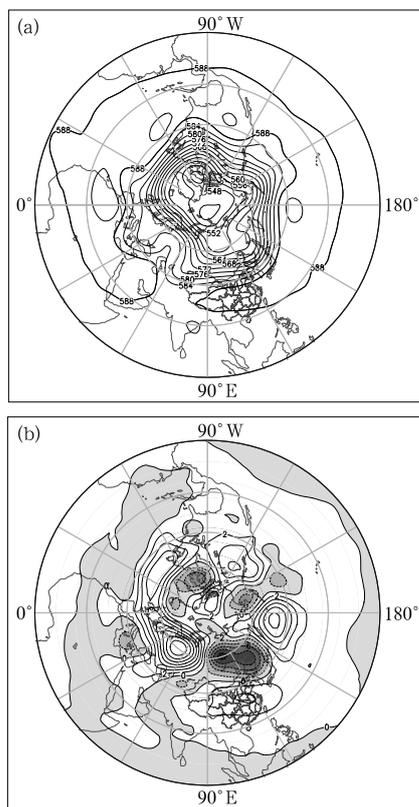


图 4 2022 年 8 月北半球 500 hPa(a)平均位势高度场和(b)距平场(单位:dagpm)

Fig. 4 (a) Monthly mean geopotential height and (b) anomalies at 500 hPa in the Northern Hemisphere in August 2022 (unit: dagpm)

极涡对应弱的负距平,巴芬岛的极涡附近有明显的负距平,负距平中心值约为 -4 dagpm,这表明北半球极涡较常年同期偏强,极地冷空气势力较常年偏强。北半球中高纬西风带呈 5 波型分布,其中北美地区阿拉斯加附近的高空槽对应正距平(4 dagpm),亚洲北部的高空槽对应较强的负距平,贝加尔湖以北存在一个明显的负距平中心,达 -10 dagpm。亚洲大陆主要受“两槽一脊”的控制,两支高空槽分别位于西西伯利亚地区和切爾斯基山脉以南,两支高空槽均对应负距平。

8 月西太平洋副热带高压(以下简称副高)呈带状分布,588 dagpm 等高线几乎环绕全球,副高西脊点位于 82°E 附近(图 4a),较 2018—2021 年以及多年气候平均明显偏西(王晴和张玲,2018;周冠博和高拴柱,2019;2021;刘达和张玲,2020)。副高脊线较往年同期明显偏北,西伸脊点偏西。副高位置明显偏西,强度偏强,东亚大陆大部为宽阔的高压区,并伴有 2 dagpm 的正距平,从而导致我国高温日数

异常偏多,长江流域等地气象干旱持续发展;月内台风活动偏少,除登陆台风木兰和马鞍影响华南地区外,另 3 个台风均在远海生成,其中台风轩岚诺在 8 月底生成。

2.2 环流演变与我国天气

图 5 所示为 8 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均高度场环流形势。上旬(图 5a),欧亚中高纬地区大气环流形势为较弱的“两槽两脊”,威海以东地区及我国东北地区为低槽区;里海北部为强高压脊,贝加尔湖南侧为弱的高压脊,我国中纬度地区环流比较平直,导致旬内影响我国的冷空气偏弱;旬内副高位置偏西偏北,脊线、西脊点分别位于 32°N 、 92°E 附近,因此,旬末生成的 2207 号台风木兰路径呈现西北行转西行的特征,登陆广东徐闻。上旬的主要天气有:8 月 3—4 日,受低涡切变线与偏东风低空急流影响,华南地区大部出现暴雨,局地大暴雨;8—10 日受低层切变线和低空急流影响,华北、黄淮地区出现暴雨,其中河北邢台及山西沂州、山东潍坊和青岛等地局地降水量为 200~300 mm,河北邢台局地达 320~354 mm;9—11 日,台风木兰和低空急流在华南地区及云南造成较强降水,广东中南部、广西南部、海南岛中西部、云南南部等地出现暴雨到大暴雨,局地特大暴雨,台风登陆点附近广东阳江局地降水量达 350~439 mm。

中旬(图 5b),亚欧中高纬地区呈现“两槽两脊”型,黑海北部的高压脊发展,贝加尔湖附近的高压脊强度减小,东北地区的槽区略微南移,副高稍有南落,588 dagpm 等高线北界南落至 38°N 附近,华北地区的高温有所缓解;副高南落导致旬内近海无台风活动,仅有 2208 号台风米雷在远海生成并向东北方向移动。与此同时,由于西南季风加强和副高西伸,副高西侧西南暖湿气流强劲,在低涡切变线、短波槽及低空急流的配合下,致使我国西北地区东部、华北、东北和黄淮地区出现强降雨过程,缓解了前期的高温及气象干旱。中旬主要天气过程有:8 月 13—15 日,受低涡切变线和低空急流影响,西北地区东部、华北、东北地区等地累计降水量为 50~150 mm,其中内蒙古鄂尔多斯和辽宁大连局地为 200~270 mm;17—19 日,西北地区、华北、东北地区、黄淮等地出现大到暴雨,河北衡水和沧州局地降水量为 180~304 mm。

