



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

航海类专业精品系列教材

GMDSS通信设备与业务

陈放 主编



大连海事大学出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
航海类专业精品系列教材

GMDSS 通信设备与业务

陈 放 主编

大连海事大学出版社

©陈 放 2008

图书在版编目(CIP)数据

GMDSS 通信设备与业务 / 陈放主编. —大连: 大连海事大学出版社, 2008. 6

(航海类专业精品系列教材)

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5632-2179-0

I. G… II. 陈… III. 全球海上遇险与安全系统—通信设备—高等学校—教材
IV. U676.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 083511 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路1号 邮政编码:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连力佳印务有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2008年7月第1版 2008年7月第1次印刷

幅面尺寸:185 mm × 260 mm 印张:20.5

字数:505千 印数:1~3000册

责任编辑:史洪源 版式设计:海 韵

封面设计:王 艳 责任校对:枫 叶

ISBN 978-7-5632-2179-0 定价:35.00元

内容简介

本书共分3篇。第1篇地面通信系统,着重介绍 GMDSS 地面通信系统及其各种船载设备的基本组成、工作原理及相关知识;第2篇卫星通信系统,在介绍卫星通信基本知识和技术的基础上,重点对 Inmarsat - C/B/F 系统及船载设备、搜救卫星系统及海用示位标进行介绍;第3篇船舶通信业务,是在前两篇基础上,对各种通信业务、船舶电台管理及 PSC 检查等相关知识进行介绍。全篇内容覆盖了船舶驾驶员 GMDSS 通信职能的要求。

本书内容全面,结构清晰,通俗易懂,既突出基础性内容,又重视实际中应用;既有宏观的 GMDSS 通信系统、设备及业务介绍,又有微观的具体业务实例。同时还增加了当前最新系统及应用的介绍。

本书内容满足航海类本科院校海船驾驶类专业 GMDSS 课程教学大纲的要求,同时也兼顾了交通运输部海事局最新《GMDSS 理论考试大纲》的内容和要求。可以作为航海类院校海船驾驶类专业 GMDSS 相关课程的教材,也可以作为 GMDSS 普通操作员证书培训、无线电电子员培训教材,还可以作为船舶管理人员的学习参考书籍。

前言

海上运输是交通运输的重要组成部分,在促进外贸运输发展和推动对外贸易增长等方面以其他运输方式不可比拟的优势发挥出越来越重要的作用。

大连海事大学作为我国唯一的国家重点航海类专业院校,多年来为我国乃至国际海上运输业培养了大量的航海类专业高级人才,对促进航运业的发展起到了重要作用。近年来,随着科学技术的进步和交通运输业的发展,学校针对航海类专业的鲜明特色,在人才培养方案、教学内容及课程体系改革等方面进行了一系列的研究和实践。在此基础上,我校组织编写出一套与新的培养方案、教学内容及课程体系相适应的航海类专业精品系列教材,旨在加强航海类专业建设,提高航海类人才培养的质量和水平,进一步推动高等航海教育的发展。

为了保证航海类专业精品系列教材顺利出版,学校在人力、物力和财力等方面予以充分保证。组织校内航海类专业的资深专家、骨干教师和管理干部做了大量工作,从筹备、调研、编写、评审直至正式出版,历时三载有余。2005年5月,学校先后组织召开了两次航海类专业教学改革研讨会,来自交通部海事局、辽宁海事局、中国远洋运输(集团)总公司、中国海运(集团)总公司、中国船级社等单位的专家为教材编写的筹备工作提出了中肯的意见和建议。2006年初,教材编写工作正式启动,确定重新编写航海类专业教材22种,其中航海技术专业教材13种、轮机工程专业教材9种。教材编写大纲先后征求了中国远洋运输(集团)总公司、中国海运(集团)总公司及大连海事大学等单位10多位专家的意见。学校组织教材主要编写人员分赴北京、天津、青岛、上海、广州、武汉及厦门等多家航运企事业单位进行调研,收集了大量的最新技术资料,同时听取了有关领导和专家的意见。2007年我校先后召开了五次评审会,来自交通部海事局、驻英大使馆海事处、中国海事服务中心考试中心、辽宁海事局、山东海事局、中国远洋运输(集团)总公司、中国海运(集团)总公司、大连港引航站、上海海事大学、海军大连舰艇学院、大连水产学院、集美大学、青岛远洋船员学院及大连海事大学等单位的多位专家对22种教材的初稿就内容、文字及体例等方面逐一评审,反复推敲,几易其稿,逐步完善,反复审核,最终正式出版。该套教材中共有16种教材入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

