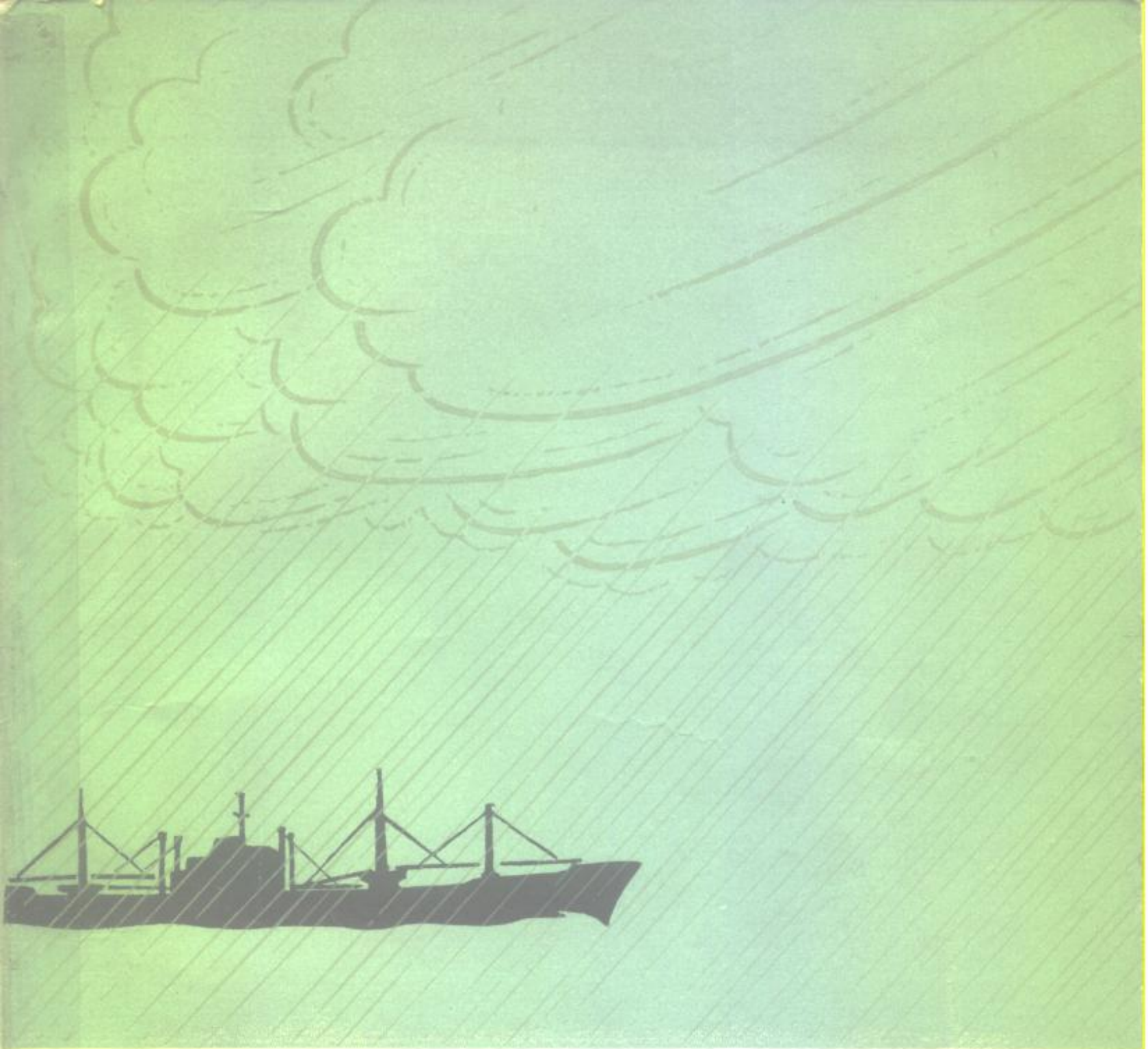




船舶防台

人民交通出版社

33471

船舶防台

《船舶防台》编写小组



人民交通出版社

1974年·北京

内 容 提 要

本书共分五章，第一、二章主要是通俗地介绍了台风生成的基本知识和在船舶上如何判断台风的活动规律；第三、四、五章是介绍如何运用辩证唯物主义的立场、观点和方法去计划、部署防台的措施以及如何在不同情况下进行正确的技术操作等。后面并附有船舶防台报告表、空盒气压表的误差及其订正、各纬度气压日差订正表、气压单位换算表、沿海各地天气预报广播时间表、国内外地区港口台风信号以及国内外台风警报区域图等资料。

