

陶亦为. 2012 年 8 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 2012, 38(11): 1429-1435.

2012 年 8 月大气环流和天气分析^{*}

陶亦为

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2012 年 8 月环流特征如下: 北半球极涡呈单极型分布, 中心略偏于东半球, 强度较常年偏强; 北半球高纬度环流呈 5 波型分布; 西太平洋副热带高压较常年偏北偏西。2012 年 8 月, 全国平均气温为 21.4℃, 较常年同期(20.8℃)偏高 0.6℃。全国平均降水量 92.1 mm, 较常年同期(105.1 mm)偏少 12.4%。月内共出现 8 次降水过程; 西北太平洋有 7 个热带气旋活动, 有 5 个热带气旋登陆我国, 另外, 热带气旋布拉万对我国东北地区造成严重影响; 江南、华南、江汉、四川盆地及新疆等地出现高温天气; 19 个省(市、区)遭受风雹灾害。

关键词: 副热带高压, 暴雨, 热带气旋, 高温

Analysis of the August 2012 Atmospheric Circulation and Weather

TAO Yiwei

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The following are the main characteristics of the general atmospheric circulation in August 2012. There was one polar vortex center in the Northern Hemisphere and its intensity is stronger than normal. The circulation presents a five-wave pattern in the middle-high latitudes. In comparison with the sates of normal years, the western ridge spot of West Pacific subtropical high is further west and north. The monthly mean temperature is 21.4℃, and is 0.6℃ higher than normal (20.8℃). The monthly mean precipitation is 92.1 mm, and is 12.4% less than normal (105.1 mm). There are 8 precipitation processes, and 7 tropical cyclones have acted in the western North Pacific. There are 5 tropical cyclones landed China. Besides, tropical cyclone “Bolaven” seriously affected Northeast of China. Extreme high temperature weather occurred in areas of Jiangnan, Huanan, Jianghan, Sichuan Basin and Xinjiang. The hail storm disasters happened in 19 provinces, regions and cities in China.

Key words: subtropical high, rainstorm, tropical cyclone, high temperature

1 天气概况

1.1 降水

2012 年 8 月, 全国平均降水量 92.1 mm, 较常年同期(105.1 mm)偏少 12.4%^[1]。西北大部、华北西部、东北西北部、内蒙古中部和东部、西藏大部、

四川西部、贵州大部、重庆大部、湖南中部和西部、湖北中部、广西北部等地降水量不足 100 mm, 全国其余大部地区降水量在 100 mm 以上, 其中华南西南部、江南东北部、江淮西南部、辽宁大部、山东半岛东部、福建东部、云南西南部等地达到 200~300 mm, 部分地区超过 300 mm(图 1)。

从降水距平分布来看(图 2), 江南东部、江淮东北部、沿渤海一带、吉林中部和东部, 以及甘肃大部、

^{*} 公益性行业(气象)科研专项(GYHY201106003)资助
2012 年 9 月 20 日收稿; 2012 年 9 月 28 日收修定稿
作者: 陶亦为, 主要从事短期天气预报研究. Email: taoyw@cma.gov.cn

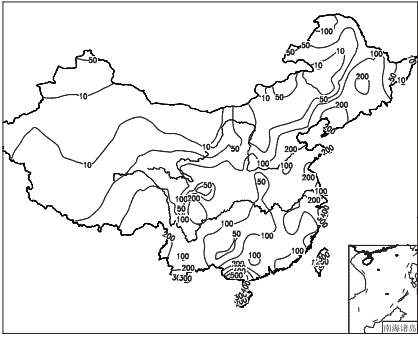


图 1 2012 年 8 月全国降水量
分布(单位:mm)

Fig.1 Distribution of precipitation (unit: mm)
in China in August, 2012

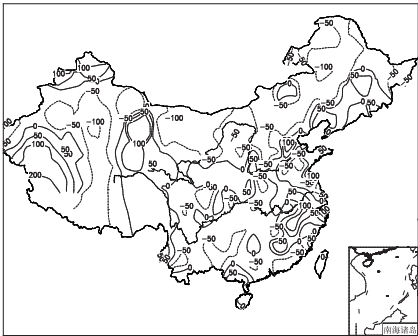


图 2 2012 年 8 月全国降水量距平
百分率分布(单位:%)

