

权婉晴,孙军,2023.2023年2月大气环流和天气分析[J].气象,49(5):633-640. Quan W Q, Sun J, 2023. Analysis of the February 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 49(5):633-640 (in Chinese).

2023年2月大气环流和天气分析^{*}

权婉晴 孙 军

国家气象中心,北京 100081

提 要: 2023年2月,大气环流的主要特征为,北半球极涡呈偶极型,次中心位于鄂霍次克海,强度较常年偏强;欧亚中高纬地区由多槽型转变为“两槽一脊”型。我国中高纬度大部处于高压脊锋区内,槽前为正距平,冷空气活动较多但强度偏弱,南支槽位置强度接近常年同期,导致我国北方地区多雨雪天气过程,南方地区出现阶段性阴雨寡照天气。全国平均气温为 0.3°C ,较常年同期偏高 1.6°C ,全国平均降水量为 15.5 mm ,较常年同期偏少 5% 。

关键词: 大气环流,雨雪天气,冷空气

中图分类号: P448, P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2023.042501

Analysis of the February 2023 Atmospheric Circulation and Weather

QUAN Wanqing SUN Jun

National Meteorological Centre, Beijing 100081

Abstract: The main characteristics of the general atmospheric circulation in February 2023 are as follows. Two polar vortex centers existed in the Northern Hemisphere, with the sub-center located along the Sea of Okhotsk and stronger than normal. The atmospheric circulation over mid-high latitudes of Eurasia changed from multi-wave type to “two-trough-and-one-ridge” type. Most of the mid-high latitude region of China was in the frontal zone ahead of ridge, with a positive anomaly before the trough range, so the associated cold air activities were more in number but weaker in intensity. The southern branch trough with regular position and intensity held a more frequency of rain and snow events in the northern China and phased continuously rainy weather in the southern China. The February average temperature over China was 0.3°C , 1.6°C warmer than normal, and the monthly average precipitation was 15.5 mm , 5% less than normal.

Key words: atmospheric circulation, rain and snow weather process, cold air

引 言

2023年2月,全国平均气温为 0.3°C ,较常年同期(-1.3°C)偏高 1.6°C ,全国平均降水量为 15.5 mm ,较常年同期(16.3 mm)偏少 5% (国家气

候中心,2023)。月内出现了5次主要降水过程,分别出现在2月3—5日、7—9日、11—13日、16—19日、20—23日;出现5次冷空气过程,多为较强冷空气过程。整体而言,我国北方部分地区多雨雪天气过程,南方遭受阶段性阴雨寡照天气。

^{*} 国家重点研发计划(2021YFC3000900)资助

2023年4月7日收稿; 2023年4月25日收修定稿

第一作者:权婉晴,主要从事中小尺度天气动力学与数值模拟、雷达数据处理及应用研究. E-mail: wqquan@cma.gov.cn

1 天气概况

1.1 降 水

2023 年 2 月,全国平均降水量为 15.5 mm,较常年同期(16.3 mm)偏少 5%(国家气候中心,2023)。依据全国降水量空间分布图(图 1),西北地区东南部、西南地区东部、山西中部、河北西南部、山东南部、河南、华东、华中、华南等地降水量超过 10 mm,其中华东中南部及湖南大部、广东西北部、广西东部等地超过 50 mm,安徽南部、江西中部、浙江西南部、福建西北部、湖南东南部等地超过 100 mm,全国其余地区降水量不足 10 mm。

与常年同期相比,东北地区东部、内蒙古东北部、新疆中西部、西藏中西部、山东半岛、湖北大部、四川南部、云南大部、广东大部、海南岛等地降水量偏少五成以上,其中吉林东北部、辽宁东部、新疆中部和西南部、西藏西南部、云南大部、广东东部、海南岛等地部分地区偏少八成以上;西北中东部、华北大部及黑龙江西南部、四川西北部、西藏东部等地偏多五成以上,青海东北部、甘肃中东部、宁夏、陕西北部、内蒙古西南部、山西中部偏多两倍以上(图 2)。甘肃降水量为 1961 年以来历史同期最多,青海为第二多,宁夏为第三多。

1.2 气 温

2023 年 2 月,全国平均气温为 0.3°C ,较常年同期(-1.3°C)偏高 1.6°C (国家气候中心,2023)。除贵州东部气温偏低 $0.5\sim 2.0^{\circ}\text{C}$ 外,全国大部地区气温较常年同期偏高,其中吉林大部、辽宁中东部、内蒙古大部、新疆中东部、西藏西部、四川西北部、珠三角地区等地气温偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ (图 3)。

