

周军,徐冉,张天航,等,2019.2018年11月大气环流和天气分析[J].气象,45(2):290-296. Zhou J, Xu R, Zhang T H, et al, 2019. Analysis of the November 2018 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 45(2):290-296(in Chinese).

2018 年 11 月大气环流和天气分析*

周 军 徐 冉 张天航 饶晓琴

国家气象中心,北京 100081

提 要: 2018 年 11 月大气环流主要特征为:北半球极涡呈单极型分布,环流呈四波型,东亚槽略偏弱。本月,全国平均降水量为 24.9 mm,较常年同期偏多 32.4%,出现两次较强降水过程。全国平均气温为 3.1℃,较常年同期偏高 0.2℃,共出现四次冷空气过程,其中两次为全国范围中等强度过程。本月共发生两次雾-霾过程。其中,11 月 24 日至 12 月 3 日的过程叠加沙尘影响,是今年秋、冬季以来覆盖范围最广、持续时间最长、污染程度最重的一次过程。

关键词: 大气环流,冷空气,降水,雾-霾,沙尘

中图分类号: P448,P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2019.02.014

Analysis of the November 2018 Atmospheric Circulation and Weather

ZHOU Jun XU Ran ZHANG Tianhang RAO Xiaoqin

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in November 2018 are as follow. There was one polar vortex center in the Northern Hemisphere. The circulation presented a four-wave pattern in middle-high latitudes. The East Asian trough behaved weakly. There were two major rainfall processes in this month and the monthly mean precipitation over China was 24.9 mm, which is 32.4% more than normal. Monthly mean temperature was 3.1℃, which is 0.2℃ higher than normal. There were four cold air processes in this month, two of which were moderate-intensity cold air processes nationwide. Additionally, there were two fog-haze processes in this month. From November 24 to December 3, the haze process mixed with dust aerosols occurred in northern China, which was the most widely, the longest and the heaviest one since autumn of 2018.

Key words: atmospheric circulation, cold air, rainfall, fog-haze, sand-dust

1 天气概况

1.1 降水

2018 年 11 月,全国平均降水量为 24.9 mm,较常年同期(18.8 mm)偏多 32.4%(国家气候中心,2018)。从空间分布看,西北地区大部、内蒙古、东北地区西部、华北大部、西藏大部以及西南地区中南部

等地降水量不足 10 mm;全国其余大部地区降水量在 10 mm 以上,其中西南地区东部、江汉、江淮、江南、华南北部和南部等地有 50~100 mm,江南大部在 100 mm 以上(图 1)。

与常年同期相比,新疆北部、内蒙古西部和东部、东北地区西部、华北大部、西藏中南部以及西南地区中南部等地的降水量偏少 2 成至 1 倍;我国其余大部地区降水偏多 2 成以上,新疆南部、西藏北部、青海大部、四川西北部、甘肃东部和南部、宁夏南

* 2018 年 12 月 24 日收稿; 2019 年 1 月 16 日收修定稿

第一作者:周军,主要从事气象数据研究及气象预报平台研发工作. Email:zhou870127@163.com

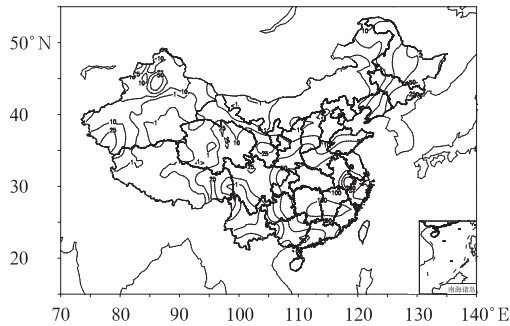


图 1 2018 年 11 月全国降水量分布(单位:mm)

Fig. 1 Distribution of precipitation in China in November 2018 (unit: mm)

