

北方高温少雨旱情严重 南方降雨频繁局地洪涝

—2001 年 5 月—

张守峰

(中央气象台, 北京 100081)

5 月份, 全国大部地区降水偏少, 华北、黄淮等地旱情严重; 南方局部地区出现暴雨洪涝。全国大部地区月平均气温接近常年或偏高, 华北、黄淮、江淮等地明显偏高, 部分地区中下旬出现持续高温天气。北方多大风沙尘天气, 内蒙古、新疆等地的局部地区遭受强沙尘暴袭击。

1 天气概况

月内, 北方大部地区及四川盆地、西藏等地的部分地区降雨量小于 50mm, 其中华北大部、西北大部及黄淮部分地区不足 10mm, 局部基本无降水。西北东部、华北和黄淮大部、江淮、汉水流域及南疆、辽宁中部、内蒙古中西部、四川盆地等地比常年偏少 5~9 成(见图 1)。山西、安徽、山东以及北京、河北、河南等省市的区域平均降水量为 1961 年以来同期最少值或次少值。南方大部地区降雨过程较为频繁, 其中华南大部、云南大部及湖南、江西等地的部分地区月降雨量达 200~400mm。广西南部、云南大部等地降水偏多 5 成至 3 倍, 局部地区发生洪涝。

本月全国除云南中部、四川南部等地平均气温偏低 2~4℃外, 其余大部地区接近常年同期或偏高, 其中华北、黄淮、江淮及黑龙江、辽宁、陕西、新疆等地的部分地区偏高 2~3℃(见图 2)。北京、天津、辽宁、河南、山西和河北、江苏、安徽、山东、宁夏、新疆等 11 个省市区

的区域平均气温为 1961 年以来同期最高值或次高值。中下旬, 京、津、冀、

豫、鄂、辽、内蒙古等地的部分地区出现了 3~7 天的晴热高温天气, 日最高气温一般为 34~38℃, 局部高达 39~41℃。气温之高, 范围之广且持续时间之长, 为历史同期少见。同时, 一些地区还相伴出现了不同程度的干热风灾害。

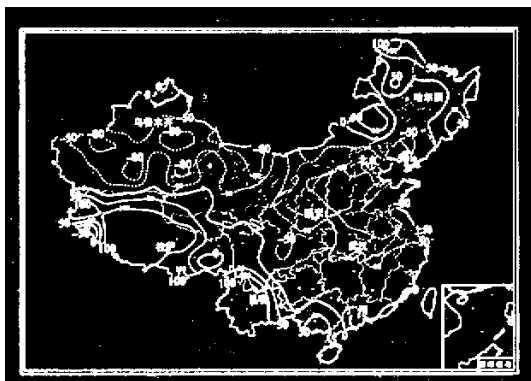


图 1 2001 年 5 月降水距平百分率分布

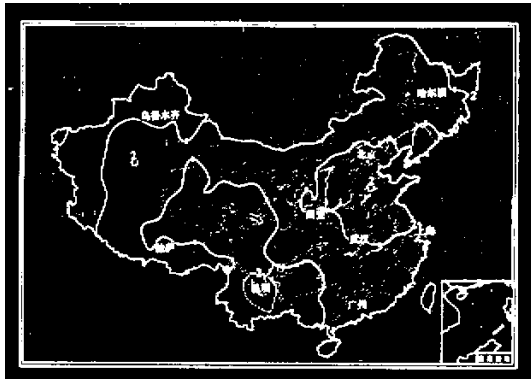


图 2 2001 年 5 月平均气温距平分布

2 环流特征

图 3 给出了本月北半球 500hPa 环流

形势和距平分布,从图上可看出以下几个特征:

