

周星妍,曾红玲,王遵娅,等,2019. 2018 年中国气候主要特征及主要天气气候事件[J]. 气象,45(4):543-552. Zhou X Y, Zeng H L, Wang Z Y, et al, 2019. Climatic characteristics and major meteorological events over China in 2018[J]. Meteor Mon, 45(4):543-552(in Chinese).

2018 年中国气候主要特征及主要天气气候事件^{*}

周星妍 曾红玲 王遵娅 孙 劭 陈鲜艳 柳艳菊
邹旭恺 王 凌 赵 琳 侯 威 王有民 朱晓金
钟海玲 郭艳君 黄大鹏 李 莹 张颖娴 蔡雯悦
孙 冷 章大全 顾 薇 李 多 崔 童 石 帅

国家气候中心,北京 100081

提 要: 2018 年,我国气候属于正常年景,气候灾害偏轻。全国平均气温为 10.09℃,较常年偏高 0.54℃,春、夏季气温创历史新高,秋、冬季气温接近常年。全国平均降水量为 673.8 mm,较常年偏多 7.0%。全国降水夏、秋季偏多,冬季偏少,春季接近常年同期。华南前汛期开始晚,结束早,雨量少;西南雨季开始和结束均接近常年,雨量大;入梅晚、出梅早,梅雨量少;华北雨季开始和结束均早,雨量大;华西秋雨开始和结束均晚,雨量少;东北雨季开始和结束均接近常年,雨量少。2018 年,生成和登陆台风多、登陆位置偏北、灾损严重。低温冷冻害及雪灾频发,损失偏重。其他气象灾害,如暴雨洪涝、干旱、强对流、沙尘暴影响均偏轻。

关键词: 气候特征,气象灾害,气温,降水

中图分类号: P461

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2019.04.009

Climatic Characteristics and Major Meteorological Events over China in 2018

ZHOU Xingyan ZENG Hongling WANG Zunya SUN Shao CHEN Xianyan LIU Yanju
ZOU Xukai WANG Ling ZHAO Lin HOU Wei WANG Youmin ZHU Xiaojin
ZHONG Hailing GUO Yanjun HUANG Dapeng LI Ying ZHANG Yingxian
CAI Wenyue SUN Leng ZHANG Daquan GU Wei LI Duo CUI Tong SHI Shuai

National Climate Centre, Beijing 100081

Abstract: Climate in China was at a normal level in 2018 when fewer climate disasters occurred, relatively. Annual mean temperature (10.09℃) over China was 0.54℃ higher than normal. The temperature in spring and summer reached a record high, while the temperatures in autumn and winter were close to the normal. The annual mean precipitation over China was 673.8 mm with 7.0% more than normal. The seasonal precipitation was below normal in winter, near normal in spring, but above normal in summer and autumn respectively. The first rainy season in South China started later and ended earlier than normal with deficient precipitation. The dates of beginning and end of the rainy season in Southwest China were close to the climatological dates with more heavy precipitation. Meiyu season started later and ended earlier than normal with less precipitation during the rainy period. The rainy season in North China started earlier and

^{*} 国家自然科学基金项目(41375093 和 41701103)及公益性行业(气象)科研专项(GYHY201306032)共同资助

2019 年 3 月 11 日收稿; 2019 年 3 月 24 日收修定稿

第一作者:周星妍,主要从事气象灾害风险管理工作. Email:zhouxingyan@cma.gov.cn

ended earlier than normal with more rainfall. The autumn rain in West China started and ended late, with less rainfall. The dates of start and end of the rainy season in Northeast China were near the normal time with less rainfall during the rainy period. In 2018, the generated and landed typhoons were more than normal, featuring northward landing locations and severe disaster damage. Low-temperature freezing and snow disasters occurred frequently, causing heavy losses in China. Comparatively, the effects of other disasters such as torrential rains, floods, drought, severe convection, and dust were light.

Key words: climatic characteristics, meteorological disaster, temperature, precipitation

引 言

在全球气候变暖背景下,2018 年我国平均气温较常年偏高 0.54℃,其中春、夏季气温创历史新高(王遵娅等,2018)。全国平均降水量为 673.8 mm,较常年偏多 7.0%。华南前汛期开始晚,结束早,雨量少;西南雨季开始和结束均接近常年,雨量多;入梅晚、出梅早,梅雨量少;华北雨季开始和结束均早,雨量多;华西秋雨开始和结束均晚,雨量少;东北雨季开始和结束均接近常年,雨量少(顾薇和陈丽娟,2019)。与近 5 年相比,2018 年气象灾害总体损失偏轻。其中,台风和低温冷冻害灾情重,损失多。暴雨洪涝、干旱、强对流、沙尘暴灾情轻,损失少。

为给气候与气候变化的研究及防灾减灾提供参考依据,需要及时对我国的气候及其异常特点进行概括(中国气象局,2017;2018),并对各类极端天气气候事件进行总结和分析(冯爱青等,2018;梅梅等,2017;廖要明等,2016;侯威等,2014;2015;王有民等,2013;李莹等,2012)。本文综述了 2018 年中国气温和降水的时空分布特征以及年内重大灾害性天气气候事件的特征及影响。

本文所用资料主要采用国家气象信息中心提供的我国 2400 余个地面气象观测站 1951—2018 年逐日的平均气温、最高气温、最低气温和降水量等气象要素以及沙尘暴、雾、霾、冰雹等主要天气现象资料。气候平均值(即常年值)采用 1981—2010 年的平均值。

