

328701



无线电操纵舰船模型

627.91
4761

~~328701~~

41381

無線电操縱舰船模型

航海模型爱好者小丛书之一

胡国平編著

人民体育出版社

一九六二年·北京

统一书号：7015·1175

无线电操纵舰船模型

航海模型爱好者小丛书之一

胡国平編著

*

人民体育出版社出版 • 北京天桥路 •

(北京市书刊出版业营业许可出字第049号)

北京崇文印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国新华书店經售

*

787×1092毫米 1/32 28千字 印张2 $\frac{16}{32}$

1962年12月第1版

1962年11月第1次印刷

印数：1—5,100册

定价〔9〕0.28元

目 录

序 言.....	1
第一章 无线电操纵舰船模型概述.....	4
第二章 对无线电操纵舰船模型的要求.....	7
第三章 收发讯机.....	10
第四章 自动装置.....	35
第五章 舰船模型的操纵和试航.....	68

序 言

无线电操纵舰船模型是航海模型的一种。目前我国有成千上万的航海模型爱好者，他们以航海俱乐部或航海模型俱乐部为基地，积极地制作各式各样的军舰与商船模型。他们都深深体会到：实际制作各种航海模型，最容易接受海军与造船方面的基本技术知识，并能掌握简易的劳动技术，如木工、钳工、油漆工等。因此，航海模型运动已成为对广大青少年进行热爱祖国海洋，热爱人民海军一种良好的教育方式，在学校中也成了课外技术活动的生动内容。

航海模型是军舰与商船、航海设备、仪器、船舶动力及海军武器等模型的总称，航海模型运动，是群众性的业余的国防体育活动。我国目前所开展的舰船模型运动，主要有以下几种：

一、自航式舰船模型，以橡筋、电动机、蒸汽机等为动力的水面舰艇、潜水艇及商船模型；

二、竞速艇模型，以内燃机为动力的快速艇，它又可分为空气和水中螺旋桨两种；

三、帆船模型，以风帆为动力的舰船模型；

四、外观模型，专注意外观的工艺修饰，是不装动力的军舰、商船及帆船模型；

五、可操纵模型，用机械装置自动控制或用某种方式

(例如声波、有线电、无线电波) 传送信号遥控舰船模型作各种动作。目前广泛采用的是无线电操纵。

无线电操纵是广大青少年最感兴趣的一个项目，它与现代科学技术有着紧密的联系。爱好者通过无线电操纵舰船模型的制作、调整、试航，能够获得初步的遥控概念，学到有关无线电、自动装置、海军与造船科学技术等基本知識。通过无线电操纵舰船模型的制作，还能培养青少年热爱科学和勇于創造、克服困难、革新技术的精神。因此，这项活动一出现，就受到广大青少年的热烈欢迎。1958年8月在北京举行了第一届全国航海模型竞赛，北京、上海、南京、山东等单位有六艘无线电操纵的舰船模型在竞赛期间进行了表演。1959年第一届全运会时，无线电操纵舰船模型被列为航海模型竞赛项目之一，有十九个单位的模型参加了竞赛。这些模型都经过了赛前的充分准备，在设计、制作、放航操纵各方面的技术水平都有了显著的提高。

在生产和国防建設中，采用遙距控制或自动装置，可以节省人力，減輕劳动强度，避免发生危险，提高工效及准确程度。在完成人所不能直接完成的工作中，采用遙距控制或自动装置也是一个发展方向。关于这一方面，有些部門已經有所尝试，并取得了良好的效果。例如遙控行車工作、遙控車床生产等。为了贯彻体育为生产及国防建設服务的方針，1961年9月在北京举行的全国无线电操纵舰船模型的竞赛中，参加的单位都在船模上表现了对生产及国防方面具有一定的实用意义。如黑龙江代表队设计制造的无线电操纵穿索器模型，适于北方冬季在冰下捕鱼时用来拉网穿索。它的构

造简单，小巧灵活，不但可以节省大量的劳动力，而且迅速方便。类似这样的例子是很多的。

几年来，无线电操纵舰船模型从无到有，从简单到复杂，体现了广大爱好者勤学苦练的精神。可以想见，今后将有更多的无线电操纵舰船模型爱好者出现。为对初学者有所启示，这里介绍几种常用的无线电操纵舰船模型的收发讯机及自动控制装置，并对其制作方法和使用方法作一些阐述。

