

曹艳察, 张涛. 2016. 2016 年 6 月大气环流和天气分析. 气象, 42(9):1154-1160.

2016 年 6 月大气环流和天气分析^{*}

曹艳察 张 涛

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2016 年 6 月环流特征如下: 北半球极涡成单极型, 中心位于波弗特海北侧附近, 较常年同期偏强; 中高纬环流呈 4 波型; 西太平洋副热带高压强度较常年同期面积偏大、强度偏强。6 月全国平均气温为 20.7℃, 较常年同期(20.0℃)偏高 0.7℃; 全国平均降水量为 117.0 mm, 较常年同期(99.8 mm)偏多 17.2%, 气温和降水量均为 1961 年以来第三高值。月内我国出现 7 次主要的降水过程。江淮、江南北部等地暴雨过程频发, 长江中下游地区多地遭受洪涝灾害; 华北、黄淮、江淮北部多风雹天气, 江苏盐城龙卷风造成严重人员伤亡; 月内西北太平洋无台风生成。

关键词: 大气环流, 副热带高压, 梅雨, 强对流

中图分类号: P458

文献标志码: A

doi: 10.7519/j.issn.1000-0526.2016.09.013

Analysis of the June 2016 Atmospheric Circulation and Weather

CAO Yancha ZHANG Tao

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in June 2016 are as follow: the circulation of polar vortex in the Northern Hemisphere was in a single-pole pattern, which is stronger than normal years. The 500 hPa geopotential height presented the distribution of a four-wave pattern in the high latitude of Northern Hemisphere. The subtropical high of Northwest Pacific was stronger and larger than the climatological normal. The monthly mean temperature was 20.7℃, 0.7℃ higher than the corresponding period of normal years. The mean precipitation was 117.0 mm, 17.2% more than normal 99.8 mm. The temperature and precipitation are both the third highest values since 1961. Seven rainfall processes occurred this month. Torrential rainfalls occurred frequently in the regions of Yangtze River and Huaihe River as well as the northern part of South Yangtze River Region, causing many places in the middle and lower reaches of Yangtze River to have suffered from serious floods. Meanwhile, severe convective weather was seen in North China, the regions of Yellow River and Huaihe River, and the northern part of Yangtze River. One severe tornado disaster occurred in Yancheng of Jiangsu Province, causing serious casualties. None tropical cyclone was initiated over the Northwest Pacific.

Key words: atmospheric circulation, subtropical high, Meiyu, severe convection

引 言

2016 年 6 月全国平均气温较常年同期明显偏

高, 降水量较常年同期显著偏多。梅雨监测显示长江流域于 6 月 18 日入梅, 江淮、江南北部等地暴雨过程频发, 长江中下游地区多地遭受暴雨洪涝、滑坡泥石流以及城市内涝等灾害; 全国 24 个省(区、市)

^{*} 国家重点基础研究发展计划(973)计划(2013CB430106)、国家自然科学基金项目(41375051)和公益性行业(气象)科研专项(GYHY201406002)共同资助

2016 年 7 月 26 日收稿; 2016 年 8 月 3 日收修定稿

第一作者: 曹艳察, 主要从事强对流天气预报和研究工作。Email: caoych@cma.gov.cn

遭受风雹袭击,其中6月下旬江苏省盐城市出现罕见龙卷风天气,造成重大人员伤亡和财产损失。西北太平洋和南海无编号台风生成。

1 天气概况

1.1 降水

2016年6月,全国平均降水量为117.0 mm,较常年同期(99.8 mm)偏多17.2%,为1961年以来同期第三高值(国家气候中心,2016)。从空间分布看,江淮大部、江汉大部、江南大部、华南及重庆、四川东南部、贵州大部降水量有200~400 mm,其中,湖北西南部和东南部、安徽东南部的部分地区降水量超过400 mm,中心最大值分别为661.9 mm(安徽黟县站)和698.4 mm(湖北麻城站);华北大部、西北大部及西藏西部降水量在100 mm以下,其中西北中部和西部及内蒙古西部不足50 mm;全国其余地区降水量为100~200 mm(图1)。

