

田伟红. 2010年2月大气环流和天气分析[J]. 气象, 2010, 36(5): 133-137.

2010年2月大气环流和天气分析^{* 1}

田伟红

国家气象中心, 北京 100081

提 要: 2010年2月主要环流形势为: 北半球有三个极涡中心, 亚洲极涡的强度偏强, 形状扁平; 东亚大槽较弱; 南支槽接近常年, 中上旬较为活跃。这种环流形势使得今年2月影响我国的北支锋区偏弱, 冷空气路径偏北。2月主要气候特点: 气温偏高, 降水接近常年。新疆、浙江降水量较历史同期偏多; 云南、贵州、四川南部、广西西部等地气象干旱持续发展; 8—13日受寒潮天气影响, 我国出现大范围雨雪天气, 全国大部地区气温明显偏低, 对春运造成严重影响。

关键词: 干旱, 冰冻, 寒潮

The Atmospheric General Circulation and Synoptic Analysis in February 2010

TIAN Weihong

National Meteorological Center, Beijing 100081

Abstract: The following are the main characteristics of the atmospheric general circulation in February 2010. There are three polar vortex centers; the Asian polar vortex center is stronger than normal years, the East Asia major trough is weak, and the south branch trough is active in the first ten days of February. This circulation situation causes the north branch frontal zone to be weaker than normal years. The main climatological characteristics in February are as follows. The temperature is higher than normal years. The rainfall in Xinjiang and Zhejiang is more than the other years. The drought in Yunnan, Guizhou, Sichuan and Guangxi becomes more serious. Meanwhile, because of the influence of cold waves during 8—13 February, there are many rainy and snowy days over the large area of China before the Spring Festival of 2010, and it gives high impacts on the traffic in this period.

Key words: drought, freezing, cold wave

1 天气概况

1.1 降水

2010年2月, 全国平均降水量为17.0 mm, 接近常年同期。月降水量, 黄淮南部、江淮、江汉、江南、华南东部和中部、东北中东部及新疆北部、四川东南部等地降水量在10 mm以上, 其中江南大部、华南东北部为100~200 mm, 江南东部局部地区超过200 mm; 全国其余大部地区不足10 mm(图1)。月降水量与常年同期相比, 东北大部、西北地区西部

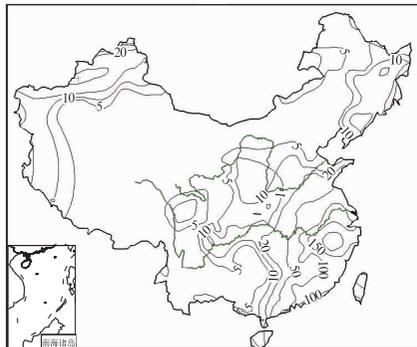


图1 2010年2月全国降水量图(单位:mm)
Fig.1 Monthly mean precipitation (unit: mm) over China in February 2010

* 中国气象局新技术推广项目《低温雨雪冰冻灾害中期预报技术》(200501901001)资助
2010年3月19日收稿; 2010年4月5日收修定稿
第一作者: 田伟红, 主要从事天气预报分析, Email: Tianwh@cma.gov.cn

和北部、黄淮东南部、江淮、江南东部、华南东部沿海以及西藏西部、内蒙古东北部等地一般偏多 3 成至 1 倍,其中东北大部以及内蒙古东北部、甘肃西北部、新疆大部、西藏西北部、浙江大部、江苏南部等地偏多 1 倍以上;西南大部、华南西部和北部、江南西部、华北北部以及青海中南部、甘肃南部、内蒙古中部等地一般偏少 3~8 成,部分地区偏少 8 成以上;全国其余地区接近常年(图 2)。

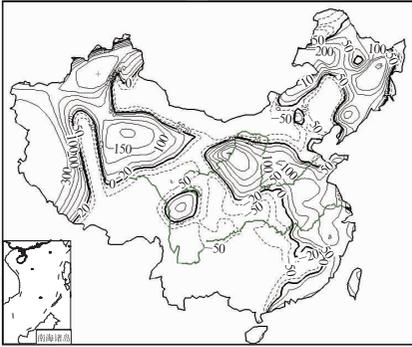


图 2 2010 年 2 月全国降水距平百分率图(单位:%)

