

全国大部气温偏高 “莫拉克”肆虐东部沿海

——2009年8月——

赵伟 刘涛

(台风与海洋气象预报中心, 北京 100081)

2009年8月, 全国平均气温为 20.9°C , 较常年同期(20.3°C)偏高 0.6°C 。福建、广西平均气温为1951年以来历史同期次高值。全国平均降水量为 100.5mm , 接近常年同期。浙江平均降水量为1951年以来历史同期次多值。月内, 热带风暴天鹅、台风莫拉克先后登陆我国; 内蒙古中东部、吉林西部、辽宁西部等地气象干旱严重; 长江中下游及其以南地区出现持续高温天气; 重庆、云南、河北、内蒙古、山东、四川、安徽等地遭受暴雨、冰雹、雷击等强对流天气。

值; 其余地区接近常年同期(图2)^[1]。

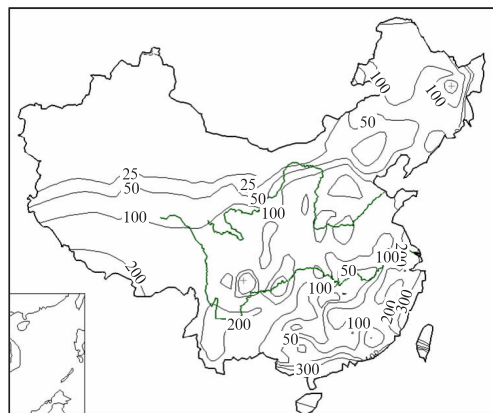


图1 2009年8月全国降水量(单位:mm)

1 天气概况

1.1 降水

8月, 全国平均降水量为 100.5mm , 接近常年同期(图1)^[1]。月降水量, 西北地区西部及西藏西部、内蒙古中部和西部、吉林西南部、辽宁西南部、河北北部、湖南北部、广西北部、贵州东南部等地不足 50mm ; 江南东部、华南南部、西南地区东部等地有 $200\sim 600\text{mm}$; 全国其余地区在 $50\sim 200\text{mm}$ 之间(图1)。与常年同期相比, 东北中南部、内蒙古中东部、华北北部、西北西部、江汉东部、江南西部及广东北部、广西、贵州南部等地降水普遍偏少 $3\sim 8$ 成; 西北中东部、西南地区东北部、江南东部、华南南部及河南中北部、内蒙古东北部、黑龙江西北部等地降水偏多 3 成至 1 倍, 浙江降水为1951年以来同期次高

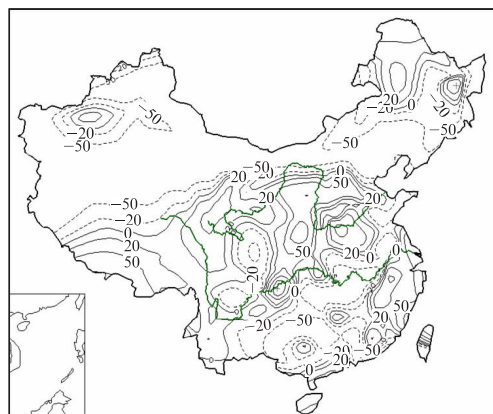


图2 2009年8月全国降水量距平百分率(单位:%)

1.2 气温

8月, 全国平均气温为 20.9°C , 较常年同期偏高 0.6°C (图3)^[1]。与常年同期相比, 除

西北地区东部局地气温偏低 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 以外,全国大部分地区气温接近常年或偏高,其中内蒙古中东部、吉林西南部、辽宁西部、华北北部、江南西部、华南大部及西藏南部和新疆西南部偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,内蒙古中东部局地偏高 2°C 以上。福建、广西平均气温为 1951 年以来同期次高值。

