

向纯怡,许映龙. 2016. 2016 年 8 月大气环流和天气分析. 气象, 42(11):1418-1424.

2016 年 8 月大气环流和天气分析^{*}

向纯怡 许映龙

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2016 年 8 月环流特征如下: 北半球极涡呈单极型分布, 强度偏强; 亚洲大陆中、高纬为两槽一脊型; 西北太平洋副热带高压位置明显偏东偏北、强度偏弱, 大陆高压偏强。8 月全国平均降水 93.9 mm, 较常年同期(105.7 mm)偏少 11.2%; 全国平均气温 22℃, 较常年同期(20.8℃)偏高 1.2℃, 为 1961 年以来历史同期最高, 全国大部地区气温偏高。月内共出现了 6 次主要的区域性强降水过程, 其中 4 次是由热带气旋或热带辐合带活动引起。8 月共有 8 个热带气旋(风力 8 级以上)在西北太平洋和南海海域活动, 其中 1604 号台风妮妲和 1608 号台风电母登陆华南沿海。月内, 我国中东部地区出现大范围持续高温天气, 东北地区西部和内蒙古东部气象干旱持续。

关键词: 大气环流, 副热带高压, 热带气旋, 高温, 干旱

中图分类号: P448

文献标志码: A

doi: 10.7519/j.issn.1000-0526.2016.11.015

Analysis of the August 2016 Atmospheric Circulation and Weather

XIANG Chunyi XU Yinglong

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general circulation in August 2016 are as follows. The polar vortex of the Northern Hemisphere presents a single pattern. In the mid-high latitudes of Asia, the circulation presents a two-trough and one-ridge pattern. The subtropical high lies eastward and northward obviously, and its intensity in northwestern Pacific Ocean is weaker than its average state during the corresponding period of normal years, and the high pressure on land is stronger than the average. Meanwhile, the monthly mean precipitation is 93.9 mm, which is 11.2% less than its normal value (105.7 mm). The monthly mean temperature is 22℃, 1.2℃ higher than its climatological mean (20.8℃), which is the highest historical record since 1961. Six regional torrential rainfall events happened in August, and four of them were caused by tropical cyclones or tropical disturbances. In August, eight tropical cyclones were active over the northwestern Pacific Ocean and the South China Sea, and Typhoons Nida (1604) and Dianmu (1608) made landfall along the coastal areas over southern China. Long-lasting and large-scale high temperature occurred all over the central and eastern part of China. Continuous drought happened over the western part of Northeast and eastern Inner Mongolia of China.

Key words: atmospheric circulation, subtropical high, tropical cyclone, high temperature, drought

1 天气概况

1.1 降水

2016 年 8 月全国平均降水量 93.9 mm, 较常年

同期(105.7 mm)偏少 11.2%。从空间分布看(图 1), 除西北地区大部及内蒙古大部、东北地区西部、西南地区北部、江淮及江西北部等地降水量不足 100 mm 外, 其他大部地区降水量在 100 mm 以上, 其中华南大部及云南南部等地降水量为 200~400 mm, 海南西部在 400 mm 以上; 与常年同期相

^{*} 2016 年 9 月 22 日收稿; 2016 年 10 月 2 日收修定稿
第一作者: 向纯怡, 从事台风预报工作. Email: xiangcy@cma.gov.cn

比(图 2),西北地区大部及内蒙古西部、贵州中部、广西地区大部、广东、海南等地降水较常年同期偏多 2 成至 1 倍,局部偏多 1 倍以上;东北地区大部、黄淮大部、江淮及内蒙古东部、河北、甘肃东南部、陕西南部、四川、西藏东部、湖北北部、江西北部 and 浙江等地降水较常年同期偏少 2~5 成,部分地区偏少 5 成以上(国家气候中心,2016)。