Fig.2 Distribution of precipitation
anomaly percentage (unit: %)
in China in August 2012

青海中部和西北部、新疆北部和西南部、西藏西部等地降水较同期偏多 3 成至 1 倍,局部偏多 1 倍以上;内蒙古大部、黑龙江西部和东部、吉林西部、河北西北部、山西大部、陕西北部、宁夏北部、新疆中部、湖北中部和西南部、湖南西南部、重庆、贵州、云南中部和东部、广西北部、广东中部和东部、西藏中部等地降水较同期偏少 3~5 成,部分地区偏少 5 成以上;全国其余大部地区接近常年同期。

1.2 气温

2012 年 8 月,全国平均气温为 21.4℃,较常年同期(20.8℃)偏高 0.6℃。从空间分布上来看(图 3),全国大部地区气温接近常年同期或偏高,其中四川盆地大部、重庆大部、青海南部、宁夏大部、甘肃河西走廊、内蒙古西部、新疆中东部、西藏中南部等地

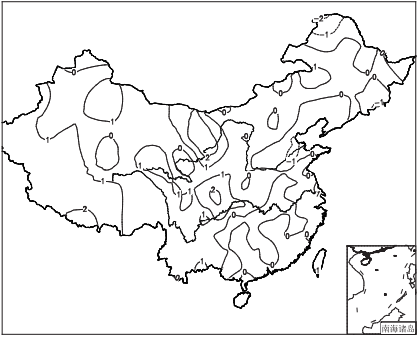


图 3 2012 年 8 月全国平均气温
距平分布(单位:℃)

Fig.3 Distribution of temperature
anomaly (unit: °C) in China
in August 2012

较常年偏高 1~2℃;黑龙江西北部、吉林东南部、河北东南部等地较常年偏低 1~2℃^[1]。

2 环流特征和演变

图 4 给出了 2012 年 8 月 500 hPa 平均位势高度及距平图,与常年同期的北半球环流形势相比,8 月北半球的环流形势有以下主要特点。

2.1 极涡呈单极型分布、西太平洋副高偏北偏西

北半球极涡呈单极型分布(图 4),极涡主体位于北极圈内,中心略偏向于东半球,在新地岛至东西伯利亚地区一带高度场呈负距平分布,其中在新地岛附近和东西伯利亚附近存在两个负距平中心,中心数值达到 -80 gpm,表明极涡强度较常年偏强。

8 月西太平洋副热带高压的西脊点位于 35°N、129°E 附近(图略),较气候平均西脊点位置(30°N、134°E)明显偏北偏西,这期间西北太平洋台风生成源地主要位于 150°E 以西和 15°N 以北的海域,而该海域生成的台风在西太平洋副高偏北的异常环流形势下更容易登陆和影响我国^[2],使得 8 月内共有 6 个热带气旋系统登陆或影响我国。

2.2 欧亚中高纬盛行纬向环流

北半球中高纬呈 5 波型分布,在北美洲有两个大槽,分别位于北美洲东部和北美洲西部;在大西洋东部有一个大槽,在亚欧大陆有两个大槽,一个位于新地岛至我国内蒙古中西部一带,另一个位于欧洲

