



# 船用雷达的使用和调整(上)

上海市海洋渔业公司 蔡历绥 郎一鸣

## 一、船用雷达的组成及其功用

船用雷达由：中频机组、天线系统、显示器、收发机等四大部件组成(如图1)。

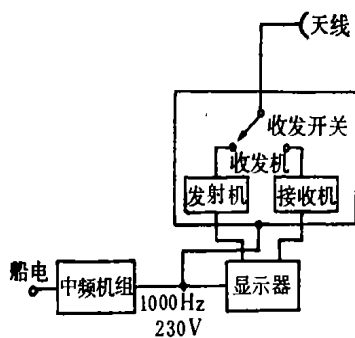


图1

### 1. 中频机组

中频机组的功用是把各种不同的船电经机组变换成适合雷达使用的电源。目前渔轮上雷达一般采用230伏1000赫芝的中频电源。中频机组附有调节稳定输出电压以及稳定电源频率的控制电路。

### 2. 天线系统

天线系统包括裂缝天线(或抛物面反射天线), 天线驱动马达, 减速齿轮箱, 同步发送机以及船首标志突轮触点微动开关)等。它们的功用如下: 裂缝天线是一种方向性很强的定向天线, 它把电磁波聚集成成为水平方向 $1.5^\circ$ 左右垂直方向 $20^\circ$ 左右的波束, 间歇地向空间发射。若有目标就有回波反射回来, 反射回来的回波脉冲仍由这个天线接收下来, 并通过波导将回波脉冲送至接收机。由安装在齿轮箱中的

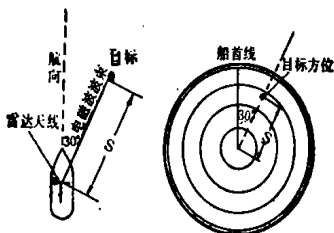


图2

同步发送机发出同步信号传送到显示器, 使荧光屏上的扫描线的转动与天线转动保持严格的同步。并产生船首标志信号在荧光屏上显示以便观察和识别。(图2)是雷达测距和测向的原理。电磁波在空间传布的速度是300米/微秒; 因此只要测得雷达发射的脉冲电磁波从天线到目标往返所经历的时间

$\Delta t$ , 根据距离公式  $S = \frac{1}{2} V \Delta t$ , 知道  $\Delta t$  之后则它的距离

$S = 150 \Delta t$  (s的单位为米)。  $\Delta t$  的单位为微秒即百万分之一秒, 在雷达发射脉冲信号的同时, 显示管的电子束就开始从荧光屏的中心向边缘扫描, 当脉冲电磁波遇到目标返回天线后则在扫描线上显示出目标回波信号, 扫描线是时间基线回波信号在扫描线上的某一位置就可用固定距标或活动距标测出目标的相对距离。又因为扫描线在荧光屏上与天线同步顺时针转动, 发射的脉冲信号碰到目标反射回来, 在荧光屏上, 所显示的目标信号与船首线的夹角即为所测得目标的相对方位。

### 3. 显示器

雷达显示器是把目标回波显示在荧光屏上, 并在荧光屏上测出目标的距离和方位。显示器面板上的控制开关和旋钮, 用以控制和操纵雷达各部分有关电路的工作。它由下列主要电路组成: 扫描电路、偏转及伺服电路、距标电路、视放电路、供显象管用的电源电路等。

### 4. 收发机

一般船用雷达把触发电路、发射机、接收机合装在一起统称收发机。触发电路每隔一定时间发出一个触发脉冲, 一方面使发射机同步间歇工作, 另一方面使显示器开始扫描。当触发电路产生一个触发脉冲送到发射机后就可控制磁控管振荡, 产生大功率超高频脉冲电磁波通过波导传输至裂缝天线向空间幅射。接收机是一个超外差式接收机, 它采用反射式速调管组成本机振荡器, 产生比发射频率高一个



渔业工人技术讲座



中频的振荡信号并利用微波二极管和回波信号进行混频,变换成中频回波信号,经过多级中频放大后检波,取出视频脉冲信号送至显示器。因为天线是采用收发共用的方式,为避免发射与接收的互相干扰,装置了收发开关。它的功用是:发射机工作时使天线与发射机联接而与接收机断开。当发射机不工作时使天线与接收机联接而与发射机断开。这样把高功率的发射部分与低功率的接收部分分离开来,互不干扰。收发开关(俗称开关管)是一种特制的谐振腔式气体放电管。收发机由下列主要电路组成:触发脉冲产生电路、预调制电路、调制电路、高压电路、本振混频电路、前置中放电路、主中放电路、收发开关电路等。

