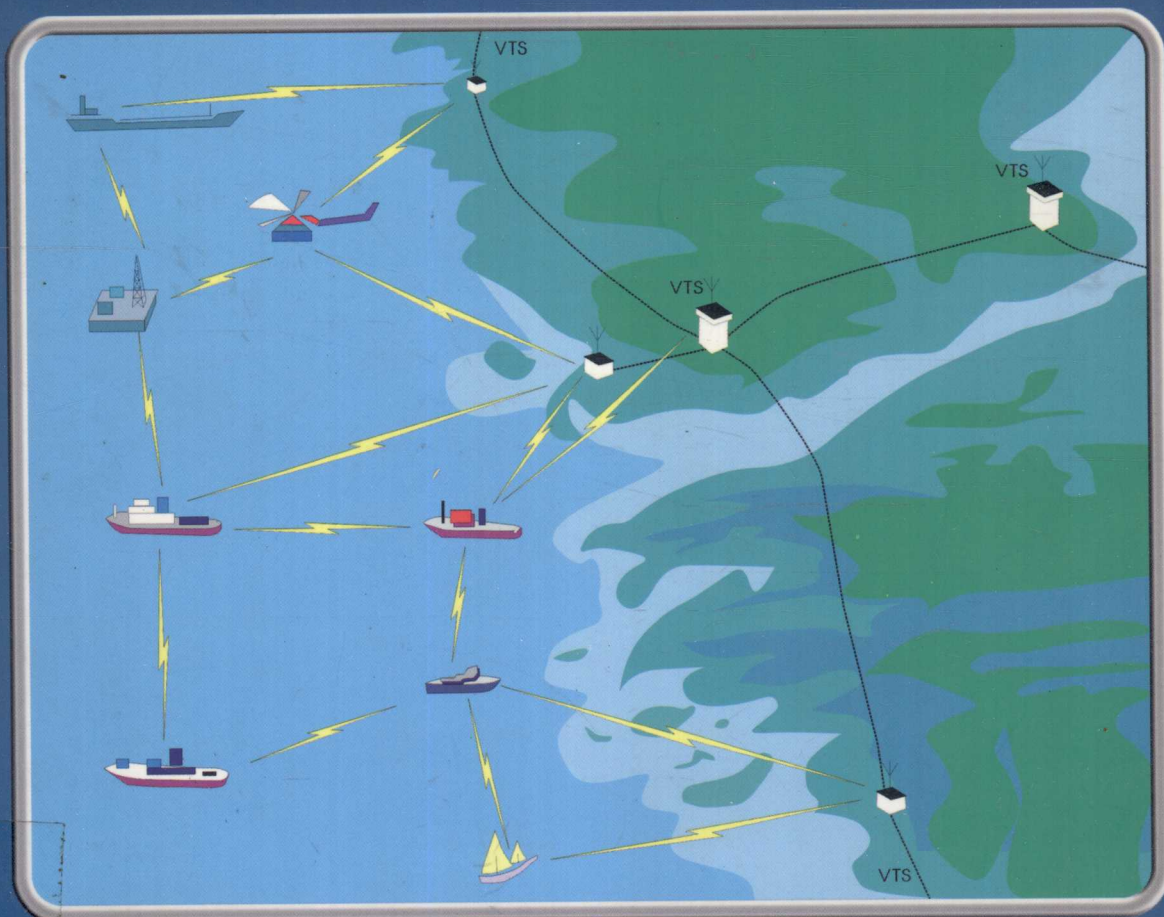


CHUANZAI
ZIDONGSHIBIE
XITONG
SHOUCE

船载自动识别系统手册

□ 朱金发 孙文力 汤 华 编译



人民交通出版社
China Communications Press

CHUANZAIZIDONGSHIBIE
XITONGSHOUCE

船载自动识别系统手册

● 朱金发 孙文力 汤 华 编译



人民交通出版社

内 容 简 介

本书汇编和翻译了船载自动识别系统(AIS)的相关国际标准和操作指南,是研究和掌握船载自动识别系统的工具书。全书共5部分,编译了国际海事组织(IMO)有关AIS的性能标准(MSC 74(69) Annex 3)、国际电信联盟(ITU)有关AIS的技术特性(ITU-R M.1371-1)、国际电工委员会(IEC)有关AIS的检验标准(IEC 61993-2)、国际航标协会(IALA)有关AIS的操作指南和技术指南。全书覆盖面广,内容新颖,实用性强,查阅方便。本书适合从事AIS管理、研究和使用的技术人员以及高等院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

