

司东,袁媛,崔童,等. 2014. 2013 年海洋和大气环流异常及对中国气候的影响. 气象, 40(4):494-501.

2013 年海洋和大气环流异常及对中国气候的影响^{*1}

司 东^{1,2} 袁 媛¹ 崔 童¹ 孙 冷¹ 王东阡¹
柳艳菊¹ 郭艳君¹ 王遵娅¹

1 中国气象局气候研究开放实验室, 北京 100081

2 南京信息工程大学气象灾害预报预警与评估协同创新中心, 南京 210044

提 要: 本文对 2013 年海洋和大气环流异常特征进行分析, 讨论这些异常特征对中国气温和降水的主要影响。结果表明: 2012/2013 年冬季, 北极涛动持续维持负位相, 500 hPa 位势高度场上, 欧亚大陆中高纬环流呈“两槽一脊”的环流形势, 乌拉尔山的高压脊持续偏强, 而东亚槽也异常偏强, 导致全国平均气温较常年同期偏低。季内, 西伯利亚高压强度变化显著, 与之相对应, 我国气温季内阶段性变化大, 前冬冷、后冬暖。进一步研究表明, 前秋北极海冰的大幅偏少是造成东亚冬季风偏强的主要原因。2013 年冬季至夏季, 赤道中东太平洋海温异常偏低而海洋性大陆至西太平洋海温异常偏高, 受此影响, 夏季西太平洋副热带高压位置明显偏北, 导致我国北方夏季多雨。与此同时, 受西太平洋副热带高压下沉气流的控制, 我国南方大部高温持续。2013 年南海夏季风爆发偏早两候, 结束偏晚 4 候, 强度偏弱。

关键词: 海温, 大气环流, 气候异常

中图分类号: P461

文献标志码: A

doi: 10.7519/j.issn.1000-0526.2014.04.012

Anomalies of Ocean and Atmospheric Circulation in 2013 and Their Impacts on Climate in China

SI Dong^{1,2} YUAN Yuan¹ CUI Tong¹ SUN Leng¹ WANG Dongqian¹
LIU Yanju¹ GUO Yanjun¹ WANG Zunya¹

1 Laboratory for Climate Studies, China Meteorological Administration, Beijing 100081

2 Collaborative Innovation Centre on Forecast and Evaluation of Meteorological Disasters,
Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing 210044

Abstract: Anomalies of oceanic and atmospheric circulations are analyzed and their impacts on temperature and precipitation anomalies of 2013 in China are discussed. The results show that the Arctic Oscillation (AO) experienced negative phase during the 2012/2013 winter. At 500 hPa, a “two troughs and one ridge” anomalous geopotential height pattern dominated the mid-high latitudes in Eurasia, leading to an enhanced ridge and trough over Urals and East Asia, respectively, and further leading to be colder than normal situation over China. While the Siberian high exhibited strong intra-seasonal variations, the temperature over China had two-stage variations last winter, warmer in the early winter and colder in the late winter. Further research indicates that the reduced Arctic sea ice extent in the last autumn was responsible for the stronger East Asian winter monsoon. During the period from winter to summer 2013, the anomalous low sea surface temperature (SST) was observed in the tropical central and eastern Pacific, while abnormal high SST in tropical western Pacific and oceanic continent. As a response of atmospheric circulation to the

* 国家重点基础研究发展(973)计划(2013CB430202 和 2012CB955203)及中国气象局气候研究开放实验室 2012/2013 年度开放青年基金资助项目共同资助

2014 年 1 月 21 日收稿; 2014 年 2 月 23 日收修定稿

第一作者: 司东, 主要从事气候诊断研究. Email: sidong@cma.gov.cn

anomalous tropical oceanic condition, the western Pacific subtropical high extended further north, leading to more precipitation over the northern part of China during the summer. Meanwhile, the northward extending of the western Pacific subtropical high dominated most southern part of China, causing higher temperature and less precipitation than normal in the region in summer. In 2013, onset of South China Sea summer monsoon was 2 pentads earlier than normal and the ending was 4 pentads later than normal, and the intensity was weaker than normal.

Key words: sea surface temperature, general circulation, climatic anomaly

引 言

在全球变暖背景下,极端天气、气候事件频繁发生,对重大天气、气候事件的成因分析已经成为气候业务服务的重要内容之一(李清泉等,2013)。了解和掌握气候系统关键异常信号及其气候影响机理,分析气候异常的成因,对正在发生或刚发生过的气候异常事件及时进行诊断分析(高辉等,2008;张培群等,2009;艾婉秀等,2010;贾小龙等,2011;王朋岭等,2012;王遵娅等,2013a),有利于加深对气候异常形成机制或机理的认识,同时为气候预测提供参考。

