

船载自动识别系统应用

(船舶驾驶员、VTS 操作员手册)

鲍君忠 周尊山 编著
徐东华 谷学华

大连海事大学出版社

前 言

船载自动识别系统(Automatic Identification System 简称 AIS)建立了船舶间、船岸间的信息交换平台,为海上交通安全的信息化管理提供了重要保障。AIS 不仅增强了船舶在海上航行中的相互识别能力,为海上航行安全提供保障,而且使海事主管机关能够借助于岸基 AIS 电台提供的船舶信息及时掌握所辖海域交通状况,提高海域安全管理效率。

SOLAS 公约 Chapter V/Reg. 19 规定,所有 300 总吨及以上的国际航行船舶和 500 总吨及以上的非国际航行船舶,以及所有客船,均应按要求配备一台 AIS。2004 年 7 月 1 日之前,所有 300 总吨及以上的国际航行船舶都已经配备了 AIS;目前,符合公约规定的各国国内航行船舶正在陆续配备 AIS。中国海事局要求沿海航行的所有客船,500 总吨及以上的油轮、危险化学品船、集装箱船应于 2006 年 4 月 30 日之前配备 AIS。

船舶驾驶员和 VTS 操作员需要对 AIS 的性能及操作要求有全面的了解,同时 IMO 将采纳《AIS 操作使用》示范课程,大规模的 AIS 培训即将展开,有必要编写一本 AIS 操作指南及培训教材。本书正是在此背景下编写的。

本书涵盖了《AIS 操作使用》示范课程的全部内容,包括:AIS 的基本知识;AIS 在海上避碰中的应用;AIS 信息在船舶导航设备上的显示;AIS 在海事管理中的应用;船载 AIS 设备的操作程序;远距离跟踪与识别系统等内容。本书重点介绍了 FURUNO FA-100 型、JHS-180 型、SAAB R4 AIS 型、Sailor KDU 1805 型和 1905 型及 McMurdo M-2 型 AIS 的操作程序。

本书由大连海事大学鲍君忠、辽宁海事局徐东华、山东海事局周尊山、辽宁海事局谷学华共同编著。

本书适合作为 AIS 培训教材,同时可作为现职船舶驾驶员和 VTS 操作员操作 AIS 的工具书,也适合 PSC 检查官、海事调查官参考,以便在执法中有效地利用 AIS 信息。

本书在编写过程中得到了上海海事局许明强先生和陆希雷先生的大力帮助,在此表示衷心感谢。由于时间仓促和作者水平有限,书中难免有错误,希望读者谅解并予以指正。

编著者

2006 年 1 月

目 录

第一章 船载自动识别系统(AIS)基本知识	(1)
第一节 引入 AIS 背景简要介绍	(1)
第二节 AIS 基本构成	(2)
第三节 船载 AIS 种类	(3)
第四节 船舶配备 AIS 要求	(4)
第五节 AIS 主要技术及指标	(5)
第六节 AIS 发送的船舶数据种类和发送频率	(9)
第七节 船舶航行状态与特殊种类船舶信息	(12)
第八节 有关 AIS 信息网站介绍	(13)
思考题	(14)
第二章 船载 AIS 在避碰中的应用	(15)
第一节 船载 AIS 信息显示方式介绍	(15)
第二节 AIS 在避碰方面的优势	(17)
第三节 AIS 局限性	(18)
第四节 雷达跟踪目标的缺欠	(20)
第五节 雷达和 AIS 信息比较	(20)
第六节 AIS 与 VTS、ARPA、船舶报告的主要技术数据比较	(22)
第七节 AIS 目标的显示标志	(22)
第八节 与航行有关的标志	(24)
第九节 IMO 采纳的 RADAR 显示 AIS 信息标准	(25)
第十节 同一船舶 AIS 目标和 RADAR(ARPA)目标的归一显示	(26)
第十一节 FURUNO 船用雷达显示 AIS 信息介绍	(28)
思考题	(31)
第三章 AIS 在海上安全管理中的应用	(32)
第一节 介绍	(32)
第二节 VTS 发送的 AIS 信息	(34)
第三节 机载 AIS 及其应用	(35)
第四节 AIS 在通航安全中的作用	(35)
第五节 中国 AIS 基站发展状况	(36)
第六节 AIS 在波罗的海的应用	(38)
第四章 船载 AIS 操作要求	(42)
第一节 船载 AIS 基本操作	(42)
第二节 AIS 报警提示电文及处理	(44)
第三节 有关主管机关对船载 AIS 使用的建议	(45)

第四节	船载 AIS 使用中的常见现象	(47)
第五节	船载 AIS 使用的基本注意事项	(48)
第六节	有关 AIS 使用方面的问题	(52)
思考题		(52)
第五章	船载 AIS 设备简介和基本操作	(54)
第一节	JHS-180 AIS 设备简介和基本操作	(54)
第二节	SAAB R4 AIS 设备简介和基本操作	(74)
第三节	FURUNO FA-100 AIS 设备简介和基本操作	(89)
第四节	Sailor KDU 1805 型和 1905 型 AIS 设备简介和基本操作	(110)
第五节	McMurdo M-2 AIS 设备简介和基本操作	(122)
附录 1	缩略语	(130)
附录 2	AIS 技术术语表	(135)
附录 3	驾驶台信息显示标准术语和缩略语	(137)
附录 4	《AIS 操作使用》示范课程培训大纲	(142)
附录 5	船舶远距离跟踪与识别系统	(148)
附录 6	通用船载自动识别系统(AIS)建议性能标准	(153)
附录 7	船载自动识别系统(AIS)船上操作导则	(156)
参考文献		(166)