下旬(图 5c),中高纬环流形势有所调整,前期

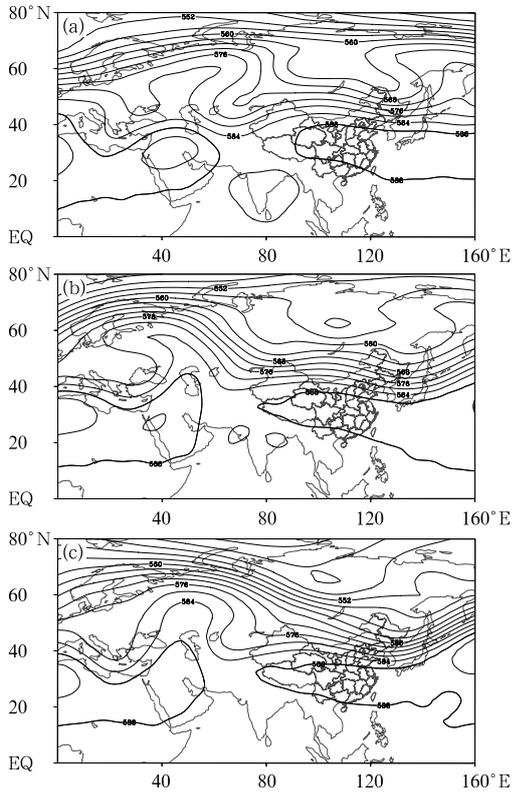


图 5 2022 年 8 月 (a) 上旬、(b) 中旬、(c) 下旬欧亚 500 hPa 平均位势高度 (单位: dagpm)

Fig. 5 Geopotential height (unit: dagpm) at 500 hPa over Eurasia averaged over the 1st (a), 2nd (b) and 3rd (c) dekads in August 2022

黑海北部的高压脊持续发展并东移至乌拉尔山附近,巴尔喀什湖附近为一横槽,东北地区的低槽继续发展,呈现“西高东低”形势。副高进一步南落并加强西伸,脊线和西脊点分别位于 40°N 、 77°E 附近,我国西南、华中及华南地区受高压控制,高温加剧,长江流域等地气象干旱持续发展。旬内 2209 号台风马鞍生成并向西偏北方向移动,登陆广东电白; 2210 号台风蝎虎与 2211 号台风轩岚诺在远海 150°E 附近生成。下旬的主要天气过程有: 8 月 21—22 日,受切变线和低空急流的影响,西北地区、华北、东北地区、黄淮地区出现大雨到暴雨,陕西商洛、河南南阳、山西吕梁以及河北张家口、石家庄、衡水和沧州、山东德州、潍坊和青岛等地累计降水量达 $100\sim 160\text{ mm}$,河北衡水和沧州等局地累计降水量达 $180\sim 304\text{ mm}$; 24—26 日,受台风马鞍影响,广东南部、广西中南部、海南岛、云南西部和南部等地累计降水量有 $50\sim 100\text{ mm}$,广东江门、阳江、茂名和湛江,广西防城港和崇左,海南海口、澄迈、东方和乐东等地

部分地区累计降水量达 $150\sim 230\text{ mm}$,广西防城港局地高达 $250\sim 344\text{ mm}$; 27—30 日,低涡切变系统在西北地区东部、四川盆地至黄淮一带造成较强降水,四川巴中、达州、广元、成都及重庆城口和开县、陕西汉中等地达 $200\sim 484\text{ mm}$; 上述地区最大小时降水量 $30\sim 62\text{ mm}$ 。

3 高温天气

3.1 概况

8 月,江南、江汉、江淮大部等地出现大范围持续高温天气,高温日数多、影响范围广。江南大部、江淮南部、江汉南部及重庆大部、新疆东南部等地高温日数普遍有 $10\sim 20\text{ d}$,其中湖南东南部、江西中东部、福建西北部、浙江大部超过 20 d ; 与常年同期相比,上述地区高温天数普遍偏多 $5\sim 10\text{ d}$,江苏东南部、浙江大部、福建西北部、湖南东南部及上海超过 10 d 。有 29 个站日最高气温达到或超过极端阈值,其中 5 个站破历史极值,59 个站极端连续高温日数达到或超过历史极值。中央气象台自 7 月 21 日开始连续发布高温预警,8 月 1—30 日持续发布总计 60 期高温预警,其中包括黄色预警 22 期,橙色预警 16 期,红色预警 22 期。

3.2 干热特征明显

8 月高温过程中,位于里海北部 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}\text{E}$ 的大陆高压脊异常偏强,正距平达 14 dagpm (图 4b),伊朗高压异常东伸,副高与伊朗高压几乎打通,强度明显偏强,强度中心偏西 (图 5),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异常偏长偏强的高温天气。

