



高等院校“十二五”精品规划教材

中国交通教育研究会 2012—2014 年度教研成果

船舶通信系统

CHUANBO TONGXIN XITONG

主 编 武 华 冯春媛
副主编 肖海荣 刘文江 钟凌惠
主 审 吴昌平 司朝良



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

高等院校“十二五”精品规划教材

船舶通信系统

主 编 武 华 冯春媛

副主编 肖海荣 刘文江 钟凌惠

主 审 吴昌平 司朝良



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书满足 STCW 公约 2010 年修正案船舶电子员培养方案对船舶通信部分的要求。全书共分 6 章,主要讲述了船舶通信系统的组成、船舶通信系统业务及设备。第 1 章“船舶通信系统概述”;第 2 章“地面通信系统”;第 3 章“卫星通信系统”;第 4 章“定位寻位系统”;第 5 章“海上安全信息播发系统”;第 6 章“海上其他通信系统”。在每一章里,都讲述了系统组成、系统业务及对应设备的使用与操作。

本书内容全面,系统性强,结构合理,注重实用,是一部通用性和实用性较强的著作。

本书既可以作为高校航海类和船舶电子电气类本科生学习船舶通信系统的教材,又可作为相关专业教学、科研和工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

船舶通信系统 / 武华, 冯春媛主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2013. 8

高等院校“十二五”精品规划教材

ISBN 978-7-5170-1070-8

I. ①船… II. ①武… ②冯… III. ①航海通信—通信系统—高等学校—教材 IV. ①U675.75

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第168779号

策划编辑: 祝智敏 责任编辑: 陈 洁 加工编辑: 李 燕 封面设计: 李 佳

书 名	高等院校“十二五”精品规划教材 船舶通信系统
作 者	主 编 武 华 冯春媛 副主编 肖海荣 刘文江 钟凌惠 主 审 吴昌平 司朝良
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×240mm 16 开本 11 印张 242 千字
版 次	2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷
印 数	0001—1000 册
定 价	28.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

2010年6月21~25日,IMO在马尼拉召开了《海员培训、发证和值班标准国际公约》(STCW公约)缔约国外交大会,会议审议并通过了STCW公约2010年修正案及19项大会决议,修正后的规则III/6要求主推进装置750kW以上的船舶增设电子电气员(ETO),2012年1月起生效,过渡期为五年。因此船舶电气方向的学生面临着向电子员的学习转变,其中的关键部分在于船舶通信系统的学习。为此,根据电子员培训考证的要求,结合国家海事局新“电子信息技术与航行设备”考试大纲,特写本书。通过本书,能够全面系统地学习船舶通信系统的组成和通信程序,正确灵活地运用船舶通信设备,保证船岸通信畅通和船舶的航行安全。

全书共分6章,主要介绍船舶通信系统概述、地面通信系统、卫星通信系统、定位寻位系统、海上安全信息播发系统、海上其他通信系统。

本书内容全面,系统性强,结构合理,注重实用,是一部通用性和实用性较强的著作。本书既可以作为高校航海类和船舶电子电气类本科生学习船舶通信系统的教材,又可作为相关专业教学、科研和工程技术人员的参考书。

本书由山东交通学院信息科学与工程学院的武华、冯春媛担任主编,由肖海荣、刘文江、钟凌惠担任副主编,由吴昌平、司朝良担任主审。全书由武华统稿并编写第1章,第2章的第一、二、三节,第3章的第一节,第4章的第一节,第5章的第一节;冯春媛编写第2章的第七、八节,第3章的第二、三、四节,第4章的第二、三节;肖海荣编写第4章的第四、五、六节;刘文江编写第5章的第二、三、四节;钟凌惠编写第2章的第四、五、六节;武晓明编写第5章的第五、六节;刘洋编写第6章的第一节;饶中洋编写第6章的第二节;研究生张风丽编写第3章的第五节。在编写的过程中,全体作者协同努力,经过多次修改和讨论,并参考了许多教材、讲义、网站资料,在此表示衷心感谢。

本书的出版得到了山东交通学院教研教改课题、山东交通学院院基金项目、中国交通教育研究会2012~2014年度教育科学研究课题的支持;上海耀航船舶电子有限公司及顾宁经理对本书的出版也提供了大力支持,在此一并表示感谢。

