

陶亦为,张芳华,刘涛. 2016. 2016 年 4 月大气环流和天气分析. 气象, 42(7):898-904.

2016 年 4 月大气环流和天气分析^{*}

陶亦为 张芳华 刘 涛

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2016 年 4 月大气环流特征为, 极涡呈偶极型分布, 主体强度较常年偏弱; 中高纬环流呈 4 波型分布, 北半球副热带高压面积偏大、强度偏强, 西太平洋副热带高压北界维持在 20°N 附近, 中纬度多短波槽活动。4 月我国平均气温为 12.6℃, 较常年同期偏高 1.6℃, 为历史同期第二高值。我国平均降水量为 62.2 mm, 较常年同期偏多 39.1%。月内我国共有 3 次主要冷空气过程, 北方地区出现 4 次沙尘天气过程。我国南方降水过程频繁, 共出现 10 次大到暴雨降水过程, 江南、华南等地出现短时强降水、雷雨大风等强对流天气。

关键词: 大气环流, 冷空气, 沙尘, 暴雨, 强对流

中图分类号: P448

文献标志码: A

doi: 10.7519/j.issn.1000-0526.2016.07.014

Analysis of the April 2016 Atmospheric Circulation and Weather

TAO Yiwei ZHANG Fanghua LIU Tao

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The following are the main characteristics of the general circulation of atmosphere in April 2016. There were two polar vortex centers in the Northern Hemisphere, and the strength of main polar vortex center was weaker than normal. There were four waves around the earth in middle-high latitudes. The position and strength of East Asia trough and south branch were close to normal annual means. The area and strength of subtropical high in the Northern Hemisphere were stronger than annual means and the northern boundary of Northwestern Pacific subtropical high maintained near 20° N. Moreover, shortwave trough in low latitudes was active than usual. In April, the monthly mean temperature of China is 12.6℃, 1.6℃ higher than usual, being the second highest value in record for the same period. The mean precipitation of China is 62.2 mm in April, 39.1% higher than usual. There were three cold air events over the country, and four sand-dust events in the north of China in April. Rainfalls were seen frequently in the south of China, and 10 heavy rain processes occurred during the month. In addition, several severe convective weather events such as short-time severe precipitation, thunderstorm and gales in Jiangnan Region and Huanan Region of China.

Key words: atmospheric circulation, cold air, sand-dust event, torrential rain, severe convection

1 天气概况

1.1 降水

2016 年 4 月国家气候中心气候系统监测公报

(国家气候中心, 2016) 显示全国平均降水量为 62.2 mm, 较常年同期 (44.7 mm) 偏多 39.1%。从图 1 全国降水量分布来看, 新疆伊犁河谷、吉林东部、西南地区大部、江汉、江淮西部、江南、华南等地月累计降水量在 50 mm 以上, 其中, 云南西部、西南地区东部、江南大部、华南大部等地月累计降水量超

^{*} 中国气象局预报预测核心业务发展专项(CMAHX20160301)资助

2016 年 5 月 19 日收稿; 2016 年 6 月 6 日收修定稿

第一作者: 陶亦为, 主要从事短期天气技术研究. Email: taoyw@cma.gov.cn

过 100 mm, 华南东部、江南大部月累计降水超过 200 mm, 广东惠来月累计降水达 651.3 mm, 为本月全国月累计降水量最大的站; 新疆南疆盆地、西藏中部、西北地区北部、内蒙古中东部、华北东部和北部、黑龙江西南部和吉林西部月累计降水都在 10 mm 以下; 全国其他区域月累计降水均在 10~50 mm。

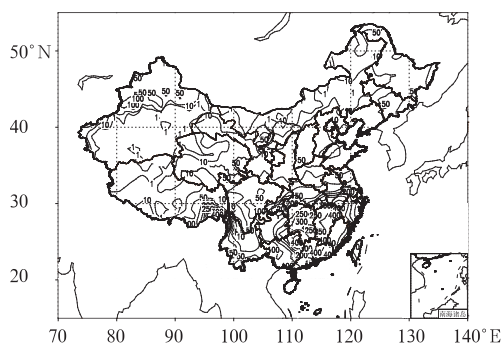


图 1 2016 年 4 月全国降水量分布(单位:mm)
Fig. 1 Distribution of precipitation over China in April 2016 (unit: mm)

