

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.

2014 年 8 月大气环流和天气分析^{*}

杨 超 许映龙

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2014 年 8 月环流特征如下: 北半球高纬地区极涡为偶极型, 中高纬地区为 4 波型分布, 西北太平洋副热带高压异常偏南偏强, 8 月全国平均降水量为 104.4 mm, 比常年同期(105.3 mm)略偏少 0.9%。; 8 月全国平均气温为 20.6℃, 较常年同期(20.8℃)偏低 0.2℃。月内共有 8 次强降水过程, 多站出现了极端日降水量。1949 年以来首次在西北太平洋和南海 8 月无台风生成, 只有一个从东太平洋移入的 1314 号台风吉纳维芙。8 月在长江中下游地区出现了低温寡照天气。

关键词: 副热带高压, 暴雨, 热带气旋, 低温寡照

中图分类号: P448

文献标志码: A

doi: 10.7519/j.issn.1000-0526.2014.11.016

Analysis of the August 2014 Atmospheric Circulation and Weather

YANG Chao XU Yinglong

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general circulation in August 2014 are listed as follows: There are two polar vortex centers in the Northern Hemisphere. In the middle-high latitudes, the circulation presents a four-wave pattern. The subtropical high lies southwards and is stronger than its climatological mean. Meanwhile, monthly mean precipitation amount is 104.4 mm, which is 0.9% less than its climatological mean (105.3 mm). Monthly mean temperature over China is 20.6℃, which is a little lower than its climatological mean (20.8℃). There are 8 severe rainfall events with extreme daily precipitation records observed at some stations in China. No typhoon forms over the northwestern Pacific Ocean and the South China Sea in August, which happens firstly since 1949. The only active typhoon is No. 1314 Genevieve, which comes from the eastern Pacific. Some low-temperature and sunlight-lack events happen in the middle and lower reaches of Yangtze River region.

Key words: subtropical high, rainstorm, tropical cyclone, low temperature and sunlight lack

1 天气概况

1.1 降水

2014 年 8 月, 全国平均降水量为 104.4 mm, 比常年同期(105.3 mm)略偏少 0.9%。西北地区西部、辽宁部分地区、内蒙古中东部部分地区、西藏西部等地降水量不足 50 mm, 全国大部地区在 50 mm

以上, 其中华南大部、江南南部和东部、西南地区东部以及西藏中部部分地区、湖南西北部、湖北西部和东北部、河南东南部、安徽北部、江苏等地降水量在 150 mm 以上, 江苏中东部、浙江大部、福建北部、广东中部、广西南部、四川中南部、重庆北部等地降水量在 250~350 mm, 浙江南部、福建东北部、广西南部的部分地区超过 350 mm(图 1)。

从降水量距平百分率分布来看(图 2), 与常年同期相比, 西藏东部大部、四川大部、重庆、贵州东部

* 2014 年 9 月 21 日收稿; 2014 年 10 月 1 日收修定稿

第一作者: 杨超, 主要从事海洋天气预报和研究. Email: benjamin677@163.com

和北部、华南北部、江南大部、江淮东部和北部、黄淮南部、山西西南部、陕西中东部局地、甘肃中西部、宁夏中部、青海南部和东北部部分地区、新疆西部等地降水量偏多 2 成至 1 倍,江南东部和新疆西南部的部分地区偏多 1 倍以上;全国其余大部地区降水量接近常年同期或偏少,其中西藏西部、新疆大部、内蒙古中部、东北大部、华北大部、黄淮北部及华南南部等地偏少 2~8 成,部分地区偏少 8 成以上(国家气候中心,2014)。

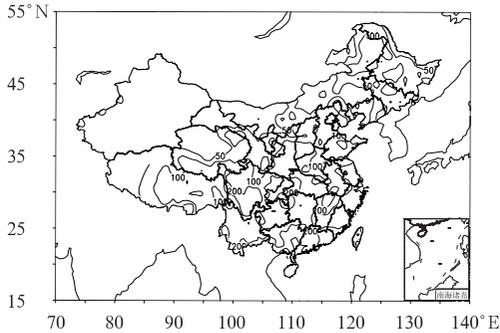


图 1 2014 年 8 月全国降水量分布(单位: mm)

Fig. 1 Total Precipitation over China in August 2014 (unit: mm)

