

# 2017年夏季全国气候趋势展望\*



彭京备\*\* 布和朝鲁\*\* 郑 飞 陈 红 郎咸梅 俞 越 张庆云 马洁华

林王萍 李超凡 田宝强 穆松宁 林朝晖 陆日宇 朱 江

中国科学院大气物理研究所 北京 100029

**摘要** 2017年春季至夏初,赤道中东太平洋海温将处于中性状态。2017年夏季(6—8月),全国总体降水形势趋于常年,出现大范围洪涝灾害的可能性不大。预计,华南大部、黄淮流域、华北东部、东北南部、东北北部、新疆大部和西藏南部地区降水正常略偏多,其中新疆北部降水偏多2成左右。我国其他大部分地区降水正常略偏少。预计今年登陆台风数接近正常。

**关键词** 夏季降水形势,气候预测,登陆台风

气象灾害是影响我国最重要的自然灾害。研究表明,1994—2013年我国气象灾害造成的死亡人口和直接经济损失占有所有自然灾害的比例分别为55%和87%<sup>[1]</sup>。短期气候趋势预测主要针对跨季度的温度、降水及气象灾害进行预测,对防灾减灾有着重要的意义。

目前,国际上短期气候预测的通用做法有2种:(1)发展大型数值模式,如欧洲、日本、美国和韩国;(2)建立统计模型进行直接预测或对数值模式结果进行动力降尺度。由于中国地处东亚季风区,影响我国气候的因子众多,数值模式对东亚气候异常的预测准确率仍然满足不了实际需求。统计模型依赖于预报因子与预报量关系的稳定性。仅使用数值模式或统计模型进行东亚地区的短期气候预测都不能取得较准确的预测信息。鉴于此,我国研究和业务部门发展了一套动力模式和统计模型相结合的预测系统。

中科院大气物理所的短期气候预测系统包括:ENSO(El Niño(厄尔尼诺)/Southern Oscillation(南方涛动))预测系统,大气环流模式、海-气耦合模式、统计模型和动力-统计模型。ENSO事件是指赤道中东太平洋海表温度异常增暖或变冷。由于海洋巨大的热容量,ENSO事件会对大气环流和全球气候产生巨大影响。它不仅能导致热带地区正常的对流及降水分布被打乱,同时热带的异常信号通过大气内部动力学过程传播,影响中高纬度大

\*资助项目:国家自然科学基金项目(41630424、41675086),国家科技支撑课题(2015BAC03B03)

\*\*通讯作者

修改稿收到日期:2017年3月27日

① [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/impacts/warm\\_impacts.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/impacts/warm_impacts.shtml)

气环流<sup>①</sup>，是全球气候年际变化的最主要外强迫，也是跨季度预测首要关注的信号。大气所发展的 ENSO 大样本集合预报系统能够提前一年预测 ENSO 事件的形成、发展及衰亡过程，具有国际一流的预报技巧。中科院大气所的短期气候预测首先由 ENSO 预测系统向数值模式和部分统计模型提供赤道太平洋地区的海温演变。其次，在预测海温异常的强迫下，数值模式和统计模型对大气环流形势预测。根据对大气环流形势的估计，结合多种模式和统计模型对气温、降水的预测，经专家会商，最终给出预测意见，提供相关部门（图 1）。经过多年的预测实践，这套预测系统预报效果逐步提高，趋于成熟。

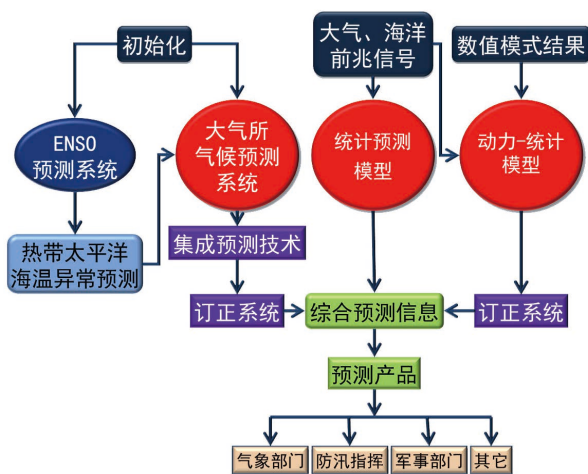


图 1 中科院大气物理所短期气候预测系统框图

## 1 2017 年春季至初夏的赤道中东太平洋海温状态及未来发展趋势

根据美国气候预报中心的监测，目前 Niño3 区海温已在 2017 年 1 月中旬左右从冷海温距平转为暖海温距平，位于其西面的 Niño3.4 区和 Niño4 区海温仍维持在冷海温距平<sup>②</sup>。图 2 是中科院大气物理所 ENSO 预报系统对 Niño3.4 区海温的预测。可以看出，2017 年春季至夏初，Niño3.4 区海温将维持在正常位相（即海温距平在  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  之间）。