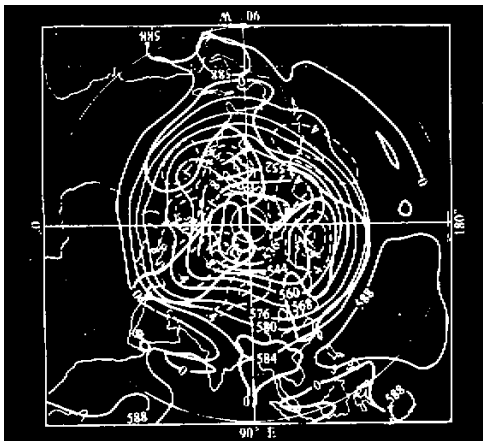


图 3 2001 年 5 月北半球 500hPa 平均高度和距平

2.1 极涡呈单极型分布

本月极涡位置接近常年,位于亚洲北侧的北地群岛附近。强度偏强,有一个 80gpm 的负距平中心。

2.2 中亚和东亚脊偏强

常年 5 月,在巴尔喀什湖到贝加尔湖的中亚地区为很平缓的西北气流,而今年则有一较明显的高压脊,并伴有 40gpm 的正距平区,中心值为 80gpm,说明今年 5 月北方多冷空气活动,且多为西北路径。在东亚地区鄂霍次克海附近有一个明显的正距平区,中心值为 120gpm,这说明本月东亚脊明显偏强。而我国东北和华北处于中亚和东亚脊之间的槽区,这是本月东北冷涡出现次数多,北方多大风天气的一个原因。

2.3 副热带高压略偏强

本月副高西脊点和脊线位置接近常年,分别在 115°E 和 18°N 附近。但是本月副热带高压的面积比常年明显偏大(南北跨 30 个纬度,东西跨 35 个经度),为块状分布,而多年平均为东西向狭长带状分布。

2.4 环流形势演变与我国天气变化

本月上旬,亚洲中高纬度西风带环流经向度较大,为两槽一脊型,在贝加尔湖和里

海以西为两个高空冷涡,高纬为一宽广低压区。乌拉尔山附近的高压脊发展,不断有小槽携带冷空气东移,并入中亚冷涡中,使其维持加强。在东亚高压脊的阻挡下,东亚低涡原地回旋,东移缓慢。使我国华北、东北出现阵雨或雷阵雨天气,并伴有冰雹、雷雨天大风等强对流天气,北方大部多大风和沙尘天气。上月东北地区大部降雨量有 10~25mm,局部 30~60mm,比常年偏多。另外,里海以西低涡不断发展加深,南支锋区上不断有槽沿高原东移南下,副高位置偏西,西南暖湿气流活跃,使得西南地区东部、江南、华南北部的降雨量比常年偏多。中旬环流形势由经向向纬向环流调整,中高纬度环流平直,在乌拉尔山和贝加尔湖地区为弱脊区,并伴有暖中心,中高纬锋区明显偏北,使得华北、东北西部、黄淮等地出现近一周的高温晴热天气。西北地区东部、华北、东北西部、黄淮等地旬内基本无降水。北方冬麦区旱情持续发展,部分地区出现了三天左右的干热风天气。而长江以南地区有从高原滑下来的小槽,西南地区多低涡活动,副高北抬,位置较上月偏北。旬内云南、广西、广东、海南、福建等地的部分地区降雨量有 50~90mm,局部 100~160mm,比常年偏多。下旬随着乌拉尔山脊的发展,环流形势由纬向型向经向型调整,并于 22 日在里海北部出现了阻塞高压。随着里海以西低槽的不断发展加深,阻高缓慢东移。而在蒙古国西部有切断低涡,涡前部的锋区里不断分裂小槽,向东北、东南方向移动。副高东退出华南沿海,移到东部洋面上,故西南暖湿气流很难到达黄河以北地区。下旬西北地区、华北、黄淮等地主要受高压脊或脊前偏西北气流控制,降水量不足 10mm,其中华北中南部和黄淮等地基本无雨,部分地区旱情持续。同时华北、东北、黄淮、江淮等地的气温较常年同期偏高 1~2℃,其中华北中南部和黄淮地区气温偏高幅度达 3~4℃。南方降水仍

