

北方大部降雨少 东部气温变化大

—1997年10月—

周庆亮

(中央气象台，北京 100081)

1997年10月，我国北方大部地区降雨偏少，山东、河南、河北、江苏、安徽等省部分地区发生较严重的干旱；月平均气温全国大部地区接近常年同期，但气温变化幅度大。中旬，华北平原及江淮东部地区气温异常偏高，下旬由于受强冷空气影响，气温又骤降。

1 天气概况

1997年10月，西北地区东南部、华北中部、内蒙古东部、东北地区东部和北部的月降雨（雪）总量有15—50mm，北方其它地区的月降雨（雪）量不足5mm，有些地区滴雨未降；四川东部、汉水流域、江淮、江南东部月降雨量有20—60mm，云南、贵州、江南西部和南部、华南大部的月降雨总量为70—150mm，部分地区200—280mm。与常年同期相比（图1），北方大部地区降雨（雪）偏少5成以上，只有内蒙古东北部、黑龙江中北部偏多5成多；江南南部及广东中部、广西西部、云贵高原和藏北、川西高原西北部一般偏多5成以上，而南方其余地区则偏少1—5成。

本月的月平均气温与常年同期相比（图2），东北地区大部、青藏高原大部偏低2—3℃，华北、黄淮、江淮、华南等地偏高2—3℃，新疆的北疆地区偏高4—6℃，全国其余地区接近常年。但是，本月的气温变化幅度较大：上旬，西北地区东部、华北大部、东北地区大部的旬平均气温较常年同期偏低1—3℃，新疆北部及淮河流域部分地区偏高2

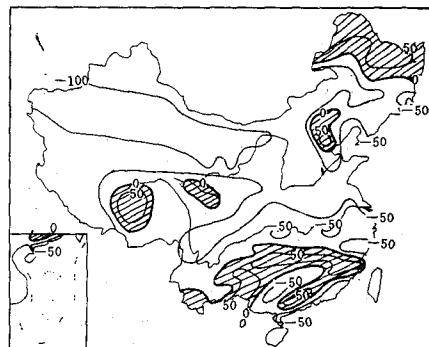


图1 1997年10月降水量距平百分率

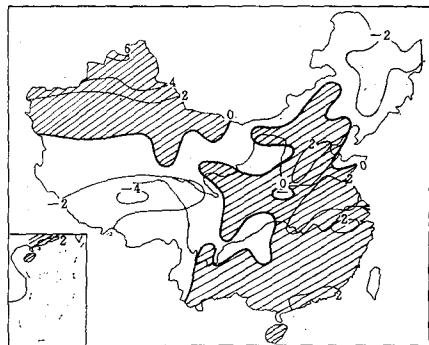


图2 1997年10月平均气温距平

—5℃，全国其余大部接近常年。中旬，除青藏高原大部及东北地区东部偏低2℃左右外，北方及东部地区气温明显偏高，其中华北大部、黄淮、江淮及北疆、河套西部地区偏高

达4—6℃，华北平原大部及江淮等地旬平均气温为历史同期最高值。下旬，受强冷空气影响，我国东部地区出现大风降温天气，旬平均气温除北疆外，全国其余地区偏低或接近常年。初霜冻线本月南压了3次，4—8日，辽宁大部出现了初霜冻。24—27日，华北平原大部、陕南出现初霜冻。月底，山东半岛、辽东半岛南部及江淮北部也出现了初霜冻。

2 环流特征

由500hPa距平分布（图3）看，欧亚大陆中高纬呈两槽一脊型，欧洲东部和亚洲东北部负距平中心分别为-120和-80gpm，西西伯利亚则是中心为160gpm的正距平区。与常年同期相比，本月北半球500hPa环流有以下特征：

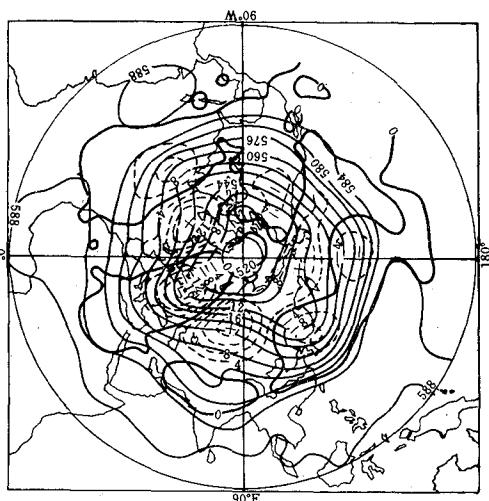


图3 1997年10月北半球500hPa平均高度和距平

2.1 极涡偏弱

本月极地地区被40gpm的正距平占据，因而极涡较常年同期偏弱。常年极涡位于极点附近，而今年10月则偏向东半球一侧。

2.2 欧亚中高纬呈两槽一脊型

常年10月，欧亚大陆上的长波槽区分别位于乌拉尔山东部和亚洲东海岸，欧洲西部

和贝加尔湖以西地区为两个很弱的长波脊区。今年10月，亚洲东海岸的东亚大槽比常年虽有加强，但位置偏东，而欧洲西部却为一个很深的长波槽，在欧洲东部到贝加尔湖地区为一个很强的长波脊，欧亚中高纬的这种环流特征，决定了本月影响我国的冷空气路径明显偏东，因而造成了北疆地区气温的持续偏高。