8 月我国大范围的高温天气主要集中在四川盆地、长江中下游和东部沿海地区,单日极大值为重庆北碚的 45°C ,突破历史极值。在暖高压的控制之下,盛行下沉气流有利于地面增温,加之大范围高压控制下空气较为干燥,不易成云,使得太阳辐射更容易到达地面,导致高温强度高、范围大。8 月中旬,四川盆地、陕西南部、江汉、江淮西部、江南中北部等地出现 37°C 以上高温天气,四川东部、重庆、陕西东南部、湖南西北部、浙江中部等地达 $40\sim 43^{\circ}\text{C}$ 。以北碚为代表站,可见 8 月高温过程呈现温度持续攀

升、干热特征明显的特征(图 6),9—27 日,北碚站温度露点差超过 20℃。18 日、19 日,北碚最高温度达 45℃,温度露点差分别为 26.4℃、27.0℃,该站持续的高温过程在 29 日开始的降水过程后方得到缓解。

3.3 逆温层利于高温维持

8 月 20 日,四川盆地、陕西南部、江汉、江淮、江南及贵州东部等地的部分地区出现 35℃ 以上高温天气,四川东北部、重庆、湖北西部和东南部、湖南西北部、浙江中东部等地 40~43℃,重庆彭水 43.9℃;四川、重庆、陕西、湖南、湖北、浙江等地共 65 个国家站气温突破历史极值。以浙江杭州为例,强下沉运

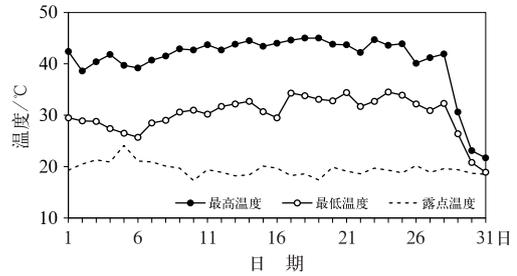


图 6 2022 年 8 月重庆北碚最高温度、最低温度与露点温度

Fig. 6 Time series plot of the maximum temperature, minimum temperature and dew point temperature in Beibei of Chongqing in August 2022

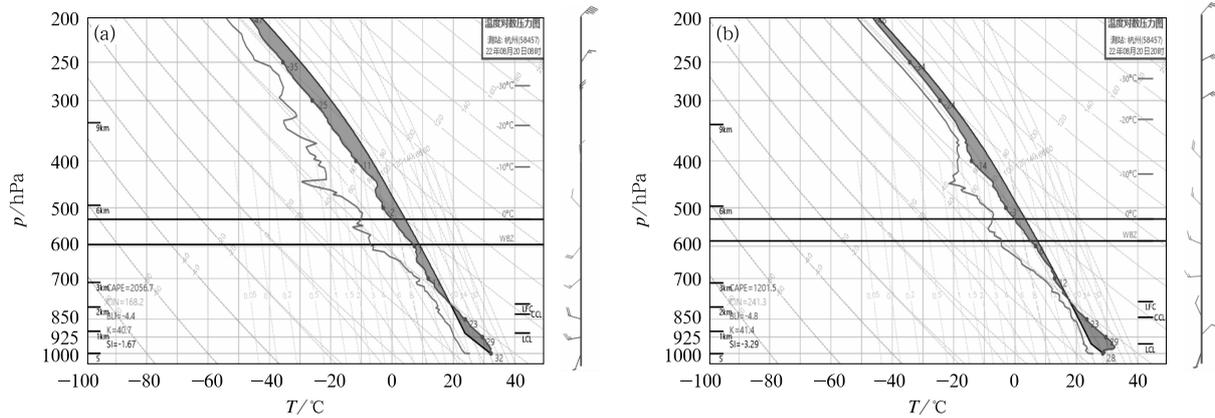


图 7 2022 年 8 月 20 日(a)08 时、(b)20 时杭州站探空曲线

Fig. 7 Sounding curves of Hangzhou of Zhejiang at (a) 08:00 BT and (b) 20:00 BT 20 August 2022

动区与极端高温对应良好,由于干绝热下沉,存在逆温层,逆温层抑制对流运动的发展和水汽垂直输送,导致副高控制地区的天气以晴朗、少云、微风、炎热为主。

8 月 20 日 20 时,浙江杭州逆温层底位于 925 hPa 以下,热量在逆温层底交换,使近地层快速升温。逆温层的存在有利于边界层内热量积蓄及高温的形成和维持。

4 主要降水过程

4.1 概况

2022 年 8 月全国平均降水较常年同期偏多,主要的降水过程有 8 次(表 1),其中热带气旋活动造成的降水过程有 2 次,均影响华南地区和西南地区东部,影响范围集中。全国共有 34 个国家级气象站日降水量突破 8 月历史极值,主要分布在河北、内蒙