由于时间仓促及作者水平有限,书中难免会有失误与不妥之处,敬请读者批评指正。您的意见或建议请发送到以下E-mail地址:wuhua1982111@126.com。

编者
2013年6月

II

目 录

前言

第1章 船舶通信系统概述	1
第一节 船舶通信系统基本概念	1
一、GMDSS 的功能	2
二、GMDSS 的海区划分	2
第二节 船舶通信系统组成与通信业务	3
一、地面通信系统 (Terrestrial Communications)	3
二、国际移动卫星通信系统 (International Mobile Satellite Communications)	4
三、定位寻位系统	5
四、海上安全信息播发系统	5
第三节 船舶通信系统的功能	6
第四节 船舶通信系统设备配备要求	7
一、GMDSS 船舶通信设备的基本配备	8
二、GMDSS 船舶通信设备的附加要求	9
三、GMDSS 设备的可用性和维修要求	9
第五节 船舶通信设备工作的规定与要求	10
一、GMDSS 设备工作的一般规定	10
二、船舶在航行期间对设备的工作要求	10
三、船舶锚泊时对 GMDSS 设备的工作要求	11
第2章 地面通信系统	12
第一节 地面通信系统组成	12
第二节 地面通信程序	14
一、无线电通信业务的分类	14
二、地面通信系统遇险安全呼叫频率和	

通信频率	14
三、遇险报警与遇险通信程序	15
四、紧急呼叫与紧急通信程序	17
五、安全呼叫与安全通信程序	18
第三节 地面通信设备	22
一、组合电台	22
二、甚高频 (VHF) 无线电通信设备	22
三、无线电传 NBDP 设备	25
第四节 FS 1570/2570 型组合电台操作	26
一、简介	26
二、系统设置	26
第五节 NBDP 终端设备业务与操作	31
一、NBDP 的通信功能	31
二、无线电传的选呼号和应答码	32
三、船—岸无线电传通信	33
四、船—船无线电传通信	35
五、FS 2570 型组合电台 NBDP 终端设备	35
第六节 JHS-32A 甚高频设备操作	38
一、设备简介	38
二、面板介绍	38
三、开关机方法及初始显示内容	39
四、电话模式操作	40
五、DSC 模式操作	41
六、PSC 检查	46
第七节 FM-8800S 甚高频设备操作	46

一、设备简介	46	二、COSPAS/SARSAT 系统的概述	113
二、FM-8800S VHF DSC 操作说明	47	三、COSPAS/SARSAT 系统组成及其功能	113
第八节 ACR 双向无线电电话 SR-102 操作	48	四、COSPAS/SARSAT 系统的工作原理	115
一、设备简介	48	五、COSPAS/SARSAT 系统在我国的建设、应用与管理	116
二、操作说明	48	第二节 406MHz EPIRB 及 Mcmurdo E3	
三、操作注意事项	49	操作说明	117
第 3 章 卫星通信系统	50	一、406MHz EPIRB 的概述	117
第一节 卫星通信系统概述	50	二、EPIRB 的装船注册	117
一、国际移动通信卫星系统 (INMARSAT)		三、安装 406MHz EPIRB 时应考虑的因素	117
介绍	50	四、几种型号的 EPIRB 在船上配备与使用的介绍	117
二、INMARSAT 系统组成	52	五、Mcmurdo E3 406MHz EPIRB (英国产品)	119
三、INMARSAT 系统通信程序	55	第三节 L-EPIRB 的介绍	121
四、INMARSAT 系统通信功能	56	一、L-EPIRB 系统的工作原理	121
第二节 INMARSAT-C 系统	58	二、L-EPIRB 系统的缺陷与改进	122
一、INMARSAT-C 系统介绍	58	三、L-EPIRB 设备介绍	122
二、INMARSAT-C 系统的技术结构	59	第四节 搜救雷达应答器 SART	123
三、INMARSAT-C 系统的通信功能与业务	60	一、概述	123
四、C 站通信程序	65	二、搜救雷达应答器的组成和工作原理	124
第三节 FELCOM-15 卫星 C 船站	66	三、SART 的性能要求	125
一、操作综述	67	第五节 SART 的使用及搜寻 SART 信号	126
二、系统初始化	71	一、SART 的作用距离	126
三、文件处理	83	二、SART 使用	127
四、FURUNO-C 的通信	87	三、如何搜寻 SART 信号	127
五、数据报告和查询	92	第六节 S4 雷达应答器操作	128
六、遇险操作	93	一、S4 雷达应答器介绍	128
七、其他功能介绍	96	二、S4 雷达应答器的操作	128
八、使用计算机收发 E-mail	96	第 5 章 海上安全信息播发系统	131
第四节 INMARSAT-F 系统	98	第一节 海上安全信息播发系统概述	131
一、概述	98	一、海上安全信息的类型	131
二、INMARSAT-F 系统组成	99	二、海上安全信息业务	131
三、INMARSAT-F77 卫星移动站构成	100	三、其他航警业务	132
四、INMARSAT-F 系统始发通信程序	101	第二节 NAVTEX 系统	133
五、INMARSAT-F77 MES 识别码	102	一、概述	133
第五节 NERA-F77 操作	103	二、NAVTEX 系统的工作	134
一、NERA-F77 简介	103	第三节 NX-700A/B 型 NAVTEX 接收机	
二、手柄操作	103	操作	135
第 4 章 定位寻位系统	112		
第一节 COSPAS/SARSAT 定位系统	112		
一、示位标 EPIRB	112		

