李晓兰，张芳华，2018. 2018 年 2 月大气环流和天气分析[J]. 气象，44(5)：719-724.

2018 年 2 月大气环流和天气分析*

李晓兰　张芳华
国家气象中心，北京 100081

提　要：2018 年 2 月大气环流的主要特征是北半球极涡呈偶极型分布，主极涡偏向西半球，欧亚地区中高纬环流呈 3 波型，环流经向度总体较小。西太平洋副热带高压接近常年；南支槽强度较常年偏弱。2 月，我国冷空气活动较频繁，上旬冷空气势力较强，出现一次全国强冷空气和一次北方强冷空气天气过程；全国平均气温为－2.0℃，较常年同期偏低 0.3℃。月内，全国降水前期偏少，后期南方出现持续阴雨，月末在东北地区出现区域性强降雪过程；全国平均降水量为 8.1 mm，较常年同期偏少 53%。另外，琼州海峡遭遇罕见持续大雾天气，西北地区出现今年首次沙尘天气过程。

关键词：大气环流，冷空气，阴雨，暴雪
中图分类号：P458，P448　　**文献标志码**：A　　**DOI**：10.7519/j.issn.1000-0526.2018.05.014

Analysis of the February 2018 Atmospheric Circulation and Weather

LI Xiaolan　ZHANG Fanghua
National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in February 2018 are as follows. There were two polar vortex centers in the Northern Hemisphere and the stronger one was in the Western Hemisphere. The circulation at middle-high latitudes of the Eurasian showed a three-wave pattern, and the degree of meridionality was lower than normal. The western Pacific subtropical high was close to the climatological normal, and the Bay of Bengal trough was weaker than normal. Cold air processes attacked China frequently in February. The cold air was stronger in early February, once across the whole country and another time over northern China. The monthly mean temperature was －2.0℃, lower than normal by 0.3℃. The amount of precipitation in first half of the month was less than normal, while continuous rainfall happened in the second half of the month. Also, a snowstorm event hit Northeast China at the end of the month. The monthly mean precipitation amount was 8.1 mm, 53% less than normal. In addition, the severe long-time fog event appeared at Qiongzhou Strait and sand-dust weather appeared in Northwest China firstly this year.

Key words: atmospheric circulation, cold air, rainy weather, snowstorm

引　言

2018 年 2 月，全国平均降水量较常年同期偏少，且有 58 站连续无降水日数达到极端阈值，主要分布在北京、河北、辽宁、内蒙古、四川、西藏和云南等地。全国平均气温较常年同期偏低，且有 48 站日最低气温达到极端阈值，主要分布在福建、广东、广西、湖南、江西等地(国家气候中心，2018)。另外，琼州海峡出现持续大雾天气，给春运交通带来不便；西北地区出现今年首次沙尘天气。

* 2018 年 3 月 30 日收稿；　2018 年 4 月 3 日收修定稿
第一作者：李晓兰，主要从事暴雨、暴雪相关研究. Email: lilan224@163.com

1 天气概况

1.1 降水

2018年2月，全国平均降水量为8.1 mm，较常年同期(17.4 mm)偏少53%，为1961年以来2月降水偏少年份第三名(国家气候中心，2018)。图1给出了2月全国降水量的空间分布图。从图1可以看出，江淮、江南、华南、四川中部、重庆、西藏部分地区及云南部分地区累计降水量超过10 mm，其中湖北东部、安徽南部、江苏南部、江西北部、浙江北部、云南西北部等地累计降水量超过50 mm，全国其余地区降水量不足10 mm。

与常年同期相比，全国降水量西部明显偏多，东部明显偏少。具体分布为：新疆南部、甘肃西部、青海中部、西藏东部、四川西部和内蒙古东部等地降水量偏多五成以上，部分地区降水偏多两倍以上。而华北、江南、华南、西南地区东部和南部、辽宁、新疆大部、西藏西部等地降水偏少五成以上(图2)。

