

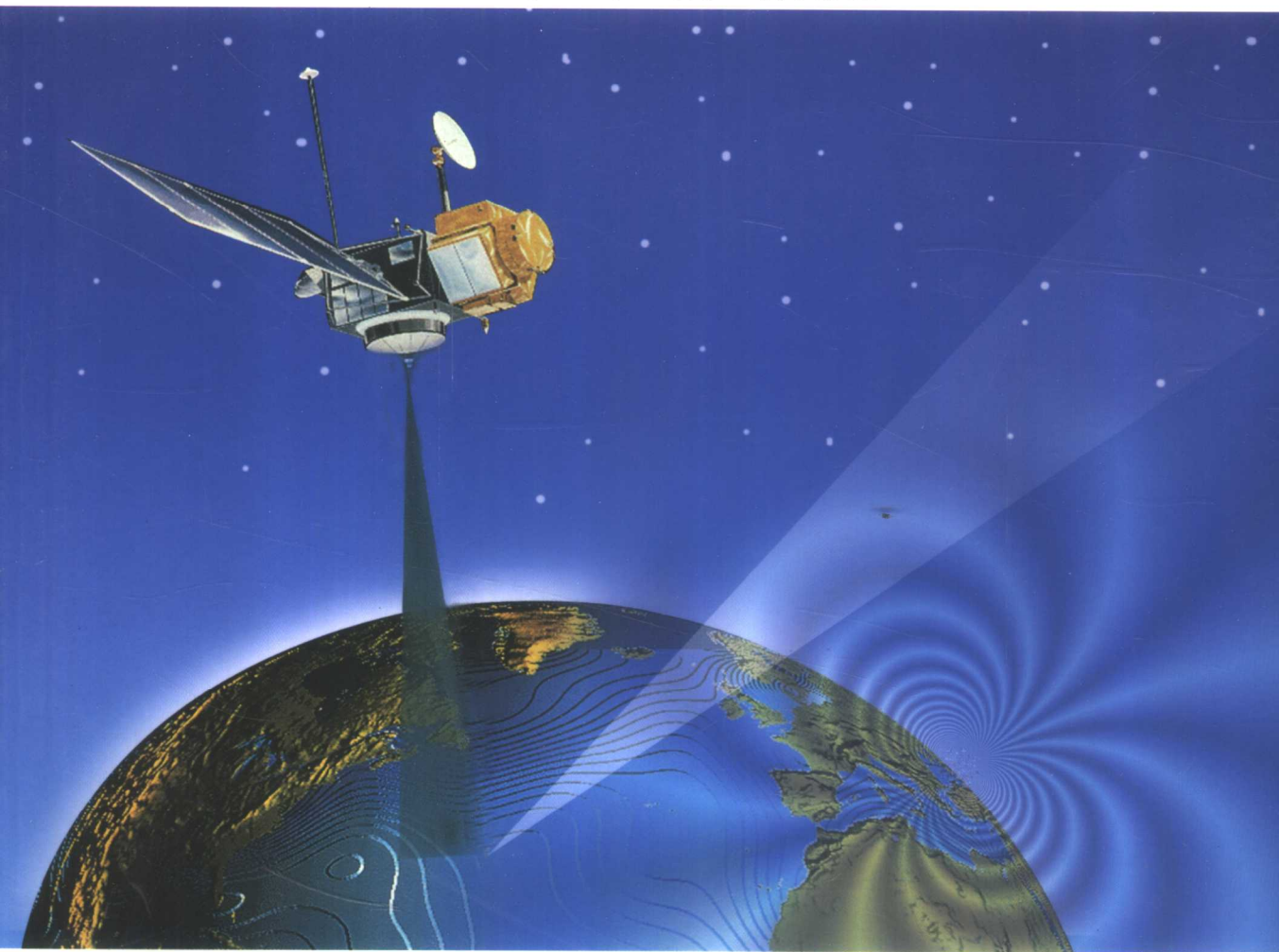
新编GMDSS普通操作员教程

——卫星移动通信系统

主 编 刘红屏 王化民

副主编 柳邦声 李 军

主 审 华 夏 韩光显



大连海事大学出版社

新编 GMDSS 普通操作员教程

——卫星移动通信系统

主 编 刘红屏 王化民
副主编 柳邦声 李 军
主 审 华 夏 韩光显

大连海事大学出版社

© 刘红屏 王化民 2005

图书在版编目(CIP)数据

新编 GMDSS 普通操作员教程:卫星移动通信系统 / 刘红屏,王化民主编. —大连:大连海事大学出版社, 2005.5(2006.8 重印)

