

全国气温偏低 降水偏少

——2005年12月——

赵素蓉

(中央气象台, 北京 100081)

2005年12月份我国天气显著特点为南部、北部降水偏多, 中部偏少; 气温东部偏低, 西部偏高。具体而言, 全国平均降水量为11.7mm, 略少于常年同期14.5mm。全国平均气温为 -2.0°C , 比常年同期偏低 1.3°C , 为1986年以来近20年历史同期最低值。山东、新疆、内蒙古、辽宁等省区的部分地区发生雪灾; 上中旬冷空气势力强, 我国中东部及西北大部地区气温偏低, 出现严寒、大风天气; 四川东部、重庆等地出现大雾天气。

1 天气概况

1.1 全国大部地区月降水量偏少或接近常年同期

本月降水量(见图1), 长江以南大部地区、江淮、山东半岛及吉林东南部、新疆北部等地在10mm以上, 其中江南大部、西南地区的东南部、华南西部和北部有30~80mm; 全国其余大部地区降水量一般有1~10mm, 青藏高原大部及新疆南部、甘肃东部、宁夏大部、内蒙古西部、河北南部、山西东北部等地降水量不足2mm。

与常年同期相比(见图1), 全国大部地区降水量偏少或接近常年。西北东部、华北中南部、黄淮、江淮、长江中下游沿江地区、华南大部、青藏高原大部及辽宁大部、四川大部等地偏少3~8成, 局部地区偏少

8成以上; 东北中西部及内蒙古大部、新疆中部、云南、广西西北部、贵州南部等地偏多3~5成, 其中部分地区偏多1~2倍。

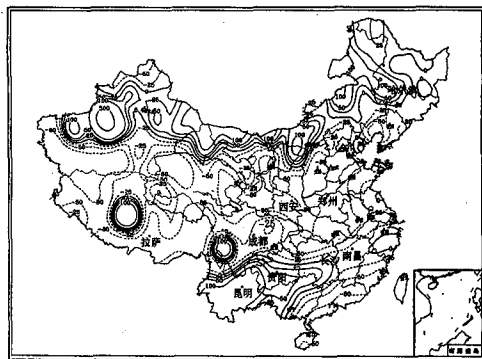


图1 2005年12月全国降水量距平/%

1.2 全国大部地区月平均气温偏低或接近常年同期

12月全国大部地区气温偏低或接近常年同期(见图2), 其中北方大部、江淮、江南东部及福建、广西、贵州等地的部分地区偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$; 东北中南部、山东半岛及内蒙古大部、新疆东部和北部等地偏低达 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$; 青藏高原东部及云南西部偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。全国及内蒙古、津、冀、晋、鲁、苏、沪、皖、浙、赣等10省(区、市)的月区域平均气温均为1986年以来历史同期最低值; 吉、辽与陕、甘、宁分别为1968年和

1985年以来历史同期最低值。

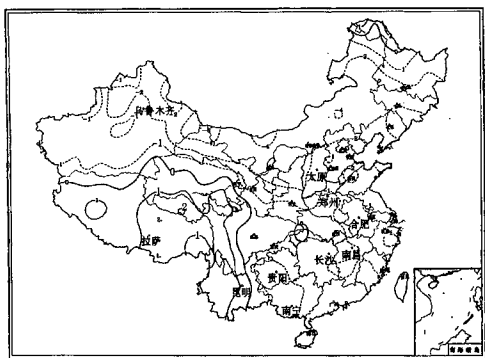


图2 2005年12月全国平均气温距平/℃

2 环流特征和演变

500hPa环流场上(见图3),环流经向度大,影响我国的冷空气势力强。

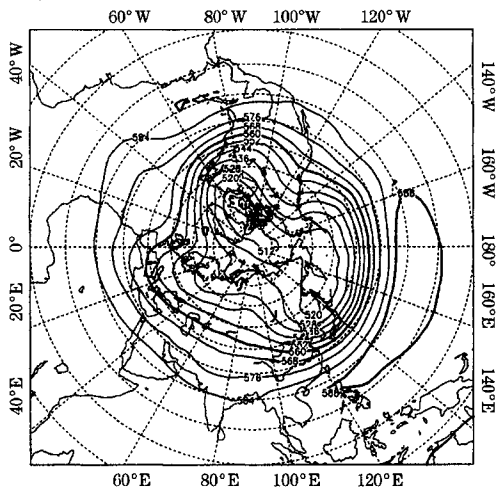


图3 2005年12月500hPa平均高度

2.1 极涡为单极性

本月平均环流场上,极涡中心只有一个,位于格陵兰北侧,呈南北向,中心强度为5120gpm。从距平场上可以看到极涡中心接近常年状况,极区对应一个弱的负距平,中西伯利亚高原北侧是一个强度为200gpm的正距平中心,表明俄罗斯北侧的高度场比常年平均偏强。