1.2 气温

2018年2月，全国平均气温为－2.0℃，较常年同期(－1.7℃)偏低0.3℃(国家气候中心，2018)。从时间分布来看，上旬全国大部分地区温度较常年同期偏低，中旬和下旬除东北地区偏低外，其余地区温度较常年同期偏高(图略)，气温起伏较大。从空间分布来看，一个明显特征是东北地区、内蒙古东部温度明显偏低，偏低2℃以上，其中黑龙江北部偏低4℃以上；另一个明显特征是西藏大部、青海南部及新疆北部和西南部部分地区温度偏高，偏高2℃以上。除此之外，甘肃大部、新疆东南部、海南等地偏低1～2℃，湖南南部、四川西部、云南西部、青海中部和南部偏高1～2℃，全国其余地区接近常年同期(图3)。

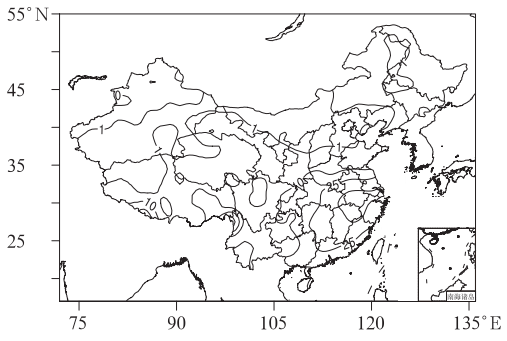

图1 2018年2月全国降水量分布(单位：mm)

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

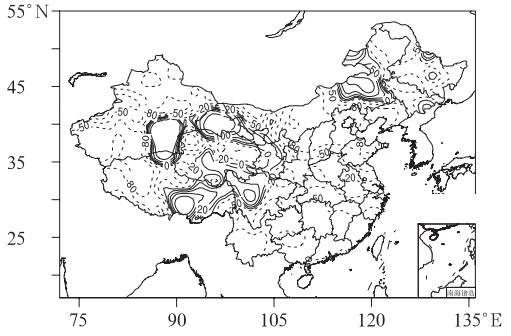

图2 2018年2月全国降水量距平百分率分布(单位：%)

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

2 环流特征和演变

图4给出了2018年2月北半球500 hPa平均的位势高度场及其距平场的水平分布，可以看出，北半球环流形势有以下主要特点：

2.1 极涡呈偶极型分布，强度偏强

2月，北半球极涡呈偶极型分布，两个中心分别位于加拿大东北部和东亚北部，中心最低值分别为488和512 dagpm(图4a)。从距平场来看，两个极涡中心附近位势高度均为负距平，负距平均大于

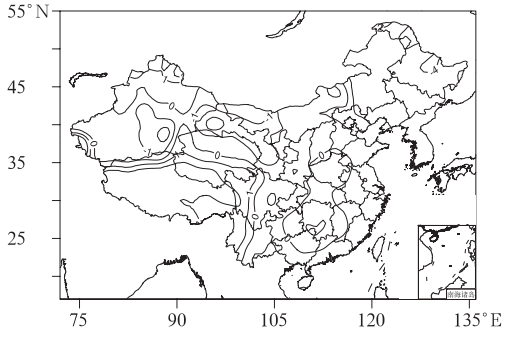

图3 2018年2月全国平均气温距平分布(单位：℃)

Fig. 3 Distribution of monthly mean temperature anomaly over China in February 2018 (unit: ℃)

