



中华人民共和国国家标准

GB/T 20068—2006

船载自动识别系统(AIS)技术要求

Technical requirements of shipborne automatic identification system

2006-01-10 发布

2006-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义与缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 性能要求	3
4.1 基本功能	3
4.2 船载移动设备类型	3
4.3 识别	3
4.4 信息提供	3
4.5 频段	4
5 技术特性	4
5.1 层次结构模型	4
5.2 物理层	5
5.3 链路层	7
5.4 网络层	48
5.5 传输层	54
5.6 远程应用	56
5.7 DSC 兼容性	56
图 1 船载自动识别系统的层次模型图	5
图 2 发射台同步时序图	9
图 3 接收台同步时序图	9
图 4 时隙接入图	10
图 5 数据分组结构图	11
图 6 NRZI 编码示意图	11
图 7 发射定时图	13
图 8 时隙选择流程图	14
图 9 SOTDMA 时隙接入图	18
图 10 自主运行初始阶段流程图	19
图 11 网络登录流程图	20
图 12 第一帧阶段工作流程图	21
图 13 连续运行流程图	22
图 14 改变报告率流程图	23
图 15 消息结构图	24
图 16 SOTDMA 消息结构图	25
图 17 ITDMA 消息结构图	26

图 18	定位天线位置参数图	36
图 19	区域边界划分示意图	50
图 20	时隙复用示意图	52
图 21	编址消息流程图	55
表 1	缩略语	1
表 2	报告的更新率	4
表 3	A 类船载移动设备报告间隔	4
表 4	B 类船载移动设备报告间隔	4
表 5	主要物理参数	5
表 6	物理层常数	6
表 7	取决于带宽的参数	6
表 8	TDMA 同步的参数	8
表 9	数据分组	12
表 10	ITDMA 参数	15
表 11	RATDMA 参数	16
表 12	FATDMA 参数	17
表 13	SOTDMA 参数	17
表 14	消息表通例	25
表 15	数据的逻辑分析	25
表 16	输出次序	25
表 17	SOTDMA 通信状态	26
表 18	SOTDMA 通信状态子信息	26
表 19	ITDMA 通信状态	27
表 20	消息表内容	27
表 21	消息识别码	28
表 22	六位 ASCII 码	30
表 23	船位报告	32
表 24	船位报告消息的通信状态	33
表 25	消息 4 和消息 11 信息	33
表 26	消息 5 信息	34
表 27	船舶类型	35
表 28	消息 6 信息	36
表 29	应用识别码结构	37
表 30	功能识别码	37
表 31	消息 7 和消息 13 的信息	38
表 32	消息 8 信息	38
表 33	消息 8 时隙字节数对应表	38
表 34	消息 9 信息	39
表 35	消息 10 信息	39
表 36	消息 12 信息	40
表 37	消息 12 时隙字节数对应表	40
表 38	消息 14 信息	40

表 39	消息 14 时隙字符数对应表	41
表 40	消息 15 信息	41
表 41	消息 16 信息	42
表 42	消息 17 信息	42
表 43	差分修正数据的组成	43
表 44	消息 18 信息	43
表 45	消息 19 信息	44
表 46	消息 20 信息	46
表 47	消息 21 信息	47
表 48	消息 22 信息	48
表 49	变长度消息的位填充	54

前 言

本标准参照国际海事组织 IMO MSC 74(69) 附件 3《通用船载自动识别系统的性能标准》和国际电信联盟 ITU-R M.1371-1 建议书《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》的主要技术内容制定。

本标准由交通部通信导航标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国交通通信中心、大连海事大学、中国船级社、中海电信公司。

本标准主要起草人:朱金发、孙文力、王继强、张毅颖、刘延雷、孙武、江帆。

船载自动识别系统(AIS)技术要求

1 范围

本标准规定了船载自动识别系统(AIS)的术语、性能要求和技术特性。

本标准适用于船载自动识别系统以及相关岸站设备的设计、使用、生产和管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 7496—1987 信息处理系统 数据通信 高级数据链路控制规程 帧结构(idt ISO 3309:1984)

GB/T 16162 全球海上遇险和安全系统(GMDSS)术语

IEC 61162 海上导航与无线电通信设备及系统的数字接口

ITU-R M. 493 建议书 在海上移动业务中使用的数字选择呼叫系统

ITU-R M. 541 建议书 在海上移动业务中使用数字选择呼叫设备的操作程序

ITU-R M. 822 建议书 在海上移动业务中数字选择呼叫的呼叫信道负载

ITU-R M. 823 建议书 全球导航卫星系统通过海上无线电信标在区域 1 用 283.5 kHz~315 kHz 频段和在区域 2,3 用 285 kHz~325 kHz 频段进行差分传送的技术性能

ITU-R M. 825 建议书 采用 DSC 技术的应用于 VTS 和船-船间识别的转发器系统的特性

ITU-R M. 1084 建议书 改善海上移动服务电台使用 156 MHz~174 MHz 频段效率的临时方案

ITU RR 无线电规则

3 术语、定义与缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 16162 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

自组织时分多址接入 self-organized time division multiple access

一种具有避免和解决通信冲突能力的时分多址接入算法。

3.1.2

自动识别系统 automatic identification system

在甚高频海上移动频段采用自组织时分多址接入方式自动广播和接收船舶动态、静态等信息以实现识别、监视和通信的系统。

3.2 缩略语

表 1 的缩略语适用于本标准。

表 1 缩略语

缩略语	英文全称	含义
AIS	Automatic Identification System	自动识别系统
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	美国信息交换标准码
BT	Bandwidth and Time	带宽和时间

表 1(续)

缩略语	英文全称	含 义
COG	Course Over Ground	对地航向
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
DAC	Designated Area Code	指定区域码
DG	Dangerous Goods	危险品
DGNSS	Differential Global Navigation Satellite System	差分全球导航卫星系统
DLS	Data Link Service	数据链路服务
DSC	Digital Selective Call	数字选择呼叫
DTE	Data Terminal Equipment	数据终端设备
FATDMA	Fixed Access TDMA	固定接入的时分多址接入
FM	Frequency Modulation	调频
GLONASS	Global Navigation Satellite System	全球导航卫星系统
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	全球海上遇险和安全系统
GMSK	Gaussian-filtered Minimum Shift Keying	高斯滤波最小移频键控
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球导航卫星系统
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
HDLC	High-level Data Link Control	高级数据链路控制规程
HS	Harmful Substances	有害物质
IALA	International Association of Lighthouse Authorities	国际灯塔导航机构协会
ID	Identifier	标识码
IMO	International Maritime Organization	国际海事组织
ITDMA	Incremental TDMA	增量时分多址接入
ITU	International Telecommunications Union	国际电信联盟
LME	Link Management Entity	链路管理实体
MAC	Medium Access Control	媒体接入控制
MID	Maritime Identification Digit	海上识别码
MMSI	Marine Mobile Service Identification	海上移动业务标识
MP	Marine Pollutants	海上污染物
MSC	Message	消息
NI	Nominal Increment	标称增量
NRZI	Non-return to Zero Inverted	不归零反转码
NS	Nominal Slot	标称时隙
NSS	Nominal Start Slot	标称开始时隙
NTS	Nominal Transmission Slot	标称传输时隙
OSI	Open System Interconnection	开放系统互连
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring	接收机自主完整性监测

表 1(续)

缩略语	英文全称	含 义
RATDMA	Random Access TDMA	随机时分多址接入
ROT	Rate of Turn	转向率
Rr	Reporting Rate	报告率
SAR	Search And Rescue	搜救
SI	Selection Interval	选择间隔
SOG	Speed Over Ground	对地航速
SOTDMA	Self-organized TDMA	自组织时分多址接入
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址接入
TMO_MAX	Maximum Time-out	最高超时
TMO_MIN	Minimum Time-out	最低超时
UTC	Coordinated Universal Time	协调世界时
VHF	Very High Frequency	甚高频
VTS	Vessel Traffic Services	船舶交通服务

4 性能要求

4.1 基本功能

- 4.1.1 系统应以自组织方式自动地把船舶动态信息及其有关信息广播给所有的其他用户。
- 4.1.2 系统应能接收和处理具体的询问呼叫。
- 4.1.3 系统应能根据要求发射附加的安全信息。
- 4.1.4 安装的系统应能在船舶航行或抛锚时连续运行。
- 4.1.5 系统采用 TDMA 技术,同步于协调世界时(UTC)。如不能获得 UTC 则应同步于另一个可替代的时间源。
- 4.1.6 系统应能用自主、分配和轮询三种方式工作。

4.2 船载移动设备类型

- 4.2.1 A 类船载移动设备应遵守国际海事组织的船载自动识别系统装载要求。
- 4.2.2 B 类船载移动设备提供的功能不必完全符合国际海事组织的船载自动识别系统装载要求。