1 基本气候概况

1.1 气温

2018 年,全国平均气温为 10.09℃,较常年(9.55℃)偏高 0.54℃(图 1)。除 1、2、10 和 12 月气

温偏低外,其余各月均偏高,其中 3 月偏高 2.8℃,为历史同期最高。全国六大区域平均气温均较常年偏高,其中华北地区、长江中下游分别偏高 0.7 和 0.8℃。从空间分布看,除新疆北部局地气温略偏低外,全国其余大部地区气温接近常年或偏高,其中黄淮中部、江南东部及内蒙古中部、青海西南部和东南部、西藏西部和北部等地偏高 1~2℃(图 2)。

冬季(2017 年 12 月至 2018 年 2 月),全国平均气温为 -3.2℃,接近常年同期(-3.4℃);春季(3—5 月),全国平均气温为 12.0℃,较常年同期(10.4℃)偏高 1.6℃,为历史同期最高;夏季(6—8 月),全国平均气温为 21.9℃,较常年同期(20.9℃)偏高 1℃,为历史同期最高;秋季(9—11 月),全国平均气温为 9.9℃,接近常年同期(9.9℃)。

2018 年,全国共有 209 站日最高气温达到极端事件标准,极端高温事件站次比为 0.18,较常年(0.12)偏多,较 2017 年(0.71)明显偏少。年内,全国有 57 站日最高气温突破历史极值,402 站连续高温日数达到极端事件标准,极端连续高温日数事件站次比(0.31)较常年(0.13)偏多。全国有 255 站日最低气温达到极端事件标准,极端低温事件站次比为 0.18,较常年(0.11)偏多。年内,全国共有 304 站日降温幅度达到极端事件标准,其中内蒙古图里河(22.5℃)、吉林罗子沟(20.4℃)等 43 站日降温幅度突破历史极值。

1.2 降水

2018 年,全国平均降水量为 673.8 mm,较常年(629.9 mm)偏多 7.0%,比 2017 年(641.3 mm)偏多 5.1%(图 3)。全国降水夏、秋季偏多,冬季偏少,春季接近常年同期。年内各月,1、7、8、9、11 和 12 月降水量偏多,其中 12 月偏多 78%;2、4、6 和 10 月降水量偏少,其中 2 月偏少 53%,为 1951 年以来历史同期第三少;3、5 月降水量接近常年同期。从空间分布来看,与常年相比,北方大部降水偏多,南方

大部降水接近常年,其中东北地区中北部、西北地区中东部及内蒙古中西部、山东中部、安徽东北部、四川中东部、新疆西南部、西藏中西部、海南大部等地降水量偏多20%至1倍,局地偏多1至2倍;辽宁中部、新疆东南部等地降水量偏少20%~50%;全国其余大部地区降水量接近常年(图4)。六大区域降水量均较常年偏多或接近常年。七大江河流域中,除辽河流域(523.4 mm)降水量较常年偏少11%外,其余六大流域降水量均偏多或接近常年。

2018年,全国平均降水(日降水量 ≥ 0.1 mm)日数为103.3 d,接近常年。东北地区东部和北部、西北地区东南部、江淮南部、江汉、江南、华南、西南及西藏东部、青海南部等地年降水日数在100 d以上,其中江南南部和西部部分地区、华南大部及四川中部和西北部、重庆东南部、贵州、云南西南部、西藏东部、海南东南部等地有150~200 d;全国其余大部地区降水日数少于100 d,其中新疆南部、内蒙古西部、甘肃西部、宁夏北部、青海西北部、西藏西北部等地不足50 d。与常年相比,宁夏南部、甘肃东部、青海东部、四川中西部、重庆东部、安徽大部、江苏南部、浙江中北部、海南大部等地降水日数偏多10~20 d;华北北部和东部及内蒙古东北部、黑龙江北部、辽宁南部、新疆北部、西藏东南部、云南西部、贵州西南部等地偏少10~20 d;全国其余大部地区降水日数接近常年。全国共出现暴雨(日降水量 ≥ 50.0 mm)6106站日,比常年(5992站日)偏多2%。

2018年,全国共有317站日降水量达到极端事件监测标准,日降水量极端事件站次比为0.2,较常年(0.1)偏多。全国共有68站日降水量突破历史极值,51站连续降水量突破历史极值。全国共有175站连续降水日数达到极端事件监测标准,站次比为0.08,较常年(0.13)偏少0.05;其中有20站连续降水日数突破历史极值。

华南前汛期于5月7日开始,6月27日结束,总雨量为410.9 mm;与常年相比,开始偏晚31 d,结束偏早3 d,雨量偏少40%。西南雨季于5月27日开始,10月15日结束,总雨量为808.0 mm;与常年相比,开始偏晚1 d,结束偏晚1 d,雨量偏多9%。梅雨始于6月19日,7月13日结束,梅雨量为209.8 mm;与常年相比,入梅时间偏晚11 d,出梅时间偏早5 d,梅雨量偏少40%。江南梅雨入梅偏晚11 d,出梅偏晚5 d,雨量偏少32%;长江中下游梅雨入梅偏晚8 d,出梅正常,雨量偏少39%;江淮梅雨

