维普资讯 http://www.cqvip.com

1996－07－17淮河上游暴雨能量分析

苏 华 杨予兵 黄 英 郑永泉
（信阳市气象局 464000）

提 要 通过对1996年7月17日淮河上游地区大暴雨过程能量分析，得出3点认识：① 暴雨区假相当位温随高度增大，湿层厚，大气处于位势不稳定和湿不稳定状态；② 由于槽前西南急流的水汽输送，暴雨临近出现了超常的增湿增能现象，暴雨区靠近增能中心；③ 在有利的环流形势作用下，系统完成了能量转换机制，支持了强降水过程。

关键词 淮河上游 暴雨 能量

1 暴雨分布

1996年7月16日，长江中游沿江有一大到暴雨区。17日，随着副高加强，雨区北移，在淮河上游地区产生了大暴雨。大暴雨区从湖北应山到安徽阜阳呈西南～东北向。暴雨中心24 h雨量219 mm，位于信阳鸡公山。这是一次副高边缘低涡系统影响的暴雨过程。

2 天气形势

17日08时，500 hPa环流副高脊呈西南东北向，主体控制到东南沿海地区。河套东侧有一冷槽南伸并东移向副高逼近，副热带锋区在江淮下游加强。与此同时，700和850 hPa也有低涡生成，低涡中心分别在郑州和南阳附近，地面冷锋移过了信阳（见图1）。暴雨区落在地面冷锋后侧附近和高空冷槽低涡前西南气流之中。此形势场十分利于冷暖空气在淮河上游地区交绥，完成了能量积累和释放的过程。

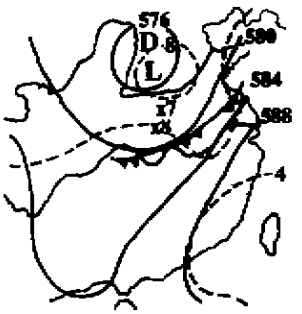

图1 7月17日08时500 hPa形势
X_7为700 hPa低涡中心，X_8为850 hPa低涡中心

3 假相当位温垂直分布

假相当位温（θ_{se}）在干、湿绝热过程中保守性都很好，能较好地反映大气稳定度况状。它的分布实质上也是能量场分布的另一种形式。从17日08时垂直于风向的从衡州到西安的θ_{se}空间剖面图（图略）可以清楚地看到，暴雨区地面至500 hPa，θ_{se}随高度增大，特别是低层更为明显。地面～850 hPa每升高100 m，θ_{se}增大0.8 K。由于θ_{se}垂直梯度的增大，增加

1998－12－18收稿

当雷暴云系为椭圆形云团且其东北侧出现气旋性弯曲的卷云砧时，飑锋应确定在其东南边界上，此处即有明显的低空风切变。最大风速出现在红外云图上的雷暴云顶最冷的地方，即对流最旺盛的地方。

5.3.2.2 逗点型云团

椭圆型云团进一步发展演变为逗点型云团时，如果尾部出现活跃的弧状对流云线，云系发展旺盛，在红外云图上弧状对流云线出现较白的小对流单体，则飑锋确定在逗点云团前边界和弧状对流云线上，飑锋附近即有低空风切变，其后有大风；如果尾部的对流云线较弱，则大风只出现于逗点云团的前边界。

5.3.2.3 雷暴云团前方的弧状云线

雷暴云团如果处于消亡阶段，弧状云线处于其前方，且距离较远，移动较慢，则产生的风较小，但不能忽略低空风切变的存在。实践证明，即便处于消散阶段的雷暴，有时也能产生危及飞行安全的低空风切变。当弧状云线移动快时，不但会有低空风切变，还会伴有大风。如果弧状云线紧挨雷暴云团的前边界，则出现大风和低空风切变。

在卫星云图上，和雷暴云团相联系的弧状云线，一般可持续几个小时，移动的距离可达几百km。与弧状云线相伴出现的地面大风与低空风切变，和弧状云线的移速有密切的关系：移速越快，风速越大，低空风切变越强。据统计，弧状云线移速为10 m·s^{-1}时，地面风速可达15 m·s^{-1}以上；当移速为18 m·s^{-1}时，地面风速可达26 m·s^{-1}以上。

如果机场上游出现雷暴云团和弧状云线，除警惕雷暴、强降水等恶劣天气外，更有注意低空风切变和大风的产生。因为雷暴中的下冲气流形成的雷暴高压的前锋及飑锋，比雷暴云的主体移动得更快，远在雷暴云体前方20～30 km的地方，飑锋已经移到。

6 结 语

用卫星云图可以较精确地测定积状云的空间分布状况和强度，监测中小尺度天气系统的移动和发展演变情况，为作出准确的天气预报提供依据。随着卫星探测技术的改进和对卫星资料分析技术的提高，气象卫星在保证飞行安全、提高民航经济效益中将会发挥越来越重要的作用。

