

谢超,桂海林,尤媛,2024. 2024 年 1 月大气环流和天气分析[J]. 气象,50(4):514-520. Xie C, Gui H L, You Y, 2024. Analysis of the January 2024 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon, 50(4):514-520(in Chinese).

## 2024 年 1 月大气环流和天气分析<sup>\*</sup>

谢 超 桂海林 尤 媛

国家气象中心,北京 100081

**提 要:** 2024 年 1 月大气环流的主要特征是:北半球极涡呈偶极型分布,欧亚中高纬环流呈纬向“两槽一脊”型,东亚大槽偏东。1 月,全国平均降水量为 16.3 mm,较常年同期(14.1 mm)偏多 15.6%;全国平均气温 $-3.8^{\circ}\text{C}$ ,较常年同期( $-4.8^{\circ}\text{C}$ )偏高 $1.0^{\circ}\text{C}$ 。月内气温起伏较大,出现了 1 次全国型寒潮过程和 2 次大范围持续性雾-霾天气过程。其中 20—22 日的寒潮天气过程具有影响范围广、降温幅度大、大风持续时间长、暴雪极端性强等特点。

**关键词:** 大气环流,寒潮,暴雪,雾-霾

中图分类号: P448, P458

文献标志码: A

DOI: 10.7519/j.issn.1000-0526.2024.032901

## Analysis of the January 2024 Atmospheric Circulation and Weather

XIE Chao GUI Hailin YOU Yuan

National Meteorological Centre, Beijing 100081

**Abstract:** The main characteristics of the general atmospheric circulation in January 2024 are as follows. There were two polar vortex centers in the Northern Hemisphere. The Eurasian mid- and high-latitude circulation showed a two-trough-one-ridge pattern. The East Asian trough was more eastward. The monthly mean precipitation (16.3 mm) over China was 15.6% more than normal (14.1 mm). The monthly average temperature was  $-3.8^{\circ}\text{C}$ , which was  $1.0^{\circ}\text{C}$  higher than that in the same period of normal years. Cold and warm temperatures fluctuated greatly during the month. There was one nationwide cold wave process and two widespread persistent fog-haze weather processes, among which the cold wave weather process from 20 to 22 January presented the characteristics of a wide range of influence, and cooling, long duration of strong wind and heavy snowstorm.

**Key words:** atmospheric circulation, cold wave, snowstorm, fog-haze

### 1 天气概况

#### 1.1 降 水

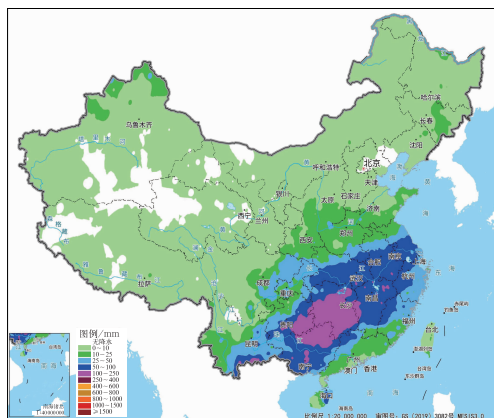
2024 年 1 月,全国平均降水量为 16.3 mm,降水量较常年同期(14.1 mm)偏多了 15.6%(图 1),其中贵州为 1961 年以来历史同期最多。空间分布

显示(图 1),我国中东部以及黄河以南大部分地区的降水量为 10~100 mm,湖南南部、广西东北部、贵州东南部等地降水量超过 100 mm,全国其他大部分地区不足 10 mm。其中,新疆北部、内蒙古中东部、华北西北部和西南部、东北北部和东南部、华中大部、华东北部、西藏东南部、西南地区东北部、华西南部等地与常年同期相比(图 2),降水量偏多 2 成至 2 倍,局地偏多超过 2 倍以上;全国其余大部分

