



气温正常光照足 降水不均局地多

1987年9月

贾秀娥

9月份，我国大部分地区气温正常或偏高，光照充足。降水分布不均匀，东北大部、华北北部、西南及江南东部降水偏多，西北大部、华北南部、黄淮、江淮及华南降水偏少。月内有一个台风在福建省登陆。

概况

本月，全国大部分地区的月平均气温距平在±1℃之间，属正常月份（图1）。只有内蒙古西部、陕西大部、甘肃东部、河南西部、山西和河北的部分地区较常年偏高2—3℃，东南沿海较常年偏低2℃。中旬没有明

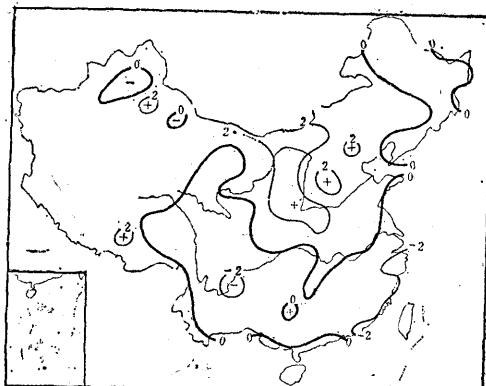


图1 1987年9月平均气温距平图

显冷空气影响，全国大部分地区气温正常或偏高，其中华北、黄淮地区的旬平均气温高于常年2—3℃，特别是河北中部和南部、陕西亚部、河南中部和北部以及山东西部受暖高压脊控制，最高气温达到32—37℃。19日，河北石家庄和邢台，河南安阳和郑州的最高气温分别达到40、39、39和38℃，都为1951年有记录以来秋季气温的最高值。下旬，东北地区受强冷空气的影响，中部和北部旬平均气温较常年偏低2—3℃。月末，霜冻线南移到丹东、朝阳、大同、绥德、固原和武都一线。

月内，北方有3次降雨过程。上旬前期冬麦区出现大范围降雨，雨势强，对缓和旱情、增加农田底墒有好处。东北地区继8月份多雨后又降大雨，局部地区出现洪涝。下旬中期东北地区下了中一大雨，局部地区下了暴雨。同时由于有较强冷空气侵入，黑龙江东部地区出现降雪。26日，哈尔滨降了18mm大雪，接近常年最早初雪日，但雪量之大为同期少见。东北大部分地区降水量有40—50mm，较常年偏多2成至1倍。华北和西北东部月降水量为20—50mm，大部分地区较常年偏少3—7成。南方除西南和江南东部地区外，其余地区降水明显偏少（图2）。本月江南仅有一次明显降水过程，江南东部月降水量有100—500mm，多于常年5成至1

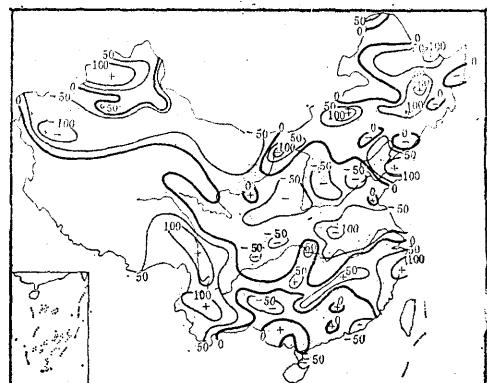


图2 1987年9月降水量距平百分率图

倍，这主要是受8712号台风的影响所造成。西南地区阴雨日数较多，一般有15—25天，拉萨、林芝、成都、保山、昆明和贵阳阴雨日数分别达20、25、19、25、25、17天，月降水量达70—300mm，较常年偏多5成至2倍。长江中下游和淮河流域降雨最为稀少，武汉、南京、合肥、安庆月降水量分别为3、6、8和9mm，较常年少9成以上。

