

# 100hPa 环流特征与 2005 年梅雨异常的关系

王秀文 桂海林

(国家气象中心, 北京 100081)

**提 要:** 2005 年 7 月 5 日入梅, 7 月 14 日出梅, 入梅晚, 梅雨期短, 梅雨量少, 致使我国主要雨带位置不是如常年一样维持在江淮流域, 而是在江南地区南部和华南地区。使用 NCEP 再分析资料, 分析了 100hPa 环流特征与梅雨异常的关系。结果表明, 6 月份江南地区南部和华南地区多雨时期, 100hPa 南亚高压中心基本停留在青藏高原南部地区上空, 120°E 上脊线位置大致在 21~26°N 之间摆动, 较常年同期明显偏南。7 月份, 高压中心位置北抬, 但不够稳定; 120°E 上脊线位置较 6 月份略偏北。6—7 月期间, 120°E 上的 100hPa 南亚高压脊线位置比 500hPa 西北太平洋高压脊线位置基本偏北 5 个纬度左右, 100hPa 南亚高压东段脊线与 500hPa 副高脊线南北摆动趋势一致, 100hPa 南亚高压东段脊线北侧附近地区相应是暴雨区位置。

**关键词:** 梅雨异常 南亚高压 环流特征

## Relationship Between 100hPa Circulation and Meiyu Anomaly in 2005

Wang Xiuwen Gui Hailin

(National Meteorological Center, Beijing 100081)

**Abstract:** There existed the characteristics of short period and less rainfall during the Meiyu in 2005, which made the main rainband occur in the Jiangnan area and South China. The relationship between the 100hPa circulation and Meiyu is analyzed based on the NCEP /NCAR reanalysis datasets in 2005. The results show that the center of 100hPa South Asia high stayed over the south of the Qinghai Tibetan Plateau in June, the ridge position at 120°E

was located in 21—26°N, it is obvious that the ridge position is southerly in June. The center of South Asia high moved northward in July. During June to July, the ridge position of the 100hPa South Asia high at 120°E is northerly by five latitude degrees or so more than that of the northwest Pacific subtropic high. Both east ridge position of the 100hPa South Asia high and the ridge of the 500hPa subtropic high move northward and southward synchronously, while the north of east ridge position of 100hPa South Asia high corresponds the place where the heavy rain occurs.

**Key Words:** Meiyu anomaly South Asia high circulation feature

## 引 言

常年 6—7 月, 江淮流域一般都有一段连阴雨, 即人们常说的“梅雨”。入梅早晚时间不一。在 1971—2000 年的梅雨资料中(不计 4、5 月份出现的早梅雨), 平均入梅日期在 6 月 17 日, 入梅最早日期是 1996 年 6 月 2 日, 入梅最晚日期是 1982 年 7 月 9 日; 平均梅雨期长度为 21 天, 5 代表站的平均总雨量为 1208mm。2005 年梅雨期为 7 月 5—14 日, 梅雨期长度为 10 天, 梅雨量 478mm。历年 7 月上旬入梅的仅有 5 年(1892 年 7 月 1 日, 1947 年 7 月 4 日, 1952 年 7 月 2 日, 1982 年 7 月 9 日, 1987 年 7 月 1 日); 2005 年是 1892 年以来入梅次晚的一个年份。与常年梅雨情况相比, 具有入梅晚、梅期短、梅雨量少的特点。整个 6 月, 主要降雨不是在江淮流域, 而是在江南地区南部和华南地区, 尤其是 6 月 17—24 日, 这一带地区暴雨、大暴雨频繁出现, 致使局部地区出现不同程度的洪涝灾害。

梅雨开始及结束时间的迟早以及梅雨期间出现梅雨量的多寡, 大气环流都有一定异常形势的配置<sup>[1]</sup>。梅雨期南亚高压主体位于伊朗高原和青藏高原, 但丰梅年南亚高压中心位置比枯梅年明显偏东。丰梅年南亚高压中心强度比枯梅年偏强<sup>[2]</sup>。对于 2005 年梅汛期降水异常的原因, 有人从 500hPa 环流

