

安林昌,张芳华. 2013. 2013 年 2 月大气环流和天气分析. 气象, 39(5):659-664.

# 2013 年 2 月大气环流和天气分析<sup>\*</sup>

安林昌 张芳华

国家气象中心,北京 100081

**提 要:** 2013 年 2 月大气环流主要特征是:北半球极涡呈偶极型分布,强度较常年同期略偏强;中高纬度环流呈 3 波型分布,中低纬地区南支槽位置偏西,不利于西南暖湿空气向我国内陆的输送;西太平洋副热带高压强度略偏强。2 月全国平均气温为  $-1.2^{\circ}\text{C}$ ,较常年同期偏高  $0.5^{\circ}\text{C}$ 。全国平均降水量为 14.1 mm,较常年同期(17.4 mm)偏少 19.0%。月内我国出现了 2 次全国冷空气过程,雾霾天气频繁,西藏南部出现特大暴雪,西南地区干旱持续。

**关键词:** 大气环流,冷空气,雾霾,暴雪,干旱

**中图分类号:** P448.458

**文献标识码:** A

**doi:** 10.7519/j.issn.1000-0526.2013.05.015

## Analysis of the February 2013 Atmospheric Circulation and Weather

AN Linchang ZHANG Fanghua

National Meteorological Centre, Beijing 100081

**Abstract:** The main characteristics of the general atmospheric circulation in February 2013 are as follows: There were two polar vortex centers in the Northern Hemisphere with more stronger strength than normal years. Atmospheric circulation presented a three-wave pattern in middle-high latitudes. The south branch trough was to the west, which is not favorable for the transportation of water vapor. The West Pacific subtropical high was stronger than normal years. The monthly mean temperature was  $-1.2^{\circ}\text{C}$ , higher than normal. The mean precipitation this month was 14.1 mm, 19.0% less than normal. Two cold air events affected China and fog and haze weather happened many times. Drought still lasted in the southwest of China, and severe snowstorms hit the south of Tibet.

**Key words:** atmosphere circulation, cold air, fog, snowstorm, drought

## 引 言

2013 年 2 月主要气候特点:气温偏高,降水偏少。2 月,全国平均气温为  $-1.2^{\circ}\text{C}$ ,比常年同期偏高  $0.5^{\circ}\text{C}$ ;全国平均降水量为 14.1 mm,比常年同期(17.4 mm)偏少 19.0%(国家气候中心,2013)。月内,主要天气气候事件有:我国中东部地区出现大范围雾霾天气;江苏、安徽、湖北等省遭受雪灾;云南中北部、四川南部、贵州西部等地气象干旱持续。

## 1 天气概况

### 1.1 降水

2013 年 2 月,全国平均降水量为 14.1 mm,较常年同期(17.4 mm)偏少 19.0%。近 3 年来,我国 2 月平均降水量较气候值均偏小(董全,2012;刘一等,2011)。月降水量空间分布显示,吉林大部、辽宁东部、华北南部、陕西南部、黄淮大部、江淮、江南、华

\* 2013 年 3 月 15 日收稿; 2013 年 3 月 25 日收修定稿

第一作者:安林昌,主要从事中短期天气预报业务和灾害天气研究. Email:alc.8@163.com

南大部、西南地区东部、青海东南部、西藏南部等地降水量在 10~25 mm, 其中黄淮南部、江淮、江南、华南北部、西藏南部等地超过 25 mm; 江淮、江汉东部、江南大部等地超过 50 mm; 安徽南部、江西北部、浙江西部、福建西北部等地超过 100 mm; 全国其余大部地区降水量不足 10 mm, 其中新疆、甘肃、内蒙古、宁夏的局部地区基本无降水(图 1)。

