

交通职业教育教学指导委员会推荐教材

GMDSS 通信设备

主 编 闵金卫

主 审 孙欣欣

GMDSS TONGXIN SHEBEI



大连海事大学出版社

© 闵金卫 2005

交通职业教育教学指导委员会推荐教材

图书记录(CIP)数据

GMDSS 通信设备

主编 闵金卫

主审 孙欣欣

大连海事大学出版社

地址:大连海事大学图书馆 电话:0411-84738341 邮编:116026

<http://www.dhupress.com> E-mail: dhupress@163.com

大连海事大学出版社 大连天正印刷有限公司

2008年3月第1版 2008年3月第1次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 24.5

字数: 604千字 印数: 1-3000册

大连海事大学出版社

责任编辑: 王 楠 封面设计: 王 楠

ISBN 978-7-303-51469-3 定价: 41.00元

© 闵金卫 2008

图书在版编目(CIP)数据

GMDSS 通信设备 / 闵金卫主编. —大连: 大连海事大学出版社, 2008. 3

(交通职业教育教学指导委员会推荐教材)

ISBN 978-7-5632-2149-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 028230 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

大连天正华延彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 24.5

字数: 604 千 印数: 1 ~ 3000 册

责任编辑: 李雪芳 版式设计: 梅 雨

封面设计: 王 艳 责任校对: 楚 郁

ISBN 978-7-5632-2149-3 定价: 41.00 元

内 容 简 介

本书为适应航海通信技术的发展和新的《GMDSS 通信设备》教学大纲的要求,为高职高专航海技术专业而编写的教材。

全书分上下两篇。上篇系统地介绍了 GMDSS 设备原理,内容包括:GMDSS 的基本概念,电波传播与船用天线的基础知识,GMDSS 卫星通信设备和地面通信设备的主要性能、基本组成和工作原理,GMDSS 设备对船舶备用电源的要求及使用维护等。下篇是 GMDSS 典型设备操作。

本书为高职高专航海技术专业的教材,其中带“*”号部分可作为选学内容。本书也可作为船舶驾驶人员、无线电人员、航运企业管理人员、GMDSS 普通操作员的培训和学习的参考书。

前言

高职高专航海类专业“十一五”规划教材(下称“系列教材”)是交通部科教司为了使高职航海类专业人才培养进一步符合《STCW78/95 公约》和我国海事局颁布的《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》要求而组织编写的。首批系列教材共 22 种(航海技术专业 11 种,轮机工程技术专业 11 种)。编审人员是由交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会在全国航海高职院校范围内组织遴选并聘请的专业教师。参加编审的人员普遍具有较丰富的航海高职教学经验与生产实践经历,其中主编和主审均具有副教授以上专业技术职务。

本系列教材依据 2006 年 3 月新版《高职高专院校海洋船舶驾驶(航海技术)专业教学指导方案》和《高职高专院校轮机工程技术教学指导方案》中相应课程大纲编写,适用于三年制高职高专航海技术和轮机工程技术专业学生使用,也可作为上述专业中等职业教育和船员培训教材或教学参考书。

本系列教材具有如下特点:

1. 较好地体现了《STCW78/95 公约》和《中华人民共和国海船船员适任考试、评估和发证规则》,强调知识更新、突出技能,有利于培养适应现代化船舶的航海技术应用型人才。

2. 紧密结合航海类专业人才培养目标和岗位任职条件,及时充实了新颁布的《中华人民共和国海船船员适任考试大纲》(海船员[2005]412 号)内容,有利于增强高职航海类专业毕业生岗位就业能力。

3. 按照《高职高专院校海洋船舶驾驶(航海技术)专业教学指导方案》、《高职高专院校轮机工程技术教学指导方案》设计,使教材理论教学体系与实践教学体系在知识内容与职业技能之间做到相互交融。

4. 把培养合格海员所需的品格素质、知识素质、能力素质和身心素质贯彻教材当中,强化了高职航海类专业学生素质教育力度。

在本系列教材编写、统稿和审校过程中业经多方把关,力求做得更好。时逢教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材遴选,本系列教材中《船舶操纵》等 12 种教材入选其中。衷心感谢为本系列教材付梓而辛劳的海事局、行业协会、港航企业、航海院校各位专家的帮助和支持。

热切期待教材使用者对本系列教材存在的问题给予指正,欢迎大家积极建言献策,以利交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会适时组织人员对本系列教材内容进行修改、调整和充实。

交通职业教育教学指导委员会航海类专业指导委员会

2006 年 12 月

编者的话

《GMDSS 通信设备》是航海技术专业的主要专业课程,是研究海上无线电通信的一门学科。GMDSS 全面实施以来,随着航海通信导航技术的快速发展,GMDSS 也得到日益完善,并在保障海上人命和财产的安全、丰富通信手段和提高通信效率等方面,发挥了十分重要的作用。在《STCW 78/95 公约》中,船舶无线电通信作为海洋船舶驾驶人员的技能之一,规定了达到该功能适任标准的最低知识水平和操作技能。因此,航海技术专业的学生只有掌握 GMDSS 通信设备的基本理论知识,熟悉并掌握各类船舶通信设备的基本操作技能,才能正确履行船舶无线电通信职能。