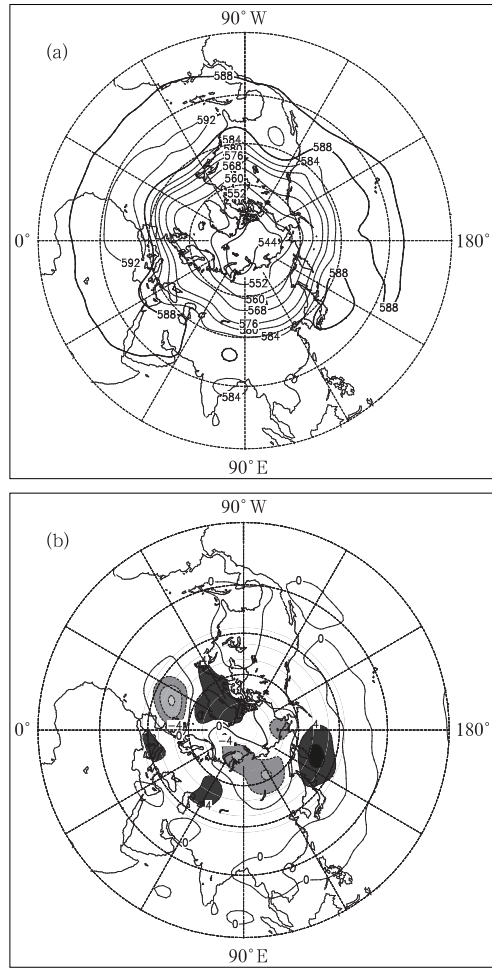


图 4 2012 年 8 月北半球 500 hPa 平均高度(a)和距平(b)(单位: dagpm)
Fig. 4 Geopotential height at 500 hPa (a) and its anomaly (b) in the Northern Hemisphere in August 2012 (unit: dagpm)

中部一带。从 8 月 500 hPa 距平场来看(图 4b),在 50°N 以北的东亚地区高空槽和大西洋东部高空槽较常年同期偏强,欧亚地区盛行纬向环流。

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 大气环流发展演变的三个时段的平均高度场。可以看出在 8 月中旬大气环流发生了较大的调整。

从 8 月上旬的 500 hPa 平均高度场(图 5a)可看出,欧亚中高纬呈两脊一槽型环流分布,乌拉尔山至里海附近形成一个较强的高压脊,鄂霍次克海至日本海受一弱高压脊控制;在巴尔喀什湖附近受高空槽控制;上月西北太平洋副热带高压偏西偏北,副热带高压西脊点位于 38°N、140°E,在这样的环流形势

下使得旬内有“苏拉”、“达维”和“海葵”三个热带气旋系统分别登陆我国华南、江淮、江南等地区,造成上述地区出现暴雨至大暴雨,局部特大暴雨,其中安徽南部局部地区上月累计雨量超过 500 mm。月末副热带高压逐渐减弱东退。

从 8 月中旬 500 hPa 平均高度场(图 5b)可看出,中甸欧亚中高纬大气环流仍呈两脊一槽型环流分布,但发生较大调整,极涡明显加强,位置偏南,贝加尔湖附近高空槽明显加深南压;副热带高压较上月明显西伸加强,副热带高压西脊点位于 31°N、100°E 附近,控制着我国四川盆地东部、江汉、江淮、江南等大部分地区,造成了上述地区出现高温天气,其中重庆局部出现 40℃ 以上的高温天气。在这样的环流形势背景下中旬有一个热带气旋启德登陆我

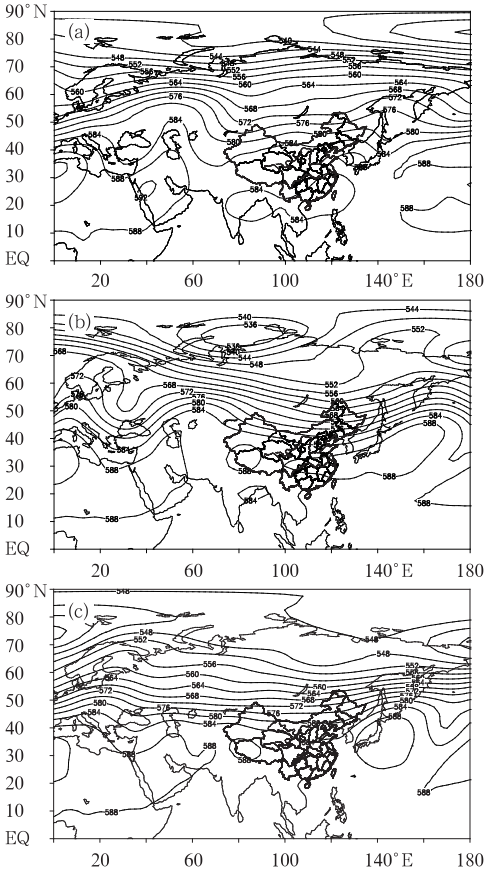


图 5 2012 年 8 月欧亚 500 hPa 上(a)、中(b)、下(c)旬平均位势高度(单位: dagpm)
Fig. 5 Eurasia geopotential heights at 500 hPa (unit: dagpm) of the 1st (a), 2nd (b) and last (c) dekad average in August 2012