环流特征

本月环流形势主要有以下特征（图3）。

1. 极涡中心位于极地，略偏向太平洋一侧，中心强度较常年偏强，达5200gpm，并对应有140gpm的负距平中心。

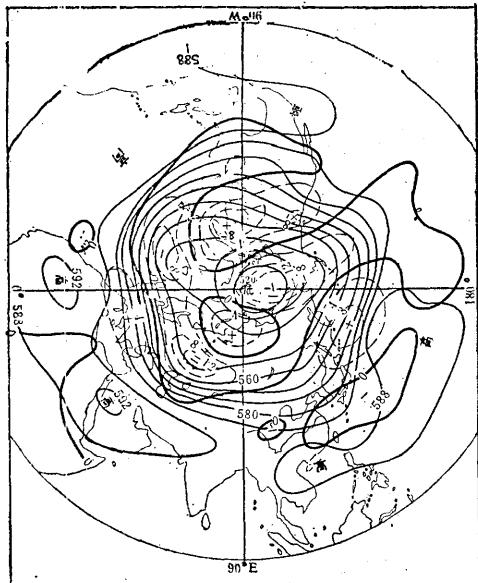


图3 1987年9月北半球500hPa平均高度和距平图

2. 北半球中高纬度有4个较明显的长波槽，分别位于 160°W 、 30°W 、 60°E 和 130°E 附近，前3个槽较常年偏强，各有70、110、120gpm的负距平中心伴随。东亚槽明显偏弱， $40\text{--}50^{\circ}\text{N}$ 东亚地区为20—70gpm的正距平控制，且槽的位置较常年偏东约10个经度。亚洲北部为弱脊控制，有70gpm的正距平中心配合。这种环流形势表明，影响我国的冷空气偏弱，路径偏东。下旬，东亚大槽有一次加强过程，造成了我国东北地区的低温和局部地区的初雪天气。

3. 乌拉尔山槽较常年偏强，中纬度锋区密集，槽前出现气流分支，亚洲中纬度环流平直。乌拉尔山槽不断分裂出小波动，并沿槽前分支气流东移影响我国北部和西南地区，这是北方和西南地区降水较常年偏多，江淮和江南降水偏少的原因之一。

4. 副热带高压脊较常年偏强，脊线较常年偏南5个纬度，西脊点偏西约10个经度。印度低压不活跃，孟加拉湾和中南半岛以及

我国大部分地区都为正距平区。这是黄河流域以南到长江流域一带降水偏少的又一个原因。

月初冬麦区的降雨分析

2—5日，西北地区东部、华北、东北、黄淮以及汉水流域出现中一大雨，其中宁夏和北京的局部地区、河北的东北部、陕西南部、河南中部和北部、山东南部和东部以及辽宁南部降水量为50—150mm，这是北方汛期最后一场较大降雨，对缓和旱情、增加农田底墒十分有利。

本月初，欧亚中纬度为3槽3脊，3个槽分别位于东欧、西亚和东亚地区。副热带高压西伸加强，脊线位于 25°N 附近，580gpm线北界在 30°N 附近。降雨主要影响系统有西风槽、低涡和气旋波。在1日500hPa图上，西亚槽移到新疆北部，槽前气流呈辐散状，表明低槽东移将加强。青海湖西部有一个5800gpm的闭合低涡，低涡附近有20—50gpm的负变高区。在青藏高原东部到四川一带，西南气流加强。在2日的700hPa流线图（图4）上，西风槽移到了蒙古中部到河套一带，低涡环流在甘肃东部一带加强，孟加拉湾北部到西南地区为气旋性环流，我国东部的副热带高压轴向由东西向转为东北—

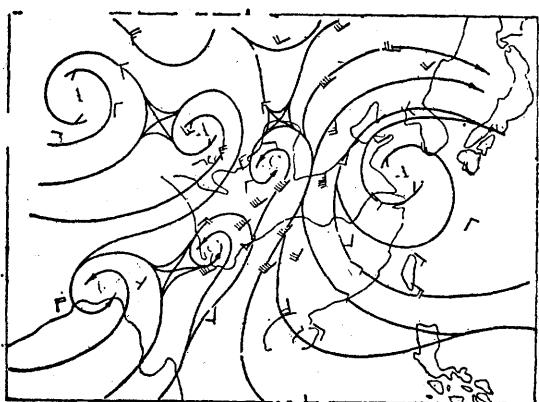


图4 1987年9月2日12时700hPa流场

西南向，高压和低压环流之间的西南气流增强并向北发展。700和850hPa上的西南急流中心分别达到 26 和 $22\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，西南和西北气流的辐合及风速的辐合正好处在陕西南部、黄河下游一带，3—4日这一带出现了大暴雨。

雨。这种形势是典型的北方北槽南涡降雨型。

另外，3日下午，在湖北西北部有气旋波生成，并有一对正负变压配合。气旋波在槽前西南气流引导下向东北方向移动，强度逐渐加强，移到山东境内时，山东南部和东部下了暴雨一大暴雨。接着辽东半岛也下了大暴雨，山东半岛，渤海、黄海出现6—7级大风。

从图4还可看到，水汽主要从孟加拉湾

沿低空急流向北输送。另外，从3日起，850hPa和地面有一支东南风急流在长江口以北的沿海地区增强。两支水汽通道在山东南部和东部汇合，使这些地区的降雨迅速加大。从700hPa图（图略）上可见，从11日开始 $T - T_d \leq 4^{\circ}\text{C}$ 的区域自西向东移动，为降雨的加强提供有利条件。