4.3 识别

使用 MMSI 进行识别。

4.4 信息提供

4.4.1 基本信息

- 4.4.1.1 系统应提供静态、动态和与航行相关的数据。
- 4.4.1.2 A 类船载移动设备使用消息 1、消息 2、消息 3、消息 5、消息 6 及消息 8。
- 4.4.1.3 B 类船载移动设备使用消息 18 及消息 19。

4.4.2 安全短信息

- 4.4.2.1 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安全短信息。
- 4.4.2.2 B 类船载移动设备应能接收安全短信息。

4.4.3 自主模式下的报告更新率

报告的更新率见表 2。不同的信息类型采用不同的报告时间间隔,见表 3 和表 4 所示。

表 2 报告的更新率

信息类型	更新率
静态信息	每 6 min 或当数据改变或被询问时发送
动态信息	取决于船舶运动速度和航向变化,见表 3 和表 4
与航行相关信息	每 6 min 或当数据改变或被询问时发送
与安全相关信息	按需要

表 3 A 类船载移动设备报告间隔

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 3 kn	3 min
锚泊或靠泊且移动速度大于 3 kn	10 s
0 kn~14 kn	10 s
0 kn~14 kn 且改变航向	3½ s
14 kn~23 kn	6 s
14 kn~23 kn 且改变航向	2 s
大于 23 kn	2 s
大于 23 kn 且改变航向	2 s

表 4 B 类船载移动设备报告间隔

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

4.5 频段

4.5.1 按《无线电规则》附录 18 和 ITU-R M.1084 建议书附录 4 的规定,AIS 移动台应以半双工模式运行于 VHF 海上移动频段的 25 kHz 或 12.5 kHz 的单一信道或双工信道。

4.5.2 基地台应以全双工或半双工模式运行于单一信道或双工信道。

4.5.3 《无线电规则》附录 18 为 AIS 的使用分配了两个国际信道。

4.5.4 系统应能运行在两个相同的 VHF 信道上。当指定信道不可用时,系统应根据本标准的信道管理方法选择替代信道。

5 技术特性

5.1 层次结构模型

本标准覆盖了开放系统互连(OSI)模型的第一层至第四层(物理层、链路层、网络层、传输层)。图 1 表明船载自动识别系统台站的层次模型(物理层到传输层)以及应用层次(对话层到应用层)。



图 1 船载自动识别系统的层次模型图

5.2 物理层

5.2.1 参数

5.2.1.1 一般要求

物理层负责位流从始发者到数据链路上的传输。物理层的性能要求如表 5 至表 7 所示。

表 5 主要物理参数

符号	参数名称	最小值	最大值
RH. RFR	区域频率(《无线电规则》附录 18 中的频率范围)	156.025 MHz	162.025 MHz
PH. CHS	信道间隔	12.5 kHz	25.0 kHz
PH. AIS1	AIS 信道 1(预设信道 1) (87B), (2087)	161.975 MHz	161.975 MHz
PH. AIS2	AIS 信道 2(预设信道 2) (88B), (2088)	162.025 MHz	162.025 MHz
PH. CHB	信道带宽	窄	宽
PH. BR	传输速率	9600 bps	9600 bps
PH. TS	同步序列	24 bit	24 bit
PH. TST	发射机稳定时间 发射功率达到最终值偏差的 20% 之内, 频率稳定至最终值的 ± 1.0 kHz 之内	≤ 1.0 ms	≤ 1.0 ms
PH. TXP	发射输出功率	2 W	12.5 W

5.2.1.2 常数

物理层常数见表6。

表6 物理层常数

符号	参数名称	数值
PH. DE	数据编码	不归零反转码(NRZI)
PH. FEC	前向纠错	不用
PH. IL	交织	不用
PH. BS	位扰	不用
PH. MOD	调制	适合于带宽的 GMSK/FM

5.2.1.3 取决于带宽的参数

表7对取决于参数PH. CHB的设置进行了定义。

表7 取决于带宽的参数

符号	参数名称	PH. CHB(12.5 kHz)	PH. CHB(25.0 kHz)
PH. TXBT	发射带宽时间乘积(BT)	0.3	0.4
PH. RXBT	接收带宽时间乘积	0.3/0.5	0.5
PH. MI	调制指数	0.25	0.50

5.2.1.4 传输媒体

数据传输应在VHF海上移动频段内进行。除非经主管机关另行规定,数据传输应预先设置为AIS1和AIS2信道。

5.2.1.5 双信道运行

系统应该能够在两个同样的信道上运行。应采用两个TDMA接收机分别在两个独立的信道上同时接收信息,并且使用一个TDMA发射机在两个独立的信道上交替进行TDMA发射。

5.2.2 带宽

系统的运行带宽应为25 kHz或12.5 kHz。信道的带宽应由规定调制方案决定。在公海应采用25 kHz的带宽,而在领海应根据当地主管部门的要求采用25 kHz或12.5 kHz的带宽。

5.2.3 调制方式

调制方式应是根据带宽进行调整的调频高斯滤波最小移频键控方式(GMSK/FM)。

5.2.3.1 调频高斯滤波最小移频键控方式

5.2.3.1.1 在发射机调频之前应使用不归零反转(NRZI)编码数据进行GMSK调制。

5.2.3.1.2 用于数据传输的GMSK调制器带宽时间乘积在25 kHz信道运行时最大值为0.4,在12.5 kHz信道运行时为0.3。

5.2.3.1.3 用于数据接收的GMSK解调器带宽时间乘积在25 kHz信道运行时设计为0.5,在12.5 kHz信道运行时应为0.3或0.5。

5.2.3.2 调频方案

GMSK调制信号应对VHF发射机进行调频。调频指数在25 kHz信道运行时应为0.5,在12.5 kHz信道运行时应为0.25。

5.2.3.3 频率稳定度

VHF无线电发射机/接收机的频率稳定度应优于 $\pm 3 \times 10^{-6}$ 。

5.2.4 数据传输速率

数据传输速率应为 $(9\ 600 \pm 50 \times 10^{-6})$ bps。

5.2.5 同步序列

数据传输应从由一个构成数据段同步的 24 位解调器同步序列(前置码)开始。该数据段应由交替排列的 0 和 1 组成(0101……)。由于使用不归零反转编码,该序列可由 1 或 0 开始。

5.2.6 数据编码

数据编码应采用不归零反转波形。该波形的特征为在位流中每遇到 0 就发生电平的变化。

5.2.7 前向纠错

不采用前向纠错。

5.2.8 交织

不采用交织。

5.2.9 位扰

不采用位扰。

5.2.10 数据链路检测

数据链路的占用情况及数据检测应完全由链路层控制。

5.2.11 发射机稳定时间

5.2.11.1 发射机射频上升时间

发射机射频上升时间不应超过开机信号(TX-ON)发出之后 1 ms。射频上升时间是指自发射机(TX-ON)信号到射频功率达到标称水平(稳定状态下)80%的时间。

5.2.11.2 发射机频率稳定时间

发射机频率应在开始发射后 1 ms 内达到它最终值的 ± 1.0 kHz。

5.2.11.3 发射机射频关闭时间

发射机射频功率应在发射机关闭信号(TX-OFF)发出后 1 ms 内关闭。

5.2.11.4 信道转换时间

信道转换时间应小于 25 ms。从发射向接收状态的转换或反之所需的时间不应超过发射上升或关闭时间。应当能够在信息发射之前或紧随信息发射之后的时隙接收到信息。在信道转换过程中,设备不应发射信息。不要求设备在相邻的时隙内在另一个频道上传输信息。

5.2.12 发射机功率

功率大小取决于链路层的链路管理实体。

5.2.12.1 应考虑到在某些应用情况下,要求有两种标称功率水平(高功率、低功率)。转发器应预设为在高标称功率水平运行。功率水平的改变应当只能被认可的信道管理方式所指定。

5.2.12.2 两种标称功率设置应分别为 2 W 和 12.5 W。误差容限应在 $\pm 20\%$ 之内。

5.2.13 关闭步骤

应提供发射机自动硬件关闭程序,并加以指示,以备一旦出现发射机在其分配时隙结束之后 1.0 s 内无法终止发射的情况时启用。

5.2.14 安全措施

在运行时,系统不应受到天线终端开路或短路的影响而遭到损坏。

5.3 链路层

链路层详细说明如何将数据分组,以完成数据传送过程中的错误检测和纠正。链路层包含三个子层次。

5.3.1 子层一:媒体接入控制(MAC)

MAC 层提供准许接入数据传输媒体的方法,即 VHF 数据链路。所采用的方法是利用共同时间基淮的时分多址接入方案。

5.3.1.1 时分多址接入(TDMA)的同步

TDMA 同步应通过表 8 所述同步状态的算法来实现。电台的同步状态由自组织时分多址接入

(SOTDMA)通信状态和增量时分多址接入(ITDMA)通信状态中的同步状态标记来表示。

表 8 TDMA 同步的参数

符号	参数名称/描述	标称值
MAC.SyncBaseRate	同步支持增加更新速率(基站)	每 $3\frac{1}{2}$ s 一次
MAC.SyncMobileRate	同步支持增加更新速率(移动台)	每 2 s 一次