与常年同期相比,东北中北部、华北北部和南部、黄淮东部、江淮、江汉、江南东北部、西南中部以及内蒙古中部和西部、新疆北部、西藏大部等地降水偏多2成至1倍,局部地区偏多1倍以上,其中长江中下游地区降水量相比常年同期偏多6~8成,导致长江流域多条河流水位上涨,超警戒水位,部分河段发生溃口;西北大部及四川北部、湖南中部、福建东南部、广东西南部、广西东南部和西北部、云南东南部降水偏少2~5成,其中新疆东部和南部偏少5~8成,局部偏少1倍以上(图2)。

月内,全国共有70站出现极端日降水量事件,主要分布在东北西部、黄淮、江淮、江南北部和西南地区东部等地,其中安徽黟县(295.2 mm)和广德(276.6 mm),湖南株洲(257.6 mm),浙江湖州(227.6 mm),湖北麻城(219 mm)和英山(211 mm)等10站日降水量超历史极值(国家气候中心,2016)。

另外,全国28站出现极端连续降水日数事件,主要分布在黑龙江、内蒙古、新疆和我国东部等地,其中黑龙江同江(15 d)和内蒙古敖汉旗(10 d)连续降水日数超过历史极值。同时,全国有30站出现极端连续降水量事件,主要分布于我国南方广大地区以及新疆等地,其中广西西林(244.9 mm)和新疆尼

勒克(113.9 mm)的连续降水量超过历史极值(国家气候中心,2016)。

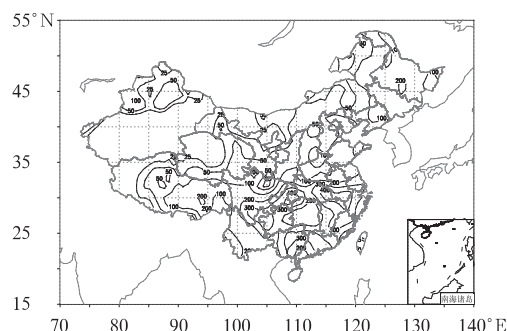


图1 2016年6月全国降水量分布(单位:mm)

Fig. 1 Distribution of precipitation amount (unit:mm) in China in June 2016

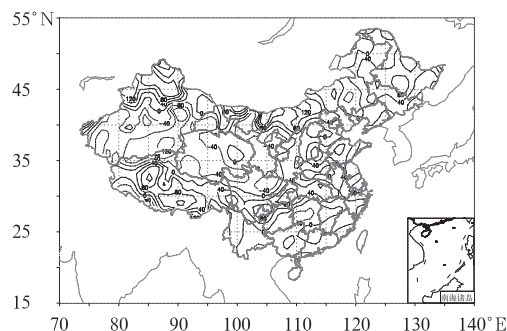


图2 2016年6月全国降水量距平百分率分布(单位:%)

Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentages (unit: %) in China in June 2016

1.2 气温

2016年6月,全国平均气温为20.7℃,较常年同期(20.0℃)偏高0.7℃(图3),与1961年以来同期的2007年并列第三高值(国家气候中心,2016)。从空间分布看,西北大部、西南地区东部、江南南部、华南大部气温较常年同期偏高1~2℃,新疆南部和西藏西部偏高2~4℃;东北北部及内蒙古中部、安徽大部、湖北东部气温较常年同期偏低0.5~1℃,其中,黑龙江大部、内蒙古中部的部分地区偏低1~2℃(国家气候中心,2016)。