这套航海类专业精品系列教材以履行修订后的STCW公约为前提,结合海上运输业发展的国际性和信息性等特点,以更新教学内容为重点,对原有教材做了大量的增删与修改,注重理论基础及内容阐述的逻辑性和准确性,力求反映国内外航海科技领域的新成就与新知识,适应21世纪海上运输业对航海类人才的知识、能力和素质结构的要求,兼顾各教材内容之间的衔接与整合,避免重复与遗漏。我衷心地希望,通过全体编写人员的不懈努力,这套精品系列教材,能够进一步加强我校航海类专业的建设,为国内兄弟院校航海类专业的发展提供有益的借鉴,为我国高等航海教育发展尽微薄之力。

教材在编写和出版过程中,得到了方方面面领导、专家和同仁的大力支持和热心帮助(具体名单附后)。我谨代表大连海事大学及教材编写全体成员对以上单位和个人致以最诚挚的谢意。各位专家和同仁渊博的专业知识、严谨的治学态度、精益求精的学术风范以及细致入微

的工作作风为教材的顺利出版作出了卓越的贡献,在很大程度上可以说,这套教材的成功出版,是全体编写人员,各港航企事业单位的领导、专家和同仁共同努力的成果。

航海类专业精品系列教材的编写是一项繁重而复杂的工作,鉴于时间和人力等方面的因素,这套教材在某些方面还不是十分完善,缺点和不妥之处在所难免,希望同行专家不吝指正。同时,希望以此为契机,吸引更多航海技术领域的专家、学者参与到这项工作中来,为我国航海教育献计献策,为我国乃至国际海上运输事业培养出大量高素质的航海类专业人才。

大连海事大学校长



2008年3月

对教材出版给予大力支持和帮助的单位及个人如下:(以姓氏笔画为序)

于晓利	教授	大连水产学院
于智民	高级船长、高工	中远散货运输有限公司
马文华	高工	大连远洋运输公司
方伟江	轮机长	中海国际船舶管理有限公司上海分公司
王 阳	高工	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
王 健	高工、高级引航员	大连港引航站
王国荣	高级轮机长	中远散货运输有限公司
王征祥	船长	中远集装箱运输有限公司
王新全	高工、总轮机长	中国远洋运输(集团)总公司
车 毅	船长	大连远洋运输公司
叶依群	高级船长	中远散货运输有限公司
田喜林	高工	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
石爱国	教授	海军大连舰艇学院
任辰西	高级船长	中远散货运输有限公司
刘 屹	高工	大连远洋运输公司
刘世长	船长	日照海事局
孙 广	高工	辽宁海事局
安 彬	高级船长	大连远洋运输公司
邢 钺	高工	中远散货运输有限公司
吴 恒	教授、博导	大连海事大学
吴万千	副教授	青岛远洋船员学院
张仁平	教授	驻英大使馆海事处
张文浩	高工	中远散货运输有限公司
张均东	教授、博导	大连海事大学
张秋荣	教授	上海海事大学
李 录	高级轮机长	广州远洋船员管理公司

李志华	副教授	大连海事大学
李忠华	高工	珠海海事局
李恩洪	船长、高工	交通部海事局
李新江	副教授	大连海事大学
杜荣铭	教授	大连海事大学
杨君浩	轮机长	中海国际船舶管理有限公司上海分公司
沈毅	工程师	辽宁海事局
邱文昌	教授	上海海事大学
邱铁卫	高级轮机长	大连远洋运输公司
邵哲平	教授、船长	集美大学
邹文生	高级轮机长	大连远洋运输公司
陈志强	高级轮机长	中远集装箱运输有限公司
陈建锋	高工、高级船长	中远散货运输有限公司
周邱克	高工、高级船长	中海客轮有限公司
房世珍	大副	青岛远洋对外劳务合作有限公司
易金华	指导船长、高级船长	中海国际船舶管理有限公司广州分公司
林长川	教授	集美大学
金松	教授级高工	中国船级社大连分社
金义松	船长、高工	中海国际船舶管理有限公司
姚杰	教授	大连水产学院
姜勇	教授级高工	山东海事局
洪碧光	教授、船长	大连海事大学
赵金文	高工、轮机长	大连远洋运输公司
赵晓玲	副教授	青岛远洋船员学院
赵爱屯	高级船长	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
夏国忠	教授	大连海事大学
徐波	高工	中远集装箱运输有限公司
敖金山	高级船长	枫叶海运有限公司
殷传安	高级轮机长	中海国际船舶管理有限公司大连分公司
郭子瑞	教授	辽宁海事局
郭文生	高级船长	广州远洋船员管理公司
顾剑文	高工	大连国际船员培训中心
崔保东	船长	青岛远洋对外劳务合作有限公司
黄党和	轮机长	中国海事服务中心
蔡振雄	教授	集美大学
魏茂苏	轮机长	青岛远洋对外劳务合作有限公司