一、NAVTEX 接收机的组成	135	三、EGC 接收机的功能	157
二、NX-700A/B 型 NAVTEX 接收机介绍	136	四、EGC 接收机的工作种类	158
三、NX-700A/B 型 NAVTEX 接收机操作	137	五、EGC 报文	158
第四节 气象传真及气象传真接收机	144	六、EGC 接收机的特点	159
一、概述	144	七、EGC 接收机的使用	159
二、海上气象传真系统的组成及工作原理	144	第 6 章 海上其他通信系统	160
三、气象传真播发台	147	第一节 自动识别系统 (AIS) 概述	160
第五节 气象传真接收机 FAX-408 操作	147	一、AIS 介绍	161
一、FAX-408 性能	147	二、自动识别系统组成	165
二、FAX-408 操作说明	148	第二节 FURUNO FA-150 AIS 操作	167
第六节 EGC 系统	156	一、FURUNO FA-150 AIS 产品介绍	167
一、什么是 EGC 系统	156	二、FURUNO FA-150 AIS 操作	168
二、EGC 业务	156	参考文献	170

船舶通信系统概述

第一节 船舶通信系统基本概念

船舶通信系统主要指 GMDSS 系统, GMDSS 是全球海上遇险与安全系统(Global Maritime Distress and Safety System) 的英文缩写。GMDSS 是在现代无线电通信技术的基础上, 为适应海上搜救与安全通信, 满足海上通信的需要而建立起来的遇险和安全通信系统, 该系统也满足船舶的常规通信业务。

多年来, 船舶通信系统经过了多次的变革。由于现代数字通信与导航技术的发展, 包括卫星通信、卫星导航、大规模集成电路和微处理技术的发展, 使新型的海上通信系统的建立不但必要而且也成为可能。

国际海事组织(IMO)于1988年11月在伦敦总部召开了会议, 审议通过了对作为现行系统法律依据的《1974年国际海上人命安全公约》及《1979年 SOLAS 议定书》的修正案, 即 SOLAS 公约 1988 年修正案。修正案把 GMDSS 引入了公约, 并在 SOLAS 公约中规定了 GMDSS 自然生效的条款, 使公约生效(即 GMDSS 开始实施)的日期选定为 1992 年 2 月 1 日(所谓“自然生效”即为若无三分之二以上的成员国或占世界船舶总吨位 50%以上的船东对公约提出疑义, 则在规定之日自然生效, 无需再召开另一次会议做出决议)。决议规定: 为保障海上人命安全, 改善海上遇险和安全无线电通信, 与搜救协调组织相结合, 建立一个采用最新通信技术的全球海上遇险和安全系统。GMDSS 建立的主要目的是, 当船舶遇险时能够向岸上的搜救协调中心(RCC)发出报警, 救助协调中心能立即协调搜救行动。按照国际搜救公约有关规定, 所有船舶有义务援助任何其他遇险的船舶。在 GMDSS 实施前, 当遇险船舶发出遇险报告之后, 要等附近的其他船舶前来援助; 这种依靠近距离船舶通信系统的方法, 在航行船舶较

多的海区证明有效,但在航行船舶较少的海区却有某些不足之处;另外,在世界某些地区,岸上当局提供的援助也有局限性。

在 GMDSS 中,国际海事组织(IMO)把卫星通信系统用于海事通信方面,采用卫星通信系统进行在紧急情况下的报警和寻位具有许多优越性,它克服了常规地面遇险通信所存在的不足。因此, GMDSS 可以说是地面通信和卫星通信组成的海上综合通信系统,是用于海上遇险与救助行动、安全和常规通信的系统。GMDSS 于 1992 年 2 月 1 日起逐步实施,经过七年时间由旧系统向新系统过渡,于 1999 年 2 月 1 日起正式全面实行。

GMDSS 是以岸基为基础的船舶通信系统。GMDSS 的基本概念是岸上的搜救当局以及遇险船舶和遇险人员附近的其他船舶,能迅速接收到遇险事件的报警,并迅速地进行搜救协调援助。GMDSS 还可以提供紧急和安全通信,并播发海上安全信息(航行警告、气象警告、气象预报及其他紧急安全信息等)。换言之,无论船舶航行在哪个海区,都能够完成对本船和航行在同一海区的其他船舶的安全都非常重要的一切通信任务。