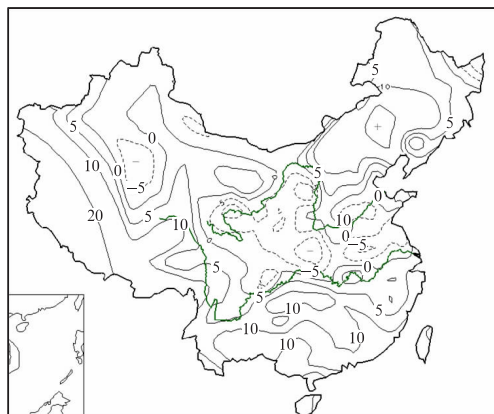


图 3 2009 年 8 月全国气温距平(单位: 0.1°C)

2 环流特征

从北半球 8 月 500hPa 平均高度场(图 4a)和距平场(图 4b)可以看到 500hPa 环流场有以下主要特征。

2.1 极涡偏强

北半球极涡中心略偏向东半球,中心强度 5360gpm,较常年同期偏强。

2.2 中高纬环流较为平直

本月亚欧大陆中高纬度环流较为平直。从距平图上来看,西亚长波槽对应一个 40gpm 的负距平中心,在新地岛对应一个 40gpm 的正距平中心,鄂霍次克海为负距平,我国东北地区为弱高压脊控制,这是我国内蒙古中部、吉林西南部、辽宁西部、华北北部降水偏少、温度偏高的主要原因。

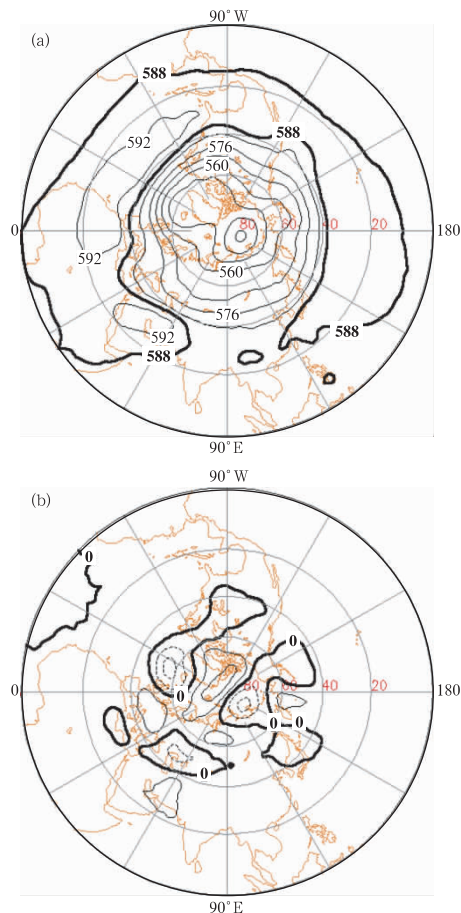


图 4 2009 年 8 月北半球 500hPa 平均高度(a)和距平(b)(单位: 10gpm)

2.3 副热带高压偏强偏北

今年 8 月西太平洋副高西伸脊点位于 95°E ,脊线位于 27°N ,而面积和强度指数分别为 38 和 73,明显偏北偏强。副热带高压偏强是江南、华南及云南等地的部分地区气温偏高的主要原因。

3 环流演变与我国天气

8 月上旬,亚洲中高纬度环流比较平直,短波槽活动较多,影响我国的冷空气势力较弱。上旬前期,在巴尔喀什湖以北地区有切断冷涡存在,新疆西部有短波槽向东快速移

动,而贝加尔湖以东地区的短波槽受到东北地区到日本海的高压脊阻挡,东移速度较慢。受其影响,我国北方地区多阵雨或雷阵雨天气。上旬中期以后,巴尔喀什湖以北地区切断冷涡逐渐减弱,低涡槽东移。在我国南方,随着台风莫拉克的西北移登陆,副高被打通,副高主体东退,另外残留的一部分控制大陆中西部,中纬度槽在东移过程中受高压影响变平直。受其影响,西北地区和西南地区出现明显降雨过程。东北、华北地区主要在高空脊区控制之下,温度偏高旱情严重。受“天鹅”和“莫拉克”的影响,华南、江南等地出现了大到暴雨。

