梅雨期的环流结构

丁一汇

梅雨是初夏长江中下游地区的重要天气，它对生产建设有很大影响。本文通过对近几年的资料分析，试图从梅雨期大尺度环流结构和环流维持的原因，作一些粗浅的探讨。

一、梅雨期低层环流的结构

在梅雨期，沿长江中下游地区维持一条准静止雨带。在雨带附近，水平温度差甚小，近地面约1.5℃/100公里，850毫巴和700毫巴为1℃/100公里，这比冬季冷锋前后的温度差(可达10℃/100公里)要弱得多。但雨带附近的湿度差较大，露点温度差在近地面仅为1℃/100公里，而850毫巴和700毫巴可达3—4℃/100公里。低空有一条东西向的切变线。切变线南边有一支较强的西南急流，最大风速在16—20米/秒，沿切变线上有两个涡旋(见图1)，这种涡旋的尺度为300—500公里。从对流层低层看，沿切变线是大范围辐合上升区。由图2可以看出，沿长江流域是一条上升运动带，两侧是下沉运动区。上升运动正好位于地面切变线（或锋面）与700毫巴切变线之间，这与雨带位置基本一致。700毫巴以上的辐合减弱，到500毫巴已转为西北气流和西南气流的汇合线。最强的辐合是在700毫巴以下，这种流场与热带辐合区很相似。

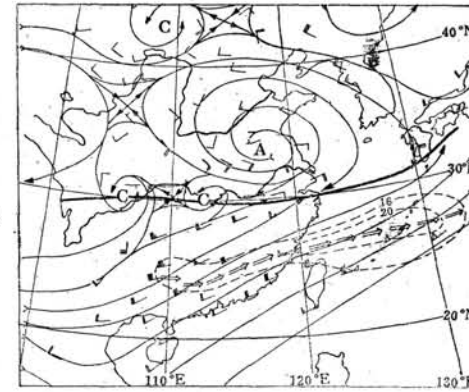


图1　1973年6月22日08时850毫巴流线分析
粗实线表示切变线或辐合线，双线箭头表示低空急流轴，虚线为等风速线

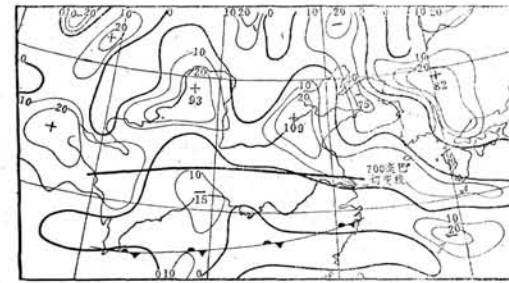


图2　1973年6月22—23日700毫巴平均垂直运动分布图

由上可见，梅雨锋与极锋的性质并不完全一样。梅雨锋的水平风向切变和露点差都较大，温度差并不明显。

以1973年梅雨期为例，在梅雨期开始时，400毫巴以下可以分析出冷锋，但在850毫巴以下冷锋的特

征已不明显（图略）。三天以后，低层的锋面特征完全消失，上界已降至450毫巴，锋面结构主要在对流层中层较明显，在低层由于大范围辐合，暖湿空气大量上升，在原来低层锋区的区域，出现θse的上凸区（见图3）。这表明梅雨锋逐渐减弱而具有热带辐合区的性质。在梅雨最盛时，原来的冷锋只残留在450—600毫巴之间，中低层冷锋完全消失，变为无脚锋。在梅雨带上空，等θse区一直到350毫巴附近，这表明对流活动强烈。在600毫巴以下，θse的坡度略向南倾（图略）。可以认为，这时极锋已转变为赤道锋，即热带辐合区。在雨带南北的气团，虽都是对流不稳定，但气团性质不同。南侧是暖而湿θse较高的季风气团，北