本书是由广州海运局主办有广东省航运局、水产局、气象局，广州航海学会，上海海运局，中远广州分公司，上海船舶运输科学研究所及大连海运学院等单位参加集体编写的。

船 舶 防 台

《船舶防台》编写小组

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第006号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷二厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：5.75 插页：3 字数：132千

1974年5月 第1版

1974年5月 第1版 第1次印刷

印数：0001—30,000册 定价(科三)：0.60元

毛主席语录

抓革命，促生产，促工作，促战备。

备战、备荒、为人民。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

在战略上我们要藐视一切敌人，在战术上我们要重视一切敌人。

前 言

台风是一种具有巨大破坏力的自然灾害。我国沿海各地每年都有可能遭受台风的袭击，其中尤以在广东、福建和台湾三省登陆的次数为最多，为害也最大。在台风的活动过程中，伴随有狂风、暴雨、巨浪和暴潮，严重地威胁着船舶的安全。因此，做好船舶防台工作对于胜利地完成水上运输和渔业生产任务，防止人民生命财产遭受重大损失，有着十分密切的关系。

建国以来，在中国共产党和毛主席的英明领导下，在毛主席无产阶级革命路线的指引下，我国船舶的防台工作得到了很大的加强，气象部门的台风预报质量不断提高，船舶防台的物质设备和技术措施进一步充实和改善。广大海员在与台风作斗争中正确地运用了毛主席的战略思想和战术原则，取得了巨大的胜利，积累了丰富的经验。所有这一切，都为消除或减轻台风对船舶的危害创造了极为有利的条件，从根本上改变了在旧社会所经常出现的由于台风的侵袭造成大量沉船、死人的悲惨情景，充分显示了两个社会、两种制度的鲜明对照，和社会主义制度的无比优越性。

随着社会主义建设的迅速发展，我国从事水运和水产的船舶日益增多，航区更加扩大，任务更加繁重。进一步总结和推广我国广大海员和渔民长期以来，特别是解放以来同台风作斗争的宝贵经验，切实做好船舶防台工作，是当前形势对我们的要求，也是我们贯彻执行“抓革命，促生产，促工作，促战备”的伟大方针的一项具体措施。

本书就是为了适应上述的需要而编写的。是从以普及为主的原则出发，通俗地介绍台风生成的基本知识；在船舶上如何判断台风的活动规律；如何运用辩证唯物主义的立场、观点和方法去

计划、部署防台的措施；如何在不同的情况下进行正确的技术操作，以便能对大小机动船舶在防台工作的全过程中提供一些参考和帮助。但是，由于受到编写者的水平和所收集到的资料的限制，书中肯定会有不少缺点和错误，殷切希望全国各有关单位和广大海员同志们给予指正。

本书在编写过程中，承蒙全国许多单位和个人给予大力协助，谨借此表示最诚挚的谢意。

《船舶防台》编写小组

目 录

前 言	1
第一章 台风及其活动规律	1
第一节 什么是台风	1
第二节 台风的天气及海面状况	6
第三节 台风的活动规律	15
一、 台风发生的季节	15
二、 台风的源地及其移动路径	18
三、 台风在我国沿海登陆情况	21
第二章 船舶如何判断台风	33
第一节 正确使用气象预报	33
一、 气象台预报台风的方法	33
二、 使用台风预报中应注意的问题	37
第二节 综合判断台风的动态	40
一、 天气形势的分析	40
二、 气象水文要素分析	49
三、 海、天、物象分析	57
四、 台风实例分析	59
第三章 防台的思想准备及措施	64
第一节 对台风的正确认识	64
第二节 思想教育和组织措施	65
第三节 计划和部署的原则	66
一、 “防”与“抗”	67
二、 “避”与“不避”	68
三、 时机问题	70
四、 统一指挥与灵活机动	71

