

谢超, 马学款, 2017. 2017 年 8 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 43(11):1446-1452.

2017 年 8 月大气环流和天气分析^{*}

谢 超 马学款

国家气象中心, 北京 10081

提 要: 2017 年 8 月北半球 500 hPa 极涡呈单极型分布, 强度强于常年同期; 亚欧洲大陆中高纬为多波动; 西北太平洋副热带高压位置偏西, 强度接近常年略偏强。8 月全国平均降水量 126.6 mm, 较常年同期(105.3 mm)偏多 20%; 全国平均气温为 21.4℃, 较常年同期(20.8℃)偏高 0.6℃。月内共出现了 8 次主要的区域性强降水过程, 多站日降水量超历史同期极值。8 月共有 5 个台风在西北太平洋和南海海域活动, 其中 1713 号台风天鸽、1714 号台风帕卡 4 天内先后登陆珠三角。月内, 我国南方地区出现大范围持续高温天气, 江淮、江汉等地出现阶段性伏旱。

关键词: 副热带高压, 暴雨, 强对流, 热带气旋, 干旱

中图分类号: P448

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2017.11.014

Analysis of the August 2017 Atmospheric Circulation and Weather

XIE Chao MA Xuekuan

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in August 2017 are as follows. There was one polar vortex center in the Northern Hemisphere, stronger than usual. The circulation in Eurasian middle-high latitudes showed a multi-wave pattern. The subtropical high lay westward and its intensity in northwestern Pacific was weaker than its average state during the corresponding period of normal years. The monthly mean precipitation amount was 126.6 mm, which is more than normal by 20%, while the monthly mean temperature is 21.4℃, being higher than normal value by 0.6℃. Eight regional torrential rainfall events with extreme daily precipitation records happened in August. Five tropical cyclones were active over the northwestern Pacific and the South China Sea, and Typhoons Hato (1713) and Pakhar (1714) made landfall along the coastal areas over Pearl River Delta of China. Large-scale high temperature weather occurred all over the southern part of China.

Key words: Western Pacific subtropical high, heavy rain, severe convection, tropical cyclone, drought

1 天气概况

1.1 降水

2017 年 8 月全国平均降水量 126.6 mm, 较常年同期(105.3 mm)偏多 20%(图 1), 较 2016 年 8 月全国平均降水量 93.9 mm(向纯怡和许映龙,

2016)略多, 为 1961 年以来历史同期第三高。从空间分布看, 除西北地区中西部及内蒙古中部和西部等地降水量不足 50 mm 外, 其他大部地区降水量在 50 mm 以上, 其中江淮大部、江南北部、华南南部和西部以及云南南部和西部、四川盆地西部、辽宁东部和西南部、吉林中部等地降水量为 200~400 mm, 江西西北部和广西东南部的局地 400 mm 以上; 与常年同期相比(图 2), 东北地区西部、华北地区东

^{*} 2017 年 9 月 29 日收稿; 2017 年 10 月 17 日收修定稿

第一作者: 谢超, 主要从事低能见度天气预报与边界层特征研究. Email: 326624721@qq.com

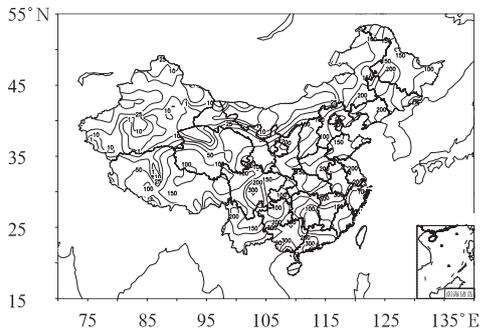


图 1 2017 年 8 月全国降水量分布(单位:mm)
Fig. 1 Total precipitation amount over China in August 2017 (unit: mm)

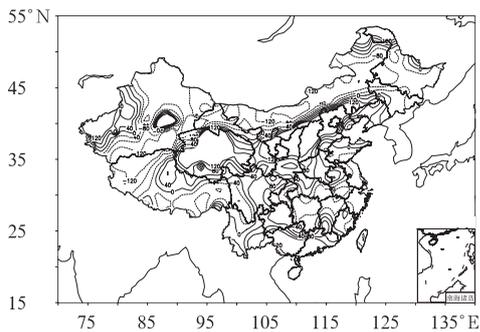


图 2 2017 年 8 月全国降水量距平百分比分布(单位:%)
Fig. 2 Spatial distribution of precipitation anomaly percentage over China in August 2017 (unit: %)