Fig. 2 Monthly mean precipitation percentage anomalies (unit: %) over China in February 2010

1.2 气温

2 月,全国平均气温为 $-2.1\text{ }^{\circ}\text{C}$,较常年同期偏高。月平均气温与常年同期相比,西北大部、华北西部、西南大部、华南、江南、江淮、黄淮中南部等地偏高 $1\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$,西南局部地区偏高 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上;东北大部、内蒙古东部、新疆北部偏低 $1\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$,局部地区偏低 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上;全国其余地区接近常年同期(图 3)。

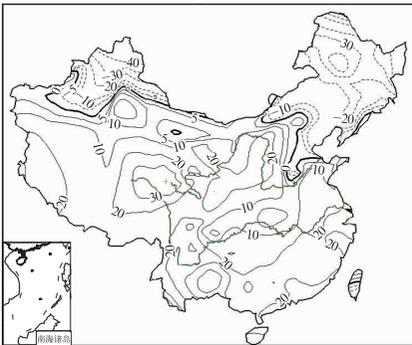


图 3 2010 年 2 月全国平均气温距平图(单位: $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Fig. 3 Monthly mean temperature anomalies (unit: $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$) over China in February 2010

2 环流特征和演变

图 4 给出了本月北半球 500 hPa 月平均环流形势,从影响我国天气的主要系统来看,本月环流有以下主要特点。

2.1 极涡

今年 2 月极涡形势异于常年,北半球有三个极涡中心,分别位于北美东北部、欧洲北部及亚洲北部,主极涡中心偏在东半球,常年 2 月极涡呈单极分布^[1],极涡中心偏于北美。今年 2 月亚洲极涡明显比北美极涡强,中心强度达到 5120 gpm ,对应于 -80 gpm 的负距平中心,常年极涡中心的位置今年则对应 280 gpm 的正距平中心,整个极区的正距平达到了 80 gpm 以上。与往年相比今年亚洲北部有明显极涡存在,在亚洲极涡附近对应一个宽广的 40 gpm 以上负距平区, 5600 gpm 线位于 35°N 以北且环流平直,东亚大槽较弱,这种极涡形势使得今年 2 月影响我国的北支锋区较弱,冷空气路径偏北,使东北大部、内蒙古东部、新疆北部平均气温较常年偏低。

2.2 中高纬地区呈三波型

从平均的 500 hPa 位势高度场上看(图 4a),北半球中高纬呈现 3 波型^[2]分布,长波槽分别位于北美东海岸、欧洲西部和亚洲东海岸。北美大槽较之常年明显偏弱,对应一个 280 gpm 的正距平区。东亚大槽较之常年强度明显偏弱,对应于 40 gpm 的正距平区,不利于冷空气南下影响我国南方地区,这使得江南、江淮、黄淮中南部、西南大部、华南等地气温偏高。

2.3 南支槽接近常年

从 500 hPa 平均的位势高度图(图 4)上可以看到,南支槽位于 90°E 附近,强度接近常年,槽前的西南气流有利于孟加拉湾和印度洋的暖湿水汽向我国输送,偏南的暖湿气流与北方南下及青藏高原东部的冷空气交汇,给我国南方地区降水带来有利的水汽条件;西太平洋副热带高压分布在 80°E 以东洋面。

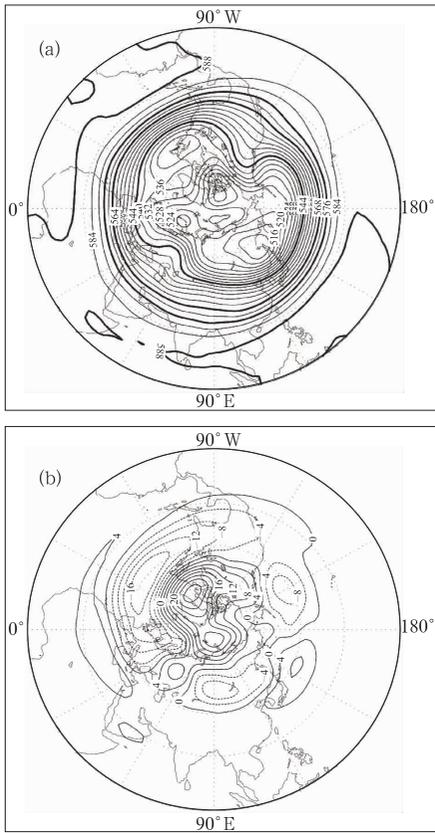


图 4 2010 年 2 月北半球 500 hPa 月平均位势高度(a)及距平(b)(单位:10 gpm)
 Fig.4 Monthly mean 500 hPa geopotential heights (a) and anomalies (b) in the Northern Hemisphere in February, 2010 (unit: dagpm)