编者的话

全球海上遇险与安全系统(GMDSS)全面实施已近10年,这期间海上通信技术、设备及海上通信管理方面的要求都发生了变化,各高等航海院校海洋船舶驾驶专业的教学计划和课程大纲也随之进行过修订,“驾通合一”的人才培养模式,已趋于成熟和稳定。这种情况下,原有的教材与目前教学和培训现状不相适宜,本教材的重新编写正是为了适应这种变化。

本教材是从船舶驾驶员的角度出发,以船舶通信设备的使用和管理为着眼点,适当地兼顾了必要的通信基础知识,系统地介绍了GMDSS通信系统、设备及通信业务,同时考虑到船舶驾驶员通信技术知识的更新,增加了航海通信新技术、新设备及其应用等内容,并覆盖了国家海事局新的“船员GMDSS适任证书考试大纲”的内容和要求。

本教材共分3篇。第1篇地面通信系统,共有5章,内容包括GMDSS概论、无线电波的传播、船用中/高频通信设备、船用甚高频通信设备、NAVTEX和SART及船用备用电源,比较系统地介绍了GMDSS地面通信系统及其各种船载设备的基本组成、工作原理及相关知识;第2篇卫星通信系统,共有5章,内容包括卫星通信绪论、Inmarsat卫星移动通信系统、Inmarsat-C系统及其船站、Inmarsat-B/F系统及其船站、搜救卫星系统及海用示位标,删去了已经淘汰的系统,增加了Inmarsat-F系统及应用、海事卫星宽带系统及业务的相关内容;第3篇船舶通信业务,共有6章,内容包括地面系统通信业务、Inmarsat系统通信业务、遇险紧急和安全通信业务、海上安全信息业务、特别业务、船舶电台的管理,该篇在前两篇的基础上,重点介绍了海上各种通信业务、设备的维护和保养及通信管理等内容,增加了通信实例和PSC对GMDSS专项检查等方面的内容。教材后面的附录提供了本教材所涉及的通信及参考资料。

本教材由大连海事大学航海学院陈放主编,辽宁海事局李虹主审。教材第1、2章由李彦军编写,第3章由李彦军、张国强编写,第4、5章由张国强编写,第6章由周志娣编写,第7、8、9章由陈放编写,第10章由蔡珊珊编写,第11、13、14章由李建民编写,第12章由陈放、张国强编写,第15章由张国强编写,第16章由张仲超编写。教材附录1由陈放整理,附录2由李建民整理,附录3由张国强编写,附录4、5由张仲超整理。

在本教材编写大纲调研过程中,得到了中海国际船舶管理有限公司上海分公司、中海国际船舶管理有限公司广州分公司、上海远洋公司、大连远洋公司、天津远洋公司等的大力支持和帮助,提供了许多专业信息和实用性资料;在本教材编写过程中,北京船舶通信导航公司刘红梅、常帅等人对教材提出了宝贵的修改意见和建议,在此表示衷心的感谢。

本教材在整个编审过程中一直得到了大连海事大学教务处和航海学院的关注和支持,大连海事大学出版社也给予了积极的协助,在此一并致谢。

由于我们的经验和水平有限,本教材不足之处在所难免,欢迎同行及读者批评指正。您的意见或建议请发到以下E-mail地址:Dalian_cf@163.com.

编者
2008年4月

目 录

第1篇 地面通信系统

第1章 GMDSS 概论	(1)
1.1 GMDSS 基本概念和功能	(1)
1.2 GMDSS 的组成及船载设备配备要求	(7)
思考题	(12)
第2章 无线电波的传播	(14)
2.1 电波辐射与传播	(14)
2.2 各波段电波传播特点	(18)
2.3 无线电通信的基本概念	(20)
思考题	(23)
第3章 船用 MF/HF 通信设备	(24)
3.1 SSB 通信的原理	(24)
3.2 船用 MF/HF SSB 发射机	(33)
3.3 船用 MF/HF SSB 接收机	(40)
3.4 NBDP 终端设备	(51)
3.5 MF/HF DSC 终端设备	(61)
3.6 船舶常用的中短波天线	(70)
思考题	(73)
第4章 船用 VHF 通信设备	(75)
4.1 船舶 VHF 通信概述	(75)
4.2 船用 VHF 收发设备	(77)
4.3 VHF-DSC 终端设备及 VHF EPIRB	(80)
思考题	(82)
第5章 NAVTEX、SART 及船舶备用电源	(83)
5.1 NAVTEX 系统	(83)
5.2 搜救雷达应答器	(86)
5.3 船舶备用电源	(89)
思考题	(93)

