

# 遥感技术在底拖网渔业上 应用可能性的探讨

高 崇 义

(上海市海洋渔业公司生产指挥室)

## 摘 要

本文通过对目前国内外遥感技术的概述及目前我国机轮渔业渔场的特点来探讨遥感技术在我国机轮底拖网渔业上应用的可能性。

根据我国机轮底拖网渔业渔场的特点——鱼类的垂直及水平集群都和其生活的环境有密切关系，分别对带鱼和马面鱼二大渔期的垂直和水平集群条件加以分析，认为可以通过卫片获取环境因子，并利用其独有的同步性、及时性和完整性的优点来迅速判断渔场环境变化，从而达到指导渔业生产的目的。

## 一、目前遥感技术的应用情况

七十年代以来，很多国家把卫星遥感技术应用到渔业方面，形成了独立的渔业遥感分支。各种遥感技术在渔群直接侦察，渔场环境因子的测量，渔业监督和管理以及海洋水文预报和渔情预报，渔海况速报等方面发挥了重大作用，并取得了一定成果。

目前国内外渔业遥感技术的应用主要有两类方法：一是直接探索法；二是间接探索法。无论是直接探索法，还是间接探索法，往往仅局限于获取海洋上层资料，这对上层鱼围网渔业是有作用的。但我国百分之九十以上的机轮都从事底拖网作业，渔业遥感技术能否在这个领域中提供服务以及怎样提供服务，这对渔业遥感本身的发展前途是至关重要的，这也是本文所要着重探讨的课题。

## 二、我国底拖网渔业渔场

黄东海的底网渔业经过几十年的变迁，到近几年，基本上形成了明显的两大渔期：12月——翌年4月是东海捕马面鱼渔期；5月—11月是东海和黄海捕带鱼渔期。

### (1) 黄东海带鱼渔场

据多年生产经验，5月—11月舟山、长江口、大沙渔场的带鱼旺发与带鱼生活的海洋环境有着密切的关系。

促成某海区形成带鱼旺发渔场的环境因子有两种：一是促使带鱼水平方向移动的因子；二是促使带鱼垂直方向移动的因子。

促使水平方向移动的海洋环境因素，不外乎各种水系的配置及其消长情况。影响黄东海带鱼渔场的水系有苏北沿岸水、长江冲淡水、闽浙沿岸水、台湾暖流、黄海冷水团及黄海冷

水等。这些水系的交界处往往是良好的中心渔场，其水平移动也会影响中心渔场的水平移动。例如：每年4月以后，随着台湾暖流的北进，台湾暖流的温度舌锋，自温台渔场始，经鱼山渔场、舟山渔场到舟山渔场北端和长江口渔场南端与长江冲淡水相遇。在温舌北移过程中，中心渔场往往也有北移趋势。

促使带鱼垂直方向上移动的环境三要素是光照、流速和气压。

光照的强弱和光照时间的长短，以光照的强弱影响为大。光照的强弱和天气有密切关系，晴和少云天气光照强，鱼群栖息近底层，有利于捕捞；阴雨天，光照弱，鱼群栖息水层较高，不利于底拖捕捞。

海洋流是十分复杂的，有周期变化的潮流、有定向的常流、还有变化复杂的漂流等等。海水流速是指这些流的综合结果。近底层由于受到海底摩擦效应的影响，流速的垂直梯度较大，随着海水流速增大，近底层流速垂直梯度也不断增大，当增大到一定程度，带鱼就不宜在近底层栖息，而进入流速梯度较小的上层。因此海水流速大，鱼群栖息水层较高；流速小，鱼群栖息近底层。

溶解在海水中的氧气与海水的温度及当时大气的压力有密切关系。气压低，鱼群栖息水层较高；气压高，鱼群栖息水层较低。

## (2) 东海马面鱼渔场

东海马面鱼捕捞渔场，目前可分为对马、东海外围、钓鱼岛三个主要渔场。一般在带鱼渔场的外围，作业水深约有100米。

对马渔场是马面鱼的主要越冬场，位于东海的东北角，其东面为对马岛、西为济州岛、北为朝鲜半岛、南为日本九州和五岛列岛，基本上是一个周围都有屏障的海区。渔场的西南部有黄海暖流，东部和东北部有对马暖流，北部有朝鲜沿岸水。因此，根据对马渔场特定地理位置，其水之环境，主要由这三个水系配置情况来决定。

东海外围渔场是马面鱼的过路渔场，其北与对马渔场南部相接，南与钓鱼岛渔场北部相连。渔场沿100米等深线成东北-西南走向。但由于鱼群中有不落底而在中层向南游动的现象，使渔场中心位置难于掌握。然而，渔场往往在高温、高盐、高透明度的黑潮主体水和低温、低盐、低透明度的东海混合水交界处的黑潮水一侧。所以，可根据此点来判断渔场的位置所在。