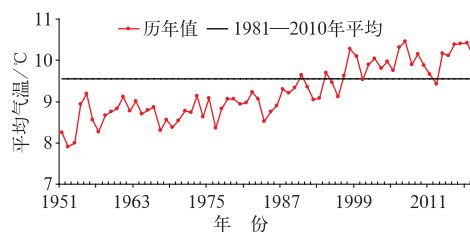


图1 1951—2018年全国年平均气温变化

Fig. 1 Variation of annual mean temperature over China during 1951—2018

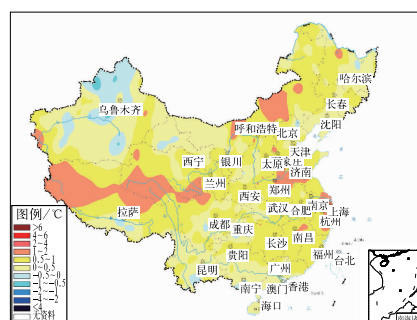


图2 2018年全国年平均气温距平分布

Fig. 2 Annual mean temperature anomalies over China in 2018

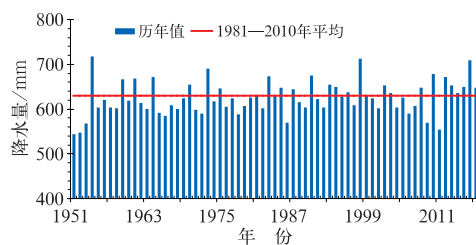


图3 1951—2018年全国平均年降水量变化

Fig. 3 Variation of annual mean precipitation over China during 1951—2018

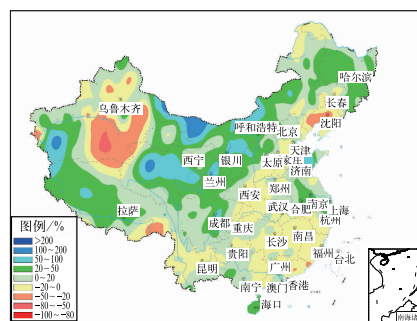


图4 2018年全国年降水量距平分布

Fig. 4 Distribution of annual precipitation anomaly over China in 2018

入梅偏晚 7 d, 出梅偏早 5 d, 雨量偏少 35%。华北雨季于 7 月 9 日开始, 8 月 7 日结束, 总雨量为 165.6 mm; 与常年相比, 开始偏早 9 d, 结束偏早 11 d, 雨量偏多 22%。华西秋雨于 9 月 10 日开始, 11 月 9 日结束, 总雨量为 162 mm; 与常年相比, 开始偏晚 10 d, 结束偏晚 8 d, 雨量偏少 20%。东北雨季于 6 月 16 日开始, 9 月 18 日结束, 总雨量为 301.2 mm; 与常年相比, 开始偏早 2 d, 结束偏晚 1 d, 雨量偏少 20%。

1.3 热带海洋和热带对流

2017 年 10 月开始的拉尼娜事件于 2018 年 4 月结束。之后, 赤道中东太平洋海表温度在波动中缓慢上升, 夏季处于恩索正常状态。9 月赤道中东太平洋进入厄尔尼诺状态。11 月 Niño3.4 区海温指数为 0.99°C , 9—11 月 3 个月滑动平均为 0.74°C , 秋季赤道中东太平洋维持厄尔尼诺状态。1—5 月, 南方涛动指数(SOI)以正位相为主, 进入夏季后波动较大, 6 月由正转负, 8—9 月持续负位相, 10—11 月又连续 2 个月维持正位相(图 5), 表明热带大气对赤道中东太平洋厄尔尼诺状态响应不明显。

2018 年, 赤道西太平洋地区对流间歇性活跃, 强对流活动(通常用射出长波辐射通量距平来表征)中心位于日界线以西; 赤道中东太平洋对流活动 1—5 月不活跃, 6 月以后逐渐转为活跃, 但强对流活动仍维持在赤道西太平洋。赤道太平洋对流活动的异常分布及演变特征与海表温度的发展演变特征并不完全对应(顾薇和陈丽娟, 2019)。

1.4 大气环流

2017/2018 年冬季, 东亚冬季风偏强, 西伯利亚高压偏强(章大全和宋文玲, 2018)。冬季欧亚中高纬度以经向环流为主, 乌拉尔山阻塞高压偏强, 东亚槽偏强。冷空气活动频繁, 主要以东路路径入侵我国。受其影响, 我国冬季气温呈现出东北冷、西南暖的空间分布格局。

2018 年夏季, 西北太平洋副热带高压(以下简称副高)面积较常年同期偏大、强度偏强、西伸脊点位置略偏西。逐日监测结果显示(图 6), 西北太平洋副高偏北的特征持续而显著, 是 1951 年以来最偏北的一年。受其影响, 菲律宾、南海和华南等低纬度

地区对流活动加强, 使得华南地区降水偏多; 长江中下游地区出现异常的辐散下沉运动, 降水偏少; 北方地区则以异常偏南风为主, 降水偏多(张庆云和陶诗言, 2003)。

2018 年南海夏季风于 6 月第 1 候爆发, 爆发时间较常年(5 月第 5 候)偏晚 2 候; 于 10 月第 1 候结束, 较常年(9 月第 6 候)偏晚 1 候; 南海夏季风在夏季(6—8 月)表现出明显偏强的特征, 除 6 月第 1 候、第 5—6 候、7 月第 6 候至 8 月第 2 候偏弱以外, 其余时段都明显偏强。进入 9 月以后, 南海夏季风较常年偏弱。东亚副热带夏季风较常年显著偏强, 为 1951 年以来最强。

2018 年 6 月第 1 候, 随着南海夏季风爆发, 我国华南地区开始出现明显的降水过程。在 6 月中旬末期至下旬初期, 东部主雨带由华南推进至江南和长江中下游, 江南和长江中下游地区梅雨分别于 6 月 19 和 22 日开始。6 月下旬末期, 东亚夏季风系统进

