

赵伟. 2010 年 8 月大气环流和天气分析[J]. 气象, 2010, 36(11): 109-114.

2010 年 8 月大气环流和天气分析

赵 伟

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2010 年 8 月大气环流主要特征如下: 极涡呈单极型, 中心略偏于东半球。北半球高纬度环流呈 4 波型分布, 欧洲西北部、新地岛附近为低于 -40 gpm 负距平所控制。西北太平洋副热带高压面积较常年同期偏大, 强度显著偏强, 位置异常偏西。2010 年 8 月, 全国平均气温为 21.4 $^{\circ}\text{C}$, 比常年同期 (20.3 $^{\circ}\text{C}$) 偏高 1.1 $^{\circ}\text{C}$ 。全国平均降水量为 108.1 mm, 比常年同期 (102.6 mm) 偏多 5.5 mm。月内出现了 14 次降水过程, 共有 5 个热带风暴生成, 其中 1008 号热带风暴南川在福建登陆。江淮、江南、华南北部、重庆、四川东部及新疆南部等地高温日数异常偏多。

关键词: 暴雨, 高温, 热带风暴, 干旱

Analysis of the August 2010 Atmospheric Circulation and Weather

ZHAO Wei

National Meteorological Center, Beijing 100081

Abstract: The following are the main characteristics of the general circulation of atmosphere in August 2010. The circulation presents a four-wave pattern in Eurasian high latitudes. The negative 40gpm is found near Novaya Zemlya and northwestern Europe in the 500 hPa geopotential height anomaly field. The area that the subtropical high covered is larger than normal years. The intensity of the subtropical high is stronger and the western ridge spot is wester than normal years. The monthly mean temperature (21.4 $^{\circ}\text{C}$) is 1.1 $^{\circ}\text{C}$ higher than the same period of normal years and the national mean precipitation (108.1 mm) is 5.5 mm more than the same period of normal years. There are 14 precipitation processes and 5 tropical cyclones generated with one (Namtheum, numbered 1008) landed China in this month.

Key words: heavy rain, high temperature, tropical cyclone, drought

引 言

2010 年 8 月, 全国平均气温为 21.4 $^{\circ}\text{C}$, 比常年同期 (20.3 $^{\circ}\text{C}$) 偏高 1.1 $^{\circ}\text{C}$, 为 1961 年以来第三高。其中, 上海、浙江、青海平均温度为 1961 年以来同期最高, 江苏、福建、云南、西藏为次高。8 月, 全国平均降水量为 108.1 mm, 比常年同期 (102.6 mm) 偏多 5.5 mm。其中辽宁东部和南部、吉林东南部、河北南部、山东西北部等地较常年同期偏多 1 倍以上。月内, 北方及西部地区降水频繁、次生灾害重; 南方地区出现大范围高温天气; 华北、西北东部气象干旱缓解, 内蒙古东部、甘肃中部、云南中部等地气象干旱持续或发展; 月内有 5 个热带风暴生成, 其中“南

川”登陆福建惠安; 山东、吉林、湖北、江西、湖南等地发生风雹灾害^[1]。

1 天气概况

1.1 降水

8 月降水量, 东北、华北、黄淮、西南地区东部、长江中下游地区及华南南部有 $100\sim 200$ mm, 其中东北中南部、华北南部有 $200\sim 300$ mm, 局部达 400 mm 左右。西北大部月降水量不足 50 mm (图 1a)。8 月降水量与常年同期相比 (图 1b), 东北中南部、华北中南部、黄淮北部及陕西大部、湖北西北部、四川东北部、青海西南部、新疆西南部、西藏西部、海南大部等地偏多 3 成至 1 倍, 其中东北南部、华北南部等

地偏多 1 倍以上;江南西南部和东北部、华南大部及内蒙古大部、甘肃中西部、新疆大部等地偏少 3~8 成,其中甘肃西部和内蒙古西部等地的部分地区偏少 8 成以上;全国其余大部地区接近常年同期。

