

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.

2016 年中国气候主要特征及主要天气气候事件^{*}

梅 梅 姜允迪 王遵娅 刘绿柳 叶殿秀 王有民 朱晓金
蔡雯悦 侯 威 黄大鹏 尹宜舟 肖风劲 钟海玲 李 莹
曾红玲 赵珊珊 邵 颢 王东阡

国家气候中心,北京 100081

提 要: 2016 年,全国气候异常,极端天气气候事件多,暴雨洪涝、台风和风雹等气象灾害较突出,气候年景差。全国平均气温较常年偏高 0.8℃,为 1951 年以来第三高;四季气温均偏高,其中,夏季气温为 1961 年以来同期最高。四季降水量均偏多,冬、秋季分别为 1961 年以来同期最多。全国平均年降水量 730.0 mm,较常年偏多 16%,为 1951 年以来最多。华南前汛期和西南雨季开始早;入梅早、出梅晚,梅雨期长,雨量多;华北雨季短,雨量多;华西秋雨短,雨量少。2016 年,全国暴雨过程多,南北洪涝并发。登陆台风数量多、平均强度强。强对流天气多,损失偏重,北方风雹灾害突出。气温波动大,夏季高温影响范围广。秋、冬京津冀及周边地区霾天气频繁。其他灾害如干旱、低温冷冻害、雪灾和春季沙尘影响均偏轻。

关键词: 降水,气温,气象灾害,天气气候

中图分类号: P461

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2017.04.009

Climatic Characteristics and Major Meteorological Events over China in 2016

MEI Mei JIANG Yundi WANG Zunya LIU Lüliu YE Dianxiu WANG Youmin
ZHU Xiaojin CAI Wenyue HOU Wei HUANG Dapeng YIN Yizhou
XIAO Fengjin ZHONG Hailing LI Ying ZENG Hongling
ZHAO Shanshan SHAO Xie WANG Dongqian

National Climate Centre, Beijing 100081

Abstract: The climate in China was very abnormal in 2016 when there were more extreme climate events, such as severe disasters and damages caused by the heavy rainfalls, floods and intensive typhoons. The annual mean air temperature over China was 0.8℃ higher than normal, which is the third warmest since 1951. The averaged air temperatures in every season are above normal, especially the summer is the warmest since 1961. Precipitation was more than normal in all the four seasons, and the winter and autumn precipitations have broken the historical records since 1961. The annual mean precipitation in China was 730.0 mm with 16% more than normal, breaking the historical record since 1951. The first rainy season in South China and rainy season in Southwest China started earlier than normal. The Meiyu event started earlier but ended later with more rainfall than normal. The rainy season in North China was not so long but rainfall amount was more. The autumn rainy period in Western China was shorter than usual, so the rainfall amount was less. In 2016, torrential rains and floods occurred more in southern and northern China. There were more landing typhoons this year and the intensity of the typhoons was stronger when landing.

^{*} 公益性行业(气象)科研专项(GYHY201406021 和 GYHY 201506002)共同资助

2017 年 2 月 14 日收稿; 2017 年 3 月 13 日收修定稿

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

Severe convection weather, like hail, occurred frequently and caused heavy economic losses, especially in northern China. The temperature presented a large fluctuation during this year and the heat wave affected a wide scope over China in summer. The haze events occurred frequently in Jing-Jin-Ji (Beijing, Tianjin and Hebei Province) and the neighboring regions during this autumn-winter period. Positively, the disasters caused by drought, low temperature freezing, heavy snow and sandstorm in spring were lighter in this year.

Key words: precipitation, temperature, meteorological disaster, weather and climate

引 言

2016年,全国平均气温较常年偏高 0.8°C ,为1951年以来第三高;全国平均年降水量 730.0 mm ,较常年偏多 16% ,为1951年以来最多;华南前汛期开始早、结束早,雨量多;西南雨季开始早、结束早,雨量少;入梅早、出梅晚,梅雨量多;华北雨季开始晚、结束早,雨量多;华西秋雨开始晚、结束早,雨量少。我国气候异常,极端天气气候事件多,暴雨洪涝和台风灾害重,长江中下游出现严重汛情,气象灾害造成经济损失大,气候年景差。

及时对我国的气候及其异常特点进行概括(中国气象局,2006;2016),对各类极端天气气候事件进行总结和分析(廖要明等,2016;侯威等,2014;2015;王有民等,2013;李莹等,2012),可以为气候与气候变化的研究及防灾减灾提供参考依据。本文综述了2016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。

资料主要采用国家气象信息中心提供的我国2400个地面观测站1951—2016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