部和西北部、西北地区中东部、黄淮南部、江淮大部、江南中北部以及西藏西部、新疆西部和东部、内蒙古东南部、山东半岛、贵州东南部、广西等地降水量较常年同期偏多 2 成至 1 倍,局部地区偏多 1 倍以上;华南地区东北部及新疆东南部、内蒙古中西部、河南北部、山东中南部、浙江东南部、湖南东南部、海南、重庆大部等地偏少 2~8 成(国家气候中心,2017)。

1.2 气温

2017 年 8 月,全国平均气温为 21.4℃,较常年同期(20.8℃)偏高 0.6℃(图 3),较 2016 年 8 月全国平均气温 22℃(向纯怡和许映龙,2016)略低。从空间分布看,除新疆西部气温偏低 0.5~4℃外,全国大部地区气温接近常年同期或偏高,其中,黄淮中西部、江南南部、西南地区北部以及西藏东北部、青海南部、陕西南部、江苏南部、浙江大部、福建大部、海南等地偏高 1℃以上,重庆西部、四川东部和西北部、浙江中东部等地偏高 2~4℃(国家气候中心,2017)。

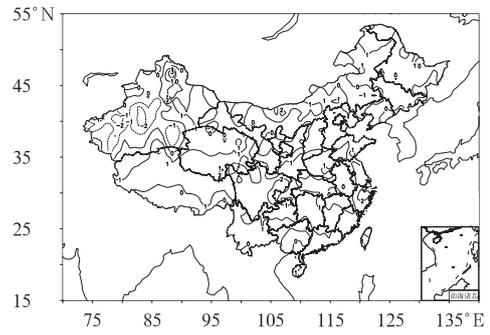


图 3 2017 年 8 月全国平均气温距平分布(单位:℃)
Fig. 3 Distribution of mean temperature anomaly in August 2017 (unit: °C)

2 环流特征和演变

图 4 给出了 2017 年 8 月北半球 500 hPa 平均高度

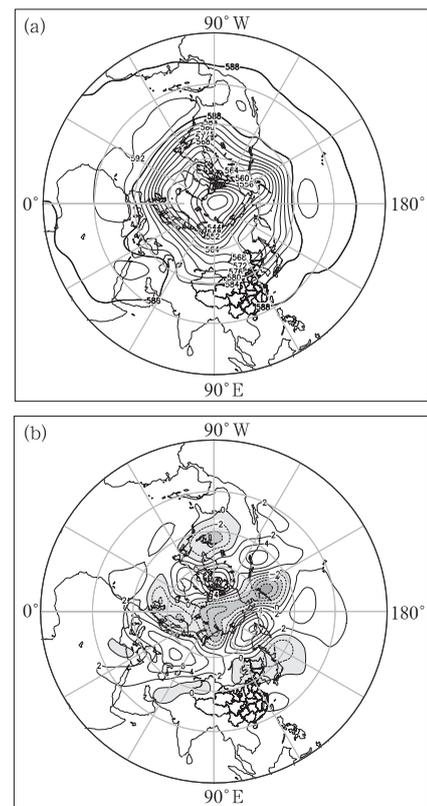


图 4 2017 年 8 月北半球 500 hPa 平均高度场(a)和距平场(b)
(单位:dagpm,平均高度场等值线间隔 4 dagpm,距平场间隔 2 dagpm)

Fig. 4 The 500 hPa average geopotential height (a, with a contour interval of 4 dagpm) and anomaly (b, with a contour interval of 2 dagpm) in the Northern Hemisphere in August 2017 (unit: dagpm)