第2篇 卫星通信系统

第6章 卫星通信绪论	(94)
6.1 卫星通信及其特点	(94)
6.2 通信卫星	(95)
6.3 卫星通信频段及主要性能参数	(99)
6.4 卫星通信中的主要技术	(100)
思考题	(106)
第7章 Inmarsat 移动通信系统	(107)
7.1 系统组成	(107)
7.2 各组成部分的作用	(108)
7.3 Inmarsat 通信系统的工作波段	(113)
7.4 Inmarsat 系统分类及其主要特点	(113)
思考题	(115)
第8章 Inmarsat-C 系统及其船站	(116)
8.1 系统结构及信道	(116)
8.2 系统通信接续过程	(120)
8.3 C 系统中的主要通信	(123)
8.4 船站组成及船站终端技术	(130)
8.5 EGC 系统及 EGC 接收设备	(135)
8.6 Mini-C 移动站简介	(139)
思考题	(141)
第9章 Inmarsat-B/F 系统及其船站	(142)
9.1 B/F 系统结构及信道	(142)
9.2 系统接续控制	(144)
9.3 系统通信接续过程	(147)
9.4 船站组成及主要终端技术	(151)
9.5 船舶常用的卫星天线	(154)
9.6 F 系统及其应用	(157)
9.7 海事卫星宽带系统及业务简介	(165)
思考题	(169)
第10章 搜救卫星系统及 EPIRB	(170)
10.1 GMDSS 搜救通信网	(170)
10.2 COSPAS-SARSAT 系统	(171)
10.3 Inmarsat-E 系统	(180)
10.4 我国的搜救系统	(180)
思考题	(181)

第3篇 船舶通信业务

第11章 地面系统通信业务	(182)
11.1 海上移动业务识别码	(182)
11.2 数字选择性呼叫业务	(183)
11.3 窄带直接印字电报业务	(185)
11.4 甚高频和单边带电话业务	(189)
11.5 通报表	(195)
11.6 地面系统设备的维护和保养	(195)
思考题	(197)
第12章 Inmarsat 系统通信业务	(198)
12.1 Inmarsat-C 通信业务	(198)
12.2 Inmarsat-B/F 通信业务	(204)
12.3 Inmarsat 系统的二位码业务	(209)
12.4 卫星船站的维护和保养	(211)
思考题	(212)
第13章 遇险、紧急和安全通信业务	(213)
13.1 遇险、紧急、安全通信概述	(213)
13.2 遇险通信业务	(217)
13.3 紧急和安全通信业务	(229)
思考题	(232)
第14章 海上安全信息业务	(233)
14.1 海上安全信息业务概述	(233)
14.2 全球航行警告业务	(235)
14.3 海上安全信息的报文结构	(237)
14.4 NAVTEX 业务	(242)
14.5 安全网业务	(249)
14.6 辅助性安全信息业务	(254)
思考题	(259)
第15章 特别业务	(261)
15.1 时间信号	(261)
15.2 船舶报告系统	(263)
15.3 防海盗/武装袭击报告	(272)
思考题	(276)
第16章 船舶电台的管理	(277)
16.1 船舶电台管理制度及要求	(277)
16.2 电台执照与证书	(281)
16.3 船舶电台日志	(281)

16.4	船舶无线电通信必备文件和技术资料及其管理	(282)
16.5	《无线电信号表》的使用	(285)
16.6	报底、账单和工作日志等的管理	(287)
16.7	船舶通信资费	(287)
16.8	船舶电台的检查、试验及有关规定	(291)
16.9	PSC 对 GMDSS 专项检查	(292)
	思考题	(293)
附录 1	Inmarsat 系统地面站及接续码表	(295)
附录 2	Inmarsat 电传通信常用的失效码	(297)
附录 3	巴西、日本船位报告系统介绍	(298)
附录 4	船舶电台工作日志样式	(302)
附录 5	船舶通信、导航设备航前安全检查核定表	(306)
附录 6	本书英文缩写汇编	(309)
	参考文献	(313)