古、山西、甘肃等地,其中河北任县(298.7 mm)、巨鹿(201.3 mm)、内蒙古伊金霍洛旗(169.8 mm)等 19 个站突破历史极值。

4.2 台风马鞍降水过程

台风马鞍导致的降水以台风内核降水和台风外围雨带降水为主,无冷空气作用,主要水汽通道来自南海西南季风的输送。“马鞍”于菲律宾吕宋岛以东洋面生成后向西偏北方向移动,强度缓慢加强,穿过吕宋岛后以强热带风暴级的强度进入南海,并于 25 日 10:30 前后以台风级的强度(12 级,33 m·s⁻¹)登陆广东电白沿海。受其影响,24—26 日,广东南部、广西中南部、海南岛、云南西部和南部等地累计降水量达 50~100 mm,广东江门、阳江、茂名和湛江,广西防城港和崇左,海南海口、澄迈、东方和乐东等地部分地区达 150~230 mm(图 8)。

“马鞍”登陆前,我国华南大部地区受副高控制,地面气温较高,不稳定能量较大,“马鞍”受到副高南

表 1 2022 年 8 月主要降水和强对流过程
Table 1 Main precipitation and severely convective weather processes in August 2022

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
3—4 日	低涡切变线、偏东风低空急流	广西东部、广东、福建东南部、台湾岛中部出现暴雨到大暴雨
8—10 日	切变线、低空急流	陕西北部、山西中北部、河北南部、山东中北部出现暴雨到大暴雨,局地有特大暴雨
9—11 日	台风木兰、低涡切变线、低空急流	广东中南部、广西南部、海南岛中西部、云南南部出现暴雨到大暴雨,局地有特大暴雨
13—15 日	低涡切变线、低空急流	青海东北部、甘肃中部、内蒙古河套地区和东南部、山西中部和北部、河北中部和东北部、北京西北部、天津中部、辽宁辽东半岛、吉林东部及山东中部、江苏北部、安徽西北部出现暴雨到大暴雨,内蒙古和辽宁局地有特大暴雨
17—19 日	低涡切变线、短波槽、低空急流	四川盆地西部、甘肃东部、内蒙古中部偏南地区、山西北部、河北东北部、北京北部、天津、山东西北部、辽宁南部、吉林西部、黑龙江中部和东北部出现暴雨到大暴雨,内蒙古和河北局地有特大暴雨
21—22 日	切变线、低空急流	黑龙江中东部、辽宁东部、青海东北部、甘肃东部、宁夏南部、内蒙古中部、陕西东部、河南西部、山西中北部、河北中北部、北京、天津、山东北部和东南部出现暴雨到大暴雨,河北局地有特大暴雨
24—26 日	台风马鞍	广东南部、广西中南部、海南岛、云南西部和南部出现暴雨,局地有大暴雨,广西局地有特大暴雨
27—30 日	低涡切变系统	甘肃东南部、陕西中南部、四川东部和南部、重庆北部、湖北西南部、山西南部、河南东部、山东中南部出现暴雨到大暴雨,四川和陕西局地有特大暴雨

侧气流引导西偏北行(图 9a),24 日白天至夜间,强降水主要由其北侧螺旋雨带造成,主要发生在广东沿海地区。随着台风趋向华南沿海,大陆高压有所减弱。“马鞍”登陆前后台风的低层入流和高层出流都很强(图略),台风结构紧凑,台风中心附近的深对流发展旺盛,故登陆过程的强降水和强风主要集中在登陆点附近(图 9b),25 日白天,主要降水落区集中在广东大部及海南等地,局地出现短时强降水。台风登陆后,沿着带状副高南缘向偏西方向移动,25 日夜间至 26 日白天,降水区进一步向西推进,主要集中在台风路径北侧,包括广东西部、广西中南部及云南南部,其中广西防城港局地累计降水量达 250~344 mm。

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:生成与登陆均偏少、双台风活动频繁。具体为共有 5 个台风生成(图 10),生成个数较常年同期(5.6 个)偏少 0.6 个;2 个台风(“木兰”和“马鞍”)在我国登陆,登陆台风个数较常年同期(2.3 个)偏少 0.3 个;“马鞍”与“蝎虎”分别于 8 月 21 日 14 时和 22 日 14 时生成,22 日 14 时至 25 日 20 时为双台风共存阶段;“轩岚诺”与其南侧的热带扰动在 8 月 30 日下午

至 9 月 1 日互旋并最终合并。

5.2 南海弱台风木兰引发强降水

2022 年第 7 号台风木兰于 8 月 9 日上午在南海中西部洋面上生成,并逐渐靠近我国华南沿海,强度逐渐加强,于 10 日 10:50 前后登陆广东徐闻沿海,登陆强度为热带风暴级(9 级, $23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),受“木兰”影响,广东沿海、海南岛东北部沿海、广西东部及东沙、西沙群岛出现 8~9 级阵风,局地达 10~12 级,最大阵风出现在广东阳江(南鹏岛站,12 级, $34.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)。虽然“木兰”的强度仅为热带风暴级,但其造成