2.4 环流演变与我国天气

图 5 给出了 2 月上、中、下旬 500 hPa 平均位势高度场。2 月上旬前期,欧亚地区中高纬呈两槽一脊的环流形势,槽分别位于欧洲西部和亚洲北部,乌拉尔山附近为高压脊,亚洲北部受宽广的低压带控制,其上不断有小槽东移,槽后冷空气东移影响我国北方地区。乌拉尔山附近高压脊逐渐减弱变平。8 日,亚洲北部为宽广的低压带,其上两个低涡中心存在,一个位于西西伯利亚的东南部,一个位于东北北部,分别对应有一 $-52\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷中心;冷涡底部不断有小槽东移。随后乌拉尔山附近高压脊重新发展加强,脊前冷空气自北向南侵袭我国,新疆北部、内蒙古西部及甘肃西部等地出现 4~6 级偏北风,其中,新疆东部山口地区的风力达 7~8 级。10 日欧亚中高纬环流演变为阻塞形势,西伯利亚地区到贝加尔湖以东为宽广低涡区控制,中纬度锋区平直;高原地区有弱槽东移进入四川盆地,低空西南急

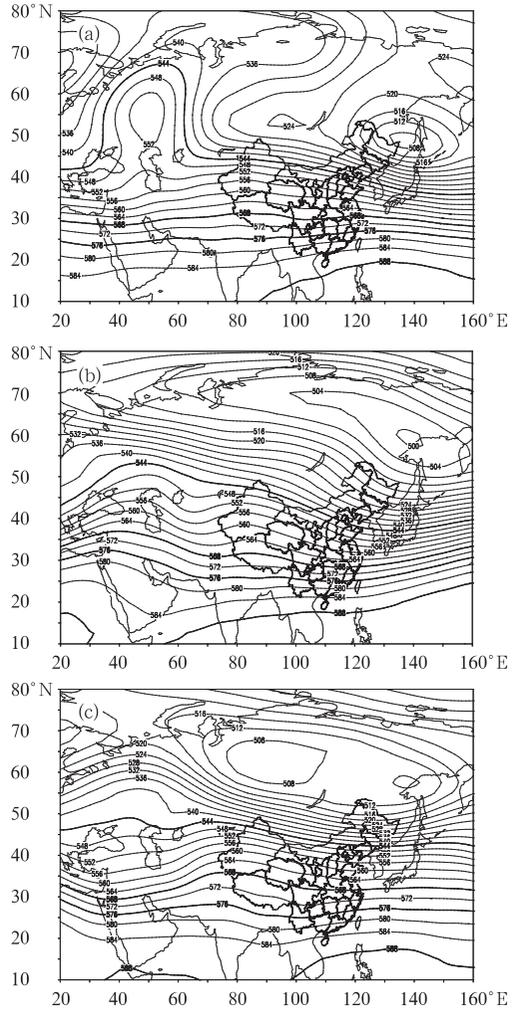


图 5 2010 年 2 月欧亚 500 hPa 上、中、下 ((a),(b),(c)三旬平均位势高度(单位:10 gpm)
 Fig.5 The 500 hPa geopotential heights (unit: dagpm) for the first (a), middle(b) and last (c) dekad mean of February 2010

流加强。受冷暖空气共同影响,我国中东部大部地区出现大范围的雨雪天气。2 月上旬后期南支槽比较活跃,副高脊线稳定维持 $13^{\circ}\sim 15^{\circ}\text{N}$ 之间,受扩散南下的冷空气和南支槽前及副高西侧偏南暖气流的影响,我国南方地区多阴雨天气。