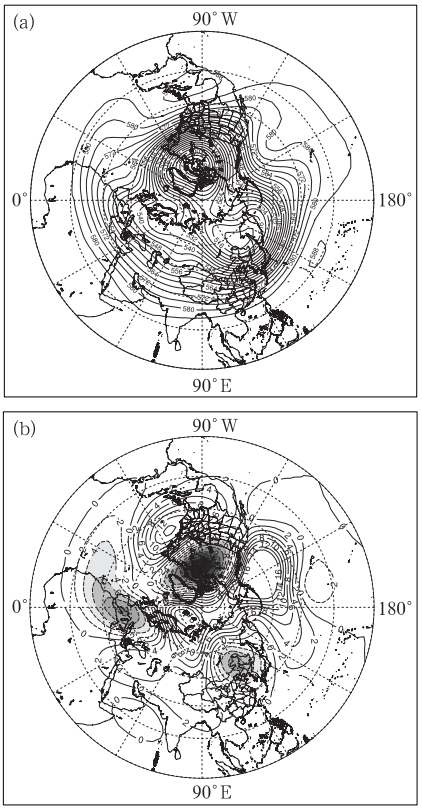

图 4　2018 年 2 月北半球 500 hPa 平均位势高度场(a)和距平场(b)(单位:dagpm)

Fig. 4　The 500 hPa averaged geopotential height (a) and anomaly (b) in the Northern Hemisphere in February 2018 (unit: dagpm)

−8 dagpm,表明极涡强度较常年明显偏强,尤其是位于加拿大东北部的极涡中心。东亚北部位势高度负距平中心位于内蒙古东北部和黑龙江西部,表明次极涡位置偏南(图 4b)。

2.2　北半球环流呈三波型,欧亚环流经向度大

环绕极涡中心,中高纬西风带呈三波型,三个高空槽分别位于北美洲东部、欧洲中部和东亚地区。欧亚地区中高纬为两槽一脊型,两槽分别位于欧洲中部和东亚地区,高压脊位于乌拉尔山。从距平场来看,欧亚地区中高纬的槽、脊较常年同期均偏强,有利于引导冷空气南下(王璠和张芳华,2016)。

2.3　西太平洋副热带高压接近常年同期,南支槽偏弱

从图 4 还可以看出,西太平洋副热带高压(以下简称副高)接近常年同期;而从旬平均 500 hPa 高度场分布(图 5)来看,上旬副高偏弱,中旬副高加强西伸;孟加拉湾南支槽控制区为 2 dagpm 的正距平,表明南支槽较常年同期偏弱(杨寅和何立富,2014;宫宇和孙军,2015;王璠和张芳华,2016)。从以上环流形势可以看出,2 月输送到我国的水汽偏弱,不利于强降水过程的发生,导致 2 月我国降水量较常年同期偏少(图 2)。

2.4　环流演变与我国天气

图 5 分别给出了 2 月上旬、中旬、下旬欧亚地区 500 hPa 平均的位势高度场环流形势。从图 5a 可以看出,2 月上旬欧亚地区中高纬为两槽一脊型,两槽分别位于乌拉尔山以西和贝加尔湖以东地区,两槽之间是高压脊,槽脊经向度较大。从逐日500 hPa 环流形势图(图略)上可以看出,8 日之前我国西北地区、华北地区处于高空槽后脊前,天气晴好;9 日开始,贝加尔湖东侧为一低涡,低涡南部到我国新疆东北部为一横槽,槽后偏北气流携带冷空气自西向东影响我国。在亚洲低纬度,环流较平直,南支槽偏