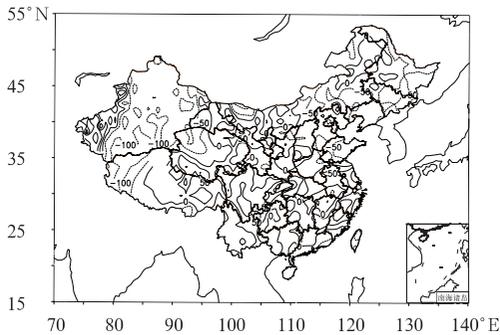


图 2 2014 年 8 月全国降水量距平百分比分布(单位: %)

Fig. 2 Spatial distribution of precipitation anomaly percentage over China in August 2014 (unit: %)

1.2 气温

2014 年 8 月,全国平均气温为 20.6°C ,较常年同期(20.8°C)偏低 0.2°C ,从空间分布看,新疆东北部和黑龙江西北部部分地区气温偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$;新疆西部局地、内蒙古西南部部分地区、西北地区东北部、山西南部、黄淮南部、江汉、江淮、江南北部等地气温偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,全国其余大部地区气温接近常年同期(图 3)(国家气候中心,2014)。

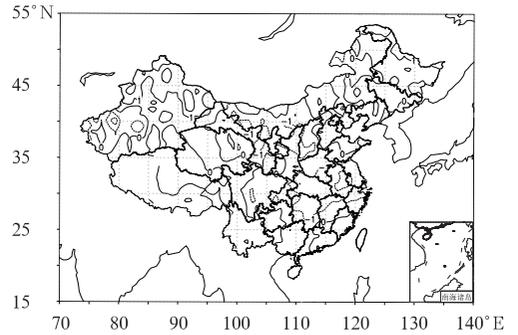


图 3 2014 年 8 月全国平均气温距平分布(单位: $^{\circ}\text{C}$)

Fig. 3 Spatial distribution of monthly mean temperature anomaly in August 2014 (unit: $^{\circ}\text{C}$)

2 环流特征和演变

图 4 为 2014 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 月北半球环流形势有着以下的主要特点。

2.1 极涡呈偶极型分布

8 月,北半球极涡呈偶极型分布,分别位于新地岛东南方和加拿大东北部地区(图 4a),并伴有 -120 和 -20 gpm 的负距平中心,表明 8 月影响亚洲的极涡位置偏南、强度明显偏强(图 4b),因此影响我国的冷空气势力也明显偏强。北半球中高纬西风带呈 4 波型分布,亚洲中高纬为两脊一槽的纬向型环流(图 4a),两脊分别位于西西伯利亚地区和俄罗斯远东地区一带,且均伴有 60 gpm 的正距平区,亚洲大陆为宽阔的槽区,并伴有弱的负距平区(图 4b)。这种环流形势非常有利于极地冷空气沿着西西伯利亚高压脊前部南下,影响我国中东部地区,我国中东部地区相继出现大范围降水天气过程,长江中下游地区则出现了近半个月的低温连阴雨寡照天气。

2.2 副高偏强偏南

8 月,西北太平洋副热带高压(以下简称副高)西脊点位于 25°N 、 118°E 附近(图 4a),较常年气候平均西脊点位置(30°N 、 134°E)(陶亦为,2012;杨舒楠等,2013)明显偏西偏南;而副高强度则较常年偏强,西北太平洋地区可见 $10\sim 30$ gpm 的正距平区

(图 4b)。副高位置偏西偏南、强度偏强,使得 8 月自北方南下的冷空气与副高西侧的暖湿气流经常交汇于我国中东部地区,我国中东部地区多降水天气过程,降水量较常年明显偏多,长江中下游地区降水日数偏多,出现低温阴雨寡照天气。此外,本月南半球马斯克林高压强度异常偏弱(图略),南半球冷空气活动偏弱,导致南半球越赤道气流偏弱,西南季风活动偏弱,使得副高南侧不易生成热带辐合带(ITCZ),故 8 月西北太平洋和南海无台风生成,也无台风登陆我国,仅有 1 个台风自中太平洋移入西太平洋,随后在日本东南洋面减弱消失。