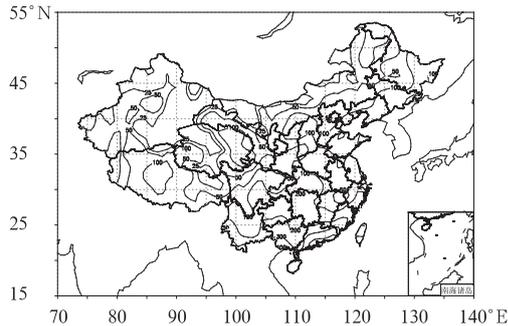


图 1 2016 年 8 月全国降水量分布(单位:mm)

Fig. 1 Total precipitation amount over China in August 2016 (unit: mm)

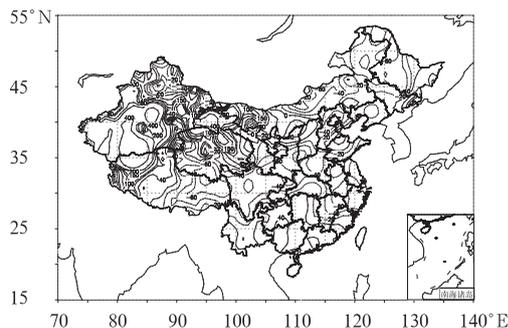


图 2 2016 年 8 月全国降水量距平百分比分布(单位:%)

Fig. 2 Spatial distribution of precipitation amount anomaly percentage over China in August 2016 (unit: %)

1.2 气温

2016 年 8 月,全国平均气温 22°C ,较常年同期 (20.8°C) 偏高 1.2°C ,为 1961 年以来历史同期最高(与 2006 年并列)。从空间分布来看(图 3),全国大部气温偏高,西北地区东部、西南地区北部、华北地区大部、黄淮、江淮、江汉及内蒙古大部、江西北部、浙江北部等地气温较常年同期偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,其中西北地区东南部及四川北部、内蒙古中部部分地区气温偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$;新疆西部、黑龙江北部部分地区气温较常年同期偏低 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$,局部偏低 1°C 以上。(国家气候中心,2016)。

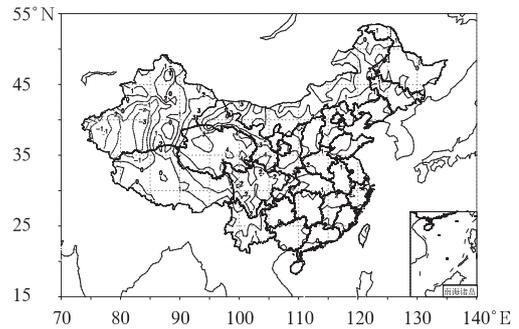


图 3 2016 年 8 月全国平均气温距平分布(单位:°C)

Fig. 3 Spatial distribution of monthly mean temperature anomaly in August 2016 (unit: $^{\circ}\text{C}$)

2 环流特征与演变

2.1 环流特征

图 4 为 2016 年 8 月 500 hPa 平均位势高度场及距平分布图,与常年同期的环流形势对比,2016 年 8 月的北半球环流形势具有以下主要特点。

2.1.1 极涡呈单极型分布,亚洲中高纬度呈两槽一脊型

从 500 hPa 位势高度场空间分布和距平场上看(图 4),8 月北半球极涡呈单极型分布,主体位于北极圈内,极涡中心低于 528 dagpm ,并伴有 -16 dagpm 的明显负距平,表明东半球极涡较常年同期偏强,冷空气势力较常年偏强。北半球中高纬度西风带呈 5 波型分布,高空槽分别位于西西伯利亚地区、俄罗斯远东到太平洋西部、太平洋中部、北美东海岸和欧洲中部地区。亚洲中高纬度为两槽一脊的环流形势,两槽分别位于西西伯利亚至中亚一带和俄罗斯远东至日本海一带,并分别伴有 14 dagpm 的正距平区和弱的负距平区,表明 8 月影响我国的西路冷空气势力较弱,冷空气影响我国以东路冷空气为主;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 $2\sim 6\text{ dagpm}$ 的正距平区,因此,8 月我国中东部地区气温偏高,降水偏少,一些地方气象干旱持续发展。

2.1.2 西北太平洋副热带高位置明显偏东偏北

8 月,西北太平洋副热带高压(以下简称副高)主体位于 150°E 以东地区,西脊点位于 35°N 、 150°E 附近,较常年气候平均位置 (30°N 、 134°E) (杨舒楠