本教材根据中华人民共和国海事局 2006 年 2 月 1 日起施行的《中华人民共和国海船船员适任考试大纲》、国际海事组织《STCW 95 公约》及我国航海类高职高专教学大纲要求编写而成,可作为高职高专航海技术专业教学和海船船员考证培训用书,也可作为教师教学参考用书。本教材分上下两篇。上篇系统地介绍了 GMDSS 设备原理,内容包括:GMDSS 的基本概念,电波传播与船用天线的基础知识,GMDSS 卫星通信设备和地面通信设备的主要性能、基本组成和工作原理,GMDSS 设备对船舶备用电源的要求及使用维护等。下篇是 GMDSS 典型设备操作。

本教材由广州航海高等专科学校闵金卫副教授担任主编,上海海事职业技术学院孙欣欣副教授担任主审。青岛远洋船员学院刘红屏副教授编写了第三、七、十一、十三章,广州航海高等专科学校何炳堂副教授编写了第四、五章,广州航海高等专科学校陈汝军讲师编写了第六、八、十四、十六、十七章,第九章由闵金卫和陈汝军合编,第十二章由何炳堂和陈汝军合编。在教材的编写过程中,得到许多同行的关心和帮助,在此表示衷心的感谢。

限于编者的时间和水平,书中难免有些不足和不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2007 年 10 月

目 录

上篇 GMDSS 原理

第一章 GMDSS 的基本概念	(1)
第一节 GMDSS 的功能与作用	(1)
第二节 GMDSS 组成	(3)
第三节 GMDSS 海区 and 船载设备	(4)
第四节 GMDSS 的实施和发展现状	(6)
第二章 电波传播与船用天线	(9)
第一节 无线电波的基本概念	(9)
第二节 无线电波的传播	(10)
第三节 各波段电波传播特点	(12)
* 第四节 常用船舶天线介绍	(14)
第三章 国际移动卫星通信系统	(19)
第一节 Inmarsat 系统概述	(19)
第二节 Inmarsat 系统组成和工作原理	(21)
第三节 Inmarsat - B 系统	(29)
第四节 Inmarsat - C 系统	(34)
第五节 Inmarsat - F 系统	(44)
* 第六节 Inmarsat 海事卫星电话	(53)
* 第七节 Inmarsat 系统的新技术	(55)
第四章 MF/HF 无线电通信设备	(61)
第一节 单边带通信概述	(61)
* 第二节 单边带信号的产生与解调	(66)
第三节 MF/HF 电台组成及工作种类	(69)
第四节 MF/HF 发射机	(72)
第五节 MF/HF 接收机	(76)
* 第六节 单边带设备实例分析	(79)
第五章 数字选择性呼叫及 DSC 终端	(84)
第一节 DSC 设备的组成和技术特性	(84)
* 第二节 DSC 编码和检纠错方式	(86)
第三节 DSC 呼叫序列的组成	(89)

第六章 无线电传及 NBDP 终端	(95)
第一节 NBDP 的组成及工作原理	(95)
第二节 NBDP 的工作方式及业务功能	(98)
* 第三节 NBDP 的基本工作程序	(101)
第四节 NBDP 的操作程序	(105)
第七章 甚高频 (VHF) 无线电通信	(110)
第一节 VHF 通信概述	(110)
第二节 VHF 设备的组成和工作原理	(114)
第三节 VHF 发射机	(118)
第四节 VHF 接收机	(120)
第八章 海上安全信息播发系统	(123)
第一节 MSI 系统概述	(123)
第二节 NAVTEX 系统	(125)
第三节 增强群呼 (EGC) 系统	(131)
* 第四节 气象传真	(134)
第九章 EPIRB 和 SART 系统与设备	(138)
第一节 COSPAS/SARSAT 系统	(138)
* 第二节 EPIRB 主要性能和信号格式	(141)
第三节 EPIRB 设备及使用	(143)
第四节 搜救雷达应答器	(145)
第五节 SART 的使用和维护	(149)
第十章 GMDSS 船舶电源	(151)
第一节 船舶电源的配备及要求	(151)
第二节 船舶备用电源	(152)
第三节 铅酸电池的使用和维护	(155)
下篇 GMDSS 典型设备操作	
第十一章 Inmarsat 卫星通信船站	(158)
第一节 Sailor - B 船站操作	(158)
第二节 CAPSAT - C 船站操作	(173)
第三节 FURUNO - C 船站操作	(186)
第四节 TT - 3000 SSA 船舶保安报警设备操作	(218)
第五节 NERA - F77 船站操作	(221)
第十二章 MF/HF 组合电台	(251)
第一节 JSS - 800 组合电台操作	(251)
第二节 FS - 2570 组合电台操作	(270)
第十三章 VHF/DSC 无线电设备	(297)
第一节 JHS - 31 型 VHF - DSC	(297)

