

全国大部气温明显偏低 南方低温雨雪冰冻肆虐

——2008年1月——

周宁芳

(中央气象台,北京 100081)

2008年1月,全国平均气温为 -6.6°C ,较常年同期(-5.9°C)偏低 0.7°C ,为1986年以来最低值,其中,上旬全国平均气温偏高 1.6°C ,中下旬受持续冷空气影响,全国平均气温偏低 1.8°C ;湖南、甘肃1月区域平均气温为1951年以来历史同期次低值。1月,全国平均降水量为 17.6mm ,较常年同期(12.1mm)偏多 5.5mm 。甘肃、青海、宁夏1月区域平均降水量为1951年以来历史同期最多值,黑龙江为最少值,辽宁、吉林为次少值。1月份我国南方地区出现50年一遇大范围持续低温雨雪冰冻天气;中东部地区出现大雾天气;华南东南部、云南旱情缓解;黄河宁夏段封河速度加快,凌汛形势严峻。

1 天气概况

1.1 全国平均月降水量较常年同期偏多

1月全国平均降水量为 17.6mm ,较常年同期(12.1mm)偏多 5.5mm 。黄河以南地区及西藏西南部、新疆西部等地的月降水量超过 10mm ,其中江淮、江汉、江南、华南大部以及云南西部有 $50\sim 100\text{mm}$,华南中部、苏皖南部等地超过 100mm ;全国其余地区降水量不足 10mm ,东北大部、华北北部以及内蒙古东部、西藏中部等地区基本无降水(图1)。甘肃、青海、宁夏1月平均降水量为1951年以来历史同期最多值,黑龙江为最少值,辽宁、吉

林为次少值。与常年同期相比,东北、华北东部及内蒙古东部、新疆北部、西藏中部、重庆、贵州等地降水偏少2至8成,部分地区偏少8成以上;长江以北大部地区以及华南中南部、云南西部降水偏多5成至2倍,西北大部及云南西北部偏多2倍以上(图2)。

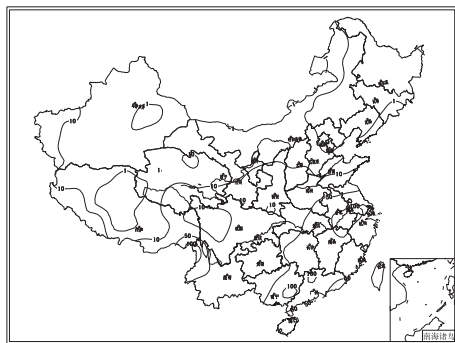


图1 2008年1月全国降水量(单位:mm)

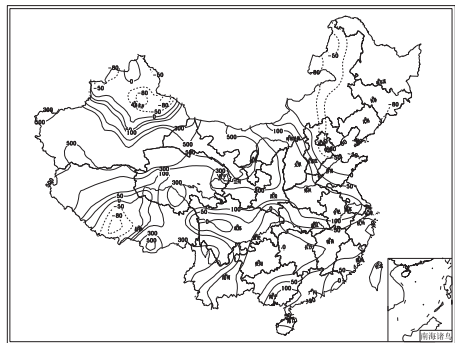


图2 2008年1月全国降水量
距平百分率(单位:%)

1.2 全国月平均气温较常年同期偏低

1 月全国平均气温为 -6.6°C , 较常年同期 (-5.9°C) 偏低 0.7°C , 为 1986 年以来最低值, 其中, 上旬全国平均气温偏高 1.6°C , 中下旬受持续冷空气影响, 全国平均气温偏低 1.8°C ; 湖南、甘肃 1 月区域平均气温为 1951 年以来历史同期次低值。与常年同期相比, 青藏高原、四川西部、云南、黑龙江北部等地气温偏高 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$, 局部地区偏高 4°C 以上; 西北大部以及中东部地区气温普遍较常年同期偏低 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$, 内蒙古西部、新疆、甘肃部分地区偏低 4°C 以上 (图 3)。上旬, 四川旬平均气温为 1951 年以来历史同期次高值。中旬, 青海、西藏为次高值, 湖南、湖北为最低值。下旬, 全国及江西、河南、湖北、湖南、广西、重庆、贵州、陕西、甘肃、宁夏、新疆为最低值, 安徽为次低值。