2 环流特征与演变

2.1 环流特征

2 月北半球 500 hPa 平均位势高度场与距平场水平分布如图 4 所示,其环流形势有以下特点:

2 月,北半球极涡呈现偶极型,主中心位于加拿

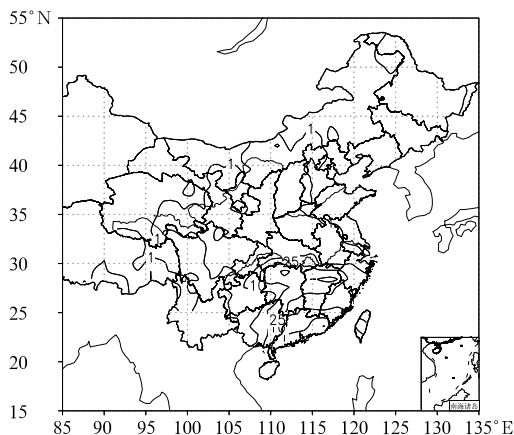


图 1 2023 年 2 月全国降水量分布(单位:mm)
Fig. 1 Spatial distribution of total precipitation over China in February 2023 (unit: mm)

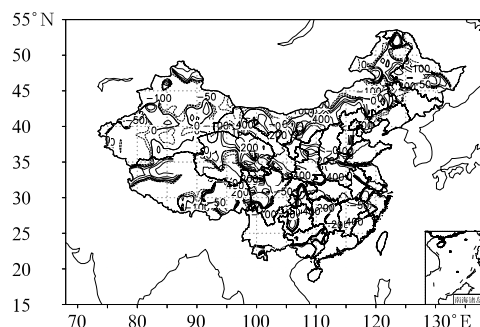


图 2 2023 年 2 月全国降水量距平百分率分布(单位:%)
Fig. 2 Spatial distribution of precipitation anomaly percentage over China in February 2023 (unit: %)

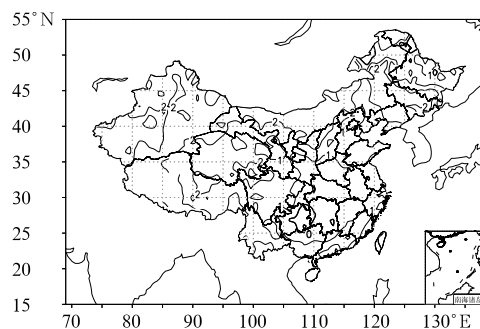


图 3 2023 年 2 月全国平均气温距平分布(单位: $^{\circ}\text{C}$)
Fig. 3 Spatial distribution of monthly mean temperature anomaly over China in February 2023 (unit: $^{\circ}\text{C}$)

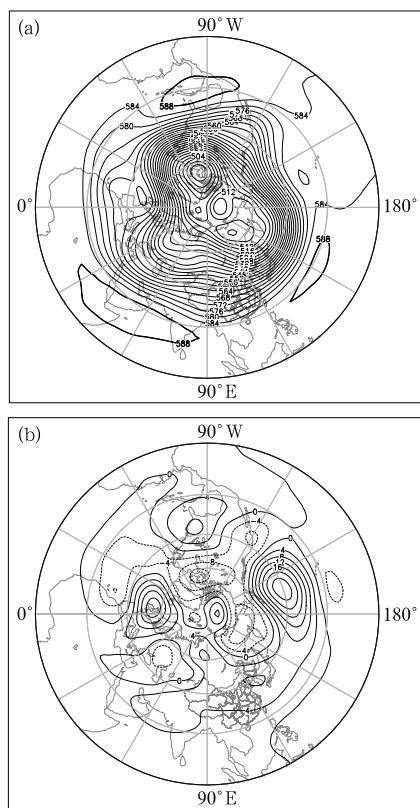


图4 2023年2月北半球(a)500 hPa
平均位势高度场和
(b)距平场(单位: dagpm)

Fig. 4 (a) Average geopotential height
and (b) anomaly at 500 hPa in the
Northern Hemisphere in
February 2023 (unit: dagpm)