## 二、753 雷达的操作使用

753 雷达显示器面板旋钮布置(如图 3)。

### 1. 启动雷达的中频电源机组

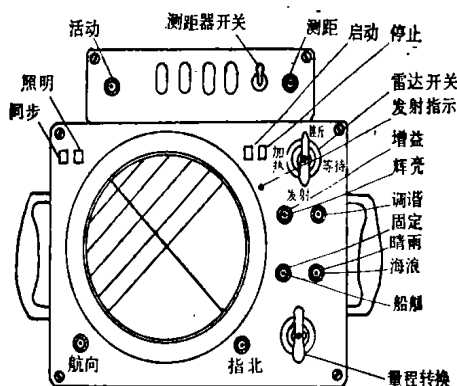


图 3

首先合上船电闸刀,按下显示器上“启动”按钮,使雷达中频电源变流机组工作。应发出匀速、恒定的转动响声,调压箱上指示灯亮,此时工作正常。

### 2. 将雷达开关置于“等待”状态

待中频电源机组稳定转动 1~2 分钟之后将雷达开关由“断”转到“等待”位置。此时中频电源同时送至天线系统,显示器、收发机,天线开始转动,收发机处于预热状态。

### 3. 调节“辉亮”、“增益”、“固定距标”旋钮

接通中频电源约半分钟之后显示器开始工作。以顺时针缓慢旋转“辉亮”旋钮,当荧光屏上出现与天线同方向转动的扫描线后再调节此旋钮,使荧光屏扫描线处于适当的亮度。再顺时针旋转“增益”旋钮,使荧光屏上出现噪声斑点。“增益”太小探测距离减小。“增益”太大并不能发现更多目标,相反会

使观测困难。因此“增益”旋钮应旋到荧光屏上刚好出现噪声斑点,这时接收机灵敏度最高,能探测最远目标。然后调节“固定距标”旋钮,使荧光屏上出现的固定距标圈亮度适中而不使固定距标圈扫描线太宽。

### 4. 同步调正

将“船首”旋钮顺时针旋动,使荧光屏上固定方位圈零度处出现一条亮线,此线就是船首标志线。当船首标志线不是出现在零度处时称不同步。此时需要进行同步调正。将“同步”按钮按下,荧光屏上扫描线停转,(有些雷达扫描线要等转到零度附近处才停转)待同步电路自动调正之后扫描线又自动旋转,此时松开同步按钮船首标志线始终在零度处出现。此时说明同步调正工作完成。

### 5. 雷达开关置于“发射”工作状态

因为磁控管需有一定的预热时间才能正常工作,为了不致过早把高压加上磁控管而引起损坏,雷达内设有一个自动延时接通磁控管高压的电子线路。当雷达开关置于“等待”位置后约三分钟延时线路自动接通高压变压器初级电源线路和发射指示灯电源。发射指示灯位于显示器面板雷达电源开关左下方,此灯亮了之后即可将雷达开关置于“发射”位置,高压变压器的初级加上电源雷达正式开始工作。

### 6. 回波调谐

雷达正式工作后荧光屏上有回波出现。此时仔细调节“调谐”旋钮。改变本机振荡频率,使接收机处于最佳工作状态。并注意观察荧光屏上图象,使回波信号最强。但雷达开机大约 15 分钟之后,磁控管与速调管的发热达到了平衡状态,这时还要将“调谐”旋钮稍微调节一下。在变换距离量程时(发射脉冲宽度发生变化)也需要再仔细调节一下“调谐”旋钮,此时可选择一个比较弱的回波信号在调正好的位置上左、右稍微变动一下“调谐”旋钮,让回波最强,分辨率最佳为止。此时“调谐”旋钮为调节最好。在回波调谐过程中有时因为偏调而出现双重回波(类似电视机中出现叠影)应通过仔细调节“调谐”旋钮而加以消除。