船载自动识别系统手册/朱金发,孙文力,汤华编译.
北京:人民交通出版社,2005.2
ISBN 7-114-05458-0

I.船... II.①朱...②孙...③汤... III.自动识别-船舶系统-技术手册 IV.U664.8-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第012943号

书 名: 船载自动识别系统手册

编 译 者: 朱金发 孙文力 汤 华

责任编辑: 钱悦良

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: www.chinasybook.com

销售电话: (010)85285376,85285956

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 人民交通出版社交实书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 19.5

字 数: 485千

版 次: 2005年6月第1版

印 次: 2005年6月第1版第1次印刷

书 号: ISBN 7-114-05458-0

印 数: 0001—4000册

定 价: 48.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

出版说明

本书汇编和翻译了船载自动识别系统(AIS)的相关国际标准和操作指南,是研究和掌握船载自动识别系统的工具书。全书共5章,编译了国际海事组织(IMO)有关AIS的性能标准(MSC 74(69)Annex3)、国际电信联盟(ITU)有关AIS的技术特性(ITU-R M.1371-1)、国际电工委员会(IEC)有关AIS的检验标准(IEC 61993-2)、国际航标协会(IALA)有关AIS的操作指南和技术指南。全书覆盖面广,内容新颖,实用性强,查阅方便。

AIS的国际标准化进程是从20世纪末开始的。在1995年国际海事组织航行安全分委会第41次会议(IMO NAV 41)上,瑞典和芬兰两国联合提出了以自组织通信技术为核心的4S(Ship to Ship, Ship to Shore)转发器系统的建议草案。这是当前AIS的前身。

1997年7月国际海事组织航行安全分委会第43次会议(IMO NAV 43)通过了通用船载自动识别系统性能标准的建议案;后来在1998年5月IMO海事安全委员会的第69次会议决议MSC.74(69)中批准采纳。2000年5月国际海事组织海事安全委员会第72次会议通过了强制装载AIS的决议。国际海事组织在SOLAS公约第5章修订案中将AIS作为船载设备包括进来。AIS被包括在第19条中,以分阶段装载的方式规定了它的实施时间表。

1997年10月在世界无线电大会(WRC 97)上,国际电信联盟为AIS在全世界公海水域上的运行分配了两个工作信道: AIS1(161.975MHz)和 AIS2(162.025MHz),并写入了《无线电规则》附录18。1998年11月国际电信联盟正式通过AIS的技术标准。

在AIS的国际海事组织性能标准和国际电信联盟技术特性被采纳后,国际电工委员会的IEC80技术委员会第8工作组(IEC/TC80/WG8)承担了AIS测试标准的起草工作。该标准是管理部门检验适合于SOLAS公约船舶的AIS设备的型式认可。2001年AIS的测试标准被采纳。

2002年国际航标协会公布了AIS的IALA导则(1.1版)。该导则的第一卷第一部分是操作指南,它是从使用AIS的用户角度来介绍这个助航工具的。第一卷第二部分是技术指南和描述,它包括船载设备和岸台设备的技术说明。

本书汇编和翻译了目前正式公布的所有AIS国际标准,并以附录的形式节选了SOLAS公约第五章中有关强制转载AIS的规定。本书编译的国际标准包括:IMO的性能标准“通用船载自动识别系统(AIS)性能标准建议案(IMO MSC 74(69)附件3)”;ITU的技术标准“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(ITU-R M.1371-1)”;IEC的测试标准“A类通用船载自动识别系统(AIS)操作和性能要求,测试方法和要求的测试结果(IEC 61993-2)”;IALA的AIS导则“通用自动识别系统IALA导则第一卷第一部分:操作指南”和“第一卷第二部分:技术指南”。本书覆盖面广,实用性强,适合于从事AIS管理、设计、研究和使用的技术人员以及高等院校师生使用。