大北部,中心强度低于492 dagpm,次中心位于鄂霍次克海(图4a),极涡中心附近位势高度均为负距平,主中心达到-12 dagpm,副中心超过-8 dagpm,表明极涡强度较常年偏强(图4b;毛旭和张涛,2017;李晓兰和张芳华,2018;李晓兰和何立富,2019;曹爽等,2020;胡艺和董全,2021;王璠等,2022)。环绕极涡中心,中高纬西风带呈4波型,高空槽位于乌拉尔山、亚洲东北部、北美西部与北大西洋。欧亚地区中高纬为“两槽一脊”型,两槽位于乌拉尔山与亚洲东北部,高压脊位于贝加尔湖西侧。乌拉尔山槽区负距平超过-8 dagpm,亚洲东北部负距平超过-4 dagpm,贝加尔湖西侧脊区与常年强度相近。我国中高纬度大部处于高压脊前锋区内,但槽前为正距平,表明冷空气活动较多但强度偏弱,导致我国2月温度整体偏高。

此外,南支槽平均位置在90°E附近,接近常年同期,且强度接近常年同期,南支槽前高度距平为正,结合北方冷空气活动,导致我国北方地区降雪偏多,南方地区出现阶段性阴雨寡照天气。

2.2 环流演变与我国天气

图5为2月上、中、下旬欧亚地区500 hPa平均位势高度环流形势。欧亚中高纬由上旬的多槽型转变为中下旬的“两槽一脊”型,乌拉尔山的低槽缓慢东移,强度持续增强,东北亚极涡南移,中亚高压脊从中旬起逐渐移动到贝加尔湖上空,下旬基本控制我国中高纬地区。受乌拉尔山低槽和分裂出的小槽东移影响,我国北方地区在上中旬受到多股冷空气影响。南支槽较为活跃但位置稳定偏西。副热带高压(以下简称副高)位置与常年相似,强度略偏强。上述系统导致我国北方地区降雪偏多,且全国大部气温偏高。

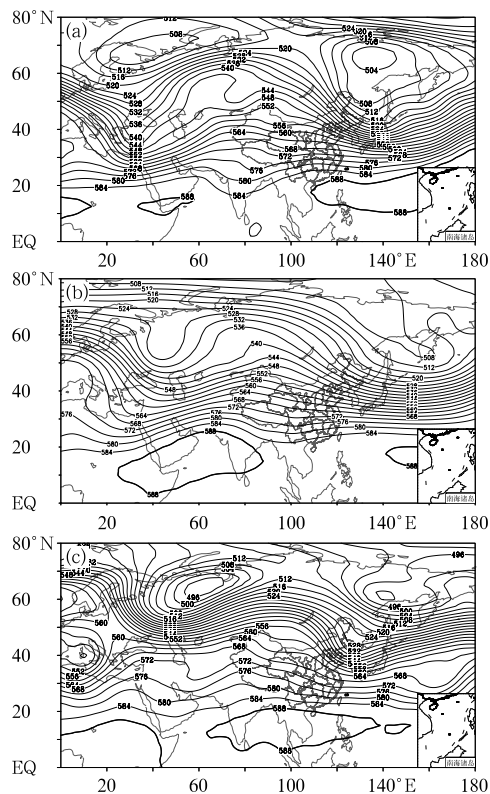


图5 2023年2月(a)上旬、(b)中旬、
(c)下旬500 hPa平均位势高度(单位: dagpm)
Fig. 5 Average geopotential height (unit: dagpm)
at 500 hPa over Eurasia in (a) early, (b) mid
and (c) late dekads of February 2023

上旬,欧亚中高纬地区大气环流形势为多槽型,低压大槽位于乌拉尔山到小亚细亚半岛和东亚东北部,中亚北部存在一小槽,小槽东侧为一弱脊,受其影响,西路冷空气自新疆进入我国,影响我国北方地区。南支槽位置偏东、较为平直,但西藏东部和云南北部为负距平,表明我国南方地区有持续性阴雨天气。全国大部地区旬平均气温较常年偏高。

中旬,欧亚中高纬地区大气环流形势为“两槽一脊”型,乌拉尔山低槽缓慢东移且强度增强,东北亚低槽迅速东移减弱。南支槽位置不变,但有所加深。副高明显东退。贝加尔湖高压脊上不断有短波槽下滑,导致多股冷空气影响我国,西南水汽输送增强,雨带北抬,降水主要发生在我国北方地区至江淮一线,有明显的雨雪相态转换过程。我国江南、华南地区降雨量较常年明显偏少。全国大部地区旬气温较常年偏高,但偏高幅度较上月有所减弱。