第一章 船载自动识别系统(AIS)基本知识

第一节 引入 AIS 背景简要介绍

雷达能够对海上目标进行测定和跟踪,但因其自身的局限性,雷达不能识别目标船舶的船名、呼号、船舶大小、吃水及操纵意图等信息,并且雷达的工作性能受到气象、海况及周围地形的影响。例如在狭水道、船舶密度大的水域以及恶劣气象、海况环境时,雷达的局限性尤其突出。图 1-1 就说明了船载雷达在航道弯头地段探测来船的局限性。在以往的海上船舶碰撞事故中,出现过多起由于 VHF 语言沟通障碍而不能及时了解对方船舶的操纵意图,最终导致碰撞事故发生的案例。此外,在 VTS 控制区域,VTS 操作员通过 VHF 与船舶驾驶员联络也存在沟通的问题,同时 VTS 雷达对密集目标跟踪存在系列困难。

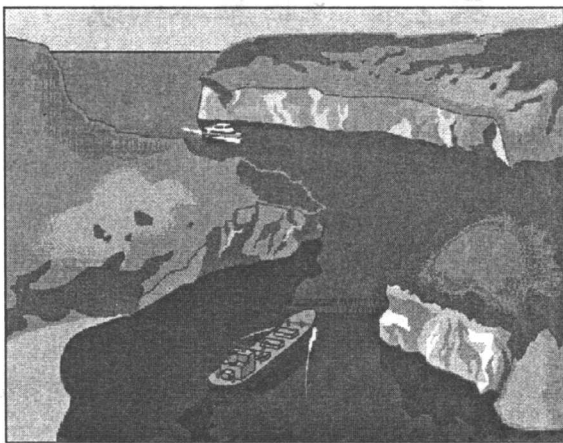


图 1-1 雷达不能发现弯头后面的船舶

为了解决船舶跟踪与识别问题,20 世纪 90 年代,国际航标协会(IALA)及西北欧有关国家率先开始了船载自动识别系统的实质性研究与开发。1998 年 IMO 采纳了“关于通用船载 AIS 性能标准的建议(MSC.74(69))”,使船载 AIS 有了基本的设备性能标准。2000 年 12 月,在第 73 次海上安全委员会(MSC)上,IMO 通过了强制配备 AIS 的决议,为船舶配备 AIS 提供了时间表。2001 年国际电工委员会(IEC)通过了 AIS 测试标准。9·11 事件发生后,在美国的建议下,出于反恐的目的,IMO 采纳了加速船舶配备 AIS 的时间表,目前 SOLAS 公约 Chapter V/Reg. 19 中的船舶配备 AIS 时间表即为此次修正的时间表。2002 年 IMO 采纳了“船载 AIS 船上操作导则(A.917(22))”,2003 年采纳了“船载 AIS 安装指南(SN/Circ.227)”。到 2004 年 7 月 1 日之前,所有 300 总吨及以上的国际航行船舶配备了 AIS,500 总吨及以上的国内航行船舶正在陆续配备 AIS。2004 年末,IMO 又采纳了 MSC.191(79)和 MSC.192(79)两个决议,规定 2008 年 7 月 1 日以后装船的雷达应能够处理和显示 AIS 信息,即 AIS 信息将组合显示在雷达或电子海图显示与信息系统(ECDIS)上。

海上实践表明,AIS 极大地提高了驾驶员识别海上船舶的能力,提高了海上航行安全。图 1-2 说明了 AIS 能够显示弯头后面的船舶,解决了雷达的盲区问题并提供目标船舶的运动数据。此外,人们还认识到 AIS 在海上安全管理方面具有潜在价值,这些潜在价值正在逐步得到挖掘。

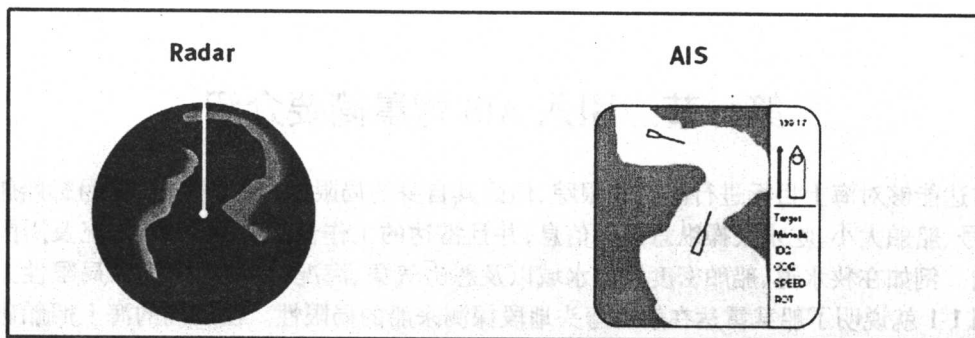


图 1-2 AIS 显示弯头后的目标

第二节 AIS 基本构成

一、AIS 组成部分

一般来说,船载 AIS 由以下几部分构成:

- ☞ 鞭状 VHF 天线;
- ☞ VHF 发射机;
- ☞ 多频道 VHF 接收机;
- ☞ 用于频道管理的 70 频道 VHF 接收机;
- ☞ 中央处理单元(CPU);
- ☞ 电子定位系统、全球卫星导航系统(GNSS)接收机,用于定时和提供备份的船位信息;
- ☞ 与航向、航速设备和其他船载传感器的接口;
- ☞ 与雷达/自动雷达标绘仪(ARPA)、电子海图系统/电子海图显示和信息系统(ECS/ECDIS)以及综合导航系统(INS)的接口;
- ☞ BIIT(内置完整性测试)单元;
- ☞ 简易键盘与显示器,用于输入和查询数据。

