

用卫星云图预报台风的方法（上）

卫星云图联合分析组

本文根据3小时间隔的地球同步卫星云图照片，给出预报台风的方法。包括判别台风发生发展，确定中心位置，估计强度，从而作出台风强度、路径和台风天气的预报。

一、基本术语

台风云系由三部分组成，即眼区、中心浓密云区和螺旋云带。

眼区（或称环流中心） 台风眼一般指的是成熟风暴中心附近的少云区或无云区，在卫星云图上表现为一个小黑点。台风的强度与眼的特征有关。眼的形状有许多种，一般可以分为无规则大眼、大而圆眼、小而圆眼、小而清晰的圆眼等几种（见图1）。对于正在发展中的风暴和较弱的台风，常常没有眼。此时，系统的环流中心通常在浓密云区外部或边沿（见图2）。

中心浓密云区（又称密蔽云区） 它在云带的曲率中心处或眼区四周，出现一整片浓密的对流云区。只有当系统中心位于这片浓密云区里面时，才可称作中心浓密云区；如果系统中心位于浓密云区外部，或靠近浓密云区的边缘附近，不能称这片浓密云区为密蔽云区，密蔽云区的特征可由形状、大小、边界和纹理来说明。图3为密蔽云区的各种形状。

当风暴发展较强或达到成熟阶段时，由于垂直环流的加强和大量卷云的生成和流出，密蔽云区常常表现为一片光滑的卷云区（或有纹理的卷云区），这种卷

云区称为卷云罩。红外云图上的卷云罩范围比可见光云图的要大一些，

螺旋云带 在扰动发展初期，云带常表现为弯曲的或螺旋状的。在成熟的强风暴中，云带呈准圆形围绕中心浓密云区旋转，云带的宽度多半在0.5个纬距以上。图4为螺旋云带的各种不同云型。