钓鱼岛渔场是马面鱼的一个最重要的产卵场，亦是三个马面鱼渔场中产量最稳定的一个渔场。它处于闽东渔场和台中渔场的北部，这里受黑潮、台湾暖流、东海混合水控制。

## 三、遥感在底拖网渔业中应用的可能性

目前，我国渔业遥感工作还处于起步阶段，应用问题，尚处于初期阶段。其由于遥感技术目前只能获取表层海水资料，而底拖网渔业，所需要的是底层环境因子，因此，遥感技术应用的关键是通过表底层环境因子本身的内在关系来间接地获取海水底层环境因子。

众所周知：黄东海在冬半年，由于不断地受冷空气袭击，海水扰动现象十分频繁，加之冬季表层海水温度迅速下降，密度增大，经常出现负稳定度，加速垂直对流。因此，黄东海的绝大部分海区，冬半年表底层的水文要素分布是一致的。这就使本来仅局限在表层的遥感数据，也有可能反映出底层的情况，使得遥感技术在机轮底拖网渔业上得到应用。夏半年以多云到阴天居多。卫片的利用率明显降低，但有时也能起到一定作用，这主要是由于鱼群的

集群状况和环境有密切的关系。所以及时了解环境变化情况,对分析鱼群集群状态,有十分重要的作用。下面对卫片在两个作业时期使用的可能性进行探讨。

(1) 夏半年,每年5月以后,机轮底拖网渔业从以捕马面鱼为主转入到以捕带鱼为主;渔场也从外海转移到较浅的鱼山、舟山、长江口及大沙等渔场。这时捕鱼量的多寡,除受鱼群水平方向集群的影响外,还要受鱼群垂直方向集群情况的影响。

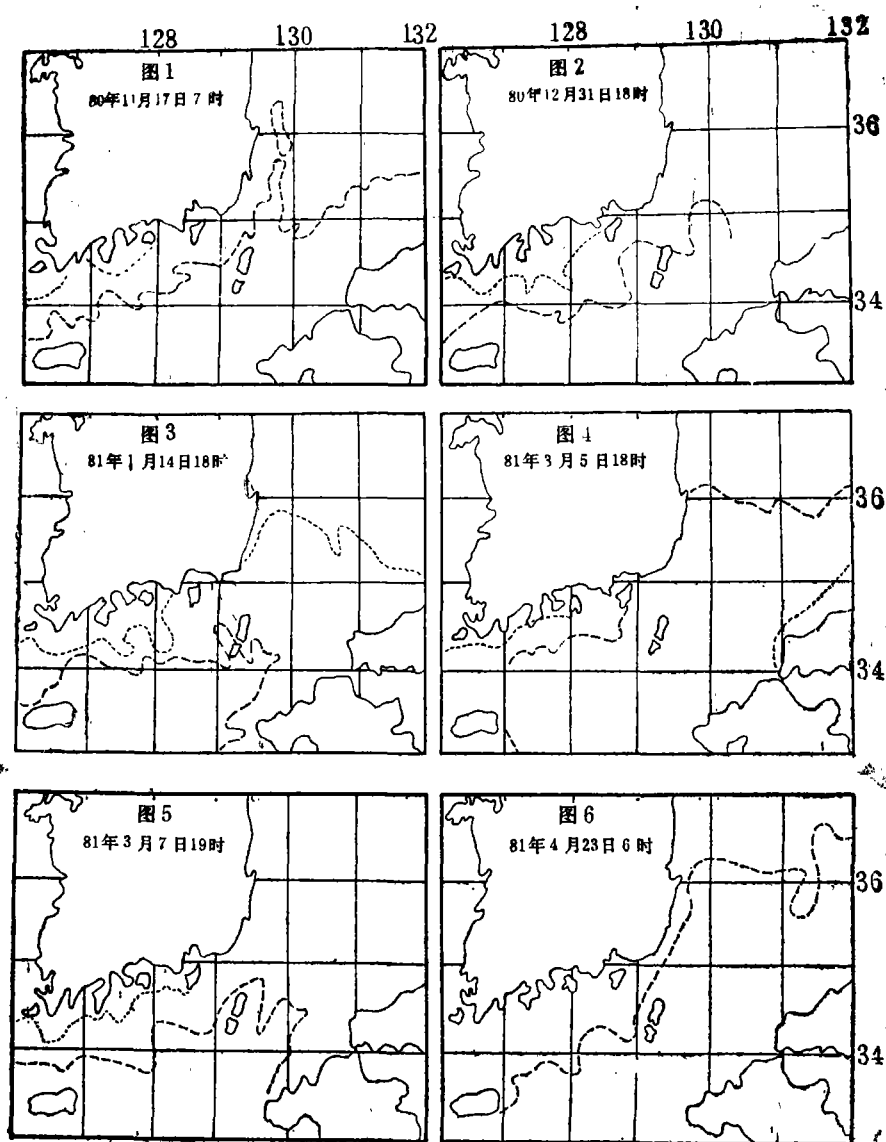
前面提到:渔场往往随着暖流舌锋的北进而北移,每年4月—6月台湾暖流有一个北进过程,其北进的时间有早有晚,北进的速度也有大有小,正确地掌握渔场北进的时间早晚及速度的大小,对渔捞生产是十分有利的。若用常规的调查方法,很难发现其北进速度的大小(因为这种调查往往是一个月一次),在时间上也大大落后于实际生产的需要。而利用卫片分析就大不相同了,它能及时准确地抓住暖水北上的时间,从而可以迅速地组织探捕。这就有可能避免1981年第二季度出现的情况:当时东海区温度较历年偏高,台湾暖流舌锋比往年提前,在4月份就北上了。此时大部分船还在钓鱼岛捕捞马面鱼,当把大批船调往鱼山渔场时,暖流舌锋已过,捕鱼量甚少。若用卫片分析就有可能适时抓住捕鱼的良好时机。