二、AIS 外接设备

船载 AIS 发送的信息主要来自于各种船舶传感器,例如 GNSS、Speed Log、Rate of Turn 设备等,如图 1-3 所示。所有船载 AIS 传感器必须符合 IMO 关于可用性、准确性、分辨力、完整性、更新率、故障报警、接口以及类型测定等方面的有关性能标准。

图 1-3 为国际海事组织(IMO)在“船载 AIS 船上操作导则(A.917(22))”中所引用的 AIS 基本构成框图。设备制造商生产的 AIS 设备应基本符合该图的组成要求,但在功能上各自有所增加。下面以 MX 531 型 AIS 应答器为例予以说明,见图 1-4。在图中,VHF 设备包括 VHF A 信道接收机、VHF B 信道接收机、VHF 70 信道接收机和 VHF 发射机;GPS 设备为 12 信道的处理板。从该图上可同时看出该型号 AIS 提供的外部接口,诸如远距离通信接口(Long Range)、

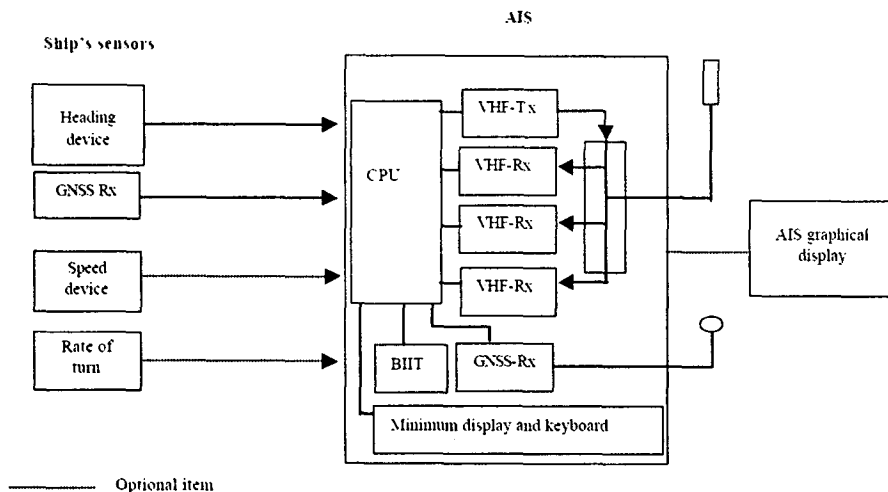


图 1-3 AIS 的基本构成

港口引航员导航接口 (Pilot Port)、主要显示接口 (Primary Display Port)、传感器数据输入端口 (Sensor Input Channels)、内置 GPS 传感器数据输出端口 (Internal GPS Sensor) 等。

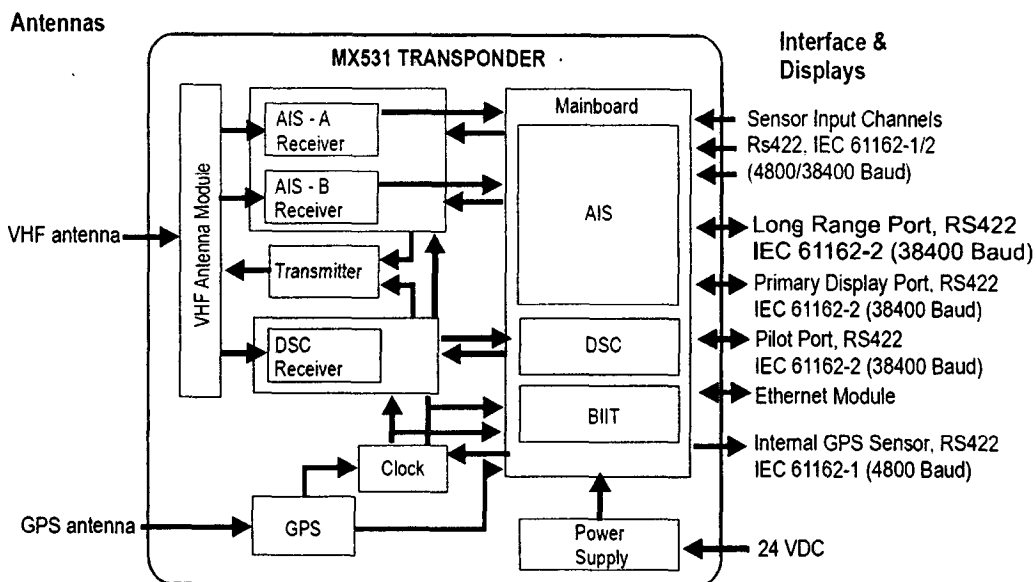


图 1-4 MX 531 型 AIS 应答器方框图

第三节 船载 AIS 种类

在国际电信联盟 ITU-R 的建议案 M.1371-1 中介绍了两种 AIS, 即 Class A AIS 和 Class B AIS。

一、Class A AIS

Class A AIS 为满足 IMO 关于 AIS 基本性能要求的船载设备, 因此适用 SOLAS 公约

Chapter V/Reg. 19 的船舶配备的 AIS 为该等级。

二、Class B AIS

Class B AIS 也为船载设备,其不能完全满足 IMO 关于 AIS 性能标准的要求。但总体上 Class B AIS 与 Class A AIS 设备结构基本一样,功能存在细微差别,具体表现在如下方面:

- ☞ 报告速率比 Class A AIS 低(如 14 kn 以下的船舶,每 30 s 发送一次,而 Class A AIS 每 10 s 发送一次);
- ☞ 不发送船舶的预计到达时间(ETA)或目的港;
- ☞ 不发送船舶的航行状态;
- ☞ 不发送安全电文(但应能够接收);
- ☞ 不发送船舶的转向率;
- ☞ 不发送船舶的静态吃水;
- ☞ 不发送船舶的识别码(但应能够接收)。

第四节 船舶配备 AIS 要求

一、SOLAS 公约强制配备要求

SOLAS 公约 Chapter V/Reg. 19 规定:

所有 300 总吨及以上的国际航行船舶、500 总吨及以上的非国际航行船舶以及所有类型的客船,应按下列时间要求配备一台 AIS:

(1) 在 2002 年 7 月 1 日及以后建造的船舶,建造时配备。

(2) 在 2002 年 7 月 1 日之前建造的国际航行船舶:

- ☞ 客船不迟于 2003 年 7 月 1 日;
- ☞ 液货船不迟于 2003 年 7 月 1 日以后的第一个安全设备检验日;
- ☞ 除客船和液货船外,50 000 总吨及以上的船舶不迟于 2004 年 7 月 1 日;
- ☞ 除客船和液货船外,300 总吨及以上但小于 50 000 总吨的船舶不迟于 2004 年 7 月 1 日以后的第一个安全设备检验日,或在 2004 年 12 月 31 日之前,以较早者为准。

(3) 在 2002 年 7 月 1 日之前建造的非国际航行船舶不迟于 2008 年 7 月 1 日。

(4) 若船舶在(2)和(3)所述实施日期之后两年内永久退役,经主管机关同意,可以免除配备 AIS。

二、中国沿海航行船舶配备 AIS 的要求

中国海事局关于沿海航行船舶的 AIS 配备要求先后下发了两个文件,即海船检[2004]405 号和海船检[2005]406 号。要求截止到 2006 年 4 月 30 日,沿海航行的所有客船,500 总吨及以上的油轮、危险化学品船、集装箱船必须配备 AIS。

1. 载客 100 人以上国内航行船舶配备 AIS 的要求

2004 年 8 月 18 日,中国海事局下发《关于航行渤海海峡、琼州海峡客船和客滚船配备通用船载自动识别系统(AIS)设备的通知》(海船检[2004]405 号)。通知要求,航行于渤海海峡、琼州海峡的载客 100 人以上客船、客滚船和救助船应于 2004 年 11 月 1 日前配备 AIS,比 SOLAS 公约 Chapter V/Reg. 19 规定的时间表提前了 3 年零 8 个月。在规定的时间内,航行于渤海海峡和琼州海峡按规定应该安装 AIS 的客船、客滚船和救助船都按要求安装了 AIS 设备

并投入了使用,这增强了海事主管机关对辖区内客船、客滚船的监控能力。

2. 中国沿海航行船舶配备 AIS 的要求

为加强沿海航行船舶的安全管理,提高船舶安全航行的技术条件,改善沿海通航秩序,中国海事局 2005 年 10 月 14 日下发了《关于部分沿海航行的船舶安装船载自动识别系统(AIS)的通知》(海船检[2005]406 号)。通知要求:

(1)沿海航行的所有客船,500 总吨及以上的油轮、危险化学品船、集装箱船必须于 2006 年 4 月 30 日之前配备船载自动识别系统并完成 AIS 的安装调试工作。

(2)从 2006 年 5 月 1 日起开始检查 AIS 的安装情况,对未按要求安装 AIS 的船舶禁止离港。

三、美国对非公约船舶配备 AIS 的要求

2002 年 11 月,美国总统签署《海上运输保安法令(2002)》,该法令设定的船舶配备 AIS 时限为:

☐ 2003 年 1 月以后建造的船舶,建造时配备;

☐ 所有 SOLAS 公约适用的客船和所有油轮及协助油轮操纵的拖轮,2003 年 7 月 1 日之前配备;

☐ 所有其他适用本法令的船舶,2004 年 12 月 1 日之前配备。

此外,该法令要求所有航行于美国可航水域的下列船舶配备 AIS:

☐ 长度大于 65 ft (19.8m) 自动力商船;

☐ 用于出租的载运不特定数量旅客的船舶(美国海岸警卫队(USCG)将通过具体规则确定载客数量);

☐ 大于 26 ft 且 600 马力以上的拖船;

☐ 美国海岸警卫队(USCG)规定的其他船舶。

按美国和加拿大两国的协议,在大湖区域航行的 300 总吨及以上的船舶,船舶总长(LOA)大于 20 m 的船舶,载客 50 人以上用于出租的客船,挖泥船和浮动装置以及大于 8 m 的拖轮都应配备 AIS。

第五节 AIS 主要技术及指标

一、自组织时分多址接续(SOTDMA)技术

自组织时分多址接续(SOTDMA)技术可以理解为多个用户可以按照时间分割制度,使用同一个信道发送信息而互不干扰的通信技术。IMO 采纳的 AIS 性能标准规定:将 1 min 分割成 2 250 个时隙;每个时隙为 26.67 ms(见图 1-5 和图 1-6)。每个时隙可发布一条不长于 256 bit 的信息,长于 256 bit 的信息需增加时隙。每条船舶会通过询问(自动)选择一个与他船不发生冲突的时隙来发布本船的信息。AIS 信号覆盖范围内任何船舶都能自行互不干扰地发送报告和接收其他船舶 AIS(或岸基 AIS 网络系统)的报告。理论上,AIS 系统(在同一区域)能同时容纳 200~300 艘船舶进行相互通信,当系统超载的情况下,只有距离很远的目标才会被放弃,以保证作为 AIS 船对船通信主要对象的近距离目标的优先权。在实际操作中,系统的容量是不受限制的,可同时为很多船只提供服务。