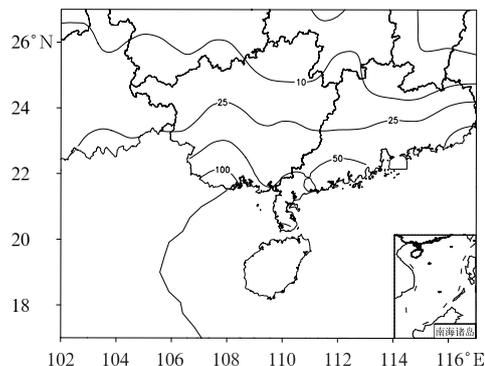


图 8 2022 年 8 月 24 日 08 时至 26 日 20 时
累计降水量(单位:mm)

Fig. 8 Accumulated precipitation
from 08:00 BT 24 to 20:00 BT
26 August 2022 (unit: mm)

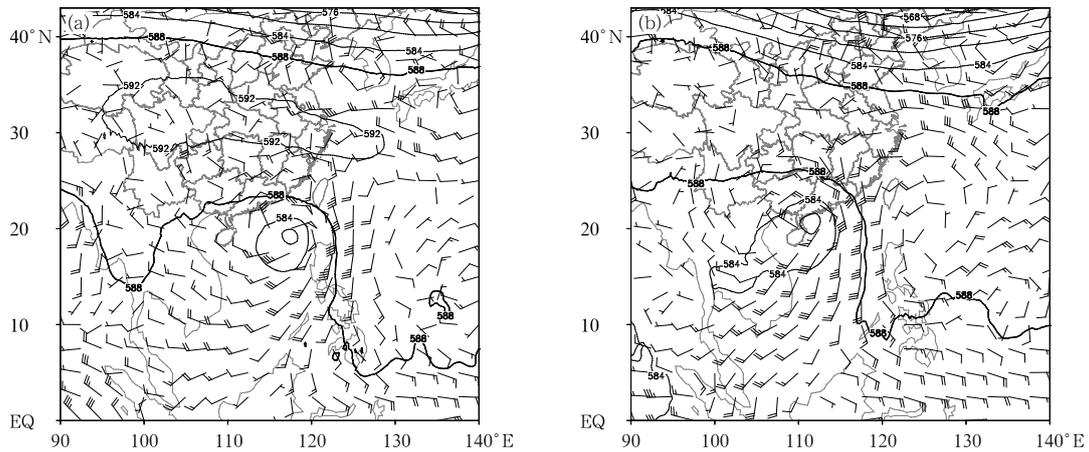


图 9 2022 年 8 月(a)24 日,(b)25 日 08 时 500 hPa 位势高度场
(等值线,单位:dagpm)和 850 hPa 风场(风羽)

Fig. 9 Geopotential height (contours, unit: dagpm) at 500 hPa and wind field (barb) at 850 hPa at (a) 08:00 BT 24, (b) 08:00 BT 25 August 2022

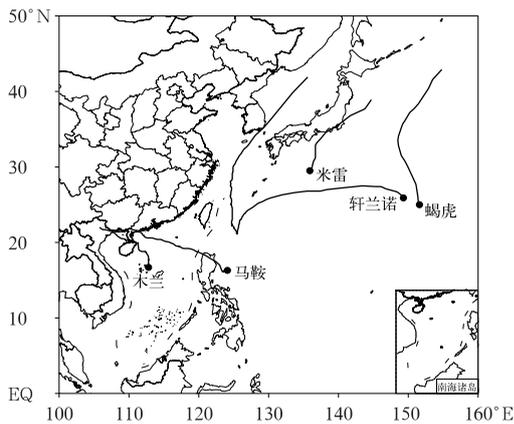


图 10 2022 年 8 月西北太平洋热带气旋路径
Fig. 10 Tracks of tropical cyclones in western North Pacific in August 2022

的降水影响不可小觑,受“木兰”及低涡切变线等影响,8月9—11日华南地区及云南出现较强降雨过程,广东中南部、广西南部、海南岛中西部、云南南部等地累计降水量为 50~150 mm,广东珠江口和西部沿海、广西东南部沿海、海南岛西北部在 180~300 mm,广东阳江局地达 350~439 mm(图 11)。

南海台风木兰生成于季风槽中,台风中心附近缺少有组织的深对流,低层同时存在多个环流中心,大风区呈不对称分布(图 12a)。9 日白天,受台风外围气流和副高边缘气流辐合的影响,广东南部对流活动活跃,沿海地区阵风风力达 8~10 级,多阵性降水。10 日白天,“木兰”强度略有加强,中心附近对流组织性有所改善(图 12b)。“木兰”登陆后向偏西方向移动,台风本体降水影响粤西沿岸、广西南部及

