

中等专业学校教材

00146

船舶内部通讯和信号装置

顾国兴主编

卢世明主审



国防工业出版社

中等专业学校教材

船舶内部通讯和信号装置

顾国兴主编

卢世明主审



国防工业出版社

1965

內容簡介

本書主要包括船舶指揮電話通訊系統（有電池和无電池系統）、船用10門自動電話、船舶電氣車鐘、船舶操縱儀器及電轉速器，以及火警信號系統等內容。

本書可作船舶中等技術學校電氣專業教科書使用，也可供船舶電氣技術工人和維護人員作為參考資料。

船舶內部通訊和信號裝置

顧國興主編

盧世明主審

國防工業出版社出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第074號

新華書店北京發行所發行 各地新華書店經售

國防工業出版社印刷廠印裝

850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 3 $\frac{1}{4}$ 80千字

1965年11月第一版 1965年11月第一次印刷 印數：0,001—850冊

統一書號：K15034·1021 定價：（科四）0.44元

目 录

緒論	5
第一章 信号装置	7
§ 1-1 号碼箱	7
§ 1-2 紧急动员警鈴組	9
§ 1-3 測溫-測烟式火灾报警装置	13
第二章 无电池电话通訊系統	25
§ 2-1 系統的分类	25
§ 2-2 无电池通訊系統的組成元件和結構	27
§ 2-3 无电池电话通訊原理	32
§ 2-4 安裝驗收及故障排除	33
第三章 中心电池制指揮电话通訊系統	40
§ 3-1 主要元件簡介	40
§ 3-2 总机和用戶的通話	44
§ 3-3 使用方法及典型故障排除	54
§ 3-4 电话通訊系統的布置	56
第四章 自动电话	60
§ 4-1 撥号盘	60
§ 4-2 選擇器	61
§ 4-3 綫路測試和忙綫封鎖原理	64
§ 4-4 船用自动电话机原理	65

§ 4-5 船用十門自动电话站的技术特点	65
----------------------------	----

§ 4-6 电话站普通绳路的电路分析	66
--------------------------	----

§ 4-7 电话站的呼唤信号装置	77
------------------------	----

第五章 船舶操纵仪器及轉速器	80
----------------------	----

§ 5-1 同步傳动的基本概念及操纵仪器的分类	80
-------------------------------	----

§ 5-2 直流操纵仪器	82
--------------------	----

§ 5-3 交流操纵仪器的元件	86
-----------------------	----

§ 5-4 交流操纵仪器布置和綫路	91
-------------------------	----

§ 5-5 交流操纵仪器的維護、保养和使用規則	99
-------------------------------	----

§ 5-6 电轉速器的功用及其原理	101
-------------------------	-----

中等专业学校教材

船舶内部通讯和信号装置

顾国兴主编

卢世明主审



国防工业出版社

1965

內容簡介

本書主要包括船舶指揮電話通訊系統（有電池和無電池系統）、船用10門自動電話、船舶電氣車鐘、船舶操縱儀器及電轉速器，以及火警信號系統等內容。

本書可作船舶中等技術學校電氣專業教科書使用，也可供船舶電氣技術工人和維護人員作為參考資料。

船舶內部通訊和信號裝置

顧國興主編

盧世明主審

國防工業出版社出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第074號

新華書店北京發行所發行 各地新華書店經售

國防工業出版社印刷廠印裝

850×1168¹/₃₂ 印張3¹/₄ 80千字

1965年11月第一版 1965年11月第一次印刷 印數：0,001—850冊

統一書號：K15034·1021 定價：（科四）0.44元

目 录

緒論	5
第一章 信号装置	7
§ 1-1 号碼箱	7
§ 1-2 紧急动员警鈴組	9
§ 1-3 測溫-測烟式火灾报警装置	13
第二章 无电池电话通訊系統	25
§ 2-1 系統的分类	25
§ 2-2 无电池通訊系統的組成元件和結構	27
§ 2-3 无电池电话通訊原理	32
§ 2-4 安裝驗收及故障排除	38
第三章 中心电池制指揮电话通訊系統	40
§ 3-1 主要元件簡介	40
§ 3-2 总机和用戶的通話	44
§ 3-3 使用方法及典型故障排除	54
§ 3-4 电话通訊系統的布置	56
第四章 自动电话	60
§ 4-1 撥号盘	60
§ 4-2 選擇器	61
§ 4-3 綫路測試和忙綫封鎖原理	64
§ 4-4 船用自动电话机原理	65