国华南地区,造成华南地区出现暴雨到大暴雨,其中广西南部局部中甸累计雨量超过 600 mm。

从 8 月下旬的 500 hPa 平均高度场(图 5c)可看出,下旬欧亚中高纬大气环流再次调整,环流经向度明显减小,位于我国 45°N 以北的环流较为平直,中纬度锋区上多短波槽活动,584 dagpm 等值线南压到 35°N 附近;下旬副热带高压较中甸显著东退减弱,副热带高压西脊点位于 34°N、128°E 附近,使得中甸发生在四川盆地东部、江汉、江淮和江南大部分地区的大范围高温天气得到缓解,在这样的环流形势背景下下旬两个生成的热带气旋系统沿着副高外侧北上,其中台风天秤对我国台湾和华南沿海地区造成较大的风雨影响,台风布拉万对我国山东半岛东部和东北地区东部造成了严重灾害。

3 主要降水过程

3.1 概况

2012 年 8 月主要出现 8 次强降水过程(表 1)。

3.2 8 月 20—21 日降水过程分析

8 月 20—21 日,我国黄淮、江淮、江汉、江南北部和西部、四川盆地东部、贵州中部、华南中西部出现大到暴雨,其中安徽北部和中部、浙江北部、河南南部、湖北西部、湖南北部、广西东部的局部地区出现大暴雨,河南东南部、安徽北部、江苏北部的部分地区累计降水超过 150 mm。

此次强降水过程主要是由低涡后部不断东移南压的冷空气与副高西侧偏南暖湿气流共同作用造成的,低层虽没有偏南风急流,但冷空气触发了对流性降水,降水效率较高;副热带高压稳定少动,使得高空槽缓慢东移,冷空气不断补充南下,热带气旋系统北上靠近,这样的环流形势也是造成此次强降水的原因之一。伴随着高空槽东移北缩,冷空气逐渐渗透至我国南方地区,低层偏南暖湿气流减弱,此次降水过程逐渐趋于减弱。

8 月 20 日 08 时,500 hPa 欧亚中高纬呈两脊一槽型环流分布,在贝加尔湖东侧至我国西北地区东部受高空槽控制,巴尔喀什湖附近则受高压脊控制,

表 1 2012 年 8 月主要降水过程
Table 1 Main precipitation processes in August 2012

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
7 月 31 日至 8 月 2 日	高空槽、低涡切变、低空急流、副热带高压	河南北部、华北东部、辽宁西南部出现暴雨到大暴雨
2—6 日	台风、高空槽、低压倒槽、副热带高压	吉林中部、辽宁大部、河北东部和南部、山东中北部、浙江和福建大部、江西和湖南南部、广西北部、广东东部出现大到暴雨,其中辽宁南部、河北东部、山东北部、江西南部、福建中部和广西南部出现大暴雨
7—11 日	台风、高空槽、副热带高压	河北南部、山东东南部、江苏大部、安徽、浙江、上海、江西东北部、福建北部出现大到暴雨,其中江苏东北部和南部、安徽南部、江西东北部、浙江北部和东部、上海出现大暴雨,江苏东北部和南部、浙江东部、安徽南部和江西东北部的部分地区出现特大暴雨
16—19 日	高空槽、低空切变、台风、低压倒槽、副热带高压	甘肃南部、宁夏南部、陕西南部、华北南部、山东半岛、四川盆地西部、海南、广东南部、广西南部、云南南部出现暴雨到大暴雨
20—21 日	高空槽、低空切变、地面冷锋	黄淮、江淮、江汉、江南北部和西部、四川盆地东部、贵州中部、华南中西部出现大到暴雨,其中安徽北部和中部、浙江北部、河南南部、湖北西部、湖南北部、广西东部的局部地区出现大暴雨
26—27 日	高空槽、低空切变、副热带高压	河南东南部、安徽北部、山东南部、天津东部、河北东北部出现大到暴雨,其中河南东南部、河北南部的局部地区出现大暴雨
28—29 日	高空槽、低空切变、台风、副热带高压	东北地区中东部、山东半岛东部出现大到暴雨,其中黑龙江南部、吉林中部、辽宁中部、山东半岛局地出现大暴雨
8 月 30 日至 9 月 3 日	高空槽、低涡、副热带高压	甘肃南部、宁夏、陕西、山西、京津地区、内蒙古东南部、河南中部、四川盆地北部和东部、重庆西部出现大到暴雨、其中陕西西南部、京津地区、河南中部、四川盆地北部和东部、重庆西南部出现大暴雨