2016年,全国平均气温 10.4°C ,较常年(9.6°C)偏高 0.8°C ,为1951年以来第三高(图1)。除1月偏低、11月接近常年同期外,其余各月均偏高,其中12月偏高 2.6°C ,为1951年以来同期最高。全国六大区域平均气温均较常年偏高,其中西北、长江中下游分别偏高 1.1°C 、 0.8°C 。从空间分布看,除黑龙

江和内蒙古东北部气温略偏低外,全国其余地区接近常年或偏高,其中西北大部及西藏大部、四川西北部、浙江大部、江苏东南部、山东中部等地偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ (图2)。

冬季(2015年12月至2016年2月),全国平均气温 -3.1°C ,较常年同期(-3.4°C)偏高 0.3°C (司东等,2016)。春季(3—5月),全国平均气温 11.6°C ,较常年同期(10.4°C)偏高 1.2°C ,为1961年以来同期第二高,仅低于2008年(11.8°C)。夏季(6—8月),全国平均气温 21.8°C ,较常年同期(20.9°C)偏高 0.9°C ,为1951年以来同期最高。秋季(9—11月),全国平均气温 10.4°C ,较常年同期(9.9°C)偏高 0.5°C 。

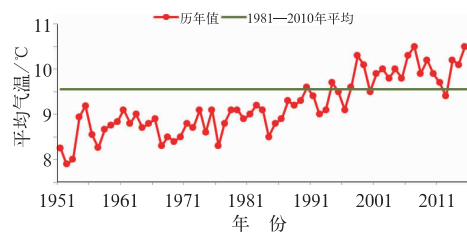


图1 1951—2016年全国年平均气温历年变化

Fig. 1 Variation of annual mean temperature over China during 1951—2016

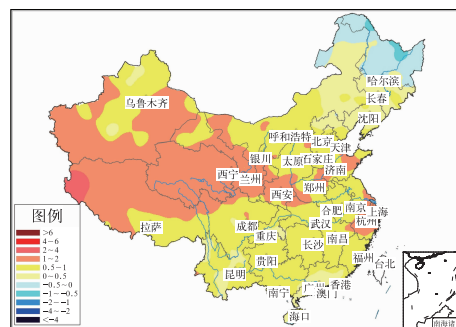


图2 2016年全国年平均气温距平分布(单位: $^{\circ}\text{C}$)

Fig. 2 Annual mean temperature anomalies over China in 2016 (unit: $^{\circ}\text{C}$)

2016 年,全国共有 384 站日最高气温达到极端事件标准,极端高温事件站次比为 0.34,较常年(0.12)和 2015 年(0.19)均明显偏多。年内,全国有 83 站日最高气温突破本站历史极值,413 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(0.3)较常年(0.13)偏多。全国有 70 站日最低气温突破本站历史极值,极端低温事件站次比 0.39,较常年(0.11)和 2015 年(0.01)明显偏多。年内,全国共有 378 站日降温幅度达到极端事件标准,其中 70 站突破本站历史极值。

1.2 降水

2016 年,全国平均降水量 730.0 mm,较常年(629.9 mm)偏高 16%,比 2015 年(648.8 mm)偏多 13%,为 1951 年以来最多(图 3)。四季降水量均偏多,其中冬季和秋季分别为 1961 年以来同期最多,春季为 1961 年以来同期第二多。年内各月,2 和 8 月降水偏少,3 月接近常年同期,其余各月均偏多,其中 1 月偏多 94%,10 月偏多 55%,均为 1951 年以来同期最多。从空间分布来看,全国大部地区降水量接近常年或偏多,其中东北中部和东北部、华北西部、长江中下游沿江、江南南部、华南中东部及重庆南部、湖北中南部、新疆大部、甘肃西北部、内蒙古西部、西藏西部等地偏多 20%~50%,江苏南部、安徽东南部、福建南部等地偏多 50% 至 1 倍(图 4)。六大区域和七大江河降水均偏多,其中长江中下游偏多 25%,长江流域偏多 19%,均为 1961 年以来最多。

2016 年,全国平均降水(日降水量 ≥ 0.1 mm)日数为 105 d,较常年偏多 2 d。江淮大部、江汉、江南、华南、西南中东部、东北东部和西北部及海南南部等地年降水日数在 100 d 以上,其中江南大部、华南中东部及贵州、重庆南部、四川东南部、云南西南部、海南东部等地有 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、青海西北部、西藏西北部不足 50 d。与常年相比,除四川西北部、青海东南部、陕西西南部、贵州西南部、广西西部、云南东南部降水日数偏少 10~20 d 外,全国其余大部地区接近常年或偏多,其中江淮大部、江汉东部、江南中东部、华南中东部及黑龙江东部、吉林东北部、山西中部、西藏中部等地偏多 10~20 d,福建大部、广东东部、江苏南部、浙江北部等地偏多 20 d 以上。全国共出现暴雨(日降水量