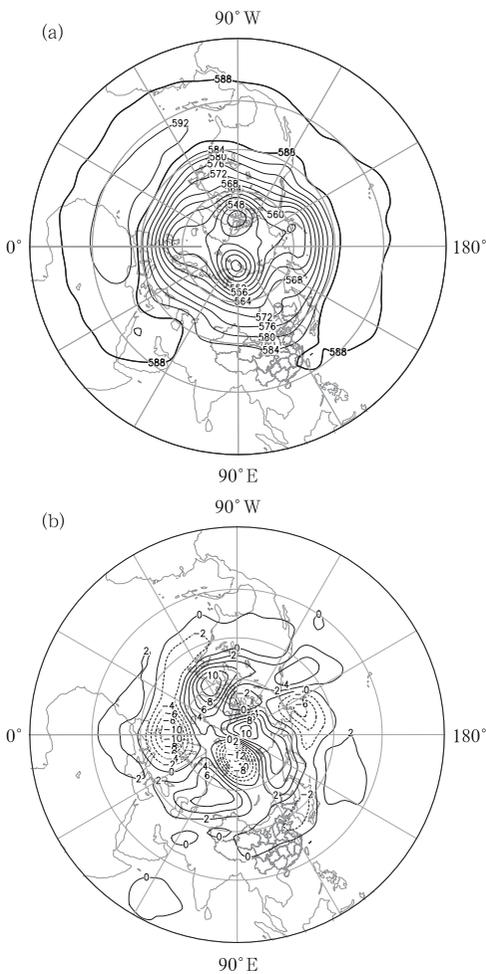


图 4 2014 年 8 月北半球 500 hPa 平均高度场(a)和距平场(b)
(单位:dagpm,平均场等值线间隔 4 dagpm,
距平场间隔 2 dagpm)

Fig. 4 Monthly average geopotential height (with a contour interval of 4 dagpm) (a) and monthly geopotential height anomaly (with a contour interval of 2 dagpm) (b) at 500 hPa in Northern Hemisphere August 2014 (unit: dagpm)

2.3 环流演变与我国天气

从 8 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均高度场的环流形势发展演变可以看出(图 5),8 月中旬以后,欧亚中高纬和副热带地区的大气环流形势经历了较大调整。

8 月上旬(图 5a),亚洲中高纬地区为较为平直的纬向型环流,槽脊特征不明显,乌拉尔山以西地区维持着强大的高压脊,呈明显的阻塞形势,而东亚中高纬为弱的槽区,盛行西风气流,而副高位置则明显偏东,西脊点位于 140°E 附近。上月内,南支系统活跃,印度北部至孟加拉湾北部一带有低压区发展。因此,上月内,北方冷空气势力偏弱,我国东部地区降水偏弱,降水主要集中在我国华西地区,南方地区则普遍出现高温晴热天气。

8 月中旬(图 5b),欧亚中高纬大气环流形势发生明显调整,乌拉尔山以西阻塞形势崩溃,东亚中高纬环流经向度加大,中西伯利亚到我国西北地区一

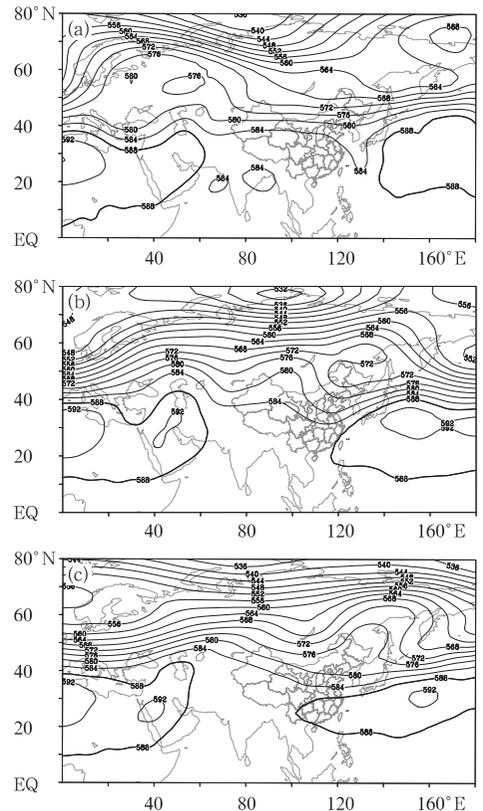


图 5 2014 年 8 月上旬(a)、中旬(b)、下旬(c)
500 hPa 平均位势高度场(单位:dagpm)