特征、季风、越赤道气流等不同角度做了一些分析和研究。本文重点分析 100hPa 环流特征与梅雨异常的关系。

夏季北半球 100hPa 环流特征, 主要表现在南亚高压的活动<sup>[3]</sup>。南亚高压是夏季出现在青藏高原及邻近地区上空对流层上部的大型高压系统, 它是北半球夏季 100hPa 层上最强大、最稳定的控制性环流系统, 对夏季我国大范围旱涝分布以及亚洲天气都有重大影响<sup>[4]</sup>。南亚高压与我国大范围降水的关系已有很多的专家学者研究过, 罗四维<sup>[5]</sup>等曾对南亚高压与我国大范围旱涝分布及原因作过分析研究。张琼等<sup>[6]</sup>的研究表明, 高层南亚高压流型简单, 夏季存在双模态的分布特征, 即南亚高压主要中心在青藏高原和伊朗高原上空相互交替, 当南亚高压持续为一种环流模态时, 往往造成中国夏季的降水异常。朱福康等<sup>[7]</sup>还指出, 南亚高压的强度和位置都存在着明显的季节变化。从冬到夏随着季节的推移, 南亚高压中心逐渐增强, 中心从冬半年的大洋上空到盛夏移到大陆中部, 特别是 6 月份, 南亚高压中心北上到青藏高原上空, 东亚大气环流也从冬季型转变为夏季型。南亚高压的季节变化, 直接影响着北半球大气环流的季节变化, 也影响着整个亚洲区域。上述文献大都是从气候角度对南亚高压的研究。本文从 100hPa 大尺度环流系统入手, 研究中期环流演变特点及相应的天气变化规律, 试图寻找 100hPa 环流特

征与梅雨异常的中期预报着眼点。

## 1 南亚高压位置与雨带位置关系

### 1.1 南亚高压脊线演变特征

从2005年6—7月100hPa南亚高压脊线的逐日变化(图1)可以看出,基本上可以将脊线演变分为4个阶段。

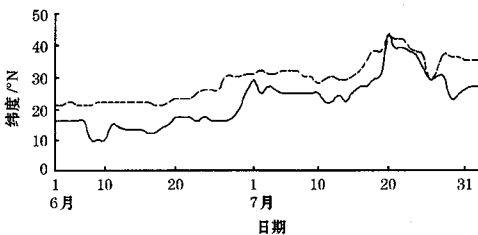


图1 2005年6—7月在120°E上100hPa南亚高压脊线(虚线)与500hPa西北太平洋副高脊线(实线)位置逐日演变

第一阶段,6月1—20日,120°E上100hPa南亚高压脊线位置在21~23°N之间;21—24日,脊线略有北进,在25~26°N之间;比常年在6月初就跳到25°N附近明显偏晚,且脊线位置比常年同期约偏南5个纬度。这是造成2005年6月份主要雨带不是在江淮流域,而是持续停留在江南南部和华南地区的原因之一。同时西太平洋副热带高压(简称副高)的脊线位置却在18°N附近,降雨区中心位置一般比副高脊线位置偏北5~6个纬度;而与南亚高压脊线位置比较接近,大的降雨基本位于脊线北侧附近地区。

第二阶段,6月25日起,南亚高压脊线北跳到30°N附近;直到7月4日,脊线位置基本在30~32°N之间;华南、江南、江淮地区进入高温少雨时段,主要雨带北抬到黄淮地区。

第三阶段,7月5—14日,南亚高压脊

线略有南压,其位置大致在28~31°N之间;恰好与常年江淮流域梅雨期100hPa南亚高压脊线在25~30°N之间的位置相对应,江淮流域进入梅雨期。

第四阶段,7月15日起,脊线位置北抬到35°N附近;一直到7月底,脊线基本都在35°N以北地区;18—20日,还一度达42~43°N。在7月后半月(除台风降雨以外),江淮、江南、华南基本为晴热少雨。

上述分析表明,6月25日之前,南亚高压东段脊线位置明显偏南;6月25日至7月4日,脊线位置又偏北;仅7月上旬中后期至中旬前期,脊线位置才有利于江淮流域的降雨;因此造成入梅异常偏晚,梅雨期持续时间短。

### 1.2 南亚高压中心位置

图2a为6月1—24日100hPa平均流场,从图上可以清楚地看到,青藏高原南侧为一反气旋环流中心,南亚高压中心位置位于28°N、90°E附近;这说明此时南亚高压中心还没完全跳上高原,中心位置偏南。从高压中心向东一直延伸到我国东部沿海的高压脊线位置也偏南,这也是造成雨区位置偏南的原因之一。