<sup>\*</sup> 国家重点研发计划(2022YFC3701205)资助

2024 年 3 月 19 日收稿; 2024 年 4 月 4 日收修定稿

第一作者:谢超,主要从事环境气象研究及模式后处理. E-mail:326624721@qq.com



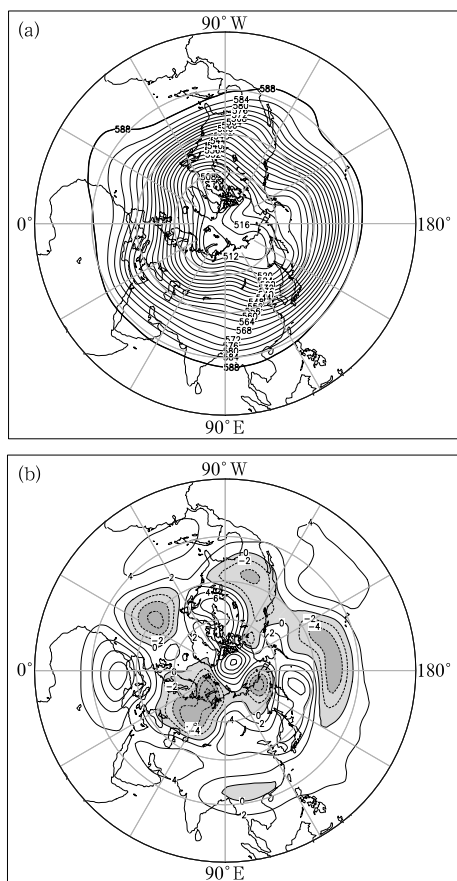


图 4 2024 年 1 月北半球 500 hPa(a)平均  
位势高度场和(b)距平场(单位: dagpm)

Fig. 4 (a) Averaged geopotential height  
and (b) its anomaly at 500 hPa in  
the Northern Hemisphere in  
January 2024 (unit: dagpm)

上旬(图 5a), 欧亚中高纬环流呈现“两槽一脊”型分布, 巴尔喀什湖附近区域受较弱高压脊控制, 2 个低压槽分别位于乌拉尔山和鄂霍次克海地区, 影响我国的冷空气势力总体偏弱, 全国大部分地区气温较常年同期偏高, 中西部受高压脊控制, 其大部分地区处于正位势高度距平区, 气温偏高更为明显, 其中新疆北部等地偏高  $6^{\circ}\text{C}$  以上。在此种环流背景下, 大气静稳程度较高, 有利于雾-霾天气的发生发展, 2—6 日华北中南部、黄淮中西部、汾渭平原等地出现了大范围雾-霾天气, 严重时段最低能见度不足 200 m。另外, 低纬地区南支槽较为平直, 不利于水汽向我国输送, 因此旬内全国大部分地区降水稀少。

中旬(图 5b), 欧亚中高纬环流仍呈现“两槽一脊”型。高压脊东移加强, 位于贝加尔湖附近地区, 东亚大槽东移北收至鄂霍次克海地区, 影响我国的

冷空气势力明显减弱, 受高压脊控制, 气温较上旬明显回升, 全国大部分地区气温相较常年同期偏高  $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ , 其中新疆、内蒙古中西部、贵州、广西等部分地区偏高  $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ ; 相对于上旬南支槽加深, 西南暖湿气流与北方东移南下的冷空气交汇, 全国大部分地区降水偏多, 中东部地区出现大范围雨雪天气过程。

下旬(图 5c), 欧亚中高纬环流经向度加大, 导致旬内冷空气活跃, 我国气温总体较常年同期偏低  $1\sim 3^{\circ}\text{C}$ , 其中内蒙古中西部、广西等地降温幅度达  $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。20—22 日, 中东部地区出现大范围寒潮天气, 平均风力达 4~6 级, 阵风可达 7~9 级, 冷空气造成全国大部分地区出现  $6\sim 10^{\circ}\text{C}$  的降温。旬内, 南支槽仍较活跃, 在槽前西南暖湿气流与高纬南下的冷空气共同作用下, 全国降水较常年同期明显偏多。其中, 西南地区东部至江南等地出现大范围中到大雨(大雪)天气, 贵州、广西、湖南、江西、浙江等地部分地区出现大到暴雪, 局地出现大暴雪或特大暴雪。