第1篇 地面通信系统

第1章 GMDSS 概论

建立高效、可靠的海上通信网,对于有效地执行搜救任务、保障海上人命和财产安全、最大限度地满足全球海上安全运输生产发展的要求是十分重要的。由国际海事组织(IMO-International Maritime Organization)开发实施的全球海上遇险与安全系统(GMDSS-Global Maritime Distress and Safety System)就是基于这一目的,随着通信技术和计算机技术的发展,该系统的功能将会不断加强。

1.1 GMDSS 基本概念和功能

1.1.1 GMDSS 的产生与发展

IMO 于 1979 年 4 月在德国汉堡召开会议,认真讨论了海上遇险和安全通信的议案,并在反复协商的基础上,通过了《1979 年国际海上搜寻救助公约》,简称 SAR(International Convention on Maritime Search and Rescue, 1979)公约。该公约的宗旨是:对海上遇难者进行迅速有效的救助,沿岸国家在本国责任海域内负有搜救责任;同时为开展恰当的搜救业务,各有关国家间应就海难救助活动进行协调,建立世界性海难救助体制。为了有效地开展搜救活动,实施《1979 年国际海上搜寻救助公约》,建立一个采用最新技术的全球海上遇险与安全通信系统是非常必要的,因此,GMDSS 是一个服从于《1979 年国际海上搜寻救助公约》的全球性通信网,它是一个用于全球海上遇险、紧急、安全通信和常规通信的综合通信系统。

国际海事组织的前身被称为政府间海事协调组织,即 IMCO(Intergovernmental Maritime Consultative Organization),它是联合国下属的机构。1948 年国际上通过了设置 IMCO 的公约议案,1958 年正式成立,并于 1983 年改名为 IMO。自从 IMO 成立以来,制定和修订了包括国际海上人命安全公约(SOLAS-International Convention for Safety of Life at Sea)在内的一系列国际公约,这对维护世界海洋秩序和保障航海安全起到了极其重要的作用。原海上遇险与安全通信系统受约束于 1974 年 SOLAS 公约,并与国际电信联盟(ITU-International Telecommunication Union)制定的无线电规则相一致。根据这一要求,原海上遇险与安全系统包括莫尔斯(Morse)无线电报系统和无线电话系统,海上的遇险、安全和常规通信主要在 MF、HF 和 VHF 波段上进行。航行船舶在紧急和遇险的情况下,只能使用国际上规定的无线电报遇险报警频率 500 kHz 和无线电话遇险报警频率 2 182 kHz/156.8 MHz 进行报警,并需要人工启动和人工操作,作用的范围也只能是中频或甚高频无线电波所能覆盖的海域。因此,原系统的遇险和日常通信无论是在作用范围上,还是在确保可靠性通信手段上都具有一定的局限性,主要表现在以下几个方面:

第一,原系统使用的遇险通信和报警频率主要工作中频和甚高频波段,通信的有效距离

一般在 150 n mile 以内。这种遇险报警只是针对遇险船附近航行的某些船舶和中频或甚高频电波所能达到的某些岸台,这就是所谓船对船和船对岸的报警,显然这种报警方式无法提供远距离报警,这对远离陆地在大洋中航行的船舶或在船舶稀少的海域,遇险船舶实现可靠的报警和对其有效的救助都是很困难的。

第二,原系统采用莫尔斯电报报警是主要的报警手段,因此需要专门训练无线电通信人员才能胜任,这就给遇险报警与通信操作的广泛性带来了一定的限制。

第三,遇险报警信息主要靠手动输入(如位置等),报警不能被及时有效地发出,这样就适应不了对突发海难事故报警的需要。同时接收遇险报警的对象不论是船台还是岸台都是人工守听,故存在着许多的人为因素,比如漏听或信号辨别不清等。因而有时即使报警信号已发出,也未能实现成功的报警。

第四,尽管原海上通信系统中的船舶也配备了高频(HF)设备,船舶遇险时可以在 HF 波段报警,但短波波段传播不稳定,远距离报警手段单一,同时国际上也没有规定在该波段上强制遇险值守,这样就决定了原系统报警不能实现有效和可靠的全球覆盖。

第五,在 GMDSS 实施之前,尽管许多国家建立了较广泛的搜救设施,但因为缺乏合适的远距离通信网,不能实现有效的远距离报警与协调通信,并且缺少一个合理的、统一的搜救程序,所以这些设施在多种情况下不能充分发挥作用,同时也限制了国际上的广泛搜救协作。