中旬,极地冷涡逐渐控制亚洲高纬地区,冷涡底部的中纬度地区经向环流特征明显,呈两槽两脊型,低槽分别位于巴尔喀什湖以北地区和东北地区中部,后者后期发展成一深厚的低涡系统,受其影响,内蒙古东部、黑龙江北部和东部有阵雨或雷阵雨。而乌拉尔地区和贝加尔湖东部地区则为暖性高压脊区。受此高压脊区的影响,华北平原以及内蒙古中部、辽宁西部等地的部分地区有 $35\sim 36^{\circ}\text{C}$ 的高温天气,其中北京和河北中部的局部地区有 37°C 左右。受巴尔喀什湖以北地区低槽分裂东移的冷空气影响,新疆北部多阵雨或雷阵雨天气。由于“莫拉克”低压环流的继续减弱及其向东北方向移动,西太平洋副高明显西伸加强,控制江南和华南地区大部,西脊点到达四川东部和云南东部。受其影响,江南大部、华南大部等地有 35°C 以上的高温,其中,江南中西部、华南北部等地的部分地区最高气温可达 $37\sim 38^{\circ}\text{C}$ 。高原上低值系统较为活跃,受其影响,西南地区多降水天气。

8月下旬,亚洲中纬度为弱的两槽一脊形势,脊区位于贝加尔湖附近,内蒙古东北部和东北地区北部为东北低涡控制,亚洲中高纬度地区维持一宽广的低涡区,低涡内不断

有短波槽分裂东移。威海附近低槽受巴尔喀什湖高压脊阻挡移动缓慢;位于新疆北部的低槽东移到西北地区东部并与高原槽结合,北侧低槽东移速度较快,南侧高原槽受副高阻挡移动速度较慢。西太平洋副热带高压强度维持,控制华北南部、西北地区东南部、黄淮以及南方大部地区,南方高温仍持续。随着冷空气的东移南下,副高逐渐东退南撤,重庆、贵州东部的高温逐步缓解。受低槽携带冷空气和副高外围西南暖湿气流的共同影响,西北地区东部、西南地区东部、华北南部、江汉、黄淮、江淮、江南北部有一次明显的降雨过程。受副高南侧东风波的影响,华南部和南部有短时阵雨或雷阵雨天气。

4 主要降水过程

4.1 概况

月内,我国共有9次降水过程,详见表1。下面就28—30日降水过程做具体分析。

4.2 28—30日降水过程环流背景及其影响系统

28—30日,亚欧中高纬度表现为两槽一脊形势,贝加尔湖以西为高压脊所控制,巴尔喀什湖附近的低槽稳定少动,鄂霍次克海附近及东北地区为高空槽。随着贝加尔湖以西高压脊的东移,脊前不断有冷空气东移南下。另外,高原上有高原槽东移,随着高原槽的东移和冷空气的南下,受冷空气和高空槽前及副高西侧暖湿气流的共同影响,28—30日,西北地区东部、西南地区东部、华北南部、江汉、黄淮、江淮、江南大部经历了一次明显的降雨过程。其中,四川东南部、河南东南部的部分地区及云南东北部、重庆西南部、安徽西部的局部地区降 $100\sim 140\text{mm}$ 的大暴雨,24小时最大降雨量为安徽望江太慈镇 178mm ,