≥ 50.0 mm)8303 站日,比常年(5992 站日)偏多 39%,为 1961 年以来最多。

2016 年,全国共有 421 站日降水量达到极端事件监测标准,日降水极端事件站次比为 0.21,较常年(0.10)偏多。全国共有 89 站日降水量突破本站历史极值,64 站连续降水量突破本站历史极值。全国共有 351 站的连续降水日数达到极端事件标准,站次比为 0.16,较常年(0.13)偏多;其中有 26 站连续降水日数突破本站历史极值。

2016 年,华南前汛期始于 3 月 21 日,6 月 19 日结束,雨季历时 90 d,总降雨量 763.3 mm;与常年相比,开始偏早 16 d,结束偏早 15 d,雨季长度接近常年,雨量偏多 6%。西南雨季于 5 月 21 日开始,10 月 10 日结束,持续 142 d,总降雨量 731.3 mm;与常年相比,开始偏早 5 d,结束偏早 4 d,雨季长度接近常年,雨量偏少 2%。梅雨始于 5 月 25 日,7 月 21 日结束,梅雨季降雨量 662.1 mm;与常年相比,入梅时间偏早 14 d,出梅时间偏晚 3 d,梅雨季雨量偏多 93%。江南梅雨入梅偏早 14 d,出梅偏晚 11 d,梅雨期雨量偏多 44%;长江中下游梅雨入梅

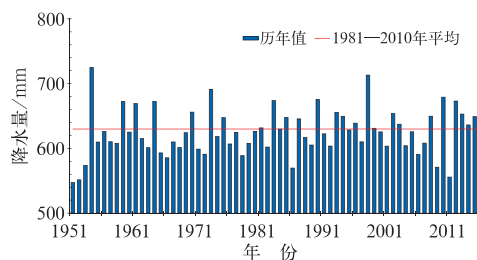


图 3 1951—2016 年全国平均年降水量历年变化

Fig. 3 Variation of annual mean precipitation over China during 1951—2016

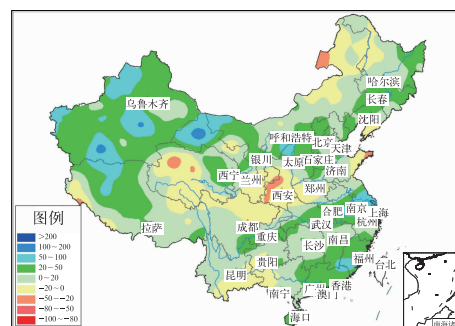


图 4 2016 年全国年降水量距平百分率分布(单位:%)

Fig. 4 Percentages of annual precipitation anomalies over China in 2016 (unit: %)

偏晚 5 d, 出梅偏晚 8 d, 梅雨期雨量偏多 108%; 江淮梅雨入梅偏早 1 d, 出梅偏晚 1 d, 雨量偏多 59%。华北雨季于 7 月 19 日开始, 8 月 8 日结束, 历时 21 d, 总雨量为 162.4 mm; 与常年相比, 开始偏晚 1 d, 结束偏早 10 d, 雨季长度偏短 11 d, 雨量偏多 20%。华西秋雨于 9 月 5 日开始, 10 月 31 日结束, 历时 56 d, 平均雨量 156.0 mm; 与常年相比, 开始偏晚 5 d, 结束偏早 1 d, 雨季长度偏短 6 d, 雨量偏少 23%。

1.3 热带海洋和热带对流

2016 年 1—5 月, 赤道中东太平洋异常暖海温快速减弱, 厄尔尼诺事件进入衰减期; 5 月, 超强厄尔尼诺事件结束。6—7 月, 赤道中太平洋海温呈现正常状态; 7 月后期开始出现冷海温, 8 月赤道中东太平洋大部海温异常偏冷, 进入拉尼娜状态。8—11 月, Niño 3.4 区海表温度距平指数连续 4 个月维持在 -0.5°C 以下, 12 月 Niño 3.4 指数高于 -0.5°C 。1—4 月, 南方涛动指数(SOI)维持负值, 5 月以后由负转正, 10 月出现短暂波动(图 5), 表明热带大气对赤道中东太平洋海温异常的响应显著(邵颢和周兵, 2016)。

2016 年 1—4 月, 赤道中太平洋地区对流异常显著, 强对流活动中心位于日界线以东及其附近地区, 其中 1—2 月, 赤道西太平洋对流受到明显抑制。5—7 月, 赤道太平洋地区未出现显著的对流活动异常。8—11 月, 随着赤道中东太平洋海温进入拉尼娜状态, 日界线及其附近地区对流受到明显抑制; 同时, 赤道西太平洋地区出现异常强的对流活动。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相对应。