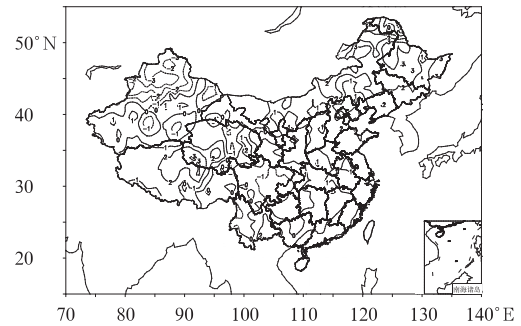


图 3 2018 年 11 月全国气温距平分布(单位:°C)

Fig. 3 Distribution of temperature anomaly in China in November 2018 (unit: °C)

部、内蒙古河套地区、黑龙江东部以及江南南部等地则偏多 1 倍以上(图 2)。11 月,全国共有 40 站日降水量超过当月极大值,主要分布在黑龙江、新疆、甘肃、江西、青海等省(区),其中黑龙江牡丹江(70.0 mm)、新疆皮山(26.4 mm)日降水量超过秋季极大值(国家气候中心,2018)。

1.2 气温

2018 年 11 月,全国平均气温为 3.1°C ,较常年同期(2.9°C)偏高 0.2°C (图 3)。我国大部地区气温接近常年同期或偏高,东北地区大部、内蒙古中东部、华北南部、黄淮中东部、江淮东部、江南东部、华南东部和南部以及西藏大部、青海南部等地气温偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,其中黑龙江西部和东南部、吉林西北部、内蒙古东部、西藏中北部、青海西南部等地偏高 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$;仅新疆北部、西南地区东部等地气温较同期偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,其中新疆西北部偏低 2°C 以上。此外,全国共有 4 站次日降温幅度突破极端阈值,分别为河

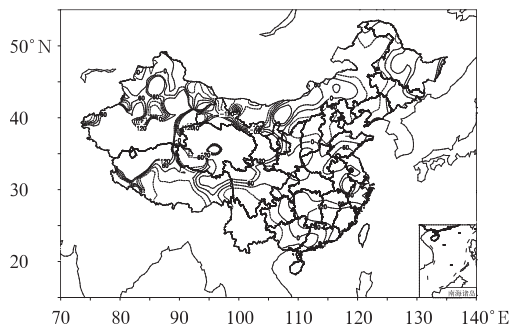


图 2 2018 年 11 月全国降水量距平百分率分布(单位:%)

Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage in China in November 2018 (unit: %)

北顺平(11.9°C)、四川巴塘(10.0°C)、西藏尼木(13.0°C)和贡嘎(13.5°C);另有内蒙古扎兰屯(17.4°C)、青海兴海(17.3°C)和四川温江(13.3°C)等 9 站出现极端连续降温事件。

2 环流特征和演变

图 4 为 2018 年 11 月北半球 500 hPa 平均位势高度场和距平分布,与常年同期相比(沈晓琳和何立富,2016;梅双丽和牛若芸,2017;尤媛等,2018),11 月环流形势有以下特点:

2.1 极涡呈单极型分布

2018 年 11 月北半球极涡呈单极型分布(图 4a),极涡中心偏在东半球一侧,位于俄罗斯北地群岛附近,中心值低于 508 dagpm 。从距平场上来看(图 4b),极涡中心处于负距平区,强度较常年同期偏强,负距平中心值达到 -8 dagpm ,位于乌拉尔山东侧。

2.2 北半球环流呈四波型,东亚大槽偏弱

从月平均的 500 hPa 高度场和距平(图 4)可知,11 月北半球环流呈四波型,欧亚地区位势高度呈“西高东低”分布型,亚洲中高纬地区为纬向环流控制,北支锋区较为平直,不利于强冷空气南下影响我国,导致月内气温较常年同期略偏高。与多年平均相比,我国中西部地区高度场为负距平控制,但东部和东北地区为正距平区,说明东亚大槽强度较常年同期偏弱。