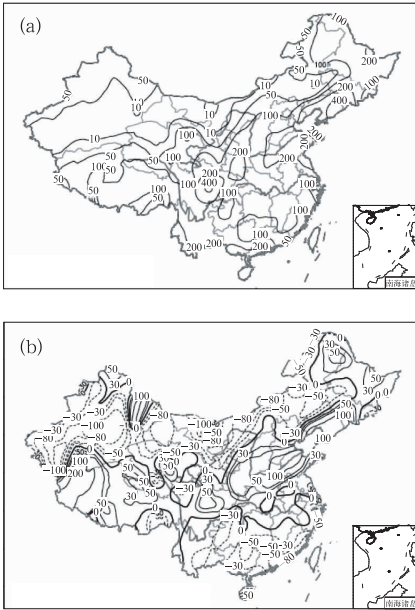


图 1 2010 年 8 月全国降水量(a, 单位: mm)和降水量距平百分率(b, 单位: %) Fig. 1 Distribution of precipitation (a, unit: mm) and precipitation percentage anomalies (b, unit: %) over China during August 2010

1.2 气温

2010 年 8 月全国平均气温较常年同期偏高 1.1 °C,为 1961 年以来第三高。与常年同期相比,全国大部分地区气温偏高或接近常年,其中西北中西部、江淮大部、江南大部、华南东部及黑龙江东部、吉林东北部、内蒙古东部局地、四川西部、贵州东部、云南北部、西藏大部等地偏高 1~2 °C,江苏南部、浙江北部、青海中西部、西藏中北部、新疆西南部等地偏高 2~4 °C(图 2)。月内,江淮、江汉、江南、华南北部及

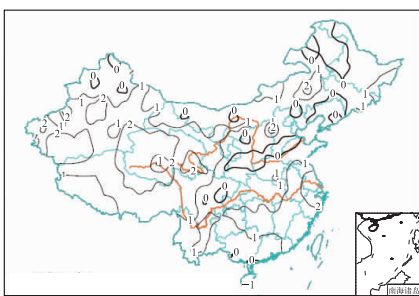


图 2 2010 年 8 月全国平均气温距平(单位: °C) Fig. 2 Monthly mean temperature anomalies (unit: °C) over China during August 2010

四川东部、重庆、贵州东部、新疆南部等地高温日数有 8~16 d,其中湖南南部、江西大部、福建西部、浙江大部、安徽东南部、新疆南部等地高温日数超过 16 d。与常年同期相比,江淮、江汉中东部、江南、华南北部及贵州东部高温日数偏多 5~11 d,部分地区偏多 11 d 以上^[1]。

2 环流特征和演变

2.1 环流特征

8 月,500 hPa 月平均位势高度场上,极涡呈单极型分布,中心略偏向东半球,强度接近常年。高纬度环流呈 4 波型分布(图 3)。距平场上,北冰洋西部至北大西洋北部、欧洲中东部、东北太平洋中部、孟加拉湾北部、亚洲东北部沿海地区为高于 40 gpm 的正高度距平控制,其中北大西洋北部上空距平中心值超过 120 gpm;欧洲西北部、新地岛附近为低于 -40 gpm 负距平所控制(图 3)。