等,2013;杨超等,2014;张芳等,2015)明显偏东偏北。而常年副高控制的日本以南海域为宽阔的槽区,并伴有 2~4 dagpm 的负距平区,表明 8 月副高强度也较常年偏弱。副高位置明显偏东、偏北导致月内台风的生成源地也偏东、偏北,月内生成的 7 个热带气旋中,6 个在 139°E 以东的海域生成,仅有 1 个台风在南海北部海域生成;同时也使得月内热带气旋多以远海北上路径为主,主要登陆或影响日本及其以东海域。

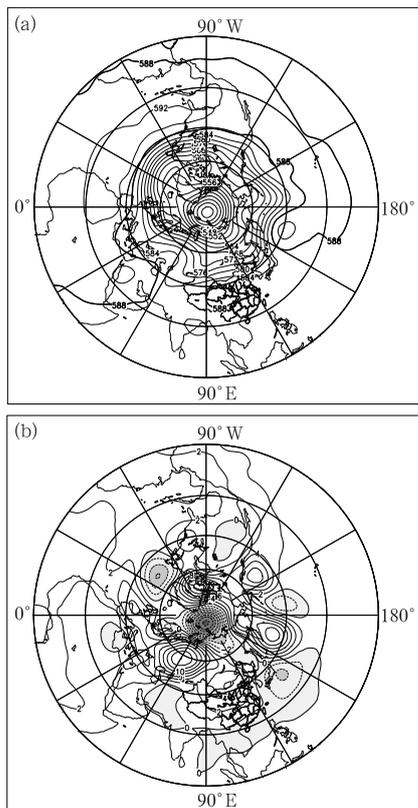


图 4 2016 年 8 月北半球 500 hPa 平均高度场(a)和距平场(b)

(单位:dagpm,平均场等值线间隔 4 dagpm,距平场间隔 2 dagpm)

Fig. 4 Monthly average geopotential height (with a contour interval of 4 dagpm) (a) and monthly anomaly (with a contour interval of 2 dagpm) (b) at 500 hPa in Northern Hemisphere in August 2016 (unit: dagpm)

2.2 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。8 月上旬(图 5a)欧亚大陆中高纬度呈现两槽两脊型:乌拉尔山至里海附近受

高压脊控制;西西伯利亚至巴尔喀什湖一带为深厚的槽区,且位置稳定少动,位于槽前的我国新疆西部和南部多降水天气,局部地区发生洪涝灾害;贝加尔湖到我国东北地区为宽广的弱高压脊,新疆东部、内蒙古大部至东北西部地区降水偏少,气温持续偏高;鄂霍次克海至日本海一带受低槽区控制,同时旬内副高位置偏东偏北,其西脊点位置位于 35°N、150°E 附近,因此旬内生成的 1605 号台风奥麦斯和 1606 号台风康森均在日本以东的远海转向。从逐日环流演变(图略)上看,旬内前期,副高西伸加强,导致 7 月下旬末期生成的 1604 号台风妮妲在副高南侧东南气流的引导下,西行登陆广东深圳大鹏半岛,受“妮妲”和南下冷空气的共同影响,8 月 1—4 日,华南大部及贵州东南部、云南南部等地出现暴雨,局地大暴雨天气。