及距平的水平分布,与常年同期的环流形势对比,8月的环流形势主要有以下特点。

2.1 极涡呈单极型分布且中心强度偏强,亚洲大陆为两槽一脊型

从 500 hPa 位势高度场空间分布和距平场上看,8月北半球极涡呈单极型分布(图 4a),极涡中心位于北极圈内,极涡中心强度低于 536 dagpm,同时极涡附近有明显的负距平,负距平中心值为 -12 dagpm(图 4b),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 500 hPa 平均位势高度场呈多波型分布,亚洲大陆受“两槽一脊”的环流型控制,两支高空槽系统分别位于西西伯利亚地区 and 我国东北地区至华北地区等地,槽区分别对应 8 dagpm 的正距平区和弱的负距平区;贝加尔湖至我国东北地区为弱的高压脊区,我国中东部地区为大陆高压控制,并伴有 $0\sim 2$ dagpm 的正距平区。因此,8月我国新疆西部、东北地区多地低槽活动频繁,降水量较常年偏多,而新疆东南部、内蒙古中西部、华南地区东北部等地气温偏高,降水偏少,一些地方气象干旱持续发展。

2.2 西太平洋副热带高压偏西,强度接近常年略偏强

8月,西北太平洋副热带高压(以下简称副高)西脊点位于 27°N 、 110°E 附近(图 4a),较常年气候平均西脊点位置(30°N 、 134°E)明显偏西(杨超和许映龙,2014;张芳和张芳华,2015;向纯怡和许映龙,2016)。副高强度接近常年同期略偏强(图 4b)。副高位置偏西,使冷空气与副高西侧的暖湿气流交汇于我国中东部地区,黄淮南部、江淮大部、江南中北部等地降水较常年偏多。

2.3 环流演变与我国天气

图 5 给出了 8月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均高度场的环流演变。上旬(图 5a)欧亚大陆中高纬地区有多个槽脊活动,西西伯利亚至中亚地区有弱高空槽,我国内蒙古东北部的低涡系统南部低槽延伸至黄淮南部。副高西脊点位于 120°E 以西,脊线位于 20°N 左右。上旬主要天气过程有:8月 1—4日,受“海棠”和西风槽影响,江南中东部、江淮、黄淮以及华北、东北等地的部分地区先后出现大到暴雨,局地出现大暴雨;受副高影响,8月 4—6日,中东部地区出现 35°C 以上的高温天气;8月 6—

9日,受高空低槽和低层切变影响,西北地区东部到江汉、黄淮、江淮一带自西向东出现大雨或暴雨,累积雨量达 $30\sim 60$ mm,其中,甘肃南部的局部地区出现大暴雨,累积雨量达 $100\sim 120$ mm。

8月中旬(图 5b),西西伯利亚至中亚地区的高空槽较上旬明显加深东移,我国中部和东北大部为脊区,其间有浅槽自内蒙古中部延伸至黄淮南部。副高加强西移,西脊点位于 110°E 以西,脊线位于 20°N 左右。从逐日环流演变(图略)来看,11—14日,受西南涡东移影响,贵州大部、湖南西部及北部、江西中北部、湖北东南部、安徽中南部、广西中部及北部、黄淮地区东南部先后出现大到暴雨,局地有大暴雨。18—19日,高空槽位于河北一带,华东和华中地区处于槽前,同时副高外围西南暖湿气流流向黄淮、江淮一带输送水汽,槽前有低涡切变线和低空急流发展,导致黄淮西部、江淮大部、江南东北部出现大到暴雨,局地大暴雨。