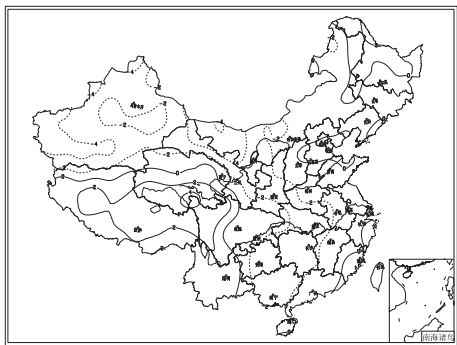


图 3 2008 年 1 月全国气温距平 (单位: $^{\circ}\text{C}$)

2 环流特征

从北半球 1 月 500hPa 平均高度场 (图 4) 和距平场 (图 5) 可以看到 500hPa 环流场有以下主要特征:

2.1 极涡偏强

北半球极涡为偶极型分布, 主极涡中心略偏在西半球, 强度较常年同期偏强。

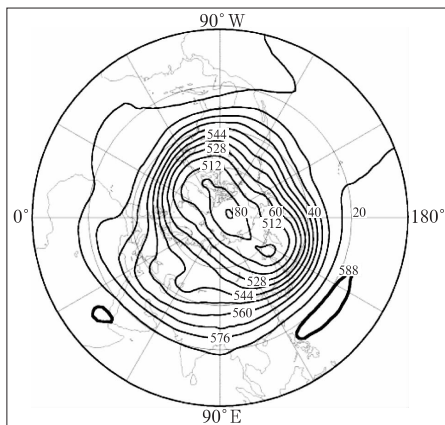


图 4 2008 年 1 月北半球 500hPa 平均高度 (单位: 10gpm)

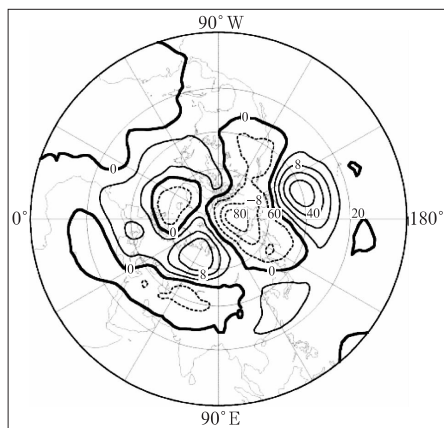


图 5 2008 年 1 月北半球 500hPa 高度距平 (单位: 10gpm)

2.2 中高纬环流呈 3 波型, 欧亚阻塞高压稳定

1 月, 北半球月平均 500hPa 高度场上, 中高纬度呈现 3 波型。对应距平场上, 欧亚中高纬度高度场异常表现为西高东低, 欧洲大部、乌拉尔山环流场异常偏高, 中心值超过 120gpm; 中西伯利亚至远东地区高度场异常偏低, 中心值位于极区上空, 低于 40gpm。东亚中低纬地区呈东高西低分布。在这样的环流形势下, 有利于冷空气不断从西伯利亚地区分裂南下, 为我国自北向南出现大范围低温、

雨雪、冻害天气提供了冷空气活动条件。

2.3 西太平洋副热带高压异常偏北

本月西太平洋副热带高压较常年同期显著西伸,强度偏强,脊线位置异常偏北,平均达到 17°N ,远高于多年平均的 13°N 。副高西侧偏南气流输送暖湿空气北上,与中高纬度持续活动的冷空气交汇,造成本月我国罕见的雨雪、冰冻天气。

2.4 南支槽异常活跃

图4中孟加拉湾以及青藏高原南部为较弱的负距平,表明南支槽略偏强。南支槽的稳定、活跃且频繁东移有利于来自印度洋和孟加拉湾的暖湿气流不断向我国输送,为我国强降雪天气提供了更加充足的水汽来源。

3 环流演变与我国天气

本月环流共经历3个阶段,上旬欧亚中高纬度地区呈现两槽两脊的形势。中西伯利亚为弱高压脊控制,纬向环流为主,东亚大槽位置偏东,因此影响我国的冷空气偏弱,使得该旬我国气温较常年同期偏高。随着欧洲北部的阻塞高压逐渐东移,亚洲极涡面积不断增大,中高纬度环流调整为一槽一脊型。中旬开始,阻高已经东移至中亚北部并开始减弱,极涡南下带来的冷空气随着东亚大槽后

部的西北气流南下输送到我国,造成我国第一次明显的降水过程,至此持续多日的晴好天气结束。中下旬,欧洲北部高压脊重新建立,并快速东移至中亚北部和西西伯利亚地区形成阻塞高压,其东侧的西北气流不断输送冷空气南下,虽然冷空气强度不大,但是由于环流形势稳定,冷空气源源不断由河西走廊进入我国,使得我国气温难以回升,持续偏低。此外,本月南支槽强度偏强,活动异常活跃,因此中下旬南方先后出现3次明显的降水(雪)过程,江西、湖南、贵州等地出现严重冻雨。