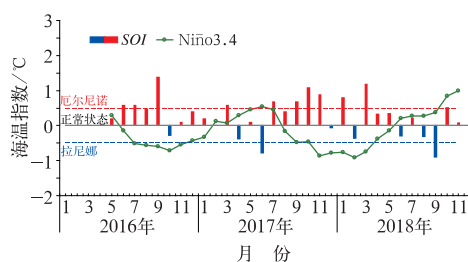


图 5 2016—2018 年 Niño3.4 区海温指数及南方涛动指数(SOI)逐月演变

Fig. 5 Monthly variation of sea surface temperature index of Niño3.4 and southern oscillation index (SOI) during 2016–2018

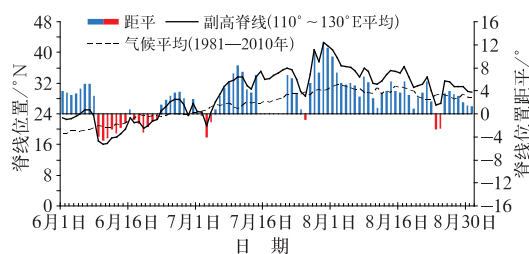


图 6 2018 年夏季西北太平洋副高脊线位置及距平逐日演变

Fig. 6 Daily variation and anomaly of subtropical ridge line in the northwestern Pacific in summer 2018

一步北推,江淮地区梅雨于6月28日开始。7月13日梅雨季节结束。7月上旬后期,受台风活动影响,副高明显北抬,引导暖湿气流向我国北方地区输送,主雨带北移至我国西北和华北地区。8月上旬后期,北方雨带开始季节性南撤。同时,由于西北太平洋台风活跃、登陆个数偏多、路径偏北,使得我国东南沿海地区降水偏多。9月,副高西伸明显,有利于我国西南地区大部降水偏多,同时有利于台风西行登陆华南,使得华南地区降水偏多。10月第1候,随着北方冷空气南下影响我国华南沿海和南海地区,南海地区热力性质发生明显改变,夏季风开始撤离南海地区,南海夏季风结束(图7)。

2 主要天气气候事件及影响

2.1 暴雨洪涝

2018年夏季,全国共出现21次暴雨过程,没有发生大范围流域性暴雨洪涝灾害。年内暴雨洪涝灾害总体上较常年偏轻,但频繁降水仍造成多地江河水位上涨,农田渍涝、城市内涝严重。

初夏,南方连续强降水致多地内涝。6月18—26日,南方地区出现持续9d的强降雨天气,雨带在广西、贵州、湖南、江西、浙江等地摆动,局地最大累计降水量达400多毫米;6月30日至7月8日,长江中下游地区出现连续的强降雨过程,降雨中心出现在江西景德镇,累计降水量为428 mm,其中7月5—8日连续降水量达332 mm,为历史同期第二高,仅次于1993年的399 mm。强降雨过程导致部分地区发生内涝、中小河流洪水、山洪、滑坡和泥石流等灾害。

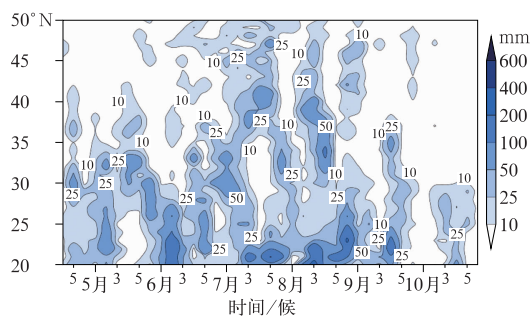


图7 2018年110°~120°E候平均降水量纬度-时间剖面

Fig. 7 Latitude-time section of pentad average precipitation along 110°–120°E in 2018

夏季,我国北方多地发生暴雨洪涝。7月31日凌晨至上午,新疆哈密地区山区局地出现大到暴雨,其中伊吾县淖毛湖乡降水量达105.4 mm,伊州区沁城乡为115.5 mm,伊州区沁城乡小堡区域1 h最大降雨量达29.5 mm,强降水引发洪水,造成农田、公路、铁路、电力和通信设施受损。6—8月黄河上游降水量为280.8 mm,较常年(199.8 mm)偏多4成,为1961年以来第三多,其中7月20日,兰州出现强降雨天气,受其影响,兰州市城区部分路段积水严重,暴雨引发的洪水沿马路顺势而下,多处低洼路段积水达到成年人腰部位置,多辆停靠在道路两侧的车辆被洪水冲走。

秋季,西北地区南部、西南大部、江汉西部、江南大部、华南大部及黑龙江局部、吉林东部等地降水日数有30~50 d,较常年同期偏多4~10 d,部分地区偏多10 d以上,秋雨明显。青川渝贵湘赣浙闽粤桂10省(区、市)秋季平均降水日数为38.2 d,较常年同期(31.1 d)偏多7 d,为1982年以来最多。连阴雨天气对湖南、江西、四川、重庆、贵州等地水稻和玉米等农作物的灌浆成熟、收获晾晒及小麦和油菜的播种等造成一定影响。湖北、湖南、重庆、陕西、云南、山东部分地区遭受暴雨洪涝、泥石流等灾害,造成较重的人员伤亡和经济损失。

2.2 台风

2018年,西北太平洋和南海共有29个台风(中心附近最大风力 ≥ 8 级)生成,较常年(25.5个)偏多3.5个,其中10个登陆我国(图8),较常年(7.2个)偏多近3个。初台登陆时间较常年偏早13 d,终台登陆时间偏晚10 d;“温比亚”和“山竹”致灾严重。2018年台风共造成83人死亡失踪,直接经济损失

