

船载自动识别系统

Shipborne Automatic Identification System

孙文力 孙文强 编著

AIS



大连海事大学出版社
DALIAN MARITIME UNIVERSITY PRESS

船载自动识别系统

Shipborne Automatic Identification System

孙文力 孙文强 编著

大连海事大学出版社

DALIAN MARITIME UNIVERSITY PRESS

© 孙文力, 孙文强 2004

图书在版编目(CIP)数据

船载自动识别系统 = Shipborne Automatic Identification System / 孙文力, 孙文强编著. —大连: 大连海事大学出版社, 2004.8

ISBN 7-5632-1774-6

I. 船… II. ①孙… ②孙… III. 自动识别—船载系统
IV. U664.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 067569 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: 84727996

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

大连海事大学印刷厂印装 大连海事大学出版社发行

2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 140 mm × 203 mm 印张: 5.25

字数: 132 千字 印数: 1 ~ 1500 册

责任编辑: 高 炯 史洪源 版式设计: 海 韵

封面设计: 王 艳 责任校对: 风 韵

定价: 12.00 元

前 言

本书是在总结作者多年来对船载自动识别系统(AIS)的研究及交通部重点科研项目和教育部优秀青年教师资助计划项目所取得成果的基础上,结合研究生教学工作及航海工作所积累的经验撰写的。本书主要对 AIS 做了全面系统的说明,并就其性能、应用等方面进行了深入研究。

船舶自动识别技术的发展经历了两个重要阶段:一是早期的以数字选择呼叫(DSC)技术为基础的 DSC AIS 应答器;二是当前以自组织无线数据链路技术为基础的 STDMA AIS 转发器。历史上这两种不同技术的船舶自动识别系统曾有过激烈的交锋,且一度并存过。为了区别两类系统,国际海事组织(IMO)把采用自组织时分多址接入(STDMA)技术的 AIS 称作“通用船载自动识别系统”(简称 UAIS)。UAIS 具有强大的自动操作能力,并可用于船舶间和船岸间的信息交换以解决船舶密集区操纵强度大的问题。IMO 本着“一个在不久的将来不能满足需要的国际标准将会成为技术发展障碍”的原则,最终确立了 STDMA AIS 的主导地位。以前的 DSC AIS 概念已经不适用了,作为区别标志的“通用”二字也失去了意义,今后将直接称作“船载自动识别系统(AIS)”。本书的内容完全是针对 STDMA AIS 的。

自从 1995 年瑞典和芬兰联合首次在 IMO 提出采用 STDMA 技术的 AIS 开始,到 2000 年 12 月 IMO 的第 73 届海安会通过 AIS 强制装载决议和 2001 年国际电工委员会(IEC)通过 AIS 的测试标准为止,AIS 仅用了 6 年时间就完成了国际标准化过程。在此期间包括国际灯塔协会(IALA)、国际海事组织、国际电信联盟(ITU)和国际电工委员会在内的许多国际组织参与了 AIS 的标准化工作。1997 年的世界无线电大会也为 AIS 预先分配了全球

通信频率。这些工作表明了社会各界对 AIS 的积极态度,也为 AIS 的实施铺平了道路。

随着安装 AIS 设备的船舶和船舶交通管理(VTS)中心的迅速增多,国际海事组织关于培训船舶驾驶员、VTS 操作员等相关人员的要求正变得越来越紧迫。为此,目前航海类院校、航运公司及 VTS 中心都急需一本能够详细介绍船载自动识别系统的书籍。如果对 AIS 这样一种新型的高科技助航设备没有一个全面透彻的了解,难免会重蹈“在不会正确使用‘雷达自动标绘仪’的海员手中,它是制造碰撞事故的工具”之覆辙。

