

江南高温华北阴雨 热带风暴影响频繁

——2009 年 9 月——

张增海

(中央气象台,北京 100081)

2009 年 9 月,全国平均气温较常年同期偏高。福建、广东、云南、青海、四川的平均气温为 1951 年以来历史同期最高。全国平均月降水量较常年同期偏少。新疆月降水量为 1951 年以来历史同期次大值,西藏为最小值。北方旱区气象干旱持续,南方旱区气象干旱缓和。热带风暴彩虹、台风巨爵分别登陆海南、广东。南方出现大范围持续高温天气;西北、华北出现阴雨寡照天气;部分地区遭受暴雨、冰雹、雷击等强对流天气。

1 天气概况

1.1 降水

9 月,全国平均降水量为 54.5mm,较常年同期(65.3mm)偏少 10.8mm。月降水量分布如图 1,西北中西部、东北大部、江汉东部、江淮西部、江南中西部以及贵州西部、云

南东部、西藏、内蒙古大部、河北北部、山东半岛等地一般为 10~50mm,其中新疆南部、西藏西部的部分地区不足 10mm;广东西部、广西东南部一般有 200~400mm,海南大部达 400~800mm;全国其余大部地区在 50~200mm 之间。

与常年同期相比(图 2),华北大部、西北中部及新疆北部和西部、西藏西部、内蒙古西部和东北部、广东西部、广西东南部、海南等地降水偏多 3 成至 1 倍,部分地区偏多 1 倍以上;西南大部、华南东部、江南大部、江淮西部、江汉、东北中南部及内蒙古东南部、河北北部、山东半岛、河南南部、宁夏等地偏少 3~8 成,局部地区偏少 8 成以上;全国其余地区基本接近常年。9 月,新疆、西藏的月降水量分别为 1951 年以来历史同期次大值和最小值。上月,湖南、重庆、贵州降水量为 1951

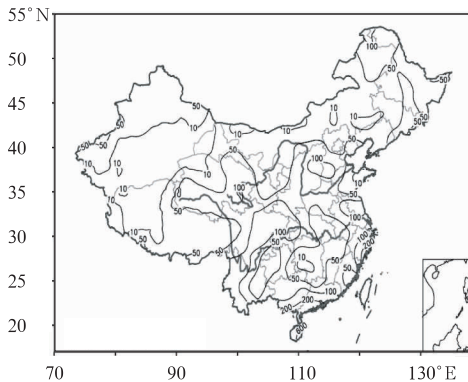


图 1 2009 年 9 月全国降水量分布(单位:mm)

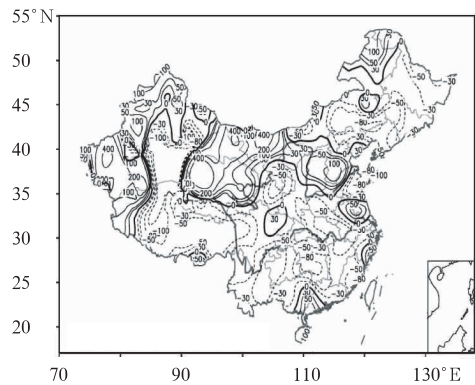


图 2 2009 年 9 月全国降水量距平百分率分布(单位:%)

年以来历史同期最小值,安徽、江西、四川为次小值;下旬,海南和宁夏分别为 1951 年以来历史同期最大值和次小值^[1]。

1.2 气温

9 月,全国平均气温为 17.1℃,较常年同期(16.0℃)偏高 1.1℃(图 3)。月平均气温与常年同期相比,全国大部分地区气温偏高或接近常年,其中江南、华南大部、西南大部及青海、新疆东部、内蒙古中部、河北北部等地偏高 1~4℃(图 3)。9 月上中旬,我国南方出现大范围高温天气。江南中部和南部、华南大部以及四川东南部、重庆大部、贵州南部等地 35℃ 以上的高温日数一般有 4~10 天,其中广西北部达 10 天以上。湖南长沙 5 日、6 日、7 日的最高气温分别达 37.0℃、37.8℃、38.0℃。本月,福建、广东、云南、青海、四川的平均气温均为 1951 年以来历史同期最高值,重庆、贵州为次高值。上旬,广东、四川、云南的平均气温为 1951 年以来历史同期最高值,贵州、青海为次高值;中旬,福建、云南、西藏的平均气温为 1951 年以来历史同期最高值,广东、广西为次高值;下旬,广东的平均气温为 1951 年以来历史同期次高值。