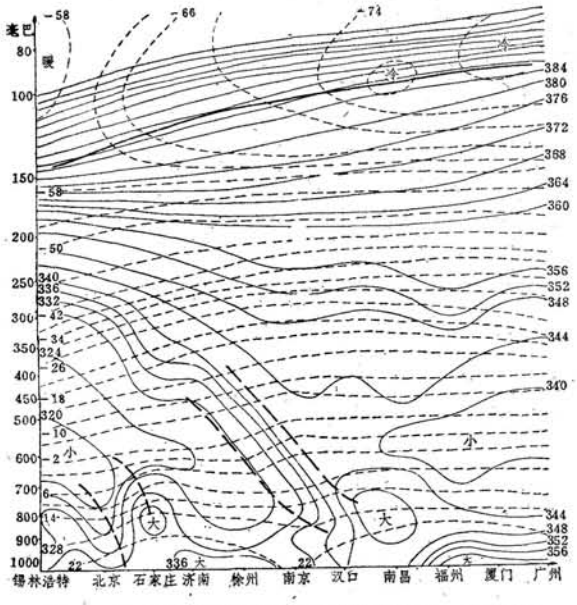


图3　1973年6月20日沿116°E空间剖面图　实线为θse线，细断线为等温线，粗实线为对流层顶，粗断线为锋区上下界

侧是暖而干θse较低的大陆气团。由此可见，在梅雨期间，由于大尺度辐合，沿锋带对流活动越来越旺盛，使梅雨锋逐渐成为一条对流活动带，在低层失去了典型锋面的性质，而成为具有热带特征的气流辐合区或切变线。另外，在低层沿雨带的温度比两侧低，是一条相对的冷空气区，低温带一般与降水区一致。这可能是由于大尺度辐合上升气流的绝热冷却、多云以及降水的蒸发冷却的结果。在这条相对低温带的北侧，气团最暖，是一种暖性高压或低层明显变性增暖的冷高压，它在850毫巴和700毫巴图上，暖性结构很清楚。

二、梅雨期高空环流的结构

根据近几年资料分析，梅雨期200毫巴图上，在江淮流域有些年份维持着一个暖性高压环流区。这个高压是从高原东部移出的，当它移到长江中下游并稳定下来时，便是梅雨期开始（如图4）；当高压消失或东移出海时，梅雨结束。1972年梅雨期200毫巴环流演变情况与1973年有类似特征。1971年200毫巴高压很快就东移出海了，故这一年梅雨不明显，只维持5天。

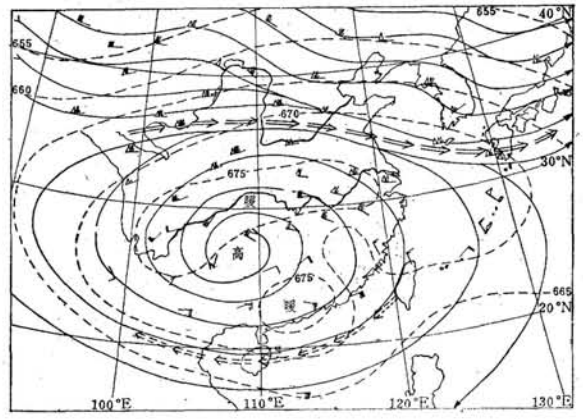


图4　1973年6月21—25日08时200毫巴候平均图
虚线为200毫巴和500毫巴的高度差

由以上分析可见，高空反气旋的生成、维持和消失可能与梅雨的出现、维持和结束有一定联系。但有些年份，情况要复杂一些。例如1969年，梅雨结束时，200毫巴高压中心不是东移而是北跳，并且高压中心有几次生消过程。

在上述200毫巴上高压形成的同时，其南北侧急流也有明显加强的现象。例如1973年，当高压在长江流域稳定后，北面西风急流加强，从40米/秒增至60米/秒左右，位置也向南移到35°N附近，急流中心在200毫巴，为副热带急流。从图3也可看到对流层顶是较高的，为热带对流层顶。南侧东风急流的强度也略有加强。南北急流的加强与其间反气旋环流的形成有关，因为反气旋环流加大了南北两侧的气压梯度。而南北急流的加强反过来又有利于梅雨时环流的维持。

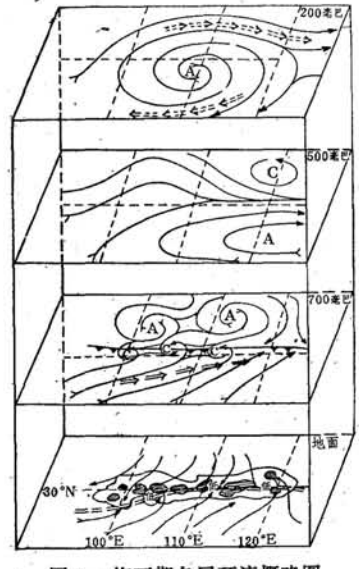


图5　梅雨期各层环流概略图

对长江中下游地区梅雨的分析，初步概括如图5所示。梅雨期大尺度环流主要是两部份组成，在低层是东北风或西北风与西南风形成的辐合上升区。中层500—400毫巴是无辐散层。对流层上层是辐散层，该处南北两支急流对辐散气流起加速作用。这种流场与热带

