

汛期暴雨带状回波分析

赵廷龙

(安徽省芜湖市气象局)

一、引言

暴雨是芜湖地区汛期主要的灾害性天气。我们从1980—1985年的雷达观测资料发现，引起芜湖地区暴雨的回波形态，常可分为带状和絮状两类。6年统计资料表明：19例暴雨中（指本站有暴雨或100km探测圈内两站以上有暴雨），12例有带状回波，占63%；8个大暴雨日中有6例有带状回波，占75%，这反映暴雨与带状回波的出现密切相关。我们把汛期长度大于100km、宽度为20—40km，能够指示出现大至暴雨或暴雨的带状回波，定义为汛期暴雨带状回波。由于暴雨带状回波在结构、强度、云高、移向移速、发展演变、活动情况等有其本身的特点，因此从回波特征上寻找与某种天气形势的关联，将天气图与雷达回波结合起来，做好暴雨预报工作。

二、暴雨带状回波的统计事实

6年里12例暴雨带状回波中，临近时次地面图为静止锋（850hPa或700hPa图上一般有一条江淮切变对应）的有7例，占暴雨带状回波总数的60%；4例在地面上为一条冷锋，占32%；1例为冷锋前飑线，占8%。其中6小时降水量达100mm以上的4例，地面均为静止锋。由此可见，静止锋型暴雨带状回波是造成暴雨天气的主要回波形式。

三、暴雨带状回波的活动特点

1. 静止锋型暴雨带状回波

这类暴雨带状回波出现时，地面图上是一条静止锋，并时常伴有波动，在700hPa或850hPa图上有江淮切变存在。当这一天气形势有可能维持并发展成气旋或中高层的低涡时，如果出现带状回波，就有可能发展成暴雨带状回波。

图1为1982年6月21日06时12分大暴雨过程开始前出现的暴雨带状回波，其长度为200km，宽度为20—30km，呈西北—东南

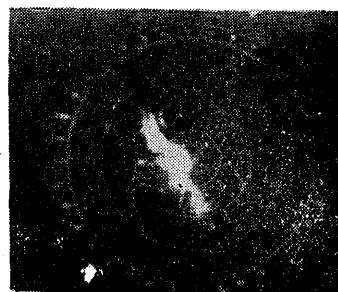


图1 大暴雨前的带状回波
仰角2° 距离外圈200km

向。

回波带的移动还与带的走向有一定关系，近东西向的带状回波常随静止锋一道南压或北抬，有时呈准静止状态。这类暴雨带状回波常可造成大暴雨，如1981年6月27日、1983年5月29日、1983年7月5日3场大暴雨即为此种情况。呈西北—东南走向的暴雨带状回波，其移动是和切变北抬相一致的。1982年6月21日即是此种带状回波形成大暴雨天气的。呈南北向的暴雨带状回波个例较少，其移动方向是自西往东，该走向的暴雨带状回波中，只有两例降暴雨。

当静止锋在短时间内出现南北摆动时，有时可看到东西向暴雨带状回波在北抬（或南压）过程中出现停滞，尔后向相反方向移动。有时也观测到相继产生移向相反的两条回波带在移动中汇合。回波带猛烈发展，产生短时暴雨或大暴雨。图2为1982年7月20日10时41分出现的两条回波带的辐合。

静止锋型暴雨带状回波容易在夜间至凌晨时段产生和发展，统计表明此时段产生的个例占总数55%。暴雨带状回波产生之前，一般都曾有降水出现或实况为连阴雨天气。

2. 冷锋、飑线型暴雨带状回波

汛期由冷锋、飑线产生的暴雨带状回波，比静止锋型暴雨带状回波次数少得多。此类暴雨带状回波走向可分为东北—西南向

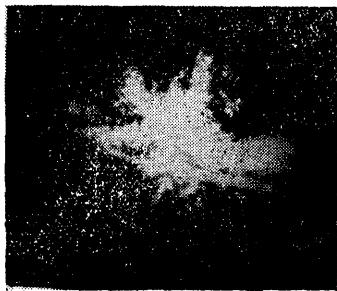


图 2 两条回波带的辐合

仰角2° 距离外圈100km

和南北向两种。一般回波带产生在锋线附近，但有时在锋前、锋后较远处也可产生，如在锋前较远处的飑线或中尺度辐合线上产生的暴雨带状回波。图3是1981年8月8日14时28分飑线上产生的暴雨带状回波。它造成本站2小时69mm的降水量。

