

(三) 天气尺度云系的分析

朱翠娟

前面我们介绍了主要几类云的识别方法，这些云在卫星云图上的分布有着不同的范围、形状和结构，这种大范围的云系分布常与一定的天气系统相联系。天气尺度的云系从外形上看，大致可分为带状云系、涡旋状云系以及细胞状云系。下面我们对这些云系及其有关的主要天气系统作一介绍。

带 状 云 系

带状云系是指有一条明显的云带，它的宽度超过一个纬距，其长度大于宽度，一般为四与一之比；云的种类可以是卷云、积云或层状云，云带也可以在某些部位出现断裂或相对少云区。有些云带的形状较为平直，如热带辐合带、辐合线、中纬度切变线等云带，也可以表现为气旋性弯曲和反气旋性弯曲，如地面冷锋、暖锋等。在一条较为平直的云带发展过程中，有时在云带的某个部位会增宽或向冷空气一侧隆起，这表示在云带上将会有新的低压扰动发生。

下面我们举几类主要天气系统的云带特征予以说明

1. 冷锋云带

冷锋云带呈气旋性弯曲，云带长度一般可达几千公里，宽度达2—3百公里。冷锋云带常常与气旋相联系，云带与气旋中心涡旋云系相接的一端较宽，远离

气旋中心的一端较窄。云的色调一般比较均匀。但在有些云带中也有一些明显的亮区，这常与中小尺度对流活动或扰动有关。由于这种云带云顶高度不同，呈多纹理结构。在可见光云图上还可看到暗影。

一般情况下，地面冷锋位于云带中间。强冷空气迅速南下，锋前暖湿空气被迫抬升，在锋前产生以积状云为主的云系，这时冷锋都位于云区的后边界，云带中以层状云为主的冷锋，一般位于云带的前边界。

冷锋云带从其活跃程度看，可分为活跃冷锋与不活跃冷锋两类：①活跃冷锋的云带稠密、完整、范围较宽，色调很亮，走向大都呈东北—西南向；②不活跃冷锋的云带破碎、断裂，范围也较窄。

最近卫星观测表明，在入海或到达低纬度的冷锋云带前缘常可形成很细的对流线，如图6中ABC，这种对流线一般不会带来激烈天气。

2. 暖锋云带

暖锋云带短而宽，一般只有几百公里长，宽度可达300—500公里。云带呈反气旋弯曲，为多层次云系，有卷云、雨层云，在夏季还有积雨云。当气旋开始锢囚时，暖锋云带便开始渐渐缩短，最后只在锢囚点上稍有向东南方突出的云区。

3. 镐囚锋云带

锢囚锋云带常表现为一条宽约300公里呈气旋性弯曲的云带，当气旋达到成熟阶段，云带呈螺旋状时，螺旋的中心即为地面气旋中心。

4. 静止锋云带

静止锋云带一般不呈气旋性、反气旋性弯曲。云带很宽，边界不规则，分布不均匀，有裂开区。

各类静止锋有不同的特点，如冬季出现的昆明准静止锋，位置一般在云区的前边界，边界很清楚，走向和地形很一致，如图 1 中 ED，云系持续时间可达 1—2 个星期。华南静止锋位于云带中稠密云区和稀疏云区的过渡带上或云区的前边界，云区范围较宽，可达 400—500 公里，云区为多层云系，以低云为主，如图 1 中 CD，云带可维持 3—5 天，甚至可达 7—10 天。梅雨锋一般位于云带的中间或前部，云带较宽，可达 7 个纬距，主要云带位于地面锋与 700 毫巴切变线之间。云带走向一般为东—西走向，云带中常出现一些白亮的稠密云区，它们是和梅雨锋中的中间尺度或中尺度扰动相一致，这里常出现大暴雨。

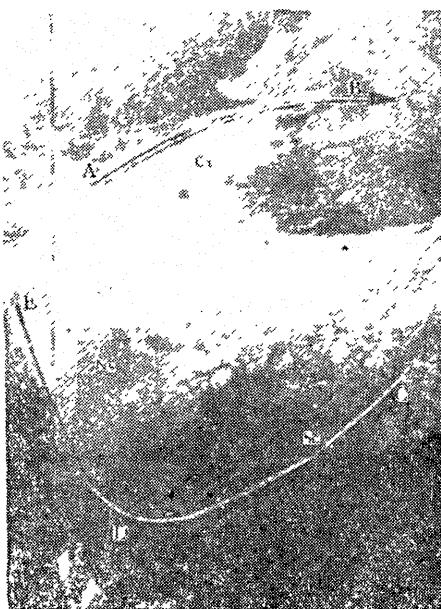


图 1 DE 为昆明静止锋，CD 为华南静止锋，AB 为 200 毫巴急流云系

5. 急流云带

急流云带呈盾状或带状，云带由卷云组成，透过卷云常可看到下面的中、低云，靠极地一侧的边缘十分整齐、清楚、光滑。图 1 中一条白亮的卷云带 AB 就是高空急流云带。

在急流卷云带中常常出现一条条横向短云线，沿着急流轴排列，形如波状，称之为急流横向波动。当有横向波动出现时，风速一般大于 50 米/秒。最近卫星观测表明，急流云带也有呈气旋式弯曲，它大多位于高空槽后脊前。红外云图上云带显得十分白亮，如图 2 中 CD。在可见光云图上云带就很不清楚。