ISBN 7-5632-1853-X

I. 新… II. ①刘… ②王… III. 移动卫星:卫星通信—通信系统—教材 IV. TN927

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 036285 号

大连海事大学出版社出版

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

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

大连理工印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2005 年 6 月第 1 版 2006 年 8 月第 2 次印刷

幅面尺寸:185 mm×260 mm 印张:19

字数:470 千字 印数:1501~3500 册

责任编辑:史洪源 王在凤 版式设计:海 韵

封面设计:王 艳 责任校对:风 韵

定价:34.00 元

内容简介

本书共分七章,主要包括 GMDSS 原理与相关国际规则要求;国际移动卫星通信系统与发展;INMARSAT - B 系统与设备;INMARSAT - C 系统与设备;INMARSAT - F 系统与设备;卫星紧急示位标(EPIRB)与设备;海事卫星通信系统的新技术与业务介绍等。

本书编写的特点是结合新的“船员 GMDSS 适任证书考试大纲”的培训要求,使学生能够全面系统地了解 GMDSS 的发展,正确灵活运用船用 GMDSS 通信新设备。本教材比较以前出版的 GMDSS 培训教材,增加了海事通信新技术与新设备的应用介绍,如 INMARSAT - F 系统与设备、海事卫星通信系统的新技术与业务等新内容。

本书在编写上注重内容的充实、新颖,涉及面广;设备介绍的选型基本上为国内外航运企业常用的设备或主导的新一代产品,并应用大量的技术与实物图片,加强学习的理解与记忆。

本书可作为 GMDSS 普通操作员证书培训和航海类院校船舶驾驶专业“通信设备与业务”课程的教材,也可作为现有船舶驾驶员、无线电电子员、航运公司相关管理人员和其他有关人员的培训和业务学习的参考书籍。

前 言

根据国际海事组织与 SOLAS 公约的要求,全球海上遇险与安全系统(GMDSS)已于 1999 年 2 月 1 日正式生效迄今已经七年。在此期间,我国相关的航海院校和海事培训机构培训了大批持有 GMDSS 普通操作员证书的在校航海专业毕业生和高级船员,保证了我国远洋航运业的安全运营,并基本符合国际港口国监督检查的要求。但是,随着航海通信新技术的发展与应用,船舶专职通信报务人员的逐步取消,早期取得 GMDSS 证书的船舶驾驶员面临换证培训等问题,现有的船舶驾驶员普遍缺乏航海通信新技术的更新,在校船舶驾驶专业开设的 GMDSS 相关课程也没有适宜的新教材。为使船舶驾驶员和在校航海专业学生全面掌握 GMDSS 设备的更新与航海通信新技术的应用,提高船员在紧急情况下通信应急处理的能力,我们结合国家海事局新的“船员 GMDSS 适任证书考试大纲”的培训要求,特编写本书。相信读者通过此书,能够全面系统地了解 GMDSS 的发展,正确灵活运用船用 GMDSS 通信新设备,在确保船舶航行安全通信的情况下,利用现代网络通信技术,高效经济地实现船岸信息的沟通与交换,使我国的海上通信进一步地符合国际规范,满足快速发展的海上运输的需要。

本书共有七章,主要内容包括 GMDSS 原理与相关国际规则要求;国际移动卫星通信系统与发展;INMARSAT - B 系统与设备;INMARSAT - C 系统与设备;INMARSAT - F 系统与设备;卫星紧急无线电示位标(EPIRB)与设备;海事卫星通信系统的新技术与业务介绍等。

本书编写的特点是结合新的“船员 GMDSS 适任证书考试大纲”的培训要求,较以前出版的 GMDSS 培训教材,删减了即将淘汰的系统,如 INMARSAT - A 系统,增加了海事通信新技术与新设备的应用介绍,如 INMARSAT - F 系统与设备、海事卫星通信系统的新技术与业务等新内容。教材在编写上内容充实新颖、信息量大,设备介绍的选型基本上为国内外航运企业常用的设备或主导的新一代产品,并应用大量的技术与实物图片,加强学习理解与记忆。