2013 年,我国极端天气气候事件较前一年少,但局地气象灾害较重。2013 年,降水总体偏多,但时空分布不均,前少后多、北多南少;气温总体偏高,但东北偏低。全国平均降水量 653.6 mm,较常年偏多 4%,比 2012 年略偏少;冬季降水偏少,春、夏、秋三季偏多。全国平均气温较常年偏高 0.7℃,为 1961 年以来第四暖年,较 2012 年偏高 0.8℃;冬季气温偏低,春、夏、秋三季偏高。2013 年汛期,我国主要多雨带位置偏北。华南前汛期开始早、结束晚、雨量多,长江中下游入梅晚、出梅早、雨量少;华北雨季早、雨量偏多;华西秋雨开始早、结束晚、雨量多;西南雨季开始早、结束晚、雨量少。从区域情况看,东北、华北、西北、华南降水偏多,其中东北偏多 22%、华北偏多 14%,长江中下游和西南偏少。

本文将主要从海温异常和大气环流异常两方面来分析产生我国 2013 年气候异常的原因,揭示其可能的成因机制。

1 资 料

本文主要使用了国家气候中心的“气候系统监测—诊断—预测—评估系统”提供的资料和产品及 1961—2013 年 NCEP/NCAR 的 $2.5^{\circ}\times 2.5^{\circ}$ 水平分

辨率的逐日高度场、温度场、风场和比湿场等再分析资料。中国地区的气温、降水资料来源于中国气象局国家气象信息中心整编的中国地区台站观测气候数据集。本文使用的各要素的气候平均值为 1981—2010 年平均值。

2 海温异常及其影响

2.1 赤道太平洋海温

2013 年,赤道中东太平洋大部海温呈弱冷水状态。

2013 年 1—3 月,赤道中东太平洋大部海温维持前期的弱冷水状态,并呈现出逐渐减弱的趋势;4 月起,赤道中东太平洋冷海温再次发展,5—7 月发展到最强,Niño Z 指数(李晓燕等,2000)在 7 月达到 -0.5°C ,但冷海温向西扩展的范围并不大,低于 -0.5°C 的冷水区域一直维持在赤道中东太平洋东部(150°W 以东);9—12 月,冷海温明显减弱。在赤道中东太平洋冷水波动的过程中,赤道西太平洋海温一直维持较明显的偏暖状态(图 1)。年内,尽管

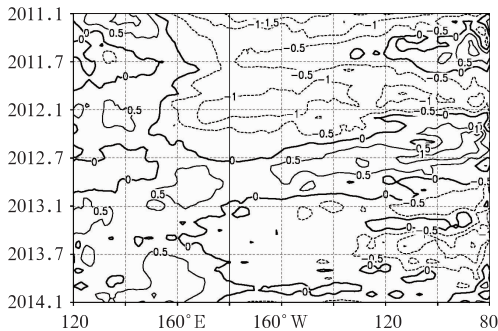


图 1 赤道太平洋($5^{\circ}\text{S}\sim 5^{\circ}\text{N}$)海表温度距平时间-经度剖面(单位: $^{\circ}\text{C}$)

Fig. 1 Time-longitude section of monthly mean equatorial ($5^{\circ}\text{S}\sim 5^{\circ}\text{N}$) sea surface temperature anomalies of Pacific Ocean (unit: $^{\circ}\text{C}$)

赤道中东太平洋的冷水状态没有发展成一次 La Niña 事件,但大气仍较明显地表现出了对冷水波动的响应。主要表现在夏季西太平洋副热带高压(简称西太副高)位置偏北,导致夏季我国南方大部分地区持续受异常下沉运动控制,对流活动受到抑制,降水偏少,高温持续发展。相反,受西太副高偏北影响,我国东北、华北夏季降水异常偏多。

2.2 印度洋海温

2013 年 5—8 月,热带印度洋呈现出中东部暖而西部正常的异常海温分布[印度洋偶极子(IOD)负位相]。定义热带印度洋海温偶极子指数为热带西印度洋($10^{\circ}\text{S}\sim 10^{\circ}\text{N}$ 、 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}\text{E}$)的海温距平与热带东南印度洋($10^{\circ}\text{S}\sim 0^{\circ}$ 、 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}\text{E}$)的海温距平差(Saji et al, 1999; Webster et al, 1999)。可以发现,5 月的偶极子指数已超过 -0.5 ,而 8 月的偶极子指数也在 -0.5 以下(图 2)。

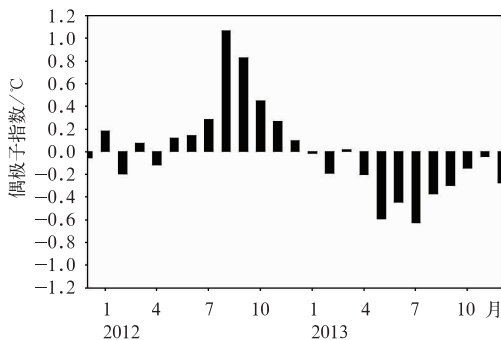


图 2 热带印度洋偶极子指数逐月变化
Fig. 2 Monthly variation of tropical Indian Ocean dipole (IOD) index