第二节	NRE - 63 值守机	(307)
第三节	SKANTI VHF 3000 设备	(308)
第四节	SKANTI VHF - DSC 设备	(309)
第十四章	NAVTEX 及气象传真接收机	(321)
第一节	NCR - 300 型 NAVTEX 接收机	(321)
第二节	NX - 500 型 NAVTEX 接收机	(324)
第三节	FAX - 208 MARK - II 型气象传真接收机	(334)
第十五章	EPIRB 卫星无线电示位标	(339)
第一节	TRON - 30S 型 EPIRB	(339)
第二节	KANNAD - 406 型 EPIRB	(341)
第十六章	SART 搜救雷达应答器	(343)
第一节	RESCUER 型雷达应答器	(343)
第二节	McMurdo S4 型雷达应答器	(345)
第十七章	TWO - WAY VHF 双向无线电	(347)
第一节	AXIS 250 型双向无线电	(347)
第二节	McMurdo R2 型双向无线电	(349)
附录一	Inmarsat - C 系统地面站识别码	(353)
附录二	Inmarsat - M/B 系统地面站识别码	(354)
附录三	Inmarsat - F 系统地面站识别码(运营中)	(355)
附录四	国际电传、电话国家码	(356)
附录五	部分国家或地区海上识别数字(MID)码	(363)
附录六	卫星天线仰角与方位角对应图	(364)
附录七	北京船舶通信导航公司卫星通信业务资费表	(368)
附录八	与移动卫星通信有关的参数介绍	(373)
附录九	世界开放无线电传业务的部分海岸电台表	(374)
附录十	Inmarsat 常用缩写字	(375)
参考文献		(379)

上篇 GMDSS 原理

第一章 GMDSS 的基本概念

GMDSS 是 Global Maritime Distress and Safety System 的缩写,即全球海上遇险与安全系统。它是一个服从于《1979 年国际海上搜救公约》的全球性通信网,是国际海事组织(IMO)为建立有效的搜救程序,并进一步完善海上通信手段而构建的一整套综合通信系统,其根本目的是为了最大限度地保障海上人命和财产的安全。

1979 年 4 月国际海事组织(IMO)制定了 SAR 公约,即《1979 年国际海上搜救公约》。该公约规定:为了对海上遇险者进行迅速而有效的救助,沿岸国家在本国周围的一定海域内负有搜寻救助的责任;为了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,以建立世界性的救助体制;同时各缔约国一致认识到,为有效地开展搜救活动,尽快建立一个采用最新技术的全球海上遇险和安全通信系统很有必要。因此,全球海上遇险与安全系统(GMDSS)是用于海上遇险、安全和救助的综合通信系统。

本章主要介绍 GMDSS 的基本概念,包括系统的功能、系统组成、海区概念和 GMDSS 船载设备的配备要求以及 GMDSS 的发展状况等。通过本章的学习,我们可以建立完整的 GMDSS 系统的概念。

第一节 GMDSS 的功能与作用

GMDSS 的基本作用是船舶遇险时能迅速有效地报警,岸上的搜救机构和遇险船附近的其他船舶能够立即获得遇险船的报警信息,并保证在最短的时间内进行协调救助,从而加大搜救的成功率;系统还提供紧急、安全通信和播发海上安全信息,以保证船舶的航行安全;同时系统还满足船舶常规业务通信的要求。具体来讲,GMDSS 有以下 7 个方面的功能,见图 1-1。

1. 遇险报警

遇险报警是指遇险船舶采用有效的报警手段,向救助协调中心(RCC)和附近的其他船舶迅速有效地发送遇险信息。当 RCC 收到报警信息后,通过岸台或岸站将此报警信息转发给有关搜救机构和遇险船附近的其他船舶,以使其前去营救和监护。报警信息中含有遇险船的识别、遇险船位、遇险时间及遇险性质和有助于救助的其他信息。

GMDSS 通信设备能确保遇险报警在三个方向上进行:船对岸,船对船,岸对船。这种全海域的遇险报警方式,具有报警时间短、反应迅速、成功率高的特点,因而也提高了救助成功的可能性。