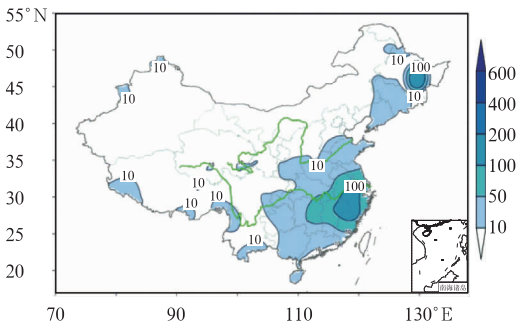


图 1 2013 年 2 月全国降水量分布(单位: mm)

Fig. 1 Distribution of precipitation (unit: mm) in China in February 2013

月降水量与常年同期相比, 除东北大部、内蒙古东部、华北东南部以及江苏大部、安徽大部、青海东南部、宁夏南部、甘肃中部、西藏南部、新疆东部和中部部分地区降水量偏多 2 成至 2 倍, 部分地区偏多 2 倍以上以外, 全国其余大部地区降水量偏少或接近常年, 其中西南地区东部、华南大部及江西南部、湖北西部、内蒙古中西部、宁夏北部、青海西北部、新疆西南部等地偏少 5 成以上(图 2)。月内, 东北地区降水量为 10.2 mm, 较常年同期(4.9 mm)偏多 108.2%。

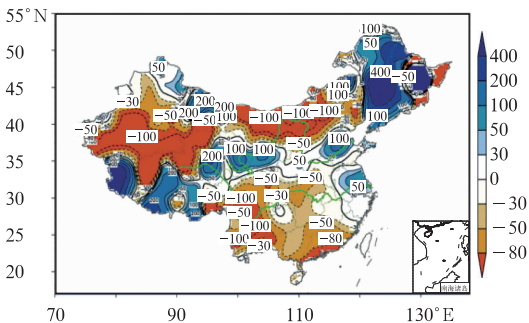


图 2 2013 年 2 月全国降水量距平百分率分布(单位: %)

Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage (unit: %) in China in February 2013

## 1.2 气温

2 月, 全国平均气温为  $-1.2^{\circ}\text{C}$ , 较常年同期偏高  $0.5^{\circ}\text{C}$ 。除东北大部、内蒙古东部、华北中北部以及新疆北部、西藏西部等地气温偏低  $1\sim 4^{\circ}\text{C}$ , 局部偏低  $4^{\circ}\text{C}$  以上外, 全国大部地区气温接近正常或偏高, 西北大部、西南大部、华南、江南南部及山西等地偏高  $1^{\circ}\text{C}$  以上, 其中云南大部、四川南部、青海大部、广东大部、福建大部、江西南部等地气温偏高  $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ , 局部偏高  $4^{\circ}\text{C}$  以上(图 3)。2 月, 云南气温为历史同期最高值; 上旬云南气温为历史同期最高值、海南和四川为次高值; 下旬云南和青海气温为历史同期次高值。

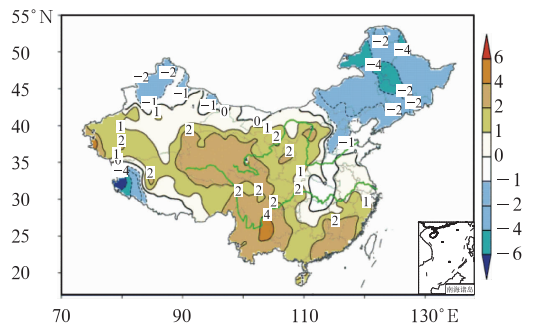


图 3 2 月全国平均气温距平分布(单位:  $^{\circ}\text{C}$ )

Fig. 3 Distribution of temperature anomaly (unit:  $^{\circ}\text{C}$ ) in China in February 2013