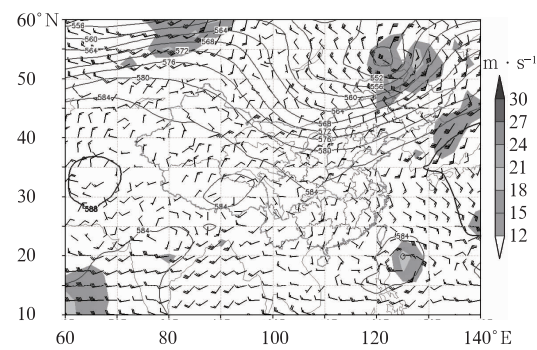


图 6 2012 年 8 月 20 日 20 时 500 hPa 高度场、850 hPa 风场(矢量)及 850 hPa 风速(填色)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential height (unit: dagpm), and the 850 hPa wind field and wind velocity (shaded) at 20 BT 20 August 2012

位于日本附近的副热带高压稳定维持,使得高空槽缓慢东移,在东北地区西北部受高空冷涡控制,冷涡后部冷空气不断补充南下(图略)。850 hPa 在我国华南西部至黄淮西部受偏西南气流控制,部分地区强度达到 $8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$;在孟加拉湾附近受孟湾风暴控制,有利于向我国南方输送水汽,在菲律宾以东有一热带气旋系统逐渐向北偏西方向移动。另外,前期黄淮、江淮、江南、四川盆地东部等地区气温偏高,北方冷空气与南方暖湿空气交汇,易形成强对流天气,有利于上述地区发生大范围雷暴天气^[4-5]。20 日 20 时(图 6),副热带高压仍然稳定维持,高空槽缓慢东移南压,位于东北地区西北部的高空冷涡加强,584 dagpm 线南压到四川盆地东部,冷空气迅速南下;副热带高压较上一时刻略有西伸,热带气旋系统继续北上,热带气旋系统与副热带高压共同作用将东海水汽带到我国东部地区。同时 850 hPa 偏西南转变为偏南气流,偏南气流前辐合加大,在黄淮至西南地区东部逐渐形成一条明显的切变线,高空槽系统与低层切变系统垂直,冷空气的影响触发了这次对流性强降水,此时前后也是降水最强的时段,沿切变线出现大范围雷暴天气,降水效率很高,多站 6 小时降水达到大到暴雨量级。21 日 02 时安徽合肥、湖北枣阳等多地 6 小时降水均超过 100 mm。21 日 08 时(图略),副热带高压略有东退,热带气旋系统也略有东移,向我国东部的水汽输送减弱;高空槽继续缓慢东移南压到江南地区附近,冷空气继续南下,冷空