4 冷空气活动

本月只有一次强冷空气过程,次数较常年同期偏少。在这种天气背景下,我国大部地区温度却异常偏低,南方经历罕见的低温雨雪冰冻灾害,并突破多项同期历史纪录,这与1月冷空气活动特点有着密切的关系。

1月上旬位于欧洲北部地区的阻塞高压逐渐向东移动至中亚北部,阻高东侧的偏北气流使极涡南掉至贝加尔湖北侧。随后,该阻塞高压减弱崩溃,引导地面冷空气大举向南爆发,造成1月10—14日仅有的一次全国强冷空气过程。南方大部地区气温由上旬明显偏高转为比常年同期偏低。图6为500hPa高度场沿 110°E 的时间剖面,从图中

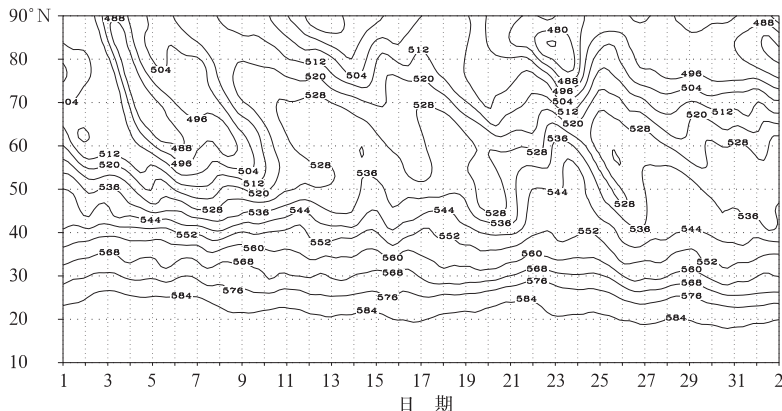


图6 2008年1月1日至2月2日500hPa高度场沿 110°E 时间剖面图

可以看到 1 月 10 日至 14 日强冷空气过后,中纬度还有 3 次明显的北支系统活动,分别是 18—22 日、25—28 日和 31 日至 2 月 2 日。由于高纬系统位置偏北,所以这 3 次冷空气强度不大,但是时间间隔短,影响周期长。在南支系统异常活跃的情况下,我国南方降水不断,气温难以回升,持续偏低,因此造成了南方大部地区从 1 月中旬至 2 月上旬长时间的低温雨雪冰冻天气。

后文将结合 10—16 日我国大范围降水过程对 10—14 日的强冷空气过程做进一步分析。

5 降水过程

5.1 概况

本月共出现 4 次主要降水过程,具体情况列于表 1 中。

表 1 2008 年 1 月主要降水过程

主要降水时段	影响系统	影响区域及降水强度
1 月 10—16 日	冷空气、南支槽、西南涡、切变线	新疆、西北、黄淮及其以南地区先后出现雨雪、雨夹雪以及阵雪天气,陕西中部、山西南部、河南、安徽中北部、江苏北部、湖北、湖南和江西西北部出现大到暴雪
1 月 18—22 日	冷空气、南支槽、切变线、高原槽	湖北东部、河南南部、安徽中部和北部、江苏北部和湖南北部出现大到暴雪,安徽南部、湖南大部、贵州和广西东北部出现冻雨
1 月 25—29 日	冷空气、南支槽、切变线、高原槽	河南南部、湖北东部、安徽、江苏和浙江北部出现暴雪。江西、贵州和湖南部分地区出现或维持冻雨。广西东南部、广东和福建部分地区出现中到大雨
1 月 31 日至 2 月 2 日	冷空气、南支槽、切变线、高原槽	江南和华南中到大雪(雨),其中湖南中部、江西北部、安徽南部、江苏南部和浙江北部等地区出现暴雪

5.2 10—14 日强冷空气过程分析

1 月 10—16 日降水过程是一次典型的阻高崩溃,强冷空气南下与西南低空急流加强北上相互作用而产生的一次大范围的雨雪天气过程。

5.2.1 阻塞高压崩溃冷空气大举南下

本月初期欧洲北部稳定维持着强大阻塞高压,从 9 日 08 时 500hPa 形势场(图略)可以看到,该阻塞高压已经东移至中亚北部,高度场强度已经明显减弱,并且温度槽脊落后于高度槽脊,表明高压将进一步减弱。中西伯利亚和远东地区与极区相连为强大深厚的低涡控制,贝加尔湖地区的冷中心强度达到了一 48℃。巴尔喀什湖及其以东地区为弱脊区。10 日开始,该弱脊加强西伸,而北部的