台 风

月内西北太平洋上有6个台风生成，生成数与多年平均接近，但登陆台风则少于常

表1 台风活动简表

台风编号	起止时间	生成源地	中心附近		路径特征和登陆地点
			最大风速 (m·s ⁻¹)	最低气压 (hPa)	
8712	5日20时—11日5时	17.0°N、 126.9°E	45	955	生成后向西北方向移动，10日20时左右在福建省晋江县登陆。
8713	6日14时—16日2时	15.1°N、 140.3°E	60	915	先向西北方向移动，11日在18°N、137°E附近转向东北方向，对我国无影响。
8714	6日14时—16日14时	12.6°N、 165.0°E	60	900	开始向西北方向移动，10日在20°N、155°E附近转向偏北移动，对我国无影响。
8715	24日14时—10月2日14时	17.1°N、 145.6°E	40	960	先向西北移动，30日在32°N、137°E附近转向东北移动，对我国无影响。
8716*	28日20时—10月3日2时	24.5°N 179.3°E	45	950	先向西北移动，1日在32°N、169°E附近转向东南方向移动。
8717	30日14时—10月1日8时	27.8°N、 148.5°E	20	995	在148°E以东向东北偏北方向移动，对我国无影响。

* 8716号台风是从180°以东洋面以强台风进入编号区的。

年，只有8712号台风在福建省登陆。

由表1可见，本月台风主要特点是：①生成时间相对集中。8712、8713和8714号三个台风在5日20时—6日14时的18个小时内先后生成，8715、8716和8717号台风在下旬后期先后生成。②台风强度强。6个台风有5个台风达到强台风，其中前3个台风是在同一赤道辐合带上24小时之内相继发展成强台风的，这在同期历史上是不多见的（图5）。③生成纬度偏高。6个台风只有8714号台风在13°N附近生成，其余5个台风都是在15°N以北洋面生成。④台风在洋面上转向居多。除8712号台风西北行登陆外，其余5个台风均在130°E以东洋面转向后向东北方向移去。

上述特征都是与南北半球环流形势有关。上旬，北半球欧亚以纬向环流为主，西

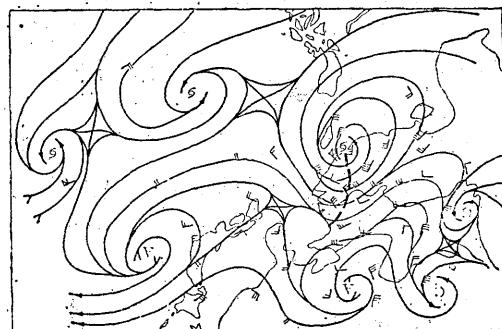


图5 1987年9月10日12时700hPa流场

北太平洋上赤道辐合带呈带状分布，势力较强，其高层为辐散流场，有利于辐合带扰动发展。中旬，澳大利亚北部东南信风加强。11和12日，澳大利亚木曜岛的东南风速为 14 和 $18\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，越过赤道后，12和13日关岛的西南风速加强为 16 和 $20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。由于赤

道高压加强北移，导致辐合带内台风向偏北方向移动。下旬，东亚大槽加强，东环副高退至 140°E 以东洋面，呈块状，所以台风均为偏东转向。

8712号台风是本月唯一的登陆台风。5日20时在 17°N 、 126.9°E 生成，7日加强为强台风，10日20时左右在福建省晋江县登陆。台风登陆时中心气压为975hPa，最大风力为10—11级。受台风和台风倒槽的影响，台湾、福建、浙江、江西等省及上海市先后下了暴雨到大暴雨，局地出现特大暴雨。东海、台湾海峡和台湾南部沿海的风力达10—12级，浙江、福建及其沿海地区有6—10级大风。8712号台风移动路径并不复杂，但其前期的移向、移速变化受多个天气系统的影响，造成预报工作有一定难度。现作简单分析。

1. 5—8日，台风缓慢地向西北移动。其原因是：①6日，在一幅合带中，8713号台风在8712号台风东边生成，两者相距14个经度，之间云系相连，呈双台风。②在500hPa以上各层， 30°N 、 135°E 有冷涡并持续了近4天，冷涡南部的云系距台风外围云系较近，之间也有相互作用。③东环副高中心在 160°E ，7日冷涡东移后副高才逐渐从低涡南部向西移动，台风北侧引导气流弱。④台风南边的云系与季风云系相连，因此也影响台风的移向、移速。8712号台风在这多个天气系统影响下，移动缓慢，路径曲折。

2. 8—9日，台风西偏北行，移速加快。双台风之间的距离变大，副高逐渐西伸加强，季风云系也显著减弱，此时台风逐渐变得较有规律地向西偏北移动。

3. 9—10日，台风西北偏北行。9日，两台风之间的辐合带断裂，卫星云图上两台风间的晴空区变明显。8712号台风后部副高南落，偏南气流加强，有利于台风偏北行。与此同时，台风中心的西北象限有倒槽形成，其东部东南气流较强，利于台风们北移动（图5）。从500hPa图上还可看到，在 110°E 处有一槽区，槽前的西南气流阻挡了台风西行。