表 2 2022 年 8 月西北太平洋和南海台风简表

Table 2 Tropical cyclones active in western North Pacific and the South China Sea in August 2020

编号	台风名称	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)
2207	木兰 Mulan	9 日 10 时	10 日 10:50	广东省徐闻县	9 级 (23 m·s ⁻¹)	992	23
2208	米雷 Meari	12 日 02 时	/	/	/	998	20
2209	马鞍 Ma-on	21 日 14 时	25 日 10:30	广东省电白县	12 级 (33 m·s ⁻¹)	970	35
2210	蝎虎 Tokage	22 日 14 时	/	/	/	955	42
2211	轩岚诺 Hinnamnor	28 日 14 时	/	/	/	910	65

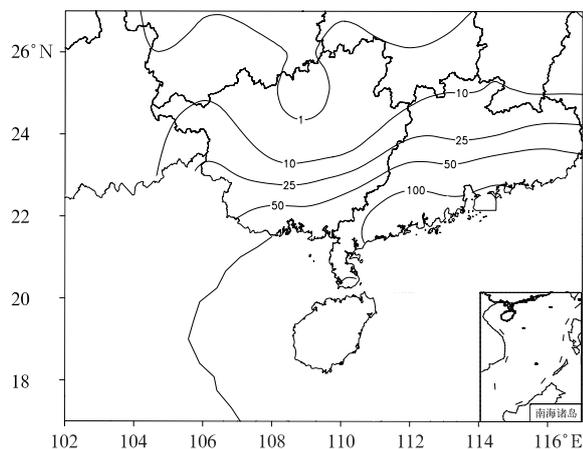


图 11 2022 年 8 月 9 日 08 时至 11 日 08 时
累计降水量(单位:mm)

Fig. 11 Accumulated precipitation
(unit: mm) from 08:00 BT 9 to
08:00 BT 11 August 2022

海南部分地区。

5.2 台风轩岚诺发生涡旋合并, 路径强度多变

今年第 11 号台风轩岚诺于 8 月 28 日 14 时在西北太平洋洋面上生成, 30 日凌晨加强为超强台风级, 9 月 2 日早晨减弱为强台风级, 4 日夜间在东海再

度发展为超强台风级, 5 日在东海北部转向东北方向移动, 并于 7 日凌晨在韩国南部海岸登陆, 登陆时为强台风级($45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 950 hPa)。

“轩岚诺”路径和强度复杂多变, 预报难度较大。“轩岚诺”在路径方面呈现罕见的“V 型”特征, 这主要是其先西行之后停滞, 再转向偏北方向移动所导致; “轩岚诺”和其南侧的热带扰动发生互旋和合并, 导致其路径、强度和结构突变。基于双台风发生相互作用的“藤原效应”(Fujiwhara, 1921; 1923), Lander and Holland(1993)提出的订正模型, 即双台风在开始几个小时内逐渐接近, 然后是一段相对稳定的气旋式互旋, 最后是气旋式的合并或远离。8 月 30 日下午至 9 月 1 日, “轩岚诺”和其南侧的热带扰动发生气旋式互旋, 两个系统的中心距离由 805 km(8 月 30 日 14 时)减小至 408 km(9 月 1 日 08 时), 热带扰动的云团逐渐拉长、丝化最终并入“轩岚诺”, 成为其外围螺旋雨带的一部分。

“轩岚诺”生成于海表面温度高于 29°C 的广阔暖洋面上, 生成初期即开始快速增强, 直至发展成为超强台风, 在琉球群岛以东达到其极值强度($62 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 915 hPa), 24 h 内最大加强速率高达 $27 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; 吞并其南侧的热带扰动后, 在干空气侵入及海洋负反馈的共同作用下, “轩岚诺”强度快速减弱。