此外,AIS 采用 GMSK/FM 调制技术,数据传输速率为 9.6 kbit/s。VHF 发射机频带宽度

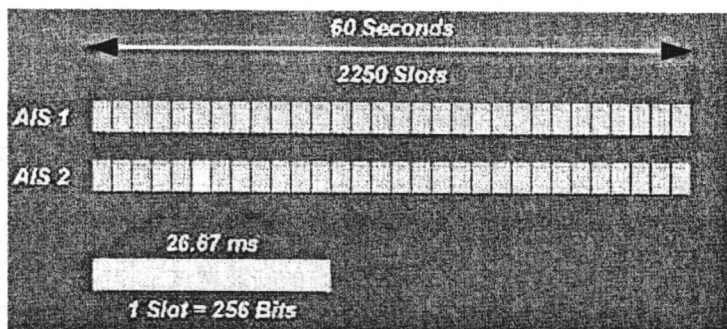


图 1-5 AIS 信道时隙构成图

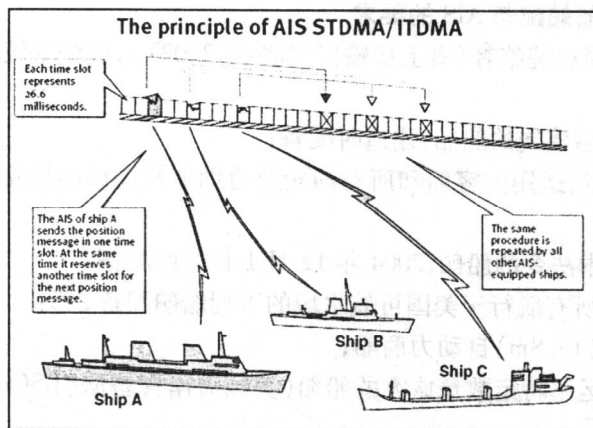


图 1-6 AIS 信息通道

为 25 kHz 或 12.5 kHz。AIS 发射机的发射功率为 25 W 或 1 W(油轮上 AIS 发射机功率限制为 1 W)。

二、AIS 工作频道

SOTDMA 技术需要 2 个专用 VHF 频道。ITU 为 AIS 分配了两个专用的 VHF 频道,即:

☞ Channel 87B(AIS 1), 161.975 MHz; 和

☞ Channel 88B(AIS 2), 162.025 MHz。

在两个频道上每分钟共有 4 500 个时隙可供使用。此外,通过特殊技术处理,如果船舶航行在 VTS 控制区,AIS 能够自动切换到指定的频道上工作。例如,日本海事主管机关在日本沿海设定了若干个方形区域,这些区域为墨卡托投影矩形。当船舶航行在如此的方形区域中时,应在指定的频道上工作。日本设定了两个 AIS 区域性工作频率,主频设为 161.575 MHz (Ch 2079),副频设为 161.675 MHz (Ch 2081),收发频率的带宽为 25 kHz,天线功率为 12.5W,发射范围大小为 1 n mile。具体信息见 JHS-180 AIS 操作手册。

三、AIS 作用距离

AIS 属于 VHF 通信设备,它的电波作用距离与其他 VHF 设备基本一样。天线高度、发射功率、接收机灵敏度、大气状况和气象条件等对 AIS 作用距离都会有相当的影响。一般而言,AIS 作用距离可由下列公式得出:

$$d[\text{n mile}] = f \times (\sqrt{H_A[\text{m}]} + \sqrt{H_B[\text{m}]})$$

式中, H_A 为接收机天线高度(m), H_B 发射机的天线高度(m)。 f 为几何因子, 在计算作用距离时, IEC 建议使用 $f=3.46$ (岸到船方向); $f=3.0$ (船到船方向)。

标准的车载 VHF 无线电台的发射功率为 25 W (高功率) 和 1 W (低功率), 而 AIS 的发射功率则不同, AIS 发射机的高功率为 25 W, 低功率为 2 W。

下面两个数值是基于发射机功率为 12.5 W, 岸基 AIS 电台天线高度为 100 m, 船舶 AIS 电台天线高度为 9 m 计算出来的:

- ☞ 岸到船覆盖范围为 45 n mile;
- ☞ 船到船覆盖范围为 18 n mile。

国际电工委员会 (IEC) 的实验表明即使在比较差的情况下, AIS 的覆盖范围也可达到 10 n mile。在图 1-2 中, AIS 可以显示弯头背后的船舶, 但前提是弯头不应太高, 否则会出现高山阻挡电波传输情况, 在挪威的 FJORDS 就存在这一现象。

如果岸基 AIS 处于联网状态, 覆盖范围会大大增加。例如整个波罗的海沿岸就全部处于岸基 AIS 网络的覆盖范围内。中国在琼州海峡、珠江口水域、长江口水域、渤海及长江沿线建设了岸基网络。图 1-7 为上海长江口岸基 AIS 网络覆盖区域图, 从图中可见整个长江口水域处于 AIS 网络覆盖范围内。