暴雨流场有相似之处。

三、对梅雨期环流维持的看法

在红外卫星云图上，梅雨云系的亮度分布是很不均匀的。根据亮度分析，云带可分成中低云层和积雨云团两层云。中低云呈灰白色，积雨云则白而亮。中低云分布广，大致构成了梅雨带的范围，而对流云团和对流云区分布其间，是穿透中低云层垂直发展旺盛的云系。许多研究表明，大部份积雨云团都与中间尺度或中尺度扰动有关。从图1可以看到，在低层辐合线上，常有一些中间尺度或中尺度扰动和涡旋存在，它们主要沿切变线东移。由于涡旋中辐合较强，常产生很强的对流，促使积雨云发展起来。扰动发展强盛时，可以形成一、两条弯曲的积雨云带，这种中间尺度的扰动与梅雨期大一暴雨的形成有关。从梅雨期高层温度变化分析表明，3公里以上的大气是增暖的，高层尤其明显(参见图4)。大气中层（700—500毫巴）的增暖与低层大尺度辐合形成中低云时凝结潜热的释放可能有关；高层的增暖可能与积雨云团凝结潜热释放有关。雨区上的对流不稳定层结对于积云的发展是有利的。

根据上面分析，可以认为梅雨期环流的维持过程如下：

低层大尺度气流的辐合产生大范围上升运动，形成了梅雨云带，其中辐合最强的地方有中间尺度的扰动，产生积雨云团。这种积雨云团的对流发展向上输送热量及释放潜热使高层大气增暖，加强高空反气旋环流。反气旋环流的加强使高空辐散加强，从而又促使低空辐合的增强，同时东西风急流也得到加强。急流的加强反过来又加速高空辐散，也使低空辐合加强。这种高低空环流的相互作用一直进行到使梅雨区达到中性层结，对流活动减弱或近于停止，这时凝结潜热不可能继续大量释放来使高层增暖。但此时梅雨期南北急流可增加大气的不稳定性，因为它们可迅速地把对流活动在高层产生的多余热量带走，因而还可维持一定的对流活动，最后达到平衡状态，稳定下来，梅雨的降水得以维持。实际上梅雨的维持过程和机制比上述要复杂得多，并且在不同阶段起主要作用的因子也会不一样，这个问题有待进一步研究。

（上接第12页）

在叠加过程中带来了地面弱冷空气，使地面小涡旋得以生成。

综上所述，850毫巴的高压叠加过程，促使地面小涡旋形成；700毫巴的高压叠加过程，促使低空偏南强风区的形成；500与700毫巴的高压叠加过程，又造成上干下湿的不稳定层结。因此，紧紧抓住这类叠加过程，注意上游各层小高压的动态，和下游副高的稳定维持，再具体分析地形、湿度及稳定度条件，可能是预报这类局地暴雨的线索和着眼点。

看“风缆” 报台风

我地广大群众有看“风缆”预报台风的经验。多年来，我们向群众学习，通过实际观测验证，在看“风缆”预报台风方面，有一些粗浅的体会。

“风缆”是指在日落处射出的光带，根据它的颜色深浅、粗细和清晰程度，过天顶与不过天顶、收得快慢，以及出现方位偏北还是偏南等，可以预报台风的路径和对本地的影响程度。

凡“风缆”的颜色较深，呈深兰色，光带粗壮、清晰，且光带射过天顶，未来台风一般对本地有影响，将有8级以上大风；反之，如“风缆”的颜色较浅，或光带较细且不清晰，或光带不射过天顶，未来台风一般对本地无影响，最多只有小—中雨和5—6级风。

在2—3天之前发现“风缆”，要抓住重点，细致分析，才能作出正确的判断。对于收得快慢，我们观测是，“风缆”出现后2分钟左右即消失，算为收得快，则台风将在4—6天后影响本地；如维持时间较长，一般在15分钟以上，我们称为收得慢，则此时一般海上尚无台风生成，要等出现收得快的“风缆”出现后，台风才会影响本地。

在台风季节中出现“风缆”时，要密切注意“风缆”出现的方位，因为台风路径的移动方向与“风缆”出现的方位关系十分密切。如“风缆”出现在日落处，台风未来将在珠江口到汕尾一带登陆，属于正面影响，对本地影响较重。“风缆”出现在日落处稍偏南，台风未来路径偏西偏南，即在海南岛到湛江一带登陆。“风缆”出现在日落处稍偏北，台风未来路径偏东偏北，即在福建登陆或在海上转向偏北上。

如果在日落处连日出现“风缆”，则预示的情况完全相反，这是反映未来一个时期当地不会受台风影响，天气将比较干旱，顶多只有小到中雨。

有时在日落处出现“风缆”的情况是错综复杂的。有时先出现日落偏北处的“风缆”，不过顶，然后又在日落偏南处出现“风缆”，颜色浅而细，最后在日落处出现粗状、色深、过顶的“风缆”。这时就要抓住后者，才能做出准确的预报。

（广东河源县叶潭文径公社气象哨）