从 4 月全国降水量距平百分率来看(图 2), 与常年相比淮河以南大部、新疆北部、甘肃北部、西藏东部、青海大部、黑龙江东部、吉林中东部、山西等地降水量偏多 5 成至 1 倍, 部分地区偏多 2 倍以上; 新疆中南部、西藏西部、内蒙古大部、河套地区、黑龙江中西部、吉林西部、辽宁大部等地降水量偏少 2~8 成, 部分地区偏少 8 成以上。

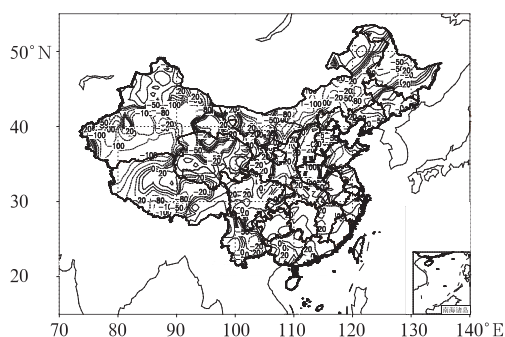


图 2 2016 年 4 月全国降水量距平百分率分布(单位:%)
Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage over China in April 2016 (unit:%)

1.2 气温

2016 年 4 月, 全国平均气温 12.6℃, 较常年同期(11.0℃)偏高 1.6℃, 为历史同期第二高值, 仅次于 1998 年(13.0℃)。从空间分布来看(图 3), 新疆

大部、西藏西部、内蒙古中西部、西北地区大部、华北、东北地区南部、黄淮、江汉、江淮、江南、华南等地平均气温偏高 1~2℃, 其中, 新疆大部、西北地区东部、内蒙古中西部、华北大部、黄淮、江汉大部、江苏等地平均气温偏高 2~4℃ 以上; 内蒙古东北部、黑龙江北部等地平均气温偏低 1~0℃。

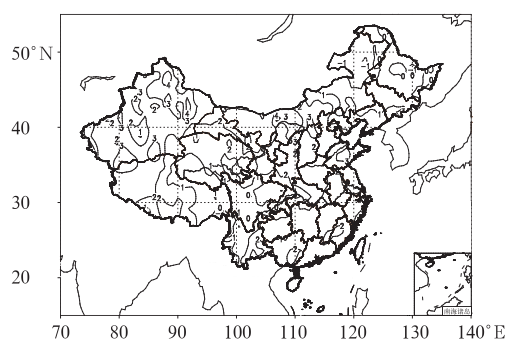


图 3 2016 年 4 月全国平均气温距平分布(单位:℃)
Fig. 3 Distribution of mean temperature anomaly over China in April 2016 (unit:℃)

2 环流特征与演变

图 4 为 2016 年 4 月北半球 500 hPa 平均位势高度及距平图, 从图可见该月环流形势有以下主要特点。

2.1 极涡呈偶极型分布, 强度偏弱

北半球极涡呈偶极型分布, 极涡主体位于 80°N 以北, 分布在喀拉海至格林兰岛一带, 中心强度为 524 dagpm, 较常年明显偏弱, 对应的高度距平为 6~8 dagpm; 另一个分裂的极涡中心位于阿留申群岛附近, 中心强度为 528 dagpm。

2.2 中高纬环流呈 4 波型分布, 东亚大槽接近于常年

2016 年 4 月, 从 500 hPa 月平均位势高度场上来看(图 4a), 北半球中高纬环流呈现 4 波型分布, 长波槽分别位于欧洲西部、亚洲东部、太平洋东部和北美东部, 其中亚洲中高纬为一槽一脊形式, 脊区位于乌拉尔山附近, 东亚大槽位于 130°E 附近, 强度接近于常年。从 500 hPa 月平均位势高度距平场来看(图 4b), 北半球中高纬西伯利亚地区、格陵兰岛和北美西北部均被高于 4 dagpm 的高度距平控制, 其中, 位于新地岛和格陵兰岛附近的高度距平中心达