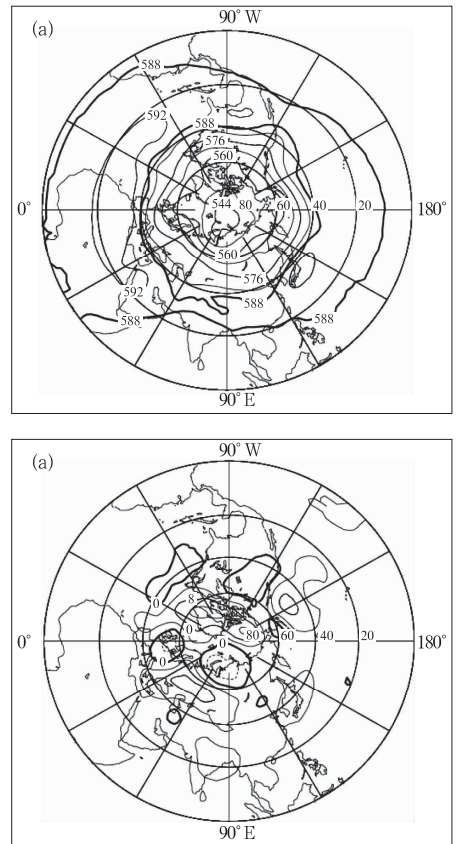


图 3 2010 年 8 月北半球 500 hPa 月平均位势高度(a)及距平(b) (单位: 10 gpm) Fig. 3 Monthly mean 500 hPa geopotential heights (a) and anomalies (b) in the Northern Hemisphere during August 2010. (unit: 10 gpm)

自 2009 年 6 月起,西太平洋副热带高压维持强度偏强,西伸脊点偏西的特点。8 月,西北太平洋副热带高压面积指数达到 46,大于常年同期 1 倍以上;强度指数达到 125,较常年同期显著偏强(常年同期副高强度指数 39);位置异常偏西,西脊点达到 90°E ^[2-4]。

2.2 环流演变与我国天气

8 月上旬,欧亚中高纬地区呈一脊一槽的阻塞结构,阻塞高压位于黑海以北,高压脊向北一直伸展到新地岛附近, 60°E 以东为宽广的低压槽区,中纬度环流较为平直,这种形势有利于冷空气南下影响我国(图 4a)。月初,一股冷空气从极涡分裂出来并逐步南下,位于巴尔喀什湖附近的横槽逐渐转竖,中纬度环流逐渐转为经向型,副高先东退后西伸南压并与大陆高压合并。受其影响,我国西北地区、华北、东北地区先后出现了一次降雨过程。4 日起,另一股冷空气从极涡分裂出来,随着高空槽的东移,贝加尔湖以东有低涡生成,不断引导冷空气南下,造成冷暖空气交绥于西北、华北、东北一带,为这些地区

带来了一次明显的降水过程。受暖高压控制,黄淮南部、江淮、江汉、江南、华南、四川盆地东南部、重庆大部、贵州东部及台湾北部等地有 $35\sim 37^{\circ}\text{C}$ 的高温天气,江南局部地区最高气温达到 $38\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。6—7 日,受东风波影响,浙江、福建经历了一次降雨过程,黄淮南部、江淮、江汉、江南、华南等地的高温天气有所缓和。8 日,热带风暴电母在台湾以东洋面生成后北移。受到冷空气与“电母”的共同影响,副高减弱东退至 130°E 附近。随着“电母”的北上减弱,副高再次西伸至 100°E 附近,黄淮西部地区、江汉、江淮、江南、华南等地再次迎来了高温天气。

中旬,欧亚中高纬地区环流形势发生调整,受极涡东移南下的影响,位于黑海以北的阻塞高压减弱,新地岛北部被槽区占据,贝加尔湖以东的低涡缓慢向东北方向移动,贝加尔湖以东的高纬度地区高压脊发展(图 4b)。中旬前期,新一股冷空气南下,并在蒙古上空形成较为深厚的低涡,受低涡与副高的共同影响,我国西北、东北、华北、西南地区、黄淮、江淮、江南地区先后经历了一次明显的降雨过程,旬前期一直影响黄淮南部、江淮、江汉、江南、华南、四川盆地东南部、重庆大部、贵州东部及台湾北部等地的高温天气得以缓解。16 日,又一股冷空气开始影响我国,受其与副高的共同影响,我国西北、华北、西南地区、东北再次出现了一次明显的降雨过程。17 日开始,随着影响我国南方的冷空气势力的减弱,副高再次加强西伸,重庆、江淮、江汉、江南、华南北部等地再次迎来高温天气。