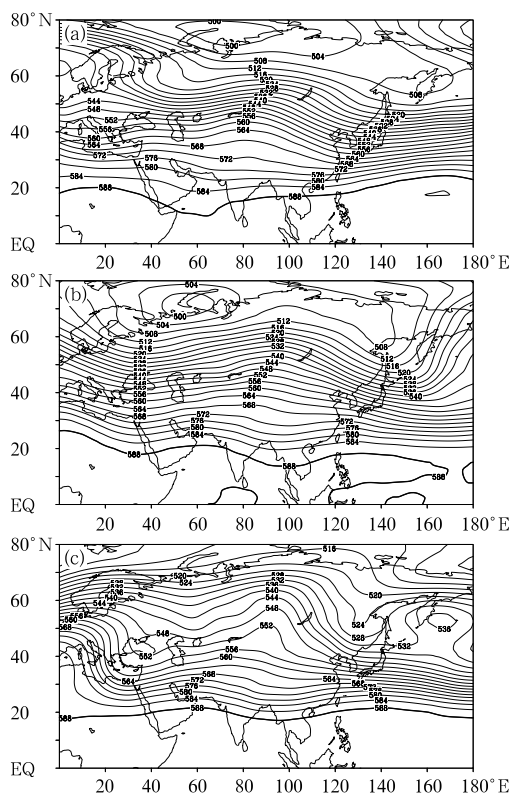


图 5 2024 年 1 月(a)上旬、(b)中旬、(c)下旬  
欧亚 500 hPa 平均位势高度场(单位: dagpm)

Fig. 5 Averaged geopotential height (unit: dagpm)  
at 500 hPa over Eurasia in the (a) 1st,  
(b) 2nd and (c) 3rd dekads of January 2024

3 冷空气活动

3.1 概 况

依据中央气象台冷空气划分标准,1 月 20—22 日出现了一次全国性冷空气过程(表 1)。本月冷空气次数虽较往年略偏少,但强度大(徐冉等,2021;南洋等,2022;尤媛等,2023)。

3.2 2024 年 1 月 20—22 日寒潮天气过程

1 月 20—22 日我国自北向南经历了一次寒潮天气过程,影响详见表 1,中东部地区出现大幅降温,西北地区中东部、华北、东北地区中南部、黄淮、

江淮、江南、华南、西南地区东部等地大部分地区出现 5~6 级大风,阵风可达 7~9 级,西北地区及中东部地区最低气温普遍下降 6~10℃,其中甘肃、宁夏、内蒙古中部、陕西、山西、北京、辽宁、吉林、山东、浙江、福建、广东、贵州等地部分地区最低气温降温幅度达 12~16℃。西南地区东部至江南等地出现大范围较强雨雪天气,贵州、广西东北部、湖南、江西中北部、浙江南部、福建西部等地部分地区出现大到暴雪,湖南娄底、湘潭、衡阳、株洲等地局地大暴雪或特大暴雪,上述大部分地区累计降水量有 5~20 mm,广西东北部、湖南中部、江西北部、浙江中部等局地达 25 mm 以上。本次寒潮天气过程给农业、能源、交通及城市运行和人民生活均带来不利影响。