二、用卫星云图预报台风的方框图

方框图见图5。

三、预报方法

预报方法分五部分。每部分包括文字说明、典型云图照片，并举例说明。

1. 判别扰动是否发展的指标

从扰动云系本身特征和环境云场两方面来判别。

（1）有利扰动发展的云型特征

①云团已持续三天以上。

②热带扰动云系南侧，有大范围西南季风云系与它相连接。例如，图6上，热带低压(T)与南侧大范围的西南季风云系连接在一起。次日凌晨，低压加强成为台风。

③高空卷云辐散。扰动云团四周至少有两个象限的边界模糊，并有一条条短而细的卷云线向周围射出。

（2）有利扰动发展的环境云场

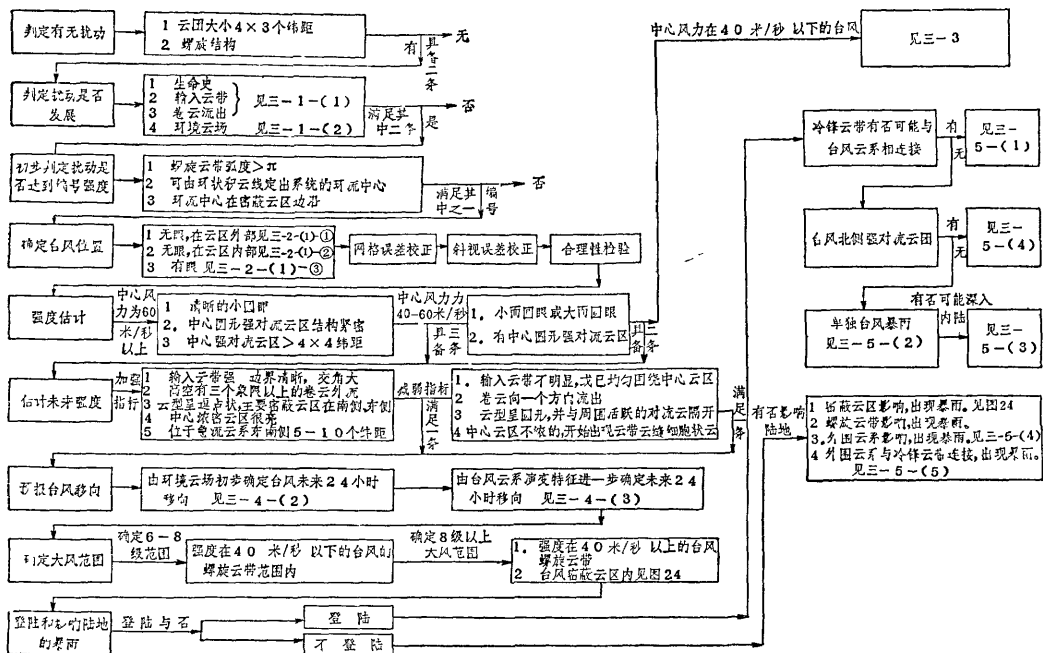


图5 用卫星云图预报台风的方框图

①扰动云系位于高空冷涡云系南侧大约5—10个纬距范围内 图7上,扰动云系(T)位于高空冷涡云系(L)南侧5—10个纬距内,扰动得到了发展,并加强成为台风。

②东风波云系与热带扰动云系叠加 图8上,东风波倒V型云系(A)的前端(西南部)与热带扰动云团(T)相连接。次日两者合并,扰动得到了发展,于第四日达台风强度。

③热带扰动云团(T)与副热带急流(或极锋急流)云系(J)相距5—12个纬距 图9上,扰动云团向西移动,到了距急流云系12个纬距时,扰动开始加强,第二天被编为7911号台风。

2. 确定台风中心位置(分成四步)

(1) 根据云系特征确定系统中心

①无限,系统中心在云区外部 (1)用可见光云图上出现在浓密云区外部的半环状、螺旋状积云线的曲率中心确定。例如,7805号台风的中心由半环状积云线所确定的中心来定出。这些积云线位于浓密云区的东北侧(见图10)。(11)用红外云图上,浓密云区外部或边缘附近出现的圆形无云区确定。例如,图11上,东北边沿有一个圆形无云区,它的色调比四周要黑,这就是台风中心。(111)根据螺旋云带的曲率中心确定,当有两条或两条以上云带时,系统中心通常位于这些云带中间的晴空区(见图12)。

②无限,有密蔽云区 (1)出现对称的近似圆形的密蔽云区时,系统中心一般位于其几何中心。(11)

密蔽云区中出现弧状云隙或裂缝时,系统中心位于云缝内密蔽云区的中央部分(见图13)。(111)当密蔽云区减弱,有干舌侵入时,系统中心位于干舌的端点(见图14)。(1V)具有不对称的密蔽云区时,系统中心偏于云区边界整齐光滑的一侧(见图15)。

③有眼 (1)小而圆的眼,即台风中心。(11)大而圆的眼,定在眼区的几何中心。(111)不规则的大眼,则仔细分析红外云图上的眼区,定在最黑区域的几何中心。

(2) 网格误差校正

确定系统中心位置后,需要进行网格误差校正。这是因为目前所接收的云图,网格一般有0.1—0.2个经纬度的误差,少数图片的误差可达1个经纬度。

(3) 斜视误差校正

由于西北太平洋和南海地区的大多数台风离星下点较远,必须进行斜视误差校正,通常向东南方校正0.1个经纬度。

(4) 合理性检验

经过上述两步校正后,再用台风的过去位置、强度变化及路径与台风位置的关系,来检验所确定的位置是否合理。最后定出台风中心的位置。

3. 估计台风强度,适用于中心风速为40秒/米以下的台风。

(1) 与台风强度有关的云因子

①环流中心特征数 根据环流中心与强对流云区的相对位置来确定(见图2);环流中心在云区外部,特征数为0.5;环流中心在云区边沿,特征数为1.0;

环流中心在密蔽云区内部，特征数为 1.5。

当台风有限时，则根据眼区的形状来确定：无规则大眼，特征数为 2.0，圆形大眼（眼区直径为 60 公里或以上），特征数为 2.5；圆形小眼（眼区直径小于 60 公里），特征数为 3.0；清晰的小圆眼，特征数为 4.0。