5.3.1.1.1 协调世界时(UTC)直接同步

能以符合要求的精确度直接采用 UTC 计时的台站应将其同步状态设为 UTC 直接同步状态。

5.3.1.1.2 协调世界时(UTC)间接同步

如果设备不能直接获取 UTC, 但能接收到其他采用 UTC 直接计时台站广播, 则应同步于这些台站。然后将它的同步状态调至 UTC 间接同步状态。只允许一层 UTC 间接同步。

5.3.1.1.3 与基地台同步(直接或间接)

如移动台既无法采用 UTC 直接同步, 也不能采用间接同步, 但能接收从基地台发射的信息, 则应将其调至与能接收的台站数量最多并且在最近 40 s 内至少收到过该基地台两个报告的基地台同步。一旦建立了基地台同步, 如果在最近 40 s 内收到少于两个来自于选定的基地台的报告, 则停止这种同步。当 SOTDMA 的时隙超时参数值为 3、5、7 中一个时, SOTDMA 的通信状态子信息中将包含接收台站数。经过了这样同步调整的台站应将其同步状态调至与基地台同步状态, 以反映这种调整。只允许一层与基地台的间接同步。当一个台站接收到几个接收台数量相同的基地台发送的信息时, 应选用 MMSI 最小的台站。

5.3.1.1.4 与移动台同步

如果一个台站无法采用 UTC 直接同步或 UTC 间接同步, 也不能接收到基地台的发射, 则应与在最近九帧内可接收的台站数量最多并在最近 40 s 内接收到该台两个报告的那个台站同步。然后便应将该台的同步状态改为与移动台同步状态。当一个台站接收到几个台站发射的信息, 而其中每个台站所能接收的台站数量又相同时, 则应同步调整至 MMSI 最小的台站。该台站便成为进行同步的信号台。

5.3.1.2 时分

系统采用帧概念。一帧等于 1 min, 并分为 2250 个时隙。数据链路的人口应预设为一个时隙的开始。帧的开始和终止在可以获取 UTC 的情况下与 UTC 的分钟一致。当无法获取 UTC 时, 则应采用下面描述的步骤。

5.3.1.3 时隙相位同步与帧同步

5.3.1.3.1 时隙相位同步

时隙相位同步作为台站利用从其他台站或基地台接收的消息对自身重新进行同步调整的方法, 可以使台站保持较高的同步稳定性, 并保证不会产生消息边界重叠或消息讹误的情况。是否采用时隙相位同步应该等到接收到结束标记和有效的帧校验序列之后再决定。在图 7 的 T5 状态, 台站根据 Ts、T3 和 T5 重新设置其时隙相位同步计时器。

5.3.1.3.2 帧同步

采用帧同步的方法, 使一个台站将接收到的其他台站或基地台的当前时隙号码作为自己的当前时隙号码。当 SOTDMA 通信状态的时隙超时参数是 2、4、6 中的一个时, SOTDMA 的通信状态子信息中包含了接收台站的当前时隙号码。

5.3.1.3.3 同步-发射台(见图 2)

5.3.1.3.3.1 基地台运行

基地台一般以 10s 的最小报告率传输基地台报告(消息 4)。基地台将保持这种状态的运行, 直至

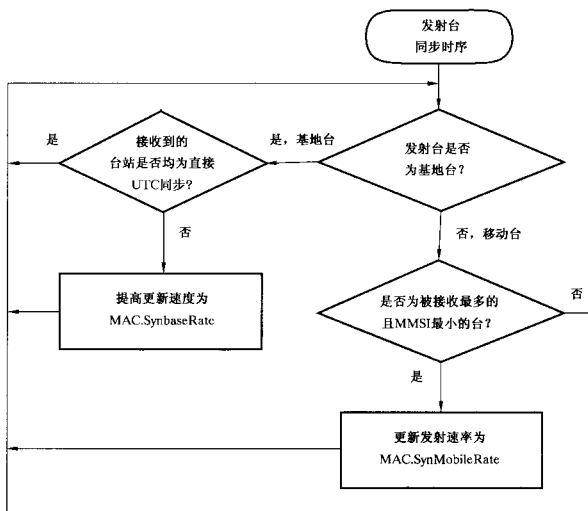


图2 发射台同步时序图

检测到一个或多个正同步于该基地台的台站。随后, 则应更新消息 4 的速率至 MAC. SyncBaseRate, 并将这种运行状态保持到最近 3 min 内没有同步于该基地台的台站。

5.3.1.3.3.2 移动台作为信号台运行

当一个移动台确认自身成为一个信号台时, 它应将其更新率提高到 MAC. SyncBaseRate。

5.3.1.3.4 同步-接收台 (见图 3)

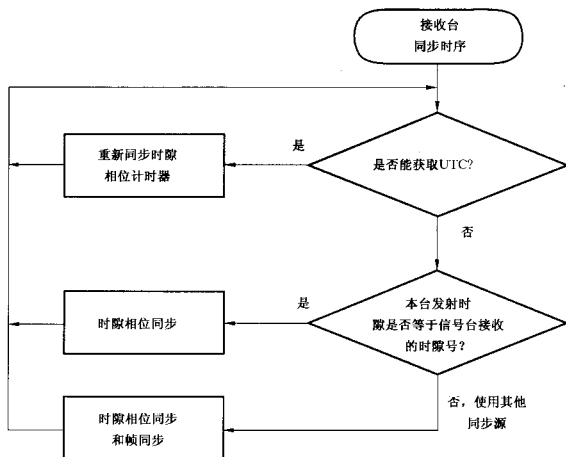


图3 接收台同步时序图

5.3.1.3.4.1 可获取 UTC

能直接或间接获取 UTC 的台站应根据其 UTC 源不断对其发射进行同步调整。

5.3.1.3.4.2 不可获取 UTC

台站本身的发射时隙号等于接收的信号台的时隙号。在不能得到 UTC 情况下,当一个台站确认其本身的机内时隙号与信号站的时隙号一致时,它便已经处于帧同步状态,它应当不断地进行时隙相位同步。

5.3.1.3.4.3 其他同步源

以下列举了可作为时隙相位同步和帧同步时基的其他可能的同步源,并按其优先权进行了排列:

- a) 能获得 UTC 时间的台站;
- b) 有资格作为信号台的基地台;
- c) 同步于基地台的其他台;
- d) 有资格作为信号站的移动台。

关于信号站的资格问题,见 5.3.1.1.4。当一个台站能表明其接收台数量最多时,便有资格作为信号台。当多于一个台站接收的台站数量相同时,应选用标识为最小 MMSI 值的台站。当同步状态最高的台站是惟一一个处于该种状态的台站时,也可作为信号台。

5.3.1.4 时隙标识

每个时隙都应以其索引号(0~2249)来加以标识。索引号为零的时隙定义为帧的开始。

5.3.1.5 时隙接入

发射机应在时隙开端开启射频电源开始数据传送。当发射数据分组的最后一位离开发射机后,应关闭发射机。这应该发生在分配给自身传输的时隙之内。一次数据传输所需的时间预设为一个时隙。时隙接入的情况如图 4 所示:

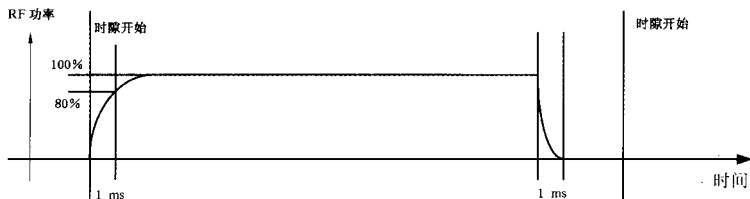


图 4 时隙接入图

5.3.1.6 时隙状态

每个时隙应处于下列状态之一:

- a) 自由状态:表示该时隙在台站自身的接收范围内未被占用。外部分配的但在前 3 帧未被使用的时隙也是自由时隙。这类时隙可作为台站本身的候选时隙;
- b) 内部分配状态:表示该时隙分配给台站本身,可用作数据传输;
- c) 外部分配状态:表示该时隙已分配给其他台站,不能为台站自身所用;
- d) 可用状态:表示该时隙已分配给一个远距离台站,可以依据时隙复用原则作为候选时隙。

5.3.2 子层二:数据链路服务(DLS)

本子层为以下操作提供方法:

- a) 数据链路激活和复原;
- b) 数据传输;

c) 错误检测和控制。

5.3.2.1 数据链路激活和释放

在 MAC 子层的基础上, DLS 应当起到监听、激活、释放数据链路的作用。激活和释放的操作应根据 5.3.1.5 来进行。当时隙被标注为自由或外部分配状态时,表明设备应处于接收模式,并负责监听其他数据链路用户。这也适用于被标注为可用但没有被本台用来发射自身信息的时隙。