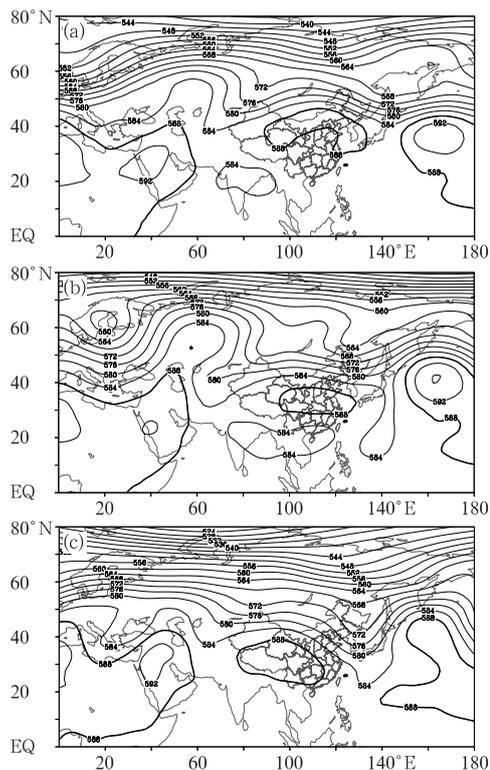


图 5 2016 年 8 月上旬(a)、中旬(b)、下旬(c)欧亚地区 500 hPa 位势高度场(单位:dagpm)

Fig. 5 The 500 hPa average geopotential height over Eurasia in the first (a), second (b) and third (c) dekads of August 2016 (unit: dagpm)

8 月中旬(图 5b)欧亚中高纬度仍维持两槽两脊的环流形势。旬内,乌拉尔山至里海附近高压脊进一步加强,导致巴尔喀什湖附近的低槽较上旬经向

度略有加深,我国新疆西部和南部仍多降水天气,局部地区发生洪涝灾害;内蒙古东部到东北地区为低槽区控制,从逐日环流演变看(图略),华北、东北地区多短波槽活动,多阵性降水天气,持续高温天气得到缓解,其中 8 月 17—19 日,受高空槽配合低涡切变东移,从内蒙古河套地区至山东半岛自西向东出现了一次暴雨、局地大暴雨过程。中旬,大陆高压较月上旬明显南压,西北地区东部、江淮、四川盆地和江南北部等地晴热少雨、气温持续偏高。旬内,热带辐合带趋于活跃,自印度半岛至南海北部到菲律宾以东洋面维持一条准东西向的热带辐合带,先后有 1607 号台风灿都、1608 号台风电母和 1609 号台风蒲公英等 3 个热带气旋生成,但由于副高持续偏东北抬,“灿都”和“蒲公英”先后分别远海转向或登陆日本,而只有在南海北部生成的“电母”登陆广东湛江雷州,受其影响,18—20 日海南岛大部、广东雷州半岛和东部沿海、广西南部、云南南部等地出现大暴雨,海南岛大部出现特大暴雨。此外,受热带辐合带北抬影响,11—13 日华南地区出现持续性强降水。

8 月下旬(图 5c),中高纬度环流形势略有调整,前期乌拉尔山一带的高压脊减弱,巴尔喀什湖至中亚仍维持低槽区,新疆西部和南部仍多降水天气;大陆高压进一步南压并西伸,控制西北地区东部、西南地区及华南西部等地,旬内前期南疆东部、陕西南部、江汉、江南、华南及四川盆地等地出现高温天气;我国东北地区到台湾以东洋面则为低槽区,由于大

陆高压的西伸,我国中东部地区演变为西高东低的形势,西北地区东部、华北、东北、黄淮及南方大部等地多降水天气,其中 21—25 日,受到高空槽配合低涡东移影响,我国北方自西向东出现一次降水过程,其中青海东部、甘肃中南部、宁夏北部和南部、陕西中北部、山西中部等局地出现大暴雨;旬内,西太平洋副高较前期有所西伸南落,西脊点位于 20°N 、 140°E 附近,受副高西伸的影响,1610 号台风狮子山登陆日本后西折进入我国东北地区,8 月 29 日至 9 月 2 日,黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古东北部地区出现了强风雨天气。

3 主要降水过程

3.1 概况

8 月,总体上看全国降水量较常年同期偏少 1 成,但受到多个台风及短波槽活动的影响,局地降水强度较大。全国共有 66 站出现极端日降水量事件,主要分布在东北东部、华北西部、西北、华南等地;全国有 57 站出现极端连续降水量事件,主要分布在东北东部、华北、西北、海南等地,其中海南临高(1083 mm)、吉林图们(235.2 mm)、陕西吴堡(228 mm)等 10 站的连续降水量超过历史极值(国家气候中心,2016)。8 月主要出现了 6 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。