1.4 大气环流

2015/2016 年冬季, 西伯利亚高压偏强, 东亚冬季风(刘实等, 2011)偏强。2015 年 12 月, 欧亚中高纬地区受平直西风气流控制, 冷空气活动弱, 我国北方气温偏高。2016 年 1 月, 北半球中高纬大气环流出现明显调整, 冷空气大举南下, 强寒潮影响我国大部地区, 导致我国由暖转冷。

2016 年夏季, 西北太平洋副热带高压(以下简称副高)面积显著偏大、强度显著偏强、西伸脊点位置显著偏西。6 和 7 月副高脊线位置总体偏南。受其影响, 菲律宾附近低层存在异常反气旋环流, 引导

水汽向长江中下游地区输送, 导致该地区降水偏多。8 月除第 6 候外, 副高脊线位置偏北, 我国东部地区在副高控制下盛行下沉气流, 长江流域持续高温少雨(图 6)。

2016 年南海夏季风于 5 月第 5 候爆发, 爆发时间与常年一致; 于 10 月第 6 候结束, 较常年(9 月第 6 候)偏晚 6 候, 为 1951 年以来结束最晚年。2016 年南海夏季风强度略偏弱。自 5 月第 5 候南海夏季风爆发后, 强度呈波动性变化, 5 月第 6 候、6 月第 4 候至 7 月第 1 候、7 月第 4 候至 8 月第 1 候、8 月第 5 候、9 月第 5 候强度偏弱, 其余时段强度较常年同期偏强。

2016 年东亚副热带夏季风强度略偏强。5 月第 1—5 候, 我国东部雨带主要维持在华南地区。5 月 25 日, 随着南海夏季风爆发, 雨带推进至我国江南北部, 江南区入梅, 我国进入梅雨季节。6 月第 3 候后, 副高北抬, 长江中下游地区和江淮地区于 6 月 19 和 20 日相继入梅。7 月 21 日, 梅雨季节结束。7

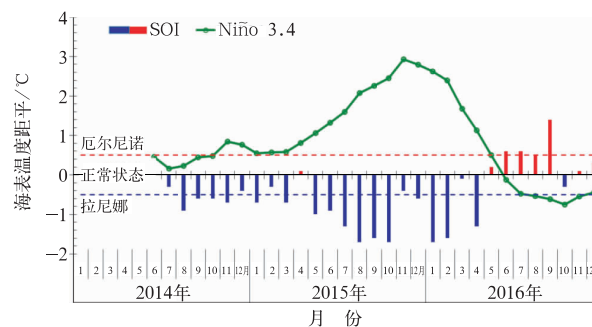


图 5 2014—2016 年 Niño 3.4 海温指数(单位: $^{\circ}\text{C}$)

及南方涛动指数(SOI)逐月演变

Fig. 5 Monthly variation of sea surface temperature index (unit: $^{\circ}\text{C}$) of Niño 3.4 and southern oscillation index (SOI) during 2014–2016

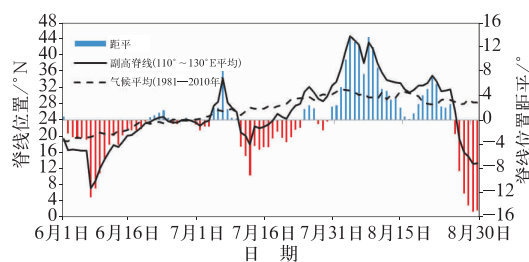


图 6 2016 年夏季西北太平洋副高脊线位置逐日演变

Fig. 6 The daily position of subtropical ridge line in the northwestern Pacific in summer 2016

月第 6 候至 10 月第 4 候,有 20 个台风在西北太平洋和南海地区活动。9 月第 2 候前,副高断裂,台风以北行路径为主,副高西段与大陆高压结合,控制中国大部地区。9 月第 3 候后,副高再次北抬,台风以西行或转向路径为主,影响中国东南沿海。10 月第 6 候,随着北方冷空气南下影响我国华南沿海和南海地区,南海地区的热力性质出现明显改变,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

2016 年,我国暴雨洪涝、台风和风雹等气象灾害比较突出,部分地区灾情重。入汛早,暴雨多,南北洪涝并发;登陆台风多,平均强度强;强对流天气多,损失偏重;干旱范围小,影响偏轻;夏季高温日数多、影响范围广;低温冷冻害和雪灾影响偏轻;春季北方沙尘天气少,影响偏轻;秋、冬霾天气频繁,对交通和健康影响大。与 2011—2015 年平均值相比,因气象灾害死亡失踪人数和直接经济损失均明显偏多,受灾面积略偏少。总体来看,2016 年属于气象灾害偏重年份。