3 北半球大气环流异常及其影响

3.1 2011/2012 年冬季

2012/2013 年冬季,全国平均气温为 -3.7°C ,较常年同期(-3.4°C)偏低 0.3°C (王东阡等, 2013)。与常年同期相比,东北大部、内蒙古东部、华北大部、华东大部、华中大部、新疆北部和中部、西藏西部部分地区气温偏低,其中东北大部、内蒙古东部、华北东北部、新疆北部和西藏西部局部地区偏低 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$,局部偏低 4°C 以上。

2012/2013 年冬季,北极涛动(AO)指数持续维持负位相,有利于极地的冷空气向南侵袭影响我国。

500 hPa 位势高度场上,欧亚大陆中高纬环流呈“两槽一脊”的环流形势,乌拉尔山的高压脊持续偏强,而东亚槽也异常偏强,有利于冷空气沿高空槽南下影响我国(图 3)。Wu 等(2013)研究发现,该异常环流型与冬季极端天气型的盛行模态非常相似,有利于我国冬季极端低温天气的出现。而该异常环流型的出现与前期秋季北极海冰异常偏少也存在密切联系。Wu 等(2011)研究发现,前期海冰偏少有利于欧亚大陆北部地区出现异常阻塞环流异常,导致西伯利亚高压阶段性加强,进而导致我国出现极端阶段性低温。观测显示,自 2012 年夏季开始,北极海冰覆盖范围持续异常偏小,偏小幅度超过气候态两倍标准差,这一状况一直持续到 2012/2013 年冬季;其中 8 月中旬至 10 月中旬,海冰覆盖面积持续低于自有观测资料以来年海冰覆盖面积的最小纪录——2007 年同期海冰覆盖面积(图略)。而从海冰范围距平分布来看(图 4),秋季北极大部分地区海冰范围较常年明显偏少,巴伦支海北部、喀拉海、拉普捷夫海、楚科奇海、波弗特海和巴芬湾等海域海冰范围较常年同期偏低 $20\%\sim 60\%$,其中喀拉海北部和波弗特海偏低 60% 以上。因此,前期秋季北极海冰的减少有利于欧亚地区高纬的冷空气南下影响我国,导致冬季我国东北、内蒙古东部、华北、华东等地大范围低温的出现。

季内,我国气温变化呈现前冬冷,后冬暖的阶段性变化特征。前冬是过去 27 年中我国经历的最冷的冬季,东北、华北地区气温均创近 40 年新低;而到后冬又迅速转暖,全国除东北和内蒙古东部偏冷外,其余大部地区气温以偏暖为主。季内,西伯利亚高压强度变化显著,前冬西伯利亚高压偏强,后冬西伯利亚高压偏弱(图 5),这可能是导致我国冬季前冬冷、后冬暖的主要原因。

3.2 春季

2013 年春季,全国平均气温较常年同期偏高 1.0°C ,平均降水量较常年同期偏多 8.3% ,但气温和降水空间分布不均,东北气温持续偏低,华北出现区域性气象干旱。

从图 6a 中可以看到,春季我国大部尤其是西北至华北一带受异常高压脊的控制,盛行下沉气流,不利于降水的产生但有利于气温偏高。图 6b 还显示,在我国西北至华北一带,为水汽的弱辐散区,表明水汽条件不利于这一地区降水的出现,加之气温持续

偏高,使得气象干旱发展。值得注意的是,自冬季以来 AO 持续负位相,尤其在 2013 年 3 月负位相显著加强。这在中高层异常环流场上表现为欧亚中高纬

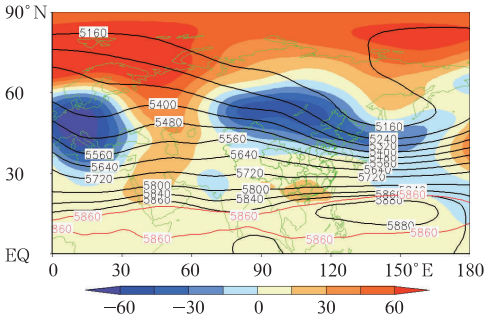


图 3 2012 年 12 月至 2013 年 2 月 500 hPa 平均位势高度(等值线)和距平场(阴影)分布(单位:gpm)

Fig. 3 500 hPa mean geopotential height (contour) and anomalies (shaded areas) from December 2012 to February 2013 (unit: gpm)

