

西北地区降水偏多 大雾天气发生频繁

——2006年12月——

刘厚堂^{1,2} 张志刚³

(1. 北京大学物理学院, 100871; 2. 中国气象局;
3. 国家气象中心)

2006年12月,我国大部分地区降水偏少或接近常年同期。西北地区东南部出现明显降水过程,旱情有所缓解,但东北大部、江南北部、华南西部以及新疆中南部、云南南部、西藏南部等地降水偏少,干旱维持或发展;全国大部地区月平均气温接近常年同期或偏高。中东部地区大雾天气比较频繁。

1 天气概况

本月全国平均降水量为7.6mm,较常年同期(10.0mm)偏少。月降水量,黄淮南部、江淮、江汉、江南、华南大部、西南地区东北部等地在10mm以上,其中江南东南部、华南东部等地有30~100mm;全国其余地区不足10mm,东北西部以及新疆中部和南部、内蒙古西部等地基本无降水(图1)。与常年同期相比,新疆西南部和东部、青海大部、甘肃南部、内蒙古西部和中部、四川西南部、广东东北部、福建东部等地降水偏多3成至2倍;东北大部、江南北部、华南西部以及新疆中部和南部、云南南部、西藏南部等地偏少3~8成;全国其余地区基本接近常年(图2)。

本月,影响我国的冷空气强度相对较弱,并且降温后气温回升较快,因此除南疆西部、内蒙古西部等地月平均气温比常年同期略偏低外,全国其余地区月平均气温接近常年或偏高,其中东北大部以及新疆北部、西藏大部、海南大部等地气温普遍比常年同期偏高1~4℃(图3)。本月上旬,海南、西藏旬平均

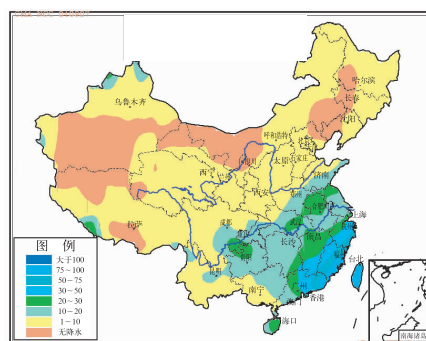


图1 2006年12月全国降水量实况(mm)

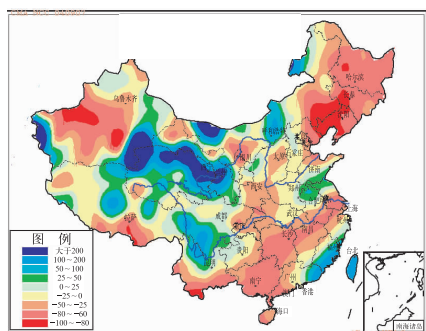


图2 2006年12月全国降水量距平百分率(%)

气温为1951年以来历史同期最高值,下旬黑龙江旬平均气温为1951年以来历史同期次高值。

2 环流特征和演变

如图4所示,本月北半球500hPa的大气环流有如下特征。

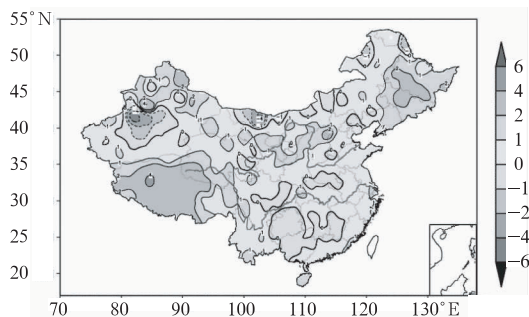


图 3 2006 年 12 月平均气温距平(°C)