2 环流特征和演变

2.1 环流特征

2016年6月500 hPa平均高度及距平的水平分

布(图 4)显示,6 月北半球环流形势有以下几个特点。

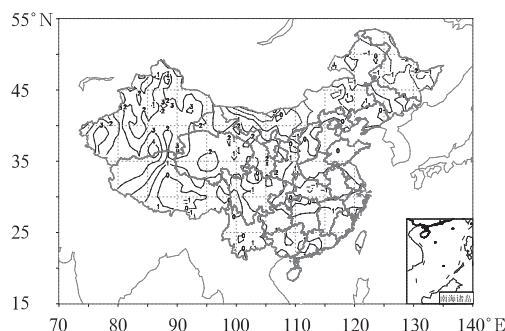


图 3 2016 年 6 月全国平均气温距平分布(单位: $^{\circ}\text{C}$)

Fig. 3 Distribution of mean temperature anomalies (unit: $^{\circ}\text{C}$) in China in June 2016

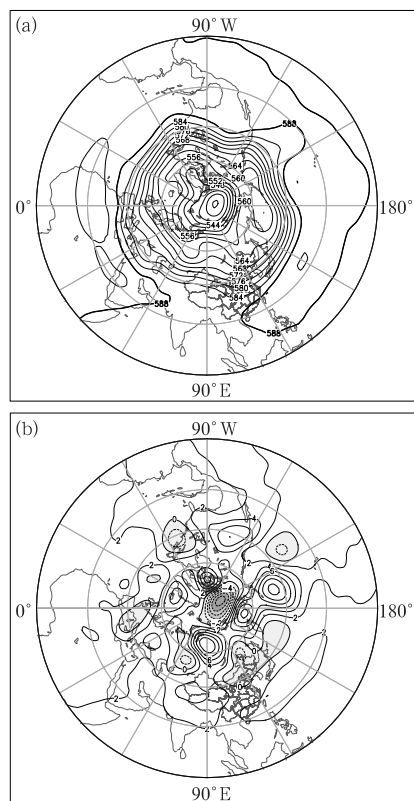


图 4 2016 年 6 月北半球 500 hPa 平均高度(a)和距平(b)(单位: dagpm)

Fig. 4 The mean geopotential height at 500 hPa (a) and its anomaly (b) in the Northern Hemisphere in June 2016 (unit: dagpm)

2.1.1 极涡呈单极型分布且强度偏强,北半球中高纬呈 4 波型

极涡呈单极型分布,极涡中心位于波弗特海北

侧附近,中心强度为 532 dagpm,较历史同期存在明显负距平,距平中心值为 $-10 \sim -8$ dagpm(图 4b),表明极涡较常年同期偏强。

6 月北半球中高纬 500 hPa 平均位势高度场呈 4 波型分布(图 4a)。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巴尔喀什湖以北和亚洲东北部。500 hPa 平均高度距平场(图 4b)显示,位于巴尔喀什湖以北的低槽较常年同期略偏强,而其下游的高压脊表现为明显的正位势高度异常,受其影响,我国西部处于高压系统控制下,温度较常年偏高;位于亚洲东北部的高空槽强度较常年同期略偏强,且经向度更加明显,这种“西高东低”的环流形势下有利于高纬冷空气南下,与西南暖湿气流共同作用下给我国中东部地区带来降水和强对流天气。

2.1.2 副热带高压较常年偏强

北半球 500 hPa 高度距平场显示,6 月副热带高压(以下简称副高)较常年同期面积偏大,强度偏强(图 4b)。6 月上旬和中旬副高脊线位于 20°N 以南,下旬北跳至 25°N 附近,整体与常年同期接近;副高西脊点位于 107°E 附近,与常年同期相比明显偏西(关月等,2014;陈博宇等,2015),导致雨带位置偏西、偏北,西南地区东部、江汉、江淮等地降水较常年偏多,而华南南部等地降水较常年偏少。

2.2 环流演变和我国天气

图 5 为 2016 年 6 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 平均位势高度场。

6 月上旬(图 5a),亚洲中高纬地区表现为一槽一脊环流型,低槽位于鄂霍次克海附近,高压脊则维持在巴尔喀什湖至我国新疆地区,这种“西高东低”的环流形势有利于冷空气分裂东移南下,影响我国中东部地区。副高北界位于华南南部地区,其西脊点位于孟加拉湾西部。受低槽后部携带冷空气与副高外围偏南暖湿气流共同影响,对流层形成低涡切变系统,6 月 1—3 日,在西南地区东部、江淮、江南、华南等地自西向东出现强降水过程;3—5 日,受冷涡东移南压影响,西北地区东部、华北西部和南部等地出现区域性风雹天气。