本书可作为 GMDSS 普通操作员证书培训和航海类院校船舶驾驶专业“通信设备与业务”课程的教材,也可作为现有船舶驾驶员、无线电电子员、航运公司相关管理人员和其他有关人员的培训和业务学习的参考书籍。

本书由刘红屏负责统稿并编写;王化民编写第一章第八节、第四章第七节、第五章第五、六节;李军编写第三章;柳邦声参与教材编写大纲和部分内容的编写;华夏和韩光显负责审校。

在本书的编写过程中,得到北京船舶通信导航公司,特别是赵玉民和刘红梅等人的大力支持和帮助,为我们提供了大量的专业信息与新技术参考资料;青岛远洋船员学院通信教研室全体教师为教材的编写提出许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心的感谢。

本书的出版得到大连海事大学出版社的积极支持,在此一并致谢。

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,敬请读者提出宝贵意见。您的意见或建议请发送到以下 E-mail 地址:

hpliu2005@sina.com;xxgex@coscoqmc.com.cn

作 者

2005 年 2 月

目 录

第一章 全球海上遇险与安全系统(GMDSS)	(1)
第一节 概 论	(1)
第二节 GMDSS 的基本概念	(2)
第三节 GMDSS 中使用的通信系统	(5)
第四节 GMDSS 的通信	(8)
第五节 GMDSS 的设备配备要求	(15)
第六节 GMDSS 管理人员适任证书及证书颁发条件	(17)
第七节 GMDSS 设备工作的规定与要求	(18)
第八节 GMDSS 设备误报警处理	(20)
复习思考题	(22)
第二章 国际移动通信卫星系统(INMARSAT)概述	(24)
第一节 INMARSAT 介绍	(24)
第二节 INMARSAT 系统组成	(26)
第三节 INMARSAT 通信体制	(35)
第四节 INMARSAT 系统在 GMDSS 中的作用	(37)
第五节 配备 INMARSAT 移动站的建议	(38)
复习思考题	(40)
第三章 INMARSAT—B 系统	(41)
第一节 B 系统概述	(41)
第二节 INMARSAT—B 移动站的组成及采用的关键技术	(43)
第三节 INMARSAT—B 系统提供的业务及通信程序	(46)
第四节 SAILOR—B 站操作指南	(49)
复习思考题	(63)
第四章 INMARSAT—C 系统	(64)
第一节 概 述	(64)
第二节 INMARSAT—C 系统的通信功能与业务	(66)
第三节 INMARSAT—C 系统的通信信道	(71)
第四节 EGC 系统(Enhanced Group Call)	(73)
第五节 INMARSAT—C 站介绍	(76)
第六节 T&T 公司 CAPSAT—C 站操作指南	(78)
第七节 FURUNO—C 站操作指南	(90)
复习思考题	(123)
第五章 INMARSAT—F 系统	(124)
第一节 概 述	(124)
第二节 INMARSAT—F 系统组成与功能	(125)

第三节 INMARSAT—F 系统通信程序	(131)
第四节 INMARSAT—F77 移动站介绍	(134)
第五节 NERA—F77 移动站的操作指南	(138)
第六节 CAPSAT—F77 移动站操作指南	(178)
复习思考题	(208)
第六章 卫星紧急无线电示位标	(210)
第一节 COSPAS—SARSAT 系统	(210)
第二节 406 MHz EPIRB 的介绍	(215)
第三节 L—EPIRB 的介绍 (INMARSAT—E 系统)	(217)
复习思考题	(221)
第七章 海事卫星通信系统新技术与业务介绍	(222)
第一节 概 述	(222)
第二节 INMARSAT—C 系统的新业务	(223)
第三节 Rydex 数据通信系统	(235)
第四节 AMOS Mail 通信软件的应用	(246)
第五节 船舶动态监控系统	(256)
第六节 INMARSAT 海事卫星电话	(258)
第七节 INMARSAT—M4 系统	(263)
第八节 Mini—C 站与船舶保安报警设备	(264)
附录一 INMARSAT—C 系统地面站识别码表	(271)
附录二 INMARSAT—M/B/F 系统地面站识别码表	(272)
附录三 国际电传、电话国家码	(273)
附录四 部分国家或地区的海上识别数字 (MID) 码	(280)
附录五 卫星天线仰角与方位角对应图	(281)
附录六 北京船舶通信导航公司卫星通信业务资费表	(285)
附录七 与移动卫星通信有关的参数介绍	(291)
附录八 INMARSAT 常用缩写词	(292)