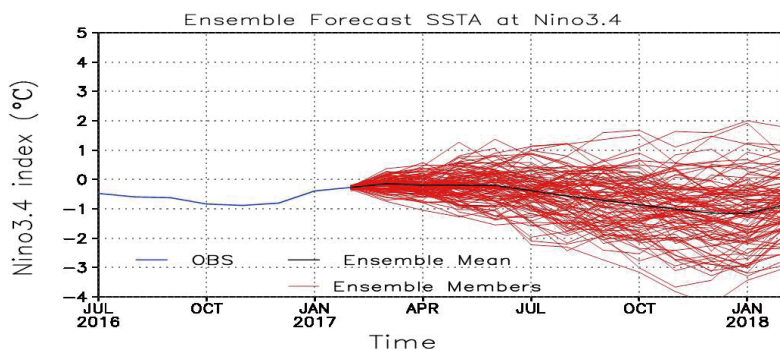


图 2 中科院大气物理所 ENSO 大样本集合预报系统对 Niño3.4 区海温异常的预测  
红线表示预测样本，黑线表示集合预测结果，蓝线表示实测

## 2 2017 年夏季气候趋势预测

根据大气所 ENSO 预测系统提供的海温演变、大气所 IAP-AGCM (2L) 大气环流模式和大气所最近发展的 IAP-AGCM4.1 大气环流模式预测结果，2017 年夏季，我国北方地区为偏南风距平控制（图 3）。针对短期气候预测，今年大气所第一次投入使用了一个基于中科院地球系统模式（CAS-ESM-C，海气耦合模式）的短期气候预测系统。它对我国北方地区风场异常的预测结果也与上

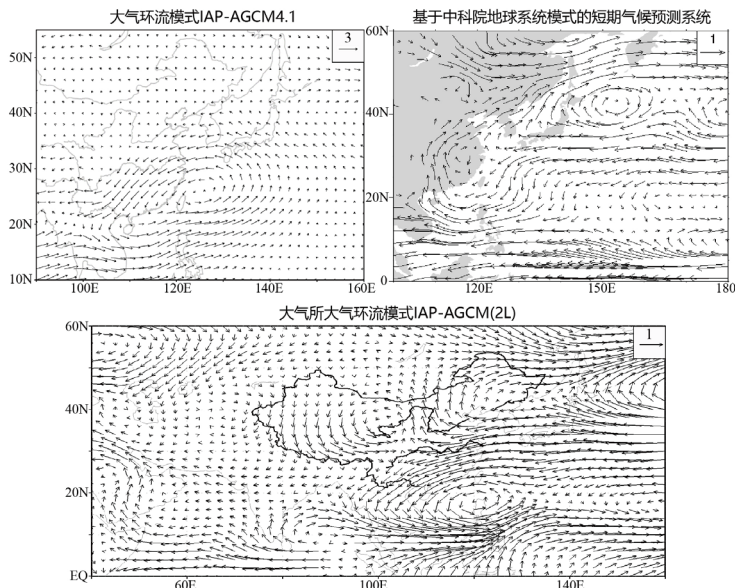


图 3 中科院大气物理所数值模式对 2017 年夏季 850 hPa 风场异常的预测

② [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_update/ssta\\_c.gif](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_update/ssta_c.gif)

述模式结果基本相同。这样的风场异常有利于我国北方地区降水偏多。

西太平洋副热带高压是影响我国夏季降水的最重要的环流系统之一。夏季，我国东部的降水多发生在它的西北侧。受它控制的地区，通常出现高温晴热天气<sup>[2-8]</sup>。根据大气所大气环流模式 IAP-AGCM (9L) 和 IAP-AGCM 4.1、海气耦合模式 NZC-PCCSM4 预测结果，今年夏季西太平洋副热带高压将偏强、偏西、北界向北扩展，有利于雨带偏北（图 4）。