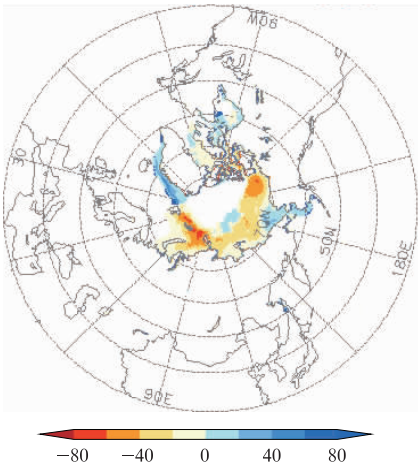


图 4 2012 年秋季北极海冰范围距平分布

Fig. 4 Distribution of sea ice extension anomalies in autumn 2012

地区维持一宽阔的异常低压带而极地区域则为高压所盘踞,我国东北地区正好处于异常低槽的控制下(图 6a),冷空气频繁影响从而引发持续低温。

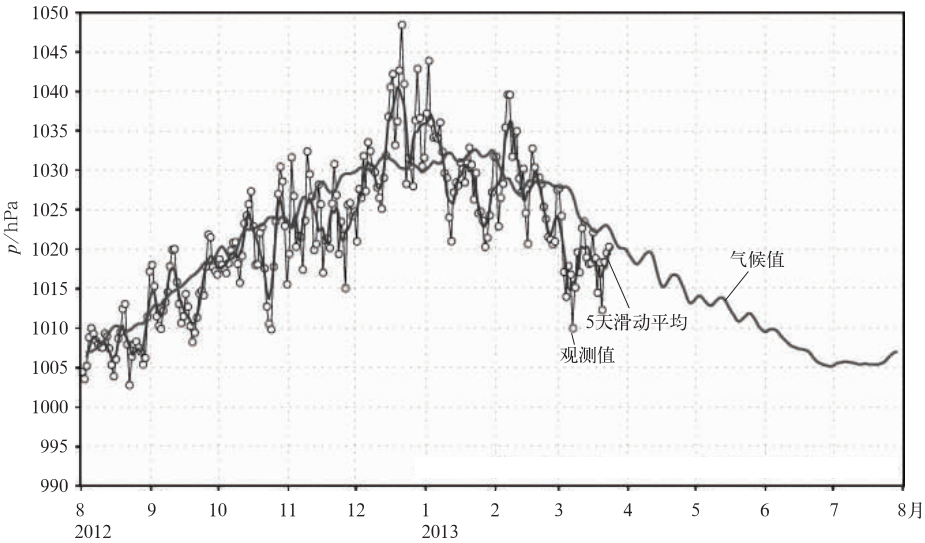


图 5 2012/2013 年冬季西伯利亚高压强度逐日演变(单位:hPa)

Fig. 5 Daily variation of Siberian high intensity index in winter 2012/2013 (unit: hPa)

东北冷涡是我国东北地区特有的天气系统,对东北地区的天气气候有很大影响,是造成东北低温的重要因子。统计发现,2013 年春季东北冷涡活跃且总体偏强,其中 3 月出现 24 次过程,4 月出现 29 次过程,均较常年同期明显偏多,并且该两月冷涡的强度均较常年同期偏强,有利于我国东北地区气温偏低。另外,我国东北地区自 2012 年秋季以来积雪

持续偏多,通过增加地表长波辐射,有利于东北温度偏低。并且春季东北积雪季节性融雪消耗热量导致东北气温偏低加剧(王遵娅等,2013b)。

3.3 夏季

2013 年夏季,受热带太平洋海洋的影响,西太副高异常偏北,使得东亚夏季风雨带明显偏北。

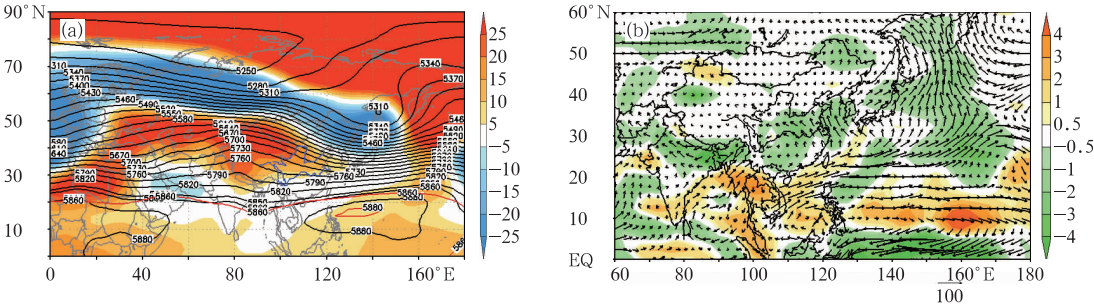


图 6 2013 年 3—5 月平均 500 hPa 位势高度

(a, 等值线, 单位: gpm) 和距平场 (a, 阴影区, 单位: gpm), 整层积分的水汽输送通量距平 (b, 箭头, 单位: $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$) 和散度距平场 (b, 阴影区, 单位: $10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)