第四节	一般技术措施	72
第五节	船舶的设备检查和防备措施	74
一、	人员安全措施	74
二、	系泊设备检查	74
三、	操舵装置、助航仪器和通信设备的检查	75
四、	封舱、水密和排水措施	76
五、	压载和绑扎	77
六、	其它措施	77
第四章	系泊防台的技术操作	79
第一节	锚泊	79
一、	锚地的选择	79
二、	抛锚操作要点	82
三、	抛八字锚	85
四、	抛串连锚	91
五、	偏荡与走锚	93
六、	动车与了头	96
七、	转移锚地	98
第二节	系浮筒	99
第三节	靠码头	100
第五章	海上防台的技术操作	103
第一节	大风浪中船舶操纵	104
一、	顶浪航行	104
二、	横浪航行	106
三、	顺浪航行	106
四、	大风浪中掉头	107
五、	滞航与漂浮	108
六、	撒油镇浪	109
七、	抛海锚	111
第二节	避离台风中心驾驶法	114
一、	右半圆驾驶法	115

二、 左半圆驾驶法	117
三、 在台风进路上驾驶法	118
四、 横越台风进路驾驶法	118
结束语	119
附 录	插页
1. 船舶防台报告表	插页
2. 空盒气压表的误差及其订正	122
3. 各纬度气压日差订正表	127
4. 气压单位换算表	128
5. 风力等级及与其对应的风压表	129
6. 从视风向、视风速求真风向、真风速的计算方法	132
7. 波浪的简易观测法	135
8. 有关短、中期天气预报内容的解释	136
9. 沿海各地天气预报广播时间表	141
10. 国内外航务电台气象报告时间表	145
11. 国内外港口台风信号	147
(一) 国内港口台风信号	147
(二) 香港地区港口台风信号	148
(三) 越南、柬埔寨港口暴风信号	149
(四) 菲律宾港口暴风信号	153
(五) 日本港口暴风信号	154
12. 国内台风警报区域图	159
(一) 广州气象台台风警报区域图	159
(二) 上海气象台台风警报区域图	160
(三) 大连气象台台风警报区域图	161
13. 英文台风警报的基本术语、形式和常用名词	162

第一章 台风及其活动规律

第一节 什么是台风

台风是产生于西北太平洋和南海的一种猛烈的风暴。它是一个在大范围内一面以逆时针方向绕着自己的中心旋转，一面又向前移动的空气旋涡。在大气里，这样的旋涡很多，气象学上把这种旋涡叫做“气旋”。在温带里活动的叫做“温带气旋”，在热带里产生的叫做“热带气旋”，台风就是一种热带气旋。

在等压线图①上可以看出，热带气旋是由若干近圆形的封闭等压线绕着气压最低的中心所组成的。所以热带气旋就是一种低气压，它的范围是以最外面的一条封闭等压线所包围的低压区来计算的，各个热带气旋的大小是很不一样的，小的直径可以在一百哩以下，大的可以超过五、六百哩以上。它的顶部离地面约几千米至一万余米。在它的低层，空气围绕中心按逆时针方向（在北半球）