12 dagpm。欧洲北部、北美东北部和阿留申群岛附近被高于-4 dagpm 高度距平所控制,其中位于阿留申群岛附近的高度距平中心达-12 dagpm。

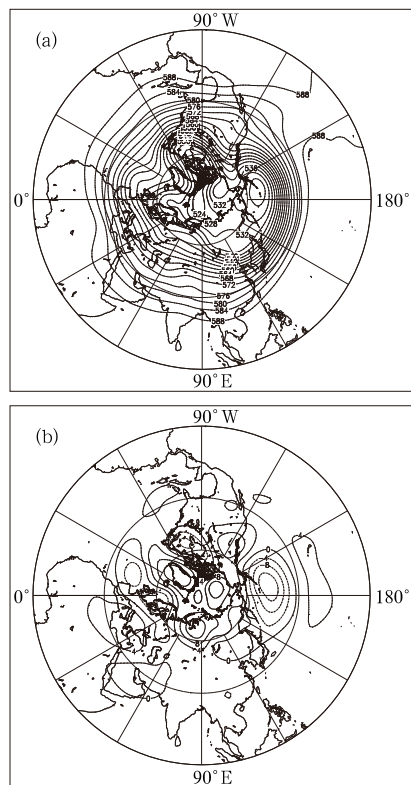


图 4 2016 年 4 月北半球 500 hPa 平均高度(a)和距平(b)(单位: dagpm)

Fig. 4 Monthly mean geopotential height (a) and anomalies (b) at 500 hPa in the Northern Hemisphere in April 2016 (unit: dagpm)

2.3 副热带高压偏强,南支槽强度接近于常年

2016 年 4 月北半球中低纬南支槽平均位置在 95°E 附近,强度接近于常年。副热带高压(以下简称副高)呈带状分布,面积偏大,几乎环绕整个北半球副热带地区,强度偏强,西太副高北界维持在 20°N 附近。

2.4 环流演变与我国天气

图 5 为 4 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 旬平均位势高度场。4 月上旬(图 5a),欧亚大陆中高纬平均环流为“两槽两脊”型,中高纬地区欧洲东部和泰梅尔半岛至我国新疆一带分别受高压脊控制,乌拉尔山至里海和东西伯利亚至我国东北地区分别受低值系统控制,我国北方地区为平均高压脊,冷空气

势力弱且影响偏东,全国大部气温偏高 1~2℃ 以上;青藏高原东部为平均低槽区,低纬度副高呈带状分布,西太副高北界在 20°N 附近。从逐日环流演变图来看(图略),高原槽频繁东移,副高西侧的西南暖湿气流稳定维持,冷暖空气在长江中下游至西南地区东部交汇,低层多低涡切变线活动,带来 3 次大范围降水天气过程,江淮、江南、贵州等地降水量与常年同期相比偏多 2~5 成,部分地区偏多 1 倍以上。

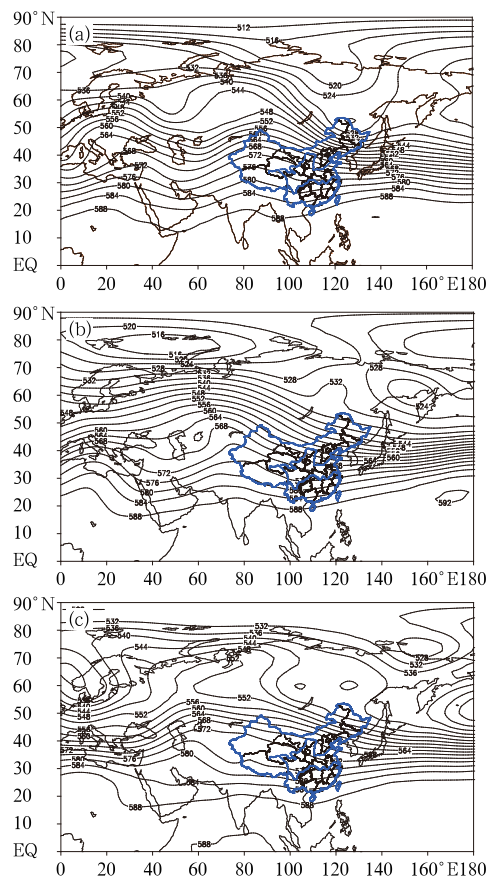


图 5 2016 年 4 月上旬(a)、中旬(b)、下旬(c)的 500 hPa 平均位势高度(单位: dagpm)