第六,常规通信是船舶日常运营和管理所必需的。原海上通信系统中以电报通信为主的通信方式单一、效率低下、可靠性差,无法满足海上通信发展的需要。

因为原海上通信系统在遇险与安全和常规通信方式上存在着严重的局限性,所以 IMO (当时称为 IMCO) 在 20 世纪 70 年代充分认识到改善和发展该系统的必要性。在 1973 年 IMO 的全体成员国大会上通过了发展“全球海上遇险与安全系统”的决议,并得到了国际电信联盟 ITU 协作。随着 1979 年《SAR 公约》的通过,正式确立了发展“全球海上遇险与安全系统”,当时还称为“未来全球海上遇险与安全系统”,即 FGMDSS。该系统的目的就是建立一个有助于海上航行安全的全球性通信网,并服从于国际海上搜救公约。此后,IMO 及相关机构开展了大量的组织与研究工作,从而加速了系统实施的步伐。1986 年在 IMO 的相关会议上,决定将“FGMDSS”中的“F”去掉,成为“GMDSS”。

GMDSS 是一个庞大的全球性通信网,建立这个网络的目的是最大限度地保障海上人命与财产安全,将海上航行安全提高到一个新的水平。GMDSS 的实施是建立在现代电子技术、计算机技术和通信技术基础之上,它是对原海上遇险和安全通信系统的自然发展和完善,是现代海上通信发展的客观需要。

1.1.2 GMDSS 的功能

原海上遇险和安全系统主要依靠中近距离船与船之间的报警,成功报警之后主要依靠船与船之间的救助。在 GMDSS 中,一旦船舶遇险可以使用多种手段迅速有效地发出报警,岸上搜救机构或遇险船附近的船舶能够及时获得报警信息,从而以最快的速度、最有效的方式进行搜寻救助。此外,GMDSS 还为在航船舶自动提供海上安全信息,以保证船舶航行的安全;同时系统充分利用现代通信手段更好地满足了船舶运营常规通信的需要,如话音、电传、视频及多种形式的通信,有效地提高了常规通信效率。GMDSS 的功能可归纳如下。

(1) 遇险报警

遇险报警是指遇险船舶向搜救协调中心(RCC-Rescue Coordinating Centre)和附近的船舶

迅速有效地发出遇险报警信息,RCC 收到报警后立刻采取措施,可通过海岸电台或卫星地面站及时将报警信息转发到有关的搜救单位和遇险现场附近的其他船舶,并负责指挥协调救助。遇险报警的内容主要包括遇险船的识别、遇险的位置、遇险的时间及遇险的性质和有助于搜救的其他信息。

在 GMDSS 中,遇险报警可在三个方向上进行,即船对岸、船对船、岸对船。遇险船舶可根据所处的海域采用有效、恰当的遇险报警手段实现报警信息的发射。报警迅速可靠、成功率高,从而使遇险目标得到了及时的救助。以上三种形式的遇险报警都是向某一个方向发出特定的报警信息,因此,遇险报警属于单向通信。

(2) 搜救协调通信

搜救协调通信是指 RCC 成功收到遇险报警后,与遇险船、参与救助的船舶或飞机及陆上其他有关搜救协调中心间进行的协调搜救活动的通信。RCC 距离海事发生现场相对较远,所以搜救协调通信属于远距双向通信,它与遇险报警只向某一方向传输特定信息不同。搜救协调通信可使用合适的海上遇险和安全通信频率,采用无线电话和无线电传等通信方式进行,这主要取决于船舶设备的配备和出事的海域。

(3) 救助现场通信

在救助现场,遇险船舶或救生艇与参与救助的各单位(救助船或飞机)间、各救助单位间为向遇险船提供援助或为救助幸存者而进行的直接通信就是现场通信。现场通信通常采用无线电话或无线电传在中频和甚高频波段的海上遇险与安全通信频率上进行。飞机参与现场通信时,通常采用的频率为 3 023 kHz、4 125 kHz 和 5 680 kHz。此外,救助飞机还可以使用 2 182 kHz、156.8 MHz 与其他移动单位通信。现场通信属于近距双向通信。

(4) 救助现场寻位

在救助现场寻找和发现遇险目标(遇险船舶、救生艇或幸存者)的过程,就是现场寻位。在救助现场迅速找到遇险目标是实现及时救助的前提。对于参与救助的船舶仅凭收到的遇险报警信息往往难以准确及时地找到遇险目标,这主要是由于遇险船要受到复杂海况(恶劣天气、海流等)的影响,同时报警的定位系统也存在一定的允许误差。因此,救援船或飞机到达海事发生现场后必须依靠一种寻位手段,快速有效地找到遇险船舶、救生艇或幸存者,以便进行及时的救助。承担这一任务的就是由遇险目标携带的搜救雷达应答器(SART-Search and Rescue Radar Transponder)和救助船或飞机上的雷达所构成的寻位系统。关于它的作用和工作原理将在本书后续章节中介绍。

