

华北中南部出现强降水 “麦莎”、“珊瑚”登陆我国

——2005 年 8 月——

顾 华^{1,2}

(1. 北京大学物理学院大气科学系, 100871;

2. 中央气象台)

8 月份,全国大部地区月降水量接近常年同期或偏多。辽宁、湖北、吉林等地的部分地区出现严重暴雨洪涝灾害;西北东北部及内蒙古、黑龙江、湖南等地的部分地区旱情持续或发展。全国大部地区月平均气温接近常年同期。黄淮、江淮、四川盆地及鄂、湘等地的部分地区出现阴雨寡照、低温天气。月内,台风麦莎和强热带风暴珊瑚在我国登陆,造成浙、苏、鲁、沪、闽等地损失严重;局地强对流天气发生频繁。

1 天气概况

1.1 降水

8 月全国平均降水量为 148.2mm,比常年同期偏多 18.6mm。秦岭—黄河中下游以南地区、华北大部、东北中南部等地普遍有 100~200mm,其中东北东南部、黄淮南部、江淮、四川盆地、汉水流域、华南南部及浙江东部、云南等地有 200~300mm,部分地区有 300~500mm;全国其余地区降水量不足 100mm,其中西北中部和西部、内蒙古大部等地有 10~50mm,局部地区不到 10mm。新疆、江苏的月区域平均降水量分别为 1951 年以来历史同期最多值和次多值。

与常年同期相比,全国大部地区降水接近常年同期或偏多,其中东北东南部、黄淮大部、江淮、四川盆地、汉水流域、青藏高原东部和中北部以及新疆等地降水偏多 2~5 成以上,其中江苏、湖北、新疆等地的部分地区偏

多 1~2 倍;西北东北部、江南中西部及内蒙古中东部、黑龙江西部和北部、西藏西部、广西等地偏少 2~5 成,内蒙古东部、湖南南部等地偏少 5~8 成(见图 1)。

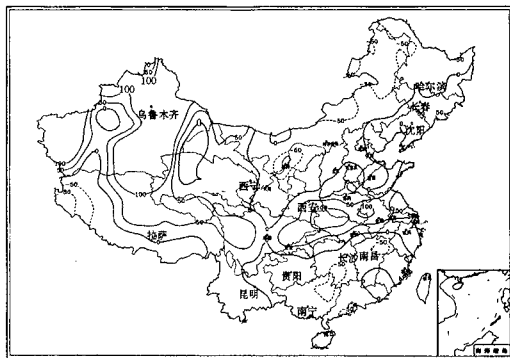


图 1 2005 年 8 月全国降水量距平分布图/%

1.2 气温

8 月全国平均气温为 22.5℃,接近常年同期。与常年同期相比,除黄淮西部、汉水流域、四川盆地及湖南北部、新疆西部部分地区较常年同期偏低 1~2℃,局部地区偏低 2~3℃外,全国其余大部地区接近常年同期或偏高,其中青藏高原中东部及南部、内蒙古中东部、黑龙江西北部等地偏高 1~2℃,内蒙古中东部部分地区偏高 2~3℃(见图 2)。西藏、青海的月区域平均气温均为 1951 年以来历史同期次高值。