§ 4-5 船用十門自动電話站的技术特点	65
§ 4-6 電話站普通繩路的电路分析	66
§ 4-7 電話站的呼喚信号裝置	77
第五章 船舶操纵仪器及轉速器	80
§ 5-1 同步傳动的基本概念及操纵仪器的分类	80
§ 5-2 直流操纵仪器	82
§ 5-3 交流操纵仪器的元件	86
§ 5-4 交流操纵仪器布置和綫路	91
§ 5-5 交流操纵仪器的維護、保养和使用規則	99
§ 5-6 电轉速器的功用及其原理	101

緒 論

現代的船舶，从技术方面讲，是各种机构和系統的复杂綜合。由于電能的产生，而且在分配變換和控制上較其他形式的能量为优越，因此，进一步提高船舶电气化程度就成为目前造船工业的重要課題。

我們知道，船舶在航行中是一个独立单位，尤其远涉重洋，在安全方面很重要。为了保証安全航行，減輕劳动强度，現代船舶装备了各种現代的助航設備和自动装置，例如：电罗經、計程仪、无綫电測向、自动操舵等。自动和运动控制装置的应用，大大地減輕了劳动强度，并提高了航行和駕駛的正确性。

在电气化的船舶上，航行、航向、航速的操纵和檢測都是用电能来实现的。为了能随时了解和掌握各自动化装置的工作情况，船上各个工作部位之間必須取得有效联系。这就必須要有相应的通訊工具，尤其舰艇的运动和作战需要有高度的灵活性。为了保証这点，对通訊工具提出了更高的要求。例如舰艇在海上作战时，为了不让敌人逃跑，指揮員就要下达操纵命令給机艙或操舵間，使船加快航速或迅速改变航向。当我們的炮口瞄准敌人的时候，指揮員就要迅速而且正确无誤地下达开炮命令給各个执行部位，以消灭敌人。这些都要求有高质量的通訊工具来完成。

在現代舰上使用最广泛的内部通訊工具是電話和操纵仪器。

古代軍舰上采用的通訊工具是最簡單的話筒，其后改用傳話筒，而近代的軍舰和民用船舶上都已装用了电磁式電話。

在操纵仪器方面，首先在船上使用的是机械的鏈式傳动，1898年开始使用磁推式电磁电动机的同步傳遞系統車钟。在使用的过程中，由于不断改进，到目前为止，已經使用工作可靠并且有高度准确性的自整角机的同步傳輸系統。

为了能掌握舰船上各种机器的工作情况，并能自动控制它們

的工作状态，例如鍋炉的蒸汽压力、进水、主机轉速等，舰艇上装有各种信号装置。此外，在舰船上发生各种应急状态时，采用不同的信号装置，也能发出不同的信号，例如火警信号。

船內通訊和信号装置对船舶的生命力起着重大作用，它們在船舶电气設備中占很重要的地位。属于内部通訊和信号装置的設備，有以下几种形式：

1. 各种自动化和机械化装置的自动报警仪器，例如主机油压报警、各种装置的冷却报警等。
2. 各艙室的监视仪器。例如温度信号及火警信号等。
3. 各种不同方式和用途的电话通訊。例如船舶指挥电话通訊系统中的有电池和无电池以及生活用的自动电话。
4. 电气車钟和指示仪器。例如机艙車钟、鍋炉艙車钟、舵角指示器和电轉速表。