## 2 环流特征和演变

图 4 给出了 2013 年 2 月 500 hPa 平均位势高度及距平图, 与常年同期的北半球环流形势相比, 2 月北半球的环流形势有以下主要特点。

### 2.1 环流特征

#### 2.1.1 极涡略偏强且呈偶极型、西太平洋副热带高压偏弱

北半球极涡呈偶极型分布, 主极涡中心位于北极圈内巴芬岛北部附近(图 4a), 最强中心强度达到 504 dagpm; 另一个中心呈深槽波动状态, 位于东亚; 两个中心均对应较小负距平区(图 4b), 表明极涡强度较常年平均略偏强。与此同时, 西太平洋副热带高压(以下简称副高)较常年同期略偏强, 副高脊线位于  $15^{\circ}\text{N}$  附近, 其西脊点处于  $110^{\circ}\text{E}$  附近。

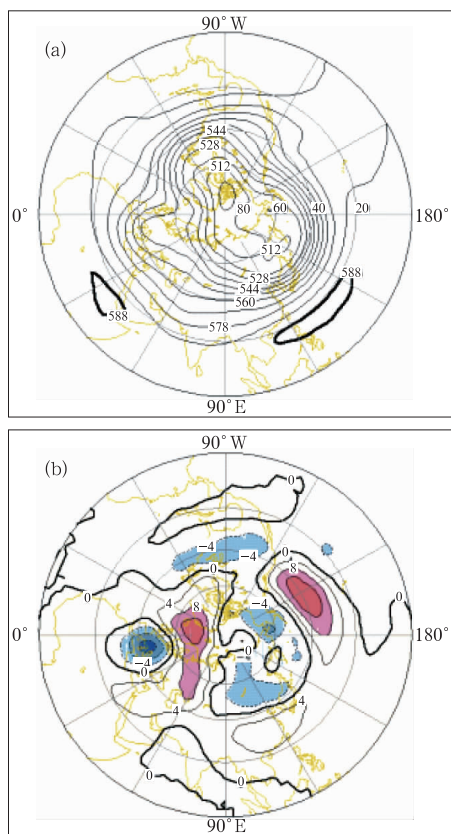


图 4 2013 年 2 月北半球 500 hPa 平均高度(a)和距平(b) (单位: dagpm)  
 Fig.4 Geopotential height at 500 hPa (a) and its anomaly (b) in the Northern Hemisphere in February 2013 (unit: dagpm)

### 2.1.2 中纬度环流呈 3 波型

2013 年 2 月,北半球中高纬度 500 hPa 位势高度场呈 3 波型分布特征,长波槽分别位于西欧、西太平洋中部和北美东海岸。我国除东北地区处于负距平区以外,大部分地区都位于正距平区。对应 2 月我国冷空气活动次数比常年偏少,东北地区气温较常年偏低,而大部分地区都较常年偏高。同时,我国的这种环流形势也导致我国东北地区降水较常年偏多,而其他大部分地区都较常年偏少。

### 2.1.3 南支槽位置偏西

南支槽平均位置处于 90°E 以西,位置较常年同期偏西,强度较往年基本持平,槽前西南暖湿气流有利于阿拉伯海、孟加拉湾等地的水汽向我国输送,造成西藏南部多次强降雪天气。但由于南支槽偏西,其引导进入我国南方的水汽较常年偏少,这也是 2 月南方地区降水比常年偏少的原因之一,特别还造成了西南地区的严重干旱。

## 2.2 环流演变与我国天气

图 5 给出了 2 月上、中、下旬欧亚地区 500 hPa 大气环流发展演变的 3 个时段的平均高度场。上、中旬我国总体上处于西高东低形势,环流经向度较大;中旬,南支槽加强,旬末东移;下旬,整个欧亚环流形势有较大调整,我国大部分地区处于较弱的高压脊控制下,冷空气不活跃。

上旬(图 5a)欧亚中高纬地区主要为两槽一脊形势。旬初,西西伯利亚地区受庞大阻塞高压控制,东亚高纬度地区受低涡控制,中心值达 508 dagpm,外兴安岭附近同样有个一低涡系统,中心值达 512 dagpm,低涡不断分裂冷空气南下影响我国东北地区,造成持续降雪。旬中,东北冷涡缓慢东移,引导强冷空气不断向南输送,冷涡底部的冷空气影