②带状特征数 根据外围螺旋云带和中心强对流云带的特征确定（见图 4）：半环状螺旋云带特征数为 0.5；环状螺旋云带特征数为 1.0；一环半螺旋云带特征数为 1.5；双环螺旋云带特征数为 2.0，中心圆形强对流云带特征数为 3.0。

③中心强对流云区数 中心强对流云区经向与纬向距离的平均，单位为纬距，约 2 个纬距为一个特征数。在麦卡托投影的云图上，1 厘米长度相当于 2 个纬距，为便于使用，常用直尺量出云区的厘米数。

(2) 估计台风总强度指数流程图(图 16)。

(3) 由台风总强度指数与中心最大风速相关曲线(图 17)，确定台风中心最大风速。

(4) 由台风中心最大风速，确定台风中心最低气压(见附表)。

(5) 举例

图 18 是麦卡托投影的 GMS—1 红外云图。1978 年 24 号台风 (TESS) 位于 26.7°N、148.7°E。这时，台风具有无规则的大眼（眼区种类特征数为 2.0），双环螺旋云带（相应的带状特征数为 2.0）和（1.2 厘米 + 1.2 厘米）/ 2 的中心强对流云区大小（相应的中心强对流云区数是 1.2）。它的总强度指数 = 2.0 + 2.0 + 1.2 = 5.2。查图 17，得出中心最大风力 30.5 米/秒。

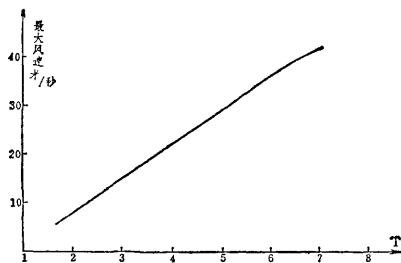


图 17 总强度数 T 与中心最大风力的相关曲线

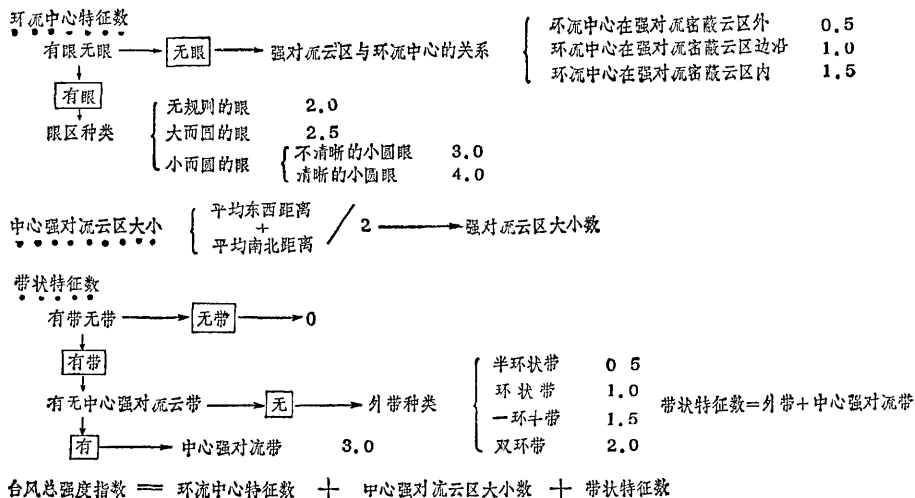


图 16 估计台风总强度特征数流程图

附表 台风中心最大风速、最低海平面气压的关系

最大风速 (米/秒)	13	15	18	20	25	30	36
最低海平面气压 (毫巴)	1004	1001	997	992	987	982	973
最大风速 (米/秒)	43	49	55	61	68	75	85
最低海平面气压 (毫巴)	964	954	942	928	914	900	885

再查附表，得到中心最低海平面气压 982 毫巴。在同一时刻，中央气象台确定，中心最大风力 30 米/秒，中心海平面最低气压 980 毫巴。从以上两组数据看出，两者相当一致。

(待续)