6 月中旬(图 5b),亚洲中高纬环流由一槽一脊调整为两槽一脊,巴尔喀什湖及其以西地区转为低槽控制,位于我国东北地区的低槽系统有所加深,有利于引导冷空气南下。副高强度增强,位置略有北

抬,其西脊点由孟加拉湾西部东移至中南半岛西部。副高外围西南急流与北方槽后冷空气在我国西南地区东部至江淮、江南一带交汇,造成多次强降水和强对流过程。11—13日,受南支槽东移和副高外围偏南暖湿气流共同影响,我国江淮、江南、华南等地先后出现强降水过程;14—16日,在高空槽后冷空气南下及低空西南暖湿气流共同作用下,低层形成低涡切变系统,黄淮、江淮、江南、西南地区东部至华南等地自北向南出现一次强降水过程;18—20日,受南支槽东移与副高外围西南急流共同影响,我国西南地区东部至江汉、江淮、江南北部等地再次出现强降水过程。另外,12—15日,西北地区东部至华北、黄淮地区受冷涡东移南压和偏南急流共同影响,冷暖空气剧烈交汇,出现大范围风雹天气过程,其中,河北南部、山东西部局地出现20 mm以上大冰雹,10~12级雷暴大风。

6月下旬(图5c),亚洲大陆中高纬环流仍维持

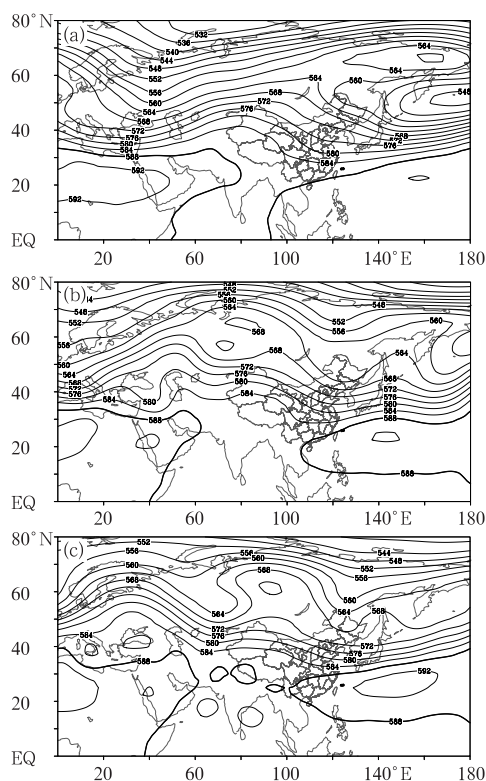


图5 2016年6月欧亚500 hPa上(a)、中(b)和下旬(c)平均位势高度场
(单位: dagpm)

Fig. 5 The mean 500 hPa geopotential height for (a) the first, (b) middle and (c) last dekads in June 2016
(unit: dagpm)

两槽一脊形势,相比中旬,巴尔喀什湖以西的低槽也明显加深,与此同时,控制我国新疆北部至蒙古国的高压脊明显加强,向北延伸至西西伯利亚地区,环流经向度的加强造成本旬冷空气活动更加频繁,但由于东北冷涡系统有所减弱,因此冷空气强度变弱。副高较中旬明显加强,副高脊线北跳至 25°N 附近,并西伸至西南地区东部,受其影响雨带有所北抬,黄淮至江淮北部地区出现多次强降水和强对流过程。21—22日,副高西伸北抬,西南急流明显加强,配合东移南下弱冷空气影响,在黄淮、江淮地区形成低涡切变系统,造成河南南部、苏皖北部出现暴雨降水;23—24日,东北地区冷涡东移南压,冷涡后部携带强冷空气南下,与副高外围西南暖湿气流在西北地区东部、黄淮南部至江汉、江淮等地剧烈交汇,造成大范围的强降水和强对流天气,其中,在强不稳定能量和强垂直切变条件下,江苏北部出现强龙卷并造成重大人员伤亡;26—29日,受高空槽东移和偏南暖湿气流共同作用,华北至黄淮北部出现一次明显的风雹天气过程,同时,西南地区东部、江汉、江淮以及江南北部和东部受低层切变线影响,出现一次较强的降水过程。30日,受高空南支槽东移和西南涡共同作用,四川盆地、湖北等地出现明显的暴雨降水。