此次过程冷空气源地为新地岛以东洋面,横槽

表 1 2024 年 1 月主要冷空气过程  
Table 1 Main cold air processes in January 2024

| 影响时间    | 强度和主要影响区域 | 降温区域及其幅度                                                                                                                                              | 伴随的降水、大风天气                                                                                                                                                                                                                |
|---------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20—22 日 | 全国型寒潮     | 西北地区及中东部地区最低气温普遍下降 6~10℃,甘肃、宁夏、内蒙古中部、陕西、山西、北京、辽宁、吉林、山东、浙江、福建、广东、贵州等地部分地区最低气温降温幅度达 12~16℃,23 日早晨,0℃线南压至华南北部,11 个国家级气象观测站最低气温跌破 1 月最低极值,其中 7 个站跌破历史最低极值 | 西北地区中东部、华北、东北地区中南部、黄淮、江淮、江南、华南、西南地区东部等地大部分地区伴有 5~6 级大风;长江中下游及其以南地区等地出现较强雨雪天气,四川、重庆、贵州、广西及江南大部等地降水量累计达 10~40 mm,大到暴雪出现在广西东北部、贵州、湖南、江西中北部、福建西部、浙江南部等地部分地区,湖南中南部出现局地大暴雪或特大暴雪,雨雪分界线最南压到广西北部至广东北部一带,最大积雪深度达 5~15 cm,局地超过 20 cm |

经喀拉海进入我国后逐渐转竖,到达我国河套地区附近并继续东移南下,进而影响中东部大部分地区(朱万林等,2022)。19 日 08 时(北京时,下同),地面冷锋前沿已开始进入新疆北部,贝加尔湖西侧至巴尔喀什湖为东西向横槽,地面冷高压主体维持在威海北部地区,高压中心强度达 1050 hPa。20 日 08 时横槽东移至新疆,槽后地面冷高压前部的偏北气流影响下出现大风天气并逐渐向东发展(图 6),高压中心强度增强至 1055 hPa,地面冷锋到达西北地区北部,新疆甘肃内蒙古一线出现大范围大风降温 and 降雪天气。

21 日 08 时,高空 500 hPa 横槽缓慢移动至甘肃西部,温度槽落后于高度槽,槽后强烈冷平流作用使得横槽向南加深并逐渐开始转竖,引导冷空气向南爆发,地面冷高压主体东移至蒙古国西部,中心强度继续加强,达 1062.5 hPa,地面冷锋前沿到达东北地区西部、华北北部和西北地区东部,出现 5~6 级大

风,阵风可达 7~9 级,带来 6~10℃降温,同时内蒙古伴有中到大雪。20 时,在 500 hPa 温度场上,−36℃中心南压至内蒙古西部。南支槽前暖湿气流与东移南下的冷空气在中东部地区交汇,甘肃中南部、陕西中部、内蒙古中东部、辽宁中东部、吉林、黑龙江东南部、河北西北部、山东半岛等部分地区出现小到中雪,上述区域同时出现雨夹雪,陕西宝鸡、咸阳出现局地大雪或暴雪。

22 日 08 时(图 7),庞大的冷空气前锋已推进到江南北部,长江以南地区也出现了大范围大风、降温。东北地区东部、江南中南部、华南中东部、云南东部等地降温 6~8℃,其中,吉林东部局地降温可达 10~12℃,23 日 0℃线南压到广西北部 and 广东北部一带。23 日和 24 日,江南、华南北部、贵州等地的最低气温降至 −8~−1℃,华南中南部最低温度降至 0℃。我国东部沿海和江西、湖南等地的部分地区出现 5~6 级风,阵风达 7~8 级。

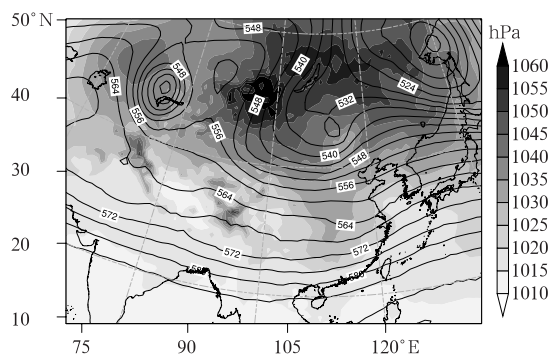


图 6 2024 年 1 月 20 日 08 时 500 hPa 位势高度场  
(等值线, 单位: dagpm) 和海平面气压 (阴影)