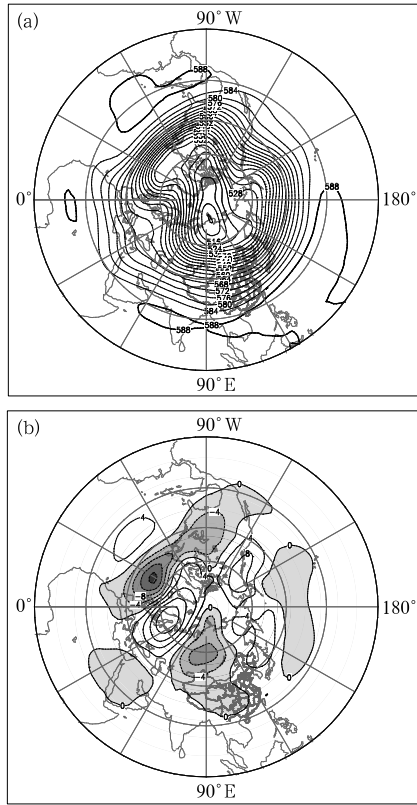


图 4 2018 年 11 月北半球 500 hPa 平均位势高度场(a)和距平(b)(单位: dagpm)
 Fig. 4 The 500 hPa average geopotential height (a) and anomaly (b) in the Northern Hemisphere in November 2018 (unit: dagpm)

2.3 西太平洋副热带高压偏强,南支槽偏东

11 月南支槽平均位置处于 100°E 附近,较常年同期偏东,且南支槽控制区域内为负距平,表明南支槽强度偏强。西太平洋副热带高压面积偏大,强度偏强。西伸脊点位于 90°E 附近,较常年同期 128°E 明显偏西,北界达到 22°N,与常年同期接近。南支槽前与副热带高压边缘暖湿气流有利于我国南方地区降水,导致月内江南、华南东部地区降雨日数偏多,降水量较常年偏多。

2.4 环流演变与我国天气

本月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 大气环流平均高度场如图 5 所示。总体来说,本月中高纬环流经向度较小,冷空气势力较弱,大气扩散条件整体偏差,雾-霾日数偏多。南支槽位置偏东,西北太平洋副热带高压偏西偏强,为我国南方地区降水提供了有利的水汽和动力条件。具体如下:

11 月上旬(图 5a),欧亚中高纬环流为一槽一脊形势,西欧受较强高压脊控制,亚洲中高纬为平直西风气流控制,冷空气不强,但较为活跃。1—3 日,受高空槽东移影响,我国新疆北部至内蒙古中部一带出现明显雨雪天气。东南沿海受台风玉兔影响,出现大到暴雨。京津冀中南部、汾渭平原等地受静稳形势影响,出现中至重度霾天气。4—7 日,高空环流经向度加大,一股中等强度冷空气影响我国北方和中东部地区。同期南支槽偏东偏强,有利于水汽向我国北方地区输送,冷暖空气交汇,北方出现大范围雨雪天气。在冷空气和降水共同影响下,京津冀中南部和汾渭平原等地霾天气消散。8—10 日,东北地区受高空槽过境影响,出现降雪或雨夹雪过程。

11 月中旬(图 5b),高压脊仍稳定位于西欧,亚洲中高纬仍为纬向环流控制,极地不断有冷空气沿贝加尔湖以东分裂南下,东亚大槽位置偏东。中旬前期 11—14 日,京津冀中南部和汾渭平原等地受弱高压脊控制,大气扩散条件不利,出现中至重度霾天

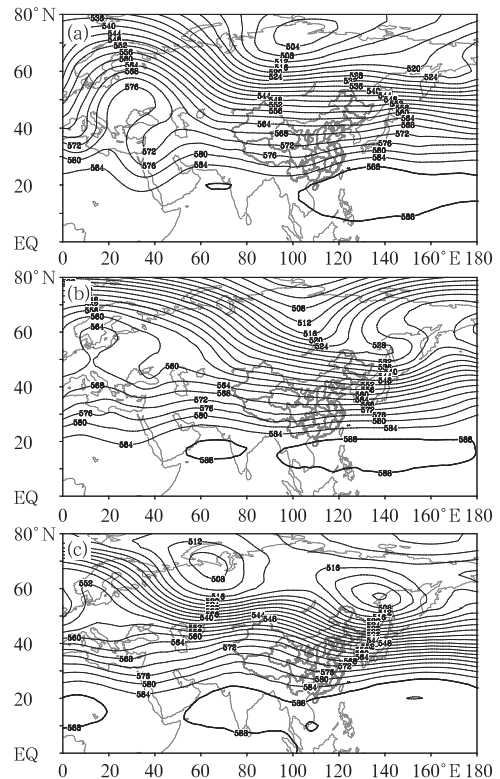


图 5 2018 年 11 月欧亚 500 hPa 上月(a)、中旬(b)和下旬(c)平均位势高度(单位: dagpm)
 Fig. 5 The Eurasia 500 hPa geopotential height averaged over the first (a), second (b) and last (c) dekads in November 2018 (unit: dagpm)