5.3.2.2 数据传输

数据传输应采用面向比特的协议。该协议应当根据 GB/T 7496—1987 分组结构定义中所规定的高级数据链路控制规程(HDLC)。除控制字段忽略外,应采用其信息分组的结构(见图 5)。

5.3.2.2.1 位填充

位流受位填充控制。这表明如果发现输出位流中连续出现五个 1 时,应插入一个 0。这种方法适用于除 HDLC 标记(开始标记与结束标记)的数据码元之外的任何位(见图 5)。



图 5 数据分组结构图

5.3.2.2.2 分组格式

数据发送采用图 5 所示的数据分组。分组应自左向右发送。除同步序列以外,这一结构应该同普通的 HDLC 结构完全一样。采用同步序列的目的是为了对 VHF 接收机进行同步调整,见 5.3.2.2.3。预设的分组总长度应为 256 bit,相当于一个时隙。

5.3.2.2.3 同步序列

同步序列是由交替的 0 和 1 组成的位模式(010101010……,见图 6a)。在发射开始标记之前,应先发射 24 bit 前置码。由于通信电路采用不归零反转(NRZI)模式,上述位模式也应为 NRZI 编码,见图 6b)。前置码不受位填充影响。

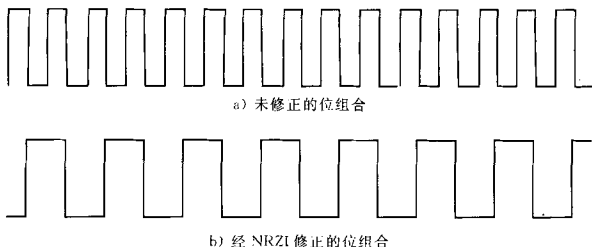


图 6 NRZI 编码示意图

5.3.2.2.4 开始标记

开始标记的长度应为 8 bit,由一个标准 HDLC 标记组成。其作用为检测传输分组的开始。HDLC 标记由一个位模式组成,长度为 8 bit:01111110(7Eh)。该标记尽管包含六个连续的 1,但不受位填充的影响。

5.3.2.2.5 数据

在预设传输分组中,数据部分长度应为 168 bit。在数据链路服务中对数据内容未加定义。数据传输占用多于 168 bit 的情况将在 5.3.2.2.11 给出定义。

5.3.2.2.6 帧校验序列

帧校验序列为循环冗余校验(CRC),采用 GB/T 7496—1987 中所定义的 16 位多项式校验和来计算。在 CRC 计算开始时应将 CRC 码元预设为 1。CRC 计算中应该只包括数据部分。

5.3.2.2.7 结束标记

结束标记应该与 5.3.2.2.4 中所描述的开始标记相同。

5.3.2.2.8 缓冲码

缓冲码的长度一般为 24 bit,其用途如下:

- a) 位填充:4 bit;
- b) 距离延迟:12 bit;
- c) 转发器延迟:2 bit;
- d) 同步晃动:6 bit。

5.3.2.2.8.1 位填充

对固定长度信息的数据区所有可能的位组合的统计分析表明,其中 76% 的组合将用 3 bit 或更少的位进行位填充。再考虑逻辑上可能的位组合,则位填充有 4 bit 就足够了。在使用变长信息时,可能需要更多的位填充。需要增加位填充的情况见 5.5.2 和表 49。

5.3.2.2.8.2 距离延迟

为距离延迟保留的缓冲值为 12 bit。这相当于 202.16 nm。这一距离延迟能对超过 100 nm 的传播范围提供保护。

5.3.2.2.8.3 转发器延迟

转发器延迟为双工转发器提供转向时间。

5.3.2.2.8.4 同步晃动

同步晃动位允许每个时隙有一次晃动的时间,相当于 ± 3 bit,从而保证了 TDMA 数据链路的完整性。发射定时误差应在同步源的 $\pm 104 \mu\text{s}$ 之内。由于定时误差是累加的,累计总的定时误差可达到 $\pm 312 \mu\text{s}$ 。

5.3.2.2.9 预设传输分组小结

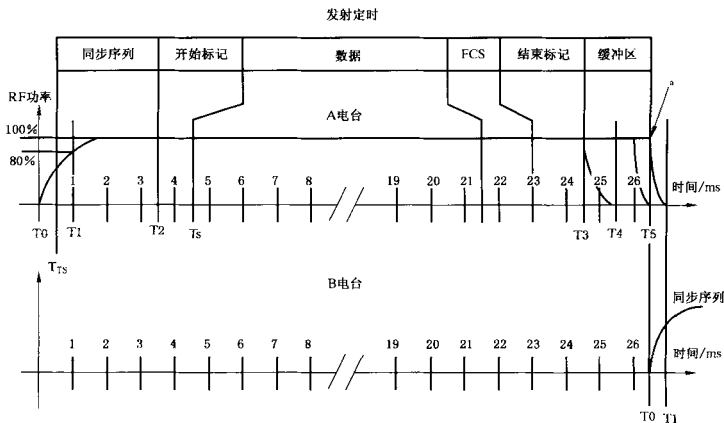
表 9 概括说明了数据分组的情况。

表 9 数据分组

名称	长度	说明
上升阶段	8 bit	图 7 中的 T0~T1
同步序列	24 bit	为同步所必需
开始标记	8 bit	根据 HDLC(7Eh) ✓
数据	168 bit	默认设置
循环冗余码校验	16 bit	根据 HDLC
结束标记	8 bit	根据 HDLC(7Eh) ✓
缓冲	24 bit	<u>位填充、距离延迟、转发器延迟和晃动</u>
总计	256 bit	

5.3.2.2.10 传输计时

图 7 表示预设传输分组的时间安排(一个时隙)。在遇到射频频率的向下斜坡信号过冲至下一个时隙的情况时,不应在发射终止后对射频进行调制。这可以避免由于接收机调制解调器被错误锁定而对下一个时隙内紧接着进行的传输产生不良干扰。



参数说明：

T_n	时间/ms	说明
T_0	0.000	时隙开始, 施加射频电源。
T_{TS}	0.832	同步序列的开始。
T_1	1.000	射频功率和频率稳定时间。
T_2	3.328	传输分组的开始(开始标记)。在一级同步源(UTC)缺失的情况下, 可将其作为二级同步源。
T_s	4.160	时隙相位同步标志。开始标记的结束, 数据的开始。
T_3	24.128	传输的结束, 假设零位填充。在传输结束之后不采用调制。如数据块较短, 则传输可较早结束。
T_4	$T_3 + 1.000$	射频功率达到零的时间。
T_5	26.670	时隙结束。下一时隙的开端。

- ^a 如果一次传输恰好结束在下一个时隙的开端, 则如图 7 所示, 台站 A 的功率下降阶段将与下一个时隙发生重叠。同步序列的传输不应被此削弱。由于有较大缓冲, 这种情况非常少见, 只有当传播异常时才会发生。但即使在发生情况下, 由于接收机距离分辨力特性, AIS 的运行也不应受到削弱。

图 7 发射定时图

5.3.2.2.11 较长的传输分组

一次连续的传输最多只能占用五个连续时隙。对一个较长的数据分组来说, 只需采用一个开销数据(向上斜坡信号、同步序列、标记、帧校验序列、缓冲)。数据分组的长度不应超过数据传输所需的长度, 即 AIS 不应另增填补码。

5.3.2.3 误差检测和控制

误差检测和控制应采用 5.3.2.2.6 中所介绍的 CRC 多项式。CRC 错误不应引起 AIS 的进一步反应。

5.3.3 子层三: 链路管理实体(LME)

该子层控制 DLS、MAC 和物理层的运行。

5.3.3.1 数据链路接入

对数据传输媒体的接入控制有四种不同的接入方式。接入方式的选择取决于应用和运行的模式。这些接入方式包括:

- a) 自组织时分多址接入(SOTDMA)；
- b) 增量时分多址接入(ITDMA)；
- c) 随机时分多址接入(RATDMA)；
- d) 固定接入的时分多址接入(FATDMA)。

SOTDMA 应作为自主台站定时周期发射的基本方式。在应改变更新率或在传输一个不重复的信息等情况下,则可能采用其他的接入方式。

5.3.3.1.1 数据链路上的协作

各个接入方式在同一个物理数据链路上连续、并行地运行。它们都符合 TDMA 规则。

5.3.3.1.2 候选时隙

用于传输的时隙应从选择间隔(SI)中的候选时隙中选取。任何时刻都应该至少有四个候选时隙备选,除非由于丢失位置信息候选时隙数被限制。当没有可用的候选时隙时,允许使用当前时隙。候选时隙应主要选自自由时隙。在需要时,可用时隙也应包括在候选时隙集之中。在从候选时隙中选取时隙时,任何候选时隙被选中的概率相同,而不管其处于什么状态。为了一个信道中的传输而在候选时隙中选择时,应该考虑另一个信道的时隙使用情况。如果另一个信道中的候选时隙被其他台站占用,则该时隙的使用应按照同样的时隙复用规则来进行。如任何一个信道中的一个时隙被其他基地台或移动台占用或分配,则该时隙的复用只应根据 5.4.4.1 来进行。