本书对 AIS 进行了深入、全面、系统的论述。全书共分 6 章,第一章介绍了 AIS 的产生背景、发展概况和近、长期发展趋势;第二章结合作者的研究深入浅出地阐述了 AIS 的构成和基本工作原理;第三章详细讲述了 AIS 的通信协议;第四章结合作者的科研成果论述了人们最为关注的 AIS 基本性能;第五章描述了 AIS 在船舶避碰和 VTS 方面的应用;第六章结合具体设备介绍了 AIS 的操作方法。希望本书能帮助读者理解 AIS 的基本原理,掌握 AIS 的强大功能和局限性,以便发挥出 AIS 的最大效益。

本书内容新颖、丰富、实用,适合从事 AIS 研究和使用的技术人员以及高等院校师生阅读。

全书由孙文力、孙文强编著,研究生吴华锋、王彬参与了本书的资料整理和部分编写工作。

鉴于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

作 者

2004 年 3 月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 AIS 的产生背景	(1)
第二节 AIS 的发展概况	(5)
第三节 AIS 的发展趋势	(10)
第二章 AIS 的基本原理	(14)
第一节 AIS 的构成	(14)
第二节 AIS 的工作原理	(17)
第三节 AIS 的通信协议	(33)
第三章 AIS 的网络原理	(37)
第一节 物理层	(37)
第二节 链路层	(40)
第三节 网络层	(94)
第四节 运输层	(103)
第四章 AIS 的网络性能	(106)
第一节 AIS 的电磁传播特性	(106)
第二节 AIS 的自组织通信特性	(111)
第三节 AIS 的监测容量	(117)
第五章 AIS 的应用	(126)
第一节 AIS 在船舶避碰中的应用	(126)
第二节 AIS 在 VTS 中的应用	(130)
第六章 JHS-180 设备简介	(139)
第一节 设备构成及特点	(139)
第二节 基本操作	(141)
参考文献	(162)

第一章 绪 论

第一节 AIS 的产生背景

一、航海技术的发展

随着世界船舶数量的不断增加以及船舶向大型化和高速化方向的不断发展,世界重要水道越来越拥挤,海损事故频繁发生,给航行安全和海洋环境造成了巨大的威胁。为了加强海上交通管制、海洋污染监视和保证船舶航行安全,船舶间以及船岸间的信息交换与日俱增,船舶识别也备受重视。在 1995 年 IMO 的 NAV 41 会议上,瑞典和芬兰联合首次提出了“将自组织时分多址技术应用用于船舶间和船岸间的海上转发器系统的建议草案”的提案。该转发器曾被称为 4S(Ship-Ship, Ship-Shore)转发器,它利用了由瑞典民航局提出的新概念 GP&C(全球定位与通信)和新技术 STDMA(自组织时分多址接入)。GP&C 的特征是利用 VHF 无线数据链路和自组织时分多址接入技术实现航空、航海以及陆路运输领域的导航、识别、监视、状态报告和通信。以 GP&C 概念构成的监视系统与当今的雷达系统相比具有信息量大、可靠性高、功能多、经济性好、作用范围广和易于组网等优点,具有广泛的应用前景。在 1996 年 IMO 的 NAV 42 会议上,各成员国就确定未来 AIS 是利用新提出的 STDMA 技术,还是利用过去 GMDSS 系统中提出的 DSC 技术这一问题进行了广泛的争论,最后达成的共识是:未来的船载自动识别系统必须能够满足船舶间以及船岸间不断增长的信息交换的需要,一个在不久的将来不能满足需要的国

际标准将会成为技术发展的障碍。到了 1997 年 NAV 43 会议, IMO 成员基本上取得了一致的意见, 确定以 STDMA 技术为基础的“通用船载自动识别系统”作为未来的全球海上实施系统。该系统不仅考虑了最初提出的 VTS 对船舶识别的需要, 同时也认为 AIS 应当满足海洋中船舶避碰的需要。