下旬,欧亚中高纬地区大气环流形势继续为“两

槽一脊”型,两槽位置不变但强度减弱,位于我国新疆一带至贝加尔湖的高空脊强度增强,我国中高纬地区大部受高压脊控制,冷空气主要影响东部地区,同时南支槽强度减弱,副高西伸。受其影响,我国除青藏高原东部外的全国大部分地区降水量明显偏少。北方地区旬气温较常年偏高,南方地区旬气温较常年偏低。

3 主要降水过程

3.1 概 况

2月我国发生的主要降水过程有5次,降水范围大,且伴随较为复杂的雨雪相态转换,具体过程见表1。第3.2节重点对2月7—9日的降水过程进行分析。

表 1 2023 年 2 月大范围降水过程
Table 1 Main precipitation events in February 2023

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
3—5 日	冷空气、切变线	江苏中南部、安徽、上海、浙江、江西、福建、湖北东南部、湖南、重庆、贵州、广西、广东、海南岛等地出现小到中雨,湖南、江西部分地区出现大雨
7—9 日	冷空气、切变线	内蒙古中东部、吉林、辽宁、北京、天津、河北、山西、陕西、宁夏、甘肃中东部、青海中东部、河南、山东中西部等地出现小到中雪或雨夹雪,部分地区出现大到暴雪;四川盆地东部、贵州中东部、华中、华东、华南等地出现小到中雨,其中浙江、江西、福建、湖南、广西等地部分地区出现大到暴雨
11—13 日	冷空气、切变线	青海中东部、甘肃、宁夏、陕西、内蒙古东南部、山西、河北、北京、天津、山东西北部、河南北部等地出现小到中雪或雨夹雪,部分地区出现大雪;山东大部、河南中南部、四川盆地、湖北、安徽、江苏、上海、浙江、江西北部、湖南北部等地出现小到中雨,安徽中南部、江苏、江西北部等地出现大到暴雨
16—19 日	冷空气、南支槽	青海东北部、甘肃、宁夏、内蒙古大部、山西北部、河北中北部、北京、天津、辽宁、吉林、黑龙江西北部等地出现小到中雪,局地大雪
20—23 日	冷空气、南支槽、切变线	青海东南部、西藏东部、甘肃南部等地出现小到中雪或雨夹雪,甘肃东南部、四川、贵州、重庆、陕西中南部、湖北、湖南、河南、安徽、江苏中南部、上海、浙江广西北部等地出现小到中雨

3.2 2月7—9日雨雪过程分析

2月7—9日我国中东部地区出现一次明显雨雪过程,西北地区中东部、华北、黄淮等地出现较强降雪天气过程,降雪量大,影响范围广,积雪深度深;江淮、江南地区出现大范围中到大雨,局地出现暴雨天气。具体涉及范围和降水量参见表1和图6。甘肃东部、宁夏、陕西中北部、山西大部、河北西部和北部、内蒙古中部等地普遍新增积雪深度5 cm以上,

其中,甘肃平凉、宁夏固原、山西阳泉和大同等地新增积雪深度达10~20 cm;湖南常德、江西鹰潭等地出现暴雨,累计降水量超过100 mm(图6)。

此次雨雪天气过程主要是高空槽配合低层切变线共同产生的。2月5日,小亚细亚半岛形成切断低压,其北侧低槽开始迅速增强,底部短波槽快速发展东移,在南支槽影响下于7日08时分裂出高原槽。8日08时,高原槽东移进入河套地区,700 hPa西风—东南风切变线位于青海东部至甘肃南部,另

有西南风—东南风切变线位于四川中部至安徽南部,未来 24 h 降水区域主要跟随切变线位置移动(图 7)。8 日 08 时,700 hPa 水汽通量在切变线东侧增强至 $1 \times 10^{-3} \sim 2 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,为低层偏东风自东海输入的水汽,地面(2 m) 0°C 线自南向北穿过甘肃中南部(图 8a)。伴随切变线东移,地面 0°C 线迅速南压,我国西北地区东部到

