

广东前汛期大一暴雨结束的环流形势特征

黄宝鉴 曾素娟 包澄澜

每年4—6月，华南地区有一个多雨期，平均可出现10次以上大一暴雨过程，称为前汛期，其主要影响系统是西风带天气系统。7—10月又有一个后汛期，即盛夏台风汛期，以台风、热带辐合带等热带天气系统降水为主。有的年份，前、后汛期相互衔接；也有的年份，二者之间有一相当持久的晴热干旱期。但是，由于前、后汛期所处的行星尺度大气环流背景的根本差异，华南前汛期大一暴雨的结束，实质上是一次季节性环流调整的结果。从此，华南进入盛夏季节。

本文主要是对广东前汛期大一暴雨结束期的大气环流演变特征进行一次普查分析，以期从环流形势演变上找出广东前汛期结束的预报指标。

我们根据广东省气象台编的广东大陆上七个区4—6月雨型日历表作普查。规定属于西风带系统影响的最后一次大一暴雨过程（指连续三天大雨，或二天大雨并有局部暴雨，或一天大雨连接一天暴雨），作为前汛期结束。在这以后，即使还有西风带系统影响的小一中雨，亦不予考虑。结果，1961—1975年广东前汛期结束日期大都出现在6月份（见表1）。再根据各年6月份逐日500mb环流形势演变特征，找出对广东前汛期结束有指示意义的当天，称为预报特征日，特

附表 前汛期结束日及环流分型

年份	前汛期结束日	预报特征日	环流分型
1961	6月11日	6月8日	一型A类
1962	25日	20日	一型A类
1964	20日	19日	一型A类
1966	7月4日	6月29日	一型A类
1967	6月8日	3日	一型A类
1968	24日	20日	一型A类
1971	8日	4日	一型A类
1972	18日	16日	一型A类
1974	27日	21日	一型A类
1963	6月17日	6月13日	一型B类
1969	20日	17日	一型B类
1970	12日	11日	一型B类
1965	6月17日	6月13日	二型
1973	29日	25日	二型
1975	20日	16日	二型

征目的出现，预兆1—6天后前汛期大一暴雨结束。在预报特征日前后，环流形势演变的主要特征是青藏高原有贯通性暖高压脊发展（东亚中高纬从纬向环流转变为经向环流），或是热带辐合带、台风等热带天气系统的北移。据此，将前汛期结束的预报特征日环流形势分为二个型共三类，如附表所示。

一、预报特征日环流第一型—东亚二槽一脊型

在广东前汛期持续性大一暴雨期间，500mb中高纬环流主要是二脊一槽型或平直环流小波动型。到前汛期结束，转变为经向环流，即中高纬出现二槽一脊型。最主要特征是自青藏高原往东北方直到西伯利亚北部形成一个贯通性的暖高压脊。而根据暖脊的发展情况又可分为A、B两类。

一型A类形势（图1）

这是广东前汛期结束预报特征日主要的环流型，在15年中占9次。中高纬度为经向度较大的二槽一脊型，西伯利亚西部为一深槽，槽前有一支西南急流（ $\geq 20 \text{ m/s}$ ），沿急流有暖平流加压往东北方输送；另一低槽位于我国东北到长江以南，这正是最后一次前

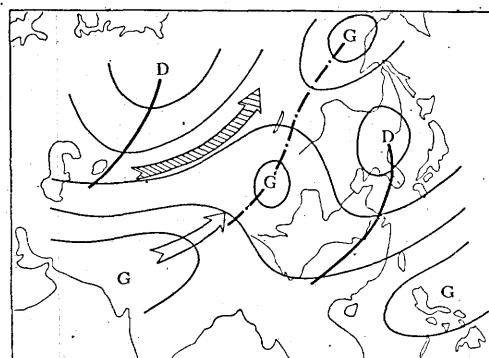


图1 预报特征日环流形势一型A类示意图

汛期大一暴雨过程的主要影响系统。从伊朗高原—青藏高原有一强大暖脊发展，并往东北方一直伸展到蒙古—贝加尔湖地区，绝大多数年份在高压脊内的 $38-47^{\circ}\text{N}, 95-105^{\circ}\text{E}$ 范围内有一分裂高压中心。鄂霍次克海—雅库次克地区有一阻塞高压西移或西伸（7次），或太梅尔半岛南部有一阻高往东南下（2次），中低纬暖脊与高纬阻高之间呈反气旋式打通。最后从青

藏高原经蒙古直到西伯利亚东部，形成一个西南—东北向的贯通性暖高压脊（有24小时增温增高区配合），这就截断了北方冷空气的往南补充，暖高脊往东南移（使东槽减弱东撤），与太平洋副高合并，导致副高脊西伸北上，最后使广东前汛期大一暴雨结束。