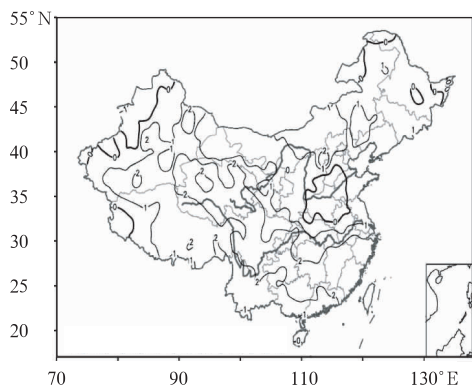


图 3 2009 年 9 月全国平均气温距平分布(单位:℃)

2 环流特征及演变

9 月北半球 500hPa 月平均环流形势如

图 4 和图 5 所示,从影响我国天气的主要系统来看,本月环流的主要特点有如下几个方面。

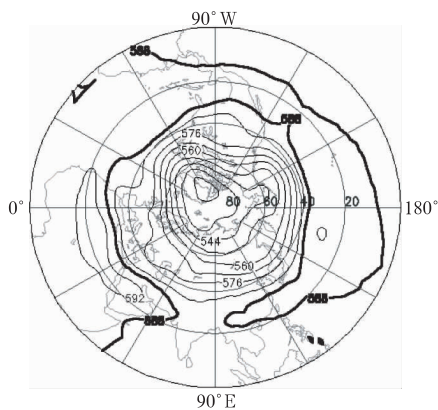


图 4 2009 年 9 月 500hPa 平均高度场(单位:10gpm)

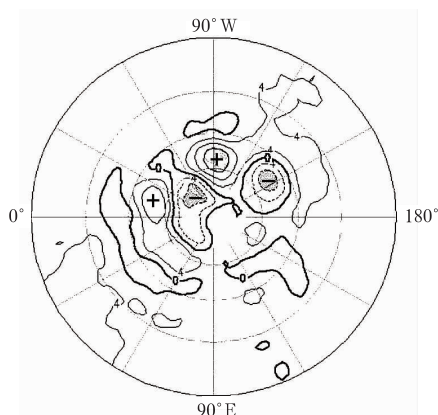


图 5 2009 年 9 月 500hPa 平均距平场(单位:10gpm)

2.1 极涡中心偏向西半球

与常年相似,今年 9 月极涡呈绕极分布,极涡中心偏向西半球格陵兰岛,但强度偏强,中心强度为 5280gpm,有 80gpm 的负距平与之对应^[1]。

2.2 亚洲中高纬以纬向环流为主

9 月欧亚大陆中高纬度地区,槽脊平缓,

以纬向环流为主,东亚大槽和常年相当。巴尔喀什湖附近主要为槽区所控制。欧洲西部槽区强度较常年偏弱,整个欧亚大陆高压脊区不明显,西风带平直。这种环流配置下,影响我国的冷空气强度偏弱,这是我国大部地区气温偏高的原因之一。

2.3 副热带高压偏西偏强

常年 9 月西北太平洋副热带高压和大陆副高分成东西两环,脊线在 25°N 附近,东环副高西脊点在 135°E 附近。而今年 9 月副高整体呈东西带状分布,副高西脊点在 100°E 以西,脊线在 25°N 附近,西伸脊点明显偏西,强度也较常年偏强,这种环流形势造成江南中部和南部、华南大部以及四川东南部、重庆大部、贵州南部等地气温较常年偏高。尤其在上旬的中后期,欧亚大陆中高纬度环流平直,弱冷空气的势力偏北,而 $35^{\circ}\sim 45^{\circ}\text{N}$ 、 $90^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 的范围内 500hPa 高度上维持西南暖湿气流,风速达 $16\sim 22\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,由于高空暖平流的动力加压作用,使得原来分裂为两部分的副热带高压得以打通并西伸北抬。在强大的副热带高压的控制之下,3—11 日江南大部、华南大部、四川盆地东部、贵州东部等地区出现了 $35\sim 37^{\circ}\text{C}$ 的高温天气,其中重庆和湖南东部部分地区的气温高达 $38\sim 39^{\circ}\text{C}$,7 日 14 时,重庆的綦江和丰都的温度分别达到 40.4°C 和 40°C 。

2.4 环流演变与我国天气

9 月上旬前期,整个欧亚中高纬环流为两脊一槽型形势^[2],两个弱脊分别位于乌拉尔山以西附近和鄂霍次克海附近,乌拉尔山以东为一个深厚的低压槽区,低压槽在东移过程中分列为南北两支,南支槽在巴尔喀什湖切断为低涡,同时贝加尔湖以东的低涡也强烈发展,对应的冷空气也在东移中南北分裂,南支冷锋从蒙古国侵入我国,影响我国西