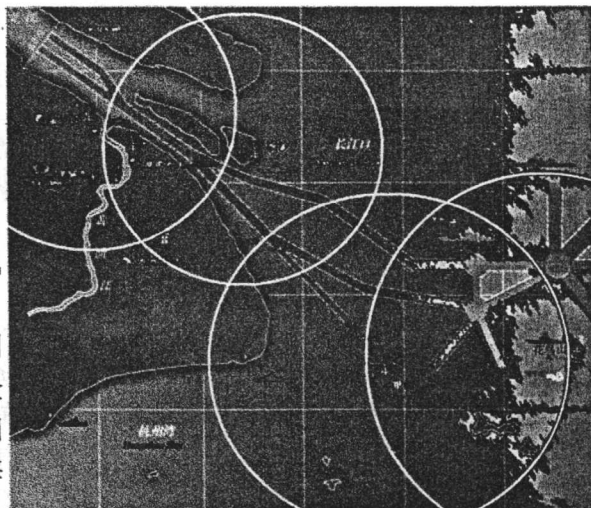


图 1-7 上海长江口岸基 AIS 网络覆盖区域

Helsinki 委员会 (HELCOM) 2005 年 7 月 1 日宣布波罗的海 AIS 海上交通监控系统全面投入使用。建成的波罗的海岸基 AIS 网络覆盖区域见图 1-8 所示。从图中可以看出, 波罗的海

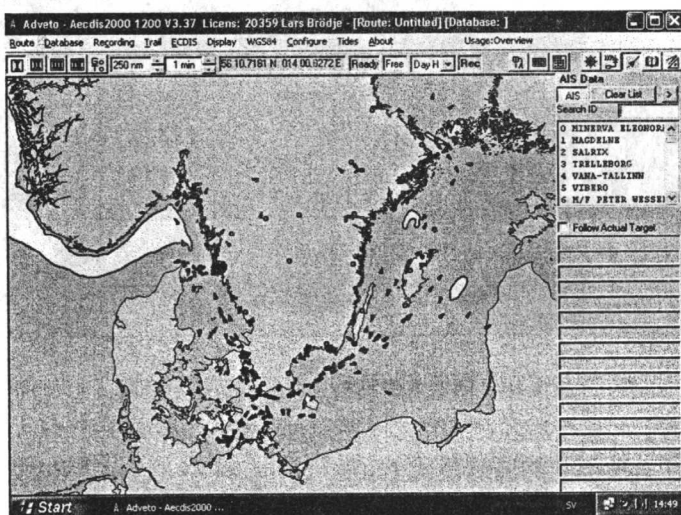


图 1-8 波罗的海岸基 AIS 网络覆盖区域

沿岸处于岸基 AIS 网络覆盖范围之内。

美国一直致力于 AIS 在反恐上的应用,除了在沿海港口布置岸基 AIS 台网外,还与 NOAA 机构合作,将 AIS 安装在 NOAA 浮标上以扩大美国沿海 AIS 覆盖范围。此外,美国有关研究机构正在研发卫星接收 AIS 信号的可能性。图 1-9 展示了美国岸基 AIS 网络的覆盖区域。

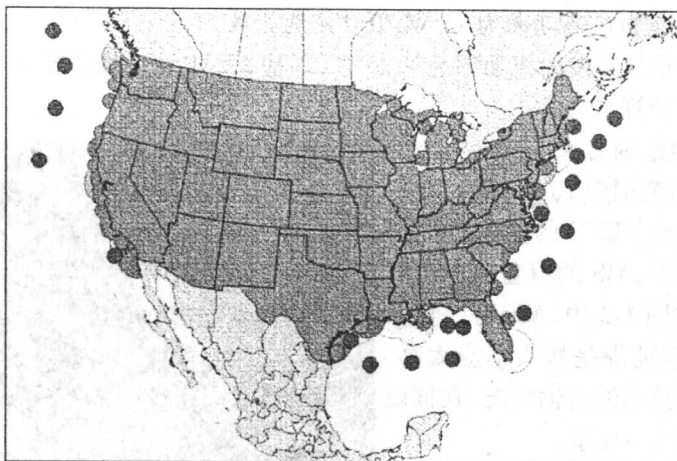


图 1-9 美国岸基 AIS 网络及 NOAA 气象浮标载 AIS 覆盖区域

挪威在 IMO COMSAR 9 次会议上,报告其正在研发将 AIS 接收机搭载于低轨道上运行的卫星的项目。该项目大大地扩大了 AIS 的覆盖范围。挪威科研人员的研究报告说明,低轨道卫星的覆盖范围可达到半径为 1 000 km 的球冠,在卫星覆盖范围内的近 1 000 艘船舶的 AIS 信号的卫星接收率为 100%。图 1-10 为低轨道卫星覆盖西北欧区域示意图。图中黑色点线为卫星的运动轨迹。4 个白色的圆环分别代表半径为 800 n mile,1 200 n mile,1 900 n mile 和 2 880 n mile 的球冠。图中小圆环为配备 AIS 的船舶。

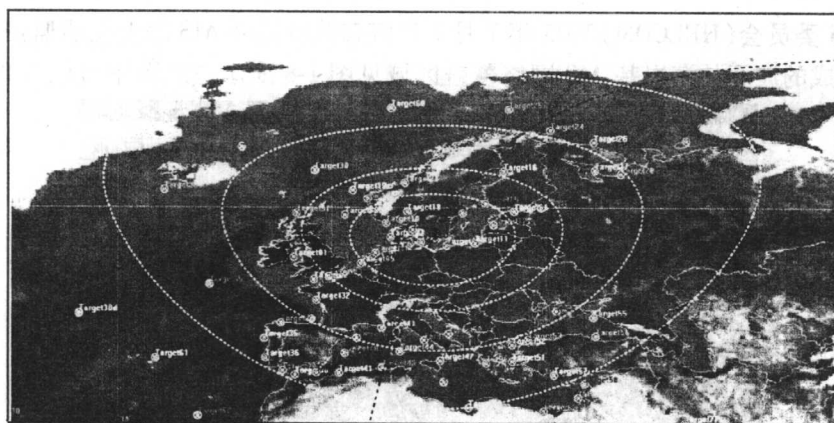


图 1-10 低轨道卫星扫过西北欧区域示意图

四、AIS 工作模式

AIS 可以工作在 3 种不同的通信模式上。

1. 自主连续工作模式 (Autonomous Mode)