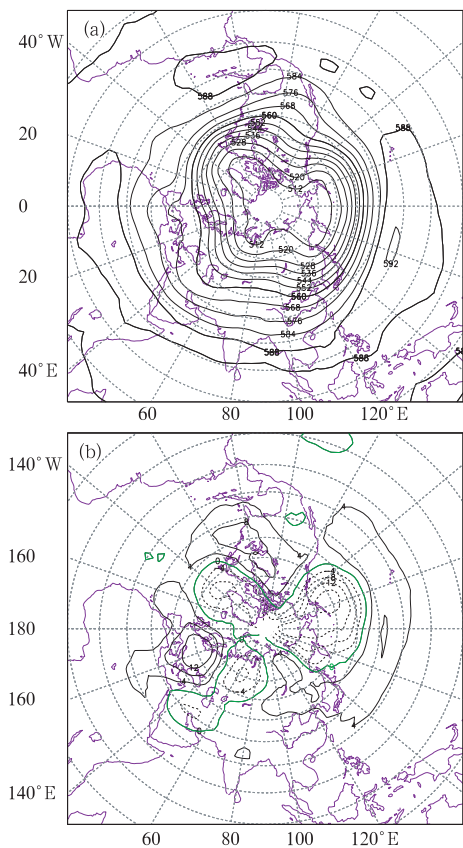


图 4 2006 年 12 月北半球 500hPa 平均高度(a)和距平(b)

2.1 极涡为多极型

本月,极涡分布的范围较广表现为 3 个中心,分别位于白令海、新地岛以东洋面和巴芬湾以西(图 4a)。从距平场上可以看出,3 个中心都对对应负距平,其中白令海的中心强

度达到了 -160gpm ,说明极涡较常年同期偏强(图 4b)。

2.2 亚洲中高纬环流形势为一脊一槽型

本月中高纬环流呈四波型,其中亚洲中高纬为一脊一槽型,脊位于贝加尔湖一带,其下游为东亚大槽。距平场上贝加尔湖附近为 40gpm 的正距平区,脊较常年同期偏强,这种形势在一定程度上阻挡了从新地岛东移南下的冷空气,从而削弱了冷空气的势力,故全国大部分地区月平均气温接近常年同期或偏高。

2.3 副热带高压偏西偏强

本月,南支西风较平直,南支槽的位置与常年接近,强度偏弱。西太平洋副热带高压呈带状分布与印度洋副高连为一体,较之常年明显偏西,强度偏强,从而阻止了暖湿气流向北输送,使得我国中东部地区的大部分地区降水量较常年同期偏少。

2.4 环流演变与我国天气

本月上旬前期,亚洲中高纬环流形势为两槽一脊型,脊位于贝加尔湖西北地区,这种形势不利于从新地岛东移南下的冷空气正面袭击我国,从而削弱了冷空气的势力,因此上旬前期无明显冷空气影响我国。上旬中期,环流形势开始调整,乌拉尔山的高空冷涡发展东移,使得贝加尔湖以北的高压脊减弱消失,从冷涡中分裂出的冷空气逐渐影响我国。旬后期,位于新地岛东面的低涡东移,前一股分裂出的冷空气随着低涡低槽的移动移到我国西北地区东部,造成了 7—10 日的南方中等强度的冷空气过程。同时位于 90°E 附近的南支槽东移,槽前的西南暖湿气流与冷空气交汇,给我国中东部地区带来了一次明显的降水过程。与常年同期相比,上旬中后期,由于冷空气活动频繁,黑龙江北部、内蒙古大部、新疆中部以及贵州中部的平均气

温较常年偏低 2°C 以上;新疆西南部、西藏西部、青海中东部、甘肃中部、山西南部、河南北部、江淮、黄淮和广西西部等地的降水偏多 2 倍以上。

中旬前期,亚洲中高纬被一宽广的低涡所控制,低涡主体在贝加尔湖以北地区并且稳定少动,冷空气在其后部不断堆积,500hPa 高度场上 -44°C 等温线不断扩大。中旬中期,低涡开始南移,冷空气爆发影响我国中东部地区,造成了一次全国中等强度、东北强冷气的过程。中旬后期贝加尔湖地区为一脊区控制,全国大部分地区高空气流比较平直,无明显天气过程。本旬,副高位置偏西,西脊点位置均在 100°E 以西,南支槽虽然比较活跃,但强度较弱,因此这种形势对于水汽向我国输送极为不利,本旬无明显降水过程。旬内,除西藏中北部、川西高原、青海东部、甘肃中南部的部分地区以及华南沿海等地降水量较常年同期多以外,其余地区的降水均比常年平均偏少。我国中东部大部分地区旬平均气温比常年同期偏高,其中吉林南部和辽宁北部比常年同期偏高 3°C 以上。