表 1 2016 年 8 月主要降水过程

Table 1 Main precipitation events in August 2016

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
1—4 日	台风妮妲	广东中西部和东部沿海、福建东南部、广西中东部、贵州东南部和云南西部等地出现暴雨,局地大暴雨
11—13 日	热带辐合带	江西南部、华南北部出现暴雨,局地大暴雨
16—20 日	台风电母	海南岛大部、广东雷州半岛和东部沿海、广西南部、云南南部等地大暴雨,海南岛大部出现特大暴雨
17—19 日	低涡切变线	内蒙古河套地区、山西、辽宁、河北、天津出现暴雨,局地大暴雨
21—25 日	高空槽、低涡切变、低空急流	青海东部、甘肃中南部、宁夏北部和南部、陕西中北部、山西中部等局地大到暴雨
8 月 29 日至 9 月 2 日	台风狮子山及温带气旋	黑龙江东部、吉林东部,辽宁北部出现暴雨,吉林东部局地大暴雨

3.2 台风妮妲降水过程分析

8 月 1 日 14 时至 4 日 08 时,受台风妮妲影响,广东中西部和东部沿海、福建东南部、广西中东部、贵州东南部和云南西部等地的部分地区累计降雨量有 100~230 mm,其中广东珠三角地区和上川岛局地达 250~319 mm;台风登陆前后局地短时雨强

大,广东西部和珠三角地区、广西南部等地的局部地区最大小时雨强达 80~107 mm。

此次降水过程主要是由台风妮妲的本体环流和弱冷气相互作用造成的,主要的强降水发生在台风眼壁和外围螺旋雨带附近,降水的主要时段发生在台风登陆后的 24 h 内。台风登陆前,我国中东部地区受到副高控制,地面气温较高,不稳定能量较大。

台风妮姐受到副高西南侧气流引导,以西北行路径移动,移速稳定。8月1日夜间至2日凌晨(图6a),受到台风眼壁环流和外围螺旋雨带移动的影响,强

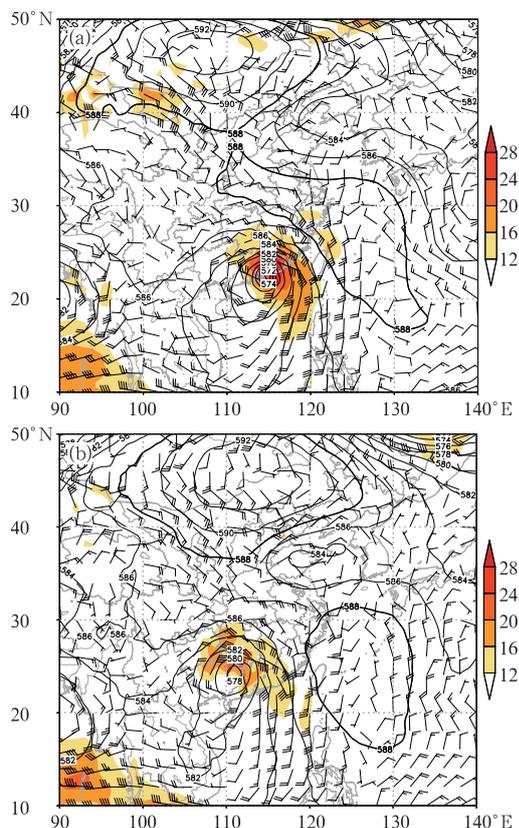


图6 2016年8月2日02时(a)和20时(b)的500 hPa高度场(实线,单位:dagpm)和850 hPa风场(风向杆)、急流(阴影,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential height (unit: dagpm), 850 hPa wind and low-level jet (shaded, $\geq 12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) at (a) 02:00 BT (b) 20:00 BT 2 August 2016

降水主要发生在台风登陆点的右侧,即珠江口以东地区;8月2日白天至3日白天(图6b),随着“妮姐”向内陆移动,台风环流减弱,但影响范围扩大,受到台风北侧东路回流冷空气的共同影响,强降水范围扩大,主要降水落区集中在广东大部、广西中东部、贵州东南部和云南西部等地,局地出现短时强降水。8月3日夜间到4日凌晨(图略),台风减弱后的残余环流从广西移动到云南南部,主要强降水分布在贵州南部和云南局部地区。