3 主要降水过程

3.1 概况

2016年6月我国出现了7次区域性暴雨过程,表1给出了降水过程的起止时间、影响系统、主要落区和降水强度。其中,14—16日江南、华南、西南地区东部多地出现大范围暴雨降水,湖南株洲最大1 h降雨111 mm,日雨量达229 mm,突破当地有气象记录以来日雨量极值。降水导致桂江、柳江、贺江和太湖流域等多条河流出现超警戒水位,株洲、九江、柳州和锦屏等城市内涝严重,湖南株洲、贵州锦屏、广东曲江突发山洪、泥石流等次生灾害。18—21日,西南地区东部至江淮、江南北部出现区域性强降水过程,本次过程持续时间长、影响范围广,强降水导致四川、湖北、湖南、江西四省内的长江流域部分支流发生20年一遇的洪水,其中江西昌江流域洪峰水位超过警戒水位5.39 m,接近历史最高纪录;江西鄱阳县阳圩堤溃堤,造成农田村庄被淹;安徽、湖北多省经济损失严重,多人因灾伤亡。23—34日,

西南地区东部、江汉、江淮北部、华北南部至黄淮一带出现大范围强降水和强对流过程,该过程具有影响范围广、对流性强等特点。此次过程中,江苏北部

地区发生了历史罕见的强龙卷、雷雨大风、冰雹等极端天气,造成重大人员伤亡及财产损失。下面对 6 月 23—24 日的强降水和强对流过程进行简单分析。

表 1 2016 年 6 月主要降水过程

Table 1 Main precipitation processes in June 2016

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
1—3 日	高空槽、低层低涡切变	西南地区东部、江淮大部、江西中北部、福建北部、广西大部、广东西北部和东部沿海等地暴雨,重庆东部、江西中北部、福建北部、广西东北部和南部、广东西部局地大暴雨
11—13 日	高空槽、低层切变	安徽南部、江苏南部、浙江北部、江西北部 and 东南部、福建西部、云南中北部、广西中北部、广东中北部和东部暴雨,广西西北部、广东中部和东部局地大暴雨
14—16 日	高空槽、低层切变	山东中西部、江南大部、华南大部、西南地区东部暴雨,其中山东西南部、广西北部、江西南部等地局地大暴雨
18—21 日	高空槽、低层低涡切变	西南地区东部、江南北部、江淮、江汉南部暴雨,其中重庆、湖北东南部、江淮中南部、江西北部局地大暴雨
23—24 日	高空冷涡、低层切变	西北地区东南部、华北南部、黄淮、江汉、江淮、西南地区东部出现暴雨,其中黄淮、西北地区东南部、江淮北部、西南地区东部局地大暴雨
26—29 日	高空槽、低层切变	重庆东部、贵州北部和西部、江汉南部、江淮南部、江南北部和东部暴雨,其中湖南北部、湖北东南部、安徽南部、江西北部、浙江、福建北部等地局地大暴雨
30 日	高空南支槽、低层低涡	四川东部、重庆、湖北南部等地暴雨,其中重庆西部、湖北南部大暴雨