Fig. 6 Geopotential height at 500 hPa  
(contour, unit: dagpm) and sea level pressure  
(shaded) at 08:00 BT 20 January 2024

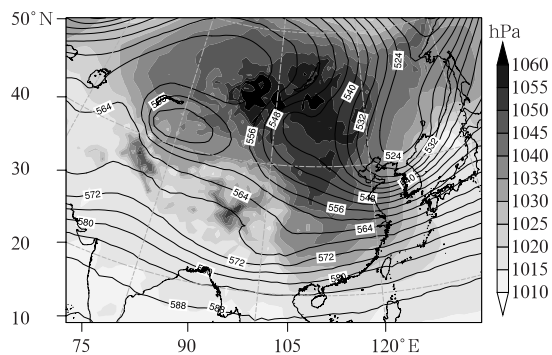


图 7 2024 年 1 月 22 日 08 时 500 hPa 位势高度场  
(等值线, 单位: dagpm) 和海平面气压 (阴影)

Fig. 7 Geopotential height at 500 hPa  
(contour, unit: dagpm) and sea level pressure  
(shaded) at 08:00 BT 22 January 2024

## 4 主要降水过程

1 月 15—18 日, 我国中东部地区出现大范围较强雨雪天气。甘肃东部、陕西、山西、河南、山东等地部分地区出现小到中雪或雨夹雪, 局地大到暴雪, 陕西南部、河南西部、湖北西北部等地局地冻雨, 上述地区累计降雪量为 1~5 mm, 局地可达 8~15 mm, 新增积雪 1~3 cm, 局地超过 5 cm。其中, 15—16 日主要降雪区位于陕西、山西、河南北部等地, 17 日降雪范围缩小, 18 日降雪范围再次扩大, 陕西、山西、河南北部、山东等地出现降雪。此外, 黄淮地区南部、江淮、江汉、江南北部和西部, 以及西南地区东部等地出现中到大雨, 局地暴雨, 累计降水量为 10~50 mm, 局地可达 60~80 mm。

此次较强雨雪天气过程主要是受由高空槽引导的北方冷空气南下, 以及南支槽加深东移配合副热带高压加强西伸的共同影响, 高空短波槽与南支槽同位相叠加, 偏南暖湿气流在槽前加强, 配合低层的切变线发展, 在长江中下游地区冷暖气流长时间交汇; 在近地面, 偏东气流形成冷垫, 暖湿气流在低层冷垫上爬升, 造成长江中下游地区出现持续的低温雨雪天气。

此次过程地面冷锋前沿位于华北中部至陕西北部, 西北地区东南部到西南地区有低压倒槽发展, 水汽沿低层东南气流向甘肃南部、陕西中南部输送, 与北方冷空气交汇, 随着北方地区地面冷锋向南推进, 冷锋后西北地区、华北、东北等地相继出现小到中雪 (张亚妮等, 2022; 齐道日娜等, 2024)。在南方地区, 随着南支槽的加深和东移, 低空西南急流在槽前强迫作用下发展, 建立了孟加拉湾经中南半岛至我国西南和江南北部的的水汽通道, 配合 850 hPa 形成暖式切变, 西南地区、江汉、江淮、江南西部等地相继出现小到中雨。