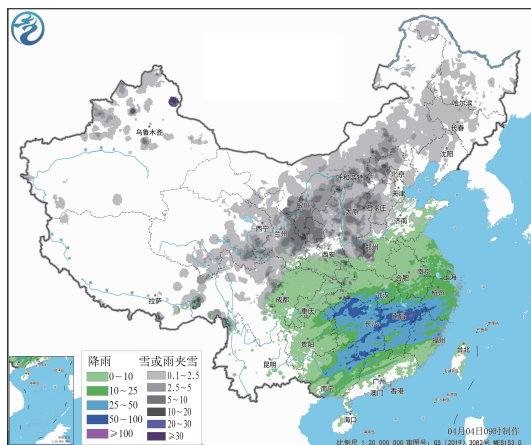


图 6 2023 年 2 月 7 日 08 时至 10 日 08 时
北方地区降雪量与南方地区
降雨量分布(单位:mm)

Fig. 6 Distribution of snowfall amount in
Northern China and rainfall amount in
southern China (unit: mm) from 08:00 BT 7
to 08:00 BT 10 February 2023

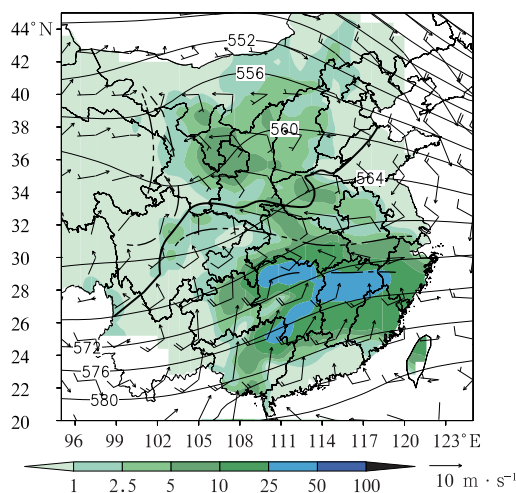


图 7 2023 年 2 月 8 日 08 时 500 hPa 位势
高度(实线,单位:dapgm)、
700 hPa 风场(风羽)与切变线(点划线)、
850 hPa 风矢与切变线(虚线),
2 月 9 日 08 时 24 h 降水(填色,单位:mm)
与雨雪分界线(粗黑实线)

Fig. 7 The 500 hPa geopotential
(solid line, unit: dapgm), 700 hPa wind (barb) and
isoshear (dotted line), 850 hPa wind vector
and isoshear (dashed line) at 08:00 BT 8
as well as the 24 h precipitation (colored, unit: mm)
and rain-snow borderline (thick black solid line)
at 08:00 BT 9 February 2023

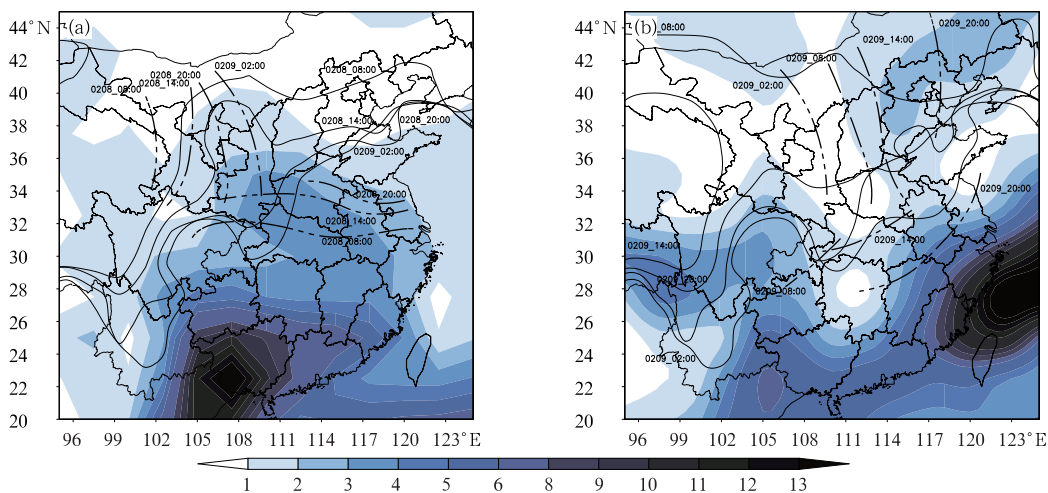


图 8 2023 年 2 月(a)8 日 08 时和(b)9 日 20 时的 850 hPa 水汽通量
(填色,单位: $10^{-3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$),前后各时次
(数字)700 hPa 切变线位置(点划线)与地面 2 m 温度 0°C 线(实线)