(5) 海上安全信息(MSI-Maritime Safety Information)的播发与接收

为了保证船舶航行的安全,GMDSS 提供了有效的手段及时向在航船舶发播航行警告、气象警报、气象预报以及其他有关航行安全的信息,同时船舶按要求配备相应的设备自动接收,从而为船舶航行提供预防性的安全措施。按照区域覆盖划分,海上安全信息播发系统由两个分系统和一个辅助系统构成。

- ① NAVTEX(Navigational Telex)系统;
- ② EGC(Enhanced Group Call)系统,即增强群呼系统;
- ③ HF NBDP(High Frequency Narrow Band Direct Printing)辅助系统,即高频无线电传系统。

其中 NAVTEX 系统服务于近洋航区,EGC 系统和 HF NBDP 辅助系统服务于远洋航区,船

船舶利用相应的设备自动接收。关于这些系统的具体工作原理将在后续章节中讲解。

(6) 快捷高效的常规通信

常规通信是指遇险、紧急、安全通信以外的船舶业务和公众业务的通信,即船舶与陆上的管理部门、有关用户、港方等进行有关管理、调度、货物及个人方面的通信,其中某些方面的通信从本质上也保证了船舶航行的安全,如引航和拖船要求、货物装载情况、有关设备修理等。GMDSS 不但满足了遇险、紧急、安全通信的要求,而且也提供了更有效合理的常规通信手段,从而使日常通信效率得到提高。随着 GMDSS 的发展和完善,不断有新的通信技术应用到海上日常通信,如高质量话音与传真通信、电传与电子邮件的传输、高速数据通信和视频传送等数字移动多媒体技术的应用,都使海上通信更加快捷和高效。

(7) 驾驶台对驾驶台通信

驾驶台对驾驶台通信(Bridge to Bridge Communication)是指船舶在狭窄水道和繁忙水道航行、进出港口时的避让以及在水上交通管理系统中,采用 VHF 无线电话进行有关安全方面的通信,从而保证船舶的安全。