偏多,西南地区东部、江南西部和北部、华南的降雨量为 30~70mm,云南和华南局部地区的雨量达 100~200mm。

3 冷空气活动

本月,影响我国的冷空气频繁(图略)。北方主要受从河西走廊东移的高空槽带来的冷空气和蒙古气旋、东北冷涡的影响。南方除受北方南下的冷空气影响外,还受到从高原北部上空东移的冷空气的影响。上月有两次较强冷空气,分别在 1~3 日,8~10 日,使得西北地区东部和华北北部等地的部分地区出现扬沙或沙尘暴天气。中旬后期没有明显的冷空气影响我国,锋区位置偏北,使得华北、东北西部等地出现了罕见的高温晴热天气。下旬中后期,又一次较强冷空气影响我国,带来大范围的降水。

4 主要天气过程分析

由于本月冷空气活动频繁,且锋区分为南北两支,北方多大风扬沙天气,南方则是持续阴雨天气。主要降水过程有 7 次分别出现在:3~5、6~10、11~15、16~19、20~21、22~26 和 27~31 日。在这 7 次过程中,共有 4 次直接受东北冷涡影响,故本文将对上旬的东北冷涡活动作一简要分析。另外对下甸华北等地的高温天气进行分析。

4.1 5 月 4~10 日的东北冷涡活动

东北冷涡是指在 500hPa 图上,在 35~60°N、115~145°E 范围内出现等高线的闭合圈,并有冷中心或冷槽相配合,持续 3 天或以上的低压环流系统。本月上旬,东北冷涡从 4 日一直维持到 11 日 08 时才东移减弱。下面就这一过程进行简要分析。

4 月下旬,中高纬度环流由纬向向经向调整。由极涡分裂出来的一团强冷空气,4 月 24 日在新地岛附近已经形成冷性涡旋,500hPa 上与之相配合的冷中心已达 -36℃。后随着乌拉尔山附近脊的增长,这个冷性涡旋也在不断加强,并原地回旋。4 月 30 日 20 时,稳定的阻高形势崩溃,冷涡开

始向东南方向移动,并有高空槽沿冷涡前的西风急流向东南移动影响我国。3 日冷中心移到贝加尔湖附近(见图 4),发展为蒙古气旋。地面对应着冷锋和地面气旋的发展和移动。1 日 08 时地面气旋中心气压为 992hPa,到 2 日 2 时中心强度加强为 931hPa,后在继续东移过程中逐渐减弱,3 日 08 时其中心气压仍有 1006.1hPa,而位于贝加尔湖以西的地面高压中心值此时已达 1028hPa。受它们的影响,

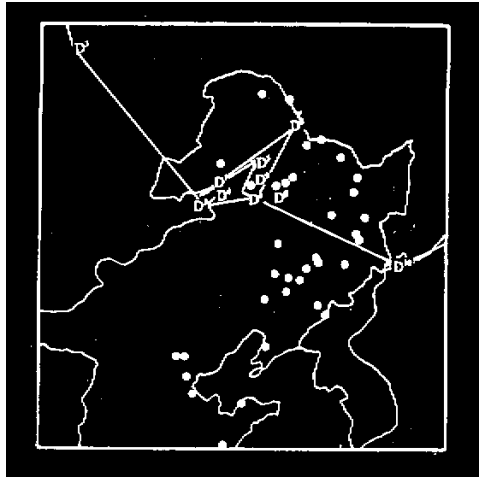


图 4 2001 年 5 月 3~10 日东北冷涡中心移动路径及降水区(黑点为 3~10 日有冰雪的站)

5 月 1~3 日,西北地区东部、华北大部、东北大部出现了 5~7 级偏南或偏北风,短时风力达 8~9 级,致使内蒙古中西部、宁夏北部、甘肃大部、陕西中北部、山西北部、河北北部出现了扬沙或沙尘暴天气,5 月 3 日内蒙古中部的局部地区还出现了强沙尘暴,最大风速达 $28\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$,能见度仅为 100m。4 日 08 时,低涡中心移到内蒙古东北部,发展为东北气旋,并伴有一 -36℃ 的冷中心。从 5 月 8 日强度有所减弱。在内蒙古东北部到黑龙江西部徘徊了 5 天,随着东亚脊的减弱,逐渐东移出我国,11 日 08 时已移到鄂霍次克海,这次东北涡对我国的影响基本结束。