解放前，由于造船所需的主要材料和生产技术都依赖于帝国主义，中国基本上沒有自己的造船事业，因此根本談不上内部通訊的应用。

中华人民共和国成立以后，整个国民經济经过几年的恢复和发展，到1953年，电话設備就远超过中国电话史上的最高的年代——1936年。为了适应船舶通訊的需要，在全国很多工厂专门生产了船用电话，并培养了大批船用电话通訊方面的技术人材。目前已生产出船舶各种电话通訊系統。

在操纵和信号仪器方面，1958年以后，我国就能自己設計、自己生产各种不同用途的操纵和信号仪器了，而且能够满足目前船舶的要求。

所有这些成績，是我国人民在党和毛主席的领导下，坚决贯彻社会主义建設总路綫，坚持自力更生、奋发图强的革命精神的结果。我們相信，在今后的阶级斗争、生产斗争、科学实验三大革命运动中，一定会出現更多的、质量更高的船內通訊和操纵仪器，来满足我国造船事业发展的需要。

第一章 信号装置

在船舶上一般常用的信号装置有号码箱、火警信号装置和温度信号装置等。这些信号装置可用作简单的联络工具，或用以监察船舶各部位的工作情况，以保证船舶安全航行和各工作机构的正常运行。

信号装置的重要部件是信号识别设备，这种信号识别设备可表达一定的意义，一般是为了引起人们的注意。

常用的信号识别设备有音响的和灯光的二种。现代船舶采用大量不同用途的电气信号。为了便于识别起见，音响识别信号又分为电铃、警钟、蜂鸣器和警报器等。

对于信号识别设备的选择，决定于使用的要求和舱室的噪声程度。在噪声程度低的舱室，一般只采用音响信号；在噪声程度高的舱室中，例如机舱、锅炉舱等，往往同时采用音响和灯光信号，或者采用具有强烈声响的警报器组。电喇叭发出的声音不强，故只适于装在噪声程度较低的处所，如指挥台等。又如马达间的噪声程度较高，但声调又与警报器相接近，因此不宜采用警报器，而采用电铃或同时采用灯光信号。

§ 1-1 号 码 箱

号码箱是用来辨别信号自船上某个部位发出的一种最常用的联络工具。其主要组成元件有球形信号指示器、脱扣装置和作为辅助信号的电铃等。号码箱的容量根据需要而定。图 1-1 所示为一只具有 4 个球形信号指示器的号码箱的外形结构。