2.2 中高纬为四槽四脊型

北半球中高纬呈现四槽四脊形式,位于东亚及北美的大槽强度较强,其中东亚大槽对应于距平场上120gpm的负距平区,位置偏东,致使12月影响我国的冷空气以偏东路径为主,而且影响时间较长,频次较高,造成我国中东部温度较常年偏低;而北美大槽对应于中心强度为40gpm的负距平区;位于太平洋东部的槽对应着中心强度为120gpm的负距平中心,较常年偏强;欧洲大槽对应的距平区强度较弱,强度与常年平均状况接近。四个脊中较常年变异最为显著的是欧洲中部的脊,对应着一个中心强度为200gpm的正距平区。

2.3 副热带高压偏强

本月副热带高压略强于常年平均,其西脊点到达117°E,较常年偏西,副高北界为17°N。

2.4 环流演变

上旬极涡中心位于伊丽莎白女王群岛,中心强度达到5120gpm。从鄂霍次克海到日本海及我国东北部存在一个深槽,强度达到5280gpm,槽区明显比常年平均强,中心比常年偏强120gpm,冷空气沿槽不断滑下导致我国东北、华北北部、河套平原大部,西北地区东北部广大地区气温偏低2℃,江淮大部、江南、华南、西南地区东部温度偏低1℃左右,部分地区偏低2℃以上。俄罗斯地区为一个大的高压区控制,并在上旬平均环流场上存在一个中心强度为5440gpm的阻塞高压。阻高的存在导致直接影响我国的冷空气被阻隔,西北地区大部、西南地区大部平均温度偏高,局地偏高达到2~3℃。我国中部盛行平直偏西气流。南支槽的平均位置大约在80°E,槽底宽广,强度略强于常年平均。在上述环流背景下,我国大部地区降水偏少,只有东北、江南、华南部分地区和新疆北部等小范围区域偏多,大部地区偏少5成到1倍。

中旬极涡出现两个中心,除了原来位于

伊丽莎白女王群岛的极涡中心,在日本海附近出现了一个中心强度达到 5120gpm 的低值中心。因此东亚大槽的强度进一步加强,导致我国东部中旬平均温度仍然偏低 2°C 左右。同时,欧洲大槽的强度得到较大幅度的加强。受此影响,欧洲中部脊强度减弱,导致影响我国的西路冷空气加强,新疆维吾尔自治区的平均温度比常年偏低 2°C 以上,而西南地区大部温度偏高。中低纬的南支槽略微加强,副热带高压北界达到南海中部。全国大部没有降水,只有新疆北部降水偏多 2 倍。

下旬环流形势进行了大幅调整。首先是极涡调整为单一中心,横跨东西半球,连通北美大槽和东亚大槽。中高纬,欧洲大槽强度减弱,槽区变得宽广而平直,其上不断有小波动东移,影响我国;东亚大槽强度略有减弱;低纬南支槽平均位置在 85°E ,副高进一步加强西伸。在这样的环流配置下,导致下旬影响我国冷空气势力明显减弱,除东北北部、内蒙古东北部全国温度偏高。由于南支槽的加强对水汽输送起了至关重要的作用,下旬降水的主要落区位于西南地区、江南、华南地区,较强的降水出现在西南地区中部,降水大约在 25~50mm,是常年平均的 2 倍。

3 冷空气过程

3.1 概述

本月主要有五次冷空气过程,其中上中旬冷空气势力较强。2~4 日,来自西西伯利亚地区的较强冷空气自西向东影响我国,强度逐渐加强,新疆北部、西北地区东部、长江中下游以北地区出现 4~6 级偏北风,西北地区东部、华北、黄淮、四川北部的气温下降 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$,西北地区、华北西部和南部、黄淮、江淮等部分地区降温达到 $10\sim 14^{\circ}\text{C}$ 。截至 6 日此次冷空气达到全国寒潮的强度。9~14 日,受西西伯利亚和蒙古高原东部的冷空气的共同影响西北地区东部、华北、东北地区、黄淮东部、江淮东部、江南东北部先后出现 4~5 级偏北风,新疆北部、