Fig. 8 The 850 hPa water vapor flux (colored, unit: $10^{-3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{hPa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) at
(a) 08:00 BT 8 and (b) 20:00 BT 9 February 2023 as well as the 700 hPa isoshear (dotted line)
and the 0°C isothermal line (solid line) above surface 2 m before or after the time (numbers)

华北,内蒙古大部、甘肃中北部、河北北部为纯雪,其余区域迅速发生从雨夹雪到雪的相态转换过程,24 h 降水量大多在 2.5~5 mm,局地超过 10 mm。四川东部到江淮的暖切变线,在水汽通量大值区的低层均在 0℃ 以上,因此降水以降雨为主。到 9 日 20 时,700 hPa 切变线已移动至河北东部,伴随冷空气南下,江淮一线的暖切变线也被冷切变线取代。地面 0℃ 线均南压到黄淮、江淮,但水汽通量大值区集中在江淮东部、江南北部地区(图 8b)。因此北方地区降雪持续,但强度较前一天有所降低。黄淮偏北地区发生从雨到雨夹雪的相态变化,而黄淮南部、江淮、江南则出现纯降雨。由于冷锋梯度增大,江淮、江南的降水强度大于北方地区。

4 冷空气活动及灾害天气

4.1 概 况

2 月我国共发生 5 次冷空气过程(表 2),较常年同期偏多 3.1 次。其中,11—13 日较强冷空气过程影响我国中东部大部地区且降温幅度大,第 4.2 节重点对此过程进行分析。

4.2 2 月 11—13 日较强冷空气过程

11—13 日,我国中东部发生大范围大风降温过

程,中东部大部出现了 4~8℃ 降温,其中甘肃、内蒙古中东部、黑龙江、吉林、浙江中部、江西南部、贵州南部、广西北部、广东北部等地有大范围 10℃ 以上降温,局地降温 16~20℃,东北、华北、西北地区东部、黄淮、江淮、江南北部出现 5~6 级风,阵风 7~8 级(图 9)。由图 10a 可见,位于中亚的低涡发展加深,受其影响,我国青海上空小槽迅速加强,出现气

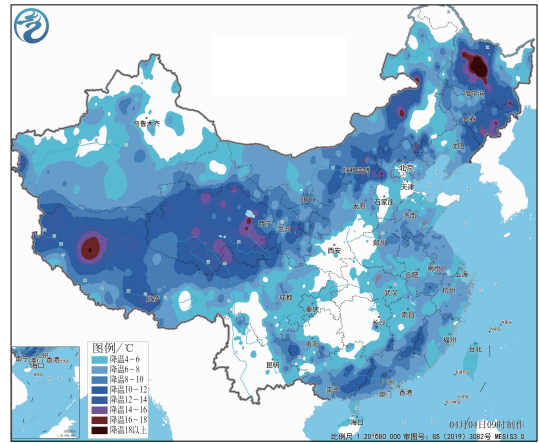


图 9 2023 年 2 月 11 日 08 时至 14 日 08 时
全国大风降温实况

Fig. 9 The observed temperature drop
and strong winds from 08:00 BT 11
to 08:00 BT 14 February 2023

表 2 2023 年 2 月主要冷空气过程

Table 2 Main cold air processes in February 2023

冷空气时段	冷空气强度	影响范围	降温幅度	大风天气
1—3 日	较强冷空气	中东部大部	西北地区中东部、华北、东北、黄淮、江淮、江南、华南、西南地区东部普遍有 4~8℃ 降温,甘肃、山西、河北、吉林、辽宁、山东、河南、安徽、江西、湖南、贵州等地部分地区降温 10~20℃	华北、东北、黄淮、江淮等地出现 4~6 级风,局地阵风 7~8 级
7—9 日	较强冷空气	北方大部	西北地区中东部、华北大部、黄淮大部普遍有 4~8℃ 降温,青海东部、甘肃中部、宁夏、内蒙古西部、河北北部等地部分地区降温 10~19℃	西北地区中东部、华北、黄淮等地出现 4~6 级风,局地阵风 7~8 级
11—13 日	较强冷空气	中东部大部	西北地区中东部、华北、东北、黄淮、江淮、江南、华南、西南地区东部普遍有 4~8℃ 降温,甘肃、内蒙古中东部、黑龙江、吉林、浙江中部、江西南部、贵州南部、广西北部、广东北部等地有大范围 10℃ 以上降温,局地降温 16~20℃。	西北地区中东部、华北、东北、江南北部等地出现 4~6 级风,局地阵风 7~8 级
18—21 日	较强冷空气	中东部大部	西北地区中东部、华北、东北、黄淮、江淮、江南东部普遍有 4~8℃ 降温,甘肃、宁夏、内蒙古中东部、陕西北部、山西北部、辽宁、上海、浙江、江西东部等地部分地区降温 10℃ 以上,局地降温达 16~20℃	西北地区中东部、华北、东北、黄淮、江淮、江南北部等地出现 4~6 级风,局地阵风 7~8 级
25—26 日	弱冷空气	西北地区东南部、黄淮、江淮	陕西、河南、山东中南部、江苏、上海、安徽东部普遍降温 4~8℃	江南、华南等地出现 4~6 级风,局地阵风 7~8 级