### 7. “晴雨”、“海浪”旋钮的应用

“晴雨”旋钮的作用是将视频信号脉冲的宽度变窄,而在有雨、雪反射造成杂波干扰时可时通过调节“晴雨”旋钮大大改善回波图象的清晰度。当有大面积的陆地、海岸回波出现时亦可通过适当调节“晴雨”旋钮而使陆地、海岸回波的轮廓更清晰。“海浪”



旋钮实际上是一个辅助近距离增益控制电位器。当有风浪时荧光屏中心部分就会出现大面积的海浪反射回波而使观察困难。通过调节“海浪”旋钮,使中频放大器的放大量改变而达到抑制海浪回波的干扰。若海浪反射的回波与目标一样强,由于海浪是不断运动的而目标相对是固定的,所以仍能从海浪中发现目标。在实际使用中不要将“海浪”旋钮调节得过量以免丢失需要探测的目标。注意:在作完目标的观察之后,都需把“晴雨”和“海浪”旋钮还归到零的位置(反时针旋到底)。

### 8. 量程开关选择

量程开关有七个不同距离档可供观察目标距离远近而选择(见下表)。量程不同相应的发射脉冲宽度也不同,平时量程开关一般置于中脉冲(2海里、4海里)较为适宜。

档 级	最大量程 (哩)	固定距 标圈数	每圈距离 (哩)	脉冲宽度 (微秒)
1	0.5	2	0.25	0.05
2	1	4	0.25	0.05
3	2	4	0.5	0.2
4	4	4	1	0.2
5	8	4	2	0.5
6	16	4	4	0.5
7	32	4	8	0.5

### 9. 固定距标、活动距标的应用

利用固定距标圈可以粗略测量目标距离。先计算目标到荧光屏中心圈数,再估算目标在两圈之间距离,根据量程中每圈表示距离数即可算出目标距离。测量目标精确距离可用活动距标测量方法来进行。首先打开测距器开关,调节“活动”距标旋钮改变活动距标圈的亮度。然后转动“测距”旋钮,让活动距标圈出现在所需要的量程内,使活动距标圈亮线与目标的内沿边重合,此时从读数指示器上即可读出所测目标的精确距离。

“航向”、“指北”旋钮  
围绕荧光屏有一个固定的 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 的方位盘,还有一个活动的 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 方位盘由“指北”旋钮调节。另外在荧光屏屏幕上复盖了一个活动的方位标由“航向”旋钮调节。这三者使用时配合得当即可准确、方便、迅速确定目标的方位。

### 11. 雷达使用完毕关机时注意事项

在雷达使用过程中如暂时不用应将雷达开关由“发射”扳向“等待”状态。当再需使用时,雷达不需预热时间即能正常工作。雷达关机应按开机的逆顺序进行,即先将雷达开关由“发射”—“等待”—“断”。按下“停止”按钮使用中频电源机组停止工作。然后将面板上各调节旋钮反时针旋到底(归零)。拉开船电电源闸刀。在雷达工作过程中,如发现异常现象应立即切断船电电源。当气候潮湿或温度过低时,应按通船电将雷达开关置于“加热”位置,使机内升温干燥1~2小时。但在用雷达前必须将雷达开关由“加热”扳回“断”位置,才能启动中频电源机组。

## 沿海农民科学致富的向导

### 第一批《沿海农村实用科技文库》出版

该文库由中国科普创作协会和辽宁省科普创作协会组编,由海洋出版社出版。这套文库的特色是:从当前农村经济政策和管理体制的现状出发,着眼于沿海地区的多种经营、综合发展,以期有助于开辟生产门路,增加农民收入。它不仅仅把读者作为一个单纯学技术的人,而且作为一个生产经营者,考虑经济效果和整个生产过程中的各个环节。

第一批文库共十种,每种都是32开48页3万字。

邮购办法: 可款交银行汇出,也可邮汇。(每套十种  
定价2元,外加挂号邮费0.12元)

收款单位: 辽宁省科协科学器材科普书刊门市部  
开户银行: 沈阳南市分理处 帐号: 6603125

## 渔业机械仪器 (双月刊)

编 辑: 《渔业机械仪器》编辑部  
上海市赤峰路63号

出 版: 中国水产科学研究院  
渔业机械仪器研究所

## 1984年第4期(总第51期)

印 刷: 上海新华印刷厂  
出版日期: 一九八四年八月  
总发行处: 上海市报刊发行处  
订购处: 全国各地邮局

国内发行

定价 0.25

刊号 4-230

期刊登记号 沪 207