北地区东部、内蒙古大部、华北、东北等地区。副高由东、西两环逐渐打通,控制我国江淮、江南和华南大部地区,并向西扩展至西南地区东部。上月后期欧亚中高纬度环流形势逐渐调整,副高加强北抬与贝加尔湖高压脊同位相叠加,欧亚中高纬度出现两脊两槽形势,另一个在乌拉尔山以西附近的高压脊旬后期逐渐减弱,两槽分别位于巴尔喀什湖和鄂霍次克海附近,其中巴尔喀什湖附近的低压横槽转竖东移并分裂为两个短波槽,位于巴尔喀什湖以西和贝加尔湖以西,整个中高纬度呈现一个宽广的低压带。

中旬前期 500hPa 高度场上贝加尔湖以西弱脊东移,欧亚中高纬地区为两槽一脊形势,随着弱脊东移减弱,整个中高纬度的环流逐渐转变得较为平直,其上有短波槽东移,同时副高出现减弱的态势。南海热带对流活跃,0913 号台风彩虹先后给广东南部、海南中北部和云南南部地区带来大到暴雨。中旬中期,受 0915 号台风巨爵的影响,广东中西部、广西东南部、海南北部地区出现了大到暴雨,局地出现大暴雨。中旬后期欧亚中高度平直的环流中有高空冷涡在蒙古高原切断而出,随着冷涡东移,与之相配合的低槽东移过程中引导一股较强的冷空气东移南下影响我国中东部和南方部分地区,这也是本月最强的一次冷空气过程。

下旬贝加尔湖附近低涡南移与东北冷涡合并加强,亚洲中高纬调整为两槽一脊型,位于巴尔喀什湖西侧的低槽向东移动,带来的冷空气自西向东先后影响我国大部地区。下旬高原槽活动较为活跃,配合冷空气过程,给我国华北南部、西南地区东部和南部、华南西部等地区带来较强降水过程。另外热带辐合带比较活跃,下旬前期南海中部热带扰动发展给海南造成大到暴雨,局地大暴雨,下旬后期受台风凯撒娜及其外围云系的影响,海南大部、广东东南部、福建东北部、浙江沿海以

及上海等地区出现了大到暴雨,局地达到大暴雨或特大暴雨。

3 冷空气过程

本月共有 5 次主要的冷空气活动:3—7 日、10—11 日、15—18 日、19—21 日、24—28 日(见图 6)。从这几次过程的影响范围来看,冷空气大多只影响了北方地区,显而易见,冷空气的强度比较弱,只有中旬末到下旬初的一次冷空气过程较为明显。

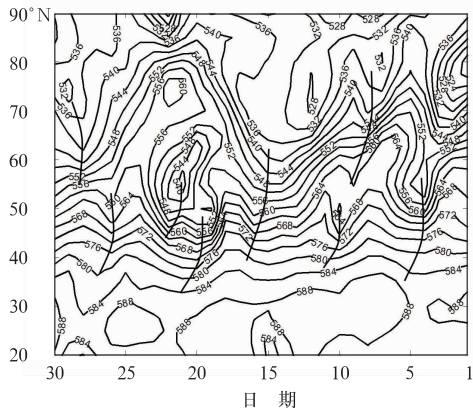


图 6 2009 年 9 月沿 110°E
500hPa 高度—时间剖面

3.1 19—21 日冷空气过程概况

19—21 日,内蒙古中东部、东北地区中南部、华北东部、黄淮、四川南部、贵州大部、湖南北部和湖北等地出现了 6~10℃ 的降温,其中内蒙古东部、吉林、辽宁等地降温幅度高达 12~16℃。内蒙古中部地区出现了初霜冻。受此次冷空气过程后期影响,江南大部、华南西部和云贵高原等地出现了 4~8℃ 降温,部分地区的降温幅度达 10~12℃。