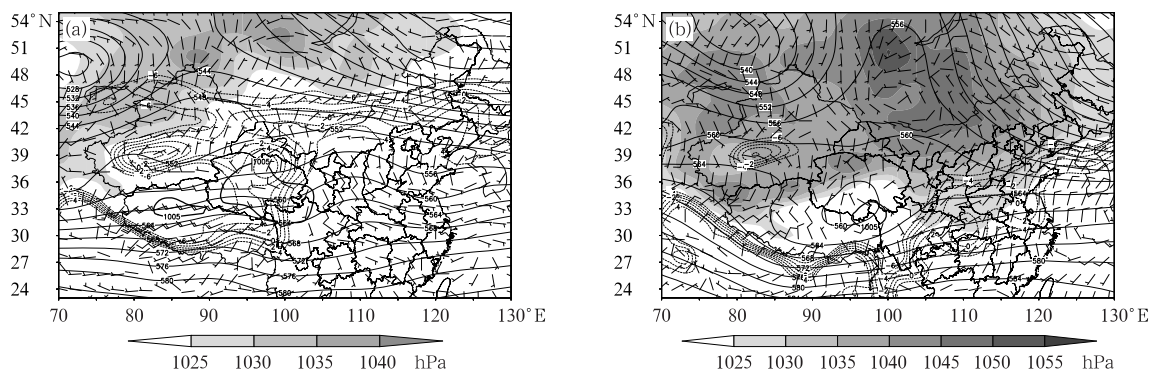


图10 2023年2月(a)11日08时与(b)12日20时500 hPa位势高度

(实线,单位:dagpm)、海平面气压(阴影,粗实线:1005 hPa)、
地面10 m风场(风羽)和2 m温度(虚线,单位:℃)

Fig. 10 The 500 hPa geopotential height (solid line, unit: dagpm),
sea-level pressure (shaded, bold solid line: 1005 hPa),

10 m wind (barb) and 2 m temperature above surface (dotted line, unit: ℃)
at (a) 08:00 BT 11 and (b) 20:00 BT 12 February 2023

旋式旋转,600 hPa及以下低层大气中形成低涡,促使小槽东移速度加快,同时我国陕西、河南上空为一弱脊,低层为东风暖平流,促使小槽东移后弱脊强度增强。12日,青海小槽东移,与维持在我国东北地区上空的高空槽合并,且西北地区东部高空脊迅速增强,二者共同引导蒙古高原的冷空气从中路迅速南下,在前期降温的基础上进一步提升降温幅度,地面冷高压在1025 hPa附近区域低层温度梯度迅速增大,气压梯度增强,气压梯度带区域广泛出现强风(图10b)。

5 结 论

2023年2月,北半球极涡呈偶极型,次中心位于鄂霍次克海,强度较常年偏强。欧亚中高纬地区由多槽型转变为“两槽一脊型”。我国中高纬度大部处于高压脊前锋区内,但槽前为正距平,表明冷空气活动较多但强度偏弱。南支槽位置强度接近常年同期,南支槽前高度距平为正,结合北方冷空气活动,导致我国北方地区多降雪过程,南方地区出现阶段性阴雨寡照天气。月内共出现5次降水过程,平均降水量接近常年同期;其中:2月7—9日,高空槽与低层切变线共同作用,低层偏东风从东海向西北地区东部、华北、黄淮地区输送水汽,配合中低层0℃线南压至秦岭—淮河一线,为我国中东部带来一次