青海西藏部分地区、内蒙古东部、东北地区大部气温下降 $4\sim 6^{\circ}\text{C}$,江淮、江南、华南、云贵高原大部气温先后下降 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$,其中江南东部的降温达到 $6\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。这次冷空气过程达到全国中等强度。15~16 日,来自中西伯利亚地区的冷空气以中路影响我国东部地区,带来大风降温天气,东北北部部分地区、山东半岛东北部出现小到中雪,四川东南部、贵州西部、云南东北部等地先后出现小雨天气,部分地区出现冻雨。19~22 日,自贝加尔湖西部地区东移南下的较强冷空气影响我国北方和中东部大部地区,西北地区东部、华北、汉水流域、黄淮、江淮等地依次出现 4~6 级大风,降温 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$,其中华北中南部、黄淮、江淮以及江南东部部分地区降温达 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$,青海、四川北部、重庆北部也下降 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。24~27 日,冷空气自蒙古国东部南下,影响华北东部和北部、东北地区、黄淮东部先后出现 4~5 级偏北风,气温下降 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$,其中内蒙古东部偏南地区、辽宁以及吉林东部和南部等地降温达 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。

3.2 2~4 日寒潮过程分析

12 月 2~4 日的冷空气过程是本月最强的,其强度在全国范围内达到寒潮标准。12 月 2 日 08 时,在 500hPa 高度层上(如图 4),乌拉尔山东侧存在一个高压脊。从贝加尔湖到日本海存在一个东西走向的切断低压,中心强度达到 5200gpm。来自白令海

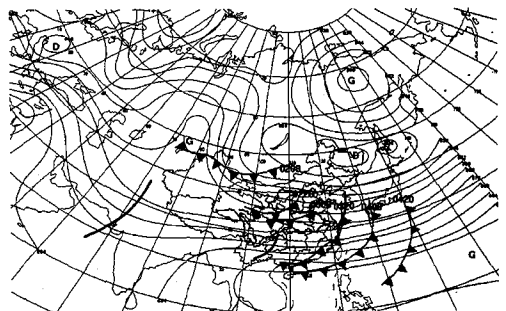


图 4 2005 年 12 月 2 日 08 时 500hPa 环流形势及冷空气过程示意图

峡的冷空气经由鄂霍次克海,以及来自北地群岛南下扩散的冷空气到达我国东北地区北部和蒙古国,并在此堆积。在切断低压的北侧是一个较为强大的阻塞高压,强度达到 5600gpm。我国北方大部为槽底宽广的偏西气流控制。12月3日08时,随着高压脊东移至 80°E,切断低压主体入侵我国,冷空气沿槽后偏北气流影响新疆、西北地区北部、内蒙古,500hPa 高度层上的冷中心强度达 -44℃,地面平均降温达 6~8℃。4日08时东移的高压脊与位于俄罗斯远东地区的阻塞高压合并。切断低压快速东移南下至朝鲜半岛,强度继续加强,其中心达到 5120gpm。此时 500hPa 高度场上的冷平流中心位于渤海湾东北侧,冷中心强度维持在一 40℃。在地面上,冷空气前锋位于华南沿

海。受冷空气影响,北方大部降温在 10℃左右,其中宁夏盐池 24 小时降温达 13℃,山东泰山降温达 14℃。南方大部降温普遍在 4℃左右,福建九仙山 24 小时降温 8℃,广西那坡 24 小时降温也达到 8℃。全国降温幅度达到寒潮标准,酒泉过程降温 15.6℃,比常年平均偏低达 11.4℃,南昌过程降温 12.2℃,比常年平均偏低 6.9℃。

4 降水过程

4.1 概述

月内,我国北部和西南部降水偏多,其余大部地区降水偏少。表 1 简要列出了降水过程的时段、影响系统、范围及强度。

表 1 2005 年 12 月主要降水过程

起止日期	降水区域	影响系统	降水强度
2~6 日	华北北部和东部、黄淮东部、东北地区	高空槽、低涡、切变线、冷空气	小~中雪(雨夹雪)
	江淮东部、江南大部、华南西部和北部、以及贵州、重庆、四川东部		小~中雨(雨夹雪)
9~12 日	西北地区东南部、江淮、江南、华南以及四川东部、贵州、重庆	高空槽、冷空气、低涡、切变线	小~中雨(雪)
21~23 日	内蒙古东北部、东北地区北部	冷空气、高空槽	小雪
26~29 日	西南地区中南部、江南、华南	南支槽、低涡、切变线	小~中雨
30~31 日	新疆北部、内蒙古中北部、东北地区北部、华北地区大部、黄淮东部	高空槽、切变线	小~中雪(雨夹雪)
	江淮东部、江南东部、华南东部		小~中雨(雪)