第一章 全球海上遇险与安全系统(GMDSS)

第一节 概 论

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。

100 年前,无线电首次在海上使用以来,已帮助营救了数以万计的人,但是即使如此,在 GMDSS 实施前,海上通信系统与管理体制存在着某些固有的缺陷,主要表现为:

1. 通信系统不能提供远距离报警,它所报警的距离最大范围为 100~150 n mile,主要依赖于遇险的船舶对其附近海域内的其他船舶的报警,而不能依靠岸上营救中心组织有效的营救工作。对遇险船舶能否组织营救,营救工作能否成功存在很大的偶然性。

2. 莫尔斯电报是当时海上通信联络业务的基础,培养训练有素和富有实践经验的报务员需要许多年时间,如果船上无线电报务员发生了意外,不能操作无线电报设备时,船上的其他人员不会使用无线电报设备,这意味着有可能使船上无法保持与外界有效通信联系。

3. 遇险报警通常是人工操作的。在船舶发生倾覆、爆炸等突发性事故时,人工操作经常来不及报警。此外,旧系统要求无线电报务员在指定的国际遇险频率上保持连续地值守,这就存在许多人为的因素。虽然也有自动守听的设备,但由于通信方案的不恰当,自动守听的效率很低,因此有的船在发生海难事故时,发射了报警信号,而且也是在电波的有效作用距离范围内,但是由于种种原因,而报警未获成功。

4. 虽然船舶配备可用于远距离通信的高频(HF)通信设备,但由于短波波段的信号传输质量,会因传播条件即气候与环境的变化而恶化,同时接收地点的信号场强极不稳定,国际上对于在高频上连续值班守听没有做出相应的规定,因此,无法保证短波通信方式在海上遇险与安全通信中的可靠性。

5. 在过去由于缺乏适宜的海上远距离通信手段,很难有效实现远距离通信报警,致使世界各国无法建立一个卓有成效的全球性搜救协调体系。不少国家在 GMDSS 实施前,建立并发展了海上的通信设施,但是由于缺乏合理统一的区域性搜救程序,使这些设施不能充分发挥其应有的作用。

多年来,海上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 2/3 以上的成员国或占世界船舶总吨位 50% 以上的船东对公约没有提出异议,则在规规定之日自然生效,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,RCC 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,国际海事组织把卫星通信系统用于海事通信。利用卫星通信系统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。

第二节 GMDSS 的基本概念

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。GMDSS 的基本概念见图 1-2-1 和图 1-2-2 所示。

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,必须具备以下九个功能:

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。

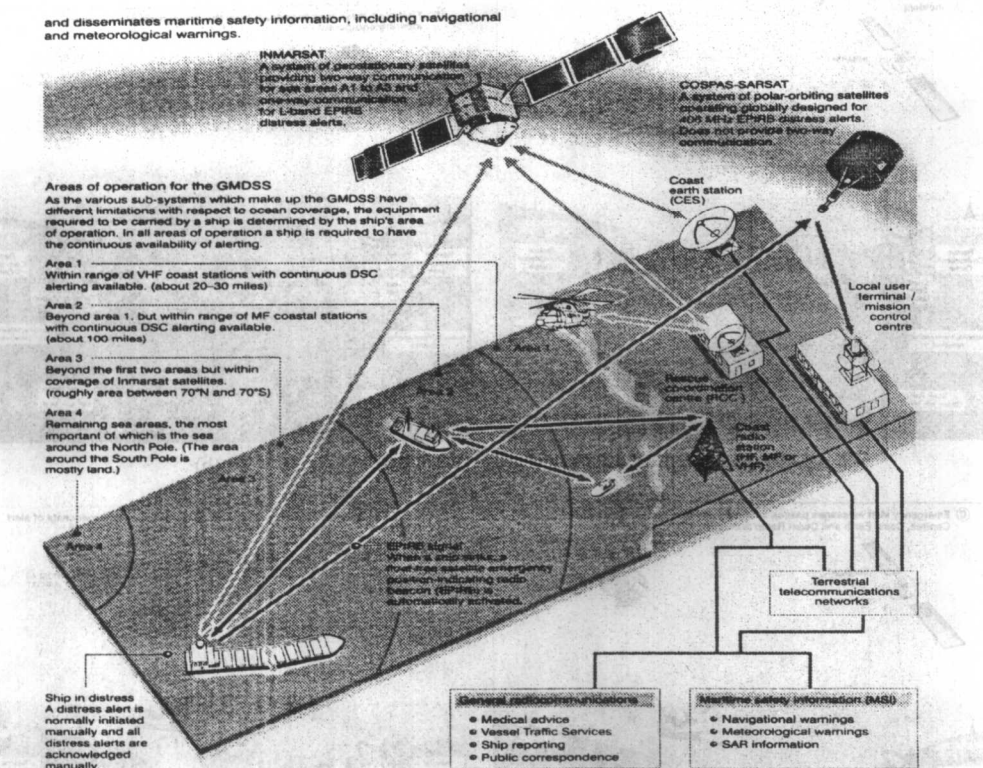


图 1-2-1 GMDSS 概念示意图

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 1-2-3)如下:

A1 海区——至少在一个 VHF 海岸电台的无线电话覆盖范围之内,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 n mile 作为报警区域。

A2 海区——在至少一个 MF 海岸电台的无线电话覆盖范围之内,在此海区可实现船岸 MF DSC 报警。此海区设定为离岸约 150 n mile 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 n mile 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 海区和 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。

三、GMDSS 的特点

1. 在 GMDSS 中,取消了莫尔斯(MORSE)信号的使用。

2. 可在各种频段上进行遇险和安全通信。

3. 在 GMDSS 中,采用了先进的通信技术和系统:

(1)数字选择呼叫(DSC)技术;