6. 中纬度西风槽云系

中纬度西风槽云系一般有三种：①位于槽前的高空云带，云带的后边界大致是槽线的位置，在高空槽



图 2 中纬度出海冷涡的红外云图

云带的后部有时出现细胞状云系，在海上更为明显。
②盾状云系或称扫帚状云系，云系主要由卷云和中云组成，云区的分布范围可以从槽线附近一直伸展到前面的脊线附近，我国的西北槽和南支槽常是这种云系。
③逗点状云系，云系常与高空小槽正涡度平流区相联系，如逗点云系或一片稠密云区向静止锋云系逼近，往往可诱导出气旋的发展。

带状云系还有热带辐合带云带、切变线云带等，这些将在以后再详细介绍。

涡 旋 云 系

涡旋云系是指有一条或几条云带以螺旋状向一个共同的中心旋入的云系。有时在卫星云图上螺旋云带不明显，只呈现为一片近乎圆形的密蔽云区，这种云区也称为涡旋云系。这类云系一般和大尺度的气旋性涡旋相联系。例如，发展完整的温带气旋，当达到锢囚的时候，表现为一条或几条云带组成的螺旋状云系，气旋性环流的中心即为螺旋云系的中心。图 3 是发展阶段的温带气旋云系，冷锋云带的北端已开始围绕一个中心 G 弯曲，云带很亮，云顶很高，冷锋前面有一排由强对流云单体组成的云带 (n—g—h)，暖锋云系很宽广，卷云伸展到很远的地区。当螺旋云带内出现一些无云区或散乱的对流云时，这时气旋将进入消亡阶段。

高空冷涡云系也是涡旋云系，发展强盛的高空冷涡具有较为完整的密闭云区以及多层云系，在涡旋云系的东北方可以看到卷云辐散；高空冷涡开始衰亡时，高云首先消散，结构变散乱。图 4 是一个发展中的高



图3 发展阶段温带气旋云系

空冷涡云系，云带卷入冷涡中心，一条舌状从后部卷入涡旋中心。



图4 高空冷涡云系

细胞状云系

细胞状云系是由对流云组成，每个细胞云的直径大约为40—80公里。按其形状，可分为闭合细胞状和未闭合细胞状云。未闭合细胞状云系是指每个细胞中心部分为无云区或少云区，在细胞的边缘上为云区，因此细胞的形状如U字形，这种云主要由浓积云组成，一般出现在低层气流呈气旋性弯曲的区域。闭合细胞状云系是由层积云组成，一般出现在冷高压的前部气流呈反气旋弯曲的区域。图5中sh是由层积云组成的云区，为一片未闭合细胞状云系；CD为闭合细胞状云系。

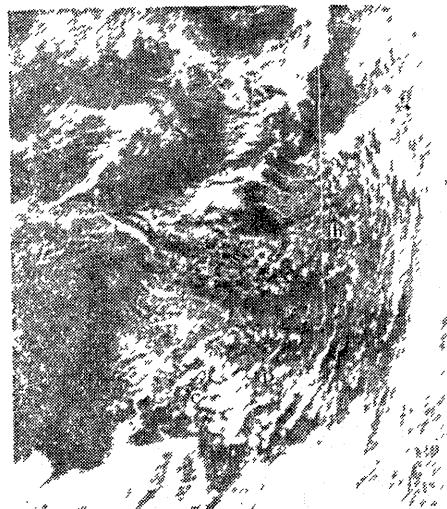


图5

冬季，当冷锋移到洋面时，锋后冷空气在暖洋面受到下垫面的加热作用，气层很不稳定，出现大片对流云，在云图上表现为细胞状云系。春季，在高纬地区锋后冷气团内，中纬度地区强寒潮冷锋之后，以及夏季高原上高压区内部都可出现细胞状云系。冬季，发展完整的温带气旋，移到海面，锋后的冷气团中，可出现大片的细胞状云系，锢囚气旋本身又具有完整的涡旋云系以及冷、暖锋面上的带状云系，于是组成了一个多种云系结构模式图（图6）。

除上面几种主要云系外，还有宽度较窄，小于一个纬距的云带，这就是云线。例如在海面涡旋云系后边出现排列整齐的积云线，它们常出现在离大陆不远的地方，一条条的积云线与低层风切变相平行。

当我们了解了各种云系的特征及其与相应天气系统的关系后，就可以分析天气系统的特征和演变，尤其是在缺乏天气资料的情况下，参考卫星云图，可以对当时的天气以及未来的演变作出初步的分析（如在海洋上和高原地区）。但是天气系统的演变是复杂的，反应在卫星云图上云系的形状、特征及其演变也是十分复杂的，上面的分析只是一些比较典型的情况，因此必须在日常的预报工作中根据具体情况进行分析，从而对天气演变作出正确的判断和预报。

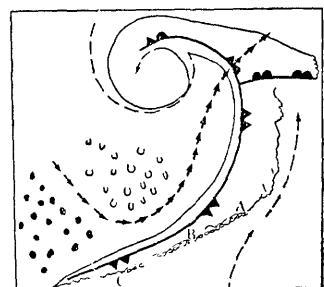


图6 气旋云系模式图