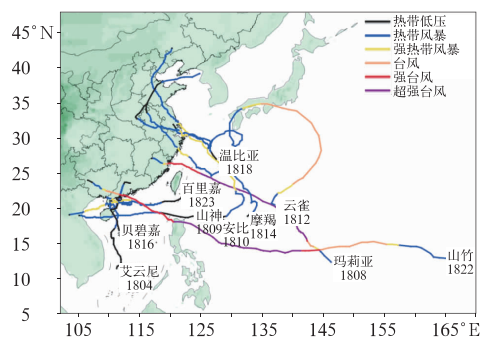


图8 2018年登陆中国台风路径
Fig. 8 Trajectories of tropical cyclones landing in China in 2018

达697.3亿元。与2008—2017年平均值相比,2018年台风造成直接经济损失偏大。

台风登陆位置总体偏北,常年在浙江至上海一带沿海地区登陆的台风年均只有1个,而2018年有4个,为1949年以来最多。“安比”“云雀”“温比亚”3个台风在一个月内相继登陆上海,而1949—2017年登陆上海的台风总数仅有6个。登陆后北上台风多,影响范围广。“安比”“摩羯”“温比亚”在一个月内相继在华东地区登陆并北上,给华东大部、华北东部、东北地区西部和南部等地带来大范围风雨影响。台风平均登陆强度偏弱,登陆我国的10个台风中,仅有2个登陆时达强台风级(“玛莉亚”和“山竹”),其余8个为热带风暴或强热带风暴级;平均登陆强度为 $26.3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (10级),较多年平均值($32.8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, 12级)偏弱。

2018年第18号台风温比亚(强热带风暴级别)于8月17日在上海浦东新区南部沿海登陆,登陆时中心附近最大风力9级($23\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压为985 hPa。“温比亚”带来的强降水和大风影响范围广,上海、江苏、浙江、安徽、山东、河南、河北、辽宁等8省(市)1800.4万人受灾,53人死亡失踪,农作物受灾面积201.5万 hm^2 ,直接经济损失达369.1亿元,为2018年造成灾害损失最重的台风。

2.3 强对流

2018年,我国共出现大风、冰雹、龙卷风、雷电等局地强对流天气过程43次,较过去5年平均值(54次)明显偏少。初步统计,全年强对流天气共造成240.7万 hm^2 农作物受灾,126人死亡,直接经济损失达168.5亿元。与2000—2017年平均值相比,全国因强对流天气造成的损失总体偏轻。

3月3—5日,广西、湖北、湖南、江西、安徽、江苏、河南等地出现雷暴大风、冰雹、短时强降水等强对流天气,造成33.5万人受灾,14人死亡;4.1万间房屋受不同程度损坏;农作物受灾面积1.4万 hm^2 ;直接经济损失为5.2亿元。

5月17—18日,重庆市万州、涪陵、北碚等19县(区)遭受风雹灾害,造成39万人受灾,6人死亡;2.5万间房屋损坏;农作物受灾面积1.9万 hm^2 ,其中绝收面积2100 hm^2 ;直接经济损失为3.4亿元。

6月11—13日,北方多地出现大范围强对流天气。内蒙古东部、黑龙江南部、辽宁南部等地出现8~10级大风,山东东部出现 $30\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以上的雷暴

大风;内蒙古东部、河北西部和南部、山东、河南等地出现冰雹;吉林大部、辽宁、北京、天津等地出现20~50 mm的分散性短时强降水。据统计,此次大范围强对流天气过程共有77县(市)出现冰雹,造成74.2万人受灾;房屋受损4995间;农作物成灾面积10.9万 hm^2 ,其中绝收面积为9800 hm^2 ;直接经济损失约为2.2亿元。

7月13—14日,黑龙江哈尔滨、鹤岗、双鸭山等8市24县(市、区)遭受风雹灾害,造成6.3万人受灾;农作物受灾面积4.1万 hm^2 ,其中绝收面积4300 hm^2 ;直接经济损失为1.3亿元。

8月11—13日,河北省石家庄、唐山、邢台等7市17县(市、区)遭受风雹灾害,造成3.2万人受灾;农作物受灾面积3000 hm^2 ;直接经济损失为2500余万元。

2.4 干旱

2018年,我国旱情较常年偏轻,但区域性和阶段性干旱明显。年内,内蒙古东部、东北中部和南部出现春夏连旱,江汉、江南、江淮等地出现阶段性干旱,北京发生秋冬春连旱。

内蒙古东部、东北中部和南部出现春夏连旱。4月中旬至6月下旬,东北大部及内蒙古东部降水量不足200 mm,降水量较常年同期偏少2~5成,局地偏少5成以上;上述地区气温普遍比常年同期偏高1~2℃,其中内蒙古东部偏高2~4℃。期间,黑龙江和吉林还出现高温天气,部分地区日最高气温超过38℃。温高雨少致使内蒙古东部、东北中部和南部干旱露头并发展,内蒙古东部、黑龙江东部、吉林西部、辽宁大部存在中至重度气象干旱。受干旱影响,旱区春耕春播进度比去年偏慢,部分地区播种困难、出苗率偏低、长势偏弱,对当地玉米及牧草生长造成较重影响。另外,干燥高温天气也导致上述地区森林草原火险等级偏高。

江汉、江南、江淮等地出现阶段性干旱。8月中旬至9月中旬,江汉、江南大部地区降水量比常年同期偏少2~5成,江汉中部偏少5~8成;同期,上述大部地区气温偏高1~2℃,江汉中部和西部、江南中部和东部出现10~15 d的高温天气,最高气温达38~40℃。高温少雨加上作物需水旺盛,土壤墒情迅速下降,致使江汉、江南西部和北部出现阶段性伏旱,旱区一季稻和玉米抽穗开花、棉花开花受到不利影响。10月上旬至11月上旬,黄淮、江淮、江汉降

