

雷 达 测 冰 实 验 初 报

孙延维 董须瑜 金洪太
(国家海洋局海洋环境保护研究所)

为监测辽东湾东北部海面和营口新港近岸的流冰，我们于1981年12月至1982年3月初在鲅鱼圈进行了岸边雷达测冰工作。

雷达站的天线海拔高度为35米。雷达的覆盖半径约6海里。观测项目有：流冰量（计算冰覆盖面积）；冰漂流方向、速度；流冰密集度；冰间水域；流冰的边缘线等。从雷达图象照片和雷达测冰图的时间序列里，可以得到冰漂流方向、速度以及冰场内部变形等方面的一些资料。

初步查明，该海域冰漂流的路径是南南西—北东，方向随潮流往复移动。冰漂流时冰场发生内部变形。

一、雷达主要技术性能及观测方法

我们采用国产LD-C₂(751)型航海导航雷达。其主要技术性能：波长3.2厘米；波束水平宽度 $\leq 1.3^\circ$ ；波束垂直宽度 $\leq 23^\circ$ ；发射功率 ≤ 70 千瓦(长脉冲)；发射频率9375兆赫。

冰漂流观测是在雷达荧光屏上进行的。用一架理光R-10型35mm静止照相机，在规定的时间内对雷达荧光屏上的流冰图象进行拍照。随之用透视网格板对准荧光屏描绘流冰的分布，绘成雷达测冰图。并从荧光屏上读取冰量（计算冰覆盖面积）、密集度、漂流方向、速度（用矢量法计算）及冰边缘线的位置等。

二、流冰的观测

每日在8、10、14、16时定时观察4次；

每5日进行一次连续观测，时间在8—11时、13—16时。

为了观测研究本海域冰漂流的规律，在流冰群中同时选择几个冰块，连续跟踪观测。每隔1小时读取各冰块方位、距离，然后按时间

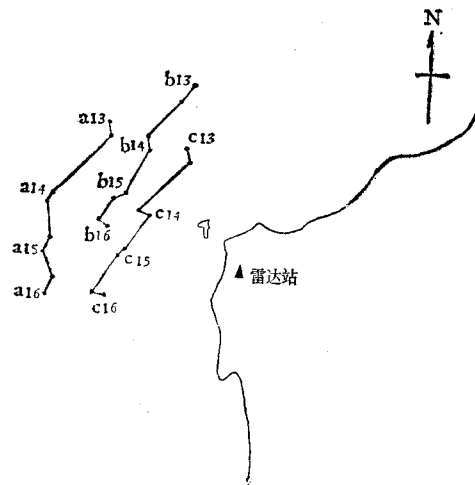


图1 落潮时冰漂流轨迹

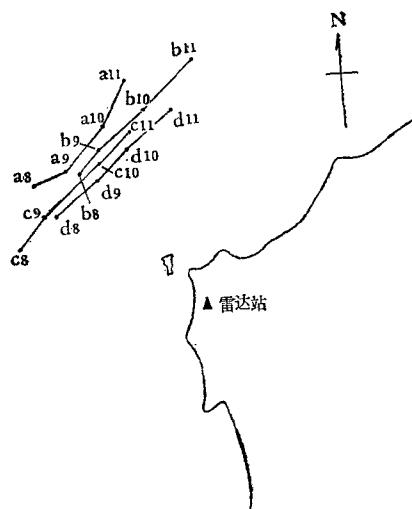


图2 涨潮时冰漂流轨迹

顺序绘成图（见图1，2）。可以看出冰是沿着南南西—北东轴线方向随潮流往复移动。

根据现有资料，本区冰漂流平均速度0.33米/秒，涨潮时冰漂流速度0.36米/秒，落潮时冰漂流速度0.40米/秒。图3表示每小时各冰块漂流速度值，从曲线的变化可以看出每个冰块的漂流速度是彼此不同的。说明漂流冰场发生内部变形。