8月下旬(图 5c),高空槽加深东移,影响我国东北地区至黄淮的广大区域,而副高继续西伸北抬,西

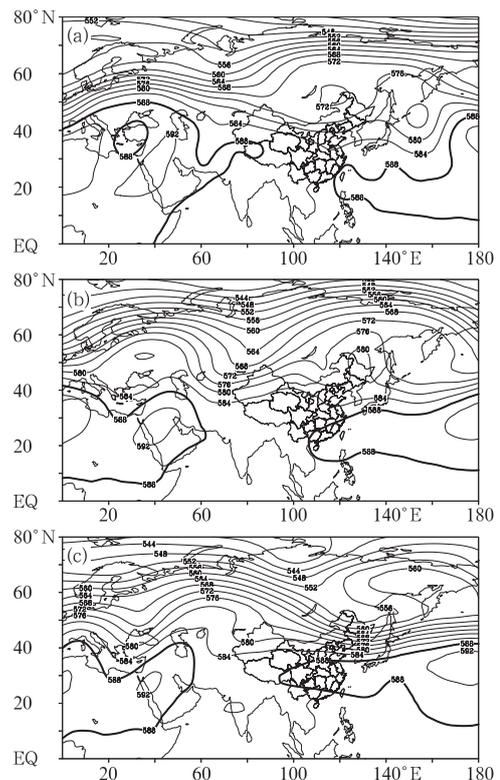


图 5 2017年8月上旬(a)、中旬(b)、下旬(c)欧亚地区的 500 hPa 平均位势高度场(单位: dagpm)

Fig. 5 The 500 hPa average geopotential height for the first (a), second (b) and third (c) dekads in August 2017 (unit: dagpm)

脊点位于 100°E 以西,脊线位于 30°N 左右,使主雨带明显北移,华北、东北地区降水增多。8 月 22 日、26—27 日,受高空短波槽和低层切变线影响,华北地区出现两次暴雨天气。23—24 日台风天鸽登陆广州,给华南、西南带来明显的暴雨天气,局地出现大暴雨。27—28 日,受“帕卡”的残余环流及西南季风的影响,华南、西南地区持续暴雨天气。

3 主要降水过程

3.1 概况

8 月,全国降水量及强度较往年同期略高,受到多个台风及短波槽活动影响,局地降水强度较大。全国共有 73 站日降水量达到极端事件监测标准,主要分布在内蒙古、甘肃、辽宁、黑龙江、吉林、青海等省(区);43 站次日降水量超过当地月极大值,其中内蒙古青龙山(349.7 mm)、辽宁朝阳(246.6 mm)等 9 站突破当地历史极大值,青龙山日降水量超过了该地常年夏季(6—8 月)累计降水量(297.5 mm)(国家气候中心,2017)。8 月,主要出现了 8 次强降水过程,其主要影响系统、影响区域和降水强度见表 1。

3.2 8 月 11—14 日降水过程分析

8 月 11—14 日,贵州大部、广西北部、湖南西部和北部、江西中北部、湖北东南部、安徽中南部、黄淮东南部等地出现暴雨或大暴雨天气,广西东北部、湖南中部、江西西北部、湖北东南部等地累计降水量有 100~250 mm,湖北金沙(372.1 mm)、广西东兴(371.3 mm)、广西三江(311.6 mm)、湖南泸溪(307.7 mm)等 8 站超过 250 mm,其中湖北金沙日降水量达 189.3 mm,突破当地历史日降水量极大

值,贵州从江和雷山、湖北咸宁和金山、湖南辰溪、广西三江等地日降水量突破当地 8 月历史日降水量极大值。强降水造成湖北咸宁、广西融县等地出现严重洪涝灾害,洪水造成当地部分道路中断,民房被淹,农作物被毁,城区积水严重。湖南溆浦县、东安县等地出现山体滑坡,岳阳县肖家洞山塘出现 10 余米长的溃口。据初步统计,此次降水过程造成广西、湖南、湖北、江西 4 省(区)共计约 120 万人受灾,其中湖南灾情最重(国家气候中心,2017)。

此次降水天气过程主要由低涡东移配合切变线系统所造成,主要降水时段为 11 日 08 时至 15 日 06 时。在降水初期,内蒙古地区处于低槽控制下,新疆、东北地区为脊区控制,副高呈带状分布在西北太平洋至中南半岛地区,5880 gpm 特征等高线位于华南,西南地区存在一低涡系统。此次降水从西南地区发端,造成云南、广西多个县(市)出现短时强降水过程。随着高原槽东移加深,西南涡东移发展(图 6),850 hPa 西南急流建立并加强,急流核风速达到 $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (图 7),丰沛的水汽在低涡切变线强烈的辐合抬升作用下使降水迅速增强,贵州、广西、江南西部和北部、江汉、江淮、黄淮等地自西南向东北方向将先后出现暴雨量级降水。14 日,随着切变线的东移南压,降水强度开始减弱,但切变线偏南侧急流轴附近的广西北部、湖南西南部仍出现暴雨量级降水。15 日 06 时,随着低层切变系统减弱,暴雨过程结束。