Fig. 5 500 hPa mean geopotential heights for the first (a), middle (b) and last (c) dekads of April 2016

4 月中旬(图 5b),欧亚大陆中高纬平均环流转为“两槽一脊”型,中高纬地区从乌拉尔山至巴尔喀什湖为广阔的脊区,欧洲北部和鄂霍次克海附近分别受低值系统控制;低纬度地区气流较为平直,南支槽平均位置在 100°E 附近,副高仍呈带状分布,北界维持在 20°N 附近,有利于南方地区出现降水过程。从逐日环流演变来看(图略),受西风槽、高原槽和南

支槽的共同影响,14—16 日,自西北地区东部、西南地区东部及其以东大部分地区先后出现降水;这次过程还伴有地面气旋东移和发展,我国东部地区出现大风天气,内蒙古中部和吉林西部等地出现扬沙。

4 月下旬(图 5c),欧亚大陆中高纬环流形势仍为“两槽一脊”型,中高纬喀拉海至里海为广阔的脊区,乌拉尔山附近形成阻塞高压形势,脊前至贝加尔湖地区存在一个横槽;南支槽东移至中南半岛东侧,但副高有所南落、强度较上、中旬减弱,我国南方地区低层偏南风减小(图略),因此,下旬降水量较常年同期略偏多,但较上、中旬则明显减小。

3 冷空气和沙尘活动

3.1 冷空气过程

4 月有 3 次主要冷空气过程影响我国(表 1)。其中,3 月 31 日至 4 月 4 日的冷空气过程天气形势为低槽东移型,我国东部大部地区都先后出现降温,并伴有 4~6 级偏北风,阵风 7~8 级(胡宁等, 2016);内蒙古中西部、辽宁西部、吉林西部、新疆南疆盆地、华北中北部等地出现扬沙。4 月 13—17 日的冷空气过程天气形势仍为低槽东移型,我国东部

大部地区先后出现降温,部分地区并伴有 4~6 级偏北风,阵风 7~8 级;内蒙古中部、吉林西部等地出现扬沙天气。4 月 30 日至 5 月 3 日的冷空气过程天气形势为较弱的横槽转竖型,我国淮河以北大部地区先后出现降温,部分地区并伴有 4~6 级偏北风,阵风 7~8 级;内蒙古中西部、新疆南疆盆地、青海、甘肃中东部、宁夏、陕西中北部等地出现扬沙,局地出现沙尘暴。

3.2 沙尘过程

4 月,受地面冷锋和蒙古气旋影响北方地区共出现 4 次沙尘天气过程(表 2),沙尘天气过程次数接近于 2006—2015 年同期平均值 3.9 次,前 3 次沙尘天气过程的强度均不强,过程类型均为扬沙。4 月 30 日至 5 月 1 日过程较强,在新疆南疆盆地西部和中部、青海塔里木盆地西部和东部等地的部分地区出现沙尘暴,其中,新疆莎车、塔中、库车、且末、若羌,青海冷湖、都兰出现强沙尘暴。

3.3 3 月 31 日至 4 月 4 日北方冷空气过程分析

3 月 31 日至 4 月 4 日,受地面气旋和冷锋影响,我国内蒙古、东北、华北、西北地区东部、黄淮、江汉、江淮、江南等地出现 4~8℃降温,局部地区降温

表 1 2016 年 4 月主要冷空气天气过程
Table 1 Major cold air events in April 2016

时段	冷空气强度	影响区域	过程概述
3 月 31 日至 4 月 4 日	较强冷空气	我国东部大部地区	内蒙古、西北地区东部、东北、华北、黄淮、江汉、江淮、江南等地出现 4~8℃降温,部分地区降温 10~16℃,部分地区并伴有 4~6 级偏北风,阵风 7~8 级;渤海、渤海海峡出现了 7~8 级大风
4 月 13—17 日	较强冷空气	我国东部大部地区	新疆北部、西北地区东部、东北、华北、黄淮、江汉、江淮、江南等地出现 4~6℃降温,部分地区降温 8~10℃,部分地区并伴有 4~6 级偏北风,阵风 7~8 级;渤海、渤海海峡、黄海大部海域、东海北部海域出现了 7~8 级、阵风 9~10 级的大风
4 月 30 日至 5 月 3 日	较强冷空气	我国淮河以北大部地区	新疆北部、内蒙古、西北地区中东部、华北、东北、黄淮等地气温先后下降 4~8℃,部分地区降温 10~14℃,并伴有 4~6 级偏北风,阵风 7~8 级;渤海、渤海海峡,黄海大部海域,东海大部海域出现 8~9 级、阵风 10 级的大风