航行状态未设为“抛锚”或“停泊”且在 3 min 内未接收到的其他台站的时隙,应作为内部时隙复用的候选时隙。由于信道转换需要时间,故台站自身无法在位于两个平行信道上相邻的时隙传输信息。因此,在一个信道上与台站所用时隙的两边相邻的每一个时隙不应作为另一个信道上的候选时隙。传输采用主动的时隙复用以及保留至少四个具有相同的被选用概率的候选时隙,其目的在于维持较高的链路接入概率。为了进一步提高接入概率,则可在时隙使用上应用时隙超时特性,从而可不断地将时隙投入新使用。图 8 说明了链路上在候选时隙内选择发送时隙的过程。

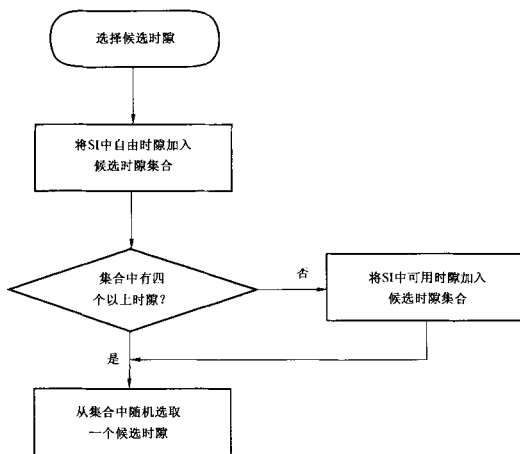


图 8 时隙选择流程图

5.3.3.2 运行模式

有三种运行模式。自主模式应预设为默认模式,并可根据当地主管机关的要求与其他模式相互转换。

5.3.3.2.1 自主和连续模式

以**自主模式运行的台应能自行确定其位置信息发射的时间安排**，并自动解决与其他台站在发射时间安排上的冲突。

5.3.3.2.2 分配模式

以分配模式运行的台站应采用**主管机关的基地台或转发台所指定的发射时间表**。

5.3.3.2.3 轮询模式

以轮询模式运行的台站应**自动响应船舶或主管机关的询问消息**(消息 15)。轮询模式的运行不应和其他两种模式的运行发生冲突。响应信息的发射应在接收到询问信息的信道上进行。

5.3.3.3 初始化

台站在接通电源后应用 1 min 的时间监测 TDMA 信道，以确定信道的活动状态、其他参与者的身份、当前时隙分配和其他用户报告的位置，以及可能存在的岸台。在这个过程中，应该建立起在整个系统中运行的所有台站的动态目录，以及**反映 TDMA 信道活动状态的帧图**。1 min 之后，台站应进入运行状态并开始根据其时间表进行发射。

5.3.3.4 信道接入方式

以下各接入方式应当并存，并且在 TDMA 信道中同时运行。

5.3.3.4.1 增量 TDMA (ITDMA)

ITDMA 接入方式允许台站预先声明具有不重复性质的传输时隙。但也有一种例外情况，即在数据链路网络登录时，应对 ITDMA 时隙加以标记，以便将其保留于下一个帧。这使得台站为自主和连续运行模式预先声明分配的时隙。ITDMA 应用于三种情况：

- 数据链路网络登录；
- 周期报告率的临时更改及转换；
- 有关安全信息的预先声明。

5.3.3.4.1.1 ITDMA 接入算法

ITDMA 传输有两种开始的方法，一种是通过取代 SOTDMA 分配时隙；另一种是通过采用 RATDMA 分配另一个新的、未声明过的时隙。无论采用哪一种方法，都作为第一个 ITDMA 时隙。

在数据链路网络登录时，应用 RATDMA 分配第一个传输时隙。接着这个时隙应用于首次 ITDMA 传输。当高层指示报告率的临时改变或需要发射安全消息时，下一个 SOTDMA 时隙便可优先用于 ITDMA 传输。

在第一个 ITDMA 时隙的传输之前，台站随机选取下一个 ITDMA 时隙，并计算出该位置相对偏移。应将该偏移加入 ITDMA 通信状态。这样，接收台就能将该偏移所表示的时隙标注为“外部分配”。通信状态应作为 ITDMA 传输的一部分。在网络登录过程中，台站还将注明 ITDMA 时隙应再保留一个帧。时隙的分配过程按需要连续进行。在最后一个 ITDMA 时隙，相对偏移设置为零。

5.3.3.4.1.2 ITDMA 参数

表 10 的参数控制 ITDMA 的时间安排。

表 10 ITDMA 参数

符号	名称 ¹	说 明	最小值	最大值
LME.ITINC	时隙增量	时隙增量用于在帧中事先分配一个时隙，是相对于当前传输时隙的一个偏移。如设为零，则不应再进行 ITDMA 分配	0	8191
LME.ITSL	时隙数	表明从时隙增量开始所分配的连续时隙的数量	1	5
LME.ITKP	保持标记	当前时隙也将保留至下一帧的时候，该标记应设为“TRUE”，如果该分配时隙在传输之后将立刻被释放，则标记应设为“FALSE”	FALSE=0	TRUE=1

5.3.3.4.2 随机接入 TDMA(RATDMA)

当一个台站需要分配一个未预先声明的时隙时,应采用 RATDMA。通常,这应该用于数据链路网络登录的第一个传输时隙,或用于非周期性的消息。

5.3.3.4.2.1 RATDMA 算法

RATDMA 接入方式应采用本节中所介绍的持续概率算法。采用 RATDMA 接入方式的消息应用先进先出优先方式储存。当发现一个候选时隙时,台站在 0 到 100 之间随机选取一个概率值(LME.RTP1)。该值应同当前的传输概率(LME.RTP2)作比较。如 $LME.RTP1 \leq LME.RTP2$ 则传输应选用该候选时隙。反之,LME.RTP2 应加上一个概率增量(LME.RTP1),并且台站将等待该帧中的下一个候选时隙。

RATDMA 的选择间隔(SI)应为 150 个时隙,相当于 4 s。候选时隙集应在 SI 中选择,因而传输可在 4 s 内完成。每次进入一个候选时隙,都采用持续概率算法。如果算法决定抑制传输,则参数 LME.RTCSC 减 1 且参数 LME.RTA 增 1。若其他台站在候选时隙集合中分配了一个时隙,也将使 LME.RTCSC 减 1。如果 $LME.RTCSC + LME.RTA < 4$,则候选时隙集合将用当前时隙范围内的一个新时隙来补充。LME.RTES 服从时隙选择规则。

5.3.3.4.2.2 RATDMA 参数

表 11 的参数控制 RATDMA 的时间安排。

表 11 RATDMA 参数

符号	名称	说明	最小值	最大值
LME.RTCSC	候选时隙计数器	在候选时隙集中当前可用的时隙数 注:初始值总大于等于 4。然而在持续概率算法过程中,该值可能被减到小于 4。	1	150
LME.RTES	结束时隙	定义为初始选择间隔最后时隙的时隙号码,选择间隔为此时隙向前 150 个时隙	0	2249
LME.RTPRI	优先权	在排队信息中的传输优先权。LME.RTPRI 最小,则优先权最高。与安全有关的信息总具有最高优先权	1	0
LME.RTPS	开始概率	每次要传输新的消息之前,LME.RTP2 都应设为与 LME.RTPS 相同。LME.RTPS 应等于 $100/LME.RTCSC$ 注:LME.RTCSC 初始设为大于等于 4。因此,LME.RTPS 有最大值 25。	0	25
LME.RTP1	导出概率	计算得出的下一个候选时隙传输的概率。导出概率应该小于等于 LME.RTP2 传输发生概率,并且每一次尝试传输时都应该随机选取	0	100
LME.RTP2	当前概率	在下一个候选时隙进行传输的概率	LME.RTPS	100
LME.RTA	尝试次数	初始值为 0。每当持续概率算法决定抑制一次传输,该值加一	0	149
LME.RTP1	概率增量	每当算法决定抑制传输时,LME.RTP2 都应加一个 LME.RTP1 的增量。LME.RTP1 应等于 $(100 - LME.RTP2)/LME.RTCSC$	1	25

5.3.3.4.3 固定接入的 TDMA (FATDMA)

FATDMA 应当只被用于基地台。FATDMA 分配的时隙应用于重复性消息。

5.3.3.4.3.1 FATDMA 算法

数据链路接入应以帧开始作为参考。每一个分配都应由主管机关预先设定,并在整个运行期间保持不变,或直到重新设定。除非超时值另作定义,FATDMA 消息的接收机应设置 3 min 的超时值,以确定 FATDMA 时隙何时成为自由时隙。在每接收到该信息之后,都应重新设置 3 min 的超时值。