第一章 无綫电操縱舰船模型概述

无綫电操縱舰船模型，是由人在岸上通过无綫电波来操縱的。受操縱的模型能随着岸上发出的各种信号作出各种相应的动作；如航行、停俾、左右轉舵，以及进行各种具有实用意义的动作；偵察、攻击、摄影、測量等。因此，模型要有一套能控制、产生、发送和接收以及传递电磁波的设备 and 执行各种命令的装置。产生和发射电磁波的装置就是发射机。接收电磁波的装置就是接收机（图 1）。操縱者利用一

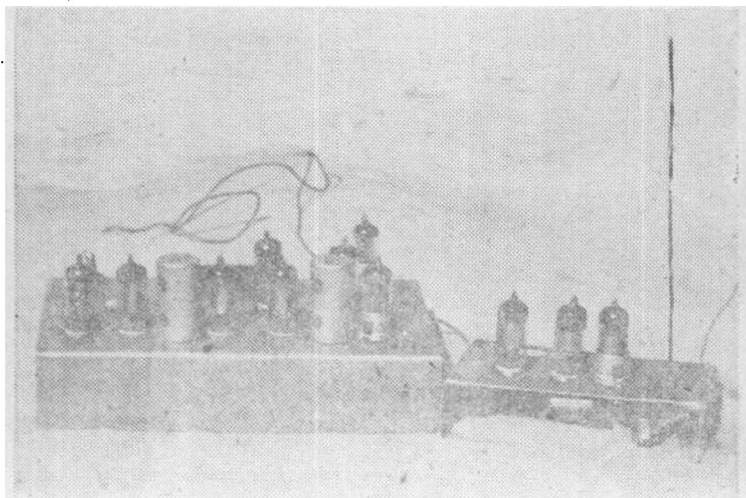


图 1 收发訊机外形

个操纵盒，控制发射机发出各种讯号，当装在舰船模型上的接收机收到岸上的信号后，通过传递装置来控制机械装置。如图 2 (1)，岸上发射机发出讯号，舰船模型上的接收机收到讯号后，通过继电器和选择器（传递装置）来控制舵机、

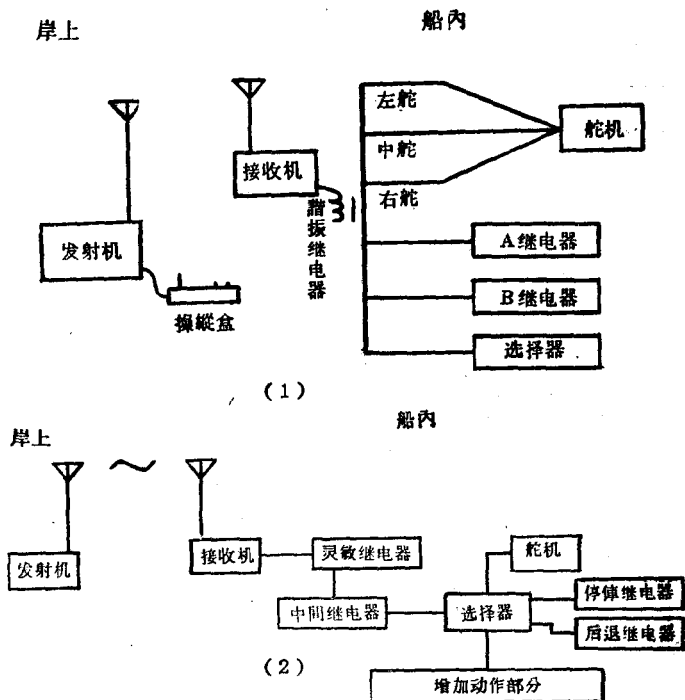


图 2 操纵系统示意图

停俾和后退继电器以及动作的控制机械。也有些动作在听从岸上操纵者的指挥时需要迅速反应，特别灵活地执行命令，这样，接收机收到讯号后，就不通过其他器械而直接控制机

械裝置。如图 2 (2) 中的舵机以及 A、B 繼电器。控制舰船模型航行的动作，如控制前进、后退、停俚及轉向的机械裝置最好不通过传递裝置，直接受接收机控制，特别是掌握轉向的舵机。一般的无线电操縱舰船模型常采用选择器(图 3)来分配各种动作。选择器就好象一門电话总机，它与舰船模型上要做动作的各部位都有电线連接，选择器按操縱者所发出的各种不同的信号，分配接通某一部位线路。当电源一接通，动作也就做出来了。