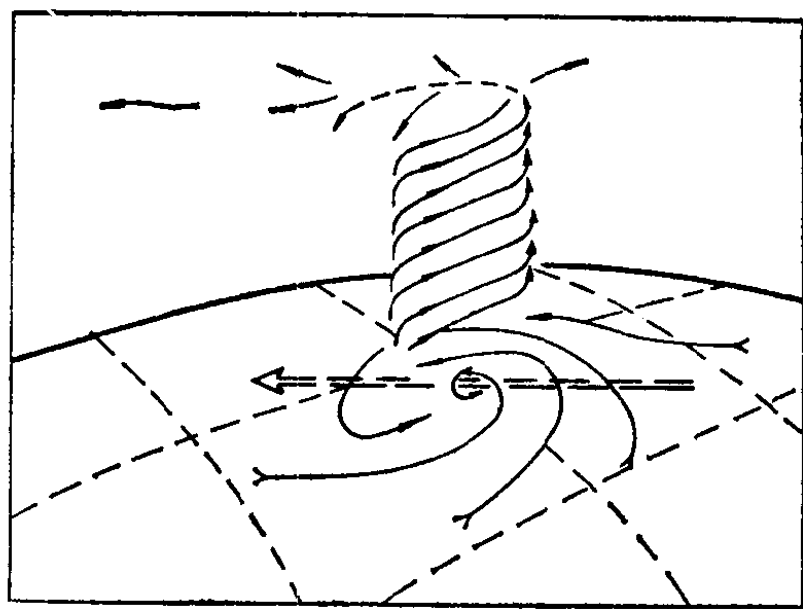


图 1

① 把世界上各地同一时刻的气压数值填写在地图上，并把相同的气压值的各点联接起来，就得出“等压线”，由等压线构成的图，就是“等压线图”。

或顺时针方向（在南半球）旋转，像螺旋那样流入中心。在它的中层，空气气旋则像圆柱形，一面围绕中心旋转，一面猛烈上升，真正流入中心和从中心向外流出的空气实际上是很少的。而在它的上部，空气主要地是从中心向外流出（图1）。在热带气旋活动的过程中，伴随有狂风、暴雨、巨浪和暴潮，破坏力很大。

热带气旋的分布地区很广，各地区都有不同的通俗名称，在西北太平洋和我国沿海的叫做台风，在大西洋的叫做飓风，在南印度洋的叫做气旋，在澳洲的叫做威力威力等。尽管在各地的名称不一，但本质则都是一样的，只不过是在活动规律方面，稍微有些区别罢了。

台风的强度不一，而且同一个台风，在它的活动期间，它的强度也是在变化着的。为了区别台风的强度，各个国家和地区有着不同的划分标准（见表1），我国中央气象台按台风中心附近地面最大平均风速来划分它的等级，共分三种：

- 1) 热带低压；
- 2) 台风；
- 3) 强台风。

日本对台风等级的划分基本上与我国相同。一些国家和地区，例如菲律宾和香港则分为四级：即热带低压；热带风暴；强热带风暴；台风。

为了区分各个台风起见，从1959年开始，我国中央气象台对出现在东经 140° 以西海面（包括侵入或就地生成）且有可能影响我国的台风，按其生成的先后顺序进行数字编号，但对热带低压只发布消息或警报，不进行编号。台风的编号每年都从第一号开始，以后顺序编排下去。当某一个台风编了号之后，虽然以后发展成为强台风，但仍然还是按照原编号称呼，同时，当某一编号一经使用之后，则随后发生的台风就不能再用这一编号了。

国外也有用数字进行编号的，例如日本就是这样，但由于它们的地理位置和我国不一样，受到台风的影响也不一样，所以和我国的编号也不一致，这一点必须加以注意。

台 风 等 级 划 分 表

表1

	等 级 名 称	中心附近最大平均 风力(级)	相 应 风 速 (米/秒)
中 国	热带低压 (过去叫弱台风)	6~7	10.8~17.1
	台 风	8~11	17.2~32.6
	强 台 风	12或12以上	大于32.6
国 际	热 带 低 压	6~7	10.8~17.1
	热 带 风 暴	8~11	17.2~32.6
	台 风	12或12以上	大于32.6
菲 律 宾 香 港	热 带 低 压	7	13.9~17.1
	热 带 风 暴	8~9	17.2~24.4
	强热带风暴	10~11	24.5~32.6
	台 风	12或12以上	大于32.6

位于太平洋的美国关岛联合台风警报中心，则对每一个台风给予一个英文名字，名字的第一个字母是按英文字母的顺序排列的。当将字母编完后，就再从头开始，不受年度的限制。

如同世界上的一切事物一样，台风的生命史也包括有生成、发展和消亡等几个阶段。

由于热带地区是一年中受阳光照射最多的地区，在这个地区中的某一个小区域里，如果对阳光的热量吸收得较快较多，那么这个小区域里的空气也就比附近地区的空气热一些。空气具有热胀冷缩的性质，所以热的空气比冷的空气轻，因此这个小区域的热空气就要上升，而把留下来的空隙让周围较冷的空气流进来补充。这个小区域较热的空气上升到高空后，向四周扩散变冷后再降下来，这样就形成了一个垂直方向的循环现象，叫做“对流”。在条件具备的情况下，这种对流现象将不断地进行。由于这个小区域里的空气的上升，造成了这个小区域在海面上的气压较低，