2.1 暴雨洪涝

2016 年暴雨洪涝灾害偏重,我国共出现 46 次区域性暴雨过程,为 1961 年以来第四多,强降水导致 26 个省(区、市)出现城市内涝。华南前汛期始于 3 月 21 日,较常年偏早 16 d,为近 7 年最早。3 月 21 日至 6 月 19 日,江南、华南出现 20 次区域性暴雨过程。频繁强降水引发山体滑坡、泥石流和城乡积涝等灾害,其中福建、湖南、广东、广西等省(区)受灾较重。5 月 6—10 日的暴雨过程强度大、影响范围广,福建泰宁(235.9 mm)、将乐(225.7 mm)及广西阳朔(197.5 mm)日降水量突破本站历史极值;此次强降水引发山体滑坡造成福建泰宁 38 人死亡。

长江中下游梅雨期为 6 月 19 日至 7 月 20 日,梅雨量偏多 1 倍。期间,共出现 7 次区域性暴雨过程。6 月 30 日至 7 月 6 日,江淮、江汉、江南北部、华南中西部等地出现 2016 年持续时间最长、强度最强、影响范围最广的暴雨过程,累计降水量 100 mm 以上的面积约 65 万 km^2 ,300 mm 以上面积约 14 万 km^2 。长江中下游和太湖流域全线超警,其中长江流域发生 1998 年以来最大洪水,太湖发生流域性特大洪水。

7 月 18—20 日,华北、黄淮出现年内北方地区最强暴雨过程,北京、河北及河南局地降水量有 310~680 mm,河北邯郸市局地达 690~881 mm,北京大兴(242 mm)、河北井陉(379.7 mm)等 20 多站日降水量突破本站历史极值,河南林州市东马鞍山日降水量(703 mm)超过常年全年总降水量(649 mm)。北京、天津、石家庄、邯郸、邢台、太原、郑州和安阳等地出现城市内涝;海河部分支流发生洪水。

9—10 月,黄淮南部、江淮、江南东部降水量比常年同期偏多 5 成以上,其中淮河、太湖流域分别偏多 1 和 2.2 倍,均为 1961 年以来同期最多;上述地区降水日数有 20~30 d,比常年同期偏多 6~15 d。雨日多、降水量大,导致淮河、太湖流域主要河湖水位上涨迅猛,王家坝站达到洪峰水位,太湖、洪泽湖蒋坝站出现超过警戒水位。

2.2 台风

2016 年,西北太平洋和南海共有 26 个台风(中心附近最大风力 ≥ 8 级)生成,接近常年(25.5 个)。其中 8 个登陆我国(图 8),较常年(7.2 个)偏多 0.8 个,平均强度偏强。初台“尼伯特”登陆日期仅早于 1998 年,是今年造成人员伤亡最多的台风,“莫兰蒂”造成的经济损失最重。全年台风共造成 174 人死亡,24 人失踪,直接经济损失 766.4 亿元。与 2006—2015 年平均值相比,2016 年台风造成直接经济损失明显偏多,死亡失踪人口偏少。

第 14 号台风莫兰蒂于 9 月 15 日以强台风级别在福建省厦门沿海登陆,登陆时中心附近最大风力 15 级($48 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心最低气压 945 hPa。“莫兰蒂”是新中国成立以来登陆闽南的最强台风,也是

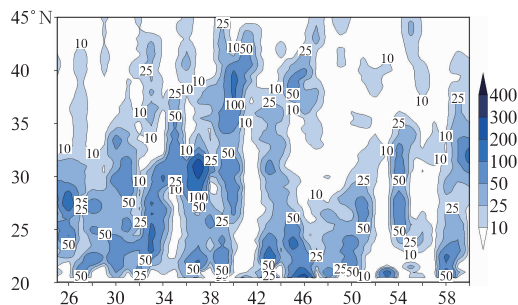


图 7 2016 年 $110^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 候平均降水量
纬度-时间剖面(单位: mm)

Fig. 7 The latitude-time profile of pentadly
mean precipitation along $110^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$
in 2016 (unit: mm)

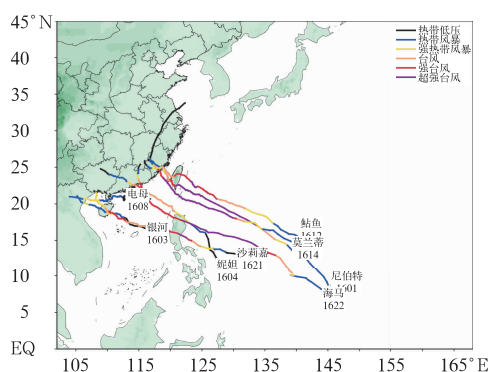


图8 2016年登陆中国台风路径图

Fig. 8 Tracks of tropical cyclones
that landed China in 2016

2016年登陆我国大陆的最强台风。受其影响,厦门全城电力供应基本瘫痪,全面停水,基础设施损坏严重。据统计,“莫兰蒂”共造成5省(市)44人死亡失踪,375.5万人受灾,直接经济损失316.5亿元,为今年造成经济损失最重的台风。