例如，1968年6月20日为预报特征日，出现贯通性暖高压脊，这在高纬高度廓线时间剖面图上（图2）看得很清楚。从13—14日起，西部60—70°E和东部150—160°E各有一个高压脊相向而行，到18—20日（预报特征日），二个高脊合并形成575位势什米的峰值（55—65°N, 120—130°E），这个地区的平均高度在一星期内升高了20—25位势什米。这个贯通性

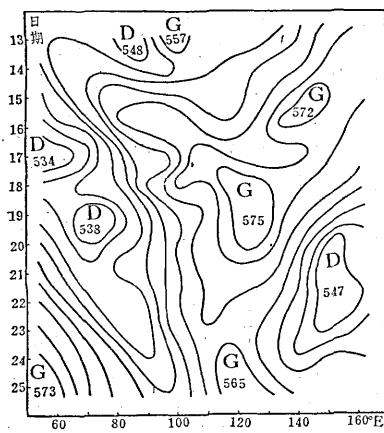


图2 1968年6月55—65°N平均高度廓线时间剖面图

暖脊极其深厚强大，到100mb仍有所反映，高层南亚高压从四川的中心往东北伸出一个暖脊与鄂霍次克海高压合并（图略）。500mb贯通性暖脊逐渐往东南方移动，其中的一个高压中心经渤海并入太平洋副高，使之加强西伸，副高脊线20日还位于18—20°N，到6月26日北跳到23°N附近，华南前汛期结束。

一型B类形势（图3）

这一类形势共有3次。它与A类不同之处在于，高纬度从鄂霍次克海到太梅尔半岛一带都没有阻塞高压形成和发展。从高原往东北方伸展的暖高压，单独地发展成贯通性暖高压脊，脊端一直扩展到60—65°N、110—115°E高纬地区。其作用和效果与A类的贯通性暖高压脊完全相似。

例如，1969年6月17日为预报特征日，出现一型B类环流形势。由于暖脊东移与副高迭加合并，西太平洋副高脊加强西伸北跳，控制了华南大陆，从而使广东前汛期大一暴雨过程在6月20日结束。

二、预报特征日环流第二型—热带系统北移型

第二型（图4）与第一型相比，中高纬度环流形势差别很大，东亚中纬环流经向度不大，成二槽二脊

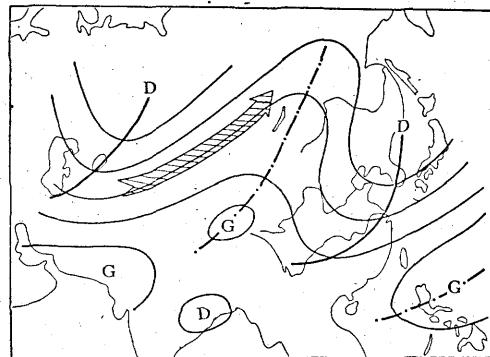


图3 预报特征日环流形势一型B类示意图

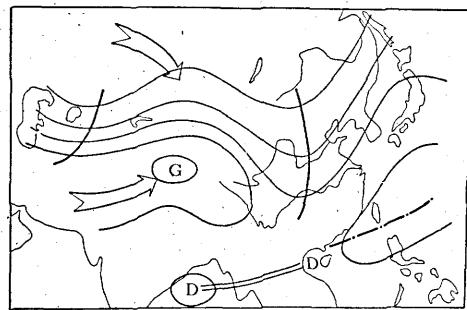


图4 预报特征日环流形势第二型示意图

型，没有出现贯通性暖高压脊。青藏高压长轴呈东西向，中心在高原北部，脊前的中纬度小槽与高原南部的南支槽东移合并，在105—115°E之间形成一个南北向的低槽，槽底可达25°N。第二型的主要特征在低纬度环流，太平洋副高已西伸到南海东北部，脊线在20°N附近，孟加拉湾有一热带低压存在，由此往东经中印半岛到南海西部，有一条热带辐合带北抬，或辐合带上的低压扰动（甚至是台风）北移，和西风槽相结合，影响华南产生前汛期最后一次大一暴雨过程，或是说前、后汛期混合在一起了。以后，青藏高压有一分裂中心向东南移到云贵高原，同时又有赤道反气旋从印尼北上，先后与西伸的太平洋副高脊合并加强，促使副高脊北跳控制华南，前汛期结束。

例如，1973年6月25日为预报特征日，出现第二型环流形势，南海南部的赤道反气旋北面的热带辐合带已北移到河内—仰光一线，与南支小槽结合，造成广东的大一暴雨。27—29日由于赤道反气旋北移和高原暖脊东移，先后并入太平洋副高脊，使之北跳控制华南，前汛期于6月29日结束。又如1965年，由于菲律宾有台风北上，然后副高沿23°N西伸，和高原暖脊合并加强，而使广东处于副高控制下，前汛期

宣告结束。

三、低纬高层流场演变特征

华南前汛期结束时，副热带高压已北上到华南，南海受热带东风控制。从单站资料来看，热带东风带总是先出现在平流层的下层和对流层的上层，然后向对流层中下层传播。因此，低纬高层流场的演变与华南前汛期结束有一定的相关关系。

