

# 气旋波浪的个例分析

刘占英

(国家海洋局海洋环境预报中心)

## 一、前言

强烈发展的入海气旋，是产生大风生成大浪的一种重要海上天气系统。特别是春秋季节移入我国北部海区的气旋与南下的冷空气相配合，常造成大风和降水天气，海面常出现大浪与巨浪。1979年11月25日“渤海二号”石油平台翻沉和1983年4月26日“107浮吊船”在渤海翻沉等海难事件，均为这种天气系统所致。

1983年4月25日08时至28日08时发生的一次强气旋天气过程，使渤海海区出现阵风达11级和16.7米的巨浪( $H_{1/10}=6.7$ 米)。渔船受损，死伤渔民数人，经济损失严重。气旋带来的强风、暴雨、巨浪严重地威胁着人民生命财产的安全。因此，摸清气旋浪的分布规律有着十分重要的实用意义。

本文着重对1983年4月26日发生在渤海的气旋天气过程及其海浪作一粗浅分析。

## 二、1983年4月26日气旋波浪的个例分析与要素计算

### 1. 形势分析

4月25日08时，700毫巴等压面图上，在我国的西南、华南、华东到华北，为一致的强西南气流。贵阳站的西南风速曾达到32米/秒。这支宽大的气流，将大量湿空气输送到华北上空，为地面气旋的生成和发展储存了足够的能量。一个短波槽位于呼和浩特、河套到四川盆地一线，槽后有一明显的冷温度槽与之配合。这预示着华北上空的暖湿空气将被大范围抬升(图1)。

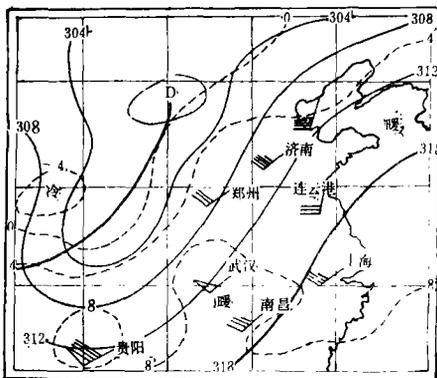


图1 1983年4月25日08时  
700hpa高空图

地面图上，1017毫巴的冷高压中心位于兰州附近，它的前锋从呼和浩特经西安到四川盆地。从河北西部、山西经河南、湖北、到四川、贵州为一强的低压带。低压带与海上高压配合影响，我国北、东部海区普遍出现5~6级东南风和大范围海雾，这时，渤海东部为6级东到南向风，西部的风力仅4~5级(图2)。

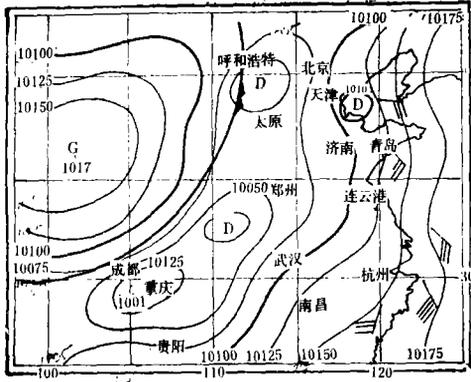


图 2 4月25日08时地面无气图

上述高空和地面形势，均预示未来24小时内有可能产生气旋并且入海后在渤海上空得到强烈发展。结果是，当天20时，999毫巴的气旋在济南西部形成。至26日08时，气旋中心移到 $39^{\circ}\text{N}, 119.5^{\circ}\text{E}$ 渤海海面上，中心气压急剧下降到988毫巴，渤海中西部出现6~7级风。14时，气旋中心移到渤海东北部，整个渤海海面出现7~8级西北风，阵风达11级。

### 2. 浪场分析

1983年4月25日08时地面图上，强度999毫巴气旋位于 $37.5^{\circ}\text{N}, 116.5^{\circ}\text{E}$ ，由于气旋刚刚在陆地上生成，对北部海区无明显影响，海区最大风速10米/秒，浪高1.2米。4月26日08时，随着气旋的进一步加强，东北部海区气压梯度明显加大，成山头附近出现了16米/秒的南向大风，5.0米的波高(图3)。