2. 搜救协调通信

搜救协调通信是指在收到遇险报警后,RCC 与遇险船、参与救助的船舶或飞机和其他有关搜救机构间进行的协调搜救通信。

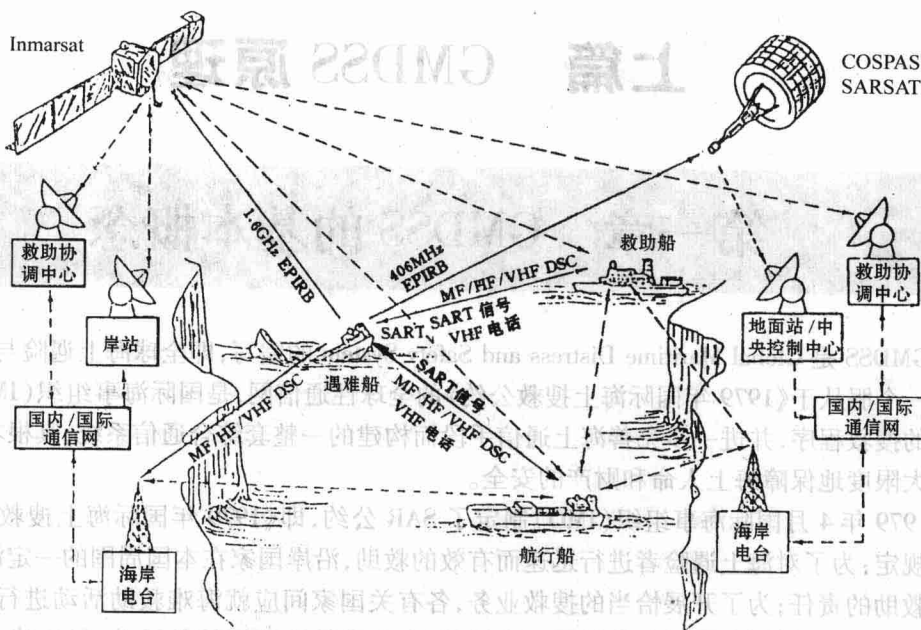


图 1-1 GMDSS 的基本概念

搜救协调通信使用海上遇险和安全通信频率,必须能实现双方信息的交换,故通信方式采用无线电和电传,可通过地面通信系统或卫星通信系统来进行,这主要取决于船舶配备的设备及遇险发生的海区。

3. 现场通信

在救助现场,救助船舶之间,船舶与飞机之间,救助船与遇险船之间的相互通信称为现场通信。由于现场通信距离比较近,常用中频(MF)和甚高频(VHF)波段的海上遇险和安全通信频率,采用无线电和电传的通信方式。

4. 寻位

寻位是指救助船或飞机发现并找到遇险船舶、救生艇或幸存者。船舶遇险后,往往由于复杂的海况和天气因素,遇险船或幸存者的位置会随时变化。因此,在救助现场为了迅速找到遇险目标,通常利用遇险船舶或幸存者携带的搜救雷达应答器(SART)设备,当SART被搜救船舶的9 GHz雷达信号触发时,就会发出引航示位信号,搜救雷达荧光屏上就会显示出遇险船或幸存者的位置。

5. 海上安全信息(MSI)的播发和接收

为确保航行安全,GMDSS提供了有效的手段发布航行警告、气象警告和预报及其他海上紧急安全信息。这些信息通过NAVTEX系统和Inmarsat的EGC系统或短波(HF)NBDP方式播发,GMDSS系统船舶利用NAVTEX接收机、EGC接收机或HF NBDP设备自动接收并打印。

6. 常规通信

常规通信是指除遇险、紧急、安全通信以外的船舶业务及公众业务通信。即船舶与岸上管理部门以及船东、用户等进行有关管理、调度、货物及个人方面的通信,其中有些通信从本质上也保证了船舶航行的安全。

7. 驾驶台对驾驶台通信

驾驶台对驾驶台通信是狭窄水道和繁忙水道中航行的船舶所必需的,通过 VHF 通信以传递有关航行安全等避让信息,这也包括水上交通管理系统(VTS)中的 VHF 通信。

总之,GMDSS 具有的各项功能都是基于航行安全这一点,其中遇险报警是最基本的。而从最大限度地保障海上人命与财产安全来说,首先,只有成功的报警才能提供及时有效的救助;其次,遇险船能否被成功救助,主要依靠岸上搜救机构的指挥和提供的救助手段,为此要求岸台和岸站与 RCC 间有畅通的通信网,要求参与救助的机构和船舶能够迅速响应来自 RCC 和岸台的报警和指挥。

第二节 GMDSS 组成

GMDSS 是一个融合了现代通信技术的综合通信系统,为了实现系统的各项功能,在 GMDSS 中使用了两大通信系统:卫星通信系统和地面通信系统。而从功能上来分,还包括定位寻位系统和 MSI 播发系统。

一、卫星通信系统

卫星通信系统包括 Inmarsat 系统和 COSPAS/SARSAT 系统。使用的船载设备主要有:Inmarsat - A/B/C/F 船站,1.6 GHz EPIRB,406 MHz EPIRB。