以华南大陆上的广州站高空测风为例，当高层（16,000米，相当于100mb）由偏西风转为稳定的偏东风，并建立 $\geq 16-20 \text{ m/s}$ 的高空东风急流后，东风将逐渐下传，这标志着它的下层大气环流即将作季节性的调整。如果东风下传到12,000m高度（相当于200mb），并建立200mb东风急流，这时一般华南前汛期大一暴雨结束。在1961—1975年的14年（缺1965年）资料中，有13年符合这一条件。图5即为1961年的例子，该年6月11日广东前汛期结束。

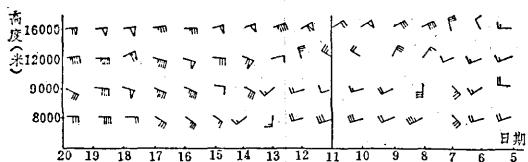


图5 1961年6月广州高空测风时间剖面图

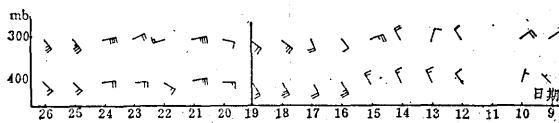


图6 1975年6月东沙岛高空测风时间剖面图

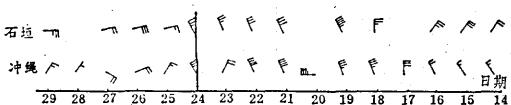


图7 1968年6月冲绳岛、石垣岛100mb测风时间剖面图

比华南大陆纬度位置稍低的东沙岛，东风下传的现象应比广州更早，下传的高度更低一些。如果300—400mb上由偏西风转为稳定的偏东风以后3—5天左右，广东前汛期暴雨就宣告结束。在统计的1973—1975年中，全部符合这一条件。图6为1975年6月

的例子。

在比华南大陆纬度稍高的冲绳岛和石垣岛，同样100mb上由稳定的偏西风转为稳定的偏东风，几乎同时或略有先后，广东前汛期就结束。在5年资料中有4年相符，图7为1968年的资料。

四、结论与验证

华南前汛期结束的直接原因是太平洋副热带高压脊西伸北上，到达 $21-25^{\circ}\text{N}$ ，控制华南大陆。而导致副高脊加强北上的前期环流调整表现为：中高纬度环流出现经向度较大的二槽一脊型，青藏高原暖高压脊异常发展（或与高纬阻塞高压合并增强），形成一直伸展到西伯利亚东部—鄂霍次克海的贯通性暖高压脊。这个贯通性暖高压一方面截断了北方冷空气南下补充的通道，使得形成华南前汛期大一暴雨的西风带低值系统迅速减弱东撤。另一方面，贯通性暖高压的东移南下，往往与副热带高压脊迭加或合并，直接导致副高脊的加强西伸北上。因此，中高纬度贯通性暖高压脊形成后2—6天，广东前汛期大一暴雨过程随之结束。低纬度环流的调整是另一个重要条件，在华南大陆上和南海北部，高层建立稳定的热带东风和 $16-20 \text{ m/s}$ 以上的东风急流，并逐渐从100mb以上的平流层下传到200mb、300mb以至400mb。在稍北的副热带纬度（冲绳和石垣），100mb上也已建立起稳定的热带东风和东风急流。这些就标志着行星风带的季节性调整北上，热带环流已具有盛夏特征。在低层，热带辐合带、热带低压、台风等也北上影响，一度到达 20°N 或以北，甚至登陆广东省，使得广东在北上的热带系统与西风带系统共同作用下产生前汛期最后一次大一暴雨过程。低纬环流的季节性调整，也能促使副高脊西伸北上，从而结束前汛期。

根据1977—1978年两年的实际预报检验，效果尚好。1977年6月22日，500mb中高纬环流出现第一型A类形势，伊朗高原—青藏高原暖高压脊往东北方伸展到贝加尔湖以北，贝加尔湖—蒙古有一分裂高压中心，鄂霍次克海出现阻塞高压，从而形成贯通性暖高压脊。低纬的广州高层热带东风下传到200mb是在6月27日。正是在预报特征日（6月22日）之后5天，6月27日低纬高层流场完成调整，于是，1977年的广东前汛期结束。

1978年的情况与1977年相似，500mb中高纬环流的预报特征日形势（一型B类）出现在6月7日，高原暖高压往北—东北方伸展，脊端一直扩展到 $70-75^{\circ}\text{N}$ 、 $100-120^{\circ}\text{E}$ 的太梅尔半岛地区（ 65°N 处有一暖高中心）。低纬环流也出现季节性调整，东沙岛高层东风急流建立是在6月9日，广州高层东风下传到200mb是在6月12日。正是在预报特征日6月7日的后2天，6月9日低纬环流完成或即将完成调整，广东前汛期大一暴雨结束。