8 月下旬,欧亚中高纬地区呈一槽一脊的环流形势,极涡移至新地岛附近, 90°E 以西为宽广的低槽区占据,位于黑海以北的阻塞高压减弱消失, 90°E 以东高纬度地区为脊区,贝加尔湖以东至 115°E 附近有长波槽存在(图 4c)。19 日开始,一个短波槽东移影响我国,其在东移的过程中经向度加大,并在东北地区形成东北冷涡,受西风槽东移与副高的共同作用,我国西北地区、西南、黄淮、华北、东北地区先后出现了一次明显的降雨过程。受东风波影响,江西、湖南等地出现了明显的短时强降水,高温天气得以缓解。新地岛附近的极涡继续东移南下,与其相伴的长波槽东移的过程中经向度加大。东西两槽之间是一经向度较大的脊区。随着东槽东移入海,其槽底在华北地区上空切断一个低压,并加深发展,受其影响,副高东撤减弱,四川南部、黄淮东部和南部、江淮、江南中西部等地自西向东出现了一次降雨过

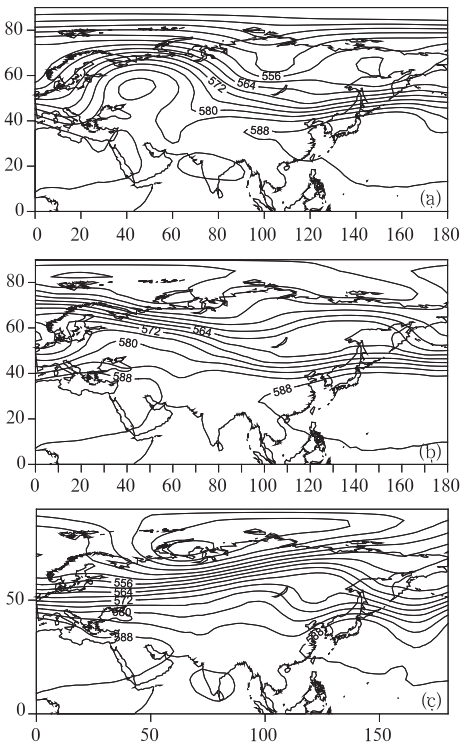


图 4 2010 年 8 月(a) 月上旬、(b) 月中旬、(c) 月下旬 500 hPa 平均位势高度(单位:10 gpm)

Fig. 4 The mean 500 hPa geopotential heights at the first (a), middle (b) and last (c) dekad in August 2010(unit:10gpm)

程,南方大部地区的高温趋于结束。旬末,华北地区切断低压减弱为高空槽,并向东北方向移动,同时西槽逐渐东移北缩,两者最终合并形成一个新的东北冷涡,给我国东北地区又带来一次降水过程。

3 主要降水过程

3.1 概况

月内共有 14 次降水过程(见表 1),下面重点分析 8 月 12—17 日降水过程。

3.2 12—17 日降水过程环流背景及其影响系统

8 月 12—17 日,受高空槽和副热带高压的共同

影响,松嫩平原大部、三江平原西部、山东半岛、鲁中、鲁南、豫北、豫南、陕西中部和南部、四川盆地西部、重庆东北部、贵州西部和东北部、广西西北部、湖南西部和北部、湖北东部、江淮之间、上海均出现了 50 mm 以上的过程降雨量,其中三江平原西部、山东半岛中部、鲁南、豫北、山西中部、四川盆地西部、重庆东北部、湖南北部、湖北东部、江淮地区局部出现了 100 mm 以上的过程雨量。第一阶段从 8 月 12—14 日,主雨带位于四川盆地—黄淮之间—东北三省一线;15 日以后为第二阶段,主雨带南压至江淮—江汉平原—西南地区东部一线。