表 1 2009 年 8 月主要降水过程

起止时间/日	影响系统	降水范围
1—6	西风槽,切变线	甘肃南部、陕西南部、四川南部和盆地、重庆、云南北部和东部、贵州以及湖北、湖南、广西大到暴雨,重庆东部、贵州东部部分地区大暴雨。江南东北部有中到大雨,局地暴雨,太湖流域中雨。华北东部和南部、东北三省的中西部有中到大雨,局地暴雨 ^[1]
4—7	热带风暴天鹅	华南南部有强降雨。广东中部和西南部、广西东南部、海南等地有大到暴雨,部分地区有大暴雨
7—12	台风、西风槽、切变线	西北地区东部、华北中北部自西向东先后有阵雨或雷阵雨。青藏高原大部、四川、云南有阵雨或雷阵雨,局地大雨并伴有强对流天气。台湾大部、福建大部、浙江大部、上海、江西东北部、安徽东南部、江苏南部有大到暴雨,其中,浙江东部、福建东部、台湾南部有大暴雨,局部地区有特大暴雨。雷州半岛、海南有大到暴雨,其中,海南北部和西部有大暴雨
10—13	高原低值系统	西南地区多降水天气,其中,四川南部和东部、云南西部和北部、重庆、贵州北部将先后有中到大雨、局地暴雨
13—15	切变线	广西东部、广西西部、长江下游沿江地区以及四川南部、云南北部和西部、贵州北部等地的部分地区有中到大雨,局部地区并伴有短时雷雨大风等强对流天气
16—20	高空低涡、副高西侧暖湿气流	甘肃南部、陕西北部、内蒙古中部和东北部的部分地区有大雨,局地暴雨
21—24	切变线、副高西侧暖湿气流	甘肃东部和南部、陕西大部、华北、黄淮西部、四川中西部、云南中西部等地有中到大雨,部分地区有暴雨,局部地区伴有短时雷雨大风等强对流天气
25—27	东北冷涡、副高西侧暖湿气流	西北地区东南部、华北中南部、四川盆地、东北地区东南部明显降雨
28—30	冷空气、西风槽、副高西侧暖湿气流	西北地区东部、西南地区东部、华北南部、江汉、黄淮、江淮、江南北部大到暴雨,局地大暴雨

四川兴文 161mm、珙县 157mm、湖南吉首 99mm、花垣 98mm,云南文山州 79mm,贵州印江 75mm、浙江文成 108mm。

28 日 08 时高原槽位于 100°E 附近的高原东部,500hPa 层甘肃东部有一切断低涡(图略)。受冷空气和贝加尔湖以西高压脊区南部偏东气流的影响,27 日 08 时至 28 日 08 时,西北地区中部偏东地区有小到中雨天气;29 日 08 时高原槽东移至 116°E 附近(图 5),脊前冷空气与副高西侧偏南暖湿气流交绥于

华北南部、黄淮西部、江汉、江淮西部地区、西南地区东部等地,这些地方雨量都在中到大雨量级,局地达到暴雨量级;30 日 08 时,随着高原槽的继续东移,副高东退,雨区相应东移(图略)。槽后冷空气与副高西侧暖湿气流交绥于黄淮南部、江汉、江淮、江南大部、西南地区东部和南部,这些地方出现了中到大雨。其中,重庆、贵州、江西交界地区、江淮西部地区、江南中部地区局地出现了暴雨。31 日之后,随着高原槽的继续东移,副高继续东退,此次过程对我国的影响结束。

从物理量的角度看,28 日 08 时,200hPa 上,西北地区中部偏东地区处于高原槽前辐散气流控制下,低空 850hPa 辐合中心位于青海省玛沁县附近,这种低空辐合、高空辐散的结构有利于气流的抬升。从高空观测来看,28 日 08 时张掖站 850hPa 的比湿达到 $13\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,700hPa 的比湿达到 $8\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,湿度条件有利于降水的发生;29 日 08 时,低空 850hPa 辐合中心东移并分裂为两个,一个位于湖北省恩施市附近,另一个位于贵州省遵义市附近,850hPa 西南低空急流速度达