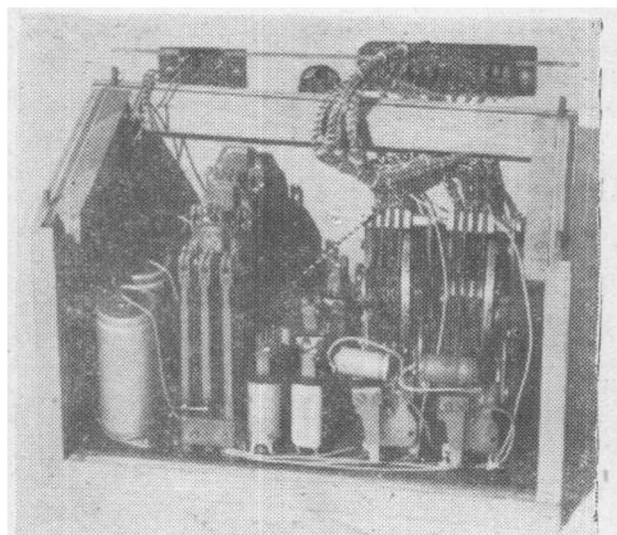


图 3 步进选择器

目前所采用的无线电操縱收发訊机分为单路及多路两种。单路有等幅和調幅两种；多路有調頻、脉冲調制等。这里只介紹单路的等幅和調幅两种。

第二章 对无线电操纵 舰船模型的要求

过去的几次竞赛及表演，对无线电操纵舰船模型，在具体要求上各有不同，但总的来说不外乎有如下几个方面：设计、遥控动作、自选动作及工艺水平。

58年及59年的表演与竞赛的评比内容，主要是遥控动作及自选动作。设计只是体现动作完成的可靠和灵活程度，工艺水平只是鉴定其能否参加竞赛，不作为评比名次的依据。根据过去的经验，1961年全国无线电操纵舰船模型竞赛提出了较为全面的要求，除遥控动作及自选动作外，设计及工艺也成了评比成绩的依据。

设计方面评比内容分为设计思想及设计技术二个部分。设计思想主要考虑其实用价值和先进程度。在实用的基础上评比其设计思想是否先进。设计技术体现在三个方面：收发讯机、机械控制装置及舰船模型部分。对收发讯机及机械控制部分的要求是：构造简单，取材方便，遥控效果好；灵活、可靠、遥控距离远而稳定等。总之，对船模的要求，主要是数据合理，用材经济，能符合设计任务的要求。

遥控动作的成绩，以航行情况来确定。过去的竞赛是在离起航线垂直距离50米处布10个标（图4），每个浮标之间相距1米，中间的两个浮标之间距离是2米。模型从起航线起航，直线航行50米，从中间两个浮标内通过；向右转，绕

过最右边的浮标，再从中間两个浮标内通过；再向左轉，繞过最左边的一个浮标，再从中間两个浮标内通过，然后倒偉通过中間两个浮标，調首返航，通过 6 米寬的起航綫。完成

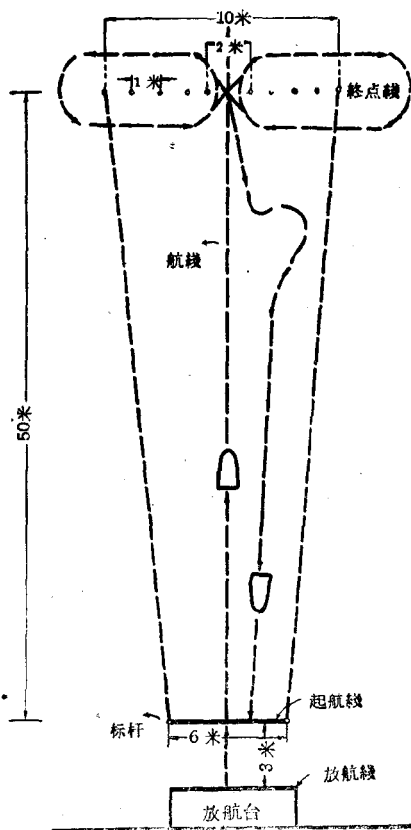


图 4 50米竞赛場地

航行无誤者得50分。如在航行过程中操縱失誤，就要适当扣分。例如每繞錯一个标扣两分，未返航則不記分或多扣分

等。1961年的竞赛要求与过去有所不同。要求最远距离是500米，每隔一百米处设有标杆，如场地图5。遥控完成每百米处绕标航行者可得4分，凡绕完500米并返航通过起航线者可得航行总分20分，同时，还按其航行时间的长短，评定速度得分。与过去相比，在距离及速度的要求上都有所提高。但无论场地要求如何，遥控动作的目的是评定每艘模型遥控的可靠性、灵活程度及操纵者的操纵技术。此外对航线的距离和难易程度也应相应的考虑。