表 2 2016 年 4 月主要沙尘天气过程
Table 2 Major sand-dust events in April 2016

时段	过程类型	过程类型	影响区域
3 月 31 日至 4 月 1 日	地面冷锋、蒙古气旋	扬沙	内蒙古、黑龙江西南部、吉林西部、新疆南疆盆地、华北中北部等地出现扬沙,内蒙古中部局地出现沙尘暴
4 月 15 日	地面冷锋、蒙古气旋	扬沙	内蒙古中部、吉林西部等地出现扬沙天气
4 月 21—22 日	地面冷锋、蒙古气旋	扬沙	内蒙古中部、吉林西部出现扬沙,辽宁南部、北京东北部等地出现浮尘
4 月 30 日至 5 月 1 日	地面冷锋、蒙古气旋	沙尘暴	内蒙古中西部、新疆南疆盆地、青海、甘肃中东部、宁夏、陕西中北部等地出现扬沙,局地沙尘暴;新疆莎车、塔中、库车、且末、若羌,青海冷湖、都兰出现强沙尘暴

达 $10\sim 16^{\circ}\text{C}$, 并伴有 4~6 级偏北风, 阵风 7~8 级; 新疆南疆盆地、内蒙古、华北中北部、黑龙江西南部、吉林西部等地出现扬沙, 内蒙古中部局地出现沙尘暴; 内蒙古东北部、东北地区西北部等地出现了降雪天气, 局部出现大到暴雪。

冷空气过程初期(图 6a), 欧亚中高纬度呈“两槽一脊”型, 乌拉尔山至西西伯利亚平原为阻高控制, 脊线呈西北—东南走向, 两槽分别位于欧洲大陆、中西伯利亚高原及其以东大部地区(以下简称为东部槽区)。东部槽区低涡中心位于中西伯利亚高原中部地区, 对应有一 40°C 的冷中心; 在低涡中心前部, 地面有气旋在贝加尔湖以东地区发展, 在蒙古国中南部地区造成大风和沙尘天气。东部槽区低涡中心向东北方向移动, 其后部有短波槽补充南下, 槽后持续伴有冷平流, 因此短波槽在东移南下过程中发展加强; 槽后乌山阻高东移过程中与下游高压脊合并增强, 因此环流趋向度明显加大, 强盛的西北气流引导冷空气自蒙古国东部南下影响我国。高空槽东移至东北地区北部时, 强度继续加强, 切断出中心强度达 520 dagpm 的低涡。与高空槽演变趋势一致, 地面气旋中心分裂为两个, 其中一个随高空冷涡中心向东北方向移动, 另一个自蒙古国东部移入我国

内蒙古中部, 并继续东移至东北地区, 低压中心由 997.5 hPa 增强至 992.5 hPa。气旋后部地面冷高压强度达 1032.5 hPa, 呈西北—东南走向, 引导地面冷空气自蒙古国南下, 4 月 3 日 20 时, 冷空气前锋到达江南地区(图 6b)。这次过程中, 内蒙古中部、东北、西北地区东部、华北、黄淮等地先后出现 4~6 级风, 部分地区阵风达 7~8 级。由于冷空气到来之前地面升温显著, 因此冷空气影响过后, 内蒙古中东部、西北地区东部、华北北部、东北等地气温降幅高达 $6\sim 10^{\circ}\text{C}$, 西北地区东部、内蒙古东部、东北地区中南部局部地区降温达 $12\sim 16^{\circ}\text{C}$ 。