从表面上看, 强制装载 AIS 系统只是为了实现 VTS 中船舶自动识别的功能, 但实质上它却给海上交通监视技术带来了一个全新的概念。以此为基础, 还能实现诸如导航、监视、通信、控制、状态报告等其他多项功能, 并能进一步推广出更多的实际应用。它将给海上现代信息技术领域带来革命性的进步。当前世界上许多发达国家正在大力研究 STDMA 这一新技术, 并且正朝着确定服务层次和实现区域联网的方向发展。对 AIS 系统中新技术的研究, 不仅会给航海业带来益处, 而且也会为船舶工业、航空工业, 甚至整个交通工业的发展奠定新的技术基础和提供新的经济增长点。

二、民航技术的发展

综观近代交通技术的发展可以发现, 民航技术是航海技术的先导。STDMA 技术的发展也不例外。国际民航组织(ICAO)早在 20 世纪 90 年代初就开始考虑 STDMA 技术及其在航空领域的应用。这个问题的提出主要源于欧洲航线日趋拥挤的空中运输。由地面雷达系统构成的地面监视网仅能勉强支持飞机在航线上的飞行, 越来越繁重的空中运输任务已迫使飞机在航线上的距离缩短到了极限状态, 这严重制约了航空事业的发展并且威胁着航行安全。因此, 欧洲国家首先提出了“自由飞行”的概念, 即飞机不受人为航线的限制, 能够在广阔的天空中自由翱翔。为了给自由飞行提供技术支持, ICAO 在欧洲进行了国际合作研究, 并在 1997 至 1998 年间利用 F-18 和波音 747 等飞机进行了大量试飞试验。STDMA 技术的航空标准和技术手册已在 1997 年 3 月正式出台。

以此为基础的服务和应用正在逐步完善,其中包括:被动式自动监视广播应用(ADS-B),差分全球导航定位应用(DGNSS),地面运动引导和控制(SMGCS),以及信息发布。在欧洲许多由政府支持的试验性工程取得了很大进展。一些新的应用在不断被开发。由瑞典民航局研制的机载避碰系统(MMI5000)就是一例。它以STDMA技术为核心,安装于飞机座舱内,能够进行全方位的空中监视,同时还能观察地面场站和供给车辆,并能与它们通信。该系统还能为地面监视网提供数据。这种新系统的性能远远优于过去的机载雷达,可以成为“自由飞行”的机载支持设备。未来飞机间、飞机与地面间的例行通信任务将主要由计算机间的数据交换完成,飞行员的语言通信仅作为辅助和补充。国际民航组织已经宣布,现有的地面支持系统将逐步取消,以STDMA技术构成的新的空中监视、引导和通信系统将在不久的将来全面投入使用。

三、信息技术的发展

信息广泛存在于自然界之中,自从有了人类,人与人之间就有信息交流,特别是第二次世界大战以后,以电子计算机和高速大容量通信方式为标志的现代信息技术逐步发展起来,成为当今世界的重要支柱。从1946年世界上第一部数字电子计算机诞生至今,计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四个时代。由最初的单机运行向着网络化方向发展,走进了每个办公室和千家万户。

回顾计算机发展的历程可以看到:在初始阶段由于受计算机硬件和软件条件的限制,单机运行是主要形式;后来随着微电子技术和通信技术的发展,计算机硬件有了很大的进步,计算机在局域网中运行逐渐成为主要形式。到了今天随着计算机软件 and 硬件的协同进步,计算机网络化的广度和深度在不断增加,国际电信联盟的口号是“一个世界,一个网络”,这就是当前计算机和信息技术发展的主要方向。

从海上信息技术的发展来看,“电子海图显示与信息系统”的出现已经把船桥上的重要信息搜集到了“一台”计算机中,而一人驾驶台系统和船舶局域网的出现又几乎把船舶(包括船桥)上的所有信息都采集到了船载计算机局域网中。根据信息技术发展的历程可以预言,船载计算机网络之间的互联将是海上信息技术发展的下一步方向。STDMA 技术的出现为船载计算机网络间的互联提供了近距离无线数据链路。因此,利用它实现船载计算机网络间的动态互联,进一步发挥计算机和通信系统在航海领域中的作用,建立海上信息高速公路,也是海上信息技术发展的必然趋势,是航海技术从传统的经验航海向未来的信息航海,乃至数字航海跨越的重要环节。