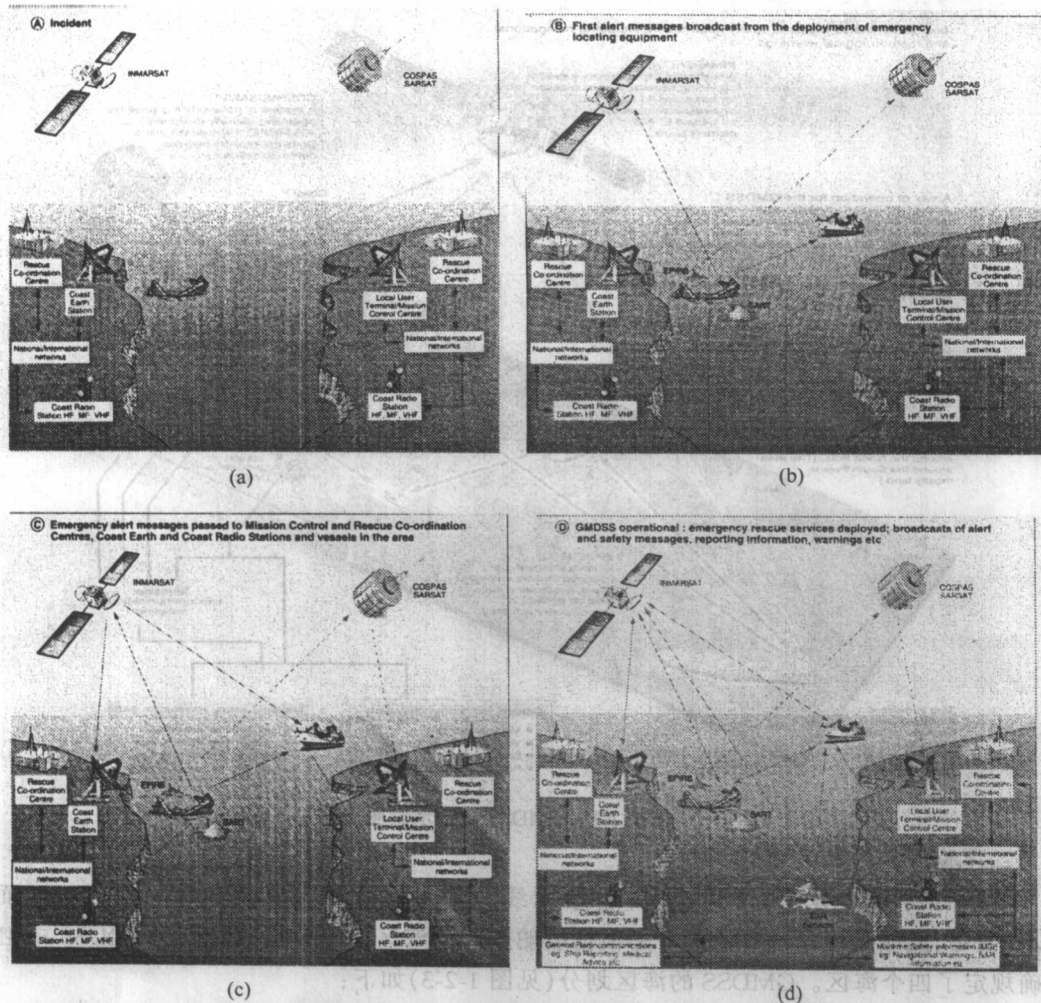


图 1-2-2 GMDSS 原理示意图

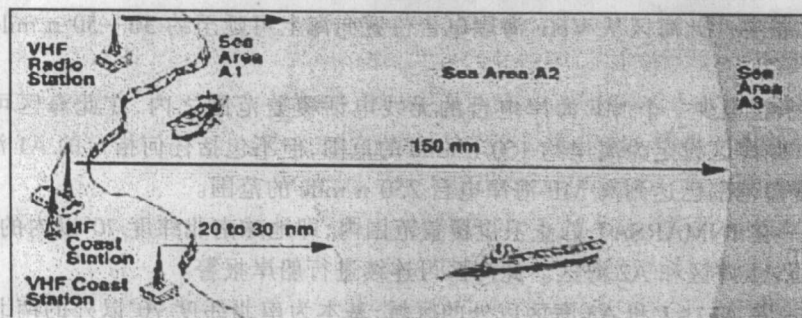


图 1-2-3 GMDSS 海区划分示意图

- (2) 窄带直接印字电报(NBDP)技术;
- (3) 国际海事卫星(INMARSAT)通信系统;
- (4) 卫星紧急无线电信标(EPIRB)与雷达应答器(SART);
- (5) 航行警告电传(NAVTEX)系统;

(6)增强群呼(EGC)技术。

4. 采用设备自动值守,代替人工值守。

5. 确保遇险报警迅速可靠的发送。

6. 由海上船舶之间的相互救助转为由岸上搜救组织采取的协调救助。

第三节 GMDSS 中使用的通信系统

GMDSS 中的通信系统,可归纳为四大分系统,即海事卫星通信(INMARSAT)系统、地面通信系统、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(如图 1-3-1 与图 1-3-2 所示)。