在冷高压前部, 江淮、江汉、江南等地受地面槽区和对流层中低层低涡切变线等系统共同影响, 4 月 2—3 日自北向南出现了中到大雨, 局部暴雨。

4 主要降水过程

4.1 概况

4 月, 我国出现 10 次区域性暴雨天气过程。表 3 给出了降水过程的起始时间、主要影响系统和主要落区。4 月我国降水天气过程多, 强降水过程分布呈现南多北少, 过程次数较 2010—2015 年 6 年同期平均 4.5 次明显偏多(樊利强, 2010; 张亚妮, 2011; 盛杰, 2012; 张小雯等, 2013; 樊利强等, 2014; ; 周康辉等, 2015), 尤其是南方区域性暴雨和强对流频发。月内全国共有 333 站次出现暴雨, 其中江淮南部、江汉南部、江南及华南大部累计降水量有 100~250 mm, 安徽南部、湖北东南部、浙江西部、福建大部、江西、湖南大部、广东北部、广西北部等地累计降水量超过 250 mm。

4.2 4 月 12—13 日江南、华南强对流天气过程

4 月 12—13 日, 受偏南暖湿气流和东移高原槽影响, 贵州东南部、广西北部、广东大部出现短时强降水和雷雨大风、冰雹等强对流天气, 其中, 广东浦江区出现了 $39.9\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 大风; 广西环江县小时降雨量达 67 mm; 广东河池市局地出现直径 4 cm 冰雹(图 7)。

4 月 11 日过程前期北半球中高纬 500 hPa 呈现“两槽一脊”形势, 在巴尔喀什湖西部存在低值中心, 华北、东北地区受高压脊控制, 东亚大槽位于我国东部。中低纬地区 500 hPa 有高原槽东移, 副热带高压较常年偏强, 南支槽较常年偏深。12 日 08

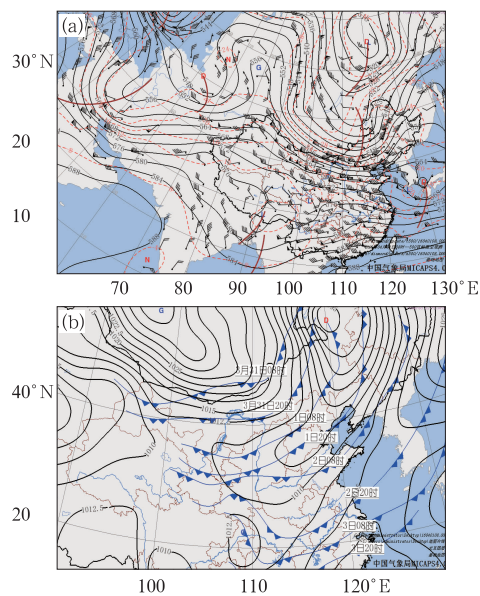


图 6 4 月 1 日 08 时 500 hPa 环流形势(a),
4 月 1 日 08 时海平面气压和 3 月 31 日至
4 月 3 日地面冷锋演变图(b)

Fig. 6 500 hPa circulation at 08:00 BT 1 April (a),
distribution of sea-level pressure at 08:00 BT 1 April
and the evolution of surface cold front from
08:00 BT 31 March to 20:00 BT 3 April (b)

表 3 2016 年 4 月主要降水过程

Table 3 Major precipitation processes in April 2016

降水时段	主要影响系统	影响区域
2—4 日	南支槽、低层切变线、西风槽、冷锋	湖北东南部、安徽南部、江西中部、湖南南部、广西东北部、广东中部等地出现暴雨,其中安徽南部局地出现大暴雨
5—7 日	南支槽、中低层切变线、低空急流、冷锋	江汉南部、安徽南部、江西北部、湖南南部、江西中部、贵州东部、广西东北部等地出现暴雨,其中安徽南部、湖北南部出现大暴雨
9—10 日	高原槽、中低层切变线、低空急流、冷锋	湖南中南部、江西中南部、福建北部、广西东北部、广东北部和东南部沿海地区等地出现暴雨,其中广西东北部、广东东南部局地出现大暴雨
12—13 日	中低层切变线、低空急流、短波槽	江西东北部、湖南南部、广西东北部、广东大部、福建南部等地出现暴雨,其中广西东北部、广东中部局地出现大暴雨
14—15 日	中低层切变线、低空急流、西风槽	安徽南部、江西南部、广东东部等地出现暴雨,其中广东东部局地出现大暴雨
17 日	南支槽、高原槽、中低层切变线、低空急流、冷锋	江西南部、广西东北部、广东北部、福建中南部等地出现暴雨,其中江西南部、福建东部局地出现大暴雨
19—21 日	高原槽、南支槽、中低层切变线、冷锋	湖南东北部、湖北东南部、江西北部、安徽南部、浙江西北部和东部、广西东部、广西北部等地出现暴雨,其中安徽南部出现大暴雨
23—24 日	短波槽、中低层切变线、低空急流、冷锋	广东东南部、福建中南部出现暴雨,其中广东东南部局地出现大暴雨
25—26 日	高原槽、中低层切变线、低空急流	湖南中部、江西南部、福建中部、广东中部等地出现暴雨,其中广东中部局地出现大暴雨
30 日	高空槽后部冷空气、中低层切变线	江西南部、广东北部、福建南部出现暴雨,其中广东东北部局地出现大暴雨