四、船舶交管和避碰的实际需要

尽管今天的航海技术有了长足的进步,但海上船舶碰撞事故还是经常发生,给海上人命安全和海洋环境造成了极大的威胁。产生这种现象的主要原因之一是当前用于船舶交管和避碰的助航设备不能满足海上监视和通信的需要。众所周知,当前海上主要监视系统是雷达,船舶在近距离时的通信系统是甚高频(VHF)无线电话。雷达目标回波形状一般不能反映目标的真实大小,它既不等于也不成比例于真实目标的大小,回波可能在远距离时比较小而在中等距离时比较大。在大多数情况下,只靠雷达观察不可靠地估计出船舶的对地航向或船首向,尤其是后部有高结构的油轮,可视雷达回波受其后部结构的影响而不在船中心。当船舶改变航向时,雷达回波的指示会有一定的延时,甚至会出现短时间的错误。雷达自动标绘仪(ARPA)和雷达自动跟踪仪(ATA)也是如此。有研究表明:在有限能见度条件下,由于雷达提供不充足、不完整或不明确的信息而发生的“雷达辅助碰撞”事故占据了很高的比例。另外,由于没有船舶标识信息,海上 VHF 通信难以进行,特别是在船舶密集区或是当船舶处于紧迫局面时,通过报告自

己船位来呼叫对方船舶的方法很难实行。因此,当前的船舶避碰还沿用传统的方法:用实际操船来显示自己船舶的航行意图;或者用鸣笛来征询对方船舶的避让意图。这种方法受到诸如天气、环境和狭水道等许多因素的制约,具有很大的潜在危险,也是与当今信息时代不相称的。

当前大部分 VTS 机构要求船舶在接近或进入 VTS 区域时,向 VTS 中心报告。船舶识别的获取是基于这些船舶向 VTS 中心报告的标识和位置,然后 VTS 操作员推测着将这些信息与无标识的雷达目标相关联。识别过程繁杂费时,且整个过程依赖船舶的参与和协作。船舶经常忘记遵守向 VTS 中心报告的要求,因此就产生了潜在的危险,并对 VTS 操作员产生后续的麻烦。就是在安装了 VHF 测向设备时,VTS 的交通图仍然依靠船舶通过 VHF 的报告来识别,只不过可以利用测向仪将船舶识别与航迹识别关联起来。AIS 正如其名,有助于克服上述缺点。它及时自动地提供船舶标识(MMSI、呼号等),保证了在需要时可以迅速进行无线电通信。毫不夸张地讲,这一功能的作用至少等同于 VTS 机构本身。

第二节 AIS 的发展概况

一、AIS 的发展过程

早在 20 世纪 90 年代初期,IALA 通过当时已经认可并实施的“全球海上遇险与安全系统”率先提出了使用数字选择呼叫(DSC)技术的 AIS 应答器,并以 ITU-R M.825 号建议案作为其国际标准。同年,在 IMO NAV 38 会议上通过了 DSC AIS 应答器的提案,并提出对 SOLAS 第五章进行修改,以实现船载要求。