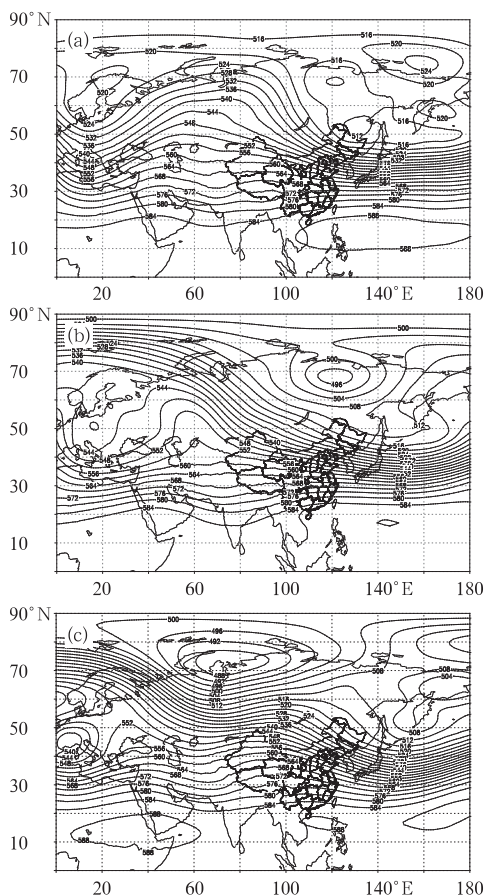


图 5 2013 年 2 月欧亚 500 hPa 上(a)、中(b)、下(c)旬平均位势高度 (单位: dagpm)  
 Fig.5 The 1st (a), 2nd (b) and last (c) dekad average geopotential height at 500 hPa (unit: dagpm) over Eurasia in February 2013

响我国中东部地区,造成 6—9 日我国一次全国范围寒潮天气过程,大部分地区降温 6~8℃,部分地区降温超过 16℃,贵州中部、湖南中南部及江西中部的部分地区出现冻雨。上旬南支槽非常活跃且较常年偏西,孟加拉湾受高压控制,同时副高加强西进,西脊点在 105°E 以西,造成了西藏南地区的暴雪天气。

中旬(图 5b),欧亚中高纬地区仍然维持两槽一脊的形势。不同的是,高压脊位于乌拉尔山附近,东亚的低涡强度有所加强,但外兴安岭的低涡东移消失。与此同时,南支槽加强。旬初,我国大部分地区受平直西风气流控制,冷空气不活跃,天气回暖。新疆北部受东移南下的短波槽影响,出现小雪到中雪天气。弱冷空气影响我国东北地区,出现小雪天气。旬中,乌拉尔山附近的高压脊减弱,东欧和东亚的低涡加强。后者分裂出深厚的低槽,冷空气在西西伯利亚平原积聚,于旬末自西向东影响我国,造成一次中等强度的冷空气过程,我国中东部大部地区出现 4~6℃降温,西北、江南、华南局地降温超过 12℃。旬末,位于伊朗、印度西北部的南支槽加强东移,使

西藏南部再次出现暴雪天气。

下旬(图 5c),欧亚中高纬度环流形势出现明显调整,形成两槽两脊的形势,长波槽分别位于乌拉尔山和鄂霍次克海附近,贝加尔湖西部的高压脊强度偏弱但范围较大,我国大部分地区处在该高压脊的控制之下,冷空气活动较少强度也较弱。下旬,我国大部分地区受槽后脊前西北气流控制,气温逐渐回升,中东部大部地区出现持续雾霾天气。

### 3 冷空气活动

#### 3.1 概况

2 月我国共出现了两次全国性冷空气过程,相比去年同期冷空气活动次数较少,但强度偏强(董全,2012)。6—9 日我国大部分地区经历了一次寒潮天气过程;17—20 日为中等强度冷空气过程,其中东北、华南等地达到强冷空气的标准。这两次冷空气过程影响范围、强度详见表 1。