气。低纬地区南支槽位于 90°E , 副热带高压西脊点伸至孟加拉湾, 非常有利于水汽向我国南方地区输送, 配合低层切变系统影响, 西南地区东部、江南、华南北部等地出现一次小到中雨过程, 湖南南部、广西北部等地有大雨, 局地暴雨。15—17 日, 受东北路冷空气扩散影响, 我国长江以北地区普遍降温, 内蒙古东部、东北等地出现降雪天气; 京津冀中南部和汾渭平原等地霾天气消散。18—20 日, 受低层切变系统影响, 西南地区东部、江南、华南、江淮、黄淮南部等地出现小到中雨, 局地大雨。

11 月下旬(图 5c), 欧亚中高纬环流调整为两槽一脊形势, 我国大部地区受高压脊控制, 中东部地区处在东亚大槽后部西北气流中, 有利于边界层高度下降和夜间辐射降温, 上干下湿的水汽配置加上夜间稳定层结的建立, 华北南部、江淮、黄淮、江西北部、华中、四川盆地等地出现持续性大雾天气, 其中 26—30 日, 华北南部、江淮、黄淮地区出现能见度不足 50 m 的特强浓雾。低纬平均环流场上, 南支槽

区为高压脊替代, 副热带高压西伸至印度半岛上空, 切断了水汽向我国内陆地区的输送, 造成旬内大部地区降水量偏少, 有利于北方地区起沙且不利于霾污染的清除。24—30 日, 受前期静稳形势、中期叠加沙尘和后期静稳重建的影响, 京津冀及山东大部、河南大部、安徽北部、山西中南部、陕西关中、辽宁中西部等地出现以雾、霾、沙尘混合为特征的持续性污染天气。

3 冷空气活动

3.1 概况

11 月共有四次冷空气过程影响我国, 接近常年同期(4.1 次)。四次过程分别发生在 3—7、15—17、22—23 和 28—29 日, 其中前两次为全国范围中等强度冷空气(表 1), 后两次影响相对较小。

表 1 2018 年 11 月主要冷空气过程

Table 1 Main cold air processes in November 2018

冷空气过程	影响区域和冷空气强度	降温幅度	大风、沙尘及降雪天气
3—7 日	全国中等冷空气	东北地区、西北地区、华北北部等地气温下降 $6\sim 10^{\circ}\text{C}$, 其中东北、内蒙古中东部以及青海、西藏、新疆等地的部分地区累计降温幅度达 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$, 局部地区超过 12°C	新疆南疆西部、内蒙古、宁夏、甘肃中南部、青海东北部、陕西中部、西藏东北部、四川西北部和南部、吉林东南部等地降雪或雨夹雪 $2\sim 8\text{ mm}$, 部分地区 $8\sim 13\text{ mm}$; 内蒙古中部、东北、河北等地出现 $4\sim 5$ 级风
15—17 日	全国中等冷空气	南疆盆地中部、青海东北部、内蒙古中东部、甘肃东部、宁夏、汾渭平原北部、华北北部、黄淮东部、东北地区等地气温下降 $6\sim 10^{\circ}\text{C}$, 其中南疆盆地中部、青海东部、汾渭平原北部、华北北部、东北西北部等地气温下降 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$, 局部地区超过 12°C	青海东北部、宁夏南部、陕西北部、甘肃中东部、四川西北部、西藏东北部及东北地区东部等地降雪或雨夹雪 $1\sim 8\text{ mm}$, 部分地区 $8\sim 10\text{ mm}$; 内蒙古中东部、宁夏、陕西中北部及华北中北部、东北地区等地出现 $4\sim 6$ 级风
22—23 日	中东部地区弱冷空气	我国中东部大部分地区降温 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$, 河南南部、湖北中东部、湖南中部、江西西北部、安徽中部、浙江、东北地区东部等地降温 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$, 局部地区降温 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$	吉林东南部、辽宁中北部等地降雪或雨夹雪 $1\sim 7\text{ mm}$
28—29 日	东北地区中等冷空气	内蒙古中东部、东北和华北北部出现 $8\sim 12^{\circ}\text{C}$ 降温, 其中内蒙古东部和黑龙江大部降温幅度达到 14°C	无明显大范围雨雪天气