此次降水过程,200 hPa 南亚高压稳定控制在中亚到青藏高原和中南半岛上空,我国西南地区、江南、华南地区位于南亚高压东侧高空分流辐散区,有利于垂直运动的发展。500 hPa 低槽加深,槽前强迫导致西南低涡切变线发展,西南急流加强,为强降水提供了良好的动力抬升条件,850 hPa 的低空急流也向降水区提供持续的水汽输送。从降水分布图

表 1 2017 年 8 月主要降水过程

Table 1 Main precipitation events in August 2017

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
6—9 日	北方南下冷空气与副高北侧西南气流形成切变线	西北地区东部、西南地区东部、江淮大部、江南北部出现大到暴雨,局地大暴雨
11—14 日	低涡切变线	贵州大部、湖南西部及北部、江西中北部、湖北东南部、安徽中南部、广西中部及北部、黄淮地区东南部出现大到暴雨,局地大暴雨
15 日	低层切变系统(中尺度过程)	江苏南部出现暴雨,局地大暴雨
18—19 日	高空槽、低层切变系统	黄淮西部、江淮大部、江南东北部,局地大暴雨
22 日	低层切变线、高空短波槽	华北地区中部及北部出现暴雨,局地大暴雨
23—24 日	台风天鸽	华南地区南部及西北部、西南地区南部及东部、江南地区中南部出现暴雨,局地大暴雨
26—27 日	高空槽、低层切变线	山西中北部出现暴雨
27—28 日	台风帕卡残余环流、西南季风	广东中南部、四川盆地西部出现暴雨,局地大暴雨

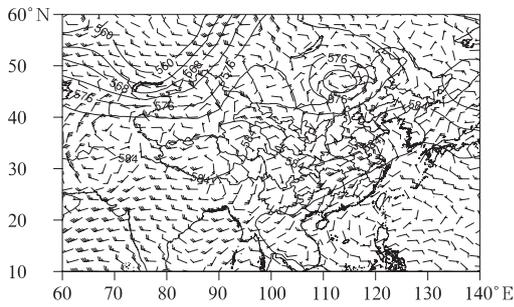


图 6 2017 年 8 月 12 日 20 时 500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)和 850 hPa 风场(风向杆,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa wind field (wind bar, unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) at 20:00 BT 12 August 2017

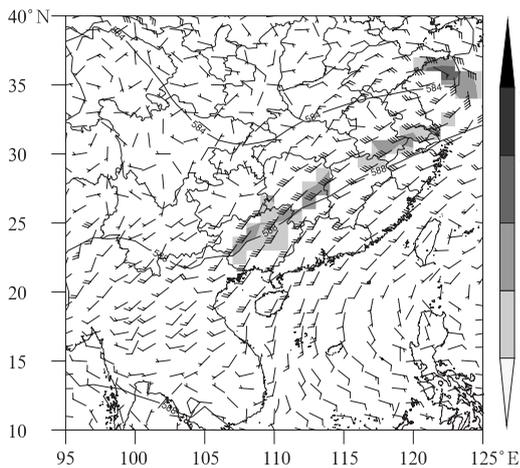


图 7 2017 年 8 月 13 日 08 时 500 hPa 位势高度场(等值线,单位:dagpm)、850 hPa 风场(风向杆,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)和急流(阴影,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 7 The 500 hPa geopotential height (contour, unit: dagpm), 850 hPa wind field (wind barb, unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) and jet stream (shaded area, unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) at 08:00 BT 13 August 2017

上可见强降水主要发生在低空切变线以南偏向低空急流一侧。12 日 20 时,南海北部存在一条明显的水汽通道(图 8),向北方输送水汽,在西南东部、华南西部、江南地区一带辐合,部分地区的水汽通量超过 $0.01 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,最大水汽通量散度达到 $-1.5 \times 10^{-4} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,西南地区东部、华南地区西部、江南地区的整层可降水量均超过 60 mm,江南局地超过 70 mm(图 9)。另外,西南地区东部、华南地区西部、江南地区 CAPE 值超过 $1000 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$,有利于对流发展。