时(图 8a),高原槽东移至华南西部,槽前低空西南急流建立,北方冷空气自四川盆地扩散南下,低层在西南地区东部形成低涡。夜间,随着高空槽的东移,低涡中心东移至湖南南部,江南南部至华南建立明显的低涡切变线形势。华南中部低空急流增强至 $16\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$,整层可降水量达 45 mm ,500 hPa 上有干区和明显的冷平流,形成“上干冷下暖湿”的不稳定层结。从图 8b 可以看到,在广西最有利抬升指数(BLI)在达 -8 K 以下,有利于出现短时强降水、雷暴大风等强对流天气;同时,对流层中低层风向由东南风逐渐转为西南风,存在一定的风切变,有利于对流的组织化发展;在垂直风切变较大的区域,下沉对流有效位能(DCAPE)达 $1000\text{ J}\cdot\text{Kg}^{-1}$,有利于出

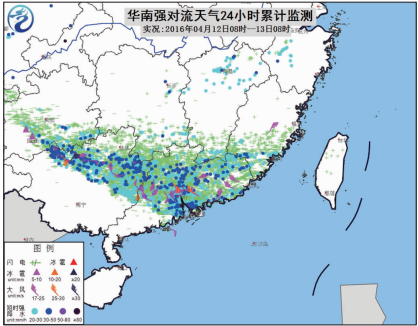


图 7 2016 年 4 月 12 日 08 时至 13 日 08 时强对流天气实况
Fig. 7 Severe convective weather observation from 08:00 BT 12 to 08:00 BT 13 April 2016

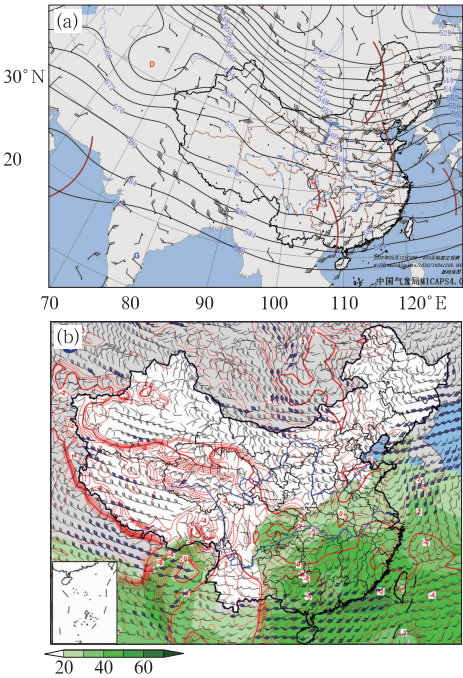


图 8 2016 年 4 月 12 日(a)08 时 500 hPa 环流形势和 850 hPa 风场,(b) 20 时可降水量(阴影)、BLI(红线)和 850 hPa 风场综合图
Fig. 8 (a) 500 hPa circulation and 850 hPa wind at 08:00 BT 12 April 2016, (b) PW (shadow), BLI (red line) and 850 hPa wind at 20:00 BT 12 April 2016

现雷暴大风。
从雷达图演变图上可以看到(图略),12—13 日

存在两个回波过程,在 12 日 08:00 在广西北部有回波生成并向东南方向移动发展,在中午前后进入广东境内,并沿西北东南路径影响广东全境,回波中心最大强度在 45 dBz 以上,在 19:40 左右逐步东移入海,此时在贵州南部又有新的回波生成,于 22:00 左右进入广西北部;13 日 00—02 时左右在广东北部逐渐形成一条东西向的 MCS;02—04 时在广西境内的回波东移进入广东并与广东北部的 MCS 相连,形成一条明显的飑线型弓状回波;04—07 时弓状回波逐步发展到鼎盛,中心回波强度超过 55 dBz,从西向东横扫整个珠三角地区,给珠三角地区带来雷雨、地面大风等天气,其中广州浦江区出现 $39.9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 大风;07—09 时飑线型弓状回波结构开始断裂,飑线进入衰减阶段。随着高原槽东移入海,850 hPa 急流逐渐减弱,中低层切变线减弱,这次强对流天气过程趋于结束。