此次影响我国华南和西南地区的强降水过程,主要的水汽通道是来自于孟加拉湾和南海地区西南或偏南季风的输送,水汽通量达到 $0.02 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,水汽通量散度的中心与低层环流中心基本吻合,最大水汽通量散度达到 $-5 \times 10^{-7} \text{ g} \cdot$

$\text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (图7)。登陆后,受到地形抬升辐合作用明显,为强降水的发生提供了有利条件。

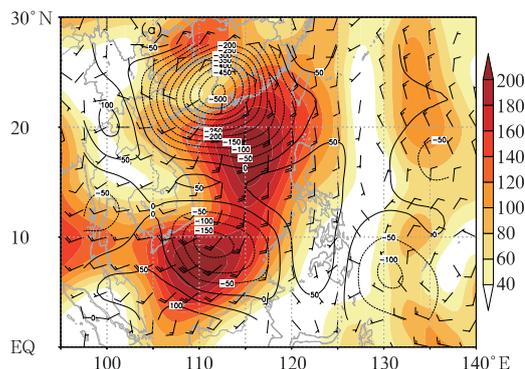


图7 2016年8月2日08时850 hPa风场(箭头)、水汽通量(阴影,单位: $10^{-4} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)和水汽通量散度(等值线,单位: $10^{-9} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 7 The 850 hPa wind, water vapor flux (shaded, unit: $10^{-4} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) and water vapor flux divergence (contour, unit: $10^{-9} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) at 08:00 BT 2 August 2016

4 热带气旋活动

8月,西北太平洋和南海共有7个编号热带气旋生成(表2),比常年同期(5.8个)偏多1.2个;其中2个登陆我国沿海地区,接近常年同期(1.93个),1604号台风妮姐登陆广东省深圳市大鹏半岛,1608号台风电母登陆广东省湛江市。

4.1 台风妮姐登陆广东,风雨范围广

1604号台风妮姐于7月30日17时在菲律宾以东的西北太平洋洋面上生成,之后向西北方向移动,强度逐渐加强,31日夜间加强为台风,8月2日凌晨加强为强台风级,并于2日03:35在广东省深圳市大鹏半岛登陆,登陆时强度为强台风级,中心附近最大风速为 $42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (14级),中心最低气压为960 hPa,登陆后继续向西北方向移动,于8月3日00时在广西境内减弱为热带低压,中央气象台于08时停止对其编号。“妮姐”主要特点为:

(1)风雨范围较广。受“妮姐”和弱冷空气影响,台湾、广东、福建、海南、广西、贵州和云南等地先后出现强降水;广东中东部、福建东部沿海、广西南部沿海等地出现8~10级瞬时大风,广东东部沿海局地出现11~14级阵风。广东、广西、云南、贵州、湖南等地直接经济损失5.2亿元(国家气候中心,2016)。

(2)移速快。从进入南海到登陆广东深圳,台风

妮姐平均移速约 $26 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, 明显超过南海台风平均移速($15 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$)。

(3) 登陆强度强。受高海温和有利的大气环流

影响,“妮姐”登陆前 12 h 由台风级加强为强台风级,并且以强台风级登陆广东深圳大鹏半岛,且登陆后在陆上维持时间长。

表 2 2016 年 8 月西北太平洋和南海台风活动简表

Table 2 Tropical cyclones active in Northwestern Pacific and the South China Sea in August 2016

编号	台风名称	生成时间及位置			强度极值	
		时间/BT	纬度/ $^{\circ}\text{N}$	经度/ $^{\circ}\text{E}$	气压/hPa	风速/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
1604	妮姐(Nida)	7月30日17时	16.1	125.5	960	42
1605	奥麦斯(Omais)	8月4日14时	18.9	148.8	980	30
1606	康森(Conson)	8月9日00时	17.3	159.3	982	28
1607	灿都(Chanthu)	8月14日02时	19.8	141.7	988	23
1608	电母(Dianmu)	8月18日05时	21.0	112.2	978	25
1609	蒲公英(Mindulle)	8月19日20时	18.6	140.9	980	30
1610	狮子山(Lionrock)	8月20日02时	32.4	139.8	935	52
1611	圆规(Kompasld)	8月20日08时	32.6	147.6	995	18