Fig. 6 500 hPa mean geopotential height (a, contour, unit: gpm) and anomalies (a, shaded areas, unit: gpm) and moisture transport anomalies vertically integrated from 1000 to 300 hPa (b, vector, unit: $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$) and anomalies of divergence and convergence of moisture transport (b, shaded areas, unit: $10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$) from March to May 2013

2013 年夏季, 500 hPa 高度及距平场上, 欧洲大部至西伯利亚西北部为正高度距平控制, 而欧洲东南部至东亚北部为宽广的低槽区, 这种环流型有利于高纬冷空气南下影响中国北方地区。季内, 热带中东太平洋海温偏低而热带西太平洋海温偏高, 偏高的热带西太平洋海温有利于热带西太平洋地区对流活跃, 气旋式异常环流发展, 而热带西太平洋地区偏强的对流活动也可以通过激发异常偏强的局地 Hadley 环流圈, 使得西太副高位置偏北 (Si et al, 2012); 此外, 夏季我国西部 (四川部分地区) 的降水异常偏多, 有利于凝结潜热释放, 在西太副高西侧激

发反气旋性涡度发展, 有利于副高的西伸 (司东等, 2008)。副高西侧偏南气流与来自南方偏强的季风水汽汇合后, 向我国北方地区输入异常偏多的暖湿水汽 (图 7b), 冷空气和暖湿气流在我国北方地区交汇辐合, 造成我国北方地区夏季降水异常偏多。季内, 欧亚中高纬度地区的低压槽相对较浅薄, 不利于北方地区的冷空气深入南下影响我国的南方地区 (图 7a); 同时, 受西太副高位置偏北、偏西影响, 西太副高持续稳定控制我国南方大部分地区, 导致该地区持续受异常下沉运动控制, 对流活动受到抑制, 夏季降水偏少, 高温持续以及秋季干旱的出现。

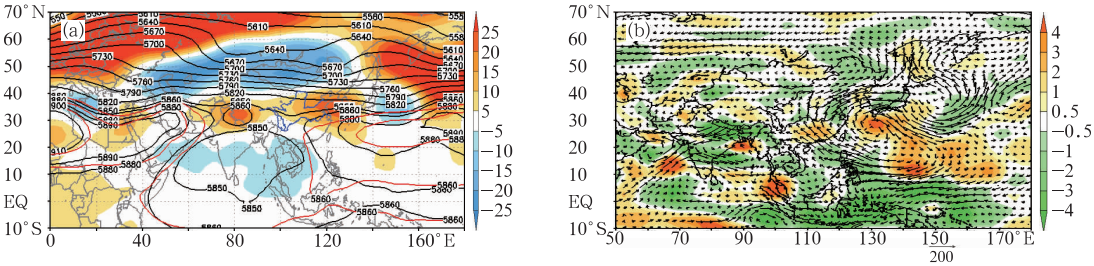


图 7 同图 6, 但时间为 2013 年 6—8 月

Fig. 7 Same as Fig. 6, but for the period from June to August 2013

3.4 秋季

2013 年秋季, 受 AO 正位相、东亚大槽偏弱等因素的影响, 秋季我国大部气温偏高。此外, 西太副高位置偏北, 西北太平洋东南水汽输送异常偏强北伸, 造成我国东北、华北一带降水偏多。

2013 年秋季, AO 总体处于正位相, 但季内变化

显著, 其中 9 月中旬至 10 月 AO 处于弱的负位相, 而 10 月底以来 AO 维持明显正位相。在此背景下, 500 hPa 位势高度场上, 亚洲地区以纬向型环流为主, 在东亚中高纬呈北低南高的异常环流型, 东亚大槽偏弱 (图 8a), 西伯利亚高压强度偏弱。这样的环流形势不利于中高纬度地区的冷空气南下, 我国大部气温接近常年或偏高。季内, 西太副高较常年同

期明显偏弱、西伸脊点偏东,脊线位置偏北(图 8a)。受其影响,来自西北太平洋异常的东南风水汽输送明显偏北(图 8b),与北方的冷空气共同作用导致我国秋季东北和华北等地降水偏多,而东南部地区降

水偏少。此外,受孟加拉湾热带风暴及西太平洋热带气旋活动影响,四川西部、华南西部等地降水偏多。

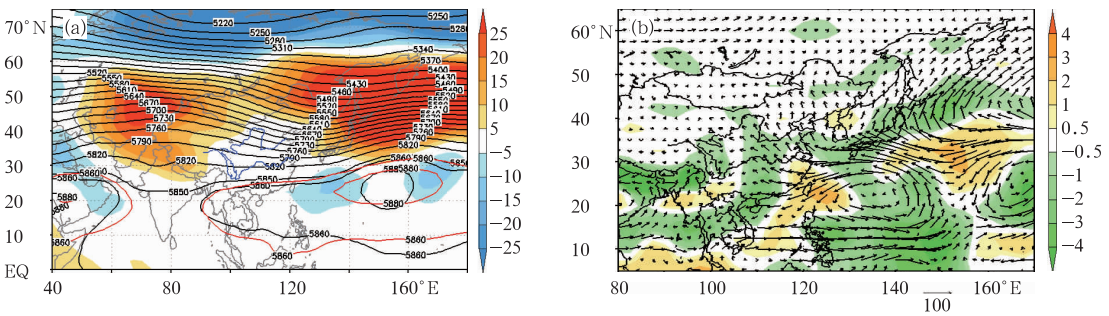


图 8 同图 6,但时间为 2013 年 9—11 月
Fig. 8 Same as Fig. 6, but for the period from September to November 2013