又由于上空四周的空氣的下沉，使这个小区域海面的四周的气压较高，因此，这个小区域就形成了一个低压区，这就是“热带低压”，也就是台风的前身。

热带低压只有在具备了以下三个基本条件的情況下，才能发展成为台风：

1.要有充足的能量补充来源

在台风中的风速是很大的，一般在25米/秒以上，少数的甚至达到110米/秒左右。由此可以想到，要使台风能够继续发展或维持，就需要有充足的、不断的能量补充来源，才有可能。在热带海洋上的温度高、湿度大的空气中所蕴藏的“潜热”就是台风的充足的能量补充来源。

根据实际观测，台风是形成于海面温度为 $26\sim 27^{\circ}\text{C}$ 以上的海洋地区，因为在这些地区聚集有大量的湿热空气。它一旦受到外力的冲击上升时，由于空气在上升过程中是会逐渐变冷的，当冷却到一定程度后其中的水汽就会凝结成水滴。水汽凝结时会释放出热量，也就是放出了潜热，它使空气温度因之增高，从而助长了空气的上升运动。空气中所含的水汽越多，上升的高度就会越高，上升的速度也就会越快。但是，空气中水汽含量的多少，又决定于空气的温度，空气温度越高，所能包含水汽的最大能力也越大。所以，温度高、湿度大的空气是产生台风的内因。

2.要有一定的外界因素的促进作用

使温度高、湿度大的空气中所储藏的潜在能量能得到释放出来，必须具备有一定的条件。这个条件就是要存在着能起推动和促进作用的外界因素，以便使台风在形成的过程中能够维持足够的上升气流，让暖湿空气升到一定的高度以上，冷却产生凝结，放出大量潜热，从而增加空气的上升能力。

要维持足够的上升气流，就必须在大气的高层有气流扩散，底层有气流集中；而且，在台风发展的时期，高层的扩散必须胜过低层的集中，这样，在低层才能出现低压并不断地加强。因空

气上升到高空后，必须扩散到较远的地方，再沉下来，这样空气的对流才能维持，否则，空气在原来位置上空堆积起来，则密度就将增大，上升运动就会停止了，这样低压不但不会发展，反而还会减弱，甚至消失。所以，促使空气向四周扩散的作用，不能由上升空气本身来完成，而必须借助高空气流的运动来完成。所以有利于吹散上升空气的高空气流的分布，是台风形成时的外界促进因素的一个必要的组成部分。外界促进因素的另一个必要的组成部分，是促使低层四周空气加快流向低压中心去，这就是该低压范围以外的其它天气系统，例如副热带高压^①和赤道西风^②等的“促进”作用。

3. 要有一定的地转偏向力作用

地球本身的转动，对于在地球上运动的物体，产生了一种力，这种力叫做“地转偏向力”。地转偏向力的水平分力的大小和运动物体的所在纬度成正比，在两极最大，在赤道等于零；这个力在北半球指向物体运动方向的右侧，在南半球指向左侧。它使空气的直线运动变成曲线运动。因此当海面上低压四周的空气向低压中心流动补充时，由于地球偏向力的作用，使这种空气流动的路线不是笔直地向着低压中心点，而是呈螺旋状流向中心的。空气旋转愈快，流入中心的空气愈多，低压也愈容易加强。

在赤道及其附近，水平地转偏向力等于零或很小，因此在那里无法形成空气旋涡，所以不能产生台风。一般台风都是生成于距离赤道两侧5个纬距以外，而在南北5个纬距以内，很少生成台风。

由此可见，并不是所有的热带低压都会发展成为台风的，如果以上三个基本条件不具备，就会中途夭折。根据气象卫星的观测，在热带海洋面上每年夏天会出现几百个以上的热带低压，据统计，十个中只有一个可以发展成为台风。同样也说明，热带低

① 在天气图上，中心气压比四周高的区域叫做高压，出现在副热带地区的高压，叫做副热带高压。

② 在赤道附近，有时会出现一股比较强的西南风（北半球）或西北风（南半球），气象学上叫它为赤道西风。

压生成之后，如果以上三个基本条件继续存在，它就会发展成为台风，并继续加强。继续加强的台风，一边移动，一边中心气压不断下降，风速不断增强。通常台风发展到一定程度后，中心气压不再下降了，风力也不再增强了，只是范围继续扩大。以后，台风就逐渐地消失了。台风的消失过程通常有下列几种情况：