Fig. 5 500 hPa average geopotential height over Eurasia in the first (a), second (b) and third (c) dekad August 2014 (unit: dagpm)

带有高压脊发展,我国东部地区维持明显的槽区。与此同时,副高加强西伸,西脊点移至 118°E 附近。因此,中旬内,北方冷空气势力较强,且活动较为频繁,冷暖空气经常交汇于我国东部地区,我国东部地区相继出现两次大范围的降水天气过程,西南地区东部、江南和华南等地部分地区出现大到暴雨,局地大暴雨或特大暴雨。

8 月下旬(5c),亚洲中高纬仍维持明显的经向型环流,但原位于中西伯利亚到我国西北地区一带的高压脊移至俄罗斯远东地区到我国东北地区东北部一带,贝加尔湖附近则维持一明显的槽区。此外,我国内蒙古中部到西北地区东部一带也维持一弱的槽区。与此同时,副热带高压进一步西进并略有北抬,西脊点西进至 100°E 附近,江南、华南转受副热带高压控制。因此,下旬内,主要雨带位于我国东北、华北、西北地区东部、黄淮、江淮一带,江南、华南

地区则降水偏少,出现高温晴热天气。

3 主要降水过程

3.1 概况

8 月,总体来说,我国南方降水过程较多,局地降水强度较大,华南、江南南部和东部、西南地区东部、江淮大部等地累计降水量普遍有 $150\sim 350\text{ mm}$,其中浙江南部、福建北部、广西南部的部分地区超过 350 mm ,部分地区遭受暴雨洪涝灾害(国家气候中心,2014)。另外,8 月中旬之前,长江以北地区降水持续偏少,大部地区降水量比常年同期偏少 $20\%\sim 50\%$,其中辽宁、吉林东南部、河南大部降水较常年同期偏少 $50\%\sim 80\%$ 。2014 年 8 月主要出现了 8 次强降水过程,主要降水过程见表 1。

表 1 2014 年 8 月主要降水过程

Table 1 Main precipitation events in August 2014

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
6—7 日	低层切变	四川西南部出现暴雨、局地大暴雨
7—8 日	低层切变	江淮东南部、江南东北部出现暴雨,局地大暴雨
8—11 日	低涡切变、高空槽	四川盆地东部、重庆、贵州出现暴雨,局地大暴雨
11—14 日	低涡切变、高空槽、低空急流	重庆、贵州、广西、广东、江淮、江西北部、福建西部出现暴雨,局地大暴雨
17—21 日	高空槽、低涡切变、低空急流	四川南部、贵州、江南大部、华南大部出现暴雨,其中贵州中部、湖南西部、浙江东南部、福建中部、广西南部出现大暴雨
23—25 日	高空槽、低涡切变、低空急流	黄淮南部、江淮、江汉、贵州南部出现大到暴雨,局地大暴雨
24—26 日	高空冷涡、低层切变	内蒙古东北部、东北地区出现大到暴雨
30 日至 9 月 3 日	高空槽、低涡、副高、低层切变、急流	陕西南部、湖北西北部、河南大部、安徽大部、江苏南部、华北大部、重庆大部出现暴雨,其中湖北西北部、安徽北部、江苏南部、重庆北部、华北中部局地出现大暴雨

3.2 8 月 17—21 日降水过程分析

8 月 17—21 日,我国四川南部、贵州、江南大部、华南大部出现大到暴雨天气过程,其中贵州中部、湖南西部、浙江东南部、福建中部、广西南部等地出现大暴雨,湖南吉首、广东广宁、广西防城港和北海以及浙江丽水和仙居等地累计降水达 200 mm 以上,广西防城港局地达 350 mm 。湖南、浙江、福建、广东、广西、江西等地部分地区发生暴雨洪涝灾害,因灾死亡 6 人、失踪 1 人,直接经济损失达 26.2 亿元。

此次降水天气过程主要由高空槽配合低涡切变系统所造成,主要降水时段为 18 日 08 时至 21 日 14 时。在降水初期,东亚中高纬度地区环流形势为两槽一脊型,贝加尔湖西侧存在一高压脊,低槽分别