下旬前期,亚洲中高纬度气流比较平直,贝加尔湖以西地区有一弱脊存在,乌拉尔山附近有一低压槽,由于低压中温度槽落后于高度槽,这种斜压不稳定造成低压槽在东移过程中发展加深,于下旬中期发展为低涡。旬中期,新地岛附近的低槽东移南下至乌拉尔山附近并发展成为低涡,该低涡继续发展东移,使得贝湖附近的脊区加强,脊前的低涡进一步发展加深,于下旬后期移至东北地区并发展成为深厚的冷涡,给我国东北、华北北部和内蒙古中东部地区带来了一次明显降雪过程。冷涡后部的冷空气沿着脊前的西北气流影响我国,造成了一次全国中等强度的冷空气过程。本旬前期南支槽不活跃而且强度很弱,因此南方地区降水稀少。旬后期位于 90°E 的南支槽东移加强并与西来槽同位相叠加,给我国中东部大部分地区带来了一次明显雨雪过程。旬内全国大部分地区气温比

常年同期偏高,尤其东北大部、内蒙古中部新疆北部等地气温比常年同期偏高 3°C 以上;就降水而言,除华北西部、内蒙古中部、陕西的部分地区、西南地区东南部、青海南部和新疆西北部等地偏多以外,其余地区均比常年同期偏少。

3 冷空气过程

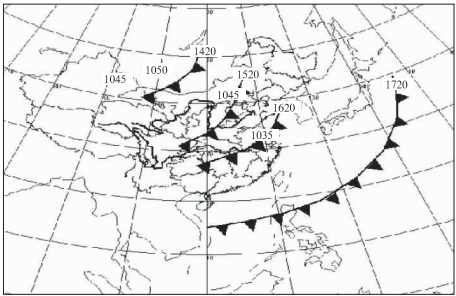
3.1 概述

本月,影响我国的冷空气过程共有 3 次。7—10 日,受西路弱冷空气的影响,我国淮河以南地区出现了大风降温天气,南方大部分地区日平均气温下降 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。15—18 日,随着西西伯利亚平原地区冷高压的不断加强和高空横槽转竖,前期在此积蓄的冷空气开始南下爆发,使我国中东部大部分地区经历了本月第一次较强的冷空气过程,东北区日平均气温下降 $4\sim 7^{\circ}\text{C}$,24 小时变温局部地区到了 15°C 。25—29 日,受西西伯利亚强冷空气的影响,我国大部分地区出现了大风降温天气,北方大部分地区下了小到中雪,内蒙古中部地区大到暴雪,南方的部分地区小到中雨或雨夹雪。

3.2 15—18 日冷空气过程分析

在这次过程中,西北地区东部和我国中东部大部分地区 24 小时的平均降温幅度为 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$,其中,青海南部、川西高原、内蒙古中部、华北北部、黑龙江、吉林、山东、湖北的部分地区降温幅度达到 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$,内蒙古中部、黑龙江局部地区的降温达 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$;华北大部、黄淮大部、东北地区以及长江中下游江河湖面出现了 5~6 级偏北风,东部和南部海区出现了 7~8 级间 9 级偏北大风;新疆北部、内蒙古中东部、辽宁和吉林下了小到中雪,局部地区大雪。内蒙古西部、甘肃南部和宁夏北部出现了扬沙和沙尘暴天气。

15 日 08 时,500hPa 高度场上,西西伯利亚地区为一高压脊控制,高压脊伸展到新地岛以东洋面上,在贝加尔湖以东形成切断低压,在脊前偏北气流的引导之下,低压及其相伴的影响槽不断东移南压并进一步加深;温度场上,与切断低压相伴的冷中心位于贝加尔湖附近,中心值低于 -44°C ,温度槽落后于高度槽。16 日 08 时,切断低压南压至内蒙古东北部,西西伯利亚的高压脊北伸加强,这样,中高纬度环流的经向度进一步增强,冷空气从源地沿脊前偏北气流不断输送到我国。温度场上一 44°C 的冷中心也移到了内蒙古东北部,此时东北的气温下降最快(图 5)。16 日 20 时,低压槽南压至我国东海部沿海一带,表明冷空气已经影响到我国大部分地区。到 18 日,这次过程基本结束。