随后,伴随着 VHF 数字收发机研究的深入,要求 AIS 系统能自动操作,并可用于船舶间和船岸间进行信息交换以解决船舶密

集区操纵强度大的呼声也越来越高。1995 年瑞典和芬兰联合在 IMO 的 NAV 41 会议上首次提出了采用 STDMA 技术的 4S 转发器的提案。这个被称为“船对船,船对岸”广播式转发器的技术形成了后来大家所熟悉的“通用船载自动识别系统”的基础。1997 年 IMO NAV 43 会议通过了“通用船载自动识别系统”的性能标准建议草案。同年,国际电信联盟在'97世界无线电大会上为 AIS 分配了全球通信频率(海上 VHF 移动频段的 87B 和 88B 信道)。1998 年 5 月国际海事组织的第 69 届海安会也批准了“关于通用船载自动识别系统性能标准”的建议案并在 SOLAS 公约第五章修改草案的第 20 条中包含了 AIS 内容。同年 11 月,国际电信联盟正式通过了 AIS 的技术性能标准 ITU-R M.1371 建议“在海上 VHF 移动频段采用时分多址技术的通用船载自动识别系统的技术特性”。可以说,1998 年基本上奠定了 AIS 的实施基础。1999 年 IMO NAV 45 次会议通过了 AIS 强制装载决定。最终在 2000 年 12 月国际海事组织的第 73 届海安会上通过了 AIS 强制装载的议案。2001 年国际电工委员会通过了 AIS 测试标准 61993-2,同年国际灯塔协会公布了 ITU-R M.1371-1 建议案的技术说明。2002 年 12 月国际灯塔协会公布了 AIS 的 IALA 导则 1.1 版。

在 IMO 的性能标准中使用了“通用船载自动识别系统”(曾简称 UAIS)一词来定义建立在自组织无线通信技术基础上的 AIS 系统,以便于区别以前采用 DSC 技术的 AIS 系统。现在人们都知道以前的 AIS 概念已经不适用了,“通用”作为标志 AIS 是利用新标准化技术(STDMA)的术语已经没有必要,今后将不再使用,而简称为“船载自动识别系统(AIS)”。

在过去的数年间,欧洲和北美发展 AIS 较活跃,进行了一系列的试验。加拿大从 1993 年起先后对几种 AIS 技术进行了评估试验;1997 年夏天,加拿大海岸警卫队(CCG)与航运船舶、西海岸

VTS 中心、引航员等合作进行了 AIS 试验。瑞典和北欧一些国家,在舰船上利用全球定位和通信系统做了大量的实验工作。在英国沿岸设置了 VHF DSC 通信方式的 AIS,采用 DSC 式应答器系统,通报容量为 20 个报告/分钟,并投入使用;在美国阿拉斯加州的巴尔法斯 VTS 也设置了 DSC 式应答器系统。南非使用 STDMA 应答器系统,通报容量为 1 800 个报告/分钟;瑞典、芬兰用的同样系统,通报容量为 2 250 个报告/分钟。

近年来,澳大利亚着重研究 AIS 概念的发展,AIS 的使用要求、性能要求和技术标准,美国研究 300 吨以上的船载 AIS 装置的要求。

新加坡海事港口局(MPA)在 1999 年进行船舶识别与定位系统(SIPS)的试验,采用了 SAAB 公司提供的 AIS 应答器。该应答器符合 IMO 决议 MSC74(69)关于通用船载自动识别系统的性能标准和 ITU-R M.1371 决议的技术性能。通过试验,在新加坡港和新加坡海峡水域配备应答器船舶的静态数据、动态数据、航行信息和短安全信息能很好显示在岸基的 AIS 控制显示器上。试验证明,应用 AIS 可以提高 VTS 对船舶的识别、跟踪精度和船舶间航行安全的可靠性,改善 VHF 语言环境。在试验中,也验证了 AIS 技术设备的可靠性和 ITU-R M.1371 规定的数据更新速率的合理性。

几年前,一些航运发达国家已经开发了 AIS 产品,并有自己的数据格式和标准。从 1998 年 IMO MSC69 会议采纳了 AIS 性能标准后,各国大多数厂商均在按照 IMO 和 ITU 最新标准尽快改造旧产品,开发新产品。