较强雨雪过程。月内出现5次冷空气过程,多为较强冷空气;其中:2月11—13日,在低层低涡和暖平流共同强化下,小槽迅速东移并入大槽,引发中路冷空气南下,在我国中东部发生了一次大风降温过程。

参考文献

- 曹爽,何立富,沈晓琳,等,2020. 2020年2月大气环流和天气分析[J]. 气象,46(5):725-732. Cao S, He L F, Shen X L, et al, 2020. Analysis of the February 2020 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 46(5):725-732(in Chinese).
- 国家气候中心,2023. 2023年2月中国气候影响评价[EB/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php. National Climate Centre, 2023. Assessment of climate impact over China in February 2023[EB/OL]. http://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php(in Chinese).
- 胡艺,董全,2021. 2021年2月大气环流和天气分析[J]. 气象,47(5):638-644. Hu Y, Dong Q, 2021. Analysis of the February 2021 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 47(5):638-644(in Chinese).
- 李晓兰,何立富,2019. 2019年2月大气环流和天气分析[J]. 气象,45(5):738-744. Li X L, He L F, 2019. Analysis of the February 2019 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 45(5):738-744(in Chinese).
- 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. Li X L, Zhang F H, 2018. Analysis of the February 2018 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 44(5):719-724(in Chinese).
- 毛旭,张涛,2017. 2017年2月大气环流和天气分析[J]. 气象,43

(5):634-640. Mao X, Zhang T, 2017. Analysis of the February 2017 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 43 (5):634-640(in Chinese).

王璠,张峰,符娇兰,2022. 2022 年 2 月大气环流和天气分析[J]. 气

象, 48(5):658-664. Wang F, Zhang F, Fu J L, 2022. Analysis of the February 2022 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 48(5):658-664(in Chinese).

(本文责编:戴洋)

新书架

《第十四届全国运动会和全国第十一届残运会暨第八届特奥会气象保障服务探索与实践》

十四运会和残特奥会组委会气象保障部、陕西省气象局 编

全书记录了第十四届全国运动会和全国第十一届残运会暨第八届特奥会(简称十四运会和残特奥会)气象保障服务工作,共分三个篇章。上篇“探索”总结了十四运会保障服务启动和筹备阶段的相关组织管理、技术研发及后勤保障等情况,详细描述了监测、预报、信息、服务等技术研发和综合保障、科普宣传等工作;中篇“实践”围绕十四运会全程气象保障服务进行了总结,介绍了国省单位的技术支持与保障服务案例、开(闭)幕式、人工消减雨、十四运会和残特奥会赛事保障服务等,以及高影响天气风险防范及应对措施;下篇“成就”阐述了十四运会气象保障服务的成果、领导批示和肯定,整理汇编了保障服务期间的重大事件和重要文件,总结了相关经验和启示。全书资料丰富、图文并茂,既可以作为十四运会气象保障服务的历史档案,又可以作为广大气象工作者做好气象保障服务的参考材料。

16 开 定价:258.00 元

《河西地区沙尘暴天气与预报方法》

李岩璞 主编

该书是在国家自然科学基金面上项目“河西地区高层大气向边界层动量下传对强沙尘暴的影响机制”研究成果基础

上,由课题组或合作者近年发表完成的本项目成果,以及精选近 20 年发表的有关甘肃省河西沙尘暴论文共 33 篇组成。内容主要包括河西沙尘暴天气气候特征、沙尘暴大气边界层特征、典型沙尘暴天气过程分析、沙尘暴天气预报技术与方法等 4 个方面。这些研究成果不仅具有一定理论水平和学术价值,而且大部分已在实际业务预警预报和服务中得到应用,在防灾减灾、生态环境治理等方面发挥了良好的社会和经济效益。该书可供从事相关领域的业务科研人员 and 高校师生参考。

16 开 定价:120.00 元

《环境气象学概论》

吴兑 等著

该书介绍了环境气象学的主要内容。论述了影响人类活动的浓雾、霾天气和光化学烟雾现象与气象条件的关系、黑碳气溶胶的辐射效应与环境效应,以及各种气象条件对人类生活和健康的影响;介绍了旅游气象内容,还介绍了边界层气象和大气环境评价的基本概念;此外,还包括人工影响天气活动中的环境问题、云和降水物理化学的内容以及温室气体与温室效应等问题。全书内容翔实,资料可靠,实用性较强,可供生态环境保护工作者、气象工作者、医疗保健工作者参考。

16 开 定价:200.00 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