4 热带气旋活动

8 月,共有 5 个台风生成(表 2、图 10),比常年

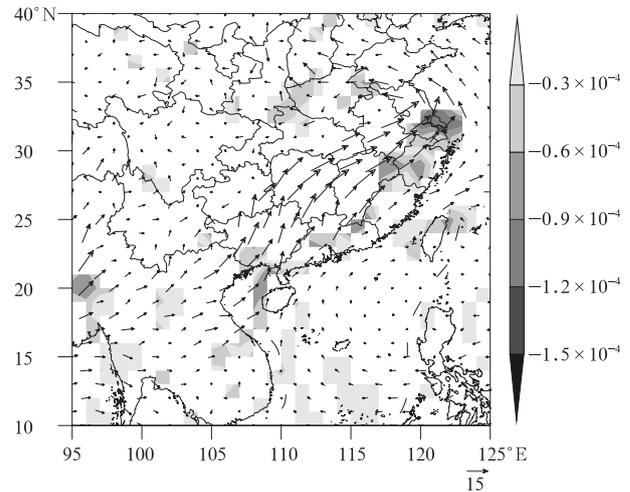


图 8 2017 年 8 月 12 日 20 时水汽通量(箭头,单位: $\text{g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)和水汽通量散度(阴影,单位: $\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 8 Water vapor flux (arrow, unit: $\text{g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) and water vapor flux divergence (shaded area, unit: $\text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) at 20:00 BT 12 August 2017

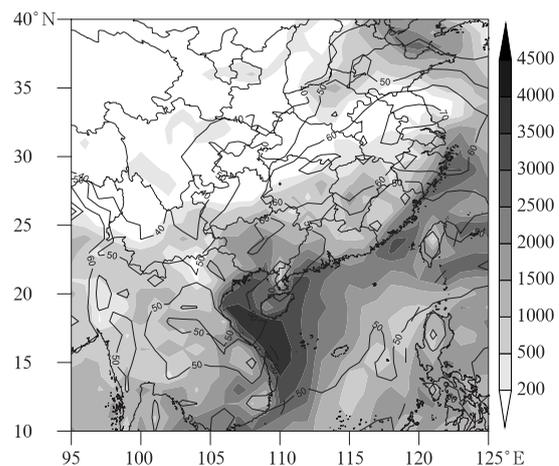


图 9 2017 年 8 月 12 日 20 时整层可降水量(等值线,单位:mm)和对流有效位能(阴影,单位: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Fig. 9 The PWAT (contour, unit: mm) and convective available potential energy (shaded area, unit: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$) at 20:00 BT 12 August 2017

同期(5.8 个)偏少 0.8 个;2 个台风登陆,接近常年同期(1.9 个)。两个台风 4 d 内先后登陆珠三角,其中台风天鸽致灾严重。

今年第 13 号台风天鸽于 8 月 23 日 12:50 左右在广东珠海南部沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 14 级($45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压 950 hPa。“天鸽”为今年以来登陆我国的最强台风,与 1991 年第 11 号台风弗雷德并列成为 1949 年以来 8 月登陆

广东的最强台风。“天鸽”登陆前后,广东珠三角及沿海地区出现 11~14 级大风,珠海、澳门、香港、珠江口阵风 16~17 级,局地超过 17 级(珠海桂山岛最大风速 $66.9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)。22—25 日,受强台风天鸽影响,华南地区南部、西南地区东部普遍出现 25 mm 以上降水,其中广东东部沿海和西南部、广西南部、云南东南部、贵州西部、四川盆地西南部累积降水量普遍在 50 mm 以上,广东西南部、广西东南部有 100~250 mm,局地超过 250 mm。“天鸽”登陆期间恰逢天文大潮,强风带来的巨浪和天文大潮叠加造成珠江口沿岸出现 50~210 cm 的风暴增水,23 日 14 时,东莞泗盛围站潮位 2.68 m(超警戒潮位 78 cm),广州南沙站潮位 3.13 m(超警戒潮位 123 cm),中山横门站潮位 3.03 m(超警戒潮位 103 cm),珠海赤湾站潮位 2.49 m(超警戒潮位 94 cm),上述站点均超历史实测最高潮位。受“天鸽”风雨潮的影响,广东沿海多个海堤严重受损,珠海、东莞等市均出现了海水倒灌,广州市区多条交通