4.2 12 月 9~12 日降水过程分析

12 月 9~12 日我国南方大部出现一次明显的降水天气过程,同时新疆、甘肃、河北局地、山东局地也出现了小到中雪,其中山东威海出现暴雪。

12 月 9 日巴尔喀什湖到我国东北地区北部处于一个大的横槽控制之下(如图 5),在巴尔喀什湖以北存在着一个闭合低压,中心强度为 5280gpm,东北地区北部存在一个较强东北冷涡,我国北方大部处于西北偏西气流的控制之下,冷空气沿西北偏西气流

随短波东移南下影响我国东南地区。南支槽位于 85°E 附近,副高西伸至中南半岛西侧,西脊点到达 95°E,槽前西南气流与副高西侧偏南气流将孟加拉湾水汽源源不断输送到我国西南地区、华南、江南地区,造成长江以南广大地区大范围降水,其中,湖南衡阳 24 小时出现 16mm 降水,广西桂林则为 13mm。10 日 08 时横槽东移南下,强度减弱,巴尔喀什湖以北的低压闭合中心移至新疆北部,强度只有 5360gpm。东北冷涡中心移出东北地区。新的南支槽生成,位于 75°E,副高分裂为两个中心,较强的中心位

于孟加拉湾东侧及中南半岛西侧。从上述环流背景可以看出,尽管有利于降水的配置还是存在,但强度减弱,所以其引发的降水带略微北抬,除了原来的降水地区,西南地区东北部及江淮地区也出现了降水,强度维持在小雨的量级。10日20时,冷空气主体控制我国北方大部,位于中南半岛附近的副高减弱消失,南支槽位于 80°E 附近。11日08时,冷空气前锋到达长江沿线,南支槽由于副高的西伸位于 70°E ,降水有利形势逐渐消失,此次降水过程结束。

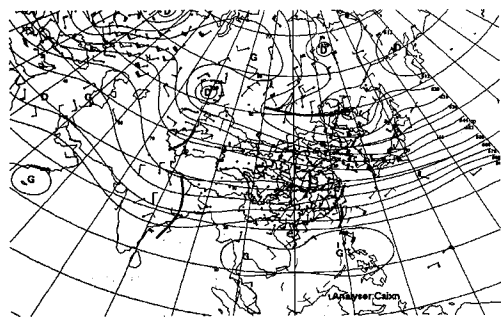


图5 2005年12月9日500hPa环流形势及850hPa风场

此次过程中值得一提的是12日山东威海的暴雪,从以上分析看,影响我国的冷空气路径偏东,500hPa上威海处于西北气流中,中低层则处于西北偏北气流的控制之下,地面维持偏北风。当气流流经洋面,受海面暖下垫面的加热,同时在山东半岛北部丘陵地形的抬升作用下,形成局地冷流暴雪。

5 其他灾害性天气

5.1 雪灾

山东省威海、烟台12月3~7日、10~18日和20~22日连续三次遭受强降雪袭击,持续时间长达半月之久。两市12月3~22日累计降雪量分别达98.7mm和80.6mm,均为建站以来历史同期最大值。

5.2 中上旬严寒、大风天气

受强冷空气影响,12月中上旬,我国中东部及西北大部地区先后出现明显降温和大风天气,特别是东北大部 and 内蒙古、新疆北部等地的降温幅度达 $12\sim 16^{\circ}\text{C}$ 。12月中上旬的平均气温与常年同期相比,东北中南部、西北大部、华北、黄淮、江淮、江南大部、华南西部及内蒙古大部、贵州南部等地普遍偏低 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$,其中内蒙古中部和西部、吉林南部、辽宁东部、北疆东部等地显著偏低达 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ 。北方大部地区上中旬的极端最低气温普遍在 $-8\sim -24^{\circ}\text{C}$,其中黑龙江、吉林和内蒙古大部等地达 $-24\sim -40^{\circ}\text{C}$,全国上中旬平均最低气温为1986年以来同期最低值。

5.3 大雾

12月,四川东部、云南南部、福建中部及重庆等地雾日数一般有2~6天。17~19日,四川东部和重庆等地出现大雾天气,其中17日重庆江北机场最低能见度只有100m左右。25日,湖北荆州石首市出现大雾天气,陆地能见度仅50m左右,江面能见度只有3~4m。30日清晨,天津地区出现大雾天气,能见度一般在100~600m,部分地区不足100m。

5.4 旱情

月内,华北大部、西北东部和黄淮大部降水量不足10mm,较常年同期普遍偏少3~8成,部分地区土壤墒情较差,旱情发展。但月末,上述大部分地区出现少量雨雪,旱情略有缓和。江淮、江汉地区入冬以来降水少,干旱有所露头。华南南部10月中旬以来降水持续偏少,12月降水仍不足20mm,旱情持续,出现秋冬连旱。海南省12月降水量有20~30mm,旱象露头并发展。