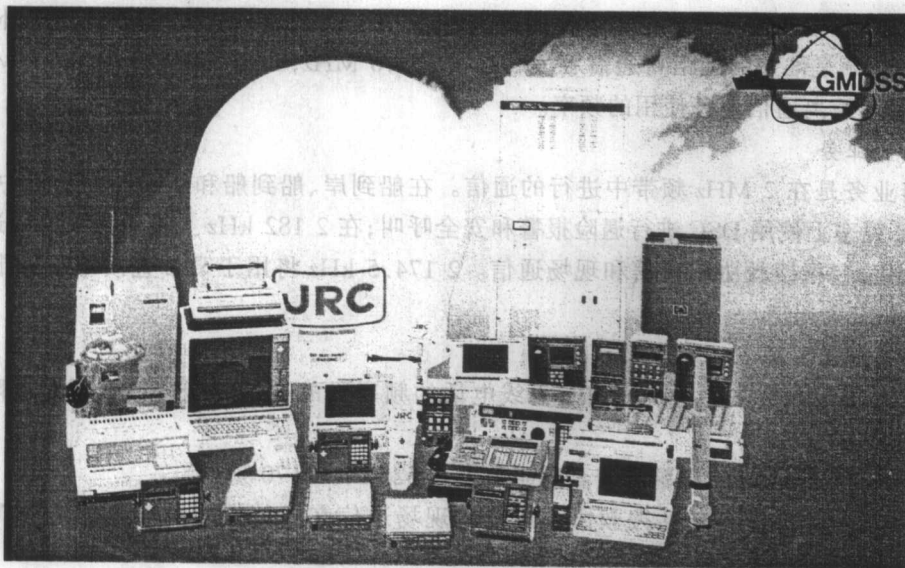


图 1-3-1 日本 JRC 公司 GMDSS 设备总图

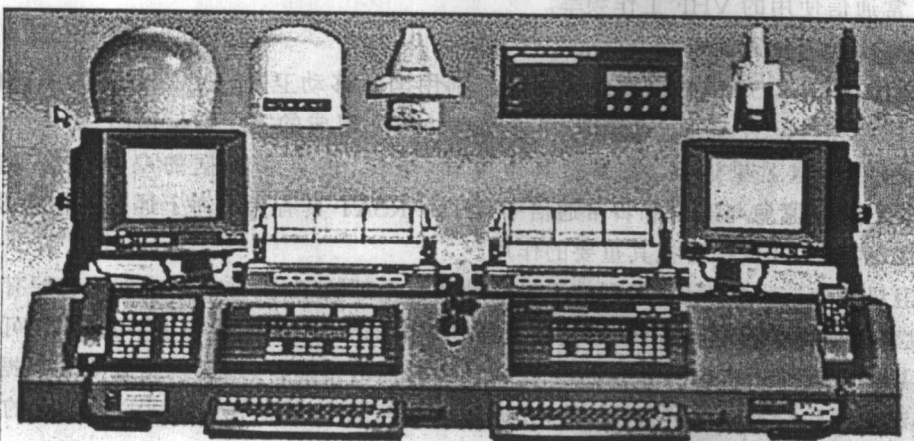


图 1-3-2 GMDSS 设备总图

通信设备主要包括:

1. 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;

2. 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;

3. 定位寻位设备,有紧急无线电示位标(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

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,高频是惟一的远距离通信手段,在 4 MHz, 6 MHz, 8 MHz, 12 MHz 和 16 MHz 频带中,指定了远距离通信业务使用的频率。

2. 中距离业务

中距离业务是在 2 MHz 频带中进行的通信。在船到岸、船到船和岸到船的通信中,可在 2 187.5 kHz 频率上使用 DSC 进行遇险报警和安全呼叫;在 2 182 kHz 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。2 174.5 kHz 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 156.525 MHz (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 156.8 MHz;

(3)日常通信使用的 VHF 工作频率。

二、国际移动卫星通信系统

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 and 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、实现动态图像的传输;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、紧急无线电示位标(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 406 MHz。

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 4 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。

船舶配备的紧急无线电示位标(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 m 处时,在水的压力下,静水压力释放器被打开,EPIRB 自动浮出水面并自动开启),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,实时或存储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 9 GHz 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 9 GHz 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 9 GHz 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 9 GHz 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严格的专业限制,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 (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 518 kHz,用英语以窄带前向纠错工作方式定时向船舶播发 400 n mile 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,可以接收全球任何海区的海上安全信息。

EGC 系统分安全网(SafetyNet)业务和船队网业务(FleetNet)。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。

第四节 GMDSS 的通信

一、GMDSS 的通信功能

GMDSS 的实施,提供了下面七种功能:

1. 报警(Alerting)

迅速可靠的遇险报警,将遇险事件报告给能提供协调援助的附近其他船舶或搜救协调中心(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,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 n mile,当在遇险船舶附近 100 n mile 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系。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信息。

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 5680 kHz 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 156.8 MHz 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、救生艇筏或幸存者。在 GMDSS 中,遇险船舶或幸存者利用 9 GHz 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 9 GHz 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,要求引航员和拖轮业务,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。

二、GMDSS 的遇险通信程序

1. 遇险报警与遇险通信一般规定

(1)当船舶在航行中发生了重大危急事故,严重危及船员生命和船舶安全,本船不能控制,需要立即救助时,必须经船长或其授权代理人签署命令或口令后,才可发送遇险报警、遇险呼叫或遇险报告。也就是说,遇险报警的两个先决条件,一是船舶遇险,二是急需他方援助。有时船舶发生险情,但在本船可以控制下,就不需要报警。但有时发生险情,一时无法判断能否靠本船的力量控制险情,遇到这种情况,船长一方面安排组织自救,另一方面做好报警的准备。这种情况,发出遇险报警是优先的选择。如果遇险报警发出之后,已准确判明险情能够控制,不需要他方援助,应尽快发出遇险险情已在本船控制下,不需要其他船采取行动,或者暂缓采取行动的通告。