2.3 南支西风槽偏强

青藏高原西部和伊朗高原东部及印度半岛北部的负距平区表明，今年10月南支西风槽比常年加深，这是造成本月藏北等地降雪偏多的主要原因。另外，欧亚地区中高纬和低纬的长波槽脊呈反位相分布，有利于我国南方地区降水的产生。

2.4 副热带高压偏强偏南

常年10月，西北太平洋副热带高压呈块状分布，主体在140°E以东，在我国华南和南海北部还有一环。而今年10月，整个西北太平洋副热带高压为一完整的高压带，特别是南海地区，几乎被其占据，脊线比常年偏南。

3 环流演变及我国天气

从本月北支西风带环流来看，中旬以高指数的纬向环流为主，上、下旬是低指数的经向环流占优势。上旬，欧亚大陆呈两槽一脊型，欧洲东部和东北亚地区为长波槽，高压脊位于乌拉尔山以东的西西伯利亚平原。南支槽整旬存在于80°E附近的印度半岛一带，副热带高压呈带状西伸到中南半岛。这种高低纬的环流配制，导致了我国南方降雨增多。进入中旬，北支西风带变平，多短波活动，锋区北抬，致使入侵我国的冷空气势力较弱。20日以后，伴随着乌拉尔山高压脊的强烈发展东移和不稳定小槽的东移加深，使欧亚地区的高空环流又调整为月初的两槽一脊型，但长波的振幅却明显增大，因而引发了入秋后最强一次冷空气影响我国。

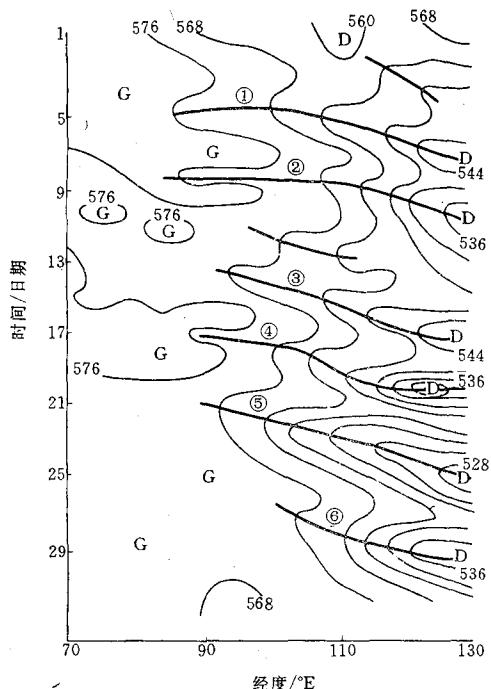


图4 1997年10月500hPa沿45°N时间剖面

4 主要天气过程

从图4可以看出，本月共有6次较强的冷空气影响我国。造成大风降温天气的冷空气活动主要出现在下旬，而上旬的冷空气活动以降水天气为主，降温幅度虽大，但大风天气仅限于华北等地。

本月初北方出现了月内仅有的一次大范围的降水天气，陇东、冀北、京、鲁北等地喜降中一大雨。而南方月内以阴雨天气为主：3—5日，四川盆地东部、汉水流域、江南大部、华南东部及贵州东南部出现了中一大雨。5—8日，湖南大部、贵州中南部、云南中东部出现了中一大雨。8—11日和13—15日江南大部又出现了较大降雨。24—27日，四川盆地东部、汉水流域、江淮大部、江南北部及华南西部、云贵高原东部出现了中一大雨。

从环流上看，每次降雨过程前期，在副热带地区都有较深的南支槽和带状分布的副高

相伴，由此得到加强的西南气流自云贵两省向东北方伸展，并在低层形成暖性切变线；在北支西风带，东北亚地区总是表现为一个长波槽区，而且东北亚西风槽较南支西风槽偏东，这样北支槽后的冷空气南下，与南支槽前的西南暖湿气流在我国东部地区交汇而成云致雨。

4.1 华北平原及江淮等地区中旬气温异常偏高

本月中旬，除东北地区东部和西藏大部旬平均气温比常年同期偏低外，我国其余地区偏高1—3℃，其中华北平原大部、江淮及新疆北部偏高4—5℃，河南南部和安徽阜阳地区偏高达6℃。江苏、安徽、河南、河北、山东北部和南部、湖北东部的旬平均气温创历史最高值。16—20日，淮河中上游附近地区日最高气温连续超过30℃，特别是20日，整个华北平原、江汉平原、江淮及苏皖南部、浙江北部、上海日最高气温在30—32℃之间。持续的高温天气，为1949年以来同期少见。