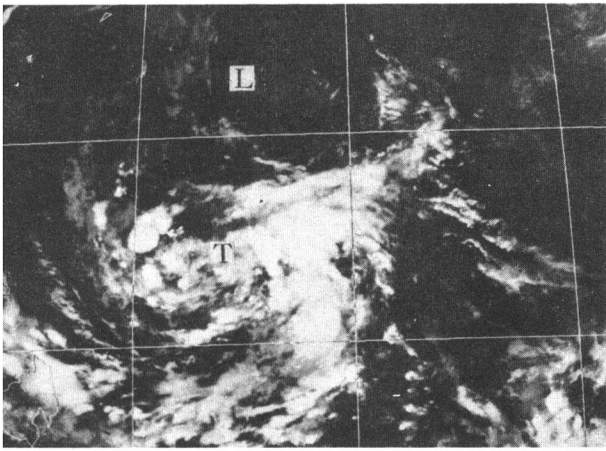


图7 1979年6月29日16时红外云图

图8 1978年8月25日09时红外云图

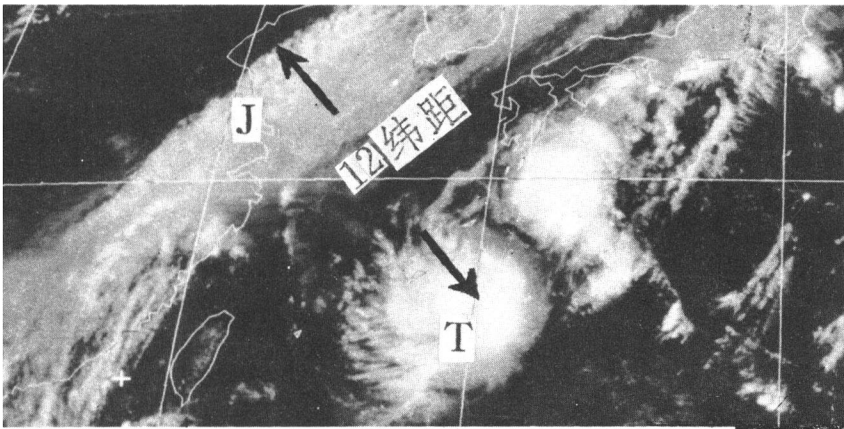
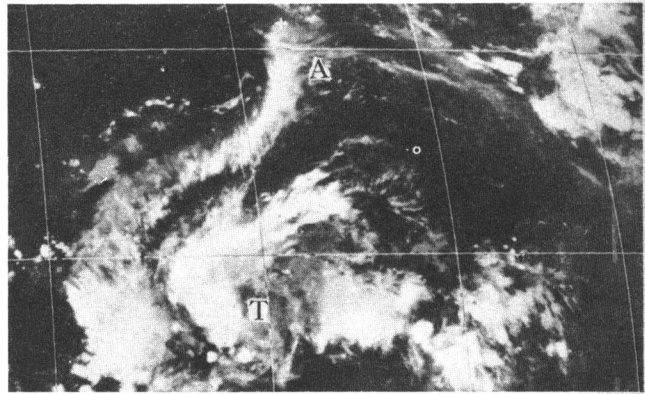


图9 1979年9月2日03时红外云图

图10 1978年7月21日00时可见光云图

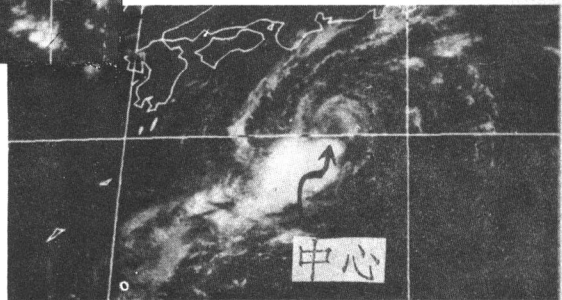
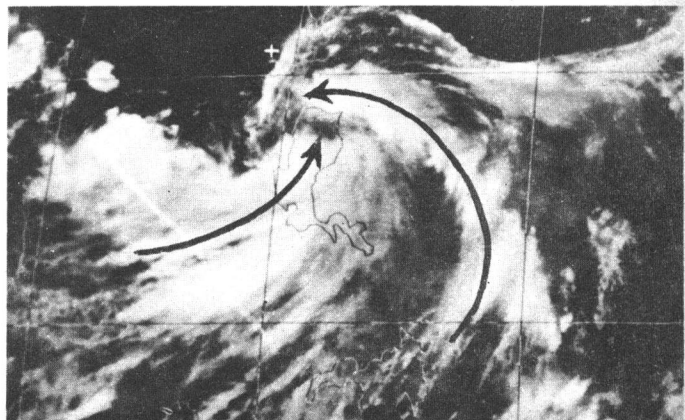