球形信号指示器由球形吊牌和电磁机械组成。每一电磁机械的铁心上绕有二个线圈，一个是工作线圈，另一个是吸住线圈。球

形信号指示器的结构，
见图 1-2。

作为号碼箱輔助信号的电鈴是为了发出音响引起工作人员注意。在直流号碼箱中一般采用直流短路电鈴。

短路电鈴是利用綫圈短路而获得連續动作的。图 1-3 所示为直流短路电鈴的工作原理图。

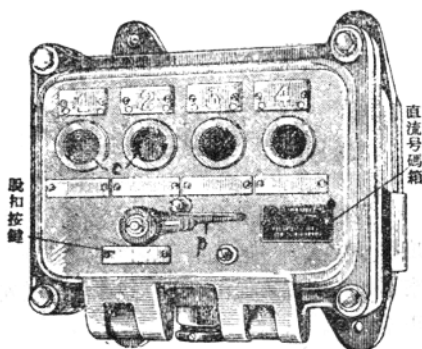


图1-1 号碼箱的外形结构

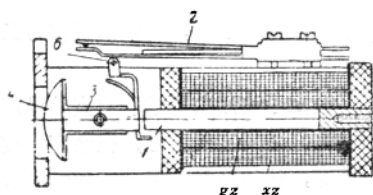


图1-2 球形信号指示器的结构

1—鉄心；2—触点組；3—銜鉄；4—球形吊牌；
GZ—工作綫圈；XX—吸住綫圈。触点組 2 是靠
銜鉄吸引时通过机械而动作的。

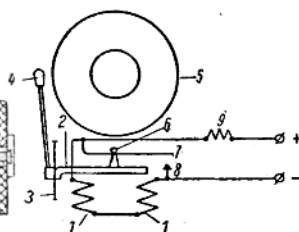


图1-3 直流短路电鈴工作原理

1—电磁綫圈；2—銜鉄；3—簧片；4—
鈴錘；5—鈴碗；6—滾子；7—接触
簧片；8—接触螺釘；9—信号繞組。

当接通电源时，銜鉄 2 被吸，使鈴錘 4 打击鈴碗 5 而发出声音；与此同时，綫圈 1 被短路。由于彈簧片 3 的作用使銜鉄复原，这样又使电磁綫圈通过电流而重复上述动作。如此連續不停地发出音响，直到电流电路被断开为止。

这种电鈴在电磁綫圈被短路时，电源亦短路，为防止这一点，故在电磁綫圈中串联吊牌信号繞組 9。

为使电鈴能正常工作，必須按下列次序进行調整：

1. 在銜鉄釋放时，調整錘头和鈴碗間的間隙等于 3~4 毫米；

2. 在銜鐵吸向鐵芯時，應使銜鐵立即觸及二個鐵芯，並調整鈴碗和錘頭間間隙為 0.3~0.5 毫米，此時聲音最為清晰；

3. 接上電源，調整接觸系統使其獲得最大的声响度和最小火花，在此位置上把螺釘用防松螺母鎖緊。

號碼箱的工作原理如圖 1-4 所示。

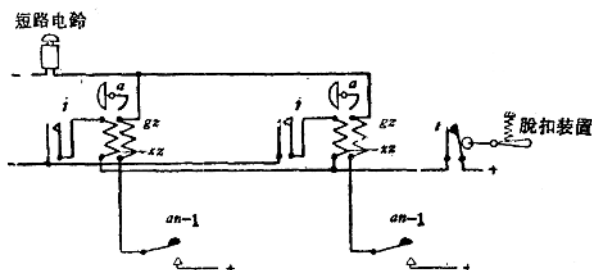


圖 1-4 號碼箱工作原理圖

當按鈕開關 $an-1$ 壓下時，即有電流經正極、工作線圈 gz 、電鈴、負極。因為電流通過工作線圈，電磁鐵芯將球形吊牌的銜鐵吸引，使吊牌軸旋到顯示在外殼的玻璃小窗口時為止。與此同時，吊牌機械將觸頭 j 閉合，接通吸住線圈的電路：正極，脫扣觸點 t ，吸住線圈 xz ，觸點 j ，負極。當按鈕 $an-1$ 釋放後電鈴電路斷開，但球形吊牌仍由第二電路來維持，直到脫扣裝置的觸點 t 斷開，將第二電路切斷，使吊牌復原。

由於按鈕開關 $an-1$ 內的觸點被弄髒或銜鐵卡住，可能引起觸點接觸不良，從而造成信號發不出的現象；所以平時應注意維護，以保證號碼箱的正常工作。

除上述那種號碼箱外，船上也有採用燈光代替球形信號指示器的，叫燈光號碼箱，經常用在溫度信號裝置電路中。

§ 1-2 緊急動員警鈴組

這種警鈴組可作緊急動員之用，也可作為自全船發出信號之

用。在信号接收站采用的是具有强烈音响的警钟；在嘈杂的舱室内除音响信号外，还使用闪光灯作为辅助信号。在警钟工作的同时，闪光灯也发出闪光信号，以便引起工作人员的注意。