1. Inmarsat 系统

Inmarsat 静止轨道卫星系统主要用于南北纬 70°以内范围的报警和通信。Inmarsat 系统由岸站(CES)、卫星(空间段)、船站(SES)、网络协调站(NCS)和网络控制中心(NCC)组成。目前,Inmarsat 组织开发的满足 GMDSS 要求的卫星通信系统有 Inmarsat - A/B/C/E/F 五种。

Inmarsat - A 系统是最早(1982 年)开发的卫星通信系统,主要提供遇险通信、电话、电传、传真和高速数据等。Inmarsat - A 于 2007 年 12 月 31 日停止工作,退出历史舞台。

Inmarsat - B 是 1994 年投入运行的全数字技术的卫星通信系统。它不仅具有 A 系统所开放的业务和特点,还可以进入陆地数据网络,而且比较 A 系统更有效地利用了卫星的功率和带宽,从而提供了更高的通信质量和广泛的通信业务,并已全面取代 A 系统。Inmarsat - B 系统主要提供遇险通信、数字电话、电传、传真、高速数据和电子邮件(E-mail)等。

Inmarsat - C 系统于 1989 年投入使用,是一个只能处理数字化报文和数据的卫星通信系统。C 系统船站是一种简易型的 GMDSS 船站,具有造价低、轻便、通信费用便宜等特点。Inmarsat - C 系统主要提供遇险通信、电传、数据通信以及增强群呼(EGC)业务等。

Inmarsat - E 系统的 1.6 GHz EPIRB 通过静止轨道卫星来转发遇险报警信息,以实现南北纬 70°以内范围的遇险报警。Inmarsat - E 终端的业务已被关闭,不再使用。

为了满足在高速数据通信下既经济又安全的海事通信业务的要求,Inmarsat 开发了一系列独特的新服务,其中 Inmarsat - F 系统是继 Inmarsat - A、C、B、M 之后技术上最先进的海事卫星系统,于 2002 年投入使用。该系列产品提供全面集成的卫星通信服务,涵盖语音和数据应用。系统为全球区域网络提供服务,可进行普通语音通信、高质量语音通信、传真(G4)、高速数据传输、提供 ISDN 与 MPDS 业务,实现通信网络互联互通。Inmarsat - F 系统的所有这些新业务及功能,构成了一个海用全球区域网络,全面满足了海事通信业务高速、经济和安全的要求。

2. COSPAS/SARSAT 系统

COSPAS/SARSAT 是指极轨道卫星搜救系统,用于全球范围内的海、陆、空遇险事件的报警。系统由信标(EPIRB)、卫星、本地用户终端(LUT)和任务控制中心(MCC)组成。

COSPAS/SARSAT 系统的信标有三种,即 ELT(航空用)、EPIRB(船用)、PLB(陆用)。其中 406/121.5 MHz EPIRB 用于船舶遇险时发送遇险报警,此报警信息经极轨道卫星转发给 LUT,由 LUT 测出信标的位置后,通过 MCC 通报给 RCC 或其他 MCC,以组织救助活动。

二、地面通信系统

地面通信系统是指 MF/HF/VHF 通信分系统,使用的船载设备主要有 MF/HF 无线电话设备、VHF 无线电话设备、MF/HF 和 VHF 数字选择性呼叫(DSC)终端、窄带直接印字电报(NBDP)终端等。

MF/HF/VHF 通信设备是地面通信系统的主体,除了本身具有的无线电话功能以外,还用作 MF/HF DSC、VHF DSC、MF/HF NBDP 等终端的收发设备。其中,DSC 是根据 CCIR 建议建立的电台间或台组间使用数字编码传送信息的一种无线电通信技术,可用于遇险报警、确认、转播、选择性呼叫及接通陆地网用户等。NBDP 是依从于 CCIR 有关建议的一种自动通信技术,以较窄的带宽和直接打印信息方式实现船岸间报文的交换,可用于遇险与安全通信、常规电传通信等。

MF/HF/VHF 通信设备及其终端可完成 GMDSS 的所有功能。其中,HF 通信分系统主要用于远距离的报警和通信,包括 Inmarsat 覆盖海域之外的区域通信;MF 通信分系统主要用于中、近距离的报警和通信;VHF 通信分系统主要用于近距离的报警和通信。无论在哪一个波段上的报警,都必须利用 DSC 终端,并根据船舶所处的海域和天气等因素,在合适的频率上进行报警,以增加报警的成功率;随后的协调通信和现场通信可使用 NBDP 终端、MF/HF 无线电话、VHF 无线电话设备。当然,所有这些设备也是常规通信所必需的。

三、定位寻位系统

定位系统由 COSPAS/SARSAT 极轨道卫星搜救系统和 406 MHz EPIRB 构成。由系统的 LUT 接收卫星转发的报警并测出信标的位置,从而实现定位的目的。