4 亚洲夏季风

2013 年南海夏季风爆发偏早 2 候,结束偏晚 4 候,强度偏弱。

4.1 南海夏季风

2013 年南海夏季风于 5 月第三候爆发,较常年偏早 2 候。5 月 3 候,对流层低层(850 hPa)赤道印度洋西风加强东伸并北抬,南海地区为热带西南风控制,对流活动明显增强,西太副高撤出南海,南海夏季风环流形势基本建立。同时,南海季风监测区主要监测指标从这一候开始连续 3 候超过季风爆发时的临界值,即监测区内平均纬向风由偏东风转为偏西风、假相当位温大于 340 K(图 9)。

2013 年南海夏季风于 10 月第四候结束,较常年偏晚 4 候,也是连续第八年结束偏晚。10 月 4 候,对流层低层,索马里及 105°E 附近的越赤道气流及赤道印度洋的西风明显减弱,南海地区主要受较强的偏东风控制。同时,监测区内两个主要监测指标从这一候开始连续 2 候下降到临界值以下,即监测区内平均纬向风由偏西风转为偏东风、假相当位温小于 340 K(图 9)。

2013 年南海夏季风强度指数为 -1.29,较常年明显偏弱。南海夏季风强度的逐候演变显示(图 10),自 5 月 3 候南海夏季风爆发后,强度呈波动性变化,其中 5 月 3~4 候、6 月 4~5 候、8 月 3~5 候、9 月 3~5 候、10 月 2 候偏强,而其余时段以偏

弱为主。

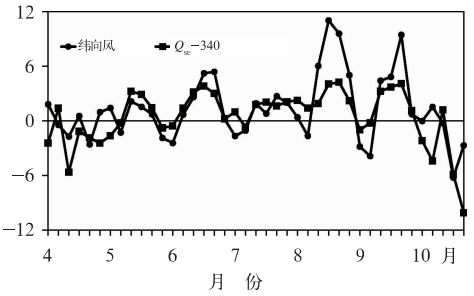


图 9 南海地区(10°~20°N,110°~120°E) 纬向风(单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)和假相当位温与 340 K 的差值(单位: K)的逐候演变

Fig. 9 Pentad evolution of zonal winds (unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) and pseudo-equivalent potential temperature (unit: K) over South China Sea (10°–20°N,110°–120°E)

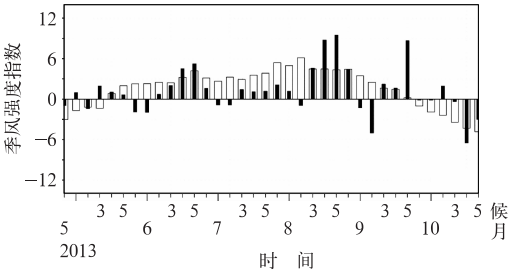


图 10 2013 年 5—10 月逐候南海 季风强度指数演变 (空心柱为气候平均值)

Fig. 10 Pentad evolution of South China Sea monsoon index (hollow column: climate average) from May to October 2013

4.2 东亚夏季风

2013 年 6 月,索马里越赤道气流明显偏强;7 月,这支异常的越赤道气流加强东伸展至中南半岛地区,同时西北太平洋地区为异常反气旋性环流控制;8 月,索马里越赤道气流明显减弱,西北太平洋地区异常反气旋性环流东撤、南压(图略)。从整个夏季平均的情况看,印度洋西部为异常南风,反映索

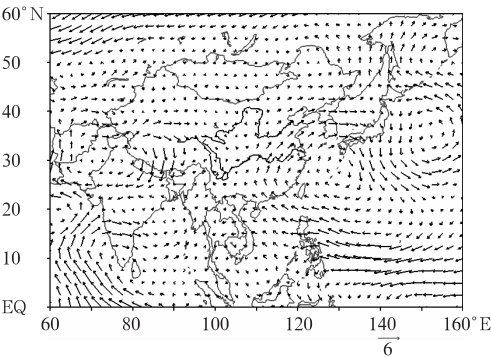


图 11 2013 年 6—8 月平均 850 hPa 异常风场(单位: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)

Fig. 11 Anomalous 850 hPa mean wind field (unit: $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) from June to August 2013