我国航运界一直十分关注 AIS 的发展,交通部有关单位组织了 AIS 技术的研究、测试和试验。一些企业和船东也在进行资料收集、市场调研和技术开发。

二、AIS 的国际标准

1. 性能标准

《关于通用船载自动识别系统(AIS)性能标准的建议》(简称“AIS 性能标准”),是 IMO 决议 MSC.74(69)的附录 3。标准规定了 AIS 应当满足的性能要求:用于船舶避碰;获取船舶及其货物信息的工具;作为 VTS 工具,自动地向船舶和主管当局提供来自船舶的信息。同时,它还要求 AIS 应能具有以多种模式运行的功能:“自主连续”模式;“分配”模式;“轮询”模式。

此外,性能标准还规定了 AIS 应当具有的能力:配有在海上 VHF 移动频率工作的通信处理器,有频道选择与切换方法,支持近程和远程应用;具有电子定位系统数据的接口,使用 WGS-84 坐标系;具有自动传感器输入数据的接口和手动输入及取用数据的接口;具有对收、发的数据进行错误检验的装置;能够自动连续地向主管当局和其他船舶发射信息和接收来自主管当局和其他船舶的信息及其他信息源的信息。

2. 技术标准

《在 VHF 海上移动频段采用时分多址(TDMA)技术的通用船载自动识别系统(AIS)的技术特性》(简称“AIS 技术标准”),是 ITU R. M1371-1 决议案。标准规定了通用船载自动识别系统的技术细节。它根据开放系统互联模型(OSI),利用物理层、链路层、网络层和传输层说明了系统的网络协议。ITU 编制建议案充分考虑了如下的要点:IMO 对船用 AIS 的要求是船舶与船舶之间和船舶与陆岸之间的航行数据交换,其目的是提高航行安全性能;使用 STDMA 的系统将适应全体用户并能满足对无线电频谱有效利用的要求;AIS 主要用于船舶之间的安全监督、船舶报告、船舶交通管理等,其次也可用于通信,但不得影响主要功能;AIS 是独立的航行设备,要求具有自动的和连续的工作方式,可用于广播船舶信息的模式,但也可使用 TDMA 技术,工作在设定模式和询问

模式; AIS 应具有足够的扩容能力, 能适应用户数量增加及应用多样化的需要。标准规定了 AIS 的收发器特性、调制解调方案、数据格式、通信和数据分组、时分多址接入和信道管理。

标准规定了 AIS 的全球公海运行信道: AIS1(161.975 MHz) 和 AIS2(162.025 MHz)。该信道是由 1997 年 10 月 ITU 世界无线电大会(WRC)分配, 并记入《无线电规则》的附录 S18。

3. 测试标准

《通用自动识别系统 A 类船载设备的操作和性能要求、测试方法及测试结果要求》(简称“AIS 测试标准”)是 IEC 61993-2 标准决议案。标准详细说明了符合 IMO MSC.74(69)附录 3 要求的 AIS 所采用的性能标准的有关操作和性能要求、测试方法及测试结果要求的最低标准, 并结合了 ITU R. M1371-1 标准中所包含的 AIS 技术特性。另外, 测试标准还考虑了与 IEC 60945 相联系的 IMO A.694 号决议。

标准详细描述了 SOLAS 船舶强制装载 AIS 设备批准形式(A 类)的测试说明, 具体包括: 测试方法说明, 数据输入/输出标准, 接口标准和内置完整性测试细则。

4. 操作指南

《通用自动识别系统 IALA 导则》(简称“AIS 导则”), 是由 IALA 维护的动态文档, 旨在促进 AIS 的有效使用和正确理解, 尤其是使船舶驾驶员了解 AIS 潜在的益处和局限; 提高 AIS 效能; 指导主管当局组建岸基设施和工作程序; 协助生产厂商制定用户手册。当前 AIS 导则的版本是 2002 年 12 月公布的 1.1 版, 它由两部分组成。第一部分是 AIS 的操作指南, 它是针对主管当局、船舶驾驶员、引航员、VTS 操作员和管理者的需要, 把 AIS 作为一种工具来描述的。第二部分是 AIS 的技术指南, 它包含了船载设备和 VTS 服务、船舶报告系统(SRS)以及助航设施等岸基设备的技术指南和规定。