一、GMDSS 的功能

GMDSS 要求海上航行的所有船舶,无论其航行在哪个海区,必须具备以下 9 个功能:

(1) 发送船到岸的遇险报警,至少使用两个分别独立的设备,每个设备应使用不同的无线电通信业务;

(2) 接收岸到船的遇险报警;

(3) 发送和接收船到船的遇险报警;

(4) 发送和接收搜救协调通信信息;

(5) 发送和接收现场通信信息;

(6) 发送和接收寻位信号;

(7) 发送和接收海上安全信息(MSI);

(8) 在船和岸上无线电通信系统或网络之间发送和接收常规无线电通信信息;

(9) 发送和接收驾驶台到驾驶台的通信信息。

GMDSS 提供的报警方法能够使遇险船舶发射表明其需要立即援助的报警信号。国际海上搜救公约确立了国际上统一的搜救方案(SAR Plan)。世界上划分了 13 个搜救区域,并规定了搜救的组织、合作与搜救程序的标准。国际海上人命安全公约(SOLAS)要求签约国提供救助业务并要求沿其海岸线提供海岸电台值守业务,按国际海事组织(IMO)于 1985 年制定生效的《搜救公约》,为海上遇险船舶和人员提供协调搜救和援助。

二、GMDSS 的海区划分

按照 1974 年 SOLAS 公约规定,船舶无线电设备是根据其船舶吨位而配备的。而在 GMDSS 中,船舶无线电设备的配备是根据船舶航行的海区来确定的,因而在 GMDSS 中 IMO 明确规定了四个海区。GMDSS 的海区划分(见图 1-1-1)如下:

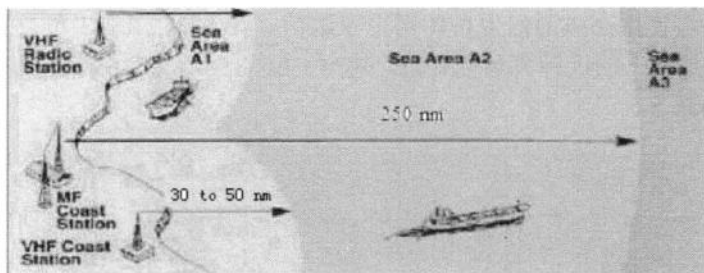


图 1-1-1 GMDSS 海区划分示意图

A1 海区——至少在一个 VHF 海岸电台的无线电覆盖范围之内,并且在此海区可实现船岸 VHF DSC 报警。此海区从 VHF 海岸电台位置向海上可延至约 30~50 海里作为报警区域。

A2 海区——在至少一个 MF 海岸电台的无线电覆盖范围之内,在此海区可实现船岸 MF DSC 报警。此海区设定为离岸约 150 海里的范围,但不包括任何指定的 A1 海区。实际上, A2 海区的覆盖范围已达到离 MF 海岸电台 250 海里的范围。

A3 海区——在 INMARSAT 静止卫星覆盖范围内,即地球南北纬度 70°以内的区域范围,但不包括指定的 A1 海区 and A2 海区。此海区可连续进行船岸报警。

A4 海区——除 A1, A2 和 A3 海区以外的区域,基本为南北纬度 70°以外的南北两极附近的海区。此海区只能使用 HF 无线电通信设备进行报警。

第二节 船舶通信系统组成与通信业务

GMDSS 中的通信系统,可归纳为四大分系统,即地面通信系统、海事卫星通信 (INMARSAT) 系统、定位寻位系统和海上安全信息播发系统。每一分系统又包含有若干种通信设备 (见图 1-2-1),通信设备主要包括:

(1) 地面通信设备,有 MF/HF 组合电台,带有 DSC、NBDP 无线电传终端设备的电台、便携 VHF 无线对讲机、VHF-DSC 无线电话设备等;

(2) 卫星通信设备,有 A 站 (2007 年停止使用)、B 站、C 站、M 站、D 站、P 站、F 站和 E 站等;

(3) 定位寻位设备,有应急无线电示位标 (EPIRB)、搜救雷达应答器 (SART—— SAR Radar Transponder);

(4) 海上安全信息播发接收设备,有航行警告接收机 (NAVTEX)、增强群呼 (EGC) 设备或带 EGC 接收功能的卫星通信设备等。

一、地面通信系统 (Terrestrial Communications)

1. 远距离业务

在船到岸和岸到船方向通信中,可使用高频 (HF) 来进行远距离通信。在 INMARSAT 系

统覆盖区域中,既可使用高频通信也可使用卫星通信。在 INMARSAT 的覆盖区域以外,一般指 A4 海区,高频是唯一的远距离通信手段,在 4、6、8、12 和 16MHz 频带中,指定了远距离通信业务使用的频率。