关于此次过程的环流背景在 2.2 节中已有阐述。第一阶段,大降水区主要位于四川盆地西部、豫

表 1 2010 年 8 月主要降水过程

Table 1 The main precipitation processes in August 2010

起止时间	影响系统	降水范围
7 月 30 日 08 时—8 月 1 日 20 时	东北冷涡、副热带高压、切变线	吉林东南部、辽宁中部和东部、河北东南部、山东、山西南部、陕西中部出现了大到暴雨,其中吉林东南部局部出现了大暴雨
8 月 4 日 08 时—6 日 08 时	高空槽、副热带高压、低涡	黑龙江东部、吉林中部和南部、辽宁、河北、北京、山东、河南北部出现大到暴雨,局部出现了大暴雨
8 月 6 日 08 时—7 日 08 时	东风波倒槽、副热带高压	浙江东南部、福建东北部出现大到暴雨,局部出现大暴雨
8 月 8 日 08 时—10 日 20 时	高空槽、副热带高压	河北南部、山东北部、辽宁南部、吉林南部出现大到暴雨,其中山东北部出现大暴雨,局部地区出现特大暴雨
8 月 11 日 20 时—12 日 20 时	副热带高压,切变线	甘肃东部和南部、陕西中部、山西南部、山东北部出现大到暴雨,局部地区出现大暴雨
8 月 12 日 20 时—17 日 20 时	高空冷涡、高空槽、副热带高压	四川盆地、重庆中部、云南东部、贵州、广西北部、湖北西部、湖南北部、安徽、浙江北部、上海、陕西中部和南部、山西南部、河南北部和西南部、山东中西部和东北部、黑龙江西部和中部、吉林西北部出现大到暴雨,其中云南东部、四川盆地西部、重庆中部、湖北西部、湖南北部、陕西中部、河南北部、山东中部出现大暴雨
8 月 18 日 08 时—8 月 20 日 08 时	东风波	福建中部和北部、浙江西部、安徽东南部、江西北部出现大到暴雨
8 月 17 日 20 时—8 月 20 日 20 时	高空冷涡、副热带高压、切变线	四川盆地西部、甘肃南部、陕西中部和南部、山西大部、北京、天津、河北中部和南部、河南北部和中部、山东西部、辽宁中部和南部、吉林中部、黑龙江部分地区出现了大到暴雨,其中山西西部和南部、河南北部、河北南部、山东西部出现了大暴雨,四川盆地西部出现了特大暴雨
8 月 21 日 08 时—8 月 24 日 20 时	高空冷涡、副热带高压、切变线	云南西北部、四川盆地西部、贵州东部、陕西南部、山西、河北东部和南部、辽宁中东部、吉林南部、山东半岛和南部、河南中部和南部、湖北西北部、安徽北部、江苏局部出现了大到暴雨,其中云南北部、四川盆地西部、河南局部、辽宁东部局部出现了大暴雨
8 月 23 日 20 时—8 月 27 日 08 时	201005 号强热带风暴“蒲公英”	广东中西部沿海、广东西南部、雷州半岛出现了大到暴雨,局部大暴雨;海南东部、中部以及南部出现了暴雨到大暴雨,局地特大暴雨
8 月 24 日 08 时—8 月 25 日 08 时	副热带高压、切变线	福建西部和南部地区、江西东北部出现暴雨,其中福建局地大暴雨
8 月 25 日 08 时—29 日 08 时	华北低涡、副热带高压、切变线	安徽北部和南部沿江地带、江苏北部、贵州东部、江西西北部、浙江局部出现了大到暴雨,其中江苏北部局部出现了大暴雨
8 月 27 日 08 时—8 月 30 日 08 时	低涡、副热带高压、切变线	黑龙江东部、吉林中东部、辽宁中东部、山东半岛出现了大到暴雨,其中辽宁局部出现了大暴雨
8 月 28 日 20 时—8 月 31 日 08 时	热带辐合带	广东局部、福建东部、浙江东部、上海局部出现了大到暴雨,其中浙江、福建局地出现了大暴雨

北以及鲁中南及山东半岛地区。8 月 12 日晚间,降水首先从关中开始,从形势场来看(图 5a),500 hPa 关中区域处于槽前,700 hPa 有切变线存在,850 hPa 有低涡存在,低空急流尚未建立,有利于降水的发生,但由于水汽条件的限制,不利于暴雨的发生。随着高空槽的东移南压,低涡东移,低空急流逐渐形成并加强,为暴雨的发生提供了有利条件。