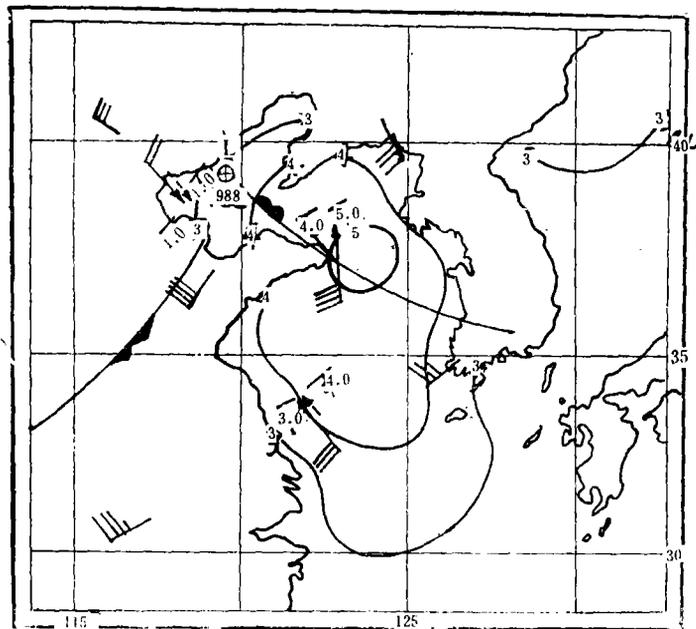


图 3 4月26日08时海浪实况图

由于气旋刚刚从陆地移入海区，波浪尚得不到充分发展，故气旋中心波浪并不很大，而最大波高出现在成山头附近。成山头一带是有名的大风地带，在同一系统的影响下，风力要比其它海区大二级左右。由于气旋移速减慢，南向大风在成山头一带持续了很长时间，这时，位于冷锋后部的偏北风风力加大，风区不断随冷锋的移动向东北方向扩展。由于这种风

是离岸风，渤海波浪分布特点是由西北向东南不断加大。尤其是渤海海峡地区，由于风区增大，波高达到最大值。26日14时的浪场分布图(图4)上，虽然只在沿岸有三个大风记录，而无波浪观测记录，但整个渤海海区等压线分布非常密集。塘沽站曾观测到了20米/秒的西北风，黄骅站阵风28米/秒。不难看出，整个渤海波浪分布是极其恶劣的。4月27日08时，气旋移至东经130度以东，我国海区已不受其影响。

当时，作业于38.9°N，119.9°E位置上的渤海“107浮吊船”受这次过程影响于26日12时翻沉。

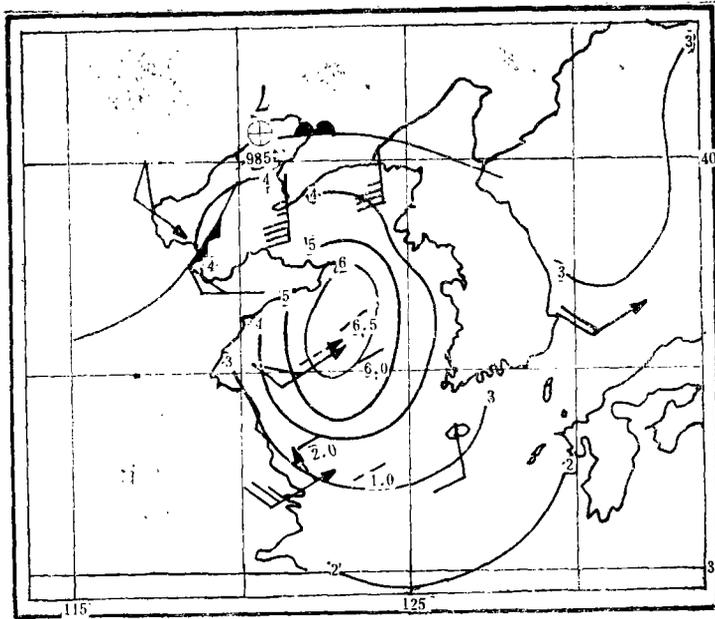


图4 4月26日14时海浪实况图

### 3. 波浪要素的推算

在“107浮吊船”翻沉的位置上，由于种种原因，无法进行观测，故实际风速、浪高均属未知，为推算出该点上的风速与浪高，利用了4月26日14时地面天气图取等压线计算风速，进而推算浪高。地转风风速与海面风速公式：