水量偏少5~8成,其中黄淮中部和江淮北部偏少8成以上,气象干旱持续发展,黄淮南部和西部、江淮大部、江汉及陕西东南部、重庆北部等地存在中到重度气象干旱,森林火险等级偏高。

北京发生秋冬春连旱。2017年10月23日至2018年3月16日,北京连续145 d无降水,突破历史纪录(1970年10月25日至1971年2月15日,连续114 d无降水)。由于长时间无降水,北京大部地区出现重度干旱。3月17日,北京地区自西向东出现明显雨雪天气,全市平均降水量为3.1 mm,南郊观象台降水量为4.1 mm,旱情得到缓和。

2.5 高温

2018年夏季,全国平均高温(日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$)日数为10.2 d,比常年同期偏多3.3 d,为1961年以来同期第三多,仅次于2017和2013年(图9)。华北东南部、黄淮中部、江淮中西部、江汉大部、江南大部、华南北部及贵州东北部、重庆、四川东部、陕西东南部、新疆东部和南部、内蒙古西部等地高温日数有20~40 d,浙江、江西、湖南、重庆及新疆等地的部分地区超过40 d;全国高温日数普遍较常年同期偏多,其中黄淮中部、江汉大部及重庆大部等地偏多15 d以上。

夏季日最低气温高。华北东南部、黄淮中部、江淮、江汉东部及上海、江西东北部、湖南东部、广东中部和西南部、海南、广西东南部、重庆西南部等地日最低气温最大值超过 28°C ,局部地区超过 30°C ,陕西临潼和重庆合川分别达 32.1 和 32°C 。与常年同期相比,全国夏季日最低气温平均值普遍偏高,其中长江以北的大部分地区偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,部分地区偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

东北地区高温极端性强。7月下旬至8月上旬,东北地区平均气温为 25.1°C ,较常年同期偏高 1.3°C ,为1961年以来同期最高。高温极端性强,辽宁和吉林有47站日最高气温突破历史极值。

我国中东部地区高温强度强、影响范围大、持续时间长。7月9日至8月16日,黄淮大部、江淮、江汉、江南、华南北部等地出现极端高温天气,湘鄂赣苏皖浙闽区域平均气温为 29.3°C ,较常年同期偏高 1.7°C ,与1966年并列为1961年来第二高值,仅次于2013年;区域平均高温日数18.7 d,较常年同期偏多近1倍,为1961年来第二多,仅次于2013年。此次高温过程持续时间为39 d,有558县受影

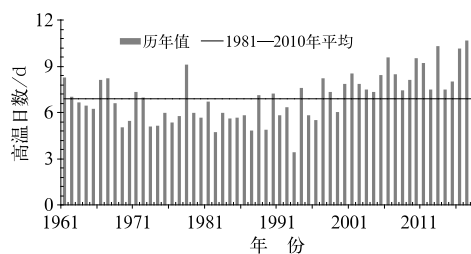


图9 1961—2018年全国夏季
高温日数历年变化

Fig. 9 Variation of summer high temperature
days in China during 1961—2018

响,其中7月20日高温影响范围最广, 35°C 以上高温面积达160.7万 km^2 。

2.6 低温冷害和雪灾

2018年,低温冷冻害和雪灾共造成农业受灾面积341万 hm^2 ,绝收面积45.6万 hm^2 ,直接经济损失为434亿元。与2010—2017年平均值相比,经济损失偏大,属低温冷冻害及雪灾偏重年份。

1月,全国平均累计降雪量为12.2 mm,是2000年以来历史同期第二多(仅少于2008年的15.2 mm)。1月3—4、5—7和24—28日中东部遭遇3次大范围低温雨雪天气过程,其中24—28日过程范围最广、持续时间最长、影响最为严重,黄淮西南部、江淮、江南北部累计降雪量有10~25 mm,其中湖南东北部、湖北中北部和东部、安徽中部和南部、江苏西南部、浙江北部等地超过25 mm。大范围低温雨雪天气造成江苏、浙江、安徽、江西、河南、湖北、湖南、广东、四川、重庆、贵州、云南、陕西、山西等14省(市)868.5万人受灾,农作物受灾面积90.0万 hm^2 ,直接经济损失达134.0亿元。

2月共有5次冷空气过程(3—4、10—12、15—17、21—22和24—25日)影响我国。其中,10—12日冷空气过程影响范围广、强度大,我国中东部大部以及西北中东部等地降温幅度普遍在 $5\sim 8^{\circ}\text{C}$,过程最大降温幅度超过 5 和 10°C 的覆盖面积分别为500.8万和43.9万 km^2 。福建、广东、云南、贵州、四川、广西、浙江、甘肃等地局部遭受低温冷冻或雪灾,造成91.4万人次受灾,直接经济损失达6.3亿元。

4月3—7日,受全国性寒潮过程的影响,我国西北、华北等地出现阶段性春寒。西北东北部、华北、东北东部和南部、黄淮大部、江淮西部及内蒙古

等地过程最大降温幅度在 14°C 以上,部分地区超过 17°C ,过程最大降温幅度超过 14°C 和 17°C 的面积分别达 253.5 万和 67.9 万 km^2 。受此影响,北京、河北、山西、陕西、甘肃、宁夏、安徽、山东等 8 省(区、市)遭受较为严重的低温冻害,共造成 1256 万人受灾,农作物受灾面积 134.9 万 hm^2 ,其中绝收面积 35.9 万 hm^2 ,直接经济损失达 233.7 亿元;而甘肃、山西受灾最为严重。

10 月 7—8 日,强冷空气过程影响我国东北、华北部、内蒙古中南部及河套地区,过程最大降温幅度为 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。8 日,黑龙江部分地区遭受低温冷冻灾害,绥化市海伦市、绥棱县 3.3 万人受灾,农作物受灾面积 1.6 万 hm^2 ,直接经济损失近 2500 万元。