1) 台风登陆后，它和陆地的摩擦比和海洋的摩擦增大了，特别是在山嶽地区，摩擦更大，加上水汽的补充量减少，能量来源枯竭，台风就逐渐减弱以至最后完全消失。

2) 台风移往纬度较高的地区后，由于不断受到冷空气的侵入，它的性质不断发生改变，终于使台风变为温带气旋。

3) 台风在海面上受到干冷空气的包围而消失。

4) 台风的外界条件改变，使上升气流减弱，例如高层的扩散条件没有了，甚至还有空气集中而下沉，台风就会很快消失。

上述四种情况，前面两种最为常见。

第二节 台风的天气及海面状况

一个发展成熟了的台风，它的范围大致可以分为强风区、涡旋区和眼区三个部分。现在从接近台风的外围依次深入台风的范围内各区，来说明台风的空间结构情况（图2）。

当接近台风外围时，气压开始逐渐下降，但是气压日变化（即当地每天正常气压都有两个高点和两个低点的变化规律）依然存在。当地原来的盛行风逐渐减弱直到消失，海面风力6级以下，海浪逐渐增大，长浪已十分显著，高空出现自台风中心向四周散开象马尾状的卷云，在台风移动的前方卷云伸展得最远。中空和低空有高积云、浓积云或碎积云，但数量较少。越接近台风范围，云层越厚，卷云逐渐变成一层薄膜一样遮蔽天空的卷层云，太阳和月亮通过它呈现“晕环”现象，早晚还可以看见红色或紫铜色的彩霞。一般还没有阵雨现象。