5. 装载要求

SOLAS 公约第 5 章“航行安全及其相关导则”2000 年修订本的第 19 条中详细说明了作为船舶航行设备的船载 AIS 的国际强制装载要求。公约规定船舶装载分阶段实施。后来在 2002 年 12 月 9~13 日召开的 1974 海上人命安全国际公约成员国政府的 IMO 会议上决定“所有 300 总吨及以上从事国际航行船舶、不从事国际航行的 500 总吨及以上的货船和不论大小的客船,应按如下要求配备自动识别系统 AIS:

(1)2002 年 7 月 1 日或以后建造的船舶;

(2)对于 2002 年 7 月 1 日前建造的从事国际航行的船舶:

①客船,不迟于 2003 年 7 月 1 日;

②液货船,不迟于 2003 年 7 月 1 日后的第一次安全设备检验;

③除客船和液货船外的 50 000 总吨及以上的船舶,不迟于 2004 年 7 月 1 日;

④除客船和液货船外 300 总吨及以上不足 50 000 总吨的船舶,在 2004 年 7 月 1 日后的第一次安全设备检验或不迟于 2004 年 12 月 31 日;

(3)2002 年 7 月 1 日前建造的不从事国际航行的船舶,不迟于 2008 年 7 月 1 日。”

第三节 AIS 的发展趋势

AIS 是高精度无线电定位技术和高速无线数传技术发展的产物,是典型的信息时代助航设备。它给海上船舶监视领域带来了革命性进步,对航海技术发展的影响是广泛和深远的。

从近期发展来看,AIS 的设备类型有待丰富。众所周知,尽管 IMO 规定了 AIS 的基本性能,ITU 规定了 AIS 的内核技术,但当

前要求船舶装载的只是 A 类船载设备。为此,IEC 也制定了 A 类船载 AIS 设备的检验标准。随着 AIS 应用范围的扩展和装载面的扩大,人们需要更多的设备类型来满足不同应用和用户的需求,如适合小型船舶安装的 B 类船载设备,适合航标安装的 AtoN 类型设备和适合搜救飞机安装的 SAR 类型设备。这些 AIS 设备类型都需要 IEC 制定相应的检验标准。此外,AIS 的岸基设施和网络建设需要跟上。船舶普遍安装 AIS 设备提供了船岸数据交换的基础,而 AIS 岸基设施和网络的建设才是最终发挥其船岸信息交换功能的条件。沿岸航行的船舶需要从 AIS 岸基网络中获得诸如气象、海况、警告和 DGNSS 等信息;政府管理部门也需要通过 AIS 岸基网络来了解船舶装载货物的情况和监视船舶航行安全与海洋环境污染。AIS 岸基设施和网络的建设取决于各国政府的态度和政策。

AIS 服务有待定义和深化。从岸基应用的角度出发,AIS 可理解成为岸基业务提供信息服务。主管部门的 AIS 服务包括综合 AIS 和其他信源信息层次下的所有与 AIS 相关的功能。主管部门可以定义多种 AIS 服务,它们有着各自不同的属性。由此可见,AIS 服务的确定是各地区主管部门规范 AIS 功能和操作的一种手段,它有利于船舶对当地 AIS 使用要求和应用水平的理解。AIS 服务的不断深化标志着 AIS 船岸间应用的发展和功能的增强。当前 AIS 的使用刚刚开始,“基本 AIS 服务(BAS)”正在被定义。包括 AIS 船岸间信息交换在内的所有 AIS 应用都有待进一步规范和发展,如船舶间的 AIS 避碰应用、AIS 引航应用和 AIS 搜救应用等。没有统一规范的应用将会造成用户理解上的差异,从而给船舶航行带来安全隐患。

AIS 信息显示和综合有待研究。IMO 的性能标准没有说明 AIS 的显示要求,而 IEC 的测试标准中规定的“AIS 最小显示设备”也只是用来满足测试的需要。要想充分发挥 AIS 的功能,使