表 1 2013 年 2 月主要冷空气过程

Table 1 Main cold air processes in February 2013

冷空气时段	冷空气强度	影响区域	降温幅度	大风、沙尘及降水天气
6—9 日	寒潮	全国大部地区	中东部大部分地区气温下降 6~8℃,其中东北地区南部、江南大部、华南及贵州等地降温幅度达 10~14℃,局地超过 16℃	淮河以北地区有 4~6 级偏北风,东部海区有 7~8 级、阵风 9 级的偏北风。江汉、江淮、江西北部及贵州北部等地出现降雪或雨转雪、雨夹雪,其中安徽南部、湖北东南部、湖南东北部、江西北部、浙江中北部等地出现中到大雨;贵州中部、湖南中南部及江西中部的部分地区还伴有冻雨天气
17—20 日	中等强度冷空气	全国大部地区	中东部大部地区出现 4~6℃降温,其中,东北地区中南部、江南南部、华南中西部及贵州中西部、青海东南部等地降温幅度达 8~10℃,局地超过 12℃	北方大部地区出现 5~6 级偏北风,新疆山口地区风力 8~9 级,东部和南部海区有 6~8 级偏北风。江淮、江汉、江西北部等地出现明显雨夹雪或大到暴雪天气,安徽和江苏两省中南部出现大到暴雪

#### 3.2 2 月 6—9 日寒潮天气过程分析

2 月 6—9 日,我国出现一次全国范围寒潮天气过程。西北地区东部、东北地区东部、华北、黄淮、江淮、江汉等地出现 6~8℃降温,江南中东部、华南及西南地区东部降温幅度达 10~14℃,局地超过 16℃。

2 月 5 日 20 时寒潮过程发生前,贝加尔湖到我国内蒙古东北部 500 hPa 为高空冷涡控制,中心高度值达 508 dagpm,对应的冷中心强度为 -47℃;在其后部的中西伯利亚地区有强冷空气堆积,地面上

高压中心气压值达 1055 hPa(图 6a)。中纬度锋区呈西北—东南走向,强冷空气随着高空冷涡的旋转南下自内蒙古中西部东移南下影响我国。由于高空冷涡的温度槽略落后于高度槽,有冷平流向冷涡内输送,因此其在东移过程中有所加强。7 日 08 时,冷涡中心东移至东北地区东部,中心强度达 502 dagpm。相应地面冷锋到达长江中下游沿江地区,其以北地区为较强的锋区控制(图 6b)。随后我国中东部地区相继出现强降温,大部地区降温幅度达 6~8℃,江南、华南部分地区达 10℃以上。强冷空气南下过程中,受低层偏东风和中层西南暖湿气

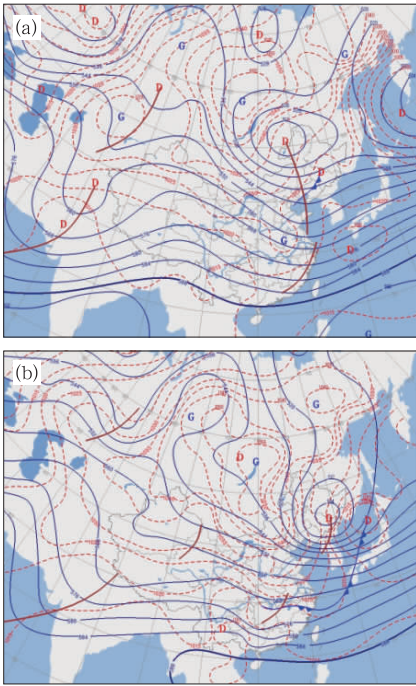


图 6 2013 年 2 月 5 日 20 时(a)和 7 日 08 时(b)的 500 hPa 位势高度场(实线)及海平面气压场(虚线)

Fig. 6 The 500 hPa geopotential heights (bold lines) and sea level pressure (dashed lines) at (a) 20:00 BT 5 February and (b) 08:00 BT 7 February 2013