位于乌拉尔山和我国东北地区附近,中纬度形势较为稳定,系统移动缓慢,我国西南地区有一低涡系统存在(图 6)。这次降水先从西南地区东部发端,造成四川省多个县(市)出现短时强降水过程,最大雨强达 $99\text{ mm}\cdot\text{h}^{-1}$,并引发多地爆发洪水、泥石流灾害;而长江中下游虽然位于高空槽底,江西北部一带有暖式切变线维持,但冷空气主体偏北,加之缺乏水汽配合,因此降水相对较弱。19 日 08 时开始(图 7),东北地区的低槽迅速加深南压,导致冷空气迅速南下,与此同时副高西伸,降水迅速南压至江南南部、华南一带;同时 850 hPa 有西南急流建立,并不断增强,急流强度最大达到 $20\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,降水开始迅速增强。可见,这一期间的强降雨主要由冷式切变线以及低空急流所造成。21 日 02 时,切变线南移减弱,降水逐渐结束。

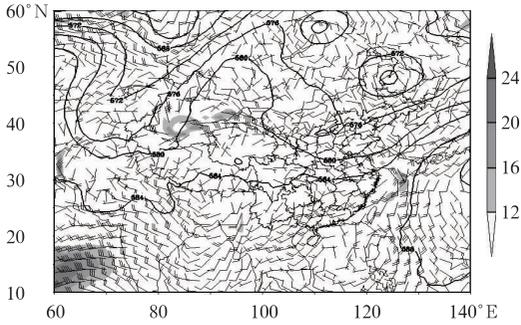


图6 2014年8月17日08时500 hPa位势高度场(实线,单位:dagpm)、850 hPa风场(风向标)和急流(阴影,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 6 Distribution of geopotential height at 500 hPa (solid line, unit: dagpm), wind and jet stream at 850 hPa (shaded, unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) at 08:00 BT 17 August 2014

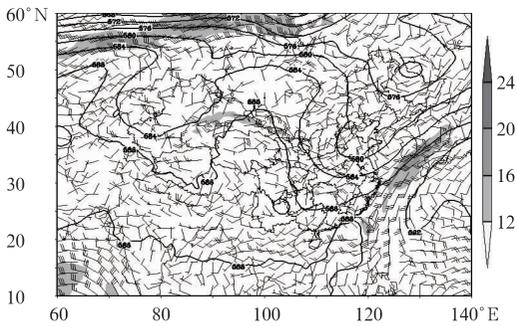


图7 2014年8月19日08时500 hPa位势高度场(实线,单位:dagpm)、850 hPa风场(风向标)和急流(阴影,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 7 Distribution of geopotential heights at 500 hPa (solid line, unit: dagpm), wind and jet stream at 850 hPa (shaded, unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) at 08:00 BT 19 August 2014

此次降水过程期间,200 hPa 南亚高压稳定控制在中亚到我国青藏高原和西南地区上空,江南、华南位于南亚高压东侧,为明显的高空辐散区。500 hPa 温度场明显落后于高度场,较强的冷平流导致500 hPa 槽发展加深,配合低层西南低涡和切变线,为强降水提供了良好的动力条件。850 hPa 低空急流的建立,一方面为强降雨提供了动力抬升条件,另一方面也有利于向降水区提供源源不断的水汽输送。从降雨分布图上,可以看到,强降水主要发生在低空切变线以南偏低空急流一侧。以19日14时为例(图8,图9),南海北部存在一条明显的向北输送的水汽通道,水汽在华南、江南大部一带辐合,部分

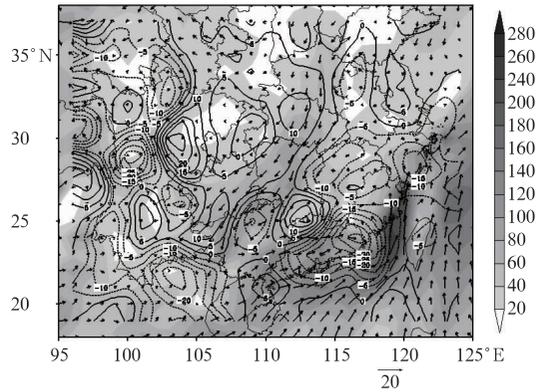


图8 2014年8月19日14时850 hPa风场、水汽通量(阴影,单位: $10^{-4} \text{g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)和水汽通量散度(等值线,单位: $10^{-9} \text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 8 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 14:00 BT 19 August 2014