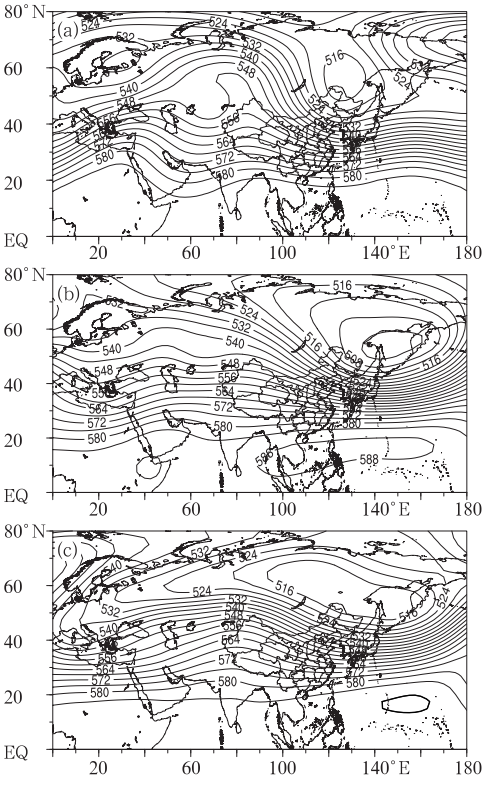

图 5　2018 年 2 月上(a)、中旬(b)、下旬(c)欧亚地区 500 hPa 平均位势高度(单位:dagpm)

Fig. 5　The 500 hPa averaged geopotential height over Eurasia for the 1st (a), 2nd (b) and 3rd (c) dekads in February 2018 (unit: dagpm)

西，降水主要出现在新疆、西藏、四川及云南一带。

2月中旬(图5b)，欧亚地区中高纬环流形势有很大调整，鄂霍次克海附近为低涡控制，欧洲到中亚为多波动型。低纬度环流仍然较平直，副高加强西伸，主体位于20°N以南。从逐日500 hPa环流形势图(图略)上可以看出，2月中旬前期环流形势为两槽一脊，我国北方地区受槽后偏北气流控制，出现一次大风降温天气；随后，南支槽位置东移，受槽前暖湿气流影响，17日起，南方地区出现持续阴雨天气，日降水量为小到中雨。

2月下旬(图5c)，欧亚地区中高纬环流形势又调整为两槽一脊，欧洲中东部地区为一横槽，鄂霍次克海附近仍为低涡控制，但较中旬范围增大，强度减弱。高压脊位于两槽之间，强度较弱，我国中东部大部分地区受槽后西北气流控制；南支槽较中旬偏东。通过对逐日500 hPa环流形势(图略)进行分析，可以看出，受高空槽和低层切变线等系统共同影响，2月21—24、27日我国南方地区出现持续阴雨天气，28日东北地区出现区域性强降雪天气过程。

3 冷空气活动

3.1 概况

2018年2月影响我国的冷空气频繁，上旬冷空气势力较强，一共有两次强冷空气过程，分别是1—4和9—11日，前者为一次全国范围强冷空气过程，后者为一次北方强冷空气过程。两次冷空气过程的强度、影响范围和天气过程详见表1。

表1 2018年2月主要冷空气过程

Table 1 Main cold air processes in February 2018

冷空气时段	冷空气强度	降温范围和幅度	大风、扬沙和雨、雪天气
1—4日	全国强冷空气	全国大部地区出现降温，其中东北、华北、黄淮、江淮及陕西等地气温下降4～8℃	中东部大部地区有4～5级偏北风、阵风7级；东部和南部海区有7～8级偏北风、阵风9级；内蒙古、黑龙江、吉林、四川、云南、贵州等地部分地区出现小雪或雨夹雪，云南东北部、贵州西部局地出现冻雨
9—11日	北方强冷空气	东北中东部及华北南部、黄淮、江淮等地出现6～8℃降温，局地降温10～12℃	北方和中东部大部地区4～6级偏北风，阵风7级；东部海区、台湾海峡及附近海域有8级风、阵风9级；内蒙古中西部、甘肃、青海东北部、宁夏、陕西中北部、山西、河北中南部、河南北部等地出现浮尘或扬沙天气；内蒙古东北部、黑龙江大部和吉林南部、甘肃中西部等地出现小到中雪