图11 1978年10月11日
18时红外云图



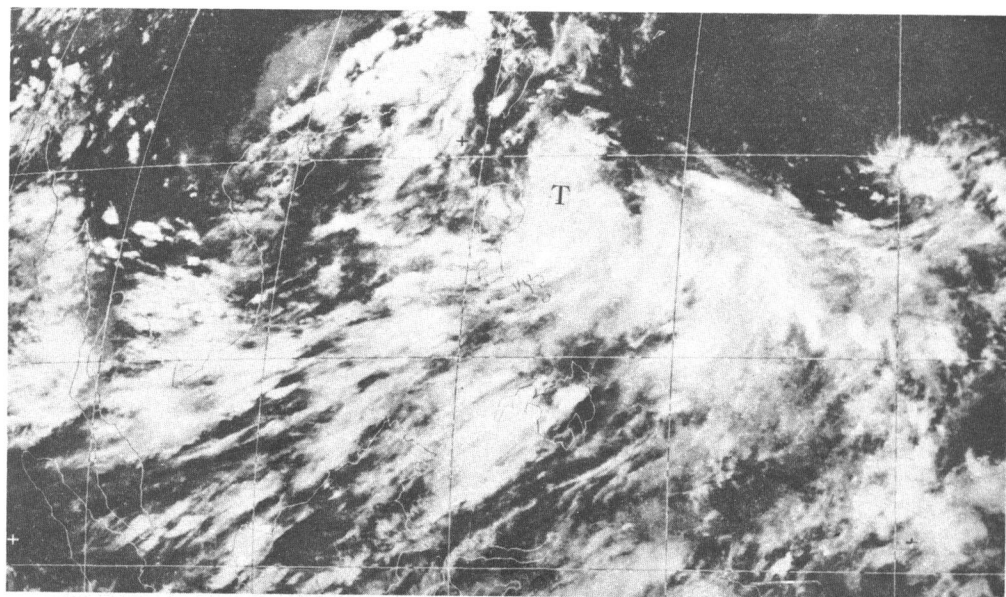
图12 1978年8月24日
03时红外云图



《用卫星云图预报台风的方法》一文的附图



图6 1978年8月22日09时(世界时,下同)红外云图



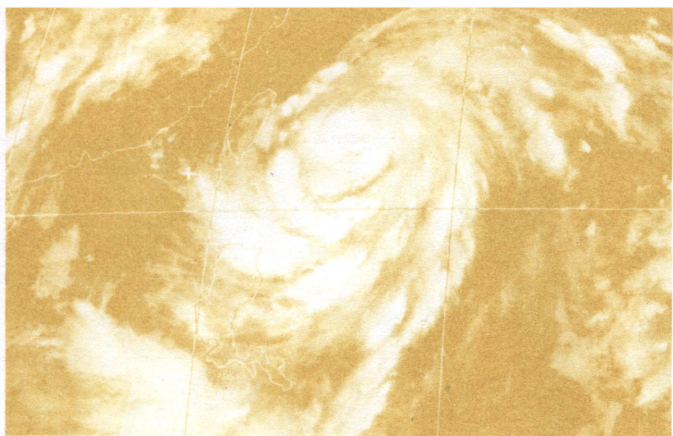


图13 1979年8月13日16时红外云图