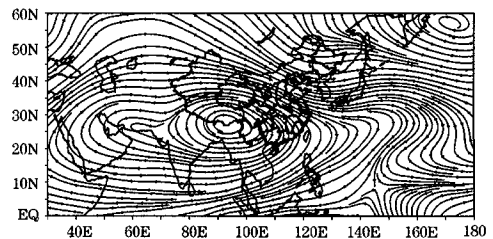


图2a 2005年6月1—24日100hPa平均流场

6月25日以后,环流形势逐渐发生变化,南亚高压分为两个高压体,主体部分向西移动(见图2b),其中心位于31°N、60°E附近;另一次中心位于四川盆地上空。青

藏高原上空则由高压脊区逐渐演变成为长波槽区。期间, 江南、华南为晴热少雨天气。

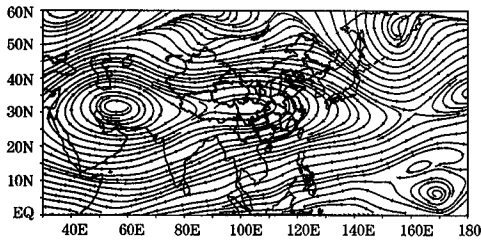


图 2b 2005 年 6 月 29 日—7 月 4 日 100hPa 平均流场

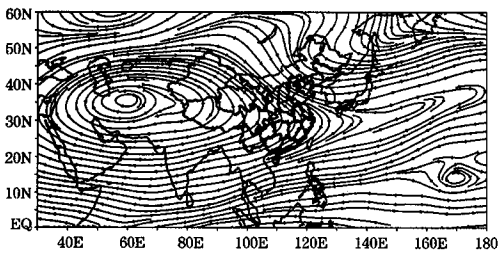


图 2c 2005 年 7 月 5—14 日 100hPa 平均流场

常年梅雨期间, 南亚高压中心主要停留在青藏高原上空, 脊线位于  $25^{\circ}\text{N}$ — $30^{\circ}\text{N}$  之间。从图 2c 可以看出, 2005 年 7 月 5—14 日梅雨期间, 南亚高压中心在  $80^{\circ}\text{E}$  以西  $32^{\circ}\text{N}$  附近, 高压中心位置明显比常年梅雨期位置偏西。7 月 15—22 日, 在  $100^{\circ}\text{E}$  以东、 $38^{\circ}\text{N}$  以北又有新反气旋单体建立, 此时青藏高原上为长波槽控制; 500hPa 副热带高压脊线也随之明显北抬, 副高控制江南、华南地区, 致使江淮流域梅雨结束。7 月 20—31 日期间,  $32^{\circ}\text{N}$ — $35^{\circ}\text{N}$ 、 $85^{\circ}\text{E}$ — $95^{\circ}\text{E}$  附近一直维持高压中心, 虽然高压中心位于青藏高原上空, 但高压脊线位置明显偏北, 使得 500hPa 副高脊线位置也偏北, 对应江淮流域是晴热少雨天气。上述分析表明, 南亚高压中心和脊线位置与我国雨区的分布有着一定的对应关系。

## 2 南亚高压与副热带高压

从 2005 年 6—7 月 100hPa 和 500hPa 逐日高度图上可以看出, 500hPa 西北太平洋副热带高压中心位置和脊线位置偏南或偏北, 与南亚高压的东西振荡及南北位置有着密切的关系。当 100hPa 南亚高压发生大的变化时, 500hPa 西北太平洋副热带高压通常也会有相应的变化。2005 年 6 月 1—24 日期间, 南亚高压中心位置基本在  $28^{\circ}\text{N}$ 、 $90^{\circ}\text{E}$  附近, 较常年梅雨期间南亚高压在青藏高原上空位置偏南 5 个纬度左右; 副热带高压与多年平均情况相比, 主体偏弱偏南。 $120^{\circ}\text{E}$  上南亚高压脊线位置比常年同期偏南 5 个纬度左右, 相应 500hPa 副高脊线也比常年同期偏南 5 个纬度左右 (图略); 上下两高压脊线南北摆动趋势一致, 暴雨区位于 100hPa 南亚高压东段脊线北侧。6 月 25 日起,  $120^{\circ}\text{E}$  上南亚高压脊线北跳到  $30^{\circ}\text{N}$  附近; 随后, 6 月 28 日 500hPa 副高脊线北跳到  $25^{\circ}\text{N}$  以北, 一直维持到 7 月 2 日。7 月 3—13 日, 副高脊线稳定在  $22^{\circ}\text{N}$ — $25^{\circ}\text{N}$  之间 (图 1), 江淮流域进入多雨时段。7 月 15 日起, 南亚高压明显北抬, 相应副高脊线也明显北抬, 江淮流域转为晴热少雨天气。