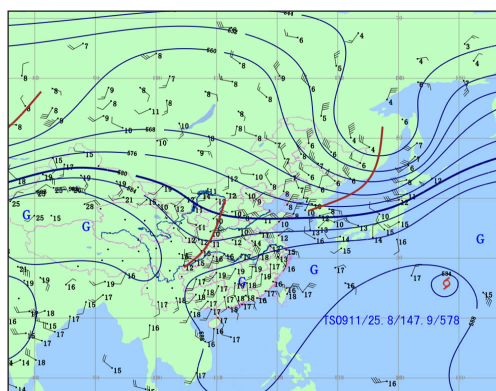


图 5 2009 年 8 月 29 日 08 时 500hPa 高度场(单位:10gpm)和 850hPa 高空观测

到 $14\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, 有利于水汽向北输送。辐合中心高空 200hPa 受大陆高压控制, 辐散条件良好, 进一步加强了上升运动。此时, 辐合中心附近 850hPa 观测到的比湿在 $15 \sim 19\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 之间, 700hPa 在 $10 \sim 12\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 之间。从当时的 K 指数可以看出, 在西南地区东部、江汉、江淮地区沿江地带 K 指数达 $36 \sim 40^\circ\text{C}$, 大气呈不稳定状态。水汽、上升运动、不稳定状态这三者都有利于强降水的发生。30 日 08 时, 随着高空槽的东移, 低层 850hPa 辐合中心亦向东南移动, 北侧辐合中心东移入海, 南侧辐合中心移至湘、黔、桂三省交界。高空 (200hPa) 仍为大陆高压控制, 西南急流明显减弱。不稳定区域南至华西南部、江南南部一带 (K 指数为 $37 \sim 39^\circ\text{C}$), 为这一带的强降水提供了有利条件。

5 热带气旋活动概况

8 月, 西北太平洋和南海海域共有 5 个台风和热带风暴生成, 生成个数较常年同期 (5.6 个) 偏少; 其中登陆 2 个, 登陆个数较常年同期 (2.0 个) 持平^[2]。

5.1 登陆热带系统

第 7 号热带风暴天鹅 (GONI) 于 8 月 3 日夜在南海北部海面生成。之后, “天鹅” 中心缓慢地向北偏西方向移动, 逐渐向广东珠江口附近海面靠近, 强度缓慢加强, 并于 8 月 5 日 6 时 20 分在广东省台山市沿海登陆, 登陆时中心附近最大风力有 9 级 ($23\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), 中心最低气压 990hPa, 登陆后 “天鹅” 向偏西方向移动, 强度逐渐减弱。6 日凌晨, “天鹅” 于在广东省阳江市境内减弱为热带低压, 最大风力有 7 级 ($16\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), 并继续缓慢向偏西方向移动, 后转为西南方向, 强度缓慢减弱。7 日上午, “天鹅” 进入北部湾东部海面, 随后强度加强为热带风暴, 并继续向西南方

向缓慢移动, 而后转向偏东方向, 绕海南岛逆时针打转, 强度逐渐减弱。中央气象台于 9 日下午 5 时停止对其编号。

受 “天鹅” 和西南季风的共同影响, 巴士海峡、巴林塘海峡、台湾海峡南部、南海大部相继出现了 7~9 级大风, 部分海域阵风可达 10~11 级; 另外, 福建东南部沿海、广东沿海、广西沿海、海南东部沿海、琼州海峡、北部湾也相继出现了 6~8 级, 阵风可达 9~10 级的大风。