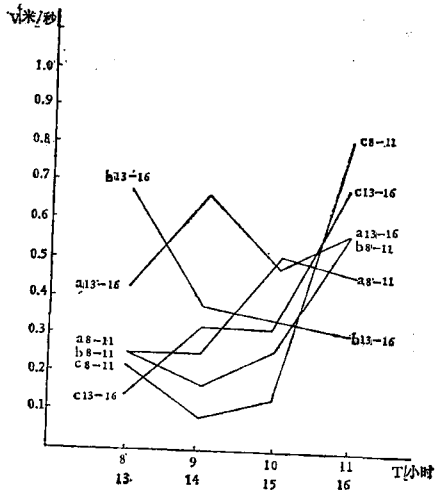


图3 冰漂流速度

为了进一步研究冰漂流时冰场发生的内部变形，我们在流冰场中从3个目标物（冰块特征点）组成的图形移动得到冰的内部变形（见

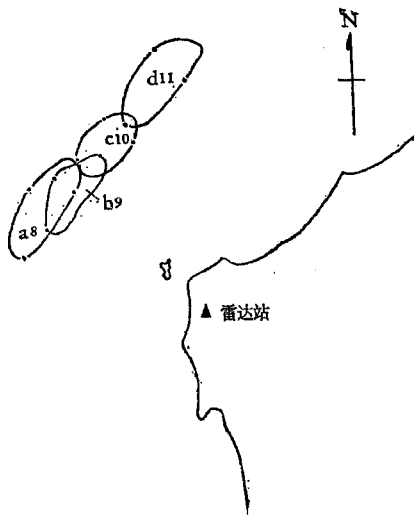


图4 漂流冰场涨潮时内部变形

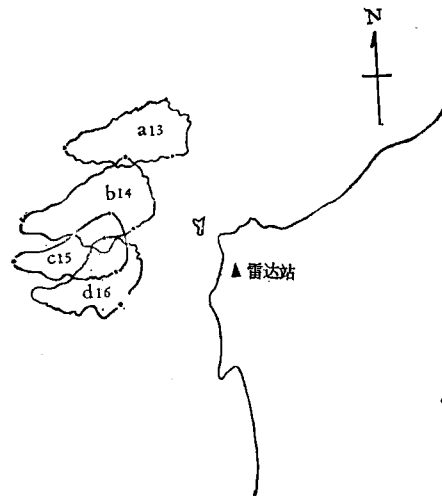


图5 漂流冰场落潮时内部变形

图4，5）。

图4为8—11时的实测图，8时a面积为1.4km²，9时b面积1.2km²，10时c面积0.9km²，11时d面积1.5km²。图5为13—16时的实测图，13时a面积2.1km²，14时b面积2.7km²，15时c面积2.1km²，16时d面积1.8km²。

从冰场图形和面积伸缩的变化可清楚看出冰漂流时冰场内部在发生变形。它的变化与潮流和风密切相关。

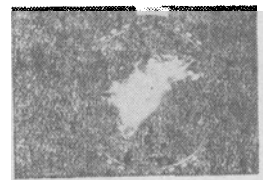
在雷达图象照片中，还可以看到流冰的一些特征：

1. 照片1表示鲛鱼圈雷达站1981年12月25日14时30分在1.5海里范围内的雷达图象，流冰带（发白）、水域（发黑）分布清楚，流冰沿岸线南西—北东分布。

2. 照片2表示鲛鱼圈雷达站1982年1月19日8时16分在3.0海里范围内的雷达图象，大面积流冰分布密集（发白部分）。



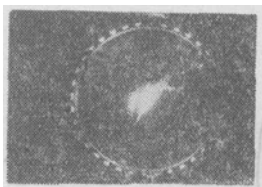
照片1



照片2

3. 照片3表示鲛鱼圈雷达站1982年2月25日13时10分在6海里范围内的雷达图象,流冰量很少,流冰带(发白)和近岸流冰分开呈南北分布,中间是水域。

4. 照片4表示鲛鱼圈雷达站1982年2月27日7时20分在1.5海里范围内的雷达图象,近岸大面积流冰带沿岸分布,疏密冰区分布明显。



照片 3



照片 4

三、结 语

1. 本区冰漂流的方向大致上与沿岸平行,方向为南南西—北东,并随潮流往复移动。

2. 冰漂流方向、速度与潮流方向、速度关系密切。

3. 冰漂流时冰场基本上表现两种形式,一是涨潮时冰块辐聚,二是落潮时冰块辐散。

另外,通过现场实验发现,国产LD-C₂(751)型航海导航雷达在技术性能(如分辨率)有其不足之处,有待进一步改进提高。

FIRST SEA-ICE RECONNAISSANCE BY RADAR IN CHINA

Shun Yanwei, Dong Xuyu and Jin Hongtai

(*Institute of Marine Environmental protection,
National Bureau of oceanography*)

Abstract

To observe the distribution of pack ice off the coast of the eastern Liaodong Bay and new port of Ying Kou, from December 1981 to March 1982, the sea-ice reconnaissance by radar was carried out off coast of the Bayuquan.

The height of radar antenna is thirty-five meters. It covers a radius about 6 miles. The observation includes amount, velocity, direction, concentration of ice drift, ice lane and ice edge etc.

The data of direction, velocity and deformation of ice floe were usually obtained by means of photograph, radar screen and chart of radar.

The investigation shows that average pattern of ice drift in this area is from south-western to northeastern along the coast and it moves with tidal current.

Test has shown that sea-ice reconnaissance by radar has the advantage of wide range, far distance and continuous observation. Information of ice drift can be gained at all times.