要道也因珠江水漫堤遭受严重水浸;南方电网 33 座 110 kV 及以上变电站停运、70 条 110 kV 及以上线路跳闸,影响客户 86 万户。由于“天鸽”正面袭击经济发达、人口密集的珠江口,强风及风暴潮致使珠三角地区遭受严重经济损失。初步统计,台风天鸽造成广东、广西、云南、贵州等省(区)共 26 人死亡(其中澳门 8 人),失踪 13 人,直接经济损失超过 200 亿元,其中广东直接经济损失 190 多亿元。但台风天鸽带来的降水缓解了广东气象干旱和南方地区的高温天气(国家气候中心,2017)。

第 14 号台风帕卡于 8 月 27 日 09:00 左右在广东省台山市东南部沿海登陆,登陆时中心附近最大风力 12 级($33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压为 978 hPa。受“帕卡”影响,26—28 日,江西南部部分地区、广东中部等地降雨量有 50~100 mm,局地超过 100 mm。广东中部沿海瞬时风力 8~10 级,广东深圳、珠海等地最大风力 11~12 级,香港阵风达 13 级。“帕卡”带来的降水解除了广东的气象干旱。尽管“帕卡”强

表 2 2017 年 8 月西北太平洋和南海活动的热带气旋简表

Table 2 Tropical cyclones active in Northwest Pacific and South China Sea in August 2017

台风编号	台风命名	台风生成			强度极值		登陆情况
		时间 /BT	纬度 /°N	经度 /°E	气压 /hPa	风速 / $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	时间地点和强度
1711	尼格 (Nalgae)	8 月 2 日 08 时	25.6	165.7	990	23	
1712	榕树 (Banyan)	8 月 11 日 20 时	17.4	167.7	950	45	
1713	天鸽 (Hato)	8 月 20 日 14 时	20.4	128.0	940	48	8 月 23 日 12:50 左右在广东珠海南部沿海登陆,14 级($45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),950 hPa
1714	帕卡 (Pakhar)	8 月 24 日 20 时	15.7	126.6	978	33	8 月 27 日 09:00 左右在广东台山市登陆,12 级($33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),978 hPa
1715	珊瑚 (Sanvu)	8 月 28 日 14 时	19.5	147.0	970	35	

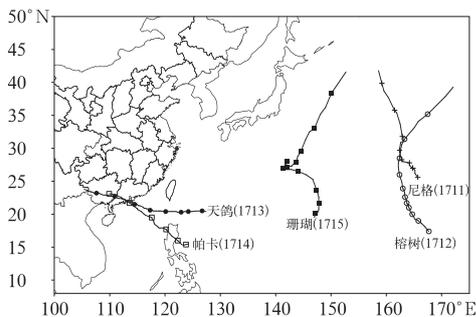


图 10 2017 年 8 月西北太平洋及南海热带气旋路径

Fig. 10 Tracks of tropical cyclones over the northwestern Pacific and the South China Sea in August 2017

度不强,但由于两个台风是在 4 天内先后登陆珠三角地区,加之影响区域重叠,致使部分地区重复受灾。据反映,“帕卡”给广东、广西、贵州、云南四省(区)造成了一定人员伤亡和经济损失(国家气候中心,2017)。

5 南方地区出现大范围持续高温天气,东北地区夏旱缓解

8 月,全国平均高温日数为 5.2 d,比常年同期(2.9 d)偏多 2.3 d,为 1961 年以来历史同期第五多。黄淮西部、江淮、江汉、江南、华南及四川盆地、陕西南部、新疆南部等地出现了日最高气温 $\geq 35^\circ\text{C}$

的高温天气,其中重庆、湖南东南部、江西东南部、浙江中部和南部、福建东部、广东北部等地高温日数有 15~20 d,浙江中东部、福建局部地区超过 20 d。与常年同期相比,华北中南部、黄淮西部、四川盆地大部、江汉、江南大部、华南东部及陕西中南部、海南大部等地偏多 3 d 以上,其中四川盆地东部、江南东部、华南东部及河南中西部、陕西南部、湖北西北部、湖南西北部和东南部、江西南部、海南东部偏多 5~10 d,四川盆地东南部、浙江中东部超过 10 d(国家气候中心,2017)。