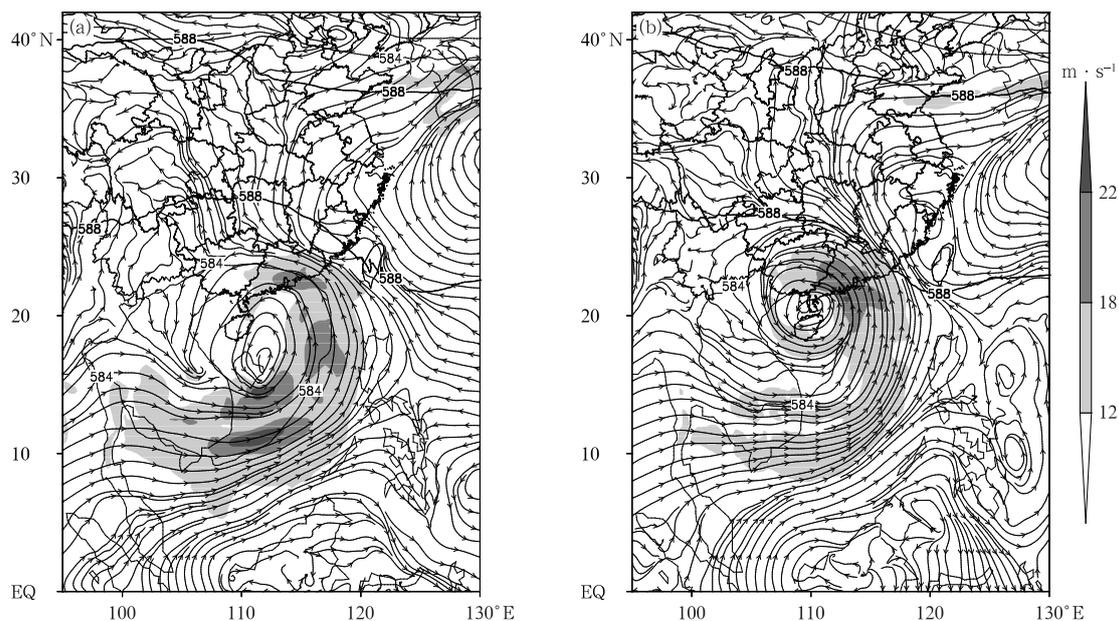


图 12 2022 年 8 月(a)9 日 14 时, (b)10 日 14 时 850 hPa 风场(流线)、风速(阴影)
和 500 hPa 高度场(等值线, 单位: dagpm)

Fig. 12 The wind field (stream lines) and wind speed (shaded) at 850 hPa and geopotential height (contour, unit: dagpm) at (a) 14:00 BT 9 August, and (b) 14:00 BT 10 August 2022

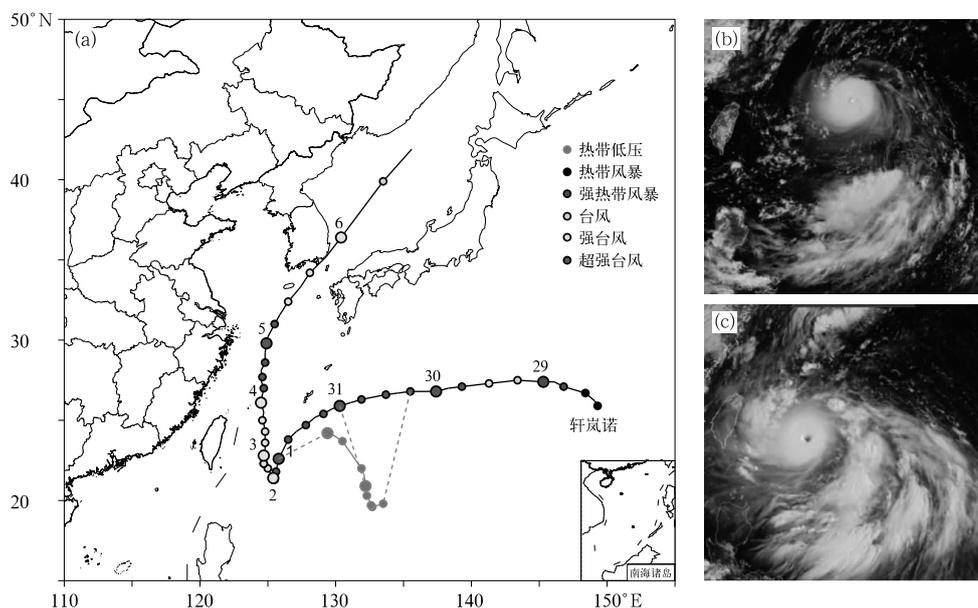


图 13 台风轩岚诺(a)与其南侧热带低压路径强度图,(b)8月31日14时和(c)9月1日08时FY-4A卫星可见光监测图像

Fig. 13 (a) Track and intensity of Typhoon Hinnamnor and the tropical cyclone to its south, as well as FY-4A visible images at (b) 14:00 BT 31 August and (c) 08:00 BT 1 September 2022

6 其他灾害天气

6.1 干旱

8月,受持续高温雨少影响,长江流域气象干旱持续发展,发生大范围夏伏旱事件,8月27日,长江流域中旱及以上面积最广大达176.7万 km^2 ,其中特旱达25.4万 km^2 。长江流域自7月以来干旱日数达27.1d,较常年同期偏多16.4d,为1961年以来历史同期第1多。持续高温干旱造成重庆多地先后发生多起山林火灾;长江干流及洞庭湖和鄱阳湖水位较常年同期明显偏低,对部分地区水资源及电力保供影响较大;高温热害叠加干旱对秋粮及秋收作物、经济作物、蔬菜等生长发育不利,四川、重庆、湖北、湖南、江西、安徽等省份农牧业受旱较重(国家气候中心,2022)。