3.2 6 月 23—24 日强降水强对流过程分析

2016 年 6 月 23—24 日降水过程具有降水范围广、小时雨强大、对流性强等特征,主要降水带位于四川东部、重庆、陕西南部、山西南部、河南、山东南部、湖北、安徽北部、江苏中北部等地,其中重庆中南部、陕西南部、河南中南部、湖北北部、山东南部、江苏中北部等地出现大暴雨。主要降水时段为 23 日 08 时至 24 日 08 时,24 h 降水量最大达到 170 mm (江苏宿豫)。本次过程中,西南地区东部以短时强降水为主,黄淮、江淮北部、江汉地区伴有 8~10 级雷暴大风,其中江苏盐城出现超强龙卷风。

23 日白天,500 hPa 高空冷涡盘踞在我国东北地区,副高呈带状分布,控制我国江南、华南大部,冷涡后部的冷空气南下与副高外围西南急流在我国西北地区东部至黄淮、江淮北部一带形成明显的低层切变系统,沿着该切变系统,在陕西南部、河南北部、山东西部等地有对流云团生成,并随系统缓慢东移南压,并有所发展。西南急流的持续作用下,黄淮及江淮北部低层暖湿条件不断加强,为对流系统的新生及发展提供了有利的水汽和不稳定条件。以江苏徐州为例,23 日 08 时徐州站显示,850 hPa 以下大气接近于饱和,中层 400~500 hPa 存在干层,中低层垂直风切变较大,CAPE 值达到 $2822.7 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$, K 指数为 38°C ,表明大气处于显著的不稳定状态,在低层切变辐合系统的配合下,极易触发对流系统。

23 日午后,850 hPa 冷空气加强南压,偏北气流最大达到 $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,同时低空西南急流有所东移,急流强度达到 $16 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,冷暖空气在黄淮至江淮北部剧烈交汇,形成闭合的低涡系统(图 7),为对流的形成和发展提供了较好的动力抬升条件。前人研究表明,较强的对流有效位能和大深的垂直风切变有利于超级单体风暴的产生,而大的低层垂直风切变、低的抬升凝结高度有利于 F2 级以上强龙卷的产生(俞小鼎等,2008)。本次过程中,23 日 14 时,黄淮南部至江淮北部 0~6 km 垂直风切变达到 $26 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 以上,CAPE 值超过 $1000 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$ (图 8),有利于对流系统的发展和组织化,形成超级单体风暴;而较强的低空急流一方面使得该地区低层形成较强的垂直风切变,另一方面为该地区提供了充沛的水汽,造成该地区较低的抬升凝结高度,满足强龙卷发生的必要条件,因此导致黄淮至江淮中北部大范围的短时强降水和雷暴大风及局地强龙卷和冰雹天气的发生。而位于切变线西段的西南地区东部至江汉等地由于冷空气势力较弱,主要以暖区的短时强降水天气为主。

23 日夜間,随着低涡系统的东移入海,黄淮至江淮地区的对流有所减弱,主要受低涡后部冷式切变线的影响,出现以短时强降水为主的对流性天气;同时,华南西部至西南地区东部的偏南急流逐渐建立并加强,与北部东路冷空气结合在四川盆地形成低涡系统,造成重庆及贵州北部的强降水天气。

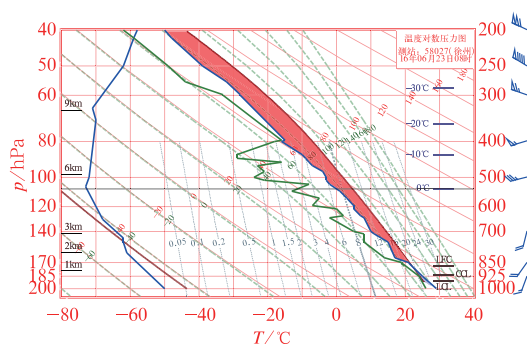


图 6 2016 年 6 月 23 日 08 时 58027
(江苏徐州)站探空曲线

Fig. 6 T - $\ln p$ diagram at 08:00 BT
19 June 2016 for Sounding Station
58027 at Xuzhou, Jiangsu