3.2 2月1—4日强冷空气过程分析

2月1—4日，我国自西向东出现了一次全国范围的强冷空气过程，带来大风、降温和雨雪天气(表1)。由于1月底全国大部分地区温度偏低，因此这次冷空气降温幅度不强，但温度距平达到寒潮标准，因此，这次过程为一次全国范围的强冷空气过程。从500 hPa环流形势来看，在2月1日08时(北京时，下同)，乌拉尔山附近为一高压脊，贝加尔湖东侧为一东北—西南向的槽，且温度槽落后于高度槽，有−44℃的冷中心配合(图6)。地面图上，冷高压位于贝加尔湖西南侧，中心最高气压为1077.5 hPa，而冷高压前方东南侧对应着一条从吉林西北部到陕西中部的冷锋。受冷空气影响，内蒙古、东北西部、华北西北部及宁夏等地出现降温，部分地区气温下降4～8℃。2日08时，地面图上贝加尔湖西南侧的冷高压中心强度增至1080 hPa，位置少动，冷空气前锋已抵达东北地区南部至黄淮北部一带，受冷空气影响，我国大部地区出现降温，其中华北、黄淮及陕西等地气温下降4～8℃。3日08时，地面冷高压

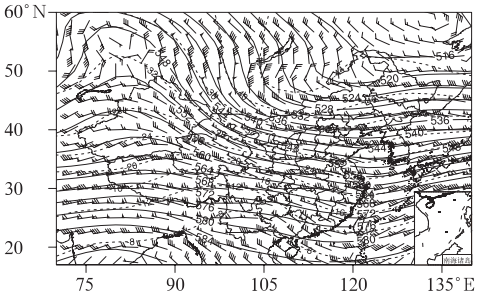

图6 2018年2月1日08时500 hPa位势高度场(实线，单位：dagpm)、温度场(虚线，单位：℃)和风场(风向杆)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential height (solid line, unit: dagpm), air temperature (dashed line, unit: ℃) and wind field (wind bar) at 08:00 BT 1 February 2018

位置较前一日变化不大,强度减弱到 1075 hPa,冷高压前部等压线密集,中东部大部地区仍有 4～5 级偏北风、阵风 7 级。气温 0℃线位于浙江中部、江西北部、湖南中部、贵州南部一线。3—4 日,随着冷空气东移南下,中东部大部地区降温 4～6℃,其中吉林东部局地降温 8℃。到了 5 日 08 时,高空东北冷涡移出东北,我国处于槽后脊前,此次冷空气过程结束。

4　主要降水过程

4.1　概况

2018 年 2 月我国主要降水过程有 4 次(表 2),主要是南方地区多持续阴雨天气、东北地区出现区域性强降雪。

表 2　2018 年 2 月主要降水过程

Table 2　Main precipitation events in February 2018

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
17—20 日	高空槽、切变线	西北东部、川西高原东北部、西藏东部、华北南部、辽东半岛等地出现小到中雪或雨夹雪,部分地区出现大雪;江汉、江淮、江南、华南等地出现持续阴雨天气
21—24 日	高空槽、切变线	南方大部分地区出现阴雨天气,其中江南、华南北部部分地区出现中雨,局地大雨
27 日	高空槽、切变线	黄河以南大部分地区出现小雨,其中河南南部、湖北中东部、安徽、江苏南部、浙江西部、江西中北部、湖南东北部和南部等地出现中雨,湖北东部、安徽中部、湖南东北部等地降大雨
28 日	高空槽、低涡、切变线、地面气旋	内蒙古东部、黑龙江中南部、吉林中东部、辽宁中东部、新疆北部等地出现中到大雪,吉林中部、辽宁中部等地出现暴雪(10～19 mm)

4.2　2 月 28 日东北地区强降雪过程分析

2 月 28 日,我国内蒙古东部、东北地区出现中到大雪,辽宁和吉林部分地区出现暴雪(图 7),这次过程是今年入冬以来区域最强过程。

这次东北强降雪天气过程主要是由于高空槽东移过程中与中低层的低涡、切变线和地面气旋相结合造成的,主要降水时段为 28 日 14 时以后。28 日 08时,500 hPa贝加尔湖东部到内蒙古中部为一低槽;850 hPa 在内蒙古东部有闭合的低涡中心,这种高低空系统向西倾斜的配置有利于低槽的发展。在 850 hPa 低涡后部等温线密集,风场几乎垂直于等温线,有强的冷平流;低涡中心有向西南方向延伸的东北—西南向切变线,并在切变线东侧存在一支低空急流,急流中心最大风速达24 m·s^{-1}(图8);在