从 500hPa、700hPa、850hPa 的一些物理量场上(图略)可以看出,上述三层都有冷涡中心,中心附近都有很强的正涡度中心,并在低涡的东南侧有很强的上升运动,这些都是产生强对流天气的条件,也说明东北冷涡是一个深厚的低压系统。5月1~8日,新疆北部、华北大部、东北大部先后出现了2~8mm的阵雨(雪)或雷阵雨天气,其中辽宁东部、吉林东部、内蒙古东北部和黑龙江等地的部分地区降水量有15~30mm;5月3日、4日和7日,河北中北部、京津地区、辽宁北部、吉林西部、黑龙江北部等地出现了雷雨大风和冰雹等强对流天气。8~10日,内蒙古东北部、东北大部、山东半岛出现了2~8mm的降水,其中黑龙江东部、吉林东部的降水量有10~25mm。受该冷涡的影响,东北、华北、西北地区东部还先后出现了降温,降温幅度一般在6~12℃,局部地区有13~19℃。

4.2 17~24日的高温天气

本月17~24日,河北、京津地区、内蒙古中东部的部分地区、辽宁西部、山东大部、山西西部、陕西大部、湖北、河南大部、安徽北部、四川盆地及重庆等地先后出现了34~38℃的晴热高温天气,其中内蒙古东南部、辽宁西部、河北、京津等地的局部地区的气温高达39~41℃。和历史同期相比,这次高温天气持续的时间和强度是历史上少有的,如19日,辽宁朝阳的最高气温达41.2℃,是1951年有气象资料以来的最高值;内蒙古赤峰的最高气温为39℃,也是自1951年有资料以来的最高值;北京最高气温达38.1℃,是1951年有资料以来的次高值(1968年5月14日达38.3℃)。春末夏初的这种高温天气在历史上的确少见,不少地方气温突破了历史上最高值,应为异常现象。

5月16日后,500hPa上中高纬度环流开始调整,乌拉尔山以西的槽和东亚大槽减弱

弱,原在西西伯利亚平原东部到中西伯利亚地区的高空强大的暖高压脊向东移动,并逐步地控制了我国华北、东北等地的上空,由于这种暖性高压脊中的气流是下沉的,并且是干暖的气流,它所控制的地区天气晴好,气温较高。19日,高温区进一步扩大。从图5可以看到,19日08时,华北、东北处在500hPa较平直的高空西北气流中,在华北北部到辽宁一带出现了一12℃的暖舌。中高纬度地区有小槽快速东移,但一般在45°以北,冷空气对我国影响不大。700hPa上从新疆到华北北部也有8℃的一个宽广的暖区。850hPa上,在南疆盆地、华北以及晋、冀、豫三省交界处分别出现了一个24℃的暖中心。因此在这样深厚的暖性高气压的影响下,高温区较前几天又进一步扩大,一些地方的最高气温也突破历史记录。23日以后,随着蒙古气旋的东移,上述地区的高温天气逐步得到缓解。

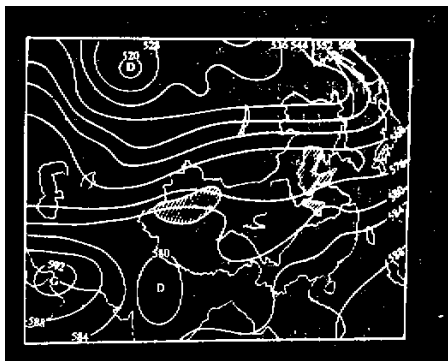


图5 2001年5月19日08时500hPa高度及19日最高气温超过35℃的地区(阴影区)

5 热带气旋活动

本月只有一个热带风暴生成。今年第一号热带风暴西马仑于11日中午在南海东北部海面上生成,然后向东北方向移动,14日晚上在奄美大岛一带减弱成热带低气压。