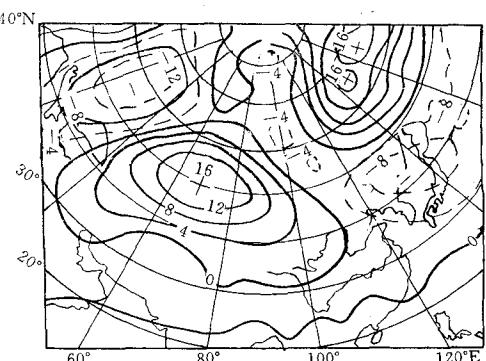


图5 1997年10月中旬亚欧500hPa高度和距平

从10月中旬高空环流距平图（图5）可以看出，一个庞大的正距平区覆盖了欧洲东部、西西伯利亚、中亚以及我国西北地区，其中心最大值为200gpm。它的存在，使得常年非常弱的中亚脊陡然加强为一个控制了亚洲西北部的高压坝，使得来自欧洲的西路冷空气被“阻挡”无法进入我国西北地区，而从西伯利亚南

下的冷空气又被迫改变路径，使之仅能影响到我国内蒙古东北部和东北地区。这是造成我国西北及东部地区气温异常偏高的主要原因。

4.2 入秋以来最强的一次冷空气活动

进入下旬，入侵我国的冷空气势力明显加强。继20—22日较强冷空气给我国华北北部、东北地区大部造成了大风降温及降雪天气后，22—27日的冷空气活动成为入秋以来最强的一次。它的到来，使得中旬以来气温偏高的我国东部地区的日平均气温骤然下降了8—12℃，有些地区降温幅度高达13—15℃。大风天气也在我国东部地区出现，而降水主要出现在南方地区，北方仅在内蒙古东北部和黑龙江西北部出现了较大降雪。

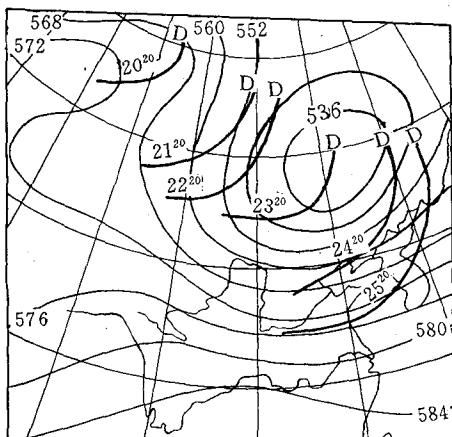


图6 1997年10月23日20时500hPa形势
和20日20时—25日20时西风槽动态

图6给出了这次天气过程开始时高空500hPa环流及其西风槽动态图。这是一次由不稳定小槽东移发展成东亚大槽引发较强冷空气入侵我国的天气过程。过程前期，欧亚北支西风带环流比较平直，其上不断有短波小槽东移。20日，欧亚北支锋区上呈三槽二脊，亚洲东部、西西伯利亚和北欧为槽区，贝加

尔湖和乌拉尔山以东地区为脊区。西西伯利亚槽是由原先位于北欧的小槽东移发展而成。20—22日，欧亚平直的北支西风带开始向经向型转换，位于西西伯利亚的不稳定小槽在东移过程中加深成一个庞大的东蒙冷涡，原先的东亚大槽东移减弱并为之取代。22日晚，在其西部强大的偏北气流引导下较强冷空气入侵我国，到26日，冷涡（槽）才东移出我国东北部地区。

4.3 青藏高原东部降雪频繁

1997年10月，位于青藏高原东部的藏北、青海及川西高原西北部地区降雪日数明显偏多。9月30日—10月5日，该地区持续出现中一大雪，一些站还出现了日降水量>10mm的暴雨。10—13日、14—15日、18—19日、21—22日、24—26日、28—30日又多次出现小—中雪或中雪天气，零星小雪或小雪的日数还要多。频繁的降雪使得该地区积雪骤增，一些地区出现了灾情。

从天气形势上分析，每次高原东部降雪天气的出现都跟高原西部到印度北部的较深的南支槽相伴，此时在北支锋区上经常有小槽携带冷空气入侵高原东北部，而西北太平洋副热带高压明显北抬西伸。高原东部的降雪就是南支槽前西南气流和北支锋区槽后西北气流在高原东部交汇的一种锋面降水天气过程，近乎东西向的山脉走向为降水的增幅起了很大作用。

5 热带气旋活动

10月14日下午，9720号台风在关岛附近洋面生成，次日凌晨9721号台风又在马绍尔群岛附近洋面上起编。这两个台风中心附近最大风力都曾达到 $55\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，因台风路径偏东，对我国近海影响不大。

29日晚，9722号台风生成。