参考文献

- 樊利强. 2010. 2010 年 4 月大气环流和天气分析. 气象, 36(7): 174-179.
- 樊利强, 张涛, 孙瑾. 2014. 2014 年 4 月大气环流和天气分析. 气象, 40(7): 898-904.
- 国家气候中心. 2016. 2016 年 4 月中国气候影响评价.
- 胡宁, 孙军. 2016. 2016 年 3 月大气环流和天气分析. 气象, 42(6): 770-776.
- 盛杰. 2012. 2012 年 4 月大气环流和天气分析. 气象, 38(7): 890-896.
- 张小雯, 孙军. 2013. 2013 年 4 月大气环流和天气分析. 气象, 39(7): 938-944.
- 张亚妮. 2011. 2011 年 4 月大气环流和天气分析. 气象, 37(7): 906-912.
- 周康辉, 方翀. 2015. 2015 年 4 月大气环流和天气分析. 气象, 41(7): 915-920.

新书架

《清实录》

中国科学院地理科学与资源研究所历史气候

资料整编委员会—《清实录》编选组 编

该书从气候变化影响与适应的视角,按全球变化及人类适应的理论,以编年体的形式,对《清实录》中规模宏大的气候影响相关信息进行深度筛选和加工,主要内容包括上溯 16 世纪末努尔哈赤之崛起建国,下迄 1911 年溥仪之黯然逊位,共 300 余年间与天象、气候有关的直接记述,以及与天象、气候相关的农事、水利、仪礼、政事等。《清实录》是有关清朝自然和社会环境史最系统、最全面的一部档案。中国科学院地理科学与资源研究所历史气候变化研究团队,业承竺可桢先生,就历史时期气候变化及其影响发表过多篇论文和专著。此次联合学界前辈牟重行先生,前后历时 5 年之久,力图以为全球变化及人类适应研究提供科学资料为主要目的,按全球变化及人类适应的理论,以编年体形式展开,对《清实录》各朝代中规模宏大的气候变化影响史料进行了较全面的整理和摘录,并对其中的天象、气候以及与此相关的农事、水利、仪礼、政事等进行深度的筛选和加工。此外,在编排史料的同时,还附注了一些重大气候事件的研究进展以及对清代温度、旱涝时空变化的认识,这在一定程度上提高了史料的可读性。该书的出版,有利于系统、全面地理解人类与自然的关系,对于揭示百年尺度的地球系统运行规律、气候变化与人类活动的相互影响、预测未来数十年乃至数百

年全球与区域气候环境变化具有重大意义。尤其是清代气候变化(特别是其间的相对暖期)影响的利弊和人类适应气候变化的机理、方式与举措,有利于更有针对性地制定我国减缓与适应未来气候变化的策略和措施,对当前我国应对气候变化具有一定的参考意义。

该书的面世,为清代气候变化及其影响的研究提供了一系列高信度的基础史料和基本线索,对于深入认识小冰期及其向现代暖期过渡的气候特征、条件和影响,具有重要的科学价值,能够进一步彰显我国史料研究在国际学术界的地位和独特性。

16 开 定价: 398.00 元

预报检验——大气科学从业者指南(第二版)

Ian T Jolliffe, David B Stephenson 编著 李应林 等 译

该书阐述了预报检验的基本理论,分类说明了各种天气预报和气候预测产品的主要检验方法,包括近几年来在空间场、集合预报、极端事件和预警检验等方面发展起来的新技术,展望了该领域未来的发展及新方法的应用前景。该书内容全面,数理概念明晰,并配有样例讲解,可操作性强,是目前为止国内外预报检验领域内容较全面、技术较先进的一本书。该书可供高等院校大气相关专业的高年级本科生、研究生使用,也可作为相关科研人员和业务工作者的参考书。

16 开 定价: 80.00 元