2 环流特征

图 3 给出了 8 月 500hPa 平均高度,从多年平均环流图对比分析可以看出,本月

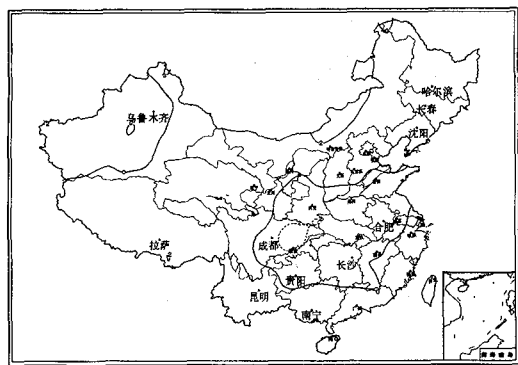
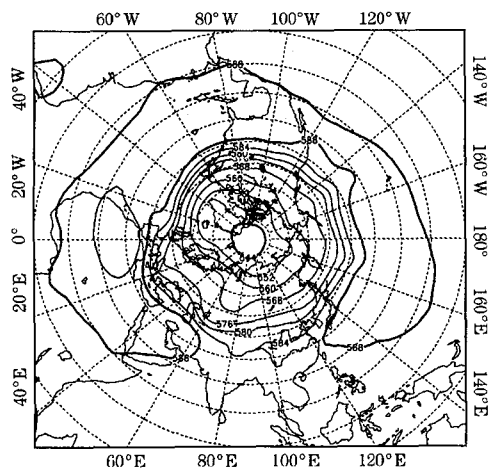


图2 2005年8月全国气温距平分布图/℃

图3 2005年8月北半球500hPa平均高度
500hPa环流有以下主要特点。

2.1 亚洲中高纬度环流经向度较大

亚洲北部乌拉尔山以东贝加尔湖以西为较深槽区,同时伴有40gpm的负距平区;在贝加尔湖附近有一个弱脊区,且伴有40gpm的正距平区。这说明在亚洲,中高纬度槽脊强度与常年相比偏强,环流经向度较大,有利于冷空气活动。

2.2 副热带高压略偏东

常年8月西北太平洋副热带高压西伸脊点位于120°E,而今年8月西北太平洋副热带高压西伸脊点位于124°E,比常年偏东4个经距。脊线位置和常年大体相当,在30°N附近。

2.3 季风低压弱

常年8月在印度及孟加拉湾地区维持一个季风低压环流,而今年8月则没有明显的低压环流,我国长江以南地区暖湿气流充沛,过程性降水频繁。

3 环流演变与我国天气

上月前期亚洲中高纬呈两槽两脊型,且经向环流占优势,不断有冷空气从中西伯利亚补充南下与副热带高压北侧的暖湿气流交汇于我国东部地区,东部地区出现大范围降水。上月后期亚洲中高纬环流发生明显调整,由经向型转为纬向型,北支锋区位于45°以北地区,蒙古国至我国华北一带为高压脊控制,冷空气多取偏西路径从高原扩散南下影响我国西部地区,与此同时,南支锋区较为活跃,随着南支槽缓慢东移,我国西部地区先后出现大范围阴雨天气;而在我国东部地区,由于0509号台风麦莎沿副热带高压西侧偏南气流北上,先后出现了明显的风雨天气。

中旬前期随着台风麦莎北上减弱消失,西太平洋副热带高压迅速西伸北抬,东部大部地区受副热带高压控制。11~16日华北中南部、黄淮、江淮、汉水流域、四川盆地东部、江南大部、华南北部出现了6天左右日最高气温在33~37℃之间的持续性高温闷热天气。17日受从新疆东移冷空气的影响,高空槽东移,副热带高压东退南撤,持续性高温闷热天气结束。之后,中纬度西风带有低槽缓慢东移并发展,亚洲中高纬经向型环流再次建立,随着副热带高压减弱东退,冷暖空气交汇于我国东部地区,华北中南部、东北地区南部先后出现强降水,部分地区出现了较为严重的暴雨洪涝、山体滑坡灾害。中旬后期随东亚槽减弱东退,亚洲中高纬环流重新调整为纬向型环流,西风带不断有短波槽东移,导致我国北方地区多弱冷空气活动。期间,南支锋区较为活跃。