2016年第一号台风尼伯特于7月8和9日先后在台湾台东和福建泉州石狮沿海登陆,登陆强度分别为16级($55 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)和10级($25 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),为1949年以来登陆我国的最强初台。“尼伯特”共造成105人死亡失踪,87.4万人受灾,直接经济损失124.6亿元,是2016年造成人员伤亡最多的台风。

2.3 强对流

2016年,我国大风、冰雹、龙卷风和雷电等局地强对流天气发生频繁。初步统计,全国有2052县(市)次出现冰雹或龙卷风天气。与2001—2015年平均值相比,2016年降雹次数明显偏多,其中北方风雹灾害突出;强对流天气造成的受灾面积和经济损失均偏多,死亡人数偏少,江苏、山西、新疆受灾严重。

4月14—17日,湖南省郴州、衡阳、娄底等11个市、州45个县(市、区)遭遇雷雨、大风和冰雹袭击。受灾人口90.9万人,死亡6人;倒塌房屋1701间,损坏房屋3024间;农作物受灾面积4.5万 hm^2 ,绝收面积1200 hm^2 ;直接经济损失6.9亿元。

6月12—14日,山西省太原、大同、阳泉等9市48个县(市、区)遭受风雹灾害,151.5万人受灾,2人死亡失踪;房屋倒塌200间,损坏房屋2万间;农作物受灾面积17.18万 hm^2 ,其中绝收面积2.22万 hm^2 ;直接经济损失16.9亿元。

6月23日,江苏省盐城市阜宁县、射阳县遭受龙卷风、冰雹特大灾害,阜宁县最大风速达 $34.6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,突破本站历史极值,阜宁县城北出现直径达20~50 mm的冰雹,盐城大部出现强降雨。此次强对流天气造成99人死亡,846人受伤;1.8万间房屋倒塌,3.8万间损坏。

6月30日至7月3日,江苏省南京、无锡、徐州等8市35个县(市、区)遭受风雹灾害,44.5万人受灾;房屋倒塌500余间,损坏房屋5400余间;农作物受灾面积10.2万 hm^2 ,其中绝收面积7500 hm^2 ;直接经济损失10.8亿元。

2.4 干旱

2016年,我国没有出现大范围、持续时间长的严重干旱,旱情较常年偏轻。

东北地区及内蒙古东部出现夏旱。7月1日至8月29日,东北西部及内蒙古东部降水量不足50 mm,比常年同期偏少3~8成,局地偏少8成以上;气温普遍比常年同期偏高1~2℃;内蒙古东部和吉林西部出现持续高温天气,部分地区日最高气温超过40℃。高温少雨致使上述地区气象干旱出现并发展,内蒙古东北部、黑龙江西部出现重度以上气象干旱,局部特旱,对当地玉米及牧草生长造成严重影响,部分地区人畜饮水困难。

黄淮、江淮及陕西等地夏秋连旱。7月下旬至9月中旬,西北东南部、黄淮南部、长江中下游等地降水较常年同期偏少5~8成;长江中下游地区高温日数有15~23 d,西北东南部也出现阶段性高温天气。长时间高温少雨加上作物需水旺盛,土壤墒情迅速下降,黄淮南部、江淮、江汉及陕西南部、甘肃东南部等地出现中至重度气象干旱,对当地玉米、棉花、马铃薯等秋收作物生长发育和产量形成造成影响。

鄂湘黔桂等省(区)部分地区出现秋旱。9月11日至10月17日,湖北中南部、湖南中部和西部、贵州东部、广西大部降水量普遍不足25 mm,较常年同期偏少5~8成,局部地区偏少8成以上;同时,上述地区气温较常年同期偏高1~2℃,部分地区偏高2℃以上。雨少温高导致湖北南部、湖南中西部、贵州中部和东部、广西南部 and 西部等地气象干旱发展,对油菜、蔬菜播种出苗和生长以及晚稻灌浆产生不利影响。