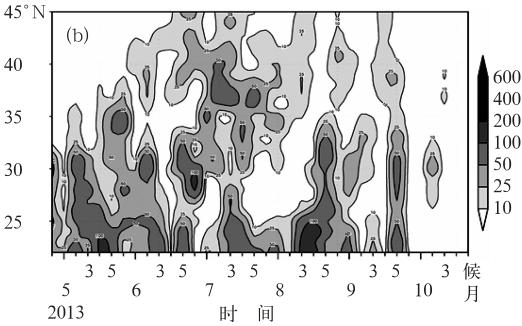
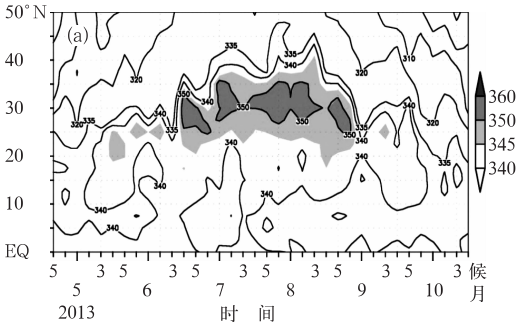


图 12 110°~120°E 候平均假相当位温(a,单位:K)和降水量(b,单位:mm)的纬度-时间剖面

Fig. 12 Time-latitude section of pentad mean pseudo-equivalent potential temperature (a, unit: K) and precipitation (b,unit: mm) averaged over 110°—120°E

4.4 雨季特征

根据国家气候中心各雨季监测指标监测显示,2013 年,华南前汛期 3 月 28 日开始,7 月 3 日结束,历时 97 d,累计雨量 830.3 mm。与常年相比,开始偏早,结束偏晚,雨季偏长,雨量偏多。西南雨季 5 月 15 日开始,10 月 19 日结束,历时 157 d,总降雨量 831.1 mm。与常年相比,开始偏早 11 d,结束偏晚 5 d,雨季偏长 16 d,雨量偏少。长江中下游地区梅雨 6 月 23 日入梅,6 月 29 日出梅。入梅偏晚,出梅偏早,梅雨期仅为 6 d,较常年显著偏短,与 1990

马里急流偏强,而西北太平洋为异常反气旋性环流(图 11),同时也有利于西太副高加强西伸。受西北太平洋异常反气旋环流的影响,来自西北太平洋的东南风水汽输送明显偏强,有利于我国北方大部地区异常水汽辐合,而我国长江以南大部地区为水汽辐散。

4.3 夏季风雨带进退特征

2013 年 5 月 3 候至 6 月 1 候,东亚副热带夏季风主要维持在我国华南至江南一带;之后,随着西太副高北推并持续偏北,江南地区率先入梅,6 月我国东部主雨带维持在江淮地区;7 月上旬末至 8 月上旬,我国东部主雨带位于华北地区;8 月中旬起,东部主雨带位置明显南落至 35°N 以南地区;8 月下半月至 9 月中旬,东亚季风明显减弱,伴随西太副高南落以及季风的南撤,雨带有所南移。9 月下旬,东亚季风再次加强,水汽输送明显偏北,造成我国东部出现明显降水。10 月起,随着北方冷空气南下影响我国华南沿海和南海地区,南海地区的热力性质出现明显改变,夏季风开始撤离南海地区,中国东部降水明显减少。10 月 4 候,南海夏季风结束(图 12)。

年、1971 年并列为 1885 年来历史最短年份。华北雨季 7 月 9 日开始,8 月 13 日结束,历时 35 d;开始与结束时间均较常年偏早,长度偏长;累计降雨量 205.9 mm,较常年偏多。华西秋雨 8 月 31 日开始,11 月 6 日结束,历时 68 d。与常年相比,开始偏早,结束晚,累计雨量 258.8 mm,较常年偏多。

5 台风活动异常

2013 年,西北太平洋和南海上共有 31 个台风生成,生成个数较常年同期偏多 7 个;9 个台风在我

国登陆,较常年偏多2个。初台和终台登陆时间均偏早;5个台风登陆时风力在12级或以上,强度明显偏强;登陆点均在华南沿海,其中福建4个、广东3个、海南2个,登陆位置总体偏南。全年台风共造成199人死亡,67人失踪,直接经济损失1262.8亿元。与1990—2012年平均值相比,死亡人数偏少,但直接经济损失为1990年以来最大。总体而言,2013年台风灾情偏重。2013年登陆我国的9个台风中,除1305号“贝碧嘉”、1306号“温比亚”、1308号“西马仑”、1309号“飞燕”以外,其余5个登陆时强度均在12级或以上(其中有4个登陆时达强台风级别),其中1319号“天兔”登陆时中心最大风力14级,是2013年登陆我国大陆地区强度最强的台风,也是近40年来登陆粤东沿海的最强台风。