下旬前期和后期分别有两次高原槽东移,造成我国西南地区东部、汉水流域、江淮、

黄淮等地自西向东先后出现两次明显的降水过程,四川东部、重庆、汉江流域等地先后发生局地洪涝灾害。

4 降水过程

月内我国共出现了9次主要的降水过程,详见表1。下面具体就12~18日的强降水过程进行分析。

4.1 降雨实况

12日开始受高空槽东移的影响,我国北方大部地区自西向东有一次强降水过程,西

北地区有小到中雨,其中青海局地、陕西南部、内蒙古的部分地区有大雨。当高空槽移到我国华北和东北地区时与低空的低涡和切变线相结合,在华北中部和东北的中部和南部产生大到暴雨,部分地区大暴雨。16日08时~17日08时在天津和河北的部分地区出现了大暴雨:天津161mm、静海171mm、大港区112mm、宁河101mm、饶阳118mm。其中天津市区的降水量创近50年来8月中旬日降水量的最高纪录。

表1 2005年8月主要降水过程

过程主要降水时段	天气系统	降水实况
1~6日	高空槽、东北冷涡	东北地区、内蒙古东部、华北的部分地区有小到中雨,东北的部分地区、山西及山东的部分地区有大雨;黑龙江、辽宁、山东、河北局地出现了暴雨,辽宁南部局地还出现了大暴雨
1~4日	高空槽、切变线、西南涡	西北地区东部、西南地区东部、江南有小到中雨,四川的部分地区、陕西南部、黄淮、江淮、江南北部有大到暴雨;安徽局地、江苏局地还出现了大暴雨
4~10日	台风麦莎及其减弱后的低压	江西北部、安徽、江苏、浙江、山东、河北的部分地区、辽宁、吉林的部分地区有大雨;浙江、江苏、安徽、山东、天津、辽宁的部分地区有暴雨;浙江、江西北部、江苏、山东、辽宁南部局地还出现了大暴雨
5~10日	高空槽、西南涡	西北地区东部、西南地区东部有小到中雨,其中陕西南部地区和云南的局部地区、四川的部分地区有大到暴雨,云南的局部地区有大暴雨
9~13日	高空槽	西北、华北、东北有小到中雨,其中甘肃、宁夏、陕西、山西北部、东北的部分地区有大雨,河北局地有暴雨,辽宁局地有大暴雨
13~15日	强热带风暴珊珊及其减弱后的低压	江西的部分地区、广东、福建、湖南的部分地区、湖北的部分地区有大到暴雨,广东东部的部分地区、福建西部沿海地区、江西局地、湖北北部局地还出现了大暴雨
12~18日	高空槽、低涡、切变线	西北东部、东北、华北有中到大雨,部分地区有暴雨;天津、河北局地还出现了大暴雨
18~24日	高空槽、西南涡	西北、西南地区东部、江南西部、江淮、黄淮有小到中雨,其中青海南部局地、陕西南部、四川的部分地区、重庆、云南的部分地区、贵州的部分地区、广西、安徽、江苏有大雨,部分地区有暴雨
23~30日	高空槽、切变线、西南涡	西南地区东部、江淮、黄淮有小到中雨,其中陕西南部、四川东部、重庆、河南的部分地区、湖北的部分地区、山东南部、安徽、江苏有大雨,局地有暴雨

4.2 环流背景

在西风槽东移的过程中,西太平洋副热带高压和东西伯利亚高压脊同位相叠加使高压脊发展,亚洲中高纬经向型环流加强,西风槽在东移过程中发展加深,冷空气沿槽后的偏北气流东移南下,与西太平洋副热带高压西侧暖湿气流交汇于我国东部地区。与此同时,低层在河套附近有低涡发展,然后向东北

方向移动。16日上午在河套东部至山东半岛形成一东西向的暖湿切变线(见图4)。之后,随着低涡和暖湿切变线向东北方向移动,在我国华北和东北产生了大到暴雨,部分地区还出现了大暴雨。

4.3 大气层结稳定情况

K 指数能够反映大气的层结稳定情况, K 指数越大,层结越不稳定。当 $K > 35^{\circ}\text{C}$

时,易出现成片雷暴。从8月16日08时的K指数情况,可以看出在天津和河北东部的K指数为 40°C (图略),大气层结稳定极不稳定,因而16日天津与河北多个站点出现大暴雨。