5.3.3.4.3.2 FATDMA 参数

表 12 的参数控制 FATDMA 的时间安排。

表 12 FATDMA 参数

符号	名称	说明	最小值	最大值
LME.FTST	开始时隙	台站所用的第一个时隙(相对于帧开始)	0	2249
LME.FTI	增量	到下一个分配时隙码组的增量。增量为零则代表每一个帧中只在第一个时隙传输一次	0	1125
LME.FTBS	码组长度	默认码组长度。决定每次增量所保留的连续时隙的数量默认值	1	5

5.3.3.4.4 自组织 TDMA(SOTDMA)

SOTDMA 接入方式应用于以自主、连续模式运行的移动台。该接入方式的目的在于提供一个无需控制台介入便可以迅速解决冲突的接入算法。采用 SOTDMA 接入方式的消息应具有可重复的性质。使用这类消息是为了向数据链路的其他用户提供连续更新的监视画面。

5.3.3.4.4.1 SOTDMA 算法

SOTDMA 的接入算法和连续运行模式将在 5.3.3.5 中说明。

5.3.3.4.4.2 SOTDMA 参数

表 13 的参数控制 SOTDMA 的时间安排。

表 13 SOTDMA 参数

符号	名称	说明	最小值	最大值
NSS	标称开始时隙	这是台站用来在数据链路上自我声明的第一个时隙。对其他可重复传输的选择往往以 NSS 作为参考。 当用两个信道("A"和"B")以相同报告率(Rr)传输时,第二个信道的 NSS 是从第一个信道的 NSS 偏移 NI: $NSS_B = NSS_A + NI$	0	2249
NS	标称时隙	标称时隙作为选择用于传输船位报告的时隙的中心。NSS 和 NS 在一帧中的第一次传输时是相等的。只用一个信道时,NS 通过以下的等式求出: $NS = NSS + (n \cdot NI), (0 < n < Rr)$ 在用两个信道("A"和"B")传输时,每个信道标称时隙的间隔加倍,且偏移 NI: $NS_A = NSS_A + (n \cdot 2 \cdot NI), (0 < n < 0.5 \cdot Rr)$ $NS_B = NSS_A + NI + (n \cdot 2 \cdot NI), (0 < n < 0.5 \cdot Rr)$	0	2249
NI	标称增量	标称增量由时隙数给出,并用下列等式导出: $NI = 2250/Rr$	75	1225

5.3.3.5.1 初始化阶段

初始化阶段采用图 10 流程图来说明。

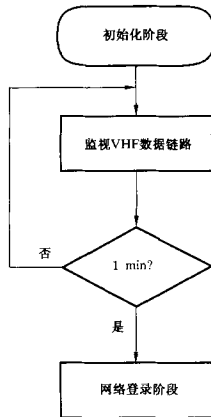


图 10 自主运行初始阶段流程图

5.3.3.5.1.1 监视 VHF 数据链路

台站在接通电源后,应用 1 min 的时间监视 TDMA 信道,以确定信道的活动状态、其他参与者的身份、当前时隙分配和其他用户报告的位置,以及可能存在的基地台。在这个过程中,应该建立起在整个系统中运行的所有台站的动态目录,以及反映 TDMA 信道活动状态的帧图谱。

5.3.3.5.1.2 1 min 后网络登录

1 min 过去之后,台站应即进入网络并开始根据其时间安排表进行信号发射。

5.3.3.5.2 网络登录阶段

在网络登录阶段,台站应选择其信息传输的第一个时隙,以便其他参与的台站能发现它的存在。首次发射的信号总是船位报告(见图 11)。

5.3.3.5.2.1 选择标称开始间隙(NSS)

NSS 应在当前时隙和标称增量(NI)间隙前的间隙间随机选择。该间隙作为第一帧阶段选择标称间隙(NS)的参考。第一个 NS 总是等于 NSS。

5.3.3.5.2.2 选择标称传输间隙(NTS)

在 SOTDMA 算法中,NTS 应在选择间隔(SI)中的候选时隙中随机选择。NTS 应标注为“内部分配”,并应在最低超时(TMO_MIN)和最高超时(TMO_MAX)之间随机为其指定一个超时值。

5.3.3.5.2.3 等待 NTS

台站应等到逼近 NTS。

5.3.3.5.2.4 位于 NTS

当帧图显示已达到 NTS,台站应进入第一帧阶段。

5.3.3.5.3 第一帧阶段

在第一帧阶段中,台站应当连续不断地分配其传输时隙,并采用 ITDMA 按时传输船位报告(见图 12)。

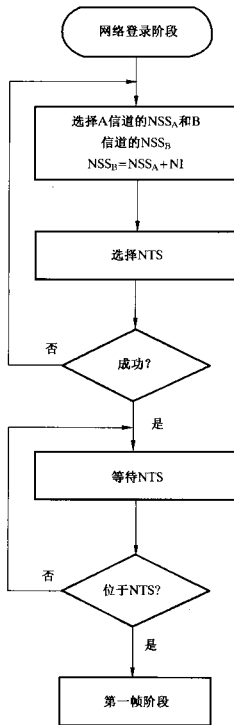


图 11 网络登录流程图

5.3.3.5.3.1 一帧后的标称运行

到一个帧结束时,初始传输应已分配完毕,并开始标称运行。

5.3.3.5.3.2 将偏移设为零

偏移应用于第一帧,在第一帧中所有的传输均采用 ITDMA 接入方式。该偏移表示从本次传输到计划中的下次传输之间的相对距离,应该是台站计划的增加更新量。

5.3.3.5.3.3 选择下一个 NS 和 NTS

在发射之前,应选择下一个 NS。这可通过记录到目前为止信道上所进行的传输次数(从 n 到 Rr-1)来完成。NS 的选择应根据表 13 中所介绍的等式。NTS 应采用 SOTDMA 算法从 SI 中的候选时隙中选择。随后 NTS 应标注为内部分配。应计算出相对于下一个 NTS 的偏移并将其保留到下一步。

5.3.3.5.3.4 将偏移加入本次传输

第一帧阶段的所有传输都应采用 ITDMA 接入方式。该结构包含从本次传输至下一次计划进行的传输之间的偏移。此外,传输还设定保持标记,以便接收台将该时隙再增加分配一帧。

5.3.3.5.3.5 发射

应将按时发送的船位报告加入 ITDMA 分组并在分配的时隙内发射。该时隙的超时应该减去 1。

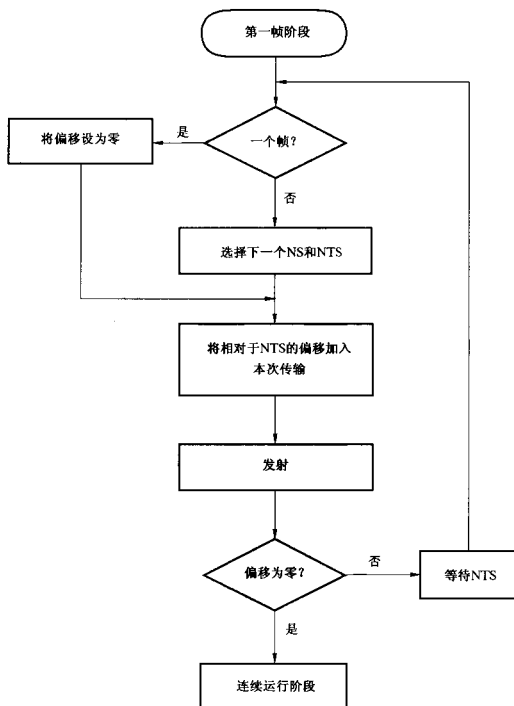


图 12 第一帧阶段工作流程图

5.3.3.5.3.6 偏移为零

如果偏移设为零,则可以认为第一帧阶段已经结束,台站将随即进入连续运行阶段。

5.3.3.5.3.7 等待 NTS

如果偏移不为零,则台站还应等待下一个 NTS,并重复该过程。

5.3.3.5.4 连续运行阶段

台站应停留在连续运行阶段,直至关闭,或进入分配模式,或改变其报告率(见图 13)。

5.3.3.5.4.1 等待 NTS

随后,台站应等待直到到达这个时隙。

5.3.3.5.4.2 减小间隙超时值

一旦到达 NTS,就应对该时隙的 SOTDMA 的超时计数器进行减 1 操作。间隙超时值说明该时隙分配给多少个帧。间隙超时值应始终作为 SOTDMA 传输的一个部分。