造成2013年台风生成与登陆均偏多且影响偏南的主要原因有以下几方面。首先是台风活跃季节内,赤道西太平洋暖池海温较常年同期偏暖,对流活动异常偏强,有利于台风生成,且在近海风切偏小,有利于台风加强,使台风登陆强度偏强。另外,由于热带西太平洋地区对流活动偏强以及西太副高的位置偏北,导致季风槽的位置明显偏北,使得活动在西北太平洋和我国南海的台风多偏西或西北路径,而且由于登陆和影响我国的台风生成位置明显偏西(多数在 130°E 以西),这导致台风更容易登陆或影响我国,从而造成台风影响偏南。

6 结 论

对2012/2013年冬季至2013年秋季的主要海洋和大气环流异常及其对中国气温、降水的影响分析发现:

(1) 2013年冬季至夏季,赤道中东太平洋处于冷水状态,尽管没有发展成一次La Niña事件,但大气仍较明显地表现出了对冷水波动的响应。受此影响,夏季西太副高脊线位置明显偏北。西太副高西北侧的强东南气流携带丰沛的水汽深入我国北方,导致我国北方尤其是东北、华北夏季多雨。与此同时,受西太副高下沉气流的控制,我国南方大部高温持续。

(2) 2012/2013年冬季,北极涛动持续维持负位相。500 hPa位势高度场上,欧亚大陆中高纬环流呈“两槽一脊”的环流形势,乌拉尔山的高压脊持续偏强,而东亚槽也异常偏强,有利于冷空气沿高空槽南下,导致我国东部长江以北地区的东北、华北、

内蒙古东部以及黄淮地区气温偏低。季内,西伯利亚高压强度变化显著,与之相对应,我国气温季内阶段性变化大,前冬冷、后冬暖。进一步研究表明,前秋北极海冰的大幅偏少是造成东亚冬季风偏强的重要原因。

(3) 2013年南海夏季风于5月第三候爆发,较常年偏早2候。于10月第四候结束,较常年偏晚4候,强度偏弱。受东亚夏季风活动影响,我国长江中下游地区于6月23日入梅,6月29号出梅。7月9日华北雨季开始,8月中旬季风雨带开始南落,8月13日华北雨季结束。8月31日华西秋雨开始。

参考文献

- 艾婉秀,孙林海,宋文玲. 2010. 2009年海洋和大气环流异常及对中国气候的影响. 气象, 36(4): 101-105.
- 高辉,王永光. 2008. 2007年海温和大气环流异常对我国气候的影响. 气象, 34(4): 107-112.
- 贾小龙,陈丽娟,龚振淞,等. 2011. 2010年海洋和大气环流异常及对中国气候的影响. 气象, 37(4): 446-453.
- 李清泉,孙丞虎,袁媛,等. 2013. 近20年我国气候监测诊断业务技术的主要进展. 应用气象学报, 24(6): 666-676.
- 李晓燕,翟盘茂. 2000. ENSO事件指数与指标研究. 气象学报, 58(1): 102-109.
- 司东,温敏,许海明. 2008. 2005年6月华南暴雨期间西太平洋副高西伸过程分析. 热带气象学报, 24(2): 169-175.
- 王东阡,周兵,孙丞虎,等. 2013. 2012/2013年东亚冬季风活动特征及其可能成因分析. 气象, 39(7): 930-937.
- 王朋岭,周兵,韩荣青,等. 2012. 2011年海洋和大气环流异常及对中国气候的影响. 气象, 38(4): 472-479.
- 王遵娅,任福民,王东阡,等. 2013a. 2012年海洋和大气环流异常及其对中国气候的影响. 气象, 39(4): 508-515.
- 王遵娅,周兵,王艳姣,等. 2013b. 2013年春季我国气候异常特征及其可能原因. 气象, 39(10): 1374-1378.
- 张培群,贾小龙,王永光. 2009. 2008年海洋和大气环流异常对中国气候的影响. 气象, 35(4): 112-117.
- Saji N H, Goswami B N, Vinayachandran P N, et al. 1999. A dipole mode in the tropical Indian Ocean. Nature, 401: 360-363.
- Si Dong, Ding Yihui. 2012. A numerical simulation of the impact of tropical western Pacific SST anomalies on the decadal shift of the Meiyu belt. Acta Meteor Sin, 26(4): 467-475.
- Webster P J, Moore A M, Loschnigg J P, et al. 1999. Coupled ocean-atmosphere dynamics in the Indian Ocean during 1997-98. Nature, 401: 356-360.
- Wu B, Handorf D, Dethloff K, et al. 2013. Winter weather patterns over Northern Eurasia and Arctic Sea Ice Loss. Mon Wea Rev, 141: 3786-3800.
- Wu B, Su J, Zhang R. 2011. Effects of autumn-winter Arctic sea ice on winter Siberian high. Chinese Sci Bull, 56. doi: 10.1007/s11434-011-4696-4.