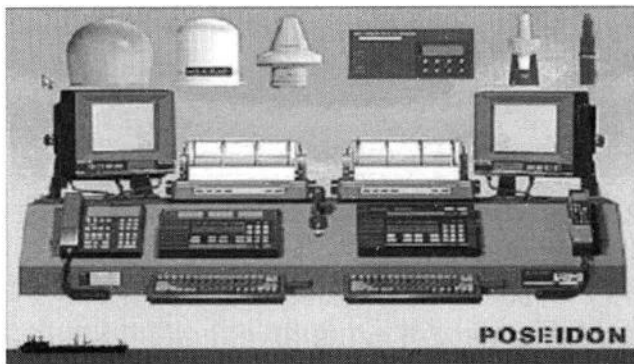


图 1-2-1 船舶通信设备总图

2. 中距离业务

中距离业务是在 2MHz 频带中的频率上进行的通信。在船到岸、船到船和岸到船的方向通信中,可在 2187.5kHz 频率上使用 DSC 进行遇险报警和安全呼叫;在 2182kHz 上使用无线电话进行遇险和安全通信,包括搜救协调通信和现场通信。2174.5kHz 将用于窄带直接印字电报 (NBDP) 的遇险和安全通信。

3. 近距离业务

近距离通信业务是在甚高频 (VHF) 无线电话的频率段的通信。能进行近距离遇险报警和遇险通信,其频率是:

- (1) 利用 DSC 进行遇险报警和安全呼叫的 156.525MHz (70 频道);
- (2) 利用无线电话进行包括搜救协调通信和现场通信在内的遇险和安全通信的 VHF16 频道的 156.8MHz。
- (3) 日常通信使用的 VHF 工作频率。

二、国际移动卫星通信系统 (International Mobile Satellite Communications)

卫星通信是 GMDSS 中的重要组成部分。

利用国际移动卫星 (INMARSAT) 系统的静止卫星、网络协调站 (NCS)、地面站 (LES) 和移动站 (MES) 组成的卫星通信网络,可实现南北纬 70° 范围之间的全球卫星通信,该系统具有电话、电传、传真和数据的双向通信功能。在 GMDSS 遇险报警、紧急与安全和日常通信中,INMARSAT 具有保障海上通信的快速及时、可靠和保密性等特点,并发挥着极其重要的作用。

随着卫星通信技术的发展,新型的卫星移动站已全部数字化,并趋于小型化和配有计算机

终端,人机对话界面操作十分方便;通信资费得到大大的降低,通信业务也不断发展,可以实现高速接入 Internet、E-mail 电子信息业务、实现动态图象的传输;可以实现综合业务数据网 (ISDN) 与移动数据包交换业务 (MPDS) 等,完成移动端与陆上办公中心之间的数据流的实时交换,实现人们感觉上的零距离的信息交流。

三、定位寻位系统

该系统包括定位系统和寻位的搜救雷达应答器等。目前船舶常用的定位系统为 COSPAS/SARSAT 定位系统。

1. COSPAS/SARSAT 定位系统

该系统由卫星、应急无线电示位标 (EPIRB)、区域用户终端 (LUT) 和任务控制中心 (MCC) 所组成,其工作频率为 406MHz。

该系统所使用的卫星是低高度极轨道卫星。

该系统目前使用四颗低高度极轨道卫星,为全球包括两极区域在内,提供通过极轨道卫星进行的船对岸遇险报警的功能。

船舶配备的应急无线电示位标 (EPIRB),在船舶遇险时可人工或自动启动 (当船舶下沉到水下 2~4 米处时,在水的压力下,静水压力释放器被打开, EPIRB 自浮到水面并自动开启) 发出包括本船识别码在内的遇险报警信息,当极轨道卫星通过时,由卫星转发器接收处理和中继后,实时或存贮转发到地面上的区域用户终端 (现也称为地面站),然后通过陆上公众交换网或专用线路通知任务控制中心和有关的搜救协调中心 (RCC),完成船对岸的遇险报警。

2. 搜救雷达应答器 (SART)

在 GMDSS 中,搜救雷达应答器 (SART) 是对遇险船舶或其救生艇筏进行寻位的主要手段。便携式 SART 可在船上使用,或在救生艇筏上使用。

SART 其工作频率为 9GHz 属于寻位设备,是救生艇筏或幸存者使用的主要设备,该设备一方面可为搜救援助单位用来确定遇险事件的位置,另一方面向幸存者表明搜救援助单位已驶近其遇险的地点,可为幸存者带来极大的信心。