地面冷锋推进到长江沿江一线后, 低层 850 hPa 由前期暖式切变转为冷式切变, 南方暖湿气流活跃、水汽充沛、850 hPa 比湿较高, 有利于雨雪天气的维持, 强降水出现在切变线南侧。从雨雪相态转换看, 由于冷暖空气在长江中下游地区长时间对峙, 在 850 hPa 上,  $-4^{\circ}\text{C}$  线南压较为缓慢, 其以北地区降水相态以纯雪为主, 降雪基本维持在长江以北地区, 江汉、江淮、黄淮等地部分地区出现小到中雪或雨夹雪, 局地有大雪。随着南支波动的移出, 我国大部分地区转为高空偏北气流控制, 本次雨雪冰冻天气结束。

## 5 雾-霾过程

### 5.1 概况

1 月, 尽管冷空气过程强度大, 但过程频次较历史同期少, 冷空气间歇期较长, 出现长时间静稳天气, 因此月内华北、黄淮等地分别在上旬前期 (2—4 日)、中旬前期 (11—13 日) 出现 2 次雾-霾天气过程。其中 11—13 日过程具有持续时间长、污染重和能见度较低的特点。

### 5.2 2024 年 1 月 11—13 日雾-霾天气过程

1 月 11—13 日, 受静稳天气影响, 华北中南部、

黄淮、江汉、江淮等地大气扩散条件较差,上述地区出现轻至中度霾,其中12—13日,河北中南部、河南中北部、山东中西部、陕西关中、安徽北部等地出现重度霾。13日起,受冷空气影响,华北、黄淮等地大气扩散条件逐渐好转,上述地区出现的轻至中度霾、局地重度霾逐渐自北向南减弱消散。

12—13日部分时段,华北中南部、黄淮地区、江淮东部地区以及四川盆地南部等地部分地区出现大雾天气,其中影响最重时段为13日早晨至上午,天津、河北中南部、河南中东部、山东、江苏、安徽北部、湖北中北部、四川盆地北部、湖南西部和南部、贵州东部、广西北部等地出现大雾天气,其中,河北中南部、山东北部和南部、江苏中北部、四川盆地北部、湖北北部、湖南西部、贵州东北部等地出现浓雾或强浓雾。

此次过程500 hPa高度场呈纬向环流(图8),等压线稀疏、气压梯度小,中东部地区无明显冷空气活动;925 hPa上华北中南部黄淮等地有暖脊发展;华北中南部、黄淮中西部主要受地面弱气压场控制,水平风速较小,大部分地区10 m风速低于 $3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,不利于水汽和污染物的水平扩散。地面有辐合线建立并稳定少动,水汽和污染物在辐合区汇集,大气扩散条件持续不利。

此次雾-霾天气过程部分时段华北、黄淮地区2 m相对湿度超过90%以上,接近饱和,850 hPa相对湿度低于70%,典型的“上干下湿”结构促进了夜间辐射降温;华北中南部、黄淮北部、江淮、江汉等地10 m风速在 $1\sim 2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,弱扰动有利于水汽和污染物的积聚。与此同时,区域的大范围污染带来的

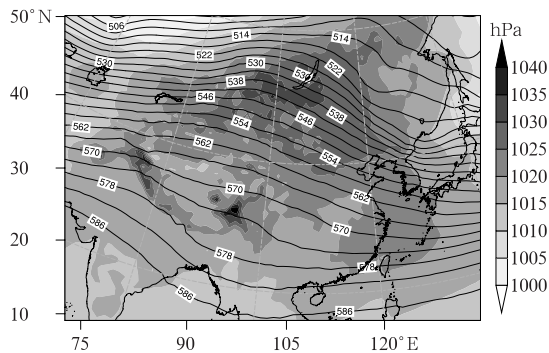


图8 2024年1月11—13日平均500 hPa位势高度场(等值线,单位:dagpm)和海平面气压(阴影)

Fig. 8 Average geopotential height at 500 hPa (contour, unit: dagpm) and sea level pressure (shaded) from 11 to 13 January 2024