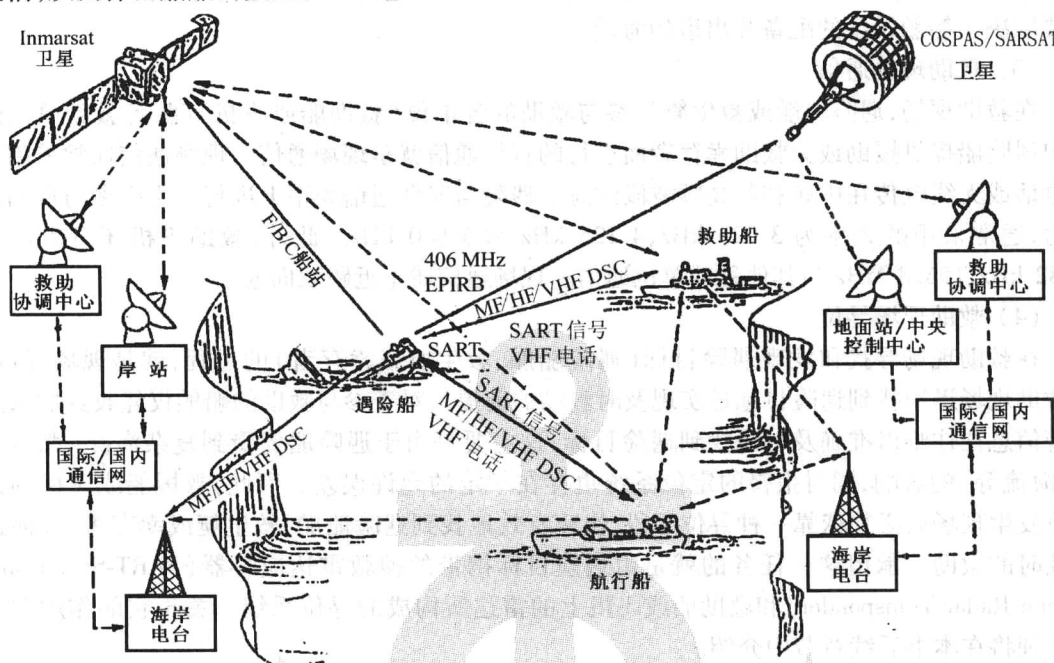


图 1-1 GMDSS 的基本概念

GMDSS 的基本概念如图 1-1 所示。它的各项功能都是基于航行安全的角度,其中遇险报警是最基本、最重要的功能,因为只有成功的报警才能提供及时恰当的救助。遇险船能够被成功救助,除了它自身采用合理有效的报警手段之外,还主要依靠岸上搜救部门的指挥决断和所提供的救助手段。为此,要求海岸电台或卫星地面站与搜救协调中心之间要有畅通的岸基通信网,要求参与救助的船舶或飞机能迅速响应来自 RCC 的报警和指挥,从而对遇险目标展开及时有效的救助。GMDSS 是一个技术先进、自动化程度和可靠性高的综合通信系统,它确保了各项功能的全面实施,并且随着通信技术的发展和海上通信的客观需要,GMDSS 将会不断发展和改进。

1.1.3 GMDSS 的海区及船用报警设备

1.1.3.1 GMDSS 的海区

根据 1974 年 SOLAS 公约规定,原海上通信系统中的船舶无线电通信设备是根据其总吨位而配备的,而在 1988 年 IMO 通过的《1974 年国际海上人命安全公约》修正案,即 SOLAS 1974 公约 1988 年修正案中规定,每一公约船应按其所工作的海区配备相应的无线电设备,也就是说船载通信设备应与其所航行的海区相适应。修改后的 SOLAS 公约已于 1992 年 2 月 1 日生效,这样 GMDSS 要求船载无线电设备有了法律依据,每一公约船的设备配备必须符合修改后 SOLAS 公约的要求。因此,GMDSS 中的船舶无线电通信设备的配备要按照船舶航行的海区来确定。在 GMDSS 中,根据海岸电台使用的各频段无线电波的覆盖范围确定了四个海区,或称为航区。这四个海区划分如下:

① A1 海区——以岸台为中心,至少一个甚高频(VHF)岸台电波所覆盖的海域。一般是指距岸约为 25 n mile 的海域范围。

② A2 海区——不含 A1 海区,以岸台为中心,至少一个中频(MF)岸台电波所覆盖的海域。一般是指距岸 25 ~ 150 n mile 的海域范围。

③ A3 海区——国际移动卫星系统的同步卫星所覆盖的海域,一般是指 $76^{\circ}\text{S} \sim 76^{\circ}\text{N}$ 之间的海域,但不包括 A1 和 A2 海区。

④ A4 海区——A1、A2、A3 海区之外的海域,主要指南北纬 76° 以外的两极海域。

GMDSS 的四个海区是互不重叠的,并且以岸基为参照,以电波覆盖的有效范围为标准,因此海区的概念是相对的。各船舶所有者应按照其船舶所航行的海域,按标准配备相应的无线电设备和满足资格要求的无线电通信人员。四个海区的划分如图 1-2 所示。

在 A1 海区,各国应按规定在其所辖海域建立 A1 海区的通信覆盖网,设立满足要求的、合理数量的 VHF 电台,以满足船舶报警和常规通信的需要。建立这一区域的通信网,要求该区域的海岸电台都要保持对 VHF 频段的有关频率点进行连续值班守听,并提供海上安全信息业务。例如对 VHF CH70 的 DSC(Digital Selective Call - 数字选择性呼叫)值守,VHF CH16 的无线电话值守等。

在 A2 海区,为了满足遇险报警和常规通信的要求,各国应在其所辖海域建立该区的通信覆盖网,设立足够的 MF 海岸电台,并通过 NAVTEX 系统向在航船舶提供海上安全信息。同时应在 MF DSC(2 187.5 kHz)连续值守。

A3 和 A4 海区通信网的设立,由 IMO 和 Inmarsat(International Maritime Satellite Organization - 国际海事卫星组织或称国际移动卫星组织)统一规划和管理。其中,A3 海区的遇险报警与常规通信主要由 Inmarsat 系统承担,并通过 EGC 系统提供海上安全信息业务。A4 海区的报警与通信主要是靠短波(HF)实现的,同时通过 HF NBDP 辅助系统提供海上安全信息业务。

1.1.3.2 船舶在各海区使用的报警设备

船舶一旦遇险,应根据其所航行的海区和所配备的设备采用恰当的方法、使用合适的设备,实现船到船、船到岸的有效报警。航行在不同海区的船舶选用报警手段一般原则可归纳如下:

① 航行在 A1 海区的船舶,船对船、船对岸报警可使用 VHF CH70 上的 DSC 或 VHF 应急无线电示位标(EPIRB - Emergency Position Indicating Radio Beacon)。

② 航行在 A2 海区的船舶,船对船的报警可采用 VHF CH70 上的 DSC 或 MF 2 187.5 kHz