我国地处东亚季风区，随着季风的向北推进，夏季雨带具有明显的季节内变化异常。一般可分为：华南前汛期（5月中旬—6月上旬）、长江梅雨期（6月中旬—7月中旬）和华北雨季（7月下旬—8月）。研究显示，在 La Niña（拉尼娜）事件衰减期夏季，华南前汛期和梅雨期降水主要集中在华南地区<sup>[9,10]</sup>（图 5）。

除了海温的影响，积雪是影响我国夏季气候的另一个重要因子。海陆热力差异是产生东亚季风的直接成因。夏季，大陆偏暖，海洋相对偏冷，我国盛行偏南风。冬季，海陆热力对比相反，我国盛行偏北风。当冬季大陆积雪偏多时，春季至夏季融雪慢，大陆升温慢，海陆热力对比降低，夏季风易于偏弱<sup>[11]</sup>。研究表明，欧亚大陆积雪和青藏高原积雪是影响我国夏季降水的重要因子<sup>[12-15]</sup>。近年来的研究表明，冬季欧亚大陆北部新增雪盖面积与我国夏季气候异常有显著的关系。当冬季新增雪盖面积偏大时，江南至华南地区降水偏少。而且欧亚大陆新增雪盖对我国的气候的影响独立于 ENSO 事件<sup>[16]</sup>。在今年 ENSO 状态处于中性的情况下，海洋的信号可能较弱，积雪的影响就可能更为重要。2016/2017 年冬，欧亚大陆北部新增雪盖面积为 1967 年以来的第三个极小值。这有利于华南地区夏季降水偏多。

根据上述动力数值模式结果和统计模型结果，我们预计，2017 年夏季，全国降水的总体形势将趋于常年。华南大部、黄淮流域、华北东部、东北南部、东北北部、新疆大部和西藏南部地区降水正常略偏多，其中新