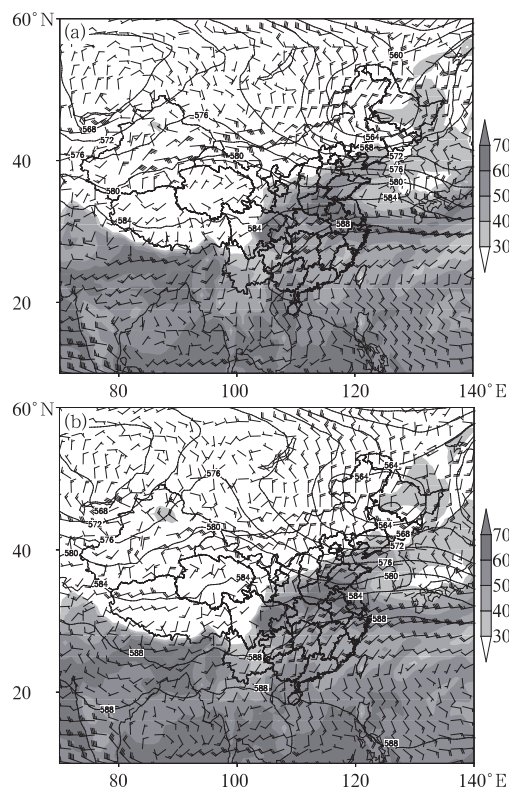


图 7 2016 年 6 月 23 日 08 时(a)和
14 时(b)500 hPa 位势高度、
850 hPa 风场和整层可降水量
(等值线为 500 hPa 等高线,单位:dagpm;
风向杆为 850 hPa 风场;
阴影为整层可降水量,单位:mm)

Fig. 7 The 500 hPa geopotential height
(unit:dagpm) and 850 hPa wind field
and the total precipitable water at
(a) 08:00 and (b) 14:00 BT 23 June 2016

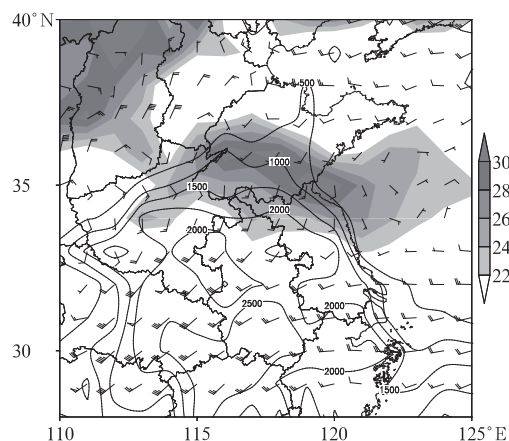


图 8 2016 年 6 月 23 日 14 时 0~6 km
垂直风切变、对流有效位能及 850 hPa 风场
(阴影:0~6 km 垂直风切变,单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$;
等值线:对流有效位能,单位: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$;
风向杆:850 hPa 风场)

Fig. 8 The 0—6 km vertical wind shear
(shaded, unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) and convective available
potential energy (unit: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$) and 850 hPa
wind field (barb) at 14:00 BT 23 June 2016

4 其他灾害性天气

4.1 强对流天气

月内,我国有 24 省(区、市)遭受风雹袭击,其中江苏、河北、山东、山西、黑龙江等省受灾严重。6 月 3—5 日,甘肃、山西、陕西、四川等地 8~12 级雷暴大风,山西运城、长治、晋中等地遭遇冰雹袭击,冰雹大如鸡蛋,降雹持续时间 20~25 min,农作物、果树等受损严重;13—15 日,山西、河北南部、山东西部局地出现 20 mm 以上大冰雹,10~12 级雷暴大风。21—23 日,河北省石家庄、唐山、邯郸等 10 市 34 个县(市、区)遭受风雹灾害,造成 15.3 万人受灾,6 人死亡,直接经济损失 2 亿元。6 月 23 日,江苏省盐城市阜宁、射阳等地遭受强雷电、短时强降水、冰雹以及强龙卷风等强对流天气袭击,共造成 99 人死亡,846 人受伤,死亡人数为近 25 年来全国龙卷风灾害之最。