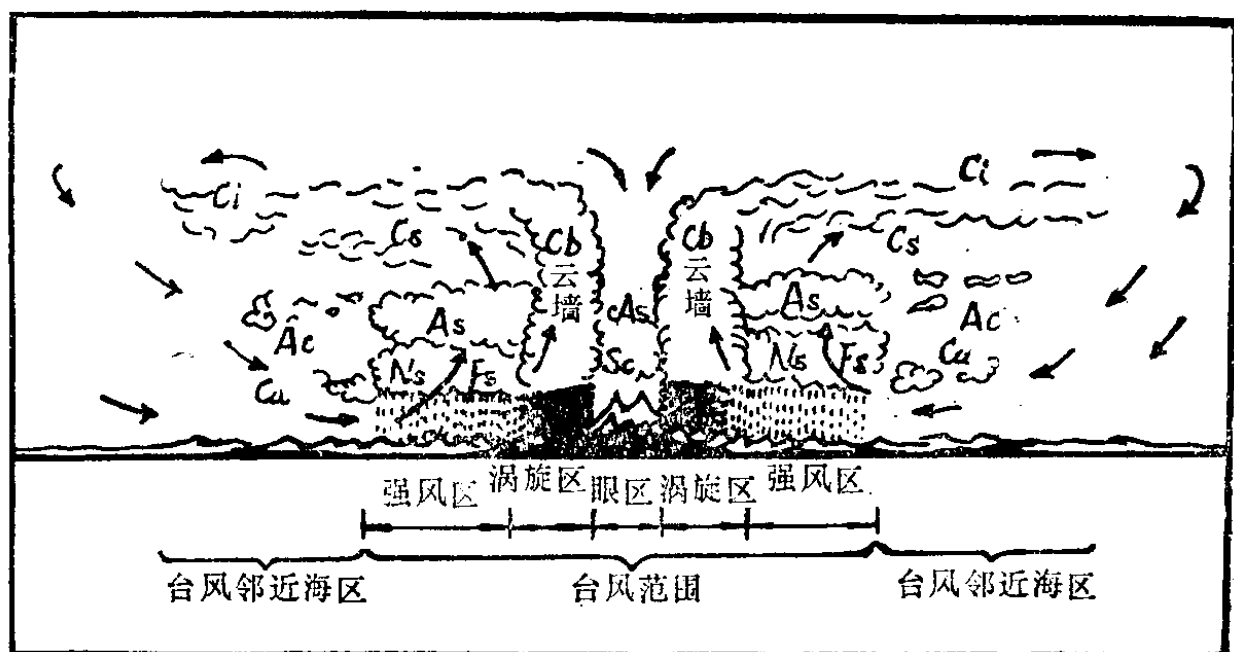


图2 台风的空间结构示意图

Ci 卷云；Cs 卷层云；Ac 高积云；As 高层云；Sc 层积云；Cb 积雨云；
Cu 积云；Fs 碎雨云；Ns 雨层云

一进入强风区，情况就有了突变。最明显的是气压下降加快，一般每三小时可下降3毫巴左右，已看不见气压日变化了。风力加大到6至7级，并带有阵性，海面出现大浪甚至巨浪，天空密布着雨层云或层积云，在它们的下方有暗黑色碎云块很快地掠过，这就是俗语所谓“黑猪游天河”，并带来阵阵骤雨，气温开始有些下降。

进入涡旋区后，天气更为恶劣，气压猛烈下降，每小时可下降10~30毫巴，个别情况甚至出现每分钟下降20毫巴的记录。海面风力猛增至8~12级或12级以上。浪高达到狂涛甚至达到非常现象的程度。天空满布浓厚的积雨云，云底很低，离地面数十米至百米，但云顶很高，可达9,000~15,000米，云墙象一个圆筒似的包围台风中心。此时乌天黑地，狂风怒吼，暴雨倾盆，海浪滔天，有时还夹有闪电雷鸣，涡旋区是台风破坏力最大的部位。

当进入眼区，气压就不再下降，但会出现小的跳动。风力突然减弱到三级以下，云层变薄，通过云隙还可以看见碧空，有时也可以见到太阳、月亮和星星，偶然也有降雨现象。但海况十分恶劣，对船舶十分有害的“金字塔浪”就产生在此区。眼区的大

小不一，据近年飞机探测资料表明，小的只有五、六哩，大的有50哩左右，有时眼区还是椭圆形的形状。

眼区过后，又进入另一边的涡旋区、强风区，气压逐步回升，风向转变，天气由十分恶劣的涡旋区逐渐好转。待离开强风区后，风势减小，气压上升至正常状态，这才算真正摆脱了台风的影响。

根据上面所说的，台风似乎是以眼区中心为基准点，前后左右都是对称的，但事实上并非完全如此，尤其是南海台风的结构更为特殊。从目前所掌握的资料来看，南海台风左前方距中心约100哩至150哩内多出现少量的卷云和高积云，很少有稠密的卷层云，天气晴朗。但在其右后方，距中心约100哩至150哩处，则仍然有较强烈的阵性降水。因此，南海台风登陆时，往往出现两个暴雨中心，一个在台风中心登陆点附近，另一个则在台风中心右后侧距离约100哩以外的地方（图3）。

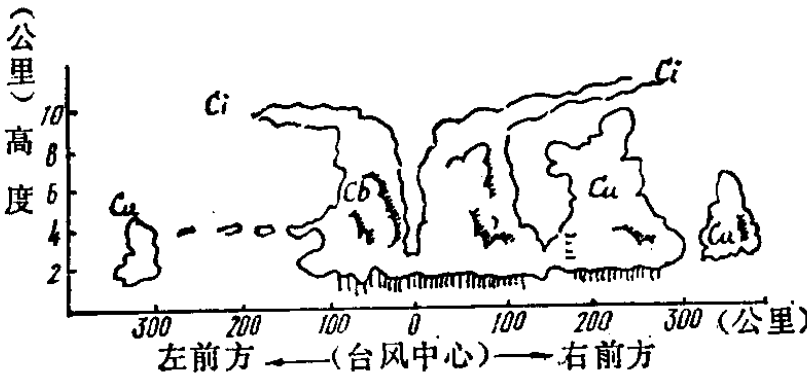


图3 南海台风云系结构示意图

1. 台风内气压的分布

台风的中心气压极低。在发展成熟阶段，中心海平面气压一般都在950毫巴以下，最低可达877毫巴。因此，台风区内，特别是中心附近，等压线很密集。例如，1951年8月15日太平洋上一次台风在400公里的水平距离内气压差达100毫巴。

在台风中心附近气压的分布是比较对称的，但离中心稍远的地方就不是这样了，一般说来，在台风中心的右侧和后部气压变化比较激烈，这是由于在台风的右侧和后方，往往是高气压区，当台风移走后所留下的空隙，会马上由高气压填补的缘故（图4）。