

张江涛,李勇. 强冷空气影响我国大部 全国降水分布不均匀[J]. 气象,2010,36(3):136-139.

强冷空气影响我国大部 全国降水分布不均匀

——2009年12月——

张江涛¹ 李勇²

1 河北省气象台,石家庄 050021

2 国家气象中心,北京 100081

2009年12月,全国平均气温为 -3.9°C ,与常年同期持平。全国平均降水量为12.2 mm,较常年同期偏多2.4 mm。月内,我国遭受三次较强冷空气过程。受冷空气带来的大风影响,北方出现了沙尘暴天气,局地出现了强沙尘暴。此外,西南大部地区温度高降雨少,气象干旱持续发展。中东部地区出现大雾天气^[1]。

1 天气概况

1.1 降水

12月,全国平均降水量为12.2 mm,较常年同期偏多2.4 mm。月降水量分布不均匀,东北大部、南方地区的中东部及新疆北部、内蒙古东北部等地降水量超过10 mm,其中,江淮南部、江南大部、华南东部等地有50~100 mm;全国其余大部地区一般不足10 mm,其中,华北东北部及内蒙古中部、青海东部和西部、西藏中西部、新疆南部等地基本无降水(图1)。月降水量与常年同期相比,东北大部、黄淮南部、江淮、江汉东部、江南中西部和北部、华东南

部、西北地区中北部及内蒙古东北部和西部等地偏多3成至2倍,局部地区偏多2倍以上;华北、华西南部、西北地区东南部及内蒙古中部、云南、西藏大部、新疆西南部、青海大部等地偏少3~8成;全国其余地区接近常年同期(图2)。

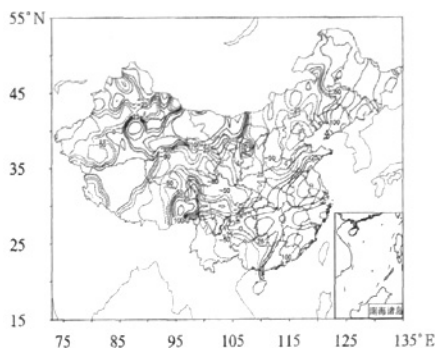


图2 2009年12月全国降水量距平百分率分布图(%)

Fig. 2 Distribution of precipitation anomaly percentage (%) in China in December, 2009

1.2 气温

12月,全国平均气温为 -3.9°C ,与常年同期持平。月平均气温与常年同期相比,西北、西南大部等地气温偏高,其中,西藏中北部和西部、青海南部、新疆西南部等地偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$;华北北部和中西部、东北大部及内蒙古大部、新疆北部等地气温偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,其中,内蒙古中东部等地偏低 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$;我国中东部大部地区接近常年同期(图3)。

月内,受冷空气影响,我国东北、华北、黄淮部分地区出现极端降温事件,其中,山东平原降温幅度达 21.5°C ,超历史极值。与2008年同期相比,12月出现极端降温事件的站点偏少、范围偏小^[2]。东北部分地区日最低气温达到极端低温事件标准,12月29

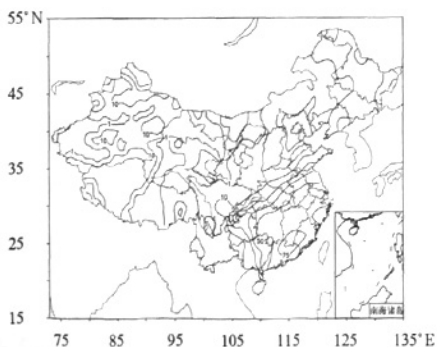


图1 2009年12月全国降水量分布图(mm)

Fig. 1 Distribution of precipitation (mm) in China in December, 2009

日,黑龙江五大连池最低气温为 -42.6°C ,突破历史极值。

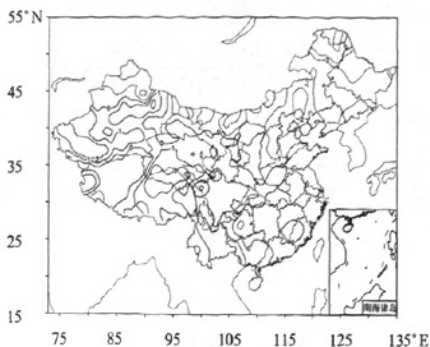


图3 2009年12月全国平均气温距平分布图($^{\circ}\text{C}$)

Fig. 3 Distribution of temperature anomaly ($^{\circ}\text{C}$) in China in December, 2009

2 环流特征和演变

2.1 极涡呈多极分布

本月,极涡分布的范围较广,表现为3个中心,分别位于中西伯利亚北部、白令海和巴芬湾以西(图4a)。其中,中西伯利亚北部的极涡最强达到5110 gpm。从距平场上可以看出,中西伯利亚北部中心对应负距平,其他两个中心对应正距平,并且正距平面积远远大于负距平面积,尤其是巴芬湾以西的中心,距平达到20 gpm。而对我国影响较大的西伯利亚北部的极涡位置比常年偏南。