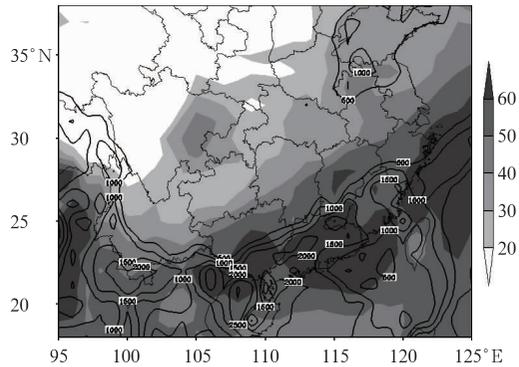


图9 2014年8月19日14时对流有效位能(实线,单位: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$)和整层可降水量(阴影,单位: mm)

Fig. 9 Distribution of CAPE (solid line, unit: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$) and PWAT (shaded, unit: mm) at 14:00 BT 19 August 2014

地区的水汽通量超过 $0.01 \text{g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, 福建东部沿海的水汽通量在 $0.02 \text{g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 左右,华南的最大水汽通量散度达到 $-3.5 \times 10^{-8} \text{g} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。在强烈的水汽辐合作用下,江南、华南的整层可降水量均超过 50 mm,华南大部超过 60 mm。另外,华南大部 CAPE 值也普遍超过了 $1500 \text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$,非常有利于强对流天气的产生。强烈的水汽辐合和不稳定条件的存在为强降

水的产生提供了非常有利的条件。

4 热带气旋活动

2014 年 8 月,西北太平洋及南海海域无台风生成,仅有一个台风从中太平洋移入,随后在日本东南洋面减弱消失,也无登陆我国的台风。8 月,台风生成和登陆个数均较常年 8 月(分别为 5.8 个和 1.9 个)明显偏少,为历史同期罕见,成为 1949 年以来首次 8 月无台风生成的月份。8 月的热带气旋活动和影响如下:

8 月上旬后期,中太平洋飓风吉纳维芙(Genevieve)由中太平洋越过日期变更线进入西北太平洋,并于 8 月 7 日 14 时编号为 1413 号台风。“吉纳维芙”属于远海转向台风,过程中心最低气压为 920 hPa,中心附近最大风速达 $60 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。该台风并未影响我国海域及沿海地区,最后在日本东南洋面减弱消失,中央气象台于 8 月 12 日 08 时对其停止编号。

8 月下旬后期,一个热带低压于 28 日 11 时在北部湾生成,随后于同日 15:30 前后在越南海防市与太平市交界附近登陆,该低压中心附近最大风速为 $16 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中心最低气压 998 hPa。受该热带低压影响,我国华南沿海地区出现了大到暴雨、局地大暴雨,海南东北部、广东西南部和广西南部沿海出现了 6~8 级瞬时大风。

此外,7 月末生成的两个台风 1411 号夏浪和 1412 号娜基莉一直持续至 8 月中旬(唐健等, 2014)。其中,1412 号台风娜基莉(强热带风暴级)于 8 月 1 日移入我国东海东南部海域,在 8 月上旬前期给我国东海和黄海及部分沿海地区造成了一定的风雨影响,而 1411 号台风夏浪则对我国近海海域或沿海地区无影响,这两个台风分别于 8 月 11 日 20 时和 8 月 4 日 08 时由中央气象台停止编号。

8 月,副高西脊点位于 25°N 、 118°E 附近,较气候平均西脊点位置(30°N 、 134°E)明显偏西偏南。而从 8 月的 500 hPa 位势高度距平场来看(图 10),我国华南至日本以东洋面为东西向的高度正距平区,其数值达 $10 \sim 30 \text{ gpm}$,表明 8 月副高强度偏强,而 850 hPa 风场的距平场显示(图 10),南海和西北太平洋的低纬地区盛行偏东风,而历史同期这一带赤道西风或西南夏季风活跃,这与南半球马斯克林高压异常偏弱,导致南半球越赤道气流偏弱有