气前锋已经到达江南地区北部一带,同时 850 hPa 偏北气流风量加大,部分地区强度达到 $16\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,低层偏南气流转为偏西南气流,且风速减小,切变线继续维持在黄淮至西南地区东部一带,但降水强度开始逐渐减弱。21 日 20 时(图略),副热带高压继续维持,高空槽东移北退,584 dagpm 线北退至黄淮地区北部,同时 850 hPa 偏北气流持续加大,强度达到 $18\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,冷空气进一步南压,前锋到达我国华南地区,偏南暖湿气流减小,切变线减弱消失,降水明显减弱,至 21 日夜间随着冷空气的继续向南渗透此次影响我国南方地区的大范围强降水过程基本结束。

4 热带气旋活动概况

8 月,西北太平洋和南海共生成 5 个热带气旋(中心风力 ≥ 8 级),与常年持平^[6]。共有 5 个热带气旋登陆我国,其中包括今年第 9 号热带气旋苏拉和第 10 号热带气旋达维两个 7 月底生成的热带气旋^[7],以及今年第 11 号热带气旋海葵、第 13 号热带气旋启德和第 14 号热带气旋天秤 3 个 8 月份生成的热带气旋。另外,今年第 15 号热带气旋布拉万在朝鲜西南部沿海(黄海南道)登陆,随后进入我国境内,给我国东北地区带来较大的风雨影响(图 7)。月内热带气旋活动特点一是登陆频次高,1951 年以来,8 月份平均有 2 个热带气旋在我国登陆,而今年 8 月共有 5 个热带气旋登陆,和 1994 年和 1995 年持平,同为历史同期最多;二是登陆强度强,登陆强度均在 12 级或以上。

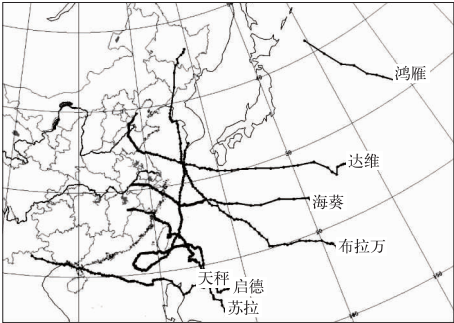


图 7 2012 年 8 月热带气旋 路径实况图

Fig. 7 The tracks of the tropical cyclones generated in August 2012

4.1 影响我国的热带气旋

今年第9号热带气旋苏拉于7月28日在菲律宾以东洋面上生成,8月1日加强为强台风,2日03时15分在台湾省花莲市秀林乡登陆,登陆时为强台风强度,中心附近最大风力有14级($42\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压950 hPa。3日6时50分在福建省福鼎市秦屿镇沿海再次登陆,登陆时为强热带风暴,中心附近最大风力10级($25\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压985 hPa。登陆后强度减弱,并移入江西境内减弱为热带低压,3日23时中央气象台对其停止编号,其残存云系后期进入湖南、广西。受其影响,福建、浙江及江西等部分地区过程雨量达200~350 mm,福建武夷山市黄岗山降雨达456.9 mm,台湾宜兰县太平山过程雨量达1786 mm。

今年第10号热带气旋达维于7月28日在日本东南洋面上生成,8月1日加强为台风,2日21时30分在江苏省响水县陈家港镇登陆,登陆时中心最大风力12级($35\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压975 hPa。登陆后强度减弱,在穿过山东后于4日凌晨进入渤海,并减弱为热带低压,中央气象台4日11时对其停止编号,其后期低压环流进入辽宁等地。

“达维”是1949年以来登陆我国长江以北地区最强的台风^[1]。受其影响,江苏东北部、山东中北部、河北东部和南部、辽宁大部、吉林中部出现强降水。8月2—4日辽宁岫岩日雨量达405 mm,辽宁本溪213 mm为有气象记录以来最大值。

今年第11号热带气旋海葵于8月3日生成,7日14时加强为强台风,8日03时20分在浙江省象山县鹤浦镇沿海登陆,登陆时为强台风强度,中心附近最大风力有14级($42\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压965 hPa。“海葵”登陆后向西北方向移动,先后穿过浙江宁波、绍兴、杭州,8日20时前后进入安徽宁国,随即减弱为热带风暴,9日12时减弱为热带低压,23时中央气象台对其停止编号,11日上午低压环流仍位于安徽境内。