中旬前期(11—13 日)我国大部继续受上旬后期寒潮天气的影响,欧亚中高纬环流维持阻塞形势,西伯利亚地区到贝加尔湖以东为低涡横槽控制,中纬度为振幅较小的两槽一脊,锋区平直,西亚地区有弱槽沿着高原东移,伴随有冷空气不断东移南下,长江以北大部地区降温 $6\sim 8\text{ }^{\circ}\text{C}$,北方部分降温 $8\sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$;贵州东部、江南大部、华南等地降温达 $10\sim 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。14 日欧亚中高纬环流形势调整,环流经向度加

大,贝加尔湖地区为弱高压脊,其西侧的低槽向东南移动并发展,中国大陆为偏西气流,中纬度锋区平直,黄淮、江淮地区有小槽东移。旬后期,贝加尔湖附近弱高压脊逐渐减弱消失,乌拉尔山附近高压脊东移,脊前不断有冷空气东移南下影响我国。18日,环流形势逐渐演变为两槽一脊形势,高压脊区东移到贝加尔湖一带,乌拉尔山地区逐渐为高空冷槽控制,北支锋区偏北,在 50°N 附近,影响我国的冷空气很弱,中东部大部气温明显回升;华北地区北部仍受西风槽影响,受其影响东北中部出现小雪和 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ 降温。19日,随着高原槽进一步东移到江南西部,持续多日的滇黔静止锋明显减弱;我国大部地区为西北或偏西气流控制,以晴到多云天气为主,随着南支槽进一步东移减弱,江南、华南大部地区持续阴雨天气基本结束。

下旬欧亚中纬度气流较平直,新疆以北、贝加尔湖以西的深厚低压东移影响我国北方和东部大部地区,北支锋区位于 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}\text{N}$ 之间。西亚有西风槽东移,受其影响我国中东部地区出现明显降水天气。

3 冷空气活动

本月冷空气活动与常年相比,路径偏北。月内共有5次较明显的冷空气活动,分别是2月1—3日

冷空气影响我国中东部大部地区,淮河以北大部地区降温达 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。4—8日冷空气影响新疆北部、内蒙古、华北、东北等地,上述地区降温 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$,局地 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$ 。8—13日寒潮天气影响全国大部地区,青藏高原北部、长江以北大部地区降温 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$,北方部分降温 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$;贵州东部、江南大部、华南等地降温达 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。16—18日冷空气主要影响我国淮河以北大部地区,这些地区降温 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$,部分地区降温 8°C 以上。22—26日较强冷空气影响新疆北部、西北地区东部及南岭以北大部地区,东北地区、内蒙古中东部降温幅度较大,气温下降 $6\sim 10^{\circ}\text{C}$,局部地区达 $12\sim 14^{\circ}\text{C}$,黄淮地区至南岭以北大部地区气温下降 $2\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。其中2月8—13日全国寒潮天气给中东部地区带来春节前一次大范围的雨雪天气过程,后面将结合中东部的大范围降水过程做进一步的分析。

4 降水天气过程

4.1 降水概况

月内亚洲环流经向度不大,北支锋区共有5次西风槽东移,配合南支槽的5次东移影响,共有5次主要的降水过程(表1)。

表 1 2010年2月主要降水过程

Table 1 Main precipitation processes in February 2010

起止时间	影响系统	降水范围
1—3日	东北冷涡、南支槽、高原槽	新疆北部、内蒙古东北部、黑龙江等地出现小到中雪;江南、西南地区东部、华南北部出现小到中雨天气
4—6日	高空冷涡、南支槽、高原槽	新疆北部、内蒙古中东部、东北、华北出现小到中雪;黄淮、江淮、江南、华南大部、西南地区东部出现小到中雨,其中,江南东北部和广东东北部出现中到大雨
8—12日	高空冷涡、南支槽、高原槽	新疆北部、西北地区、内蒙古西部、华北大部、黄淮、江淮北部出现小到中雪天气,其中,内蒙古河套地区、陕西、华北西部和南部、黄淮西部部分地区出现大雪,局部暴雪;江淮以南地区出现降雨,其中江南东部出现大雨,局地暴雨
13—16日	高空槽、南支槽、低空急流	新疆、西北地区北部和东部、华北西部、江汉、江淮、江南北部等地出现小到中雪或雨夹雪天气,其中,江苏南部、安徽南部、浙江北部的局部地区出现暴雪;江南南部、华南大部、西南地区东部出现小到中雨,江南东部出现大雨
24—26日	东北冷涡、高原槽	新疆北部、内蒙古中部、华北北部、东北出现小到中雪,其中,黑龙江东部和吉林东北部出现大雪,局地暴雪,辽宁西部出现冻雨天气;江南中东部、广东出现小到中雨,其中江南东北部出现大雨,局地暴雨