3.2 11 月 3—7 日全国中等强度冷空气过程分析

11 月 3—7 日我国大部地区经历了一次中等强度的冷空气过程, 受其影响东北地区、西北地区、华北北部等地气温下降 $6\sim 10^{\circ}\text{C}$, 其中东北、内蒙古中东部以及青海、西藏、新疆等地的部分地区累计降温

幅度达 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$, 局部地区超过 12°C 。新疆南疆西部、内蒙古、宁夏、甘肃中南部、青海东北部, 陕西中部, 西藏东北部、四川西北部和南部、吉林东南部等地降雪或雨夹雪 $2\sim 8\text{ mm}$, 部分地区 $8\sim 13\text{ mm}$ 。内蒙古中部、东北、河北等地出现 $4\sim 5$ 级风。

由 500 hPa 位势高度场和地面气压场(图略)的

演变趋势来看,此次冷空气过程为横槽转竖型,冷空气源地为新地岛以东洋面,经西西伯利亚进入我国。2日08时,高压脊位于乌拉尔山地区,脊线成东北—西南走向,横槽位于贝加尔湖以西和巴尔喀什湖一带,地面冷高压占据西伯利亚地区,高压中心位于巴尔喀什湖以东地区,中心强度为1047.5 hPa,地面冷锋位于贝加尔湖以东、内蒙古西部和新疆中部一带。此时,我国北方高空受高压脊控制。3日08时,横槽南压并逐渐开始转竖,地面冷高压主体依旧维持在贝加尔湖以西,强度有所加强,中心强度为1052.5 hPa,地面冷锋影响我国内蒙古中西部至东北一带。4日08时,随着横槽主体不断下摆,冷空气南侵,槽前偏西气流中有短波槽分裂,地面冷锋到达我国华北至华中一带。新疆西南部、青海东北部、甘肃中南部、宁夏、陕西北部,内蒙古、黑龙江等地降温4~8℃,内蒙古中部和东北部、黑龙江北部

等地降温达10~18℃。至6日08时,地面高压主体东移至我国内蒙古中部地区,中心气压为1040 hPa,地面冷锋到达福建南部至湖南南部一带,且槽后不断有冷空气补充南下,南下冷空气与南支槽前暖湿气流交汇,造成我国中东部地区出现大范围降水天气。7日20时,随着冷空气东移入海,强降温区范围明显缩小,冷空气过程结束。

4 主要降水过程

4.1 概况

本月江南华南地区出现阴雨寡照天气,农作物生长和收获受到一定影响。主要有两次降水过程,其主要影响系统、影响区域和降水强度见表2。

表 2 2018 年 11 月主要降水过程

Table 2 Main precipitation events in November 2018

降水时段	主要影响系统	降水范围和强度
3—7 日	高空槽、南支槽、切变线、副热带高压	新疆南疆西部、内蒙古、宁夏、甘肃中南部、青海东北部、陕西中部、西藏东北部、四川西北部和南部、吉林东南部等地降雪或雨夹雪 2~8 mm,部分地区 8~13 mm;河南南部、安徽、江苏中部、浙江中北部、上海、湖北、湖南西北部、江西北部、重庆中东部、贵州东北部等地出现大雨,部分地区暴雨(50~80 mm)
14—20 日	高空槽、切变线、高原槽	新疆伊犁河谷、甘肃中东部、青海东北部、宁夏中南部、陕西西北部、内蒙古东部、黑龙江、吉林东部、辽宁东部、四川西北部、西藏东北部等地降雪或雨夹雪 1~8 mm,局地 6~10 mm;湖南、江西、江苏南部、上海、浙江、福建、广西东北部和西南,广东中北部等地出现中到大雨,局地出现特大暴雨