维普资讯 http://www.cqvip.com

了系统的净浮力，为对流系统创造了一个有利于能量释放、转换的环境场，使对流上升达到更高的高度。

4 大气总能量的分布

17日08时暴雨区及其附近，总能量 T_t 地面～500 hPa平均场(图略)，呈现西北低东南高形势，徐州附近有一大值中心。单从数值上看似乎能量场没有突出的反映，但是结合高空形势就不难看出，江淮地区高空的一致西南暖湿气流所造成的能量平流，在短时间内就可以改变能量场结构，使能量锋区北移，能量升级，完成暴雨区大规模能量转换、释放过程。这一点从16～17日高空的增能情况就可以看出。

从17日08时地面～500 hPa平均变能场(图2)可以看出，在徐州附近有个正变能中心，其大值舌伸到暴雨区。可见暴雨区上空能量是异常活跃的。

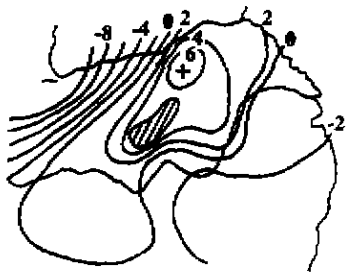

图2 17日08时地面～500 hPa平均变能场
阴影为暴雨区

分析了17日08时信阳24 h变能垂直分布，结果发现，增能有从低层向高层递增的现象。地面由于冷空气的侵入，能量略降，但上层能量迅速增加，850～500 hPa平均增加了9.1 ℃，500 hPa则增加了12.1 ℃。这种上下能量反向变化的结果，无疑会加剧了大气的不稳定性，使之更利于产生对流运动。

为说明高空能量增加在本次暴雨过程中的作用，进一步分析了1996、1997年汛期本区域其它8次暴雨过程24 h 850～500 hPa变能分布，结果得出8次过程平均增加了21.8 ℃，而本次增加了27.2 ℃，比之高出5.4 ℃，表明高空能量短期的急增可使降水强度加大。

5 水汽条件对高空能量的影响

5.1 暴雨临近露点急增

分析表明，17日高空能量急增现象与高空温度、湿度平流密不可分。17日8时，850～500 hPa平均增温0.7 ℃；平均露点增高9.3 ℃，而且露点随高度加速增大，500 hPa露点增高19 ℃。如此强烈的增湿现象在历次暴雨过程中为数很少。

5.2 水汽输送对能量变化的影响

分析17日08时850、700 hPa水汽通量场看出，沿着副高边缘有一条强水汽输送带。18 m/s以上的强劲西南风，携带着大量水汽顺着桂林、长沙、武汉、射阳轴线输送，暴雨则发生在水汽通量轴的左侧(图3)。因而似乎可以得出这样一个结论：这一地区暴雨降落减少的水汽，可以从水汽输送带中获得补充，从而支持了强降水过程。

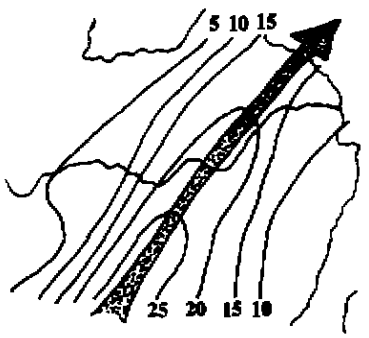

图3 17日08时850、700 hPa平均水汽通量场
阴影为暴雨区，箭头表示水汽输送中心轴

6 结 语

本次暴雨属江淮梅雨后期的一次梅雨锋暴雨过程。其发生除与副高脊位置、西风槽(涡)影响有关外，还与地面弱冷空气入侵有关。在这样的环境场制约和作用下，能量场呈现3个显著特点：①暴雨区上空湿能层厚，尤其是在700～500 hPa更甚，θ_{se}随高度明显增加，气层在较长的时间内处于湿不稳定状态之中，使能量不断地产生和释放，支持了强降水过程；②高空快速增能，地面又有冷空气侵入抬升启动，加剧了气层的不稳定性；③副热带西南气流将大量水汽和热量不断地送进暴雨区。水汽的充足补给作用，成为能量转换的基础。

南召县汛期暴雨预报指标

李建珍
(南召县气象局 474650)

为做好汛期天气预报服务，利用日本传真图和天气图资料，建立了南召县暴雨预报指标。

1 预报指标

① 日本传真图 FXFE782 在109～115°E、30～35°N范围内，有$\leqslant -5\cdot10^{-5}$ hPa/s的垂直速度，第22、23网格点偏南风速≥10 m/s。

② FSFE02图上，109～115°E、30～35°N范围内有≥20 mm的雨区。

③ 当天08时35°N以南，850 hPa图上有≥10 m/s的偏南风，700 hPa图上有≥12 m/s的偏南风。

同时满足上述3条指标，预报南召县未来24 h有≥50 mm的降水。

2 反查结果

利用上述预报指标，反查10年的历史资料，在总共出现的15次暴雨中，报对13次，漏报2次，空报3次，历史拟合率72.2%。