受其影响,8月6日20时至12日08时,安徽中南部、江苏东北部和南部、江西东北部、浙江中北部、福建西北部降雨200~400 mm,江苏响水,安徽九华山,江西景德镇、万年和庐山,浙江宁海和临安等局地500~666 mm,最大雨量出现在安徽黄山玉

屏楼(763 mm)。

今年第13号热带气旋启德于8月12日晚上在菲律宾以东洋面生成;13日08时加强为热带风暴,中心位于台湾鹅銮鼻东南方约920 km的西北太平洋洋面(16.9°N 、 127.8°E),最大风力8级($18\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压998 hPa;14日23时加强为强热带风暴;15日04时前后在菲律宾吕宋岛帕拉南附近沿海登陆;16日05时在南海北部海面加强为台风;17日12时30分前后在广东省湛江市麻章区湖光镇沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有13级($38\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压为968 hPa;18日凌晨在越南东北部地区减弱为热带风暴,14时减弱为热带低压,中央气象台于18日17时对其停止编号。

今年第14号热带气旋天秤于8月19日08时在菲律宾以东洋面上生成,20日05时加强为台风,20日14时加强为强台风,22日07时减弱为台风,23日07时再次在我国台湾省以东洋面上加强为强台风,24日05时15分在台湾省屏东县牡丹乡登陆,登陆时中心附近最大风力14级($45\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压945 hPa。24日08时从台湾省屏东县移入屏东县西部近海,09时减弱为台风,25日08时减弱为强热带风暴,13时再次加强为台风。30日09时30分前后再次在韩国全罗南道南部沿海登陆,登陆时为热带风暴(风力9级, $23\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中央气象台于30日14时对其停止编号。

今年第15号热带气旋布拉万于20日14时在西北太平洋洋面上生成,22日05时加强为台风,28日15时15分前后在朝鲜西南部沿海(黄海南道)登陆,登陆时中心附近最大风力12级($35\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压970 hPa,随后进入我国吉林、黑龙江,29日14时在黑龙江境内减弱为热带低压,17时中央气象台对其停止编号。

受其影响,黑龙江中部、吉林中部、辽宁中东部、山东半岛东部出现大到暴雨,局部大暴雨,降水量普遍有100~150 mm,其中辽宁本溪局地207 mm,山东荣成局地217 mm,黑龙江绥化局地183 mm,吉林吉林市局地160 mm。

4.2 未影响我国的热带气旋

今年第12号热带气旋鸿雁于8月8日11时在日本东京东偏南方约1850 km的西北太平洋洋面

上生成(31.7°N、159.0°E),中心附近最大风力有 8 级(18 m·s⁻¹),中心最低气压为 998 hPa。8 月 10 日下午在日本北海道东部海面变性为温带气旋,中央气象台于 10 日 14 时对其停止编号,对我国无影响。

5 高温天气^[1]

8 月,日最高气温≥35℃高温日数全国平均为 2.6 天,较常年同期(2.2 天)略偏多。高温天气主要出现在江南、华南、江汉、四川盆地及新疆等地,这些地区高温日数普遍有 5~15 天,其中重庆中部和新疆东部部分地区超过 15 天。与常年同期相比,四川盆地及湖北西南部、广西大部、新疆部分地区高温日

数一般偏多 3~6 天,局部偏多 6 天以上。

参考文献

- [1] 国家气候中心[R]. 2012 年 8 月中国气候影响评价.
- [2] 国家气候中心[R]. 2012 年 8 月东亚季风监测快报.
- [3] 于超, 2011 年 7 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 2011, 37(10):1314-1319.
- [4] 孙继松,陶祖钰. 强对流天气分析与预报中的若干基本问题[J]. 气象, 2012, 38(2):164-173.
- [5] 郑媛媛,姚晨,郝莹,等. 不同类型大尺度环流背景下强对流天气的短时临近预报预警研究[J]. 气象, 2011, 37(7):795-801.
- [6] 赵伟. 2010 年 8 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 2010, 36(11):109-114.
- [6] 周宁芳. 2012 年 7 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 2012, 38(10):1307-1312.