第二阶段,大降水区主要位于重庆东北部、湖南北部、湖北东部、江淮地区等地。15—17 日,高空槽继续东移南压,850 hPa 低空急流南压至长江中下游一带,在重庆东北部有低涡存在(图 5b),冷空气东移南压带来良好的动力条件,同时低空急流带来充沛的水汽,热力条件及动力条件都有利于这一带强降水的发生。

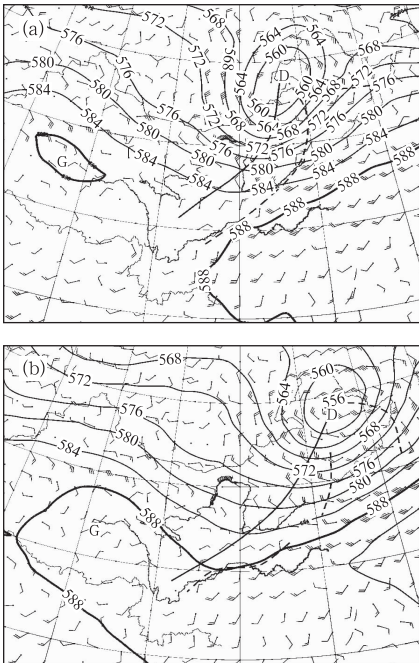


图 5 500 hPa 位势高度场、850 hPa 风场以及 500 hPa 槽线(实线)、850 hPa 切变线(虚线)位置

(a) 8 月 14 日 08 时(北京时间), (b) 8 月 15 日 08 时(北京时间)

Fig. 5 The 500 hPa geopotential heights and 850 hPa velocity field with the 500 hPa trough (solid line) and 850 hPa horizontal shear line(dashed line).

at (a) 08:00 BT 14 August and (b) 08:00 BT 15 August

4 热带气旋活动概况

8 月,西北太平洋和南海海域共有 5 个热带风暴生成,生成个数与 2009 年 8 月持平^[5],但较常年同期(5.8 个)偏少;其中 1 个登陆,登陆个数较常年

同期(1.7 个)偏少。

4.1 登陆热带系统

今年第 6 号热带风暴狮子山于 8 月 29 日 02 时在南海北部生成,生成后稳定少动。于 30 日 15 时加强为强热带风暴,31 日 03 时在南海北部海面减弱为热带风暴;9 月 1 日 14 时在南海东北部海面上再次加强为强热带风暴;2 日 01 时减弱为热带风暴;2 日 6 时 50 分前后在福建省漳浦县沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 9 级($23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压为 990 hPa。中央气象台 3 日 08 时对其停止编号。

今年第 8 号热带风暴南川于 30 日 17 时在东海南部生成,向西偏南方向移动,逐渐向福建连江到泉州一带沿海靠近,于 8 月 31 日 23 时 50 分在福建省惠安县沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 8 级($18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压为 995 hPa(图 6)。受“狮子山”和“南川”的共同影响,南海北部海面、台湾海峡、东海南部海面、台湾以东洋面、巴士海峡、巴林塘海峡及广东东部沿海、福建沿海、浙江沿海、台湾沿海出现了 6~8 级大风,其中南海北部部分海域风力有 9~11 级,阵风达到 11~12 级;江苏东南部、上海、浙江中东部、福建东部沿海、广东东部沿海、台湾等地出现了大雨或暴雨,其中浙江东部的局部地区出现了大暴雨。山东东南部沿海、江苏北部、安徽、福建南部、江西、广东、湖南东部、湖北东部出现了大到暴雨,其中江苏北部、安徽、广东中东部、福建南部局部、江西局部、湖南东部局部出现了大暴雨。