该模式可以在任何区域工作,不需要船上人员操作。当船舶在海上航行时,AIS 将在这种模式上发送静态和动态数据。船载 AIS 应答器监控两个专用 AIS 频道,寻找空闲间隙发送这

些数据。VHF 电波覆盖范围内的船载 AIS 可以接收到这些数据。广播和数据的更新率取决于船舶的航速和航向改变的快慢。通过外界的控制,该工作模式可以与下述两种模式相互转换。

2. 指配模式 (Assigned Mode)

当船舶进入 VTS 控制区时,船舶 AIS 可以工作在该模式,以便使主管机构能够遥控船舶 AIS 发送数据的间隔和发送数据的时隙。在该模式下,船到岸的通信将在 VTS 专用的 VHF 频道内进行,一般为 VHF Ch 70,而不是两个专用的 AIS 频道(AIS 1 和 AIS 2),

3. 轮询或受控模式 (Polled Mode)

在该工作模式下,一台可主动询问其他电台,申请其发送特别信息并建议使用的港口工作频率。通常,通信将在 VHF Ch 70 上进行,数据将以 DSC 形式发送。

海事主管机关可以使用该工作方式直接从某一船舶调取所需的数据。如船舶静态数据和与航行安全有关的数据只在连续自主工作模式 (Autonomous Mode) 下每 6 min 发送一次。如果 VTS 操作员希望一旦某船舶进入 VTS 的覆盖区就获得该船舶的上述数据,在此情况下,VTS 操作员可使用轮询模式 (Polled Mode) 直接调取该船的这些信息,而不必等最长 6 min 的延迟。VTS 操作员在使用轮询模式调取数据时不需船舶操作员介入。

图 1-11 给出了三种 AIS 工作模式示意图。VTS 中心每 3 min 发送一次 TDMA CH 管理信息,包括浮标的编码、类型、位置等 (图中线路①)。配备 AIS 的助航设施 (AIS-fitted AtoN) 以每 3 min 一次或由主管机关指定的报告速率播发其自身识别、工作类型、位置等信息 (图中线路②)。在指配工作模式下 (Assigned Mode), VTS 中心发送关于频率分配、时隙、报告频率、发送功率、频道间隔等信息 (图中线路③)。在轮询工作模式下 (Polled Mode) 如果 1 号船舶 (Ship 1) 想知道本船 (Own Ship) 的信息,1 号船可向本船发送询问信息,此后本船会自动在相同的频道上应答询问 (图中线路④)。

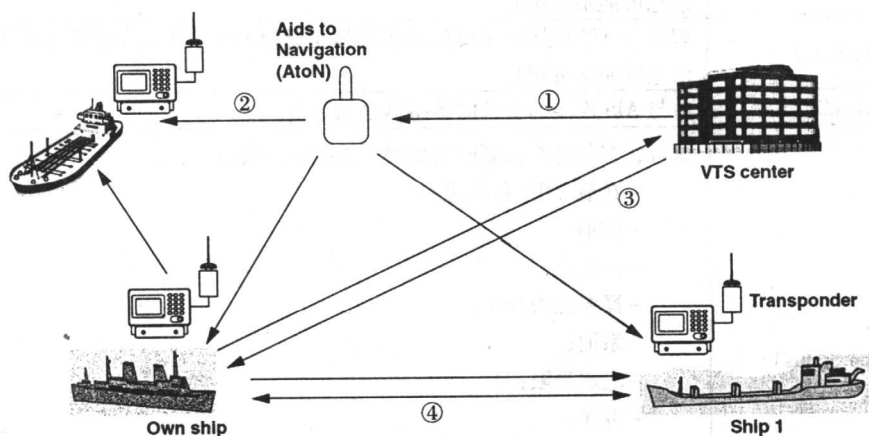


图 1-11 AIS 工作示意图

第六节 AIS 发送的船舶数据种类和发送频率

一、AIS 发送的船舶数据种类

船载 AIS 发送的数据有三种不同类型:

- ☞ 固定或静态信息,此类信息在设备安装时被输入到 AIS 中,仅当船舶更改船名或经历了从某一船舶类型到另一船舶类型的重大改变时才需要更改;
- ☞ 动态信息,除“航行状态”信息外,此类信息可由连接 AIS 的船舶传感器自动更新;
- ☞ 与航次有关的信息,此类信息需要在航行过程中手动录入及更新。

表 1-1 静态信息、动态信息和与航次相关的信息列表

信息类别	信息发送速率、信息产生、类型和信息质量
静态信息	
海上移动业务标志 (MMSI)	在安装时设定。 (如果船舶所有人改变,则可能需要更改)
呼号与船名	在安装时设定。 (如果船舶所有人改变,则可能需要更改)
船舶 IMO 编号	在安装时设定。
船舶长度和宽度	在安装时设定或有所改变时更改。
船舶类型	从预设的列表中选择。
用于定位的 GPS 天线位置	在安装时设定。 (可双向驾驶的船舶(如穿梭渡轮)或装有多多个定位 GPS 船舶可能需要更改)
船高	在安装时设定。
动态信息	
带精确度指示和完整性状态的船舶位置	由与 AIS 连接的位置传感器自动更新。 精确度标志指示精度优于或劣于 10 m。
UTC 时间	由与 AIS 连接的主要位置传感器自动更新(例如 GPS)。
对地航向(COG)	如果与 AIS 连接的主要位置传感器可计算 COG,由该传感器自动更新(该信息可能不可用)。
对地航速(SOG)	如果与 AIS 连接的主要位置传感器可计算 SOG,由该传感器自动更新(该信息可能不可用)。
船首向(Heading)	由与 AIS 连接的船首向传感器自动更新。
航行状态 (Navigation Status)	航行状态信息在必要时由驾驶员人工输入或更改,如: - 在航(用主机推进); - 锚泊; - 失控; - 操控能力受限; - 系泊; - 吃水受限; - 搁浅; - 从事捕鱼; - 在航(使用风帆推进)。 (这些状态与 COLREGs 相关,任何改变都需要同时改变号灯和号型)。
转向率(ROT)	由与 AIS 连接的船舶转向传感器或陀螺罗经自动更新(该信息可能不可用)。