由于台风倒槽的形成和加强以及副高西伸和南落，台风北部的东南气流和东部的西南气流增强。这两支气流带来大量水汽输入陆地，向岸风造成了浙江和福建沿海一带较强降雨，而台风中心登陆地点降雨却不够强。

下旬的冷空气活动

21—26日，我国大部地区受到一次中等强度冷空气影响。对东北地区来说属强冷空气影响，东北大部地区的气温下降了12—17℃，并有5—7级大风和较大雨雪天气，北部海区有6—8级大风。全国其余大部分地区气温下降5—10℃，南方出现一次明显降雨过程，南部海区有6—7级大风。江淮和长江下游出现短时寒露风天气。

这次冷空气过程发生在欧亚环流调整和东亚大槽建立的过程中。东北低压的发展是造成东北地区较大雨雪的主导因素。

19日，500hPa图上，大西洋到欧洲为纬向环流。20日大西洋中部槽加深导致下游欧洲槽加深，两槽之间的高压脊南北叠加。21日，欧洲由纬向环流转为经向环流发展（图6a）。22—23日，欧洲槽前暖平流向北伸展并加强，促使低槽前方的高压脊发展。根据上游效应和能量频散原理，位于下游 110°E 附近的槽经向度加大，槽后冷空气与极地冷空气相连。23日，东海有一较强低槽，槽前为辐散流场，有利槽东移加深。24—26日，由于暖平流的作用，移到中亚地区的高压脊经向度进一步发展，脊前出现较强偏北急流，平均风速为 $30\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，急流中心达 $36\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，南北跨越约30个纬度。随着北风

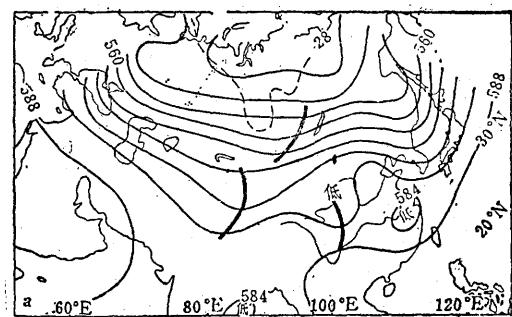


图6a 1987年9月21日12时500hPa图

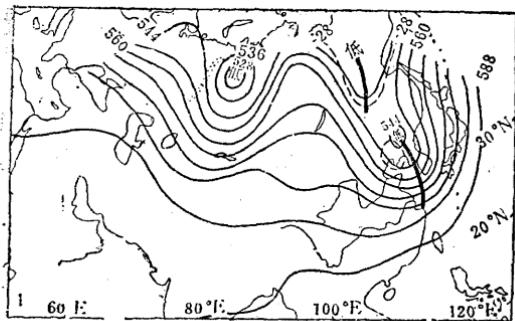


图 6 b 1987年9月25日12时500hPa图

急流带的南移，冷空气向南输送，24小时 -28°C 等温线从 50°N 南移到 38°N ，并在东北南部形成了冷中心，使系统南下过程中斜压扰动增强，槽得到发展。25日， 5600gpm 线南北跨度约35个纬度，至此，东亚大槽建立（图6b）。

在东亚大槽加深过程中，槽后较强偏北气流向南输送冷空气。槽后冷平流强，700和850hPa上的平流交角近于 90° ，槽内斜压扰动增强，正涡度向槽内输送，槽内高度显著下降，25日，槽内出现5440gpm的闭合低压环流。由于江南中部有一冷涡东移出

表2 东北5站500hPa ΔH_{24} (单位:gpm)

日期\站名	沈阳	长春	哈尔滨	临江	延吉
24	-160	-140	-90	-110	-130
25	-170	-220	-170	-270	-170
26	0	-10	-100	-30	-200
合计	-330	-370	-360	-410%	-500

海并向东北方向移动，25日与东北低压合并，使东北低压明显加深。另外，日本东部的暖高压脊与东亚大槽前暖平流区合并，槽前上升运动加强。700hPa图上，25日东北地区的上升速度为 $37 \times 10^{-4} \text{hPa} \cdot \text{s}^{-1}$ ，26日加强为 $45-50 \times 10^{-4} \text{hPa} \cdot \text{s}^{-1}$ ；500hPa上东北低压也相应加强为5280gpm，24小时加深了160gpm（表2）。

东亚大槽的建立和东北低压的发展，使东北大部地区气温下降显著，风力加大，雨势加强，并出现了大雪。但因槽后高压脊位置偏东，东北低压向东北方向移动，因此，冷空气南下加强时，仅对华北东部和东北地区影响较大。