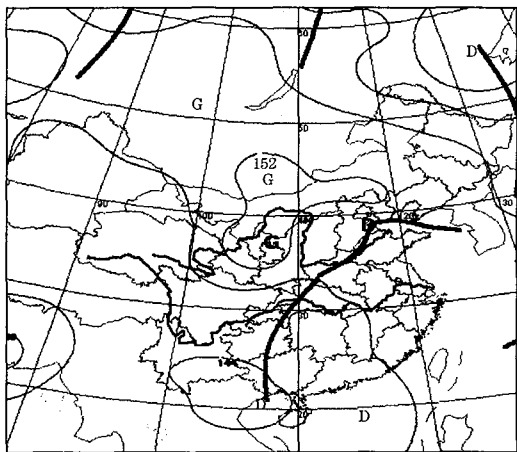


图4 2005年8月16日20时850hPa高度图

4.4 水汽条件

由8月15日20时850hPa的水汽通量散度图(图略)可见陕西中南部、河南西部、山西西南部有较强的水汽辐合,中心最低值为 -50 (单位: $10^{-7}\text{g}\cdot(\text{hPa}\cdot\text{cm}^2\cdot\text{s})^{-1}$,下同);16日08时850hPa的水汽通量散度图(图略)表明,在河北东部、天津低层水汽辐合很强,中心最低值达 -120 ,位于天津附近;8月16日20时至17日20时850hPa水汽辐合中心自河北东北部移至辽宁、吉林东部,中心强度为 $-75\sim-80$;8月18日20时较强水汽辐合区域已经移出我国,中心最低值区位于朝鲜半岛。

总之,12~18日这次随高空槽东移产生的自西向东的降水过程,中后期由于高空槽与低层低涡和切变线相配合出现强降水,并且当时出现强降水区域上空的大气层结不稳定、低层水汽辐合很强、各层均处于高能暖舌区、各层垂直上升速度都很大,这些条件的共同作用使得华北和东北产生了大到暴雨,多个站点还出现了大暴雨。

— 92 —

5 热带气旋活动概况

今年8月在西北太平洋和南海共有5个热带气旋生成(见图5),与8月生成热带气旋多年平均数5.83个基本持平;8月登陆我国的热带气旋共有2个(0509号麦莎、0510号珊瑚),与多年平均数1.77个持平。

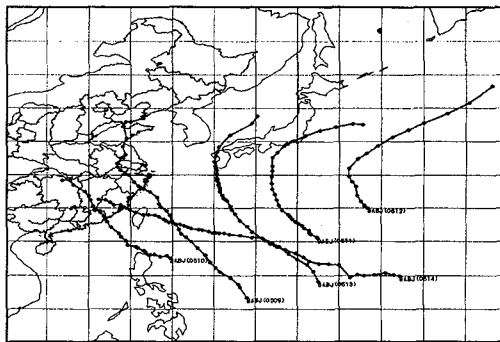


图5 2005年8月月活动的热带气旋路径图

5.1 0509号台风麦莎(MATSA)及其影响

0509号台风麦莎(MATSA)于7月31日晚上在菲律宾以东的西北太平洋洋面上生成,8月2日上午加强为强热带风暴,8月3日凌晨加强为台风,8月6日凌晨3时40分在浙江省台州市玉环县干江镇登陆,登陆时近中心最大风速 $45\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。登陆后,强度逐渐减弱,于8月6日下午减弱为强热带风暴,8月7日凌晨减弱为热带风暴,并继续向偏北方向移动,先后穿过浙江中部、安徽东南部、江苏中北部、山东东部,于8月8日中午进入渤海莱州湾,8月9日早上7时10分在辽宁省大连市再次登陆后减弱为低气压,其后演变成温带气旋向东北方向移动进入辽宁中东部和吉林东部。