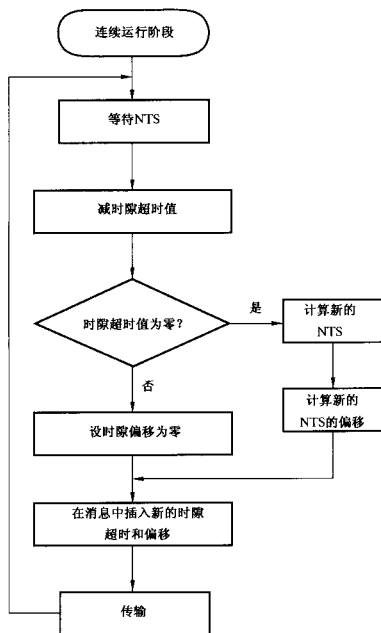


图 13 连续运行流程图

5.3.3.5.4.3 时隙超时值为零

如果时隙超时为零,则应选择一个新的 NTS。应该从围绕 NS 的 SI 中寻找候选时隙,并从中随机选取一个时隙。应计算出相对于当前 NTS 和新的 NTS 的偏移,并将其指定为时隙的偏移值。应该从 TMO_MIN 和 TMO_MAX 之间随机选取一个超时值,分配给新的 NTS。如时隙超时大于零,则时隙偏移值应设为零。

5.3.3.5.4.4 为分组指定超时值和偏移量

应将超时值和时隙偏移量插入 SOTDMA 的通信状态。

5.3.3.5.4.5 发射

应将确定了发射时间表的船位报告插入 SOTDMA 分组,并在分配的时隙内进行发射。时隙超时应该减去 1。随后,台站应该等待下一个 NTS。

5.3.3.5.5 改变报告率

当标称报告率要求改变时,台站应进入改变报告率阶段(见图 14)。在该阶段中,台站将重新安排它的周期传输以适应新要求的报告率。本节中所介绍的变化步骤应至少持续两帧的变化状态。对于临时变化,则应在 SOTDMA 传输之间插入 ITDMA 传输来实施这种变化。

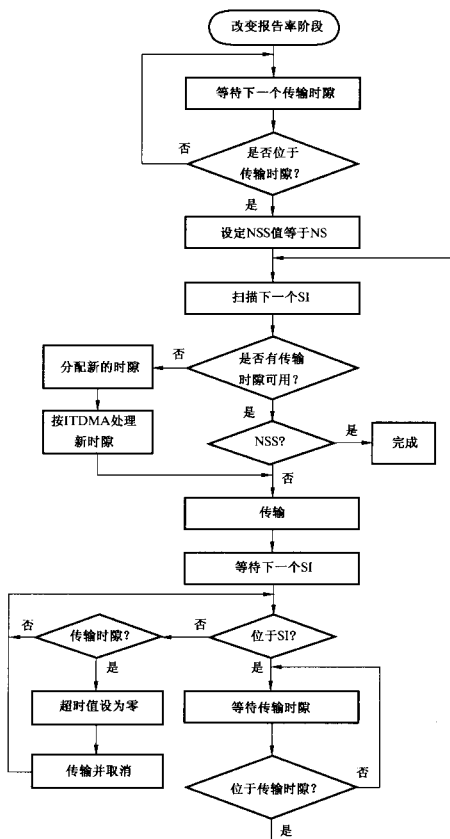


图 14 改变报告率流程图

5.3.3.5.5.1 等待下一个传输时隙

在改变其报告率之前,台站应该等待下一个分配给自己传输所用的时隙。一旦到达这个时隙,应将相应的 NS 设定为新的 NSS。对这个分配给自传输所用的时隙应加以检测,以确定时隙超时不为零。如为零,则应将时隙超时值设定为 1。

5.3.3.5.5.2 扫描下一个选择间隔

当采用新的报告率时,应推导出新的标称增量。台站应以新的 NI 检查下一个 SI 所覆盖的区域。如发现一个分配给自传输所用的时隙,应对其进行检验,以确定它是否与 NSS 相关联。如果是的话,则该阶段完成,台站即回复到标称运行状态。如果不是,应以大于零的超时值保留该时隙。如在 SI 中未发现时隙,则应分配一个时隙,并应计算出当前传输时隙与新的分配时隙之间的偏移。当前时隙应转化成将该偏移量的保持标记设为“TRUE”的 ITDMA 传输。当前的时隙随后将用于周期性消息的传输

(如船位报告)。

5.3.3.5.5.3 等待下一个 SI

在等待下一个 SI 的过程中,台站应对帧进行连续扫描,以寻找分配给自己传输所用的时隙。如发现一个时隙,则应将时隙超时设为零。在完成该时隙的传输之后,应将其释放为自由时隙。在接近下一个 SI 时,台站应开始寻找分配在 SI 之内的传输时隙。发现之后,则应再次重复该过程。

5.3.3.6 分配模式运行

自主运行的台站可以按照主管部门通过基地台或转发台使用消息 16(分配模式指令)所指定的传输时间表来运行。处于分配模式运行的台站在传输所有的船位报告时,都应采用船位报告消息 2 进行传输,而不是消息 1。分配模式应只对台站传输船位报告产生影响,而不应影响台站的其他特性。船位报告的传输应该只接收消息 16 的指令,在航向和航速变化时,台站也不应改变其报告率。指定运行有时间限制并按需要由主管机关重新分配。分配模式运行有两种层次。

5.3.3.6.1 分配报告率(Rr)

当被分配一个新的报告率时,移动台应采用主管机关分配的报告率继续自主地安排其发射时间。改变报告率的过程如 5.4.3 所述。

5.3.3.6.2 分配传输时隙

台站可以使用由主管机关通过“分配模式指令”消息 16 指定的准确的时隙进行重复信息的传输。

5.3.3.6.2.1 进入分配模式

在接到“分配模式指令”(消息 16)时,台站应当对指定时隙进行分配并开始在这些时隙中传输。随后台站应连续在那些自主分配的时隙以“0”超时值和零时隙偏移进行传输,直至这些时隙从传输时间表中被取消。零时隙超时和零时隙偏移的传输表明这是该时隙中最后一次传输,并且在该 SI 中不再进行进一步的分配。

5.3.3.6.2.2 在分配模式中运行

分配时隙应采用 SOTDMA 通信状态,其超时值设定为分配时隙的超时。分配时隙超时时应为三到八帧之间。时隙超时在每一个帧都应减 1。

5.3.3.6.2.3 返回自主和连续的模式

当任何一个分配时隙的时隙超时达到零时,除非非接收到新的指令,否则应停止该分配传输。在这个阶段,台站应返回到自主和连续的模式。只要台站一检测到一个时隙超时值为零的分配时隙,就开始回复到自主和连续的模式。该时隙将用于重新登录网络。台站应从位于当前时隙的 NI 内的候选时隙中随机选取一个可用时隙,并将其作为 NSS。随后,台站应用一个 ITDMA 时隙来替代该分配时隙,并利用它传输到新 NSS 的相对偏移。从此时起之后的过程应该和网络接入阶段相同。

5.3.3.7 消息结构

作为接入方式一部分的消息,应具备如图 15 数据分组中数据部分所示的结构。

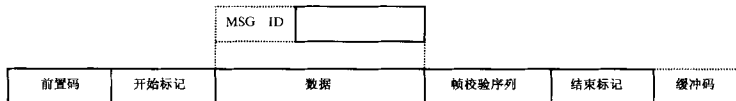


图 15 消息结构图

每个消息都用一个从上到下排列参数的表格来加以说明。每个参数的定义都以最高有效位开始。包含子域(如通信状态)的参数域用方表定义,表格中将各个子域自上而下地排列,每个子域中最高有效位最先出现。字符串自左向右排列,最高有效位最先出现。所有未使用的字符都应以符号@表示,并排

列在字符串的末端。

在 VHF 数据链路上进行数据输出时,应根据 GB/T 7496—1987 的规定将数据在与每个消息相关的表格中自上而下按 8 bit 的字节进行组合。每个字节的输出应从最低有效位开始。在整个输出过程中,数据应遵守如 5.3.2.2 所述的位填充及 NRZI 编码规则。

最后字节中未使用的位应设为零,以保持字节界。见表 14 至表 16 的举例。

消息表通例见表 14。

表 14 消息表通例

参 数	符 号	比 特 数	说 明
P1	T	6	参数 1
P2	D	1	参数 2
P3	I	1	参数 3
P4	M	27	参数 4
P5	N	2	参数 5
未占用	0	3	未占用位

数据的逻辑分析见表 15。

表 15 数据的逻辑分析

位次序	M---L--	M-----	-----	-----	--LML000
符号	TTTTTTDI	MMMMMMMMMM	MMMMMMMMMM	MMMMMMMMMM	MMMNN000
字节次序	1	2	3	4	5

向 VHF 数据链路输出次序见表 16(举例中未考虑位填充)。

表 16 输出次序

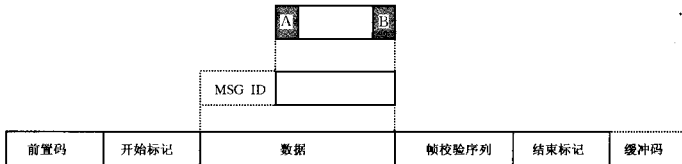
位次序	--L---M	-----M	-----	-----	000LML--
符号	IDTTTTTT	MMMMMMMMMM	MMMMMMMMMM	MMMMMMMMMM	000NNMMMM
字节次序	1	2	3	4	5