3.2 环流背景及影响系统

此次冷空气源地位于新地岛附近的寒冷

洋面上,由于新地岛西南高压脊的发展,位于新地岛附近的低涡从 16 日开始向西南移动。18 日 08 时,500hPa 高空环流形势显示,欧亚中高纬度为两槽两脊型,西面的脊位于里海以北的西西伯利亚地区,另外贝加尔湖附近地区有弱脊存在,两槽分别位于远东和贝加尔湖以西。贝加尔湖槽北端有冷涡存在,冷空气在此堆积加强,在 500hPa 图上对应着 -32℃ 的冷中心,在 700hPa 图上对应着一个深槽,同时地面图上也有 1040hPa 的冷高压与之相配合。由于西西伯利亚高压脊的东移加强,19 日,在蒙古高原有高空冷涡切断生成,随着冷涡东移并显著加强,冷空气东移南下,影响我国西部、中东部和南方大部分地区。同时中层有高原槽东移,冷暖空气汇合,造成了四川盆地东北部、江淮、黄淮部分地区出现较大降水过程。

4 降水天气过程

9 月,我国出现多次降水天气过程(表 1),其中 3—8 日、16—18 日,18—21 日,24—26 日与上述冷空气活动密切相关。10—14 日,14—16 日、22—24 日、27—30 日受热带气旋影响,海南大部、华南沿海地区和东部沿海地区出现了较大降水。1—3 日、9—15 日受低槽和切变线等系统的影响,内蒙古中东部、东北地区、江南、华南的部分地区也出现了阴雨天气。下面就 3—8 日出现的降水天气过程进行简述。

4.1 3—8 日降水概况

3—8 日,受冷暖空气的共同作用,华北地区、西北地区和黄淮北部地区出现中到大雨的连阴雨天气,其中河北南部和东部、山东西北部,四川中部偏北地区,陕西北部、山西中北部等地出现了暴雨。

4.2 环流背景

3 日 08 时 500hPa 高空环流形势显示,副热带高压分为东西两环,西环高压位于淮河以南江南华南东部,东环位于日本以南的大洋上。随后副高东西两环逐渐打通,副高主体开始控制我国黄河流域以南大部地区。亚欧中高纬度为两脊一槽形势,两脊分别位于里海和鄂霍次克海附近,位于乌拉尔山以

东的长波槽在东移的过程中由于受副高阻挡,移速北段快南段慢,从而分裂成南北两支,在中低层逐步形成东西向切变线,对应冷空气在东移过程中也南北分裂。乌拉尔山长波槽和副热带高压的配置,使得亚洲 $35^{\circ} \sim 50^{\circ} \text{N}$ 为平直的西南风,来自于大洋的暖湿气流沿副高西北侧北上与槽前冷空气交汇,导致上述地区出现了连阴雨天气。

表 1 2009 年 9 月主要降水过程

起止时间/日	影响系统	降水范围
1—3	黄淮低槽、东北冷涡	浙江南部、福建、江西南部、广东中南部、内蒙古中东部、黑龙江西部、云南南部和西部、海南大部、广东南部出现了中雨或大雨,局部暴雨 ^[2]
3—8	冷空气、高空槽,切变线	华北地区、西北地区、青藏高原东北部、黄淮地区、东北地区出现了中到大雨,局部暴雨
10—14	台风彩虹,台风倒槽	广东南部、海南中北部、云南南部大到暴雨
9—15	西风槽,切变线	四川盆地西部、陕西中部及西南部大到暴雨,局地大暴雨
14—16	台风巨爵,台风倒槽	广东中西部、广西东南部、海南北部大到暴雨,局地大暴雨
16—18	高原槽、切变线	安徽大部、江苏中南部、湖北东部、浙江中北部、上海大到暴雨
18—21	高原槽,切变线	四川大部、云南北部和西北部、贵州南部、陕西南部和中部、青海东北部、重庆东部、湖北西南部、安徽中南部、江苏西南部、江西及福建西部降中到大雨,局地暴雨
22—24	南海热带云团	海南大部暴雨,部分地区大暴雨
24—26	南支槽,西风槽,高原槽	河南东部、安徽北部、江苏大部大到暴雨,局地大暴雨;四川中东部和南部、云南西北部、贵州南部、重庆北部、陕西南部、北京、天津北部等中到大雨,局部暴雨
27—30	台风凯萨娜,台风倒槽	海南大部、广东东南南部、福建东北部、浙江沿海地区和北部、上海等地出现了大雨或暴雨,局地大暴雨或特大暴雨

5 热带气旋

今年 9 月共有 7 个热带气旋生成,其中有 2 个(“彩虹”和“巨爵”)登陆我国,生成数较多年平均(5.0 个)偏多 2 个,登陆数较常年(1.8 个)略偏多。