寻位系统由搜救雷达应答器(SART)和搜救船舶的 9 GHz 导航雷达组成。SART 作为救助现场的寻位手段,可人工或自动启动,一旦受到搜救船或飞机上的 9 GHz 雷达信号触发,SART 就发出引航示位信号,并在搜救雷达荧光屏上显示出遇险船或幸存者的位置;同时受雷达信号的触发,SART 发出声光报警,以提醒幸存者救援人员已近,从而增加幸存者求生的信心。

四、MSI 播发系统

在 GMDSS 中,海上安全信息(MSI)播发系统主要包括 NAVTEX 系统和增强群呼(EGC)系统。NAVTEX 业务是指在 518 kHz 频率上,由各国主管部门指定的岸台定时播发 MSI,船载 NAVTEX 接收机自动接收并打印该信息。EGC 系统主要用于 A3 海区的 MSI 信息的接收。NAVTEX 系统和 EGC 系统是 GMDSS 的重要组成部分,是保证船舶航行安全的重要手段。

第三节 GMDSS 海区 and 船载设备

一、海区的概念

1992 年 2 月 1 日生效的 SOLAS 公约修正案规定,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,GMDSS 船载设备应与其航行的海区相适应。在 GMDSS 中,海区的划分是依据各波段无线电波的覆盖范围来定义的,如图 1-2 所示。

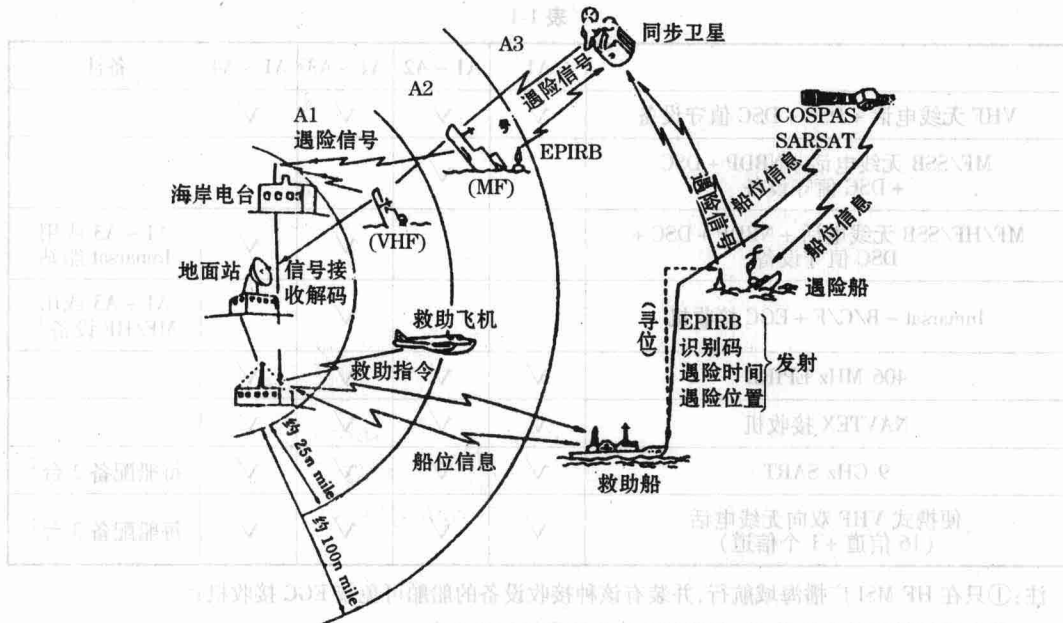


图 1-2 GMDSS 海区的概念

A1 海区:指 VHF 岸台覆盖范围内的海域,一般是以 25 n mile 为半径的海域范围。各国主管部门应建立 A1 海区的通信覆盖网,以响应该海区内船舶的遇险报警和通信要求。

A2 海区:指 MF 岸台覆盖范围内的海域(不包括 A1 海区),一般是以 150 n mile 为半径的海域范围。各国主管部门应建立 A2 海区的通信覆盖网,以响应该海区范围内的船舶遇险报警及通信要求,向航行船舶提供海上安全信息。

A3 海区:Inmarsat 静止卫星覆盖区(不包括 A1、A2 海区),一般指南北纬 70°以内的海域。

A4 海区:指 A1、A2、A3 海区以外的海域,即南北纬 70°以外到两极之间的海域。

A3、A4 海区的通信网由 Inmarsat 系统、HF 通信系统及 COSPAS/SARSAT 搜救卫星系统等组成,由 IMO 和 Inmarsat 组织统一规划和管理。对应海区海上安全信息的播发分别使用 Inmarsat 系统的 EGC 系统和 HF NBDP 来实现。

二、GMDSS 设备配备要求

在 GMDSS 中,船舶配备的无线电设备除了与海区相适应外,还应满足 GMDSS 系统功能的要求,并适用于所有超过 300 总吨的货船和在国际航线上航行的客船。GMDSS 船舶设备配备原则可归纳为以下 5 个方面:

(1) 船舶应按所航行的“海区”提供执行 GMDSS 功能的设备。

(2) 船舶配备的无线电设备应至少能在两种无线电分系统中工作,以提供两种以上的通信方式,每种方式应能采用独立设备执行连续报警功能。

(3) 每一种船载设备能执行两种以上的功能,并与两种以上的设备进行通信。

(4) 设备应操作简单、可靠,且可无人值守。

(5) 救生艇配备无线电设备的目的是用于现场通信和发出寻位信号,以便于实施现场搜

救。

不同海区 GMDSS 船舶配备无线电设备的基本要求可用表 1-1 来表示:

表 1-1

	A1	A1 ~ A2	A1 ~ A3	A1 ~ A4	备注
VHF 无线电电话 + DSC + DSC 值守设备	✓	✓	✓	✓	
MF/SSB 无线电电话 + NBDP + DSC + DSC 值守设备		✓			
MF/HF/SSB 无线电电话 + NBDP + DSC + DSC 值守设备			✓	✓	A1 ~ A3 或用 Inmarsat 船站
Inmarsat - B/C/F + EGC 接收机			✓		A1 ~ A3 或用 MF/HF 设备 ^①
406 MHz EPIRB	✓	✓	✓	✓	
NAVTEX 接收机	✓	✓	✓	✓	
9 GHz SART	✓	✓	✓	✓	每船配备 2 台 ^②
便携式 VHF 双向无线电电话 (16 信道 + 1 个信道)	✓	✓	✓	✓	每船配备 3 台 ^③

注:①只在 HF MSI 广播海域航行,并装有该种接收设备的船舶可免装 EGC 接收机;

②允许船舶和救生艇兼用,未满 500 总吨的货船每船 1 台;

③500 总吨及以上的船至少配备 2 台。

从表中可以看出,所有船舶必须配备 VHF、EPIRB、NAVTEX、SART 及双向 VHF 等 5 种设备。除此之外,各海区船舶还应增配以下设备。

1. A1 海区船舶应增配的设备

用于常规通信的 VHF 无线电电话设备(频率范围 156 ~ 160.5 MHz);

第二种船对岸有效的报警设备(VHF/DSC 或 MF/DSC 或 EPIRB 或 Inmarsat 船站),可用 VHF EPIRB 代替卫星 EPIRB。

2. A1 ~ A2 海区船舶应增配的设备

用于常规通信的 MF/SSB + NBDP 设备(频率范围 1605 ~ 4000 kHz)或 Inmarsat 船站设备;

第二种船对岸有效的报警设备(MF/HF/DSC 或 EPIRB 或 Inmarsat 船站)。

3. A1 ~ A3 海区船舶应增配的设备

用于常规通信的 Inmarsat 船站 + MF/DSC 设备,或 MF/HF + DSC + NBDP 设备;

第二种船对岸有效的报警设备(MF/HF/DSC 或 EPIRB)。

4. A1 ~ A4 海区船舶应增配的设备

用于常规通信的 MF/HF/SSB + NBDP + DSC 设备(频率范围 1605 ~ 27500 kHz);

第二种船对岸有效的报警设备(406 MHz EPIRB)。

第四节 GMDSS 的实施和发展现状

如上所述,GMDSS 是一个综合性的全球海上搜救系统,它的实施涉及系统的方方面面,包括世界各国无线电台的技术管理人员配置,各国陆上有关系统通信网的建立和完善,以及相关

法律法规文件的制定等。为此,1988 年 SOLAS 公约修正案做了明确的规定,要求所有从事国际航运的客船及 300 总吨以上的货船,从 1992 年 2 月 1 日起开始装备 GMDSS 设备,到 1999 年 2 月 1 日止,必须全部按 GMDSS 的要求配备各项无线电设备。

一、船舶无线电人员配置要求

1987 年 9 月在日内瓦召开的移动业务世界无线电行政大会(WARC),对“无线电规则”的有关条款、附录、决议和建议进行了修改和删订,增加的新九章适用于 GMDSS 的遇险和安全通信,其中船舶无线电人员的证书分以下四类:

(1) 一级无线电电子员证书;

(2) 二级无线电电子员证书;

(3) 通用操作员证书;

(4) 限用操作员证书。

新九章还规定了取得这些证书的最低知识要求,对一级和二级无线电电子员证书,要求具有电台操作技能和电子通信技术知识的能力,而对通用操作员和限用操作员的资格证书,只要要求具有电台操作方面的技能。

但在不同海区船舶无线电人员任职资格方面,由于各国争论不定,目前主要参照 SOLAS 公约新四章的规定来灵活执行,即:每艘船舶应配备主管机关满意的、能完成遇险与安全通信目的的合格人员。该人员应持有适当的无线电规则中规定的资格证书,他们中的任何一个人均可被指定为遇险事件中负有无线电通信的主要责任的人。

具体来说,航行于不同海区的船舶、海上平台或设施,应分别配备:

(1) A1 海区至少持有限用操作员证书人员;

(2) A1 ~ A2 海区至少持有通用操作员证书人员;

(3) A1 ~ A3 海区持有二级无线电电子员证书人员(专职);

(4) A1 ~ A4 海区持有一级无线电电子员证书人员(专职)。

另外,航行于 A3、A4 海区的船舶、海上平台或设施,在设备双配套的情况下可以配两名以上通用操作员(兼职)或一名通用操作员(专职)。

二、GMDSS 设备的有效性和维护要求

为保证海上航行船舶通信设备的有效性,GMDSS 船舶必须满足一定的维修要求,IMO 对此有两个方面的基本要求:

(1) 不论使用何种方法,确保具备 SOLAS 公约规定的 GMDSS 功能的要求,船舶才能离开任何港口。

(2) 不管使用何种方法,对于要求并安装的每一设备,船舶应备有制造商的说明书和维修手册,并按主管部门规定,备有适当的工具、备件和测试设备。

针对上述基本要求,修改后的 SOLAS 公约新四章还提供了三种可选择的方案:双套设备、岸上维修和海上维修。并规定:在 A1 和 A2 海区航行的船舶,经主管机关认可,可采用双套设备或岸上维修或海上维修或综合使用上述方式,来保证有关无线电设备功能的有效性,并符合设备的性能标准;在 A3 和 A4 海区航行的船舶,经主管机关认可,应至少使用双套设备、岸上维修、海上维修的其中两种方式,来确保 GMDSS 设备的工作性能和有效性。

三、GMDSS 发展现状

GMDSS 的实施及各项要求应具有法律约束,它已经反映在 1988 年修订的 SOLAS 公约

中,并以 1987 年召开的移动业务世界无线电行政大会修订的无线电规则予以保障,同时 STCW 78/95 公约也为 GMDSS 的顺利实施铺平了道路。

当然,GMDSS 的实施和发展也是一个不断改进和完善的过程,这包括世界各国主管部门的重视和管理,GMDSS 岸基设施及通信网的建设和完善,无线电技术人员的培训,以及航海通信和导航技术的发展。

我国作为 IMO 的常任理事国,十分重视 GMDSS 在我国的实施和发展。为进一步改善我国航运业的通信状况,保障海上航行安全,早在 1992 年,主管部门就开始实施我国的全球海上遇险与安全系统的“八五”规划,经过多年的建设和完善,已在我国沿海建成链状的 A2 海区 DSC 覆盖区和 A3 海区的区域性 DSC 值守,在北京建成 COSPAS/SARSAT 区域用户终端(LUT)和用户控制中心(MCC),北京 Inmarsat 岸站也改造成具有 B/M 系统功能的海事卫星通信岸站。

根据 STCW 78/95 公约按功能发证的要求,我国航海无线电操作员人才的培养已成功实现从单一人才的培养到驾通合一人才培养模式的转变,教育和培训计划也日趋完善,从而为 GMDSS 在我国的发展和完善提供了必要的人才储备基础。当然,鉴于世界各国 GMDSS 人才现状和发展的不平衡,以及各国海事主管机构重视程度的不同,GMDSS 技术人才的培养和管理尚存在不少问题。在我国,GMDSS 人才的培养和航运企业在人才使用上还存在一定的差距,现有驾驶员的培训和改造也存在一定的难度,造成了一定程度上教育资源和人才资源的浪费,需要在实践中逐步改进和完善。

进入 21 世纪以来,航海通信和导航技术有了突飞猛进的发展,海事卫星通信技术的发展使海上和陆地间不再显得那么遥远,Inmarsat 多种类型的移动站,为不同的用户提供了各种类型的服务,并伴随着 IT 事业的迅速发展而发展。海事卫星业务已从单纯的电传和电话,向语音、数据、图像、视频等多媒体业务发展,卫星宽带接入、卫星远程教育、卫星远程医疗等技术正逐步兴起,Internet 互联网业务使海事卫星通信能够提供更新的增值业务,不断满足用户的业务需求,发电子邮件、网络通信非常方便。船舶保安警报系统(SSAS)、航行数据记录仪(VDR)和船载自动识别系统(AIS)的开发和使用,进一步保证了船舶的航行安全,也从另一个角度完善了 GMDSS 系统。随着世界航运业快速发展的需要,全球海上遇险和安全系统(GMDSS)必将得到进一步的发展,以最大限度地保障海上人命与财产的安全。

思考题:

1. 何为 GMDSS? GMDSS 应具备哪些功能?
2. GMDSS 由哪几个通信分系统组成? 各分系统的船用设备有哪些?
3. 海区是如何划分的?
4. 各海区船舶 GMDSS 设备的配备标准是什么?
5. 船舶在不同海区遇险时可分别采用哪些有效手段进行报警?
6. 船舶无线电人员的配备要求是什么? 对船舶 GMDSS 设备维修方式有何要求?