

地形过渡带暴雨回波归类分析*

陈少平 龙利民

(宜昌地区气象台)

一、暴雨回波的主要类型

1. 涡旋状暴雨回波

这类暴雨回波生命史约20h, 主体呈明显的涡旋状结构, 内含多个强对流回波区, 此起彼伏表现为多极分布。外围(大多在南部)有一至几条对流单体组成的入流回波。受过渡带西部高山阻挡, 除强冷空气外弱冷空气均从东向西倒灌。地形影响使该区域低层盛行东南气流, 该气流受山岭阻挡绕流形成一个准定常的中小尺度地形涡。事实表明, 触发产生的新生回波也是由进入过渡带和地形涡叠加而迅速发展组成涡旋结构的。由于宜昌东北方向存在一个地形辐散区, 使回波移入时减弱消散, 其它方向都可成为它的初生地。而宜昌西南向的桑植、龙山一带新生回波北上时, 受山岭抬升有利于发展, 不致于中途夭折, 所以在该地初生移来发展成为涡旋类的个例最多。回波发展成为涡旋状结构后步入稳定少变阶段。平显上表现为尺度为200km左右的片絮或絮状回波, 移动变慢, 并呈现气旋式转动。此时最强回波和高度比初生期都略有下降, 强度40dBz, 高度在7至10km之间; 立体扫描揭示最强回波分布在1至4km云层中。此阶段以入流回波为主体输送了大量的能量, 使这种降水效率比较高的混合性降水回波长时间维持, 由于它的尺度比较大、覆盖面积广而容易造成一定区域的强降水。新生单体并入作用消失, 入流带减弱断裂或反转辐散后, 主体大都在2至5h内开始减弱分裂。表现为气旋组织破坏, 成为片絮状或破絮结构, 移动加速。如果主体减弱后移动仍不明显时, 周围新生回波还可能赶上并入, 使它再度发展。因此要特别注意减弱后的移动。从移动路径看, 它们主要从宜昌的西南、西部与西北3个方向移入过渡带, 然后从东偏南移出。在原地消亡的个例较少, 还没有见到从其它方向移出的个例。其共同点是进入过渡带后都要停留一段时间, 上述路径也概括了除内陆台风低压外的各类暴雨回波的移动规律。

2. 带状暴雨回波

带状回波是移动较快的系统, 虽伴较强降水但因时间短累计雨量并不大。下面初步分析它的演变特征, 并揭示其造成暴雨的原因。过渡带有很多山岭山脉, 在天气系统的影响下很容易触发产生对流回波带。初生时主要为带状排列的块状对流单体, 对流一般较

*王彦芳、马红星参加了本文的资料整理和部分分析工作

强。随单体发展回波带逐步弥合为一体,宽度增加到50—100km,长几十到几百km不等。它们造成暴雨的原因有3个:①合并 由于高山屏障使回波带移过该区时变慢或停滞,后面的带赶上并入出现强降水;②多带 不断有带新生移入,路过时减速带来阵性强降水;③转动 回波带停滞时一般左右移动或两头小幅度摆动,有几例脱离了摆动的范畴,表现为转动,有时还一度变成涡旋状结构,使回波长时间维持。上述作用消失后暴雨天气也将随之结束。

3. 雷暴复合体类暴雨回波

这里的雷暴复合体指中小尺度无组织的对流群体。它们大多呈块状和絮状,对流强盛高度可达10多km,强度在40—50dBz之间。降水主要集中在几小时内,有时还伴有大风和冰雹。从收集的过程看,它是由多个方位的回波向过渡带汇合、滞留,与原地生成的单体一起组成不规则运动的群体结构的。曾出现过东南气流涌向长江谷口沿山抬升形成回波环带的例子。单体的新生补充是群体维持出现暴雨的原因;反之新回波代替旧回波的方式消失,将导致群体逐步衰弱、原地消亡或东移消失。

4. 内陆台风低压类暴雨回波

能深入内陆的台风低压较少,仅收集了两个实例,它们均由东部平原西进到过渡带后停滞再折向西南移出。从降水回波模式看它仍有台风的一些特征,如螺旋结构、前沿弧状回波带等,但强度弱一些,入流角也大得多。在台风低压云团到来之前,最先出现的是与台风前飚线及外螺旋带相似的弧状回波带。主体紧随其后,开始由数条辐射状弧带组成。它们在移动中发展,在交汇区合并,与其后赶来的回波一起组成有数条入流带的螺旋状结构。变为完整的螺旋状后,主体开始维持少动、少变状态,形态上呈絮状。顶高上升并维持10多km,不过强回波核还是分布在5km以下。外围入流中与500hPa辐合线对应的前后两条入流带最活跃,是主体的主要能量来源。由于每个入流往往对应一个强值区,所以主体为多极性。不过强值区有时还比较集中。另外隐含在强值区的强单体具有悬挂回波、弱回波区等超级单体的一些特征。它和西风带系统产生的涡旋回波一样,入流带的减弱和断裂将直接导致主体减弱解体。

二、几点结论

各类暴雨回波在各阶段都有一些指示性特征,其规律对该地暴雨短时预报有重要意义。

1. 除内陆台风低压类外,其它各类初生源地基本相同。地形作用使龙山一带移来的个例最多。

2. 单体的补充(涡旋类则为入流带)是主体维持的主要因素,这种作用消失后主体大都在2—5h内开始减弱并加速移动。

3. 高山屏障延缓了回波的移动,对累计降水有利。另外由于地形涡的存在,使该地多涡旋类的暴雨回波。

4. 内陆台风低压回波仍具有台风的许多特征,但它的入流角要大一些。它和西风气流产生的涡旋回波有很多相似之处,而最大的区别在于入流带并不局限在南部,另外它还可以形成一个比较集中的强值区,强度也较强。