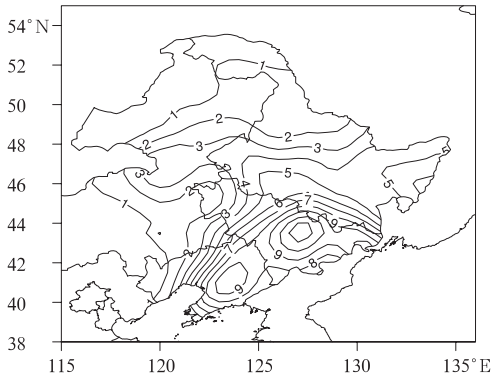

图 7　2018 年 2 月 28 日 08 时至 29 日 08 时东北地区降雪量分布(单位:mm)

Fig. 7　Distribution of snowfall in Northeast China (unit: mm) from 08:00 BT 28 to 08:00 BT 29 February 2018

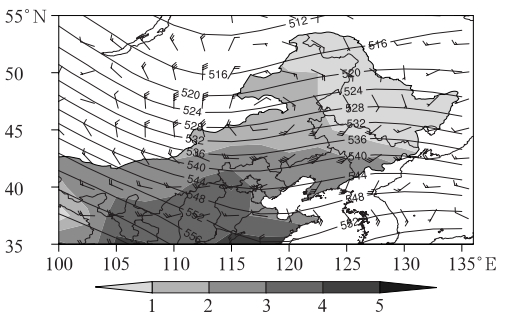

图 8　2018 年 2 月 28 日 08 时东北地区及周边 500 hPa 位势高度场(实线,单位:dagpm)、850 hPa 风场(风向杆)和 850 hPa 比湿(阴影,单位:g·kg^{-1})

Fig. 8　The 500 hPa geopotential height (solid line, unit: dagpm), 850 hPa wind field (wind bar) and specific humidity (shaded, unit: g·kg^{-1}) in Northeast China and surrounding areas at 08:00 BT 28 February 2018

急流中心以东的辽宁中部和南部以及吉林南部比湿达2～3 g·kg^{-1}。从以上分析发现，高空槽、低层低涡和切变线为这次东北地区降雪天气过程提供了良好的动力条件，而低空急流则提供了水汽条件(杨寅和何立富，2014)，在高低空系统的共同作用下，内蒙古东部和东北地区中东部出现了较强降雪天气过程。

5 其他灾害天气

5.1 大雾天气

2018年2月15—28日琼州海峡遭遇了持续大雾天气，主要发生在凌晨至早间时段，能见度低于1 km。由于当时正值春运期间，受大雾影响，轮渡多次停航，导致琼州海峡南岸大量旅客和车辆滞留，海口市严重交通拥堵(国家气候中心，2018)。

5.2 沙尘天气过程

2月9—10日，我国北方地区出现2018年来首次沙尘天气过程，过程类型为扬沙。受蒙古气旋和地面冷锋影响，内蒙古中西部、甘肃、青海东北部、宁夏、陕西中北部、山西、河北中南部、河南北部等地出现浮尘或扬沙天气，甘肃张掖和内蒙古额济纳旗局地出现沙尘暴。

致谢：感谢国家气象中心王铸提供的降水量、降水距平和温度距平资料。

参考文献

宫宇，孙军，2015. 2015年2月大气环流和天气分析[J]. 气象，41(5)：654-659.

国家气候中心，2018. 2018年2月中国气候影响评价[R].

王璠，张芳华，2016. 2016年2月大气环流和天气分析[J]. 气象，42(5)：643-648.

杨寅，何立富，2014. 2014年2月大气环流和天气分析[J]. 气象，40(5)：642-648.