气溶胶作为雾的凝结核,对大雾生成也有促进作用。

此次过程华北中南部地区、黄淮地区出现稳定的逆温层结,华北黄淮混合层高度普遍不足800 m,更加稳定的大气层结使得水汽和污染物在近地层堆积,有利于雾-霾天气的发生和维持。大范围逆温、低层逆温和多层逆温减少了湍流混合,雾和霾出现互相影响,大气污染物作为雾滴的凝结核,改变了水汽的凝结特性、雾顶结构、地面和高空湿度分布,大雾天气中水汽凝结成水滴或冰晶悬浮在空气中,高浓度的水汽提升了大气边界层的稳定性,抑制了空气的垂直混合和对流运动,从而形成正反馈,易形成极端低能见度大雾和重度霾天气(马学款等,2017)。

11日,华北中南部、黄淮、江汉出现污染,地面辐合线东西走向且稳定少动,污染物在辐合线附近堆积,上述区域污染物开始积累,出现了轻至中度霾,其中湖北南部、湖南中北部、四川盆地南部等地出现重度霾。12日,京津冀区域边界层有西南风输送汇合通道,高浓度污染气团由南向北输送,黄淮西部、汾渭平原、华北中南部等地先后出现轻至中度霾,河北中南部沿山及河南等地出现重度霾,由于本地静稳积累和持续偏南风输送叠加以及地面辐合线的稳定少动,华北中南部、黄淮重污染天气维持。13日白天,出现弱冷空气,但冷空气主要影响陕西、河北等地,对华北南部、黄淮影响较弱,这主要是由于弱冷空气主体偏西、偏北,且在太行山地形影响下,使得冷空气清除效果不足,华北南部和黄淮西部霾天气维持;13日夜間,随着较强冷空气主体南下影响,华北中南部地面开始出现明显的系统性偏北风,污染通过重力沉降和水平扩散稀释作用快速清除,区域空气质量快速由重度污染转为良,能见度迅速升高,华北黄淮的污染得以全面清除,重污染雾-霾天气过程结束。

## 参考文献

- 国家气候中心, 2024. 2024年1月中国气候影响评价[R/OL]. [2024-03-09]. [https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni\\_china.php](https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php).  
National Climate Centre, 2024. Assessment of climate impact over China in January 2024[R/OL]. [2024-03-09]. [https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni\\_china.php](https://cmdp.ncc-cma.net/influ/moni_china.php)(in Chinese).  
马学款, 张碧辉, 桂海林, 等, 2017. APEC前后北京几次静稳天气边界层特征对比分析[J]. 气象, 43(11): 1364-1373. Ma X K, Zhang B H, Gui H L, et al, 2017. Comparative analysis of boundary layer characteristics during stable weather over Beijing around APEC[J]. Meteor Mon, 43(11): 1364-1373 (in Chinese).

- 南洋,饶晓琴,尤媛,等,2022. 2022 年 1 月大气环流和天气分析[J]. 气象,48(4):525-532. Nan Y, Rao X Q, You Y, et al, 2022. Analysis of the January 2022 atmospheric circulation and weather [J]. Meteor Mon,48(4):525-532(in Chinese).
- 齐道日娜,何立富,张乐英,2024. “21·11”极端暴雪过程多系统结构演变及热动力机制[J]. 气象,50(1):18-32. Dorina C, He L F, Zhang L Y, 2024. Multi-system structure evolution and thermodynamic mechanism of the extreme snowstorm during 6—8 November 2021[J]. Meteor Mon,50(1):18-32(in Chinese).
- 韦玮,王林,陈权亮,等,2014. 我国前冬和后冬气温年际变化的特征与联系[J]. 大气科学,38(3):524-536. Wei W, Wang L, Chen Q L, et al, 2014. Interannual variations of early and late winter temperatures in China and their linkage[J]. Chin J Atmos Sci, 38(3):524-536(in Chinese).
- 徐冉,江琪,桂海林,等,2021. 2021 年 1 月大气环流和天气分析[J]. 气象,47(4):510-516. Xu R, Jiang Q, Gui H L, et al, 2021. Analysis