2.2 亚洲中高纬以西北气流为主

从距平场可以看到,美洲西岸和大西洋中部的高度脊强烈发展,使得整个欧亚地区处在长波槽中,大槽中时常有弱脊发展。亚洲中高纬度以西北或偏西气流为主,东亚大槽略偏西,中纬度锋区偏北,冷空气活动偏东。

2.3 南支槽较平直

南支槽位于 100°E 附近,较常年平均偏东约10个经距,但南支槽较平直,对西南暖湿气流向北输送不是十分有利。西太平洋副热带高压呈带状分布,副高北界在 20°N 以南,接近常年,西脊点位于 112°E 附近,为我国东南部的降水提供了一定的水汽输送条件。

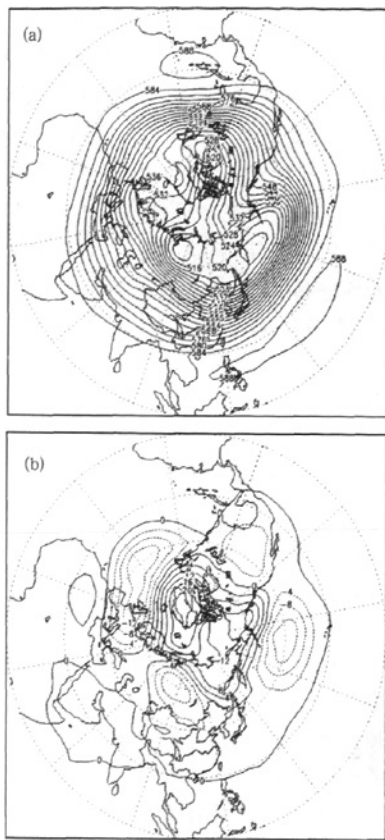


图4 2009年12月北半球500hPa平均高度(a)和距平(b)(单位: dagpm)

Fig. 4 The 500hPa geopotential height (a) and its anomaly (b) in the Northern Hemisphere in December, 2009 (unit: dagpm)

2.4 环流演变与我国天气

本月初,亚欧中高纬环流形势为两槽一脊型,脊区从我国新疆向东北方向延伸至贝加尔湖北部,我国北方大部地区处于脊前偏北气流控制下,多短波槽活动,降水较少,伴随高原槽的东移,南支槽与高原槽同位相叠加,槽前的西南暖湿气流与北方南下的弱冷空气配合,给我国西南地区带来一次明显的降水过程。3日夜间,环流开始调整,新疆西部的高压脊迅速发展,并逐渐东移,3—6日我国北方自西向东出现一次明显的大风降温以及降雪天气过程。7日开始副热带高压加强西伸,副高外围暖湿气流加强,与东移的南支槽以及南下冷空气配合,触发了我国南方的一次大范围降水过程。上旬末,新地岛以东的冷空气不断补充,西伯利亚低涡维持少动,小股冷空气扩散南下,并逐渐加强,为我国北方地区带

来又一次中等强度大风降温天气。

13—15 日,新疆北部高压脊有所发展,南支槽东移至我国西南地区东部,槽前的暖湿气流较为强盛,与北方扩散南下冷空气在长江流域交汇,造成长江流域 13—16 日的中到大雪天气。随着冷空气进一步南下,江南、华南等地也先后出现了小到中雨,局部大雨。15 日开始,新疆北部的高压脊强烈发展并逐渐加强,环流趋向度显著增大。17 日,在贝加尔湖西北部出现阻塞高压,中心强度超过 5520 gpm,阻塞高压的发展使新地岛附近冷空气很难渗透到我国,而高压脊前的偏北气流引导高纬度冷空气南下汇入东北冷涡,东北地区北部和东部出现降雪天气。伴随着阻塞高压逐渐北抬到贝加尔湖以北并减弱,冷空气沿其底部渗透,18 日与东北冷涡打通,形成横槽,横槽在南压到华北中部后逐渐转竖,东移出海。

21—22 日,乌拉尔山高压脊逐渐加强,冷空气在西西伯利亚堆积,低涡加深并缓慢东移,22 日 08 时低涡中心已经达到 4860 gpm,地面冷高压也不断加强,同时,受青藏高原高压脊的阻挡,60°E 中东地区附近的槽东移北抬,使西亚槽在巴尔喀什湖附近加强,此次冷空气和之后补充南下的冷空气在东移过程中与印度洋暖湿空气配合影响了我国除西南地区以外的大部分地区,造成我国北方的强冷空气以及南方中等强度冷空气过程。12 月下旬后期,亚洲北部调整为一脊一槽型,东亚大槽东移,新疆北部、内蒙古中东部、东北地区出现降水天气。

3 主要天气过程

12 月影响我国的主要天气过程有强冷空气和雨雪天气。

3.1 冷空气过程

12 月上、中、下旬分别出现一次冷空气活动:3—6 日,受西北路径强冷空气影响,北方出现大风降温天气,东北部地区出现中到大雪,大部地区积雪深度增加 5~12 cm。13—18 日,小股冷空气与南支槽相遇,江淮大部、江汉、江南及河南等地先后出现了中到大雪。22—26 日,强冷空气从西伯利亚东移南下,我国北方大部地区出现强降温。随着强冷空气南下,西北、东北和东南地区分别出现强降水,北方部分地区出现沙尘暴天气。与 11 月相比^[3],冷空气的强度未达到全国寒潮的标准。