全书由朱金发、孙文力、汤华编译,船长孙文强先生也参与了本书的翻译工作。鉴于译者水平有限,书中不妥之处,希望读者批评指正。

编译者 于大连

2005年2月

前 言

以自组织通信为核心的船载自动识别系统(AIS)是在高精度卫星定位技术和甚高频无线数传技术发展的基础上产生的,是传统的经验航海向未来数字航海跨越的一个里程碑。AIS的主要功能是船舶识别、监视、通信和状态报告。它的强制装载为船-船间和船-岸间的信息交换提供了新手段,有助于加强海上交通管制、海洋环境保护和船舶航行安全。

从表面上看 AIS 系统仅仅是实现了船舶的自动识别功能,但实质上它给移动目标的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。它将给移动系统的现代信息技术领域带来革命性的进步。

船载自动识别系统(AIS)的实施,就最直接的我国商船安装和岸基设备更新费用估算,涉及的直接资金投入可达几十亿元人民币。其社会效益在于进一步提高海上运输效率,避免海难事故的发生,节约能源,保护海洋环境。对通用船载自动识别系统技术的研究,不仅会给航海业带来益处,也会为船舶工业、航空工业,甚至铁路和汽车工业的发展奠定新的技术基础。

本书覆盖面广,实用性强,无论对从事 AIS 理论研究的专业技术人员、从事水上通信实际工作的人员还是从事 AIS 系统工程建设的人员,都将是不可缺少的工具书。本书有助于推广和普及 AIS 知识,有助于推动 AIS 系统在我国实施和应用,适合于从事 AIS 或相关专业的管理、设计、研究和使用的技术人员查阅,也适合于高等院校师生阅读或作为培训教材使用。

中国交通通信中心主任 杨洪义

2005 年 4 月 8 日

目 录

IMO 决议 船载自动识别系统性能标准 (IMO MSC 74(69)附件 3)	
通用船载自动识别系统(AIS)性能标准建议案	1
ITU 建议案 船载自动识别系统技术特性 (ITU-R M.1371-1)	
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	7
IEC 标准 船载自动识别系统检验标准 (IEC 61993-2)	
A 类通用船载自动识别系统(AIS)的操作和性能要求,试验方法及 要求的试验结果	81
IALA 导则 船载自动识别系统操作指南 (1.1 版本)	
通用自动识别系统(AIS)IALA 导则 第一卷第一部分:操作指南	153
IALA 导则 船载自动识别系统技术指南 (1.1 版本)	
通用自动识别系统(AIS)IALA 导则 第一卷第二部分:技术指南	209
附录 SOLAS 公约第五章有关 AIS 的装载要求(节选)(MSC73 通过文本)	
SOLAS 公约第五章航行安全第 19 条船舶航行系统及设备的配备要求	299

IMO 决议 船载自动识别系统性能标准

(IMO MSC 74(69)附件 3)

通用船载自动识别系统(AIS)性能标准建议案

1 范围

1.1 通用船载自动识别系统应当符合本性能标准的要求；

1.2 通用船载自动识别系统应通过满足下列功能要求,来协助船舶有效航行、保护环境和运行 VTS,以改善航行安全:

- .1 船-船模式避碰;
- .2 作为沿海国家获取船舶和货物信息的一种方式;和
- .3 作为 VTS 的工具,如船-岸(交通管制)。

1.3 通用船载自动识别系统应能自动地按要求的精度和频度向船舶或权力机关提供船舶信息来促进精确跟踪。数据传输应最小限度地涉及船上人员,并具有高度可行性。

1.4 设备除满足无线电规则要求、适用的 ITU-R 建议和 A.694(17)决议规定的一般要求外,应遵守下列性能标准。

2 功能性

2.1 系统应能以多种模式运行:

- .1 “自动和连续”模式,适用所有海区运行。这种模式应能由权力机关控制与下列交替模式之一进行相互切换;
- .2 “分配”模式,适用于权力机关负责交通监督的管辖区域进行,如数据传输间隔和时隙可由权力机关遥控;以及
- .3 “轮询”或受控模式,为响应船舶或权力机关的询问,进行数据传输。

3 性能

3.1 通用船载自动识别系统应包括:

- .1 一个通信处理器,它能够运行于海上频段,具有适当的频道选择和转换方法,可支持短距离和长距离范围的应用;
- .2 一种处理来自电子定位系统数据的方法,该系统采用 WGS-84 基准并能提供万分之一分(弧度)的分辨率;
- .3 一种从符合 6.2 条规定的传感器自动输入数据的方法;
- .4 一种手动输入和检索数据的方法;
- .5 一种检查发送和接收数据错误的方法;和
- .6 内置测试设备(BITE)。