4.2 台风电母登陆粤西,海南持续强降水

1608号台风电母于8月18日05时在南海西北部近海海面上生成,之后受到南亚高压南侧偏东气流的影响以西行路径移动,8月18日15:40在广东省湛江市登陆,登陆时强度为热带风暴级,中心附近最大风速为 $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (8级),中心最低气压为 982 hPa。登陆后“电母”穿过雷州半岛进入北部湾,加强为强热带风暴级,8月19日13:50在越南海防市沿海再次登陆,登陆时中心附近最大风速为 $25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (10级),中心最低气压 978 hPa,之后进入越南北部减弱消失。

受“电母”影响,16日08时至20日08时,海南岛大部、广东雷州半岛和东部沿海、广西南部、云南南部等地出现大暴雨,其中位于台风南侧的海南岛大部出现特大暴雨,海南岛西部和北部等地区雨量有 500~990 mm,临高、儋州、昌江、白沙局地达 1000~1083 mm,16日20时至18日14时,临高县降水量累积为 732.5 mm,打破当地 8月极值纪录,临高 17日日降水量(538 mm)突破历史极值,临高局地 1h雨强 101 mm(17日09—10时),昌江局地 3h雨强 223 mm(18日08—11时)。台风电母共造成广东、广西、海南、云南 4省(区)3人死亡,直接经济损失 17.7亿元(国家气候中心,2016)。

4.3 台风狮子山路径复杂,影响东北地区

1610号台风狮子山于8月20日02时在日本东南部洋面上生成,之后受到西太平洋副高、大陆高压共同影响,并与其东侧的1609号台风蒲公英发生双台风相互作用,使得其移动路径复杂,先是以西南方向移动,在 130°E 附近发生打转后再以东北行路

径移动,28日下午加强为超强台风级,中心附近最大风速为 $52 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (16级),中心最低气压为 935 hPa,之后强度逐渐减弱,29日夜间鄂霍次克海阻高建立(图8),“狮子山”转向北偏西方向移动,并于8月30日16:50在日本本州北部沿海登陆,登陆强度为强热带风暴级,中心附近最大风速为 $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (11级),中心最低气压为 965 hPa;由于鄂霍次克海阻高的阻挡,30日晚“狮子山”折向偏西方向移动,8月31日04:30在俄罗斯海参崴附近沿海登陆,登陆强度为热带风暴级,中心附近最大风速为 $23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (9级),中心最低气压为 975 hPa,随后于 07:50 前后进入吉林东部,逐渐减弱变性为温带气旋。

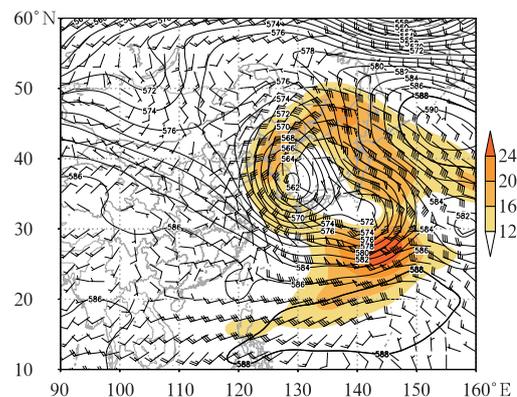


图 8 8月29日20时500 hPa高度场(实线,单位:dagpm)和850 hPa风场(风向杆)、急流(阴影,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 8 The 500 hPa geopotential height (unit: dagpm), 850 hPa wind and low-level jet (shaded, $\geq 12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) at 20:00 BT 29 August 2016