警钟的布置应考虑到可听度较好，即当全船发出紧急动员时，能使全船每个部位都能清楚地听到声音。

警钟的结构型式应根据船舶舱室的条件来选择，例如装在露天甲板的警钟应选择防水式，装在机舱的应选择防溅式等。

为使警钟可靠地工作，在安装到船上之前应试验其响度是否符合要求。在安装到船上之后，应检查线路对船体的绝缘电阻和安装质量是否符合要求。

图 1-5 为警钟的外形结构。

信号灯的布置应注意到使有关的值班人员经常容易看到，为了更能引起人们的注意可采用闪光信号。

灯光发出闪烁是由于闪光断续器的作用。它的基本原理就是使用两个互相交替动作的继电器来控制灯光电路，使电路交替的接通-断开而达到闪光目的。

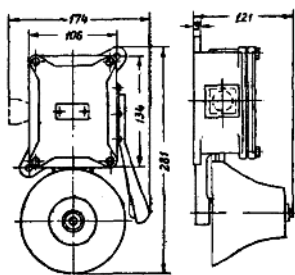


图1-5 警钟外形结构图

图 1-6 为直流闪光器的原理图。

当启动继电器 j_3 动作，其接触点 11-13 闭合，于是电流经下列电路：电源正极，线圈 L_4 ， j_3 的触点 11-13，继电器 j_1 的线圈， j_2 的触点 13-12，电阻 R_1 ，线圈 L_3 ，电源负极。

由于电流通过继电器 j_1 的线圈， j_1 就动作，使其触点 22-23 断开，而触点 23-21 闭合，这样便接通了继电器 j_2 的电路：电源正极，线圈 L_4 ， j_3 的触点 11-13，继电器 j_2 的线圈， j_1 的触点 23-21，电阻 R_2 ，线圈 L_3 ，电源负极。

继电器 j_2 获得电源后就动作，使其触点 13-12 断开，而触点 13-11 闭合，于是继电器 j_1 的电路被切断。

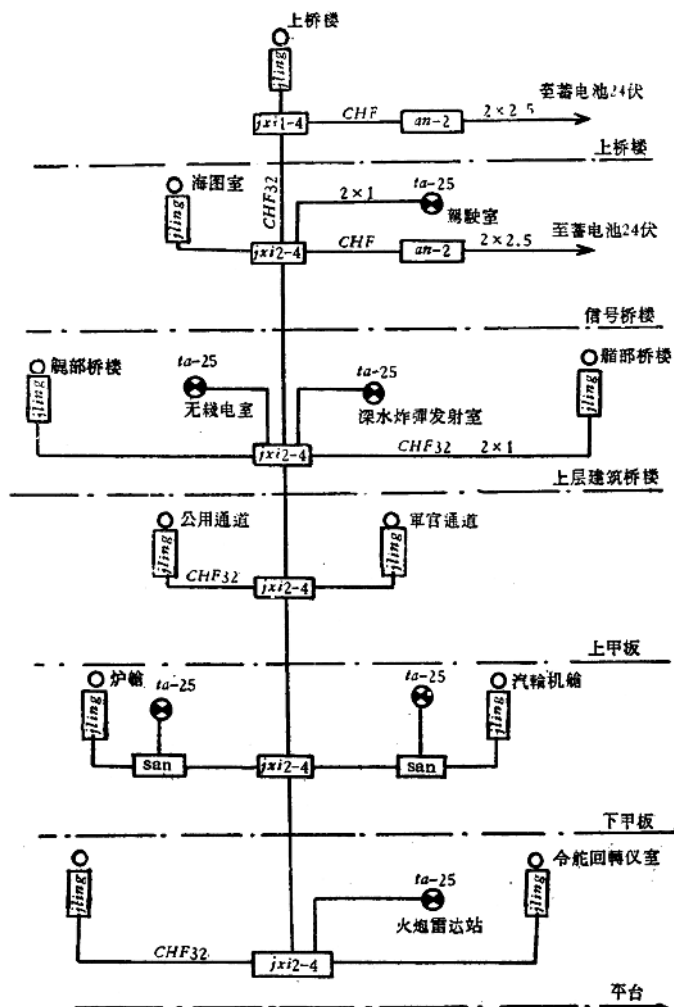


图1-8 警铃系统图