

2001年12月份,与常年同期相比(图1),黄淮南部、江淮、江南中部和东部、华南西南部、西北地区西南部等地月降水量偏多5成至4倍,内蒙古中部、河南、安徽等地的局部地区偏多4倍以上,全国其余大部地区接近常年或略少。月平均气温(图2),青藏高原、西南地区南部及东南沿海、东北地区中部和北部等地偏高,其中黑龙江北部和青藏高原大部偏高2~4℃;全国其余大部地区气温正常或偏低。

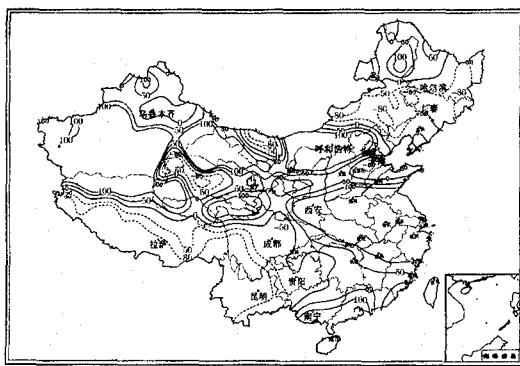


图1 2001年12月全国降水量距平百分率

1 天气概况

本月降水量,江淮、江南大部及广西中南部、广东中部、福建北部等地有50~100mm,其中上海、浙江大部、江西东部、海南大部等地有100~150mm;全国其余大部地区在50mm以下,其中东北、华北、西北大部、西

华东华南降水偏多 青藏高原气温偏高

—2001年12月—

马学款

(中央气象台,北京 100081)

南大部不足10mm。河南、安徽、湖北、江苏、上海和海南等省市的月降水量均为1961年以来同期最大值;内蒙古东部、黑龙江东部、吉林大部、辽宁西部、青海北部、河北中南部、西藏大部、四川大部、云南等地偏少5~9成。

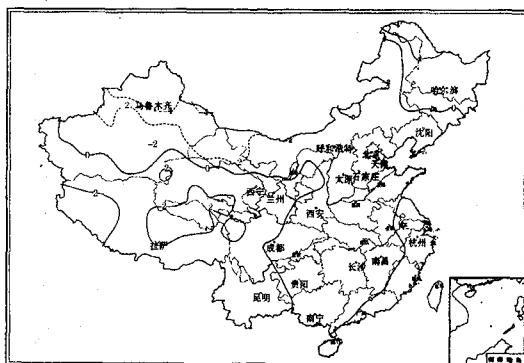


图2 2001年全国平均气温距平/℃

本月平均气温,东北地区中部和北部、青藏高原、西南南部及东南沿海等地偏高1~3℃,全国其余大部地区气温正常或偏低,其中华北北部、江淮西部、江南西部及南疆东部、甘肃西部、贵州东部、广西东北部偏低1~3℃,北疆大部偏低4~6℃。本月下旬,受较强冷空气的影响,华南中北部地区先后出现了霜(冰)冻天气,对农作物的生长造成不利影响。

2 环流特征

如图3所示,本月北半球500hPa的大气

环流有如下特征：

2.1 偶极型极涡偏强

极涡偏强呈偶极型分布，两个极涡中心分别位于极地和东亚北部，北美洲西侧和东亚北部在距平图上分别对应着 160gpm 和 80gpm 的负距平中心。

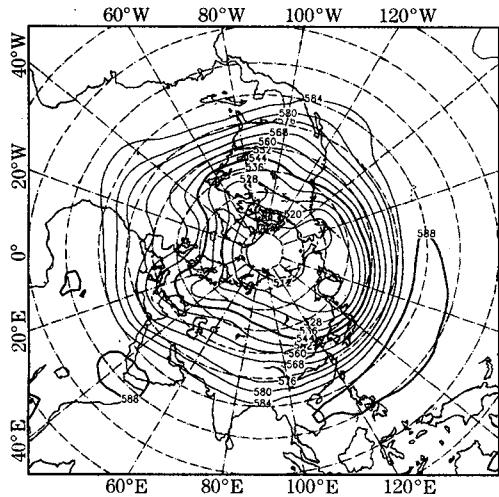


图 3 2001 年 12 月北半球 500hPa 平均高度

2.2 欧洲大槽偏强 亚洲中高纬锋区经向度大

大西洋高压脊比常年明显偏强，在距平图上对应着 160gpm 的正距平中心，脊前西北气流经向度加大，使得欧洲大槽加深，比常年偏强，对应有 40gpm 的负距平。乌拉尔山北部高压脊对应着 40gpm 正距平，比常年偏强，东亚大槽也偏强，这使亚洲中高纬度锋区经向度加大。