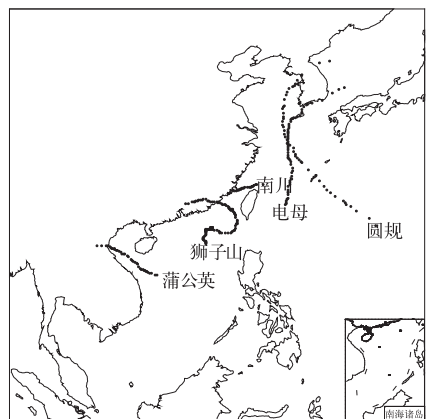


图 6 2010 年 8 月生成热带风暴路径图

Fig. 6 The tracks of the tropical cyclones generated in August 2010

4.2 未登陆热带系统

第 4 号热带风暴电母于 8 日晚在台湾以东洋面上生成,9 日下午加强为强热带风暴。“电母”以 $25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 左右的速度向偏北方向移动,10 日下午以后“电母”转向北偏东方向移动,并逐渐向韩国南部沿海靠近。“电母”于 11 日早晨 5 时在韩国南部近海海面减弱为热带风暴,06 时 20 分前后在韩国南部沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 9 级 ($23 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压为 990 hPa。登陆后以 $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 左右的速度向东偏北方向移去,中央气象台 12 日 02 时对其停止编号。受其影响,巴士海峡、巴林塘海峡、台湾以东洋面、东海、黄海以及浙江中北部沿海、长江口区、江苏南部沿海相继出现了 7~9 级大风。

第 5 号热带风暴蒲公英于 23 日上午在南海中部海面生成,并向西偏北方向移动,强度逐渐加强。23 日下午加强为强热带风暴,24 日 19 时前后在越南北部义安省沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 11 级 ($30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压为 980 hPa。登陆后“蒲公英”的强度迅速减弱,25 日早晨在越南北部减弱为热带低压,25 日 05 时中央气象台对其停止编号。受其影响,南海中部和西部海面、琼州海峡、北部湾海面及海南沿海、广东中西部沿海相继出现了 7~9 级大风;广东中西部沿海、广东西南部、雷州半岛出现了大到暴雨,局部大暴雨;海南东部、中部以及南部、云南南部和西部出现了暴雨到大暴雨,局地特大暴雨。

第 7 号热带风暴圆规于 29 日晚上在西北太平洋洋面上生成,30 日 09 时加强为强热带风暴,向西

偏北转西北方向移动,30 日 17 时加强为台风。31 日晚上进入东海东南部海面,逐渐向浙江北部到江苏南部一带沿海靠近,以后转向偏北方向,逐渐向朝鲜西部海域靠近。“圆规”于 9 月 1 日 13 时在东海北部海面上加强为强台风,并以每小时 30 km 左右的速度向偏北转东北方向移动,1 日 19 时在黄海南部海面减弱为台风,2 日 05 时 30 分前后其中心在朝鲜与韩国交界附近沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 12 级 ($33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压为 975 hPa。2 日 09 时在朝鲜与韩国交界地区减弱为强热带风暴,中心附近最大风力有 10 级 ($25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压为 985 hPa。2 日 10 时由朝鲜半岛移入日本海,并减弱为热带风暴,17 时“圆规”在日本海变性为温带气旋,中央气象台对其停止编号。受其影响,山东半岛、江苏东南部、上海、辽宁东南部等地出现了大雨或暴雨,局部地区出现了大暴雨。东海大部、黄海中南部及浙江沿海、杭州湾、长江口区、上海、江苏南部沿海等地出现了 6~8 级大风,东海和黄海南部部分海域出现了 11~13 级、阵风 14~15 级的大风。

参考文献

- [1] 国家气候中心,2010 年 8 月气候影响评价.
- [2] 蒋星,李勇. 2010 年 5 月大气环流和天气分析[J]. 气象,2010,36(8):111-115.
- [3] 孔期. 2010 年 6 月大气环流和天气分析[J]. 气象,2010,36(9):120-125.
- [4] 王文东. 2010 年 7 月大气环流和天气分析[J]. 气象,2010,36(10):122-127.
- [5] 赵伟,刘涛. 全国大部气温偏高“莫拉克”肆虐东部沿海[J]. 气象,2009,35(11):150-155.