(续表)

信息类别	信息发送速率、信息产生、类型和信息质量
与航次相关信息	
船舶吃水 (Ship's Draught)	在航次开始时人工输入本航次的最大吃水,并在需要时更改,如在进港前排除压舱水后需更改。
危险货物(类型) (Hazardous Cargo)	按权威机构的要求,在确认有无装载危险货物后于航次开始时人工输入,即: - DG 危险货物 - HS 有害物质 - MP 海洋污染 (注:不要求显示货物的数量。)
目的地和预计抵达时间	由船长决定。在航次开始时人工输入并在需要时更新。
计划航线(转向点)	由船长决定,只供权威机构询问。在航次开始时人工输入,需要时更新。
在船人数	包括船员,由船长决定并只供权威机构询问。
与安全有关的短信息	
	与安全有关的短信息由操作员输入,格式不固定,可发送给特定的接收对象或对所有船和岸台广播。

二、AIS 数据发送速率

1. 公约船舶 AIS 数据发送速率

IMO 在 A.917(22)中,给出了 AIS 发送信息的频率。在 AIS 中,信息种类不同,发送的频率也是不同的。静态信息发送的频率低,动态信息发送的频率高。例如船名、IMO 编号、船舶长度和船舶宽度等静态信息每 6 min 发送一次或在受到邀请时发送。

动态信息发送速率按照船舶速度和航向变化的快慢而有所不同。具体见表1-2。从表中内容可知,船舶的操纵状态不同,要求的 AIS 信息的发送频率也不同。如果船舶在抛锚状态,每 3 min 发送一次即可;然而,如果船舶航速大于 23 kn,就应每 2 s 发送一次 AIS 信息。

表 1-2 AIS 动态信息发送速率

船舶运动状态 (Type of Ship)	报告间隔 (Reporting Interval)
锚泊	3 min
船速 0 ~ 14 kn	12 s
船速 0 ~ 14 kn,并转向	4 s
船速 14 ~ 23 kn	6 s
船速 14 ~ 23 kn,并转向	2 s
船速大于 23 kn	3 s
船速大于 23 kn,并转向	2 s

对于与航次有关的信息,由于是人工输入的,当它们被更改时,每 6 min 发送一次,除非收到接收单位的邀请。一般而言,与航行安全有关的信息,只有在受到邀请时才发送。

在海上实践中,有时驾驶员会注意到,本船收到的他船 AIS 信息中的一项或多项不全。例如,能够收到某船的航向、航速等信息,但没有船名。这是由于系统在设计时,考虑到信息过载问题,限定了船名等静态信息的发送频率,也就是说船名等静态信息发送的频率要大大低于动态信息的发送频率。有时这些信息在收到邀请时才发送。驾驶员遇到此类情况,只要耐心等待或者发出“发送”邀请即可。

2. 非公约船及海上设施 AIS 数据发送速率

对于非公约船舶和设施上的 AIS 信息发送速率,目前只有 IEC 给出了建议案,见表 1-3。

表 1-3 其他设施上 AIS 的报告速率

AIS 电台类型 (Type of Station)	报告间隔
非公约船舶 (不论速度和航向如何)	1 min
助航设施 (Aids to Navigation)	3 min
从事搜救和其他区域应用的非船舶电台	12 s
AIS 岸基电台	1 min

第七节 船舶航行状态与特殊种类船舶信息

一、航行状态 (Navigational Status)

AIS 中使用的“航行状态”是参照 COLREGs 而确定的。AIS 将发送表 1-4 所列出的“航行状态”信息。

表 1-4 AIS 使用的航行状态

序号	Contents in English	内容
1	Under Way	对水移动
2	At Anchor	抛锚
3	Not Under Command	失控
4	Restricted Manoeuvrability	限制操纵能力
5	Constrained by Her Draught	限于吃水
6	Moored	锚泊
7	Aground	搁浅
8	Engaged in Fishing	从事捕鱼
9	Under Way Sailing	帆船在航
10	Reserved for Future Amendment of Navstatus for HSC	为高速船保留
11	Reserved for Future Amendment of Navstatus for WIG	为地效翼船保留
12	Reserved for Future Use	留将来使用

二、特殊种类船舶 (Special Types of Ship)

AIS 可识别下列特殊种类船舶,见表 1-5。

表 1-5 AIS 能够识别的特殊种类船舶

序号	Contents in English	内容
1	Pilot Boats	引航船
2	Search and Rescue Vessels	搜救船舶
3	Tugs	拖轮
4	Port Tenders	港作船舶
5	Vessels with Anti-pollution Facilities or Equipment	装备防污染设备和设施的船舶
6	Law Enforcement Vessels	政府公务船
7	Medical Transports Vessels	医疗船
8	Ships according to ITU Radio Resolution No. 18 (Mob - 83) (Ships of States not Party to an Armed Conflict)	非敌国船舶