当发生海难事故时,搜救雷达应答器人工开启,应答器进入待命状态,当应答器接收到进行搜索与营救工作的船舶或飞机上的 9GHz 波段雷达发来的扫描信号后,应答器通过天线发出信号,该信号被 9GHz 雷达接收后,在其显示器的荧光屏上显示出由一系列光点组成的信号。根据这独特的信号,搜救者可判断出遇险船舶或救生艇,或遇险幸存者所在的位置,进行营救。

船舶或飞机上装备的 9GHz 波段雷达无需做任何改造即可接收到 SART 的信号。

四、海上安全信息播发系统

该系统用于及时有效地向船舶提供有关航行警告,气象警告、搜救信息、气象预报及其他紧急的海上安全信息,以保证船舶航行的安全。

在 GMDSS 实施前,船上报务员必须每天按规定时间抄收由莫尔斯报传输的航行警告和气

象警告等海上安全信息资料,由此可见,过去的通信系统受到专业的严格限制,只能由报务员完成,且报务员的劳动强度很大,常有漏抄、错抄的现象发生。

GMDSS 实施后,播发海上航行安全信息系统包括两个分系统,即 NAVTEX 系统和 EGC 系统(Enhanced Group Calling)增强群呼系统。

1. NAVTEX 系统

NAVTEX 是近距离广播通信系统,工作频率为 518kHz,用英语以窄带前向纠错工作方式定时向船舶播发 400 海里范围以内沿岸的海上安全信息。

船上装有 NAVTEX 接收机,可自动接收和处理 NAVTEX 播发台发射的本航行区域内的海上安全信息。

2. EGC 系统

该系统具有和 NAVTEX 系统相同的功能。EGC 系统是通过 INMARSAT 海事卫星向固定海域、临时划定区域的船舶群或所有船舶提供全球统一的自动海上安全信息卫星广播业务,它弥补了 NAVTEX 的空白,保证了 NAVTEX 岸台覆盖不到的远海域、没有能力建立 NAVTEX 业务或由于船舶密度太低而不开放 NAVTEX 业务的沿海水域,能接收到海上安全信息。只要船舶配备具有 EGC 接收功能的移动站或 EGC 接收机,即可以接收全球任何海区的海上安全信息。

EGC 系统分安全网(Safety Net)业务和船队网业务(Fleet Net)。安全网业务是向船舶广播海上安全信息(MSI);船队业务是向船舶提供公众消息和商业服务信息。

第三节 船舶通信系统的功能

海上船舶通信系统主要包括下面 7 种功能:

1. 报警(Alerting)

迅速可靠的遇险报警,将遇险事件报告给能提供或协调援助的附近其他船舶或救助协调中心(RCC)。遇险报警应指明船舶的识别和遇险的位置,如时间允许,还应指明遇险性质和有助于救助行动的其他信息。

在 GMDSS 中,可在三个方向上进行遇险报警:船到岸、船到船和岸到船。由于报警时间短,反应迅速,所以报警的成功概率极高,因而提高了救助成功的可能性。船到船的报警有效距离只有 100 海里,当在遇险船舶附近 100 海里的范围内没有其他船舶时,遇险船舶可利用卫星通信设备或高频(HF)通信设备,实现船到岸报警,得到岸上提供的协调援助。

RCC 在收到遇险报警时,一般通过海岸电台或卫星地面站将报警转发到搜救(SAR)单位和遇险事件附近的其他船舶。RCC 可利用卫星通信系统将遇险报警转发到卫星地面站,也可使用地面通信系统,在适当的频率上将报警转发到其他船舶的通信设备上。为避免大范围海区的船舶接收遇险报警,通常发送区域呼叫(Area call),仅使遇险事件附近的船舶能接收到报警转发。在接收到遇险报警的转发后,要求在遇险海区附近的其他船舶与有关的 RCC 建立通信,以便协调援助。

2. 搜救协调通信 (SAR Coordinating Communications)

通常, 搜救协调通信是指参与搜救遇险报警的 RCC、其他船舶、飞机和搜救现场指挥人员之间的通信联接。由 RCC 直接控制或 RCC 指定电台控制, 参与遇险搜救的通信工作。

搜救协调通信通常利用无线电话和无线电传的遇险和安全通信双向发送信息, 以便传递搜救协调通信的电文。

在 GMDSS 中使用的遇险和安全通信技术包括无线电话和无线电传。可采用地面通信系统和卫星通信系统进行无线电话和无线电传的通信, 这主要取决于船舶配备的通信设备和遇险事件发生的海区。

3. 现场通信 (On-scene Communications)