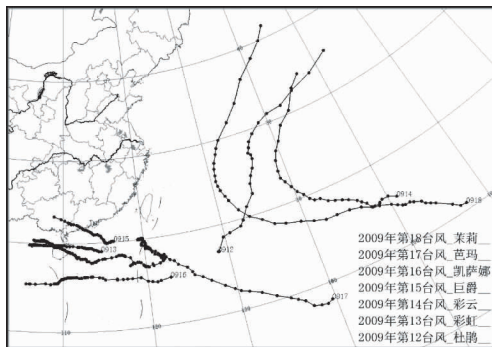


图 7 2009 年 9 月西北太平洋生成台风

今年 13 号热带风暴彩虹于 9 月 10 日凌晨在南海中部海面生成,11 日凌晨在海南省文昌县沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 8 级($20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$);“彩虹”穿过海南于 11 日上午 9 时 30 分进入北部湾东北部海面,12 日上午“彩虹”在越南东北部清化沿海再次登陆,登陆时中心附近最大风力有 8 级($18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$),12 日 11 时在越南东北部减弱为热带低压。“彩虹”生命期短暂,从 11 日 02 时生成到 12 日 11 时减弱为热带低压共经过 33 个小时,在其生成到减弱为热带低压整个过程中,一直维持为热带风暴强度,其中心最大风力仅为 8 级($20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)。“彩虹”稳定向偏西方向移动,路径南北相距只有 1 个纬距;从生成到进入北部湾,基本保持移速为 $25 \sim 30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 快速向西移动,但从北部湾

中部到登陆越南这段时间,移速明显减慢,降到不到 $10\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 。在彩虹移动过程中,其最大 7 级风圈半径只有 200km ;从台湾海峡到广西沿海地区,出现了 6~8 级、阵风 9~10 级的大风。海南省现了暴雨和大暴雨。热带风暴彩虹具有生命史短、强度弱、移速变化大,局地降水强等特点。

今年 15 号热带风暴巨爵于 9 月 13 日凌晨在菲律宾北部近海生成,13 日上午进入南海东北部海面。“巨爵”生成后以 $20\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 左右的速度向西偏北方向,逐渐向广东西部沿海靠近,分别于 14 日 10 时和 17 时在南海北部海面加强为强热带风暴和台风,15 日 00 时达到强度极值(13 级, $38\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)。“巨爵”于 15 日早晨 07 时在广东台山登陆,登陆时中心附近最大风力 12 级($35\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)。台风巨爵登陆后继续向西偏北方向移动,强度逐渐减弱,分别于 15 日 10 时、14 时和 23 时先后在广东阳江、广西玉林和广西南宁减弱为强热带风暴、热带风暴和热带低压。台风巨爵具有登陆强度强、发展快、近海加强等特点。受“巨爵”的影响,9 月 14 日 08 时至 18 日 08 时,广东、广西中部、海南、贵州东部等地出现明显降雨,过程降水量普遍在 20mm 以上,其中广东西南部、广西东南部降水量有 $100\sim 200\text{mm}$,广东罗定(370.9mm),湛江(301.9mm)、广西北海(333.9mm)、广西涠洲岛(233.3mm)等站点超过 200mm 。受“巨

爵”影响,14—15 日,南海中北部、北部湾、广东中西部沿海、海南沿海都出现了 7~10 级大风,其中南海西北部、广东中西部沿海出现了 11~13 级大风。

16 号热带风暴凯萨娜虽然没有直接登陆我国,但是受其外围云系影响,海南出现强降水。“凯萨娜”于 9 月 26 日上午 08 时在菲律宾马尼拉东偏北方大约 190km 的西北太平洋洋面上生成,生成后以 $20\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ 左右的速度向偏西方向移动,强度略有增加,当日晚上穿越菲律宾吕宋岛进入南海中部的偏东海域,27 日早晨 05 时加强为强热带风暴,28 日上午加强成为台风,28 日晚上达到其生命史中的强度极值(13 级, $40\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)。29 日下午在越南广义省北部沿海登陆,登陆时中心附近最大风力 12 级($35\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$),中心最低气压 968hPa 。登陆后,“凯萨娜”继续西行,强度快速减弱。“凯萨娜”偏西移向稳定,移速变化大,影响范围广。受“凯萨娜”外围影响,海南省大部在 26—29 日期间出现 100mm 以上的降水,海南中部的局部地区的降水达到 250mm 以上。

参考文献

- [1] 田伟红. 江南华南出现高温 三个台风登陆我国[J]. 气象, 2008, 34(12): 114-118.
- [2] 赵伟, 刘涛. 全国大部气温偏高 “莫拉克”肆虐东部沿海[J]. 气象, 2009, 35(11): 150-155.