关。因此,8 月,西北太平洋和南海热带地区不易生成热带辐合带,也无台风生成。

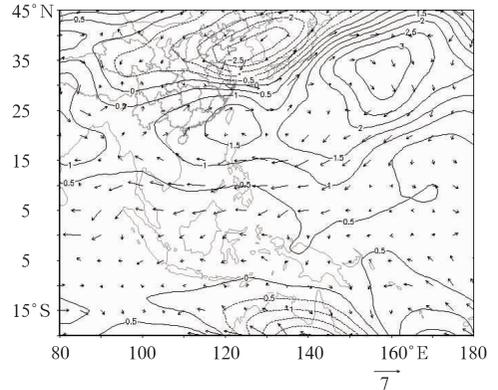


图 10 2014 年 8 月 500 hPa 位势高度距平场(实线,单位: gpm)、850 hPa 风场距平(风向标)

Fig. 10 Distribution of geopotential height anomaly at 500 hPa (solid line, unit: gpm) and wind vector anomaly at 850 hPa in August 2014

5 长江中下游地区持续低温阴雨寡照天气

2014 年 8 月 7—22 日,长江中下游地区出现持续低温阴雨天气,大部地区气温较常年同期偏低 $2 \sim 3^{\circ}\text{C}$,部分地区偏低 3°C 以上;安徽平均气温为 1961 年以来历史同期最低值,浙江、湖北均为次低值;上海、江苏、江西、湖南为第三低;安徽东南部、江苏南部、浙江、江西等地降水日数比常年同期偏多 $2 \sim 6 \text{ d}$ 。江西、浙江两省平均降水日数均为 1961 年以来历史同期第三多。上述大部地区日照时数较常年同期偏少 $60 \sim 80 \text{ h}$,部分地区偏少 80 h 以上(国家气候中心, 2014)。

参考文献

- 国家气候中心. 2014 年 8 月中国气候影响评价.
唐健,代刊. 2014. 2014 年 7 月大气环流和天气分析. 气象, 40(10): 1286-1292.
陶亦为. 2012. 2012 年 8 月大气环流和天气分析. 气象, 38(11): 1429-1435.
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.



《冰冻圈科学辞典》

秦大河 主编

这是中国科学家第一次尝试编写的《冰冻圈科学辞典》。全书共收录冰冻圈科学领域常见和重要词条 757 条,涵盖了冰冻圈各要素和交叉学科的相关内容,包括地理、水文、地质、地貌、大气、生态、环境、海洋和区域经济社会可持续发展等。可供有关科研和技术人员、大专院校相关专业师生使用和参考。也供经济社会、人文、传媒、翻译等领域和部门工作的同仁参考使用。

大 32 开 定价: 45.00 元

《中国防灾减灾之路》

高建国等 主编

坚持“预防为主,防抗救结合”方针,坚持“政府、群众、专家”相结合方针,把灾害隐患发现在灾前,做好城市防灾规划,加快农村抗震安居工程建设,增加防灾减灾投入,是减轻灾害的必由之路。为了讨论是“防为上,救次之”好,还是“救为上,防次之”好,中国可持续发展研究会、中国灾害防御协会、清华大学、中国地球物理学会天灾预测专业委员会、人保财险灾害研究中心联合向中国科协申请的 2014 年综合交叉交流项目——“中国防灾减灾之路”,已获批准。该书收录了项目研讨会的优秀论文。

16 开 定价: 60.00 元

《气象工作手册(2015)》

气象出版社 编

该书为各地气象部门日常使用的年度工作手册,前部设有 2015 年月计划年历表,2016 年年历、2017 年年历。中间为记事部分,后部附录了气象灾害预警信号、主要大城市各月平均气温、主要大城市各月平均降水量、国内主要城市长途电话区号及邮政编码、中国气象局机关及直属事业单位最新电话号码、各省(区、市)计划单列市气象局及相关单位最新通讯录、要事备忘录及个人通讯录等实用内容。

16 开 定价: 38.00 元

《热带气旋年鉴 2012》

中国气象局 编

为了适应农业、工业、国防和科学技术现代化的需要,满足各级气象局(台、站)及科研、国防、经济建设等部门的要求,中国气象局上海台风研究所受中国气象局委托具体负责整编出版《热带气旋年鉴》。《热带气旋年鉴 2012》的内容包括热带气旋概况、路径、大风区域演变图、卫星云图,以及热带气旋在我国影响时的降水、大风分布和引发的灾情。还包括热带气旋的相关资料和图表。

16 开 定价: 100.00 元

气象出版社网址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>, E-mail: qxcsbs@cma.gov.cn

发行部电话: (010)68406961/9198/9199/8042, 传真: 62175925