现场通信是遇险船舶和现场援助单位之间的通信, 是向遇险船舶提供援助或为救助幸存者的通信。一般在中频 (MF) 和甚高频 (VHF) 频带内, 使用无线电话或无线电传在指配的遇险和安全通信的频率上进行。若飞机参与现场通信, 通常可以使用 3023、4125 和 5680kHz 频率上进行现场通信。此外, 搜救飞机配备的通信设备可以在 156.8MHz 以及其他的海上移动频率上通信。

4. 定位与寻位 (Locating)

寻位是指发现并找到遇险船舶或救生艇筏或幸存者。在 GMDSS 中, 遇险船舶或幸存者利用 9GHz 搜救雷达应答器 (SART) 来进行位置的自动标识。当遇险船舶或幸存者携带的雷达应答器被搜救单位的 9GHz 雷达触发信号触发时, 在搜救单位的雷达荧光屏上就会显示出遇险船舶或幸存者所处的位置信号, 便于搜救单位对救助目标的锁定与跟踪。

5. 海上安全信息的播发 (Promulgation of Maritime Safety Information)

船舶在航行中需要及时了解最新的航行警告、气象警告、气象预报和其他的紧急海上安全信息 (MSI), 来保证航行的安全。MSI 是通过“国际 NAVTEX 业务”和“国际安全通信网业务”向船舶播发。船舶的相关设备能自动接收 MSI 信息。

6. 常规无线电通信 (General Radio Communications)

在 GMDSS 中, 常规无线电通信是指船舶进行有关船舶经营管理的无线电通信, 例如, 要求引水员和拖轮业务, 海图修正和船舶维修等, 这些通信对船舶的安全有很大的影响。常规无线电通信可以在包括公众通信使用的适当频道上进行。

7. 驾驶台对驾驶台通信 (Bridge-to-Bridge Communications)

驾驶台对驾驶台通信是船舶之间的 VHF 无线电话的通信。其目的是为保证船舶航行的安全。

第四节 船舶通信系统设备配备要求

GMDSS 对船用通信设备的配备要求, 适用于所有超过 300 总吨的货船和在国际航线上航行的所有客船。GMDSS 的设备配备宗旨是, 根据船舶航行的海区, 强制其配备该海区要求的通信设备, 而不是根据船舶的吨位来配备其通信设备。

一、GMDSS 船舶通信设备的基本配备

1988 年 SOLAS 公约修正案对 GMDSS 规定了在各个不同海区航行的船舶应配备不同, 设备配备的基本原则是基本配备加附加设备。设备的最低要求与基本配备如下。

1. A1 海区

- (1) VHF 无线电话装置;
- (2) 在 70 频道上具有 DSC 功能的 VHF;
- (3) VHF 的 DSC 值班接收机;
- (4) 两台搜救雷达应答器 (SART);
- (5) NAVTEX 接收机, 如果超出 NAVTEX 覆盖区域, 配备增强群呼 (EGC) 设备和打印机;
- (6) 自浮式卫星 EPIRB, 或能在 VHF 的 70 频道上发送 DSC 遇险报警的 VHF EPIRB。

2. A2 海区

- (1) 同 A1 海区设备配备的 (1) ~ (5) 项;
- (2) 自浮式卫星 EPIRB;
- (3) 带有 DSC 的中频无线电话设备;
- (4) 专用在 2187.5kHz 频率上的 MF 值班接收机。

3. A3 海区

- (1) 同 A2 海区设备配备的 (1) ~ (5) 项;
- (2) INMARSAT 移动站 (MES), 或用 (3) 项设备代替;
- (3) 中频/高频加上 DSC 扫描值班接收机和窄带直接印字电报 (NBDP) 设备。

4. A4 海区

- (1) 同 A1 海区设备配备的 (1) ~ (4) 项;
- (2) NAVTEX 接收机;
- (3) 406MHz 自浮式卫星 EPIRB;
- (4) MF/HF 带有 DSC 和 NBDP 组合的无线电话与电传设备;
- (5) 中频/高频 DSC 扫描值班接收机。

到 1999 年 2 月 1 日 GMDSS 全面实施后, 船舶应配备的设备种类与数量要求及近几年船舶通信设备实际配备的情况汇总列表如表 1-4-1 所示。

表 1-4-1 船舶 GMDSS 设备配备要求

设备名称	A1	A1-A2	A1-A3	A1-A4
VHF+DSC	1	1	1	1
MF 组合电台		1		
MF/HF 组合电台			或 1	1

续表

设备名称	A1	A1-A2	A1-A3	A1-A4
卫星船站			或 1	
406 S-EPIRB	任选一种	任选一种	任选一种	1
1.6GHz S-EPIRB				
70CH EPIRB				
NAVTEX	1	1	1	1
SART	2	2	2	2
TWO-WAY VHF	3	3	3	3
AIS	从事国际航行的船舶			
SSAS	从事国际航行的船舶			
S-VDR	2 万总吨及以上从事国际航行的货船, 20090701 前配备			
	3000~20000 总吨及以上从事国际航行的货船, 20100701 前配备			