4.2 8—12日降水过程分析

2月8—12日,我国西北地区及中东部地区出现大范围雨雪天气过程,雨雪范围广、局地降水强,其中江苏中北部、安徽中北部、山东南部、河南东南

部部分地区降 $13\sim 20\text{ mm}$ 雪或雨夹雪,黄淮南部、江淮、江南东北部降水量有 $20\sim 50\text{ mm}$,局部地区超过 80 mm ,雨雪强度是近几年少见的^[1-4]。

图6给出8—13日500 hPa平均高度场,由图可见,乌拉尔山以西为阻高,亚洲东北部至贝加尔湖

西部为低压区。从2月8日08时500 hPa高度场上可以看到,欧亚中高纬地区维持二槽一脊环流形势,西伯利亚地区到贝加尔湖以东为宽广低压区控制,低压底部不断有冷空气从新疆北部东移南下影响我国大部地区,俄罗斯远东地区为一弱的高压脊区;另一深厚低涡在鄂霍茨克海附近;中纬度锋区平直,位于 43°N 附近;高原上有短波槽东移。9日20时乌拉尔山附近高压脊东移强度略有加强,来自新疆北部和高原北部地区的冷空气向内蒙古河套地区侵入,黄河以北地区出现 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$ 降温,局地降温 8°C 以上。同时南方暖湿气流进一步活跃并向北推进,受冷暖空气共同影响,在江苏中南部、上海、浙江、安徽中南部、湖北东部、江西北部及福建西部等地出现了大范围的雷暴天气。10日欧亚中高纬环流维持阻塞形势,西伯利亚地区到贝加尔湖以东为宽广低涡区控制,中纬度锋区平直;高原地区有弱槽东移进入四川盆地,低空西南急流有所加强;地面冷高压位于贝加尔湖附近,中心强度增加到1070 hPa,河套附近有地面倒槽发展。在这种环流形势下,在内蒙古河套地区、陕西中北部、山西中南部、河南中北部、山东西部等地出现大雪,其中,陕西北部、山西南部、山东西部等地的部分地区出现暴雪;10日夜间断江西、湖北部分地区遭受冰雹灾害;冷空气东移南下影响到江南北部一带。13日影响我国的高空槽东移入海,地面冷高压主体位于巴尔喀什湖以西地区,其上分裂南下的冷高压逐渐东移减弱,影响我国的冷空气过程结束。地面冷锋位于江南南部到

华南一带,受扩散南下的冷空气和南支槽前及副高西侧偏南暖湿气流的影响,我国淮河以南大部地区仍为阴雨天气。

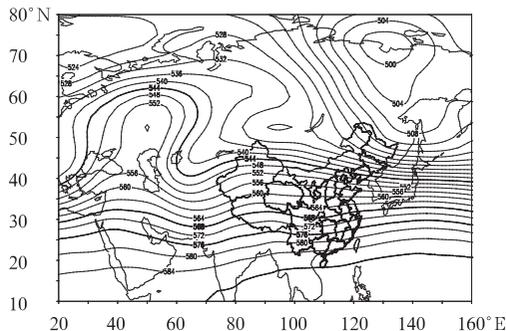


图6 2010年2月8—13日500 hPa平均高度场
Fig. 6 The 500 hPa geopotential heights
(unit: 10 gpm) averaged over the period
from 8 to 13 February 2010

综上,在高低空系统配合以及南北方冷暖空气的共同作用下,极为有利的水汽和动力条件引发了此次我国大范围的雨雪天气。

参考文献

- [1] 屈雅,张涛. 全国大部气温偏高 中东部大雾频繁[J]. 气象, 2007, 33(5):118-123.
- [2] 张志刚,按新宇,曾厅余. 全国气温偏高 南方阴雨绵绵[J]. 气象, 2006, 32(5):121-125.
- [3] 于海清. 全国大部气温偏低 西南地区多阴雨雪[J]. 气象, 2008, 34(5):118-123.
- [4] 周宁芳. 全国气温显著偏高 长江中下游阴雨连绵[J]. 气象, 2009, 35(5):120-123.