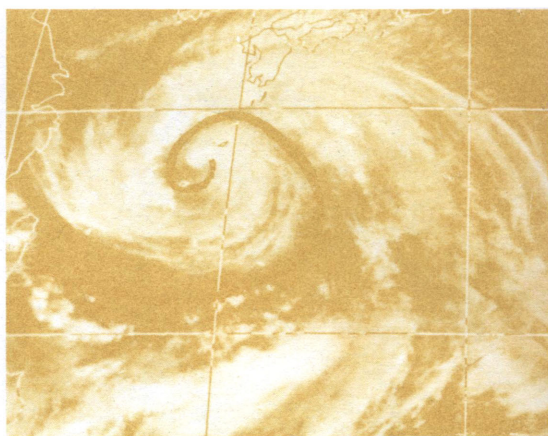


图14 1978年7月28日06时红外云图

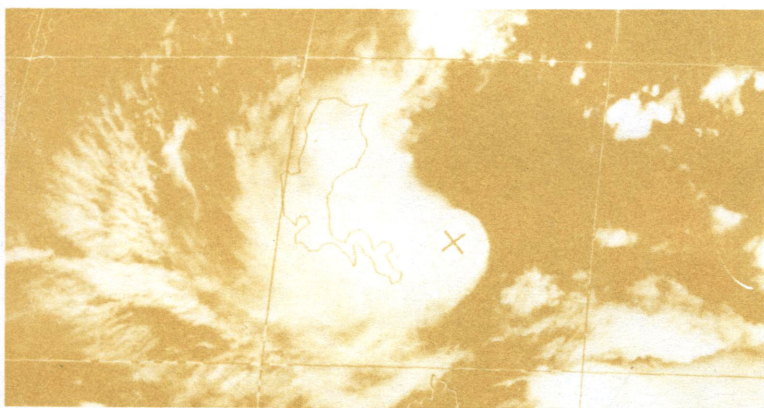


图15 1978年10月8日16时红外云图

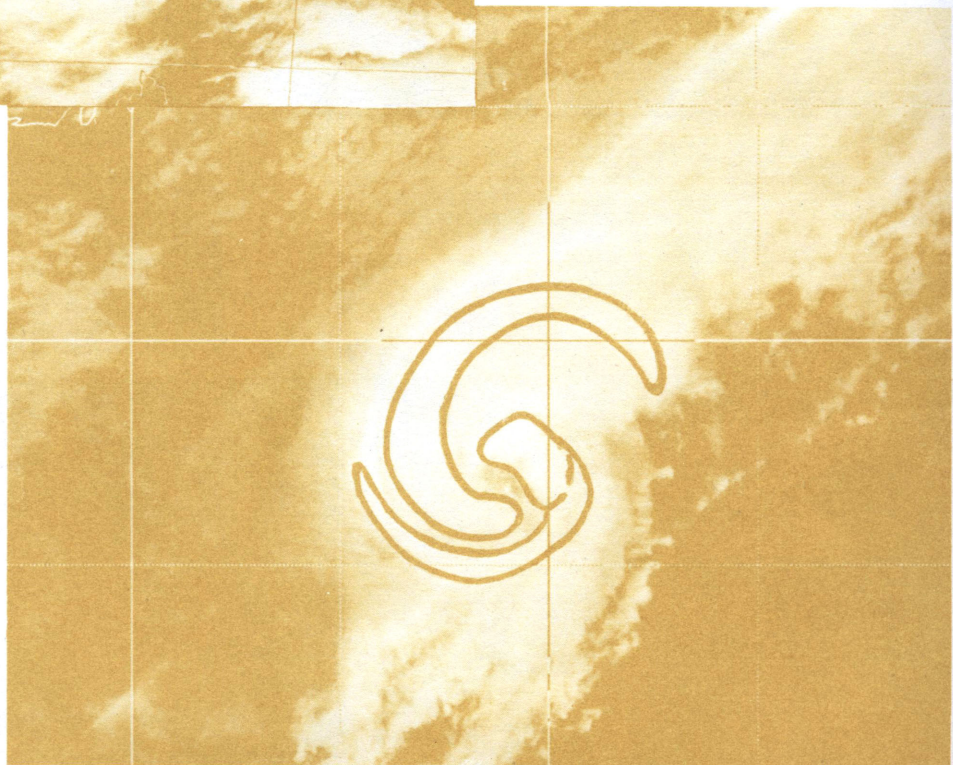


图18 1978年11月
5日06时麦卡托
投影的红外云图