受到“狮子山”外围环流和温带气旋的共同影响,8月29日14时至9月2日06时,黑龙江东部和南部、吉林大部、辽宁中部和北部、内蒙古东部等地累计降雨量超过50 mm,吉林延边、白山、通化和黑龙江鹤岗、佳木斯、七台河、鸡西、牡丹江等地局地有100~170 mm,吉林延边东部达180~239 mm。内蒙古东部及东北地区气象干旱得到缓解。

5 我国中东部出现高温、北方地区干旱持续

8月中旬至下旬,我国中东部地区持续受到大陆高压控制,并伴有2~6 dagpm的正距平,受其影响华南、江南、江汉及四川盆地、陕西南部、南疆东部等地出现了日35℃以上的高温天气,部分地区日最高温度达到37~39℃,高温日数较常年同期偏长,其中重庆、江西北部、安徽南部、浙江大部等地高温日数达15~20 d,局部地区超过20 d。中央气象台于8月11—25日连续发布高温预警。与此同时,我

国北方地区持续受高压脊控制、中高纬度地区多以纬向气流为主,冷空气势力较弱,东北西部及内蒙古东部降水较常年同期偏少3~8成,同时上述地区气温偏高1~2℃,内蒙古东部和吉林西部出现持续高温天气,部分地区日最高气温超过40℃。高温少雨致使内蒙古东部和东北西部气象干旱发展。8月末9月初,受到台风狮子山外围环流和温带气旋的共同影响,东北和内蒙古部分地区的旱情有所缓解。

致 谢:感谢国家气象中心张永恒提供的降水量、降水距平和温度距平资料。

参考文献

国家气候中心. 2016. 2016年8月中国气候影响评价.
 杨超,许映龙. 2014. 2014年8月大气环流和天气分析. 气象, 40(11):1422-1428.
 杨舒楠,何立富. 2013. 2013年8月大气环流和天气分析. 气象, 39(11):1521-1528.
 张芳,张芳华. 2015. 2015年8月大气环流和天气分析. 气象, 41(11):1422-1428.



《气象信息化发展战略——研究与探索》

气象信息化战略研究课题组 编著

该书通过深入研究分析国家信息化发展战略、现代气象科技发展和信息技术变革新形势,对气象信息化战略格局、智慧气象、气象大数据战略、“互联网气象+”战略和互联网气象平台战略进行了深入研究,内容具有战略性、前瞻性、全局性。该书可供气象信息化相关研究、管理、业务和技术人员参考,也可作为各级气象单位领导、业务技术和管理人员的专题培训参考教材,可资有意从事或参与发展智慧气象、分享气象信息资源应用价值的企业、组织或个人参考和阅读,对农业、林业、环境、水利、海洋、旅游、交通运输和智慧城市规划建设等领域相关政府部门和研究单位亦有一定的参考价值。

16开 定价:66.00元

《大气环流动力学》

孙照渤 朱伟军 编著

该书以现代科学观点讨论了大气环流的观测事实和理论,并用简易动力学模式及数值模拟结果分析了驱动和维持大气环流的机制,内容包括纬向平均大气环流的观测事实和维持过程,球面大气环流的观测事实和形成机制,还专门讨

论了大气低频变化、热带大尺度大气环流、中层大气环流以及大气环流数值模拟等。

该书可以作为大气科学类专业以及相关学科专业的研究生教材或者参考书,也可以供气象、海洋、水文、地理、环境、农业、林业、航空、航海和航天等有关专业人员在业务、教学和科学研究工作中参考。

16开 定价:50.00元

《气候系统监测诊断年报(2015年)》

国家气候中心 编

气候系统监测诊断年报是中国气象局国家气候中心的重要业务产品之一。全书分为五章,描述了2015年全球气候概况;分析了年内大气环流变化的主要特点和亚洲季风系统的活动特征;介绍了年内热带海洋的演变特征和 ENSO 监测概况;分析了2015年中国区域土壤温度变化、北半球积雪和南、北极海冰异常情况;针对2015年发生的重大天气气候事件进行了成因诊断分析。该书给出了气候系统多圈层主要气候变量的月、季和年的特征分布图,可供从事气象、农业、水文、环境保护、生态和防灾减灾等领域的业务、科研和教学人员使用。

16开 定价:75.00元