第 8 号热带风暴莫拉克 (MORAKOT) 8 月 4 日凌晨在西北太平洋洋面上生成, 中心附近最大风力有 8 级 ($18\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。生成后, “莫拉克” 向西偏北方向移动, 强度逐渐加强, 于 8 月 5 日凌晨加强为强热带风暴, 并继续向西偏北方向移动, 强度继续加强。8 月 5 日下午 “莫拉克” 加强为台风, 中心附近最大风力有 12 级 ($35\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。“莫拉克” 于 7 日 23 时 45 分在台湾花莲登陆, 登陆时中心附近风力 13 级 ($38\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), 中心最低气压 960hPa, 为台风强度。8 日上午 9 时左右 “莫拉克” 移入台湾海峡海面, 后缓慢向北偏西方向移动, 强度有所减弱。9 日 16 时 20 分 “莫拉克” 在福建省霞浦县沿海登陆, 登陆时中心附近最大风力有 12 级 ($33\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), 中心最低气压 970hPa, 登陆时为台风强度。登陆后向偏北方向移动, 强度缓慢减弱, 于 9 日晚上和 10 日凌晨在福建省境内减弱为强热带风暴和热带风暴。之后继续向偏北方向移动, 强度逐渐减弱。11 日下午 3 时前后由江苏省盐城市进入黄海西部海面, 并继续向东北方向移动, 强度继续减弱。11 日晚上 “莫拉克” 在黄海南部海面减弱为热带低压。之后, “莫拉克” 在黄海南部海面继续减弱, 并逐渐变性为温带气旋, 中央气象台于 12 日凌晨 2 时对其停止编号。

台风莫拉克造成了较为严重的风雨灾害。受台风莫拉克环流影响, 自 “莫拉克” 在

台湾花莲登陆以来,“莫拉克”台风造成台湾 461 人死亡、192 人失踪、46 人受伤。福建、浙江沿海等地出现了 10~12 级,局部 13~15 级的大风。福建、浙江、安徽、江苏、上海等地出现强降水,福建东部、浙江大部、江苏中南部及安徽南部等地过程降水量普遍有 100~300mm,福建东北部和浙江东南部达 300~500mm,福建柘荣达 708.0mm;福建、浙江、安徽、江西的部分站点过程雨量超过 50 年一遇。

5.2 未登陆热带系统

第 9 号热带风暴艾涛(ETAU)于 9 日晚在西北太平洋洋面上生成,中心附近最大风力有 8 级($18\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。生成后向偏北方向移动,逐渐变性为温带气旋。12 日 20 时中央气象台对其停止编号。

第 10 号热带风暴环高(VAMCO)于 18 日早晨在西太平洋洋面上生成,中心附近最大风力有 8 级($18\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。生成后,“环高”向西北方向移动,强度逐渐加强,并于 19 日凌晨加强为强热带风暴,上午加强为台风。20 日上午,“环高”于加强为强台风,中心附近最大风力有 15 级($48\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),缓慢地向北偏西方向移动,强度继续加强。21 日下午,“环高”加强为超强台风,中心附近最大风

力有 16 级($53\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),向偏北方向移动,于 22 日上午减弱为强台风,中心附近最大风力有 15 级($50\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)。23 日凌晨“环高”减弱为台风。中心附近最大风力有 13 级($40\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),快速地向东北方向移动,并逐渐变性为温带气旋。中央气象台于 25 日对其停止编号。

第 11 号热带风暴“科罗旺”(KROVANH)于 8 月 28 日 20 时起编,中心气压 996hPa,中心附近最大风力有 8 级($18\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),移向西北方向,强度逐渐加强。“科罗旺”于 29 日 18 时加强为强热带风暴,中心附近最大风力有 10 级($28\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),中心气压 985hPa,继续向西北方向移动,强度有所加强。31 日以后,“科罗旺”逐渐变性为温带气旋,中央气象台于 9 月 1 日 06 时对其停止编号。

由于距离我国近海较远,“艾涛”、“环高”和“科罗旺”均对我国近海无影响。

参考文献

- [1] 张恒德. 南方暴雨成灾 北方强对流频发[J]. 气象, 2008, 34(11): 117-123.
- [2] 崔绚. 暴雨台风局地致灾 东北低温江南炎热[J]. 气象, 2009, 35(10): 119-123.