4.2 11 月 3—7 日降水过程分析

11月3—7日,我国自北向南出现大范围雨雪天气。其中3—6日,新疆南疆西部、内蒙古、宁夏、甘肃中南部、青海东北部、陕西中部、吉林东南部等地降雪或雨夹雪2~8 mm,部分地区8~13 mm。7日,四川西北部和南部等地部分地区降雪或雨夹雪2~5 mm,凉山州北部8~11 mm。此外,5—7日,河南南部、安徽、江苏中部、浙江中北部、上海、湖北、湖南西北部、江西北部、重庆中东部、贵州东北部等地出现大雨,部分地区暴雨(50~80 mm)。

本次过程是由高空槽引导北方冷气团逐渐南下,南支槽系统东移以及副热带高压西伸导致低层西南暖湿气流加强,冷暖气团交汇产生的锋面降水所致。3日08时至4日08时,500 hPa高空槽位于

西北地区东部,地面冷锋位于汾渭平原一带(图6)。从动力条件来看,高空槽以及700和850 hPa切变系统带来的辐合上升运动有利于降雪天气的发展,500 hPa槽前和700 hPa的西南暖湿气流将孟加拉湾的水汽源源不断地向我国北方地区输送,部分地区还叠加了850 hPa东南风的水汽贡献,造成青海东部、甘肃中部、宁夏南部、内蒙古东南部等地出现中到大雪,普遍降雪或雨夹雪2~8 mm,其中甘肃东部东乡、康乐、安定等地出现10~11 mm暴雪。4日08时至7日08时,700和850 hPa切变系统从西南地区至江淮地区移动,西南暖湿气流和北方南下的地面冷锋交汇,在江淮地区形成强辐合切变区。从水汽条件来看,淮河以南大部地区850 hPa水汽较充沛,比湿在8~12 g·kg⁻¹,整层水汽含量在25~35 mm,部分时段35~40 mm。从动力条件来看,

降水区 850 hPa 垂直上升速度在 $0.2 \sim 0.7 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$, 部分时段达 $1.0 \text{ Pa} \cdot \text{s}^{-1}$ (图 7)。以上共同导致南方地区出现持续性降水天气, 淮河以南大部地区出现大雨, 部分地区暴雨。7 日 20 时, 随着地面冷锋东移入海, 降水过程逐渐结束。

5 雾-霾过程

5.1 概况

2018 年 11 月, 我国中东部地区呈现雾-霾增多趋势。月内中东部多地遭遇大雾天气, 其中华北中南部、黄淮中部和南部、江淮东部、江南中部和北部、西南地区东部和西南部等地的大雾日数为 5~10 d,

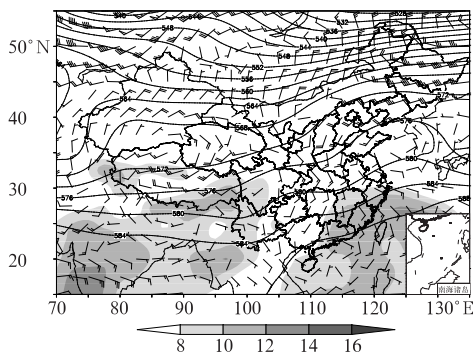


图 6 2018 年 11 月 3 日 08 时 500 hPa 位势高度场 (实线, 单位: dagpm)、850 hPa 风场 (风向标) 和比湿 (阴影: 比湿 $\geq 8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$)
Fig. 6 Geopotential height at 500 hPa (solid line, unit: dagpm), wind field at 850 hPa and specific humidity (shaded; $\geq 8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) at 08:00 BT 3 November 2018