流共同影响,江汉、江南北部等地出现降雪或雨转雪,部分地区降大雪或暴雪;由于温度层结呈中层暖近地层冷的结构,贵州、湖南、江西等地还出现了大范围的冻雨天气。8 日 20 时,高空冷涡中心东移至堪察加半岛以东,地面冷空气前锋也到达华南沿海,锋区位于华南地区并减弱。9 日这次寒潮天气对我国大陆地区的影响基本结束。

## 4 主要降水过程

### 4.1 概况

2 月主要有四次降水过程(见表 2)。

### 4.2 2 月 17—19 日南方强降雪天气过程分析

2 月 17—19 日,西北地区东部、江淮、江汉、江南北部等地出现明显雨雪天气过程,安徽、江苏两省淮河以南地区及湖北等省局部地区出现大到暴雪,降雪量普遍在 10 mm 以上,其中,安徽芜湖(48.2 mm)、六安(35.2 mm)、霍山(33.0 mm)和江苏宜兴(40.3 mm)、常州(30.5 mm)等地超过 30 mm。安徽中南部、江苏中南部、浙江北部、湖北东南部等地最大积雪深度达 5~20 cm,其中安徽含山最大积雪深度达 22cm,创 1961 年以来 2 月极值,江

表 2 2013 年 2 月主要降水过程

Table 2 Main precipitation processes in February, 2013

降水时段	主要影响系统	影响区域及降水强度
3—4 日	西风槽、切变线、冷锋	东北地区南部和华北大部出现小到中雪或雨夹雪,局地大到暴雪
4—5 日	西风槽、南支槽、切变线	华北中南部、黄淮南部、江淮东部、江南东部、华南东部出现中到大雨。西藏南部出现暴雪
7—8 日	西风槽、南支槽、切变线、冷锋	西北地区东南部、江淮、江汉、江南降雪或雨夹雪,部分地区中到大雪。江西中部、浙江南部、福建北部等地出现中到大雨,贵州中部、湖南中南部及江西中部的部分地区有冰冻
17—19 日	南支槽、低涡、切变线、冷锋	西北地区东部、东北地区大部、江淮、江汉、江南北部出现小到中雪,部分地区大到暴雪。另外,西藏南部出现特大暴雪

苏扬州、溧水和安徽马鞍山、六安积雪深度均达 21 cm。

这次南方强降雪过程主要是由冷空气南下过程中与南支波动结合造成的。从 17 日 20 时(图 7)的 500 hPa 环流形势场上可以看出,亚洲北部为庞大的低涡控制,其东南部低槽携带冷空气东移南下至淮河流域;同时,南支槽主槽位于 85°E 附近,其前部有短波东移。受南下冷空气和西南暖湿气流共同作用,低层形成了东北风与偏北风之间的切变线。18

日 20 时,地面冷空气前锋到达长江中下游沿江地区,南支波动前部西南暖湿气流进一步增强,700 hPa 一支强度达 30 m · s<sup>-1</sup> 左右的急流控制着贵州至江南东北部地区,伴随的比湿达 4~8 g · kg<sup>-1</sup>,将来自孟加拉湾的水汽向长江中下游地区输送(图 8);850 hPa 上偏东风急流位于江淮至西南地区东部,中心强度 12~14 m · s<sup>-1</sup>,在强降雪区相应的温度为 -2~-5℃,较 700 hPa 低 4~6℃(图 8),这支偏东风急流为强降雪提供了冷垫条件。中层暖

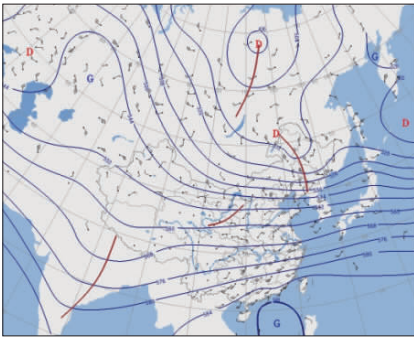


图 7 2013 年 2 月 17 日 20 时的 500 hPa 位势高度场和 850 hPa 风场

Fig. 7 The 500 hPa geopotential heights and wind at 850 hPa at 20:00 BT on February 17 2013