10 月 17—18 日,新疆经历暴雪和寒潮天气。以乌鲁木齐为中心的天山山区及其两侧出现暴雪,积雪深度达 $5\sim 20\text{ cm}$,乌鲁木齐多处树枝被雪压断,多处出现电力故障,机场多架航班延误。

11 月有 4 次冷空气过程(4—7、16—17、22—23 和 28—29 日),主要影响我国北方地区。东北及内蒙古中东部、青海、西藏、新疆等地的部分地区过程最大降温幅度达 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$,局部地区超过 12°C 。受频繁冷空气活动影响,新疆西北部、青海东部、甘肃南部、宁夏南部、陕西中西部、四川西北部、黑龙江大部、吉林东部等地出现大范围降雪,累计降雪量达 $10\sim 25\text{ mm}$,局部地区超过 50 mm ,其中新疆塔城为 77.2 mm ,黑龙江牡丹江达 74.0 mm 。降雪导致青海省直接经济损失 1130 余万元;青海、新疆等地多条高速封闭、客运车辆停运、机场航班延误。

12 月我国出现两次大范围的低溫雨雪天气过程(5—11 和 25—31 日),其中 25—31 日的过程影响范围大,低温极端性强,雨雪冰冻过程明显。此次过程影响范围为 2018 年入冬以来最大,全国有 61% 的区域受影响,日最低气温 0°C 线南压至华南北部及云南北部一带,为入冬以来最南。内蒙古东北部日最低气温达 -40°C 以下,河北、山西、内蒙古、贵州、湖南、西藏等地有 60 站发生极端低温事件。湖南、江西、安徽、四川、贵州等地出现降雪,最大积雪深度达 21 cm (湖南石门);湖南、贵州、云南、广西等省(区)有 141 站发生冰冻。低温冷冻和雪灾造成江西、湖北、湖南、贵州 219.6 万人受灾,农作物受灾面积 19.9 万 hm^2 ,直接经济损失达 16.6 亿元。

2.7 沙尘

2018 年春季,北方地区共出现 10 次沙尘天气过程,比常年同期(17 次)偏少 7 次,其中沙尘暴和强沙尘暴过程共 3 次(图 10)。北方地区平均沙尘日数为 2.3 d,比常年同期偏少 2.8 d。2018 年首次沙尘天气过程发生在 2 月 8 日,比 2000—2017 年平均(2 月 14 日)偏早 6 d,较 2017 年(1 月 25 日)偏晚 14 d。

3 月 26—29 日的沙尘暴天气过程是年内范围最大的一次沙尘天气过程,新疆南疆盆地、甘肃河西、内蒙古中西部、宁夏北部、陕西北部、山西北部、河北中北部、北京、天津、东北地区、河南中北部先后出现扬沙或浮尘,其中内蒙古锡林郭勒盟局地出现沙尘暴。

2.8 霾

2018 年,我国共出现 5 次大范围、持续性雾和霾天气过程(其中 1 月 1 次,3 月 1 次,11 月 2 次,12 月 1 次),过程次数与去年持平,但局地影响重。

2 月 15—22 日,琼州海峡出现罕见的持续性大雾天气,渡轮因能见度低停航,由于正值春节假期结束游客返程高峰期,南岸大量旅客和车辆滞留。

11 月 24 日至 12 月 3 日,华北和华东地区出现大范围雾和霾天气,持续时间长达 10 d,影响范围大、持续时间长、污染程度重,是 2018 年影响最重的一次雾和霾天气过程。此次过程分为两个阶段,第一阶段为 11 月 24—26 日,主要发生在京津冀及其周边地区,部分地区能见度不足 50 m ,中央气象台连续 3 次发布大雾橙色预警。京津冀及周边地区 45 个城市 $\text{PM}_{2.5}$ 小时质量浓度达到重度及以上污染

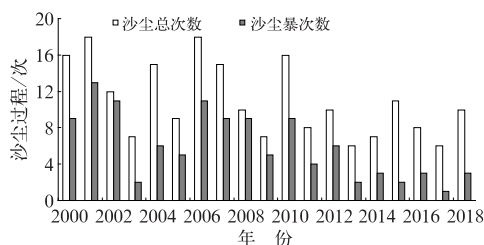


图 10 2000—2018 年春季北方沙尘天气过程历年变化

Fig. 10 Variation of spring dust weather process in northern China during 2000—2018

水平,其中北京、天津、石家庄等21个城市小时质量浓度达到严重污染水平,保定26日16时 $\text{PM}_{2.5}$ 小时质量浓度最高达 $476\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 。第二阶段为11月30日至12月3日,出现在京津冀及周边、汾渭平原和长三角等地区。京津冀及周边地区41个城市 $\text{PM}_{2.5}$ 日均质量浓度达到重度及以上污染水平。受其影响,京津冀鲁豫苏鄂徽湘多地发布预警信息,多个机场航班大量延误和取消,多条高速公路关闭;呼吸道疾病患者增多。

3 结 论

2018年中国气候年景正常,气候灾害偏轻。台风和低温冷冻害损失偏重,暴雨洪涝、干旱、强对流、沙尘暴等气象灾害偏轻。与近5年相比,农作物受灾面积、死亡失踪人口以及直接经济损失均明显偏少。主要气候特征及天气气候事件影响总结如下:

(1) 主要气候特征

2018年,全国平均气温较常年偏高 $0.54\text{ }^{\circ}\text{C}$;春、夏季气温创历史新高,秋、冬季气温接近常年同期。全国六大区域平均气温均较常年偏高,其中华北地区、长江中下游分别偏高 0.7 和 $0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。全国平均