东移并于29日08时与南支槽和高原槽同位相叠加形成了从兰州至昆明的长波槽(图6),与500hPa的形势相似,低层850hPa高度场上28日20时以前,从青藏高原东部至西南地区东部一直维持一低值系统,之后在四川盆地东部形成低涡切变线。29日20时低涡切变线移至贵州,暖式切变一直伸至湖北北部,暖切两侧的偏南气流和偏东气流有所加大。与此形势相对应,降水也从西南地区东部扩展到江南以及汉水流域,降水强度也有所增加。地面形势场上,28—31日,亚洲北部至华南沿海为一经向度很大的地面冷高压占据,我国中东部大部分地区处于此高压底部或后部,库页岛较强气旋后部的回流从海上带来丰沛的水汽。30日,暖湿气流在河套地区东部辐合形成地面倒槽,地面倒槽和高压回流是华北和黄淮降雪的有力天气形势。因此华北和黄淮等地先后下了中到大雪,局部暴雪。

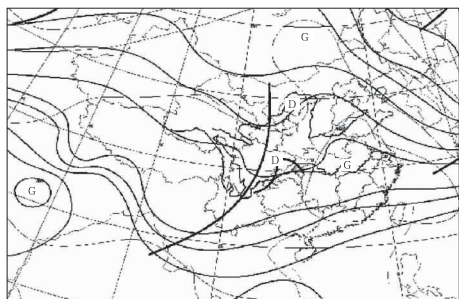


图6 2006年12月29日08时850hpa高度场和500hpa高度场

5 其他灾害天气

5.1 大雾

月内,我国中东部地区大雾天气比较频繁,对部分地区的交通运输产生了一定的影响。6—9日,华北平原、黄淮、汉水流域、江淮、江南、华南、四川盆地和云贵高原东部出现了雾,部分地区能见度不足百米。10—13

日,在经历了冷空气和南方的持续性降水之后,我国中东部大部地区再次出现大范围的大雾,其中,13日,辽宁南部、天津、河北中南部、河南中部、山东西部、湖北东部、湖南南部等地的一些地区能见度为100~500m。20—31日,出现了持续时间最长、范围最大的一次大雾天气,自北向南覆盖了东北南部、华北、西北地区东南部、黄淮、江淮、汉水流域、西南地区东部、江南和华南。尤其是四川盆地东部、江南北部和东部、江淮、黄淮以及华北南部的部分地区连续数日最小能见度均在500m以下。

5.2 大风和沙尘暴

月内,部分地区多次出现了大风天气。15—17日,东北和华北出现了5~6级偏北风,东部和南部海区的风力达到7~9级。25—30日,淮河以北地区出现了5~6级偏北风,淮河以南地区出现了4~5级偏北风。东部海区和南部海区最大风力达到9级。15日11—17时,内蒙古西部偏南地区、甘肃中北部、宁夏中北部出现了瞬时风速为 $16\sim 20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的大风,并伴有沙尘暴天气。

5.3 雪灾和冻害

本月受冷空气的影响,青海、新疆、山东局地发生雪灾。12月9—13日,青海省境内出现大范围降雪,其中海北、果洛、玉树、黄南等州境内出现了中等强度降雪,多数地方出现积雪,致使部分牧区的牲畜出现了觅食困难。由于受降雪影响,通往青海省东南部地区和部分外省市的近40条客运班线的班车停运。本月,受冷空气的影响,南方的一些地区出现了较大幅度的降温天气,江南和西南地区东部极端最低气温达到 $-2\sim 0^{\circ}\text{C}$;华南北部极端最低气温也降至 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$,广西、云南、广东等地局部地区先后出现了1~3天霜(冰)冻。