阻塞高压强度减弱向新地岛以东地区伸展。随着环流调整,贝加尔湖附近的冷空气大举南下。1 月 10 日地面冷高压主体位于西伯利亚地区,强度增加到 1045hPa,同时蒙古高压增强到 1055hPa,11 日 08 时对应地面锋面

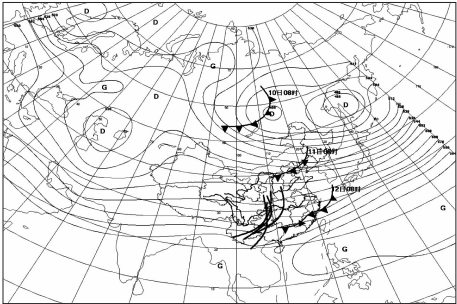


图 7 2007 年 1 月 10—12 日锋面动态图和 10—14 日 08 时南支槽位置以及 10 日 08 时 500hPa 高度场

移至东北和华北北部地区(见图7)。随着冷空气不断扩散南下,12日08时,我国大部分地区已经受冷高压控制,地面锋面移至华南北部和江南南部一带。受冷空气影响,我国自北向南先后出现大风天气,大部地区降温 6°C 以上,其中长江中下游及其以南大部地区的降温幅度达 $9\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.2 低空西南急流加强北上

9日08时我国南方为弱高压控制,水汽输送不明显,随着10日冷空气的爆发南下,高压东退,其后部西南涡发展加深,副高西伸加强。西南涡槽前和副高西侧的西南气流汇合加强。11日08时,华南和江南在850hPa出现大于 $12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的西南低空急流,急流核心区风速超过 $16\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。这种上干下暖湿的不稳定结构,以及急流出口区左侧强烈的辐合上升运动,致使在我国黄淮及其以南地区出现大范围的降雨(雪),局地出现大到暴雪。13日之后,南支槽与切变线依然维持(图7),西南涡减弱消失,低空急流强度减弱,降水强度明显减小。此外,值得注意的是700hPa附近开始出现明显的逆温层(图略),该逆温层在16日前后略有减弱,但之后再次加强并维持至月末。后期雨雪的增加,促使地表气温偏低,而对流层中下层温度异常偏高,这样的温度场配置使得雨滴落到地面迅速凝结成冻雨,再次促使地表气温下降,形成一个正反馈过程,这是后期导致湖南、贵州等地冻雨维持的主要原因之一。

6 灾害性天气

6.1 我国南方地区出现50年一遇大范围持续低温雨雪冰冻天气

2008年1月中旬以来,受冷暖空气共同

影响,我国出现4次明显的雨雪天气过程,分别是10—16日、18—22日、25—29日、31日至2月2日,河南、湖北、安徽、江苏、湖南和江西西北部、浙江北部出现大到暴雪;湖南、贵州、安徽南部和江西等地出现冻雨或冰冻天气。这4次降水过程使长江中下游、华南及云南西北部累计降水量达 $50\sim 100\text{mm}$,其中苏皖南部、江南大部、华南部分地区超过 100mm 。总体上看,这次气象灾害具有范围广、强度大、持续时间长、灾害影响重的特点,很多地区为50年一遇,部分地区百年一遇,属历史罕见。

6.2 我国中东部地区出现大雾天气

1月份,我国华东和西南东部等地出现大雾天气。1—31日,上述地区的雾日一般为 $2\sim 4$ 天,但长江三角洲以及四川东部、云南南部、福建等地的雾日达到 $4\sim 6$ 天。与常年同期相比长江三角洲地区雾日数偏多 $1\sim 3$ 天。上述地区的大雾天气主要出现在7—10日,对当地的公路、铁路和航空运输带来很大影响,并造成多起交通事故。

6.3 华南东南部、云南旱情缓解

1月1—24日,华南东南部以及云南的降水量不足 5mm ,云南大部基本无降水;与常年同期相比,上述地区的降水普遍偏少8成以上。由于持续少雨导致华南东南部以及云南等地的干旱持续发展,云南、海南和广东南部等地出现中到重旱。干旱对海南省冬种瓜菜、橡胶和果树等作物生长造成较重影响,尤其是持续的旱情对陆续抽穗、开花的早熟荔枝品种和芒果造成严重影响。

25—31日,华南大部和云南出现了 $10\sim 100\text{mm}$ 的降水,云南、广东和海南的旱情得到缓解。