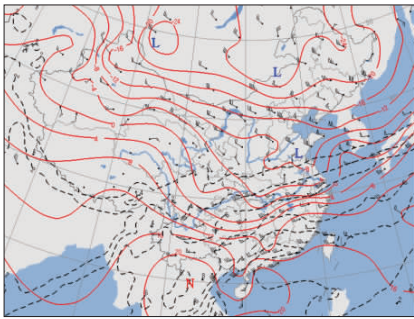


图 8 2013 年 2 月 18 日 20 时 700 hPa 风场、比湿(虚线)和 850 hPa 温度场(实线)

Fig. 8 The 700 hPa wind and specific humidity (dashed line) and 850 hPa temperature (solid line) at 20:00 BT on 18 February 2013

大部、贵州西部、四川大部等地降水量不足 10 mm, 比常年同期偏少 5 成以上。与此同时, 西南大部地区气温比常年同期偏高 1℃ 以上, 其中四川西南部、云南大部、贵州西部气温偏高 2~4℃。降水持续偏少, 气温偏高导致上述地区气象干旱持续发展。2 月底气象干旱监测显示, 云南中北部、四川南部、贵州西部仍存在中到重度气象干旱, 局部地区出现特旱。

2 月, 我国西南地区等地共有 69 站发生极端连续无降水日数事件, 其中云南永盛(128 d) 和丽江(115 d) 等 20 站的连续无降水日数突破历史极值。

湿气流在低层偏东风冷垫上爬升, 有利于水汽抬升形成强降雪。同时, 由于暖湿气流强盛, 在江苏、安徽、湖北等地的部分地区还出现了雷暴天气, 形成“雷打雪”现象。

## 5 其他灾害天气

### 5.1 我国中东部地区出现大范围雾霾天气

2 月, 我国雾霾天气十分频繁。全国雾霾平均日数为 3.4 d, 比常年同期偏多 1.4 d, 与 2011 年并列 1961 年以来历史同期最多。河南、山东、安徽、江苏和天津平均雾霾日数分别为 13.4、7.9、7.9、17.2 和 10 d, 均为 1961 年以来历史同期最多; 浙江、重庆平均雾霾日数分别为 10.4 和 5.6 d, 为历史同期次多; 山西 5.2 d, 与 1990 年并列第三多。

### 5.2 沙尘天气过程

2 月我国有两次扬沙、浮尘天气过程, 分别出现在 24 和 28 日。后者影响范围和强度较大, 是由蒙古气旋和地面冷锋共同作用造成的。

### 5.3 西南部分地区气象干旱持续

2 月, 西南地区的干旱继 1 月后不断发展(关月等, 2013)。西南大部地区降水量不足 20 mm, 云南

表 3 2013 年 2 月主要沙尘过程

Table 3 Main sand and dust processes in March 2012

发生时间	主要影响系统	扬沙、浮尘和沙尘暴影响的范围
24 日	地面低压	甘肃中西部、内蒙古西南部等地的部分地区有扬沙或浮尘
28 日	气旋, 冷锋	新疆南疆盆地、甘肃西部、内蒙古中西部、华北西北部等地部分地区有扬沙或浮尘

**致谢:**感谢国家气候中心提供的降水量、降水距平百分率和气温距平资料。

### 参考文献

- 董全. 2012. 2012 年 2 月大气环流和天气分析. 气象, 38(5): 635-640.
- 关月, 何立富. 2013. 2013 年 1 月大气环流和天气分析. 气象, 39(4): 531-536.
- 国家气候中心. 2013. 气候影响评价.
- 刘一, 黄威. 2011. 2011 年 2 月大气环流和天气分析. 气象, 37(5): 639-644.