2.5 高温

2016年夏季,全国平均高温(日最高气温 \geq

35℃)日数 9.9 d,比常年同期偏多 3 d,为 1961 年以来第二多,仅次于 2013 年(10.4 d);其中,华南夏季高温日数(24.6 d)比常年同期偏多 10.4 d,为 1961 年以来最多(图 9)。广东、广西、甘肃夏季高温日数均为 1961 年以来同期最多,四川为第二多。夏季,全国出现 4 次区域性高温天气过程。其中,7 月下旬至 8 月下旬连续出现两次高温天气过程,范围广、强度大、持续时间长。7 月 20 日至 8 月 26 日,全国共有 30 省(区、市)1653 县(市)出现日最高气温超过 35℃的高温天气,新疆吐鲁番(46.8℃)和托克逊(46.6℃)、内蒙古新巴尔虎右旗(44.1℃)、陕西旬阳(43.6℃)、重庆开县(43.4℃)等 103 县(市)日最高气温超过 40℃;64 县(市)突破当地历史极值;南方 11 省(区、市)平均高温日数 19 d,为 1961 年以来最多;重庆开县 40℃以上连续高温日数达 14 d,与当地历史最长纪录持平。

2.6 低温冷害和雪灾

2016 年,全国平均降雪日数 15.2 d,比常年偏少 11.2 d,为 1961 年以来第三少。全年低温冻害和雪灾共造成 12 人死亡失踪,农作物受灾面积 288.5 万 hm^2 ,绝收面积 17.3 万 hm^2 ,直接经济损失 178.6 亿元。与 2010—2015 年平均值相比,死亡人数、受灾面积、直接经济损失均偏少,属低温冻害及雪灾偏轻年份。

1 月 20—25 日,我国大部地区遭受寒潮天气影响。降温幅度大、极端性强、影响范围广;最大降温幅度一般有 10~18℃,最低气温 0℃线南压至华南中部一带,历史少见。有 233 个县(市)最低气温跌破当地建站以来 1 月历史极值,其中 69 县(市)最低气温突破历史纪录。南方地区还出现雨雪冰冻天气,安徽南部、浙江北部等地最大积雪深度 15~20 cm、

局地达 20~40 cm;雪线越过南岭南压至广州及珠三角一带,为 1951 年有气象记录以来最南,广州城区出现新中国成立以来首场降雪;贵州中南部、湖南中部等地及福建中部出现冻雨。此次低温雨雪冰冻天气给南方地区农林业生产、交通出行、供电和通讯等带来较大影响,其中浙江、广东和云南等省受灾较重。

2 月 11—15 日,寒潮袭击我国中东部大部分地区,最大降温幅度普遍有 8~16℃,内蒙古中部、辽宁西北部、安徽东南部、湖南东南部、江西中部和南部、贵州中西部等地超过 20℃,寒潮大风、降温和雨雪天气对春运带来不利影响。3 月 8—11 日,我国中东部地区再次遭遇寒潮,南方大部降温幅度有 10~14℃,其中江南大部、华南北部及贵州大部等地有 14~20℃。重庆、贵州局部遭受低温冷冻灾害或雪灾,春茶、小麦和油菜等生长受到不利影响。

11 月 10—18 日,新疆北部出现持续性强降雪天气。塔城、阿勒泰地区平均降雪量均在 40 mm 以上,其中塔城裕民县降雪量 77.7 mm,塔城市降雪量 60.3 mm,两站过程累积降雪量均突破当地 11 月历史极值;塔城北部、阿勒泰大部积雪深度达 20 cm 以上。此次强降雪对交通、农牧业等造成严重影响。

11 月 20—24 日,受寒潮天气影响,我国中东部大部分地区出现 12℃以上降温,其中内蒙古中部等地降温超 18℃,气温 0℃线南压至长江沿线,华北等地最低气温接近 -10℃,黑龙江、内蒙古局地低于 -30℃;河南、湖北等地 30 多个县(市)最低气温为当地 11 月历史极小值。东北、华北至江南北部出现降雪或雨夹雪天气,河南中部、陕西关中、安徽中部及河北北部等地出现暴雪。低温及雨雪对江淮、江汉及河南等地部分设施农业造成一定影响;河南、陕西、山东等地交通受到明显影响。

2.7 沙尘

2016 年春季,北方地区共出现 8 次沙尘天气过程,比常年同期(17 次)偏少 9 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 2.4 d,比常年同期偏少 2.7 d,为 1961 年以来第三少。2016 年首次沙尘天气过程发生在 2 月 18 日,比 2000—2015 年平均(2 月 15 日)偏晚 3 d,较 2015 年(2 月 21 日)偏早 3 d。5 月 10—11 日的沙尘暴天气过程是 2016 年最强的一次,南疆盆地、内蒙古中部、宁夏北部、辽宁西部和吉林西部等地出现扬沙或浮尘天气,其中南疆盆地局地出现强沙尘暴。

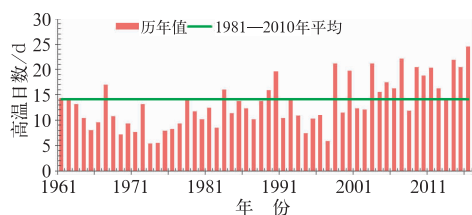


图 9 1961—2016 年华南夏季
高温日数历年变化

Fig. 9 Variation of days with daily
maximum temperature $\geq 35^{\circ}\text{C}$ in
South China during 1961—2016