二、GMDSS 船舶通信设备的附加要求

(1) VHF 无线电话设备应能够在 70 频道上发送和接收数字选择呼叫 (DSC), 应能够在 6、13 和 16 频道上发送和接收无线电话。

(2) 70 频道数字选择呼叫 (DSC) 值班接收机可与上述设备分开或组合在一起。

(3) 只航行在 A1 海区的船舶可配备在 70 频道上发送 DSC 遇险报警的甚高频 (VHF), 使用 9GHz 的 SART 和紧急无线电信位标 (EPIRB)。

(4) 中频 (MF) 无线电设备必须能够在 2187.5kHz 上发送和接收 DSC 报警, 并能够在 2182kHz 上发送和接收无线电话通信。

(5) 专用在 2187.5kHz 频率上的 DSC 值班接收机, 可与上述第 4 条的 DSC 设备分开或组合在一起。

(6) 中频/高频无线电设备应在 1605~27500kHz 频带内所有遇险和安全频率上, 能够发送和接收数字选择呼叫 (DSC)、无线电话和窄带直接印字电报 (NBDP)。

(7) MF/HF 的 DSC 值班接收机应在 2187.5kHz、8414.5kHz 和至少一个 HF 的 DSC 频率 (4207.5、6312、12577 或 16804.5kHz) 上进行接收。

三、GMDSS 设备的可用性和维修要求

国际海事组织已经做出规定, 为保证海上航行船舶通信设备的可用性, GMDSS 船舶必须要满足一定的维修要求。

无论采用什么方法来保证 GMDSS 设备的可用性, 船舶通信设备应能够在完成遇险和安

全通信时才可以驶离港口。在保证 GMDSS 设备正常工作和可用性的同时,船舶还应满足一些条件。

- (1) 设备的设计应使主要部件易于更换而无需仔细地重新校准或调整;
- (2) 设备的构造和安装应便于进行检查和船上维修;
- (3) 应备有足够的资料以便对设备进行正确的操作和维修;
- (4) 应备有足够的工具、备件和测试仪器,以便对设备进行维修;
- (5) 要确保对无线电设备进行维修,以符合这些设备的建议性能标准。

航行在 A1 或 A2 海区的船舶,经主管机关认可,可通过使用 GMDSS 设备的双配套、岸上维修或海上维修三种方法中的任何一种,或综合使用上述方法,来保证 GMDSS 设备的可用性。

航行在 A3 和 A4 海区的船舶,应至少综合使用上述方法的两种,来保证 GMDSS 设备的可用性。比如双套设备和岸上维修,或双配套和海上维修。国际海事组织(IMO)规定了设备双配套的标准。

第五节 船舶通信设备工作的规定与要求

GMDSS 设计由设备自动值班代替了传统的人工值班要求,但船长、甲板部主管 GMDSS 设备的高级船员以及船舶电子员(ETO),应了解以下的规定。

一、GMDSS 设备工作的一般规定

(1) 船上及时认真处理各种来往通信业务,按规定调试、检查通导设备,并将每天的工作情况如实记录在无线电通信日志。

(2) 凡涉及到遇险、紧急、安全通信的情况,执行遇险、紧急、安全通信处理程序。

二、船舶在航行期间对设备的工作要求

(1) 2187.5kHz MF DSC 值守机和 VHF 70 信道值守机应保持 24 小时开机,值守机与接收天线应处于良好的连接状态。

(2) 到 2005 年前 VHF 仍要求 24 小时值守在 CH16 信道上,直至国际上做出新的规定。

(3) 航行在 A3、A4 海区的船舶按要求配备 MF/HF DSC 值守机,要求在 DSC 遇险安全呼叫频率 2187.5kHz 和 8414.5kHz 上 24 小时值守,另外还要在 DSC 遇险安全呼叫频率 4207.5kHz、6312kHz、12577kHz 和 16804.5kHz 中的一个频率上保持不间断收听,也可在这些频率上全部扫描值守。发生报警时,按有关规定处理。

(4) 保持 NAVTEX 接收机和 EGC 接收机常开,根据船舶航行的具体海域做适当的设置,以随时接收相关海岸电台和地面站播发的气象预报、气象警告、航行警告等海上安全信息。

(5) 每天至少试验和测试一次 MF、HF 和 VHF DSC 遇险安全呼叫频率值守机,包括与