- of the January 2021 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,47(4):510-516(in Chinese).
- 尤媛,饶晓琴,李思腾,等,2023. 2023 年 1 月大气环流和天气分析[J]. 气象,49(4):506-512. You Y, Rao X Q, Li S T, et al, 2023. Analysis of the January 2023 atmospheric circulation and weather[J]. Meteor Mon,49(4):506-512(in Chinese).
- 张亚妮,符娇兰,胡宁,等,2022. 华北中部平原地区一次降雪过程雪水比变化特征及成因分析[J]. 气象,48(2):216-228. Zhang Y N, Fu J L, Hu N, et al, 2022. Analysis of snow-to-liquid ratio characteristics and its mechanism of a snowfall event in the plain of central North China[J]. Meteor Mon,48(2):216-228(in Chinese).
- 朱万林,李清泉,王遵娅,等,2022. 近 60 年中国冷空气过程的气候变率分析[J]. 气象,48(1):1-13. Zhu W L, Li Q Q, Wang Z Y, et al, 2022. Climatological variability of cold air processes over China in recent 60 years[J]. Meteor Mon,48(1):1-13(in Chinese).

(本文责编:何晓欢)



#### 《Python 气象数据检验评估工具:MetEva 从入门到精通》

刘凑华 代刊 林建 著

MetEva 是由国家气象中心牵头研发的一款用于气象数据检验评估的 Python 开源软件,旨在为从数值模式、后处理订正、智能网格预报到应用预报的气象产品制作全流程提供精细且高效的通用检验工具,从而促进气象分析和预报产品的质量提升。为了让气象工作者更好地应用 MetEva,该书对 MetEva 的设计思路、功能及应用方法进行了详细介绍,并给出大量的应用示例,以帮助使用者对该系统有更深入的理解,充分发挥该系统的应用价值。该书可供气象分析和预报人员参考使用。

16 开 定价:120.00 元

#### 《云和降水的遥感测量》

阮征 等 译

该书旨在介绍云和降水遥感的一系列前沿研究课题,分为两部分:第一卷,地基遥感,包含了关于天气雷达及其在龙卷风、风暴和雷暴探测、表征和预报中应用的文章;第二卷,星基遥感,涵盖了降水的卫星遥感探测,并以重大项目为例进行说明,包括热带降雨测量任务(Tropical Rainfall Measuring Mission, TRMM)和全球降水测量项目(Global Precipitation Measurement, GPM),以及在卫星遥感中使用云雷达进行云探测和表征的最新进展。云和降水遥感的论题非常

宽泛,该书带来了在多个尺度上提升精细遥感探测技术的巨大力量和潜力的证据。这些方法具有显著的社会效益,并将极大地有助于解答关于云系统在地球科学中的作用的复杂问题。该书面向本科生、研究生,大气科学、气象学、环境科学、水文学和遥感方向的研究人员,以及涉及天气和云雷达技术和应用的工程师。

16 开 定价:180.00 元

#### 《全球气象发展报告 2023》

中国气象局气象发展与规划院 编著

作为“领略·气象智库丛书”的重要组成部分,该书旨在通过密切跟踪全球主要国家和国际组织气象发展前沿动态,系统分析全球气象年度发展热点重点与发展趋势,力求成为呈现全球气象发展轨迹的重要窗口和展示相关研究成果的重要载体。该书由中国气象局气象发展与规划院组织编研,全书分为综述篇、国际组织篇、国别篇、专题篇,主要内容包括全球气象发展历程简述,全球气象重大进展与趋势,世界气象组织、欧洲中期天气预报中心、欧洲航天局等国际组织以及美国、英国、日本等主要国家气象发展重要动态和发展趋势,中国气象贡献,重大领域气象发展国际比较,全球气象重点热点前沿问题专题研究等。

16 开 定价:150.00 元