8月2—4日,黄淮中部和东部、华北东部、东北大部及内蒙古东部等地出现强降水,过程降水量普遍在 25 mm 以上,其中黑龙江西南部、吉林中部、辽宁西北部和东部局部、河北东北部等地累计降水量在 100 mm 以上,东北西部和南部及内蒙古东部的气象干旱得到明显缓解。7—8日,江淮、江汉出现 25~100 mm 的降水,该地区前期的干旱缓解。7月中旬至 8月23日,广东大部、四川盆地东部降水量

为 100~200 mm,比常年同期偏少 2~8 成,加之上述地区出现阶段性高温天气,高温少雨致使广东和四川盆地东部发生伏旱。8月24—28日,受台风天鸽和帕卡的影响,上述干旱地区降水有 50~100 mm,局地超过 100 mm,气象干旱得到有效缓解。目前仅内蒙古、河南、四川等地局部存在中度气象干旱(国家气候中心,2017)。

致谢:感谢国家气候中心宋文彬提供的降水量、降水距平、温度距平资料。

参考文献

- 国家气候中心,2017. 2017年8月中国气候影响评价[R].
向纯怡,许映龙,2016. 2016年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 42(11):1418-1424.
杨超,许映龙,2014. 2014年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 40(11):1422-1427.
张芳,张芳华,2015. 2015年8月大气环流和天气分析[J]. 气象, 41(11):1425-1431.



《气候变化突发影响:预见意外》

美国国家科学院国家研究委员会 著
(初子莹 遇蕾 译)

大气中,温室气体浓度已经发生变化,还出现了一些人类未曾见过的温室气体,而地球气候正在这样的未知驱动下发生着变化。该书将问题聚焦在一切有潜力对物理气候系统、自然系统或是人类系统产生极端恶劣影响的突变上,这些突变通常会影响到人类关注的多个内在关联的领域。年际和年代际变化是该书重点关注的时间尺度,在这个尺度上,突变可能来得比预期要早,需要更多被动的应对。该书可供对气候或气候变化有研究的专家参考,也可供对气候或气候变化有兴趣的相关人员阅读。

16开 定价:70.00元

《区域大气环境-化学-气候模拟》

王体健 等著

该书介绍了我国大气污染的基本特征、大气环境质量状况以及大气环境模拟的基本方法,综述了大气污染输送扩散模式、大气酸沉降模式、光化学烟雾模式和大气颗粒物模式等方面的研究进展。基于作者多年来的研究成果,着重介绍了自主发展的区域大气环境模拟系统(RegAEMS)、区域气候化学模拟系统(RegCCMS)和区域空气质量模拟系统(Re-

gAQMS)的设计框架、模块组成和测试结果。同时,重点介绍了这些模拟系统在区域酸沉降、光化学烟雾、细颗粒物等大气复合污染过程模拟,不同类型气溶胶和对流层臭氧等大气污染物的辐射强迫和气候效应研究,区域大气环境影响评估和城市大气环境容量测算中的应用案例。此外,还针对小尺度污染扩散、城市大气污染化学、全球大气污染输送等方面的模式和应用进行了阐述,对未来大气环境模式的发展动向作了展望。该书是关于区域大气环境、化学和气候模式发展和应用问题研究的一本专著,可供大气环境、大气物理、大气化学、气象、气候等领域的科研、教学和业务工作者阅读及参考,也可作为高等院校和研究机构研究生的教学材料和参考书籍。

16开 定价:120.00元

《气象灾害非工程性防御研究》

彭莹辉 主编

该书从第三方研究机构的视角,总结中国气象灾害防御发展历程和现状,分析国际气象灾害防御理念、技术等最新发展趋势,并在国内外比较分析的基础上,对中国气象灾害防御的成效和薄弱环节进行客观评估,提出提升中国气象灾害防御能力的政策和建议。该书可供从事气象灾害防御研究及评估人员参考。

16开 定价:60.00元