由上可知环境三要素影响鱼群在垂直方向上的集群。当静止锋面控制在长江口附近时,海上多阴雨、光照弱,鱼群偏离海底,渔场产量低。应用卫片就可较快地找到没有静止锋、天气晴朗的渔场。有时准静止锋在某海区附近,受阴雨天气控制,但有时也会有短暂晴天出现,若能抓住这个时机就有可能获高产。例如:1982年7月19日有4对船在长江口渔场捕鱼。从天气图可知,此渔场处于静止锋后。按常规,在这样的天气下捕鱼,产量是很低的。但在这一天的上午,渔场上空偶然出现晴朗的天气,结果,第一、二网普遍来鱼,平均网产286箱,最高达到800箱。事后,查阅了当天的卫片,发现长江口渔场当时处于大片云层的边缘。因此,利用卫片及时地抓住这短暂的晴朗天气是完全可能的。

(2) 冬半年,每年12月—翌年4月份,大部分机轮在东海外围捕马面鱼。马面鱼渔场基本上在黑潮水系与其它水系交界处的黑潮水系一侧。借助卫片了解水系变动情况,对估算马面鱼渔场的位置有很大帮助。

1980年底到81年初,对马渔场马面鱼汛期产量非常低,鱼产量仅占好年份的10%。分析此时对马渔场马面鱼产量显著减少的原因是:朝鲜沿岸水势力较强,对马暖流位置偏南,其朝鲜海峡分支弱且位置偏东。在这段时间内,海面连续受两次冷空气袭击及朝鲜沿岸水的外排影响,使表层海温比往年偏低 $1^{\circ}$ — $2^{\circ}\text{C}$ 。因此,往年在捕鱼时的“黑色”海水呈现的是“白米色”的水,使得才开捕就只有20—40箱,象征着鱼汛期快要结束,造成此时对马渔场的捕鱼量极少。

事后我们收集了1980年11月17日—1981年4月23日的部分卫片,根据卫片的不同灰度,用肉眼分成三个等级而绘制成图1—图6。这些图大体上显示出了相应于暖流、沿岸水和混合水的高温水、低温水、中间水的位置。例如图2(1980年12月31日)中,北纬 $34^{\circ}$ 至 $34^{\circ}$ 10分,东经 $128^{\circ}$ 至 $129^{\circ}$ 区域,受混合水控制,鱼捕量很少,而南部受暖流控制时捕鱼量很多。从图3(1981年1月14日)可知,暖流势力更弱,沿岸水及混合水范围明显扩张。此时渔场海温降到 $14^{\circ}\text{C}$ 左右,船只已全部撤离对马渔场。



(点线以北是沿岸水或低温水, 虚线以南是暖流或高温水)

## 结 语

渔业遥感技术在我国处于起步阶段, 但已经显示出在渔业上的重要性。在机轮底拖网渔业上, 通过卫片获取海洋环境因子, 利用其同步性、及时性、完整性的特点, 对渔场环境变化做出判断, 就有可能在渔场调度指挥上起指导作用, 而用其它方法是难以取得这种效果的。

由于海洋环境因子和鱼群关系十分复杂, 在具体应用上会遇到较多困难。因此, 必须在渔业遥感技术应用的实践中, 对环境变化和鱼群的关系进行深入地研究, 这样才有可能取得较好的效果。

# THE POSSIBILITY FOR APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNIQUE TO THE FISHING BY BOTTOM-TRAWLNET

Gao Chongyi

*(Production Office, Marine Fishery Company of Shanghai)*

## Abstract

The possibility for application of fishery remote sensing technique to the fishing by bottom-trawl-net is investigated on the basis of the up-to-date remote sensing technique in the world and the features of the ground of the motor-vessel fishery in our country. From the characteristics of the ground of bottom-trawl-net motor-vessel fishery—the vertical and horizontal concentrations of fishes have close connection with their living environments, the conditions for vertical and horizontal concentrations of fishes during the fishing seasons of hairtail and file fish are analysed and the results indicate that the environmental factors from the satellite picture with unique synchronism, promptness and completeness enable us to easily distinguish the change of the fishing ground, thus to efficiently guide the fishing operation.