6.2 强对流天气

8月,全国共发生5次强对流天气过程,福建、江苏、内蒙古、青海、甘肃、安徽、黑龙江、新疆、贵州、陕西、河北、山西和云南等13个省份部分地区遭受

雷电、大风、冰雹等强对流天气影响,其中内蒙古和云南等地受灾较重(国家气候中心,2022)。

致谢:感谢国家气候中心王冠岚、胡艺提供的降水量、降水距平和温度距平资料。

参考文献

- 国家气候中心,2022. 2022年8月中国气候影响评价[EB/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php?product=moni_assessment. National Climate Centre, 2022. Impact Assessment of August 2022 in China [EB/OL]. [http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php?product=moni_assessment\(in Chinese\)](http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php?product=moni_assessment(in%20Chinese)).
- 王晴,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 August 2018 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 44(11):1501-1508(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 the 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 the August 2021 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 47(11):1426-1432(in Chinese).

Fujiwhara S, 1921. The tendency symmetry of motion and its application as a principle in meteorology[J], Quart J Roy Met Soc, 47:

287-293.

Fujiwhara S, 1923. On the growth and decay of vortical systems[J], Quart J Roy Met Soc, 49:75-104.

Lander M A, Holland G J, 1993. On the interaction of tropical-cyclone-scale vortices I: Observation[J], 119:1347-1361.

(本文责编:王婷波)



《海洋-大气微波辐射:边界热与动力相互作用》

Alexander G. Grankov 著 杜华栋 等译

该书讨论了利用卫星被动微波辐射遥感资料,分析海气界面上热力学变量和动力学过程的方法,并给出了大量新颖和有启示性的结论。分析的变量和过程所针对的时间范围覆盖了中尺度、天气尺度、季节性尺度以及年际变化。该书可作为高等院校气象海洋专业及相关专业人员学习卫星遥感资料在大气海洋科学中应用的教科书,也可作为从事海气相互作用及相关领域研究的科研人员了解和掌握利用微波遥感资料研究边界层热与动力相互作用提供参考。

16开 定价:75.00元

《大气科学前沿译丛:云动力学(第二版)》

Robert A. Houze Jr. 著 张鹏 等译

该书介绍了云对天气和气候影响的基本知识。作者把观测、理论和数值模拟结合在一起,揭示了各种不同的云发生、发展、消亡的观测事实和内在的物理机制:雾、层积云、卷云相互之间的区别,雷暴、锋面、温带和热带气旋,以及受山脉影响的云系为什么有不同的外观表现。该书阐述了与云有关的各种尺度的物理过程,其内容全面涵盖雨滴和冰晶内部的微观尺度过程,以及风暴云系发展中的宏观尺度过程。随着地球系统观测和数值模拟的功能发展得越来越强大,它们已经有能力处理诸如气候变化、极端天气对社会的影响、风暴预报这样的重要议题了。了解云在大气中的作用,变得越来越重要。该书提供了理解地球上的云所需的基本知识。该书的内容有三个关键点:(1)全面准确地介绍了关于云的知识,这些知识对于研究地球大气的物理过程至关重要;(2)深入地阐述了从地球上极地到赤道各个地区云的类型和特征;(3)细致地洞察地球大气中各种尺度的云

中发生的物理和动力过程。

16开 定价:280.00元

《青藏高原高寒草甸和高寒草原对气候变化的差异响应及其机理》

郝爱华 著

作为地球“第三极”,青藏高原是全球海拔最高的独特自然地理单元,对全球变暖响应敏感。高原地表超过60%的区域覆盖草地,高寒草甸和高寒草原是其中分布最广泛、最典型的两种草地类型,且其生境特征、空间格局、群落结构、建群种的生理生态特征等迥异。本书以青藏高原两种典型草地为研究对象,结合遥感、气象和野外调查数据,采用偏相关分析、主成分分析、广义加性模型、结构方程模型等方法,揭示了两种草地对气候变化的差异响应机理,对保护青藏高原生态环境以及恢复治理退化草地具有重要的指导意义。

16开 定价:78.00元

《北极气候(第二版)》

Rajmund Przybylak 著 丁锦锋 等译

该书主要介绍了当前学界对于北极气候的认知历史和认知状况,是一本科学综述类书籍。书中通过对大量科学研究结果的引用和概括,介绍了过去11000年内北极气候的历史,重点描述了二十世纪下半叶之后的北极气候及其主要驱动因素,内容涵盖了大气环流、气候区划、辐射与能量收支、气温、云、湿度、雾霾等;此外还对未来北极气候变化的情景进行了展望。该书所提供的各类北极气候数据和信息能够在地球科学领域中工作和学习的研究人员或学生们提供很好的帮助;也能为所有对北极有浓厚兴趣的读者们提供便利。

16开 定价:115.00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