3.2 通用船载自动识别系统应能:

- .1 在不需船上人员干预的情况下,自动连续地给权力机关或其他船舶提供信息;
- .2 接收和处理来自其他信息源的信息,包括来自权力机关和其他船舶;
- .3 以最短的延时响应高优先权和与安全相关的呼叫;和
- .4 以适合权力机关和其他船舶进行精确跟踪的数据更新率提供位置和操纵信息。

4 用户接口

通用船载自动识别系统应当提供符合适当的国际海事接口标准的接口,以便使用户能在分离的系统上访问、选择和显示信息。

5 识别

为达到识别船舶和消息的目的,应采用相应的海上移动业务标识码(MMSI)。

6 信息

6.1 通用船载自动识别系统提供的信息应包括:

.1 静态的:

- IMO 号码(如可用);
- 呼号和船名;
- 船长和型宽;
- 船舶类型;
- 船上定位天线的位置(由船首向船尾和中轴线右舷或左舷)。

.2 动态的:

- 具有精度指示和完整性状态的船位;
- UTC 时间;^①
- 对地航向;
- 对地航速;
- 航首向;
- 航行状态(如失控(NUC)、锚泊等,人工输入);
- 转向率(如可用);
- 可选——倾角(如可用);^②
- 可选——纵摇和横倾(如可用)。^②

.3 与航次有关信息:

- 船舶吃水;
- 危险货物(类型);^③
- 目的港和预计到达时间(ETA)(由船长决定);
- 可选——航线计划(转向点)。^②

.4 与安全有关的短消息。

6.2 自主模式的信息更新速度

不同类型信息具有不同的有效时间周期,也就需要不同的信息更新率:

① 由接收设备生成日期。
② 在基本消息中不提供该项内容。
③ 根据权力机关的要求。

- 静态信息:每 6min 一次和根据要求;
- 动态信息:取决于速度及航向变化(表 1);
- 与航次有关的信息:每 6min 一次和数据修改后以及根据要求;
- 与安全有关的信息:当需要时。

表 1

船 舶 类 型	报 告 间 隔	船 舶 类 型	报 告 间 隔
锚泊	3min	船速 14 ~ 23kn,并转向	2s
船速 0 ~ 14kn	12s	船速大于 23kn	3s
船速 0 ~ 14kn,并转向	4s	船速大于 23kn,并转向	2s
船速 14 ~ 23kn	6s		

6.3 安全

应提供检测故障和防止未经授权而更改输入或发送数据的安全机制。为防止未经授权的数据传播,应遵守 IMO 指南(船舶报告制指南和准则^①)。

7 容许的初始化时间

设备应在开机后 2min 内运行。

8 电源

通用船载自动识别系统及其相关传感器应由船舶主电源供电。此外,通用船载自动识别系统及其有关传感器应可以用替换电源运行。

9 技术特性

通用船载自动识别系统的技术特性,如可变的发射机输出功率、工作频率(国际通用或区域选用)、调制和天线系统应符合相应的 ITU-R 建议案。

^① MSC.43(69)决议。

ITU 建议书 船载自动识别系统技术特性

(ITU-R M.1371-1)

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

建议案 ITU-R M.1371-1^①

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

(1998 – 2001)

ITU 无线电通信大会,鉴于:

- a)国际海事组织(IMO)对通用船载 AIS 的要求;
- b)通用船载 AIS 的使用会使船舶间以及船岸间进行有效的航行数据交换,从而提高航行安全;
- c)采用 SOTDMA 的系统适用于所有用户,且符合未来高效利用频谱的需要;
- d)该系统将主要应用于船舶间以及船舶报告和船舶交通服务(VTS)中的监视和航行安全目的,在不影响主要功能的情况下,它也应能用于其他与海事安全相关的通信;
- e)该系统应主要以自主、自动和连续的广播方式运行,也可用时分多址技术以分配和轮询模式运行;
- f)该系统应具有适应用户数量方面和应用多样化方面的扩充能力;
- g)国际航标协会(IALA)海上航标委员会正在维护和出版一个有关国际应用识别码和 AIS 生产商以及感兴趣部门的技术指南。

建议:

- 1 AIS 的设计应根据附录 1 给出的操作特性和附录 2、3、4 及 6 给出的技术特性。
- 2 在附录 2 中定义的利用 AIS 专用消息的应用应遵守附录 5 给出的特性。
- 3 AIS 应用应参照附录 5 指定的由国际航标协会(IALA)维护和出版的国际应用识别码。
- 4 AIS 的设计应参照 IALA 维护和出版的技术导则。

① 本建议抄送 IMO, ICAL, IALA, IEC, CIRM。

附录 1 在 VHF 海上移动频段采用 TDMA 技术的通用船载 AIS 的操作特性

1 概要

- 1.1 系统应以自组织方式自动地把船舶动态信息以及其他信息广播给所有其他的安装者。
- 1.2 系统装置应能接收和处理特定的询问呼叫。
- 1.3 系统应能根据要求发射附加的安全信息。
- 1.4 安装系统应能在航行或抛锚时连续运行。
- 1.5 系统采用 TDMA 技术同步于协调世界时(UTC)或如不能获得 UTC 时则能同步于另一个可替代的时间源。
- 1.6 系统应能工作于三种运行模式:自主、分配和轮询。

2 船载移动设备类型

- 2.1 A 类船载移动设备应符合相关的 IMO AIS 装载要求。
- 2.2 B 类船载移动设备不必完全符合 IMO AIS 装载要求。

3 识别

使用海上移动服务标识码(MMSI)进行识别(参见附录 2,3.3.7.2.1 节和 3.3.7.3.1 节)。

4 信息内容

系统应提供静态、动态和与航次相关的数据。

A 类船载移动设备见附录 2 中消息 1、2、3、5、6 及 8。B 类船载移动设备见附录 2 中消息 18 及 19。也可参照表 13。

4.1 与安全有关的短消息

A 类船载移动设备应能接收和发射包括重要航行警告和重要气象警告在内的与安全有关的短消息。

B 类船载移动设备应能接收与安全有关的短消息。

4.2 自主模式下的信息更新率

4.2.1 报告率

不同类型信息具有不同的有效时间周期,也就需要不同的信息更新率。

静态信息: 每 6min 或当数据修改或被询问时。

动态信息: 根据表 1A 和表 1B, 取决速度和航向变化。

与航次相关信息: 每 6min 或当数据改变或被询问时。

与安全相关信息: 根据需要。

A 类船载移动设备报告间隔

表 1A

船舶的运动状态	标称报告间隔	船舶的运动状态	标称报告间隔
锚泊或靠泊且移动速度不大于 3kn	3min ^①	14 ~ 23kn	6s ^①
锚泊或靠泊且移动速度大于 3kn	10s ^①	14 ~ 23kn 且改变航向	2s
0 ~ 14kn	10s ^①	大于 23kn	2s
0 ~ 14kn 且改变航向	$3\frac{1}{3}$ s ^①	大于 23kn 且改变航向	2s

注: 选择这些值即极小化了无线信道负载又服从 IMO AIS 性能标准。

非 A 类船载移动设备报告间隔

表 1B

平台状态	标称报告间隔	平台状态	标称报告间隔
B 类船载移动设备移动速度不大于 2kn	3min	搜救飞机(航空移动设备)	10s
B 类船载移动设备移动速度 2 ~ 14kn	30s	助航设备	3min
B 类船载移动设备移动速度 14 ~ 23kn	15s	AIS 基地台 ^②	10s
B 类船载移动设备移动速度大于 23kn	5s		

注: ① 当一个移动台站作为信号台时(参见附录 2.3.1.1.4 节), 报告率应增至每 2s 一次(参见附录 2.3.1.3.3.2 节)。

② 当基地台监测到一个或多个台站与其同步后, 其报告率应增至每 $3\frac{1}{3}$ s 一次。

5 频段

根据无线电规则 RR 附录 S18 和建议案 ITU-R M.1084B 附录 4, AIS 移动台应被设计为以半双工模式工作于 VHF 海上移动频段的 25kHz 或 12.5kHz 的单工信道或双工信道中。

基地台应以全双工或半双工模式工作于单工信道或双工信道。

无线电规则 RR 附录 S18 为 AIS 使用分配了两个国际信道。

系统应能运行在两个并行的 VHF 信道上。当指定信道不可用时, 系统应能根据本建议案用信道管理方式选择可替代信道。