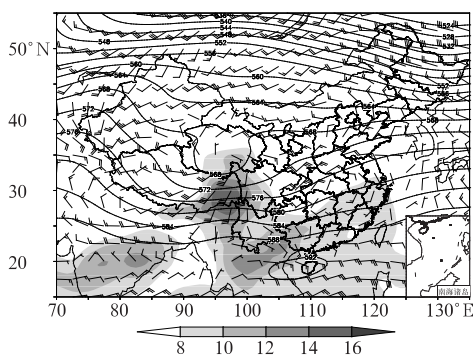


图 7 同图 6, 但为 2018 年 11 月 6 日 14 时
Fig. 7 Same as Fig. 6, but at 14:00 BT 6 November 2018

局地达 10 d 以上; 较常年同期上述大部地区偏多 2~5 d, 局地超过 5 d。11 月 18—19 日, 豫鲁苏皖等地出现大雾天气, 部分时段能见度不足 200 m, 导致 19 日大广高速、京台高速发生 7 起严重交通事故。11 月 22 日至 12 月 3 日, 江淮、黄淮、四川盆地等地出现持续性的大雾天气, 造成安徽、江苏、河北、重庆等多地高速公路管制和航班延误。在高湿度背景下, 受静稳等不利气象条件影响, 11 月 12—15 日、11 月 24 日至 12 月 3 日期间华北、黄淮等地出现了两次大范围持续性霾天气, 多于 2017 年同期 (1 次; 尤媛等, 2017)。两次过程霾污染主要影响北京、天津、河北中南部、汾渭平原、河南、山东、苏皖、湖北、湖南中北部及辽宁中西部。其中, 11 月 24 日至 12 月 3 日过程, 前期以雾-霾混合为特征, 后期叠加了沙尘影响, 重度霾区域相比于前次过程明显扩大, 覆盖面积包括了京津冀及周边大部地区, 成为 2018 年入秋以来影响范围最广、持续时间最长、污染程度最重的一次霾过程。

5.2 11 月 24 日至 12 月 3 日雾-霾天气过程分析

11 月 24 日至 12 月 3 日, 我国中东部地区大气扩散条件持续不利, 北京、天津、河北中南部、河南北部、山东北部以及陕西关中等地出现重度霾, 部分地区最低能见度不足 50 m。过程期间, 北京日均 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度最高达 $208 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ (26 日), 单站小时峰值浓度达到 $338 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ (天坛), 河北中南部、河南中北部局地超过了 $400 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ 。且夜间至上午时段, 黄淮、江淮和四川盆地的部分地区由于湿度高至饱和, 多伴有浓雾或大雾天气。此外, 11 月 25—26 日受冷空气影响, 青海东北部、甘肃中西部、宁夏、陕西中北部、山西中北部、内蒙古中部、河北北部、北京等地相继出现沙尘天气, 导致上述地区 $\text{PM}_{2.5}$ 质量浓度不降反升。由此可知, 本次霾过程持续时间较长, 并与大雾和沙尘天气产生了叠加效应。

从此次过程平均环流形势来看, 高空东亚中高纬度地区以纬向型环流为主, 无显著槽脊活动, 地面高压主体位于贝加尔湖以西, 冷空气势力较弱, 华北中南部处于冷高压前部的均压场中。低层为弱偏南风控制, 且地面长时间保持高湿环境, 加之近地层有稳定的逆温层结存在, 大气的垂直与水平交换能力变弱从而不利于污染物的扩散。同时, 850 hPa 有暖脊配合, 在华北至江淮一带上空逐渐形成了一个“干暖区”, 水汽和污染物在近地面狭小空间积聚滞

留,产生雾、霾共存形态并不断转化,使得能见度进一步降低。污染期间,华北南部及黄淮中西部总体维持静稳形势,地面辐合区长时间维持在河北西部山前平原,重污染天气持续发展。而华北中北部区域有间歇性弱冷空气渗透,因此相对南部区域污染程度整体较轻,但 11 月 26 日受上游沙尘天气传输影响,北京、天津等地的 $PM_{2.5}$ 质量浓度呈现急剧升高再下降的变化趋势。由于冷空气南下至黄淮地区势力明显减弱,导致河南、山东等地污染难以扩散,出现 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} 质量浓度齐高的状况,一直持续到 28 日。29 日至 12 月 1 日,受静稳形势再次建立影响,霾污染自南向北发展,京津冀区域 $PM_{2.5}$ 质量浓度再次升高。