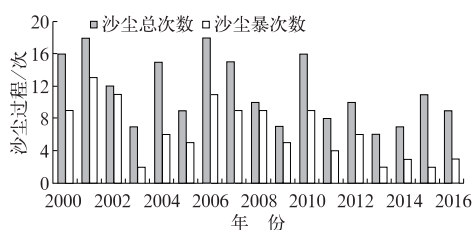


图10 2000—2016年春季北方

沙尘天气过程历年变化

Fig. 10 Variation of spring sand-dust storm events in Northern China during 2000—2016

2.8 霾

2016年,我国共出现8次大范围、持续性中到重度霾天气过程(主要集中在1、11和12月),过程次数少于2015年。

1月1—3日,北京、天津、河北中南部、山东、河南、山西东部和南部、陕西关中等地出现持续性霾天气,霾影响面积约195万 km^2 ,部分地区 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度超过 $350\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$,河北中南部局地超过 $500\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 。

11月3—6日,东北、华北、黄淮及陕西、江苏南部等地出现霾天气过程,霾影响面积约97万 km^2 ,污染较重,北京 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值超过 $300\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$,哈尔滨局地 $\text{PM}_{2.5}$ 日均值超过 $1000\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 。

12月16—21日,华北、黄淮以及陕西关中、苏皖北部、辽宁中西部等地出现霾天气。全国受霾影响面积268万 km^2 ,其中重度霾影响面积达71万 km^2 ,有108个城市达到重度及以上污染程度;北京、天津及河北、河南、山西、陕西等地的部分城市 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度超过 $500\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$,北京和石家庄局地 $\text{PM}_{2.5}$ 峰值浓度分别超过600和 $1100\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 。此次过程为2016年持续时间最长、影响范围最广、污染程度最重的霾天气过程,北京、天津、石家庄等27个城市启动空气重污染红色预警,中小学和幼儿园停课,北京、天津、石家庄、郑州、济南、青岛等多个机场出现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

2016年我国极端天气气候事件多,暴雨洪涝和台风灾害重,长江中下游出现严重汛情,气象灾害造成的经济损失大,气候年景差。

2016年,全国平均气温较常年偏高 0.8°C ,为1961年以来第三高;四季气温均偏高,其中夏季气温为1951年以来同期最高。全国平均年降水量730.0mm,较常年偏多16%,为1951年以来历史最多;四季降水均偏多,其中冬、秋季分别为1961年



图11 2016年中国重大天气气候事件示意图

Fig. 11 Sketch of major meteorological disasters over China in 2016

以来同期最多。七大江河中长江流域降水量为 1961 年以来历史最多。

2016 年,华南前汛期开始早、结束早,雨量多;西南雨季开始早、结束早,雨量少;梅雨入梅偏早,出梅偏晚,梅雨期降水偏多;华北雨季开始晚、结束早,雨量偏多;华西秋雨开始晚、结束早,雨量偏少。

2016 年,我国暴雨多,南北洪涝并发,全国 26 个省(区、市)出现不同程度城市内涝;登陆台风多,平均强度强;强对流天气多,损失偏重,全国有 2000 多县(市)次出现冰雹或龙卷风天气;干旱范围小,影响偏轻;气温波动大,夏季高温影响范围广;低温冷冻害和雪灾影响偏轻;春季北方沙尘天气少,影响偏轻;秋、冬季京津冀及周边地区霾天气频繁,对人体健康、交通等影响较大(图 11)。

参考文献

侯威,陈峪,李莹,等,2014. 2013 年中国气候概况[J]. 气象,40(4):

482-493.

侯威,邹旭恺,王朋岭,等,2015. 2014 年中国气候概况[J]. 气象,41(4):480-488.

李莹,高歌,叶殿秀,等,2012. 2011 年中国气候概况[J]. 气象,38(4):464-471.

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.

刘实,王启祯,朱艳峰,等,2011. 东亚冬季风指数:QX/T 144-2011[S]. 北京:气象出版社.

司东,马丽娟,王朋岭,等,2016. 2015/2016 年冬季北极涛动异常活动及其对我国气温的影响[J]. 气象,42(7):892-897.

邵颢,周兵,2016. 2015/2016 年超强厄尔尼诺事件气候监测及诊断分析[J]. 气象,42(5):540-547.

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.

中国气象局,2006. 中国灾害性天气气候图集[M]. 北京:气象出版社.

中国气象局,2016. 中国气象灾害年鉴(2015)[M]. 北京:气象出版社.