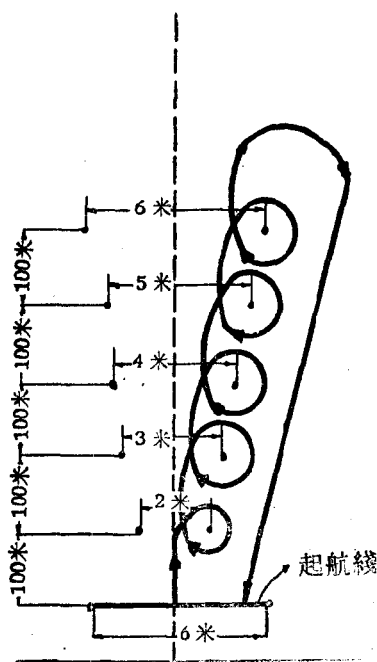


图5 500米竞赛场地

自选动作成绩分为实作效果和实用意义。实作效果是指完成设计要求的情况及难易程度。实用意义是指模型的遥控动作对生产及国防的实用价值。在这方面，过去只强调动作的个数，在质量的要求上没有差别；而现在，自选动作是以实用价值来评定每个动作的成绩了。

工艺成绩是从收发讯机、机械控制装置及舰船模型三个方面的制作情况来考虑的。收发讯机及机械控制装置的工艺要求是根据零件的排列、布线的整齐和合

理，以及制作的精细和美观程度来评分的。船模部分是以尺

寸合理、零件齐全及制作的精細和美观等来評定的。工艺部分体现了船模制作者在制作过程中的耐心、細致程度以及掌握有关造船和海軍技术知識的水平。

从以上四个方面，从困难程度及实用意义上来看，以設計、遙控动作、自选动作三方面为重，在比分上要多些，但工艺也占了相应的比重。

第三章 收发訊机

无綫电操縱舰船模型所采用的比較简单的单路收发訊机分等幅和調幅两种（单通道及多通道收发訊机）。由于器材及試驗效果的不同，爱好者制作出来的成品也是各种各样的，但基本原理是雷同的。这里仅就一般的单通道及多通道收发訊机的制作方法作如下介紹。

一、单通道收发訊机：构造简单，費用便宜，容易制作。是初学制作无綫电操縱舰船模型的爱好者喜欢采用的一种。不足之处，是該机調整較為困难，稳定性差，易受干扰。

1. 发射机：用两只功放管（3S4、304、2П2П、6П1П等）組成推挽振蕩器（图6）。其功率为普通三点式振蕩器的一倍，其原理与三点式振蕩器相同。即当电流通过綫圈 L_1 时，在 L_1 上产生感应电动势， L_1C_1 槽路获得电能开始振蕩。同时該交流电压加在栅极与阴极間使屏流成为脉冲电流，通过 L_1 时，补充 L_1C_1 槽路的消耗，保持等幅振蕩。其振蕩頻率

决定于 L_1C_1 ，可用下式求得：

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_1C_1}} \quad (\pi \text{ 的值为 } 3.1416)$$

天线通过 L_2L_1 与振荡槽路进行电感耦合。电键（按

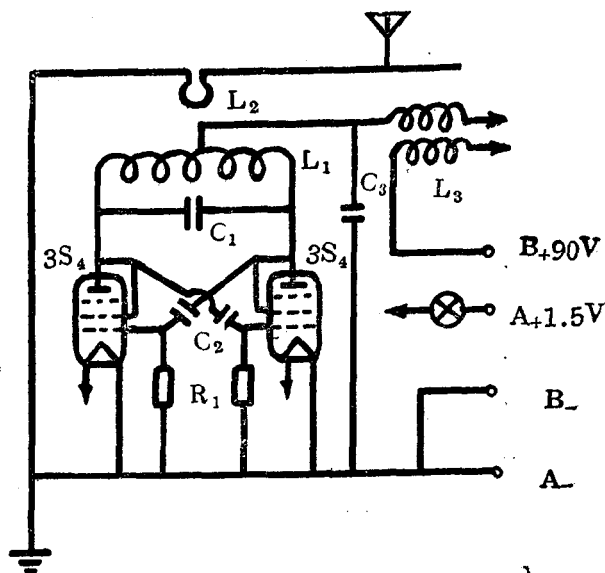


图 6 单通道发射机线路

扭、微动开关) 串联在乙电电路内，两端各有一高频扼流圈，以防感应及高频电流进入电源而影响频率。灯丝采用并联供电，用一节手电筒电池（甲电 1.5V）。乙电用 90V 干电池。发射功率约 1 瓦左右。在船模上用的若是单管接收机，则操纵距离可在 200 米内有效。