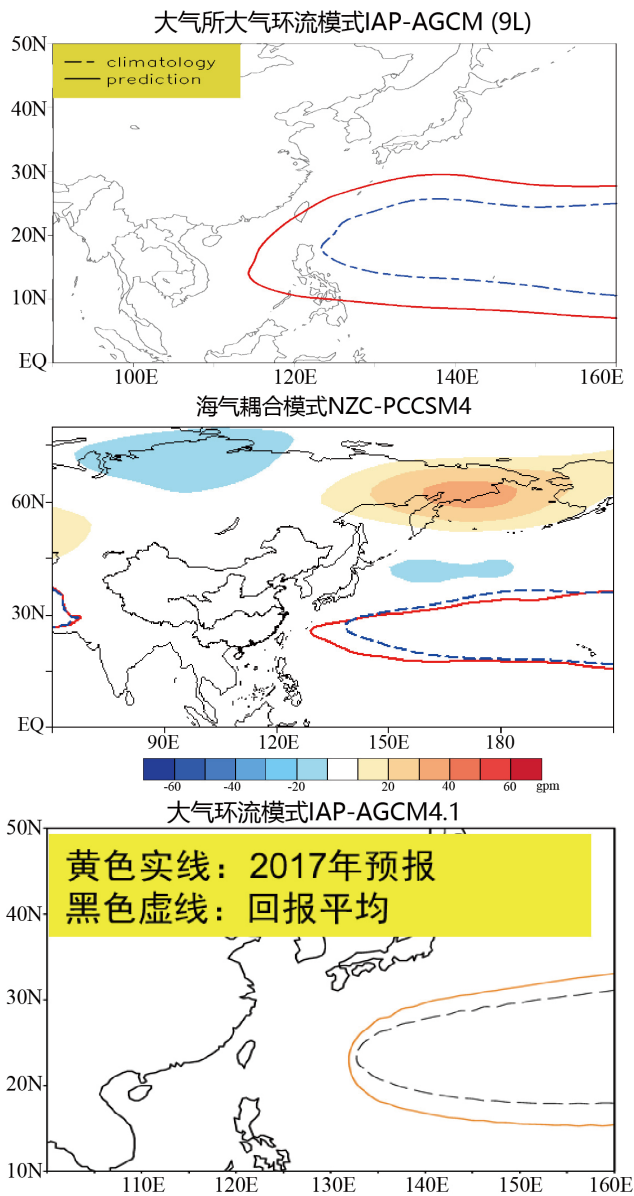


图 4 中科院大气物理所数值模式对 2017 年夏季西太平洋副热带高压的预测

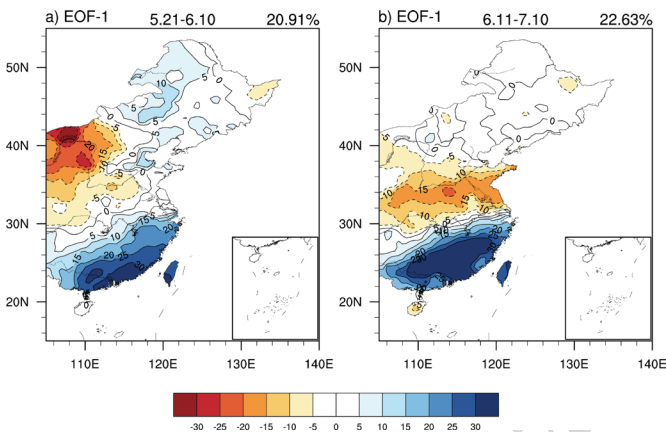


图 5 La Niña 衰减期对应的 5 月 21 日—6 月 10 日（华南前汛期，图 a）和 6 月 11 日—7 月 10 日（梅雨期，图 b）我国东部降水异常

疆北部降水偏多 2 成左右。我国其他大部分地区降水正常略偏少（图 6）。

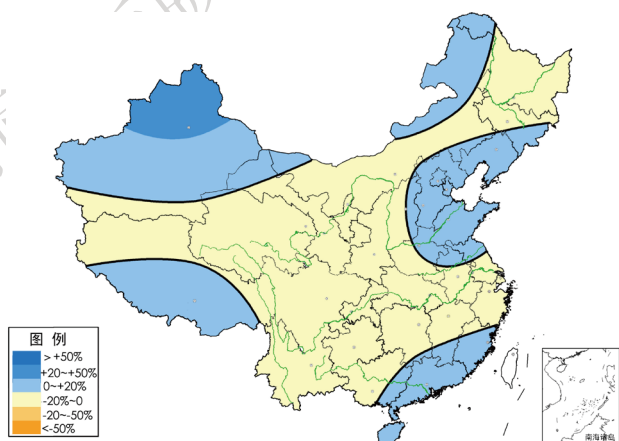


图 6 2017 年夏季我国降水趋势预测图

### 3 结论

根据大气所 ENSO 预测系统，2017 年春季至初夏，赤道中东太平洋的海温将处于正常位相。在这样的海温背景下，2017 年夏季，全国总体形势为降水趋于常年。部分地区可能呈现偏多或偏少的情况。预计，华南大部、黄淮流域、华北东部、东北南部、东北北部、新疆大部和西藏南部地区降水正常略偏多，其中新疆北部降水偏多 2 成左右。我国其他大部分地区降水正常略偏少。

值得注意的是，目前海洋等重要外强迫信号并不显著，因此本文对 2017 年夏季中国气候趋势的预测存在一定的不确定性。因此，我们将密切关注最新的海洋、大气监测结果，及时对预测结果进行订正。

### 参考文献

- 1 吴吉东, 傅宇, 张洁, 等. 1949—2013 年中国气象灾害灾情变化趋势分析. 自然资源学报, 2014, 29(9): 1520-1530.
- 2 卫捷, 孙建华. 华北地区夏季高温闷热天气特征的分析. 气候

与环境研究, 2007, 12(3): 453-463.