## 3 南亚高压高度场特征

从 2005 年 6 月 1—24 日 100hPa 平均高度距平场分布图中可以看出 (图 3a),  $0^{\circ}$ — $15^{\circ}\text{N}$ 、 $30^{\circ}$ — $150^{\circ}\text{E}$  范围内为正距平区;  $15^{\circ}$ — $50^{\circ}\text{N}$ 、 $30^{\circ}$ — $150^{\circ}\text{E}$  范围内为一宽广的负距平区, 青藏高原是负距平区, 华北上空为 40gpm 负距平中心。这种分布表明, 亚洲高度场偏低, 因此南亚高压在偏南位置上稳定,  $120^{\circ}\text{E}$  上脊线位置迟迟不能越过  $30^{\circ}\text{N}$ , 南亚高压中心迟迟不能上高原, 从而使得

500hPa 西北太平洋副热带高压脊线长时间维持偏南的位置，江南地区南部、华南出现持续降雨。

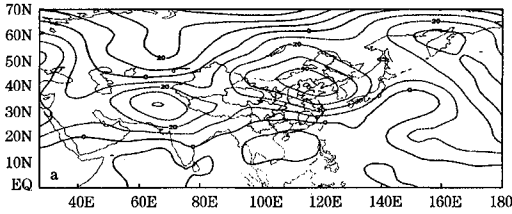


图 3a 2005 年 6 月 1—24 日 100hPa 平均高度距平 (单位: gpm)

6 月 25 日后，100hPa 环流较前期有较大的调整。从图 3b 可以清楚看出，6 月 29 日至 7 月 4 日南方少雨期间，华北至黄淮地区上空为 40gpm 正距平区，替换了原来的负距平区；同时在伊朗高原附近上空也有 40gpm 正距平区。这种分布表明，南亚高压分成东西两环，四川盆地有新反气旋中心建立，高压脊线位置明显北抬；同时 500hPa 副高也发生了一次西伸北跳的过程，造成南方出现大范围晴热少雨天气。

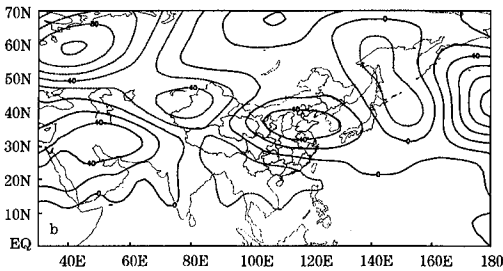


图 3b 2005 年 6 月 29 日至 7 月 4 日 100hPa 平均高度距平 (单位: gpm)

图 3c 是 7 月 5—14 日江淮流域多雨时段的 100hPa 平均高度距平场分布图，图中显示，自贝加尔湖至伊朗高原上空均为正距平区，新疆西部为 120gpm 正距平区中心，青藏高原大部在此正距平区内；华北、东北、黄淮、江淮地区为负距平区，-80gpm 闭合线中心位于华北东部、东北地区南部上

空。100hPa 在 120°E 附近为长波槽区 (伸至 35°N 以南)，同时，500hPa 副高脊线有所南压。

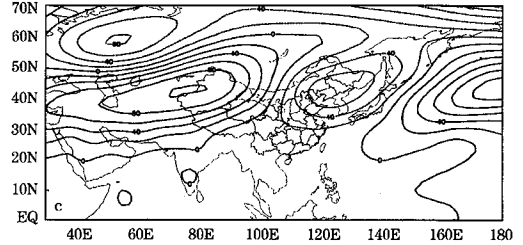


图 3c 2005 年 7 月 5—14 日 100hPa 平均高度距平 (单位: gpm)

#### 4 入梅晚和入梅早年份的环流对比分析

##### 4.1 入梅晚的年份合成图环流特征

为进一步分析梅雨异常年份的环流背景和环流特征，对入梅晚 (7 月上旬入梅) 的 1952、1982、1987 年 3 年 6 月份 100hPa 高度平均场合成图 (图 4) 和 2005 年 6 月 100hPa 月平均高度图 (图 5) 进行了对比分析。结果表明，2005 年与历年入梅晚的 6 月 100hPa 合成图环流特征基本相同。南亚高压呈东西带状分布，南压高压中心位置位于 27°N、90°E 附近地区，位置差异很小，仅 2005 年高压中心强度比历年偏弱约 40gpm，我国南方大部分地区上空 100hPa 高度一般也偏低 40gpm；高压东段脊线位