2.3 副热带高压偏强

南支槽位置与常年类似，强度相当。副热带高压西脊点在 105°E 附近，与常年相比明显偏西偏强。副热带高压偏强和冷空气活动频繁是江南、华南等地水偏多的主要原因。

2.4 环流演变与我国天气

本月上旬，亚洲中纬度基本为平直的西风环流，东亚低涡很强，500hPa 高度场上低

涡中心值为 4960gpm。随着乌拉尔山附近的阻塞高压东移，位于我国新疆西侧的脊前横槽逐渐转竖，形成本月影响我国的第一股冷空气。在此同时，南支槽逐渐东移加深，并稳定在 90°E 附近。2001 年第 24 号热带风暴“剑鱼”在菲律宾以东洋面上生成，西移进入南海后在越南东部沿海附近减弱为低气压。旬内，黄淮、江淮、汉水流域、江南和华南大部旬降水量为 10~90mm，海南岛达 100~220mm。与常年同期相比，西北地区大部、华北西部、江汉、江南北部、华南大部、黄淮、江淮大部和华南部分地区偏多 1~9 倍，其余大部地区降水偏少。江南东部、华南大部、青藏高原大部和福建大部旬平均气温比常年同期偏高 2~6℃；新疆东部、内蒙古大部、华北北部和中部、黄淮西部、江汉和江南西部偏低 2~4℃，北疆大部偏低达 5~11℃。

上旬末，随着乌拉尔山阻塞高压的减弱，东亚低涡西扩至西西伯利亚平原一带，俄罗斯东部地区形成一个新的切断高压，并和贝加尔湖以东的高压脊同位相叠加形成一个阻塞高压，把庞大的低涡切断分成东西两部分。在乌拉尔山以西新的阻高建立起来之后，两高之间的低涡随着脊前西北气流的引导下滑，引发了入冬以来影响我国的最强的一次冷空气过程。随后贝湖以东的阻高迅速东移减弱，乌拉尔山的高压脊东移加强，并逐渐控制中西伯利亚一带地区，只有较弱的冷空气从脊下渗透影响我国。中旬内，江淮、江汉、华南大部旬降水量为 10~50mm，江南大部为 50~100mm。与常年同期相比，黑龙江北部、内蒙古东北部和中部、南疆北部、江淮南部、江南和华南大部旬降水量偏多 1~5 倍，其余地区偏少。东北地区中南部、内蒙古大部、华北北部和中部、黄淮西部、江汉、江南、

华南西部、西南地区东部和新疆大部旬平均气温比常年同期偏低 $2\sim8^{\circ}\text{C}$,北疆局部地区偏低 $9\sim11^{\circ}\text{C}$;黑龙江北部、西南地区西部和青藏高原大部偏高 $2\sim6^{\circ}\text{C}$ 。

下旬,从中西伯利亚高压脊下渗透影响我国的冷空气东移和东亚大槽合并后,槽区加深,高压脊前倾,亚洲中纬度环流经向度加大,使得我国中东部地区处于西北气流的控制之下。在一股股冷空气不断补充南下的影响下,上述地区降温幅度很大,霜冻线一度南压至华南中北部一带。随后东亚大槽迅速东移,亚洲中纬地区西风环流开始转平,中西伯利亚高压脊减弱东移。旬内全国大部地区降水量比常年同期偏少5成以上。东北地区中北部、内蒙古东部、北疆大部、甘肃中部、宁夏大部、云南西南部旬平均气温比常年同期偏高 $2\sim4^{\circ}\text{C}$,黑龙江北部偏高 $5\sim7^{\circ}\text{C}$;江淮南部、江南和华南大部及青藏高原西部偏低 $2\sim4^{\circ}\text{C}$ 。

3 主要天气过程

本月影响我国的冷空气过程共有5次,影响时段分别是1~6日、8~14日、15~22日、22~25日、26~31日。其中8~14日为强冷空气过程,15~22日为较强冷空气过程,其余为弱冷空气过程。

3.1 我国南方等地的大雾天气

本月我国出现三次较大范围的大雾天气。2~4日,江南中东部的部分地区出现了大雾天气,这些雾是冷锋前暖空气云层中的雨滴落入地面冷空气中,经蒸发使空气达到过饱和而凝结形成的,它随着锋面的移动而移动,锋面过后自然消失,属锋前雾。8~9日,北京、河北中南部、山西南部和河南北部一带;22~27日,江南中西部、华南北部、四川盆地、重庆以及贵州等地出现了以辐射雾

为主的大雾天气。

3.2 连阴雨天气

本月上旬和中旬,副热带高压势力偏强,南支槽活动频繁,西南暖湿气流比较活跃,在暖湿气流和冷空气的共同影响下,淮河以南大部地区出现了较长时间的持续阴雨(雪)天气。黄淮西部、江淮、江南、华南大部及贵州等地中旬阴雨(雪)日数多达 $10\sim16$ 天。上旬,苏皖两省大部、河南东南部、湖北东部、浙江北部及华南南部的降水有 $50\sim100\text{mm}$,海南东南部超过 100mm 。与常年同期相比,黄淮南部、江淮大部及广东南部和海南的部分地区偏多10倍以上。汉水流域、黄淮中部和西部、江淮以及广东的湛江、阳江和海南的三亚等地旬降水量为1951年以来历史同期最大或次大值。中旬,江南大部、华南及贵州东南部的降水一般有 $10\sim80\text{mm}$,其中江南中东部旬降水量为有气象记录年以来历史同期最大或次大值。