- 3 卫捷, 杨辉, 孙淑清. 西太平洋副热带高压东西位置异常与华北夏季酷暑. 气象学报, 2004, 62(2): 308-316.
- 4 邹旭恺, 高辉. 2006 年夏季川渝高温干旱分析. 气候变化研究进展, 2007, 3(3): 149-153.
- 5 彭京备, 张庆云, 布和朝鲁. 2006 年川渝地区高温干旱特征及其成因分析. 气候与环境研究, 2007, 12(3): 464-474.
- 6 史军, 丁一汇, 崔林丽. 华东极端高温气候特征及成因分析. 大气科学, 2009, 33(2): 347-358.
- 7 林建, 毕宝贵, 何金海. 2003 年 7 月西太平洋副热带高压变异及中国南方高温形成机理研究. 大气科学, 2005, 29(4): 594-599.
- 8 李永华, 徐海明, 刘德. 2006 年夏季西南地区东部特大干旱及其大气环流异常. 气象学报, 2009, 67(1): 122-132.
- 9 郭恒, 张庆云. 华南前汛期盛期中国东部降水异常模态的环流特征及成因分析. 气候与环境研究, 2016, (06): 633-652.
- 10 郭恒. 夏季我国东部次季节时间尺度降水特征及成因研究. 中国科学院大气物理研究所博士学位论文, 2016. 128pp.
- 11 张顺利, 陶诗言. 青藏高原积雪对亚洲夏季风影响的诊断及数值研究. 大气科学, 2001, 25(3): 372-390.
- 12 陈烈庭. 青藏高原异常雪盖和 ENSO 在 1998 年长江流域洪涝中的作用. 大气科学, 2001, 25(2): 184-192.
- 13 陈烈庭, 吴仁广. 青藏高原雪盖与我国季风雨年际和年代际变化的关系//东亚季风和中国暴雨: 庆贺陶诗言院士八十华诞. 北京: 气象出版社, 1998. 230-239.
- 14 许立言, 武炳义. 欧亚大陆春季融雪量与东亚夏季风的可能联系. 大气科学, 2012, 36(6): 1180-1190.
- 15 杨秋明. 冬半年欧亚雪盖变化对东亚环流的影响. 气象学报, 1998, 56(5): 627-634.
- 16 穆松宁, 周广庆. 冬季欧亚大陆北部新增雪盖面积变化与中国夏季气候异常的关系. 大气科学, 2010, 34(1): 213-226.

## Seasonal Climate Outlook for the Summer of China 2017

Peng Jingbei Bueh Cholaw Zheng Fei Chen Hong Lang Xianmei Yu Yue Zhang Qingyun Ma Jiehua Lin Renping Li

Chaofan Tian Baoqiang Mu Songning Lin Zhaohui Lu Riyu Zhu Jiang

( Institute of Atmospheric Physics CAS, Beijing 100029, China )

**Abstract** The equatorial sea surface temperatures (SSTs) over the central and east-central Pacific are in aneutral stateat present and would keepthis state through the coming spring and early summer of 2017, according to the real-time prediction result of the ENSO prediction system of Institute of Atmospheric Physics (IAP, CAS). According to the seasonal rainfall prediction at IAP, in summer (June to August) of 2017, the overall rainfall situation in China tends to perennial, there is little possibility of a large extent of flooding. A wetter-than-normal condition is predicted for most parts of south China, Huang-huai basin, eastern part of North China, southern and northern parts of Northeast China, most parts of Xinjiang, and southern part of Tibetan Plateau, whereas the other parts of China will experience a drier-than-normal condition during the boreal summer. In thissummer, the number of landing typhoons is predicted to be near normal.

**Keywords** Summer precipitation anomalies, climate prediction, landing typhoon

**彭京备** 中科院大气物理所国际气候与环境科学中心高级工程师，主要研究方向为短期气候预测和灾害性天气气候机理诊断研究。E-mail: pengjingbei@mail.iap.ac.cn

**Peng Jingbei** Received B.S. degree from Beijing meteorological institute, Beijing, China, and M.S. and Ph.D. degrees from Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences (IAPCAS), Beijing, China, in 2009, respectively. Her current research interests include short-term climate prediction and diagnosis study of the mechanism of disastrous weather. Since 2012, she has been a senior engineer with the International Center for Climate and Environment Science (ICCES), IAPCAS, Beijing, China. E-mail: pengjingbei@mail.iap.ac.cn

**布和朝鲁** 男，中科院大气物理所国际气候与环境科学中心副主任，研究员。主要从事中高纬度大气动力学和气候变化研究。E-mail: bueh@lasg.iap.ac.cn

**Bueh Cholaw** Male, received B.S. degree from Beijing University in 1990, M.S. degree from Nanjing University in 1993, and Ph.D. degree from IAP/CAS in 1997, respectively. His current research interests include the mid- and high-latitude atmospheric dynamics and climate change. Since 2006, he has been a full professor with IAP/CAS. He is currently the deputy director of ICCES, IAP/CAS.

E-mail: bueh@lasg.iap.ac.cn