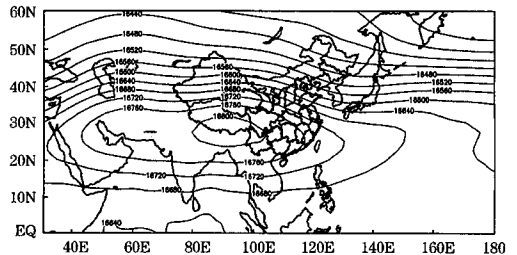


图 4 1952、1982、1987 年 3 年 6 月 100hPa 平均高度场合成图

置位于  $24^{\circ}\text{N}$  附近是完全一致的。100hPa 南压高压东段脊线位置偏南, 不利于对流层中下层副高的加强西伸, 导致副高强度偏弱, 位置偏南和偏东, 这是造成该年梅雨异常的主要原因之一。

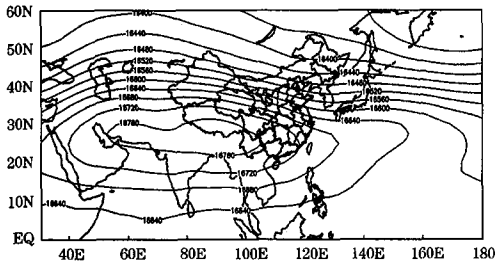


图 5 2005 年 6 月 100hPa 平均高度图

#### 4.2 入梅早的年份合成图环流特征

1980、1991、1996 这 3 年淮河流域均是在 6 月上旬入梅。从入梅早的 6 月 100hPa 高度场合成图可以清楚地看出 (图略), 南亚高压同样呈东西带状分布, 中心位置比入梅晚的年份偏西 15 个经度左右。明显不同之处在于高压东段脊线位置比入梅晚的年份偏北 5 个纬度左右。此环流形势特征, 有利于副热带高压位置的正常维持, 从而造成淮河流域多降水。

### 5 结 论

(1) 2005 年, 无论是 6 月的华南、江南多雨区, 还是 7 月 5—14 日的江淮梅雨期, 雨带的位置都与  $120^{\circ}\text{E}$  上 100hPa 南亚高压脊线位置配合很好, 脊线北侧附近地区相应的是暴雨区位置。2005 年 6 月份,  $120^{\circ}\text{E}$  上 100hPa 南亚高压脊线位置偏南, 是造成雨区偏南、江淮入梅异常偏晚的主要原因之一。

(2) 100hPa 环流特征与 500hPa 环流特征密切相联。6 月份,  $120^{\circ}\text{E}$  上 100hPa 南

亚高压脊线位置基本上在  $21^{\circ}\text{—}26^{\circ}\text{N}$  之间, 比 500hPa 副高脊线偏北 5 个纬度左右。100hPa 南亚高压东段脊线与副高脊线南北摆动趋势一致, 在中期时段内, 据此可预报暴雨区的位置。

(3) 6 月份, 江南、华南多雨期间, 100hPa 在  $120^{\circ}\text{E}$  附近为长波槽, 槽底在  $35^{\circ}\text{N}$  附近; 高度距平场上, 华北、东北、黄淮、江淮为负距平区, 江南地区南部、华南为正距平。少雨时期距平分布则相反。江淮梅雨期间, 我国东部均为负距平。

(4) 100hPa 高度场上, 东亚地区也可作为中期天气系统活动的关键区, 长波槽加深, 南亚高压脊线位置偏南, 相应暴雨区位置偏南, 不利江淮流域出现梅雨。

(5) 在梅汛期中期预报业务中, 不仅要掌握南亚高压中心的東西变化运动, 更需要注意南亚高压东段脊线位置, 它和雨带位置南北摆动有密切关系。

#### 参考文献

- [1] 姚建群, 张家澄, 陈永林. 1999 年上海梅雨异常的环流特征及其成因 [J]. 气象, 2000, 26 (9): 33—35.
- [2] 毛文书, 王谦谦, 葛旭明, 等. 近 116 年江淮梅雨异常及其环流特征分析 [J]. 气象, 2006, 32 (6): 84—90.
- [3] 李春普, 徐建良, 颀永宁. 100hPa 环流特征与天气过程的阶段性 [J]. 气象, 1989, 15 (12): 25—28.
- [4] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文, 等. 天气学原理和方法 [M]. 北京: 气象出版社, 1981: 683—784.
- [5] 罗四维, 钱正安, 王谦谦. 夏季 100 毫巴青藏高原高压与我国东部旱涝关系的天气气候研究 [J]. 高原气象, 1982, 1 (2): 1—10.
- [6] 张琼, 钱永甫, 张学洪. 南压高压的年际和年代际变化 [J]. 大气科学, 2000, 24 (1): 67—78.
- [7] 朱福康, 陆龙骅, 陈咸吉, 等. 南亚高压 [M]. 北京: 科学出版社, 1980: 95.