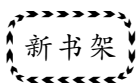
12 月 1 日夜开始,受降水湿清除影响,黄淮南部、江淮、江汉等地的霾天气自西向东逐渐减弱;3 日开始,受一股较强冷空气影响,华北中南部、黄淮北部、汾渭平原等地大气扩散条件逐渐转好,霾天气自北向南减弱消散。但江苏中南部、安徽中南部等地受上游污染物传输影响,出现短时污染加重趋势,

部分时段达到中度及以上污染,随后减弱消散,雾-霾过程结束。

致谢:感谢国家气象中心宋文彬提供的降水量、降水距平和温度距平资料。

参考文献

- 国家气候中心,2018. 2018 年 11 月中国气候影响评价[R]. National Climate Centre,2018. Assessment of climate impact over China in November 2018[R].
- 沈晓琳,何立富,2016. 2015 年 11 月大气环流和天气分析[J]. 气象,42(2):254-260. Shen X L, He L F, 2016. Analysis of the November 2015 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,42(2):254-260(in Chinese).
- 梅双丽,牛若芸,2017. 2016 年 11 月大气环流和天气分析[J]. 气象,43(2):249-256. Mei S L, Niu R Y, 2017. Analysis of the November 2016 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,43(2):249-256(in Chinese).
- 尤媛,马学款,李思腾,2018. 2017 年 11 月大气环流和天气分析[J]. 气象,44(2):334-340. You Y, Ma X K, Li S T, 2018. Analysis of the November 2017 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,44(2):334-340(in Chinese).



《气象干旱年鉴(2014)》

兰州干旱气象研究所 编著

本年鉴是对 2013 年全国气象干旱的全面记录、分析和综述。描述 2013 年全国气候特点与气象干旱的时空分布特征;诊断全国重大区域干旱事件的特征与成因;分析四季气象干旱特征;记述干旱的影响;介绍抗旱减灾重大服务情况;阐述 2013 年全球气象干旱特征、全球重大气象干旱事件及其成因;回顾全球与全国历史上的重大区域干旱事件,居安思危;评述美国干旱监测与预测业务的最新进展。本年鉴比较全面地总结分析了 2013 年我国气象干旱特点及其影响,可供政府决策部门,从事气象、农业、水文、地质、地理、生态、环境、保险、人文、经济、社会等行业以及干旱灾害风险评估管理等方面的业务、科研、教学人员参考。

大 16 开 定价:120.00 元

《物理水文学导论》

外文书名《Introduction to Physical Hydrology》

Martin R. Hendriks 著

本书研究气候变化的大背景下极端降水的演变过程。

作者通过翔实的数据和模式,全面阐述气候变化对暴雨洪水的影响,及其未来的演变情况,具有一定的参考意义。本书可供气象、水文、环境等相关行业的科研、教学人员使用。

16 开 定价:150.00 元

《双偏振雷达气象学》

外文书名《Weather Radar Polarimetry》

Guifu Zhang 著 闵锦忠 戚友存 王世璋 等译

雷达无疑是气象观测、定量评估和预报中不可或缺的工具。目前,一套更好的观测数据——偏振雷达数据,可以用来更好地研究天气。本书主要介绍了偏振雷达遥感基础知识,主要包括以下几方面内容:展示了水成物的物理特性、统计特性和电磁特性,建立了雷达观测与物理参量的关系;介绍了先进的遥感技术(如偏振相控阵雷达)以及对物理参量的反演算法;阐述了偏振雷达在水成物分类、粒子谱相态反演、云微物理参数化以及天气定量评估和预报中的应用。本书可供从事气象、环境、遥感等领域研究的科研人员参考,也可作为相关专业教材使用。

16 开 定价:128.00 元

气象出版社网址: <http://www.qxcbs.com>, E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

联系电话:010-68408042(发行部), 010-68407021(读者服务部)

传真:010-62176428