$$U_g = \frac{1}{2\rho\omega \sin\phi} \frac{\Delta P}{\Delta n} \tag{1}$$

$$U_s = (0.01\Delta T + 0.70)U_g \tag{2}$$

式中 $\Delta P$ 为气压差(毫巴)， $\Delta n$ 为等压线之间的距离(以当地的纬距为单位)， $\Delta T$ 为水气温差，为计算海面风速的方便，利用上二式可直接查港工规范附图1。从26日14时地面天气图中5条等压线的平均值求得：

$$\Delta n = 0.5 \qquad \Delta P = 2.5 \qquad \Delta T = -8$$

$\Delta T = -8$ 是秦皇岛一站的值，借此代替沉船点的水气温差。根据所求的值查规范附图1，求得风速，根据规范附图4计算浪高。

$V = 24$ 米/秒, $H_{1/10} = 6.7$ 米

### 三、小 结

气旋与冷空气相配合影响之下产生的大风和大浪是北方灾害性海况系统之一。一般情况下，气旋中心刚刚移入海区时，波浪往往是不大的，但在气旋中心移过 6~10 小时后，波浪可能达到最大值。暖锋前偏东风的风时短，风力较弱，波浪小。暖区中偏南风较大，波浪也较大。冷锋后的偏北风风时最长，风力最强，也是波浪出现最大值的时段。

本文承蒙肖琢静同志提出宝贵意见，在此致谢。

## 我国首次进行渤海海冰航空遥感试验

我国首次海冰航空遥感试验于 1985 年 2 月 1 日至 17 日在渤海的辽东湾和渤海湾进行。这次航空遥感试验是由国家海洋局调查指挥司下达给海洋环境预报中心和海洋技术研究所，共同负责组织实施的。共有六个单位的 27 人参加。我国渤海每年冬季都有不同程度的海水结冰现象发生。海上冰情严重时，会使海洋工程、石油开发、交通运输和军事活动等受到很大影响。尤其在冰情特别严重的年度，曾出现过港湾封冻、交通中断、海上作业停顿以及建物被摧毁等严重事故。因此，进行海冰观测，获取海上冰情资料具有重要意义。

随着我国四化建设的不断发展，尤其是渤海油气资源的大力开发，对渤海海上冰情资料的需求越来越多，亦越来越细。按照常规方法，应用简单工具进行目测已远远满足不了广大用户的要求。为了将我国的海冰观测技术提高到一个新水平，以便将来能实时准确地提供渤海的冰情资料，更好地为我国的经济建设服务，进行了这次海冰航空遥感试验。

这次试验所用的遥感仪器有：多光谱摄影机、八毫米微波辐射计、彩色录像机、红外测温仪和彩红外相机。这些都是我国自己研制的机载遥感器。空中平台是伊尔 14 型“中国海监”飞机。试验时间在盛冰期（严重冰期）中的二月中上旬。试验海域为辽东湾和渤海湾两个重点油气开发区，面积约 1.6 万平方公里。共试验了五架次，海上航线的总长度约 1500 公里。

通过全体参加人员的努力和密切合作，整个试验获得圆满成功，取得了丰富的遥感资料数据和各种图片以及海上准同步冰情目测资料。这次有益的尝试，使我们深信，在渤海海冰观测中，应用航空遥感技术的前景是十分广阔的。航空遥感技术将在海冰观测中发挥越来越大的作用，为广大用户及时提供更丰富和更精确的海上冰情资料。