(2)船长及驾驶台高级船员要熟悉和掌握遇险、紧急通信方面的知识。船上应事先或者临时指定遇险通信设备的操作人员。具体负责遇险通信的操作人员,要在有关的遇险安全通信频率上值守,并做好一切遇险通信的准备工作。船舶如遇险或紧急事态发生,要按处理遇险、紧急通信的规定和要求去做,应及时、正确地组织实施遇险、紧急通信。

(3)在 GMDSS 通信中,设置了通信的优先级别。遇险通信优先权最高,其次优先级别依次为紧急、安全和常规通信。遇险呼叫具有绝对的通信优先权,他船听到这种呼叫应立即终止可能干扰遇险通信的任何发射。除遇险呼叫外,紧急呼叫比其他通信也享有优先权。

(4)船舶在遇险、紧急通信时,为了尽快得到援救,可根据船舶航行海区的地理位置,使用 VHF-DSC、MF/HF DSC、INMARSAT 设备、EPIRB 等设备,选择最快最有效的报警手段。

(5)船舶驾驶员有义务提请船长及时采取有效通信手段和方法,确保在紧急时刻能迅速准确地发出遇险及救助信息。船体恶性倾覆,处于紧急弃船状态,船长或其授权代理人又不在通信指挥现场时,在这种极端情况下,船舶甲板部高级船员有权据情迅速采用人工方式发出遇险求救信息。

(6)应急通信时,船长负组织领导和全面责任。可能的情况下,船长亲自处理 VHF、无线电台、卫星通信电话,或者授权专人代其处理。在遇险、紧急状态,船长因故不能亲临现场,又未指定代理人时,由大副代替船长指挥遇险、紧急通信。

(7)航行或者锚泊在国内外港口的船舶,接收到附近船舶发送的遇险或者紧急信息时,船长和驾驶台值班高级船员有责任选用合适的通信手段,立即应答,必要时或接到 RCC 的指示时应采取积极的援助行动。船舶收到遇险呼叫和遇险报告,应做详细记录(有条件时还应录音)。

(8)船舶发送遇险呼叫和遇险报告,条件允许时必须做详细记录,遇险通信结束后,应将遇险通信的全过程,尽快上报主管机关。

2. 遇险报警通信程序

在 GMDSS 中,遇险和安全通信,是利用地面通信系统的 VHF、DSC、MF/HF 无线电通信设备和 INMARSAT 卫星系统的设备实现的。

遇险报警必须表示出某一遇险船特定的直接或间接的位置。在遇险报警中最好还包括遇险的性质、必要的救助形式、本船的航向和航速等信息,以及记录这些信息的时间。遇险和救助的通信程序如下:

(1)船舶向岸上发送的遇险报警,通过 INMARSAT 移动站或 EPIRB 设备,利用海事卫星经地面站到救助协调中心(RCC);或利用 VHF、MF、HF 的 DSC 通过海岸电台通报给 RCC。

(2)船对船的遇险报警,是利用 VHF 和 MF 的 DSC,向遇险船附近的船舶报警。

(3)由岸向船舶发出的遇险报警由 RCC 中转,视情况向特定的船舶、经选择的船群或在特定海区的船舶或者对所有船舶发送报警。

(4)接收到遇险报警的海岸电台、INMARSAT 地面站以及 COSPAS /SARTSAT 的地球站,应将此报警立即通报给有关的 RCC。在 RCC 确认遇险后,则通知给遇险船附近的所有船舶。船舶收到岸上发来的遇险报警后应按指示建立通信联系,并进行适宜的救助活动。

遇险船、救助船和飞机之间,或搜寻船、搜寻飞机与现场指挥之间的现场通信,统一由现场指挥负责。为帮助搜寻遇险船舶、飞机及其他移动体和幸存者的位置,需要用 9 GHz 的 SART 发出信号。

下面是 IMO 制定的遇险频率表和“遇险船舶的船长操作 GMDSS 设备指南”图。

表 1-4-1 遇险与安全频率表

波段	DSC	无线电话	无线电传
VHF	CH 70	CH 16	
MF	2 187.5 kHz	2 182 kHz	2 174.5 kHz
HF4	4 207.5 kHz	4 125 kHz	4 177.5 kHz
HF6	6 312.0 kHz	6 215 kHz	6 268.0 kHz
HF8	8 414.5 kHz	8 291 kHz	8 376.5 kHz
HF12	12 577.0 kHz	12 290 kHz	12 520.0 kHz
HF16	16 804.5 kHz	16 420 kHz	16 695.0 kHz