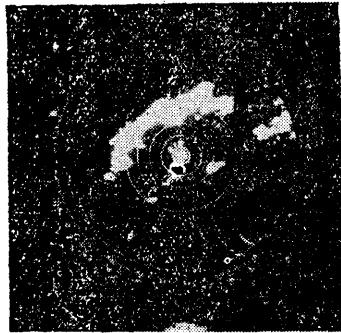


图 3 飑线上产生的暴雨带状回波

仰角2° 距离外圈100km

常见的东北—西南向的带状回波随冷锋南压，当移速减慢有时可发生暴雨。有时暴雨带状回波可以产生在锋后较远处冷区一侧，如1983年9月2日夜间产生的一条暴雨带状回波，它是在锋面移出本站10小时后发展起来的。

由冷锋激发产生的带状回波，当与强盛的西南气流相遇，并在移入皖南山区北麓时，常由于丘陵阻挡而形成暴雨带状回波。图4为1985年5月12日23时55分形成皖南丘陵地区暴雨的带状回波。该日19时后黄山西南风速陡增至 $12-14\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，正是暴雨带发展强盛和停滞阶段，也恰好是暴雨集中降水时段。

四、暴雨带状回波的基本特征

1. 静止锋型暴雨带状回波

静止锋型暴雨带状回波的水平尺度至少

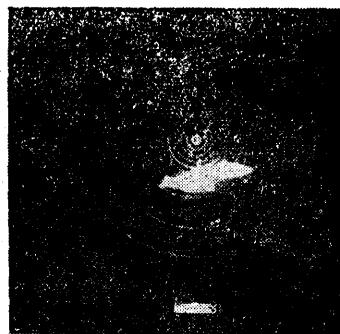


图 4 丘陵地区暴雨的带状回波

仰角2° 距离外圈200km

100km(一般为200—300km)，宽度为20—40km，由对流单体和层状云混合体构成，即絮状带结构。单体生消变化缓慢，回波带的平均强度中等，一般在35—40dBz之间，为弥合型，经衰减后可以把对流泡从弥合体中分辨出来，对流单体发展不高，一般为8—9km。单体水平尺度较小，为10km左右，高显图上有明显的垂直风切变，即由地面往上回波朝一边倾斜。在层结比较稳定的地区，高显上见到断续的0°C层亮带。强降水一般发生在带状回波的强段上。当测站受暴雨带状回波影响出现强降水时，由于电磁波明显衰减，远处固定目标消失，回波带也不明显。此类暴雨带状回波平均移速为20—40km/h。

2. 冷锋、飑线型暴雨带状回波

这类暴雨带状回波在发展初期有时表现为纯对流单体组成的离散回波带。带上对流单体生消变化快，其中强的回波单体或单体群可以产生局地暴雨。但发展成熟的暴雨带状回波则是以对流为主体的混合性降水回波带。回波带上中心强度可达50dBz以上，一般均大于40dBz，时常经历由点到群和带的演变过程。如1982年7月10日的一次冷锋过程，其暴雨带状回波的演变，清楚地反映了这一特点。图3中所示的1981年8月8日的飑线带状回波引起的暴雨，其发展就更旺盛一些，最高云顶达14km，中心强度达55dBz，而暴雨出现在带状回波的波动处。

五、结束语

1. 预报暴雨时，首先根据地面形势场(并兼顾中、高层)，把握住天气形势的变化，确定天气类型。当出现静止锋型或冷锋、飑线型时，则应特别注意可能出现的暴雨带状回

波。

2. 用汛期静止锋型暴雨带状回波报暴雨的指标：

(1) 出现长度为 100—200km 的带状回波，其中心强度达 40dBz，回波性质为混合性降水，带的移速小于 40km/h；

(2) 根据带的走向不同（一般移动方

向也不一致），在暴雨带移出路径上可预报有暴雨产生；

(3) 两条带汇合或带上出现波动，汇合或波动处是暴雨的落区。

3. 龙卷风回波带由于移速快，一般不会降暴雨。但当龙卷风带上出现波动或处在强盛期的强雷暴群结合体上也会形成短时暴雨。