3.3 扬沙或沙尘暴天气

本月11~12日,内蒙古中西部的部分地区以及河北西北部、北京等地出现了扬沙或沙尘暴天气。上述地区前期降水稀少,温度偏高,地表土壤疏松,而强冷空气主体前的蒙古气旋发展强烈,锋区附近具有较好的热力或动力抬升条件。虽然部分地区有少量降雪出现,但仍无法阻止冷锋过境时的强风夹带起地表的沙尘形成沙尘暴。内蒙古的沙力索、满都拉、苏尼特左旗、阿巴嘎旗、锡林浩特、二连浩特、朱日和等地11和12日先后出现了沙尘暴天气,水平能见度一般为 $600\sim800\text{m}$,其中朱日和及苏尼特左旗的能见度仅有 100m 和 300m ,沙尘暴出现时的平均风速在 $16\sim20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 之间。

3.4 12月8~14日的强冷空气过程

3.4.1 实况

这是入冬以来影响我国最强的一次冷空气过程(图4)。在这次过程中,新疆西部和北部、西北地区东部、华北大部、东北大部和我国东部沿海地区的气温下降了6~12℃,部分地区降温幅度达15~20℃。新疆北部、西北大部、华北、东北、黄淮等地先后出现了小到中雪,其中内蒙古东北部、黑龙江、辽宁、吉林南部以及河南部分地区还出现了大雪或暴雪。黄淮南部、江淮、江南、华南西部和南部等地出现了20~50mm的降水,其中江南东部和华南南部的部分地区降水量有50~100mm。新疆北部、西北地区东部、华北、东北、黄淮先后出现了5~7级大风,长江中下游及其以南大部地区出现了4~6级偏北风,东部和南部海区的风力达7~9级。

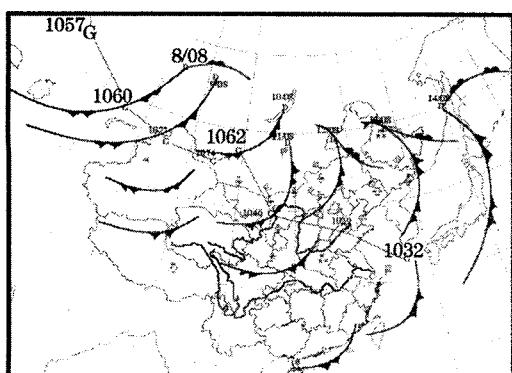


图4 2001年12月8~15日冷空气过程示意图

3.4.2 环流背景和影响系统

上旬末期,贝加尔湖以东的阻塞高压形成,乌拉尔山附近的高压脊逐渐加强,使得两高之间的低涡槽区加深。随着乌拉尔山高压脊的进一步加强东移,在脊前西北气流的引导下,低涡开始南压东移影响我国。冷涡中心最低气温500hPa高度上为-49℃,850hPa上为-31℃,而地面冷高压在11日到达我国新疆北部一带时达到最强,中心气

压值为1075hPa。与此同时,副热带高压不断西伸加强,其西界点从6日的120°E左右逐渐西伸,14日至90°E以西。而南支槽在6~13日一直徘徊在90°E附近,14日,一支小槽分裂出东移,主槽则不连续后退至80°E附近。

随着冷空气的东移南压,青海东部的西北涡快速南下,与四川南部的西南涡合并,而副高的加强又使西南暖湿气流逐渐加强,11日20时在贵州至长江沿线附近形成一个很强的暖式切变(图5)。这条暖切变给广西北部至江南中北部一带地区带来了20~60mm的强降水,其中江西北部的局部地区还出现了暴雨。从700hPa形势场上可以看到,从贵州至江南北部一带,有一支较强的西南急流,其中长沙和怀化两站风速分别达到 $26\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 和 $24\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。同时热带风暴“剑鱼”减弱为低气压后,其水汽沿着南支槽前和副高西北侧的西南急流向北输送,给这次降水提供了很好的水汽条件。而降水量较大的区域也恰恰在急流轴的附近或偏南侧。随后在冷空气的推动下,降水区向南移动,到14日前后,副高西伸至东经90°阻断了孟加拉湾水汽的输送,降水明显减弱。

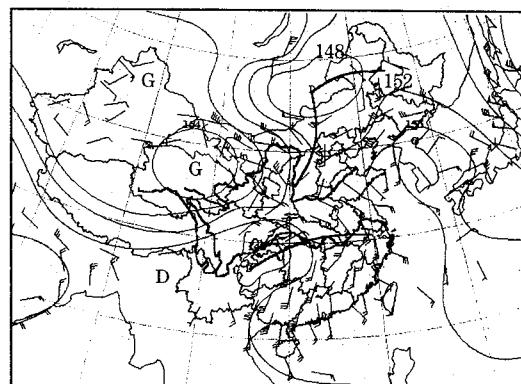


图5 2001年12月11日20时850hPa形势