麦莎登陆浙江时风力大,浙江普陀东亭风速达 $45.2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$,破坏力强;是登陆后取偏北路经移动,影响我国东部海域和华东、东北南部的少数几个台风之一,也是继1997年8月18日登陆浙江温岭(登陆时,近中心最大风速达 $40\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$),穿过华东地区,于8月21日晨在辽宁营口再次登陆的9711号台风后,

近8年来对我国东部沿海和华东地区影响最严重的台风,具有登陆后影响时间长,影响地域广等特点。

受台风麦莎的影响,4~9日上午8时,东海、台湾海峡、黄海西南部、台湾、福建北部、浙江、上海和江苏南部等地沿海先后出现了10~12级大风,浙江、上海、安徽东部、江苏和山东东部等地部分地区风力也有6~8级,其中浙江东部、上海、江苏中南部等地部分地区风力达9级。台湾省雨量一般为350~800mm,以台中稍来最大达1297mm;福建北部、浙江、上海、江苏、安徽南部和东部、山东半岛中东部、天津、河北东北部、辽宁中南部等地的部分地区出现了大到暴雨,其中浙江东部和北部、上海、江苏南部、安徽东南部、山东半岛、辽东半岛和辽宁西南部、河北东北部的部分地区出现了大暴雨,浙江东部和北部、上海的部分地区出现了特大暴雨。降雨量大于300mm的地点有:浙江永嘉中堡565mm、乐清北雁荡418mm、乐清礐头409mm、温岭坞根410mm、黄岩佛岭409mm,上海普陀309mm、静安306mm。

5.2 0510号强热带风暴珊瑚(SANVU)及其影响

0510号强热带风暴珊瑚(SANVU)于8月11日下午在菲律宾以东洋面上生成,12日下午加强为强热带风暴,13日12时45分在广东省汕头市澄海区沿海登陆,登陆时中心最大风力有10级($28\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)。登陆后,继续向西北方向移动,于14日凌晨在江西省南部减弱为热带低气压,14日夜间进入湖南省东部,15日上午8时停止编号。

受强热带风暴珊瑚的影响,8月12日上午8时至8月15日上午8时,台湾南部、广东东部、福建大部、江西中南部、湖南中北部、湖北北部和中部等地出现了大到暴雨,降雨

量一般有30~70mm,其中广东东部偏东地区、福建南部、江西西南部、湖南北部和湖北西北部等地的部分地区出现了大暴雨,降雨量有100~200mm,降雨量超过250mm的地点有:广东潮阳386mm,福建漳浦328mm、云霄324mm、诏安256mm。

5.3 0513号台风泰利(TALIM)及其影响

0513号台风泰利于8月27日上午在菲律宾以东的西北太平洋洋面上生成,8月28日上午加强为强热带风暴,8月28日下午加强成为台风。台风泰利于9月1日早上6时左右在台湾省花莲附近登陆,9月1日下午2时30分在福建省莆田市平海镇再次登陆,登陆时中心气压970hPa,近中心最大风速 $35\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。9月1日下午5时在福建省莆田市境内减弱为强热带风暴,9月1日晚上11时在福建省三明市境内减弱为热带风暴,9月2日上午8时减弱为热带低气压。

受0513号台风泰利的影响,8月31日~9月4日,福建、浙江、江西、湖北、安徽、河南等地的部分地区出现强降水过程,福建东部和南部、浙江南部、江西北部、安徽中部、湖北东部等地降水量一般有100~300mm,其中江西、安徽、湖北、河南局部地区过程雨量有300~400mm。超过400mm的站点有:江西庐山935.7mm,安徽岳西573.3mm、霍山445.0mm、金寨432.9mm。

5.4 0514号台风彩蝶(NABI)及其影响

0514号台风彩蝶(NABI)于8月29日晚上在西北太平洋洋面上生成,8月30日上午加强为强热带风暴,8月31日上午加强为台风,9月6日下午1时在日本长崎县登陆,于9月7日上午减弱为强热带风暴,9月7日晚上停止编号。期间,随着台风中心的北上,先后对我国台湾以东洋面、东海和黄海造成8~10级大风。