振荡回路线圈（图 7） L_1 可用 18 号或 16 号（直径 1.5—2

毫米)的漆包綫,最好是鍍銀銅綫,繞8圈,中心抽頭,繞圈直徑為27毫米的空心綫圈,圈間空隙一倍到二倍于銅綫直

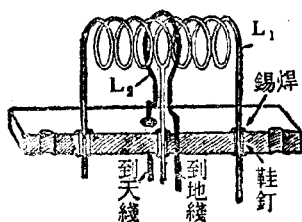


圖7 振蕩綫圈

徑。為了制作方便先找一直徑約25毫米的圓柱體作模子,取長約70厘米的18號或16號銅綫,一頭固定在台鉗上,從另一端開始密繞在模子上,繞時要將綫拉直,繞平。繞好後,從模子上取

下,拉長到25毫米。由於彈簧有彈性,綫圈直徑比模子直徑要稍大些,約27毫米,剛好符合要求。然後將綫圈固定在底板上,在板上固定綫圈處先鉚好空心鉚釘或鞋眼釘,以便使用焊錫將綫圈焊牢。天綫綫圈 L_2 只繞一圈,其綫徑與振蕩綫圈的綫徑同,或者稍粗一些。圈徑較振蕩綫圈稍大,套在振蕩綫圈中部(也有的圈徑較振蕩綫圈稍小,放在綫圈里面的),也將其固定在底板上,兩圈間只能靠感應耦合,不要接觸。高頻扼流圈 RFC 是用28號漆包綫繞。在直徑為15毫米的膠木管上,先繞50圈,作為第一個綫圈;然後墊上一層腊紙,再繞50圈,作為另一個綫圈。電阻 R_1 、 R_2 為10—15K,電阻小則屏流大,但頻率不穩;電阻大則反之。電容 C_2 為瓷介或云母介固定電容器,容量可根據頻率之高低在50—100pf中選用。 C_3 為旁路電容,容量可大些,約為0.002 μ f。 C_1 是振蕩電容,系空氣介或瓷介,一般採用3—30pf半可變電容。量屏流用的電流表為0—50ma的直流電表。底板可用1.5毫米厚的金屬板或2—3毫米厚的膠木板或有机玻璃板制

成。有机玻璃板虽较美观，但由于其受热后容易变形，易被烙铁烫坏，因此对初学者来说可少采用。底板尺寸如图 8。其大小可根据零件的具体情况而变更。装配零件时应先从小

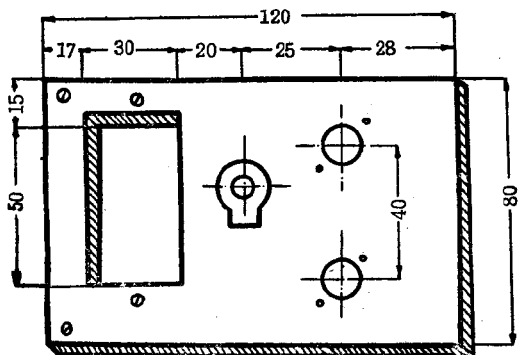


图 8 单通道发射机底板

的着手：如先装电子管座、可变电容、振荡线圈等，而后再焊接电阻、电容等小零件。在焊接前最好先画一零件位置图。较大的零件分布要考虑周密。焊接零件时接线要短，接头要牢而光滑。因频率较高，接线应粗些，以减少损失。特别是栅容 C_2 到电子管栅极的接线更需要短而粗。推挽振荡器两边零件的数值应完全一致，最好事先能用仪器校验一下。例如电阻 R_1 ，两个阻值应完全一样，用炭膜电阻则两个都用炭膜电阻；用炭质电阻则两个都用炭质电阻。电子管的新旧程度两边也都要相近。电容的应用也一样。天线一般常用的是垂直的鞭状伸缩天线，其优点为携带方便，沿着地面方向的磁场强，对控制有利。天线的长度视波长而定，约为波