4.2 高温天气

6 月,海南、广西中部、广东大部、福建、江西大部、湖南东南部、湖北西北部、四川东北部、陕西东南

部、河南中北部、河北中南部、新疆大部等地高温日数为 5~10 d,其中海南西北部、广东西部部分地区、新疆中部达 10~15 d,局部达 15 d 以上。与常年同期相比,华南大部、江南南部及四川东北部、新疆南部等地高温日数普遍偏多 3~5 d,其中华南中北部及海南西北部、江西南部、新疆南部偏多 5 d 以上(国家气候中心,2016)。

4.3 台风活动

6 月在西北太平洋和南海上尚无台风生成。常年 1—6 月,在西北太平洋和南海上平均有 4.1 个编号台风生成,而常年 6 月台风生成个数为 1.7 个。

1949—2015 年,仅 1973 年和 1998 年的 1—6 月无台风生成(国家气候中心,2016)。

致谢:感谢国家气象中心预报服务室王莉萍提供月降水量、降水距平和温度距平资料。

参考文献

- 陈博宇,张芳华. 2015. 2015 年 6 月大气环流和天气分析. 气象, 41(9):1170—1176.
- 关月,何立富. 2014. 2014 年 6 月大气环流和天气分析. 气象, 40(9): 1159—1164.
- 国家气候中心. 2016. 2016 年 6 月气候影响评价.
- 俞小鼎,郑媛媛,廖玉芳,等. 2008. 一次伴随强烈龙卷的强降水超级单体风暴研究. 大气科学, 32(3):88—102.

新书架

《资源环境高分辨率遥感应用研究》

江东等著

该书详细介绍了高分辨率对地观测技术的特点,并对高空间分辨率、高时间分辨率、高光谱分辨率三种载荷的数据处理及应用方法进行了详细阐述;基于多年在高分辨率对地观测技术方面的研究成果,介绍了进行多源数据融合的方法;结合我国高分辨率对地观测重大专项的发展,提出了高分辨率对地观测技术在生态环境的具体应用方法。本书的研究内容涵盖了资源环境高分辨率遥感应用的多个关键环节,形成了资源环境高分辨率遥感应用完整的技术体系,以大量翔实的应用实例,既阐述了理论方法的精度和合理性,又为广大业务应用部门的技术人员提供了可参照的技术方法,具有很强的针对性和实用性。

16 开 定价:40.00 元

《暴雨年鉴(2013)》

中国气象局编

该书对 2013 年全国降水及暴雨概况进行统计分析并加以综述,从单站暴雨、连续性暴雨、区域性暴雨、主要暴雨过程等几个方面对 2013 年的暴雨进行索引,并对 42 次主要暴雨过程的基本天气形势和降水演变特征进行概述,综合分析

了 2013 年 10 次重大暴雨事件的雨情、灾情及天气形势等,同时还给出了 1981—2010 年全国暴雨气候概况,比较全面地记录和反映了 2013 年我国的暴雨状况,为气象部门开展暴雨的监测预报、科技攻关、灾害评估及预报总结等提供基础检索资料。

16 开 定价:150.00 元

《四川省气候综合图集》

四川省气象局主编

该图集以世界气象组织规定的 1981—2010 年的平均作为气候值,使用四川省全部所辖的国家基准气候站、国家基本气象站、国家一般气象站的观测资料,并对资料按相关规定进行统计、计算及整编而成,主要包括序图 6 幅,基本气象要素分布图 185 幅,气候变化图 236 幅,气象资源图 56 幅,气象灾害图 35 幅,直观地反映了四川省气候的时空分布。读者可以通过本图集了解本省气候状况、气候资源、气象灾害及气候变化的基本事实。

本图集可供从事气象、地理、农业、林业、能源、水利、科研以及教学的人员使用,也可供防灾减灾、防御规划等有关部门决策参考。

16 开 定价:150.00 元

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

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