3.2 降水过程

本月降水分布不均匀,黄淮、江淮、江南和华南东部降水过程频繁,月降水量有 50~100 mm,比常年同期偏多。西北地区东部和东北大部降水量也比常年同期偏多。其他地区月降水量都在 10 mm 以下或没有出现降水。西南部地区出现了连续几个月的干旱。2009 年 9 月 1 日至 12 月 31 日,滇桂黔藏川 5 省(区)区域平均降水量为 151.2 mm,较常年同期偏少 69.5 mm,为 1951 年以来历史同期最少值。12 月具体降水过程见表 1。

4 12 月 22—26 日冷空气过程分析

这次过程发生前,中西伯利亚高压脊发展为阻塞高压,冷空气在新地岛以东堆积,在阻塞高压减弱后爆发东移南下,过程降温最为显著,我国北方大部地区降温幅度在 5~10℃,其中,东北中部和南部、内蒙古中东部和新疆北部等地降温幅度有 10~15℃,部分地区降温幅度达 20~25℃,局地超过

表 1 2009 年 12 月主要降水过程
Table 1 Main precipitation events in December 2009

起止时间	主要影响系统	降水范围	降水强度
4—6 日	西风槽	新疆西部、西北地区东部、内蒙古大部、东北、华北北部、山东半岛	小到中雪,部分地区大到暴雪
6—10 日	南支槽、切变线	西南地区东部、江汉、黄淮、江淮、江南、华南大部	小到中雨或雨夹雪,局部中雨
10—13 日	南支槽、切变线	西南地区东部、江淮、江汉、江南大部	小到中雨
13—16 日	西风槽、南支槽、切变线	西北地区中东部、黄淮、江淮、江汉、江南	小到中雪或雨夹雪,部分地区中到大雪
18—19 日	西风槽、切变线	山东半岛北部、西藏东部、云南、贵州西部	小到中(雨)雪,局部大雪
21—24 日	西风槽	新疆、内蒙古、东北	中到大雪,局部暴雪
26—28 日	西风槽、南支槽、切变线	西南地区东部、江淮大部、江南、华南	小到中雨(雪),局部大到暴雨
29—31 日	西风槽	新疆北部、内蒙古中东部、东北、江南中东部、华南中东部	小到中(雨)雪,部分地区大(雨)雪

25℃。22—23日,新疆天山、哈密、塔城、阿勒泰、北疆沿天山一带部分地区、伊犁河谷局部地区出现中到大雪,阿勒泰北部降暴雪,积雪厚度增加15~27cm。23—26日,内蒙古、宁夏、青海、新疆等地先后出现了沙尘暴天气,局地出现了强沙尘暴。

20日,西伯利亚阻塞高压已经减弱,新地岛以东的冷空气开始东移,青藏高原地区受高压脊控制。亚洲中东地区有高空槽发展,槽前850hPa温度露点差在1~6℃之间,表明该系统水汽充足,其在东移过程中受高原高压脊阻挡分裂,北段北抬,与来自高纬度的冷空气在新疆北部及以西地区相遇,地面高压东移南下,冷高压中心强度已经达到1055hPa,22日,冷空气前锋开始影响新疆地区,新疆北部和内蒙古西部出现降雪天气,之后,冷空气继续东移南下,由于缺少水汽条件,青海、河套地区、华北地区前期又没有有效降水,大气湿度较小,冷空气活动在这些地区没有形成降水。由于不断有冷空气补充,高空冷涡在东移过程中加强,24日20时,冷涡中心已经达到4960gpm(图略),相应地面高压中心

强度也达1060hPa,我国北方大部分地区出现了大风和强降温天气,内蒙古、宁夏、青海、新疆等地先后出现了沙尘暴,局地出现了强沙尘暴。25日冷空气到达我国东北地区,与盘踞的暖脊相遇,东北地区出现中到大雪,个别地点出现暴雪。此时,另一股冷空气从新疆补充南下,26日在我国东南部地区与东移的南支槽汇合,同时副高西伸北抬,西脊点到108°E,脊线位于18°N,地面图上,南下到云贵高原的冷高压仍有1035hPa,综合以上因素,26—28日西南地区东部、江淮大部、江南、华南出现了小到中雨(雪),江南、华南局部地区出现大到暴雨。

参考文献

- [1] 何文平. 西南气象干旱持续 中东部地区大雾频发[J]. 气象, 2010, 36(3): 140-141.
- [2] 马杰. 全国大部降水偏少 两次寒潮影响明显[J]. 气象, 2009, 35(3): 120-123.
- [3] 张金艳, 蒋军. 全国大部气温偏低 中东部地区出现暴雪[J]. 气象, 2010, 36(2): 142-147.