降水量为 673.8 mm ,比常年偏多 7% ;夏、秋季降水分别偏多 10% 和 6% ,冬季偏少 17% ,春季接近常年同期。六大区域年降水量均偏多或接近常年;七大流域中除辽河偏少 11% 外,其余均偏多或接近常年。华南前汛期开始晚,结束早,雨量偏少 40% ;西南雨季开始和结束均接近常年,雨量偏多 9% ;入梅晚、出梅早,梅雨量偏少 40% ;华北雨季开始和结束均早,雨量偏多 22% ;华西秋雨开始和结束均晚,雨量偏少 20% ;东北雨季开始和结束均接近常年,雨量偏少 20% 。

(2) 主要天气气候事件及影响

2018年,我国台风和低温冷冻害损失偏重,暴雨洪涝、干旱、强对流、沙尘暴等气象灾害偏轻(图11)。生成和登陆台风多、登陆位置偏北、灾损重;低温冷冻害及雪灾频发,损失偏重;夏季暴雨过程频繁,但暴雨洪涝灾害损失总体偏轻;高温日数多,东北及中东部地区高温极端性突出;区域性和阶段性干旱明显,但影响偏轻;强对流天气少,经济损失偏轻;春季北方沙尘天气少,影响偏轻;阶段性雾霾影响大。与2013—2017年平均值相比,农作物受灾面积、死亡失踪人口以及直接经济损失均明显偏少。



图11 2018年中国重大天气气候事件示意图

Fig. 11 Sketch of major meteorological disasters over China in 2018

参考文献

- 冯爱青,曾红玲,尹宜舟,等,2018.2017年中国气候主要特征及主要天气气候事件[J].气象,44(4):548-555. Feng A Q, Zeng H L, Yin Y Z, et al, 2018. Climatic characteristics and major meteorological events over China in 2017[J]. Meteor Mon, 44(4): 548-555(in Chinese).
- 顾薇,陈丽娟,2019.2018年夏季海洋大气特征及对我国气候的影响[J].气象,45(1):126-134. Gu W, Chen L J, 2019. Characteristics of atmospheric and oceanic condition and their influences on summer climate of China in 2018[J]. Meteor Mon, 45(1): 126-134(in Chinese).
- 侯威,陈峪,李莹,等,2014.2013年中国气候概况[J].气象,40(4):482-493. Hou W, Chen Y, Li Y, et al, 2014. Climatic characteristics over China in 2013[J]. Meteor Mon, 40(4): 482-493(in Chinese).
- 侯威,邹旭凯,王朋岭,等,2015.2014年中国气候概况[J].气象,41(4):480-488. Hou W, Zou X K, Wang P L, et al, 2015. Climatic characteristics over China in 2014[J]. Meteor Mon, 41(4): 480-488(in Chinese).
- 李莹,高歌,叶殿秀,等,2012.2011年中国气候概况[J].气象,38(4):464-471. Li Y, Gao G, Ye D X, et al, 2012. Climatic characteristics over China in 2011[J]. Meteor Mon, 38(4): 464-471(in Chinese).
- 廖要明,王凌,王遵娅,等,2016.2015年中国气候主要特征及主要天气气候事件[J].气象,42(4):472-480. Liao Y M, Wang L, Wang Z Y, et al, 2016. Climatic characteristics and major meteorological events over China in 2015[J]. Meteor Mon, 42(4): 472-480(in Chinese).
- 梅梅,姜允迪,王遵娅,等,2017.2016年中国气候主要特征及主要天气气候事件[J].气象,43(4):468-476. Mei M, Jiang Y D, Wang Z Y, et al, 2017. Climatic characteristics and major meteorological events over China in 2016[J]. Meteor Mon, 43(4): 468-476(in Chinese).
- 王有民,叶殿秀,艾婉秀,等,2013.2012年中国气候概况[J].气象,39(4):500-507. Wang Y M, Ye D X, Ai W X, et al, 2013. Climatic characteristics over China in 2012[J]. Meteor Mon, 39(4): 500-507(in Chinese).
- 王遵娅,柳艳菊,丁婷,等,2018.2018年春季气候异常及可能成因分析[J].气象,44(10):1360-1369. Wang Z Y, Liu Y J, Ding T, et al, 2018. Features and possible causes for the climate anomalies in spring 2018[J]. Meteor Mon, 44(10): 1360-1369(in Chinese).
- 章大全,宋文玲,2018.2017/2018年冬季北半球大气环流特征及对我国天气气候的影响[J].气象,44(7):969-976. Zhang D Q, Song W L, 2018. Northern Hemisphere atmospheric circulation characteristics in 2017/2018 winter and its impact on weather and climate in China[J]. Meteor Mon, 44(7): 969-976(in Chinese).
- 张庆云,陶诗言,2003.夏季西太平洋副热带高压异常时的东亚大气环流特征[J].大气科学,27(3):369-380. Zhang Q Y, Tao S Y, 2003. The anomalous subtropical anticyclone in western Pacific and their association with circulation over East Asia during summer[J]. Chin J Atmos Sci, 27(3): 369-380(in Chinese).
- 中国气象局,2017.中国气象灾害年鉴(2016)[M].北京:气象出版社. China Meteorological Administration, 2017. Yearbook of Meteorological Disasters in China (2016)[M]. Beijing: China Meteorological Press(in Chinese).
- 中国气象局,2018.中国气象灾害年鉴(2017)[M].北京:气象出版社. China Meteorological Administration, 2018. Yearbook of Meteorological Disasters in China (2017)[M]. Beijing: China Meteorological Press(in Chinese).