5.3.3.7.1 消息识别码(MSG ID)

消息识别码长度应为 6 bit,介于 0 至 63 之间。消息识别码应对消息类型加以识别。

5.3.3.7.2 SOTDMA 消息结构

SOTDMA 消息结构应提供按照 5.3.3.4.4 所述要求运行所必需的信息,消息结构如图 16 所示。



- A 用户 ID;
- B—通信状态。

图 16 SOTDMA 消息结构图

5.3.3.7.2.1 用户识别码

用户识别码应为 MMSI,其长度为 30 bit。应该只使用前九个数字(即最高有效位)。

5.3.3.7.2.2 SOTDMA 通信状态

通信状态应具有以下功能：

- a) 包含 SOTDMA 概念中时隙分配算法所使用的信息；
- b) 也表示同步状态。

SOTDMA 通信状态结构如表 17 所示。SOTDMA 通信状态应只适用于信道中进行相应传输的时隙。

表 17 SOTDMA 通信状态

参 数	比特数	说 明
同步状态	2	0 直接获取 UTC(见 5.3.1.1.1) 1 间接获取 UTC(见 5.3.1.1.2) 2 台站同步于基地台(见 5.3.1.1.3) 3 台站同步于另一个接收台数量最多的台站(见 5.3.1.1.4)
时隙超时	3	说明在选择新的时隙之前保留传输时隙的帧的数量 0 说明这是该时隙最后一次传输 1~7 表示在时隙改变前将保留该时隙 1 到 7 帧
子信息	14	如表 18 中所述,子信息取决于当前时隙的超时值

5.3.3.7.2.3 子信息

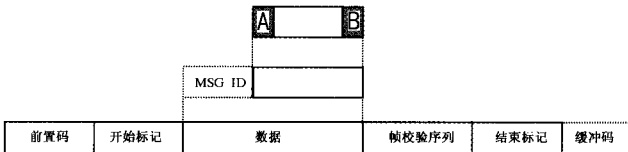
通信状态子信息见表 18。

表 18 SOTDMA 通信状态子信息

时隙超时	子信息	说 明
3、5、7	接收到的台站	本台当前接收到的其他台站数量(0~16383)
2、4、6	时隙号	用于该发射的时隙号(0~2249)
1	UTC 小时和分钟	如果台站能得到 UTC,将在该子信息中指示小时和分钟,小时(0~23)编码为子信息的位 13~9(位 13 为最高有效位),分钟(0~59)编码为位 8~2(位 8 是最高有效位)
0	时隙偏移量	如果时隙超时数值为 0,那么时隙偏移量说明在下一帧中发射时隙的偏移量,如果时隙偏移量为 0,则在发射之后,将不再占用该时隙

5.3.3.7.3 ITDMA 消息结构

ITDMA 消息结构提供按照 5.3.3.4.1 要求运行所必需的信息。消息结构如图 17 所示。



A——用户识别码；

B——通信状态。

图 17 ITDMA 消息结构图

5.3.3.7.3.1 用户识别码

用户识别码应为 MMSI,其长度为 30 bit。应该只使用前九个数字(即最高有效位)。

5.3.3.7.3.2 ITDMA 通信状态

通信状态应具有以下功能：

- a) 包含 ITDMA 概念中时隙分配算法所使用的信息；
b) 也表示同步状态。

ITDMA 通信状态结构如表 19 所示。ITDMA 通信状态应只适用于信道中进行相应传输的时隙。

表 19 ITDMA 通信状态

参 数	比特数	说 明
同步状态	2	0 直接获取 UTC(见 5.3.1.1.1) 1 间接获取 UTC(见 5.3.1.1.2) 2 台站同步于基地台(见 5.3.1.1.3) 3 台站同步于另一个接收台数量最多的台站(见 5.3.1.1.4)
时隙增量	13	到下一个将要使用的时隙的偏移,如不再进行进一步的传输,则为零
时隙数	3	应分配的连续时隙的数量(0=一个时隙;1=二个时隙;2=三个时隙;3=四个时隙;4=五个时隙)
保持标记	1	如时隙分配应多保留一帧,则保持标记设为“TRUE”(=1)

5.3.3.7.4 RATDMA 消息结构

RATDMA 接入方式采用由消息识别码所决定的消息结构,因而缺乏统一的结构。在下述情况下采用 RATDMA 发射的具有通信状态消息的发射情况如下:

- a) 在开始进入网络时;
b) 在转发一个消息时。

5.3.3.7.4.1 开始登录网络时的通信状态应按照 5.3.3.4.1.1 和 5.3.3.7.3.2 来设置。

5.3.3.7.4.2 转发信息时的通信状态应按照 5.4.6.2 和 5.4.6.3 来设置。

5.3.3.7.5 FATDMA 消息结构

FATDMA 接入方式采用由消息识别码所决定的消息结构,因而缺乏统一的结构。具有通信状态的信息可采用 FATDMA 进行发射,如转发。在这种情况下,通信状态应按照 5.4.6.2 和 5.4.6.3 来设置。

5.3.3.8 消息类型

本节描述 TDMA 数据链路上所有消息。消息表(表 20)采用以下各栏内容:

表 20 消息表内容

名 称	描 述
消息识别码	5.3.3.7.1 所说明的消息识别码
名称	消息名称,参见 5.3.3.8.1
说明	关于消息的简要说明。要了解每个消息的详细情况,见 5.3.3.8.2
类型	消息类型。说明引入该消息的目的是为满足 AIS 运行所规定的功能需求,还是为满足系统管理的需求。 F=功能消息 S=系统管理消息 F/S=功能及系统管理消息
优先权	如 5.4.2.3 所述的优先权
运行模式	运行模式。发射某个特定消息的台站也会发送其运行模式的信息,如 5.3.3.2 所述。几种运行模式的组合指出台站可能处于以下几种模式中的一种: AU=自主模式 AS=分配模式 IN=询问/轮询模式

表 20(续)

名 称	描 述
接入方式	本栏信息说明台站如何选择时隙以传输该消息。选择时隙所采用的接入方式并不决定消息的类型,也不决定在这些时隙中进行消息传输所处的通信状态
通信状态	说明该消息采用何种通信状态。如消息未包含任何一种通信状态,则将其标注为“N/A”。在可用的情况下,通信状态表明预计对时隙的使用情况。未注明任何通信状态的时隙可立即被未来使用
M/B	M=移动台发射 B=基地台发射

5.3.3.8.1 消息概况

表 21 简要介绍了所定义的消息。

表 21 消息识别码

消息识别码	名称	说明	类别	优先权	运行模式	联接方式	通信状态	M/B
1	船位报告	定时的船位报告(A类船载移动设备)	F/S	1	AU	SOTDMA RATDMA ITDMA ^a	SOTDMA	M
2	船位报告	分配时间表的船位报告(A类船载移动设备)	F/S	1	AS	SOTDMA	SOTDMA	M
3	船位报告	特别船位报告,对询问的回复(A类船载移动设备)	F/S	1	AU	RATDMA	ITDMA	M
4	基地台报告	基地台的位置、UTC、日期和时隙号码	F/S	1	AS [*]	FATDMA RATDMA ITDMA ^a	SOTDMA	B
5	静态和与航程有关的数据	定时的静态数据和与船舶相关的船舶数据报告(A类船载移动设备)	F	4 [*]	AU, AS	RATDMA, ITDMA ^a	N/A	M
6	二进制编址信息	编址通信的二进制数据	F	4	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^a	N/A	M/B
7	对二进制信息的确认	确认接收到编址二进制数据	S	1	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^a	N/A	M/B
8	二进制广播信息	广播通信的二进制数据	F	4	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^a	N/A	M/B
9	标准搜救飞机位置报告	仅为以 SAR 运行的航空台站使用的位置报告	F/S	1	AU AS	SOTDMA RATDMA ITDMA ^a	SOTDMA	M
10	UTC/日期查询	查询 UTC 时间和日期	F/S	3	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^a	N/A	M/B

表 21(续)

消息识别码	名称	说明	类别	优先权	运行模式	联接方式	通信状态	M/B
11	UTC /日期 回应	当前的 UTC 时间和日期 (如能获取)	F/S	3	AU AS IN	RATDMA ITDMA ^b	SOTDMA	M
12	编址安全 信息	编址通信的安全信息	F	2	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^b	N/A	M/B
13	安全信息的 确认	确认接收到编址安全信息	S	1	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^b	N/A	M/B
14	安全广播 信息	广播通信的安全数据	F	2	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^b	N/A	M/B
15	询问	查询特定的消息类型(可 被一个或几个台站多重回 应 ^d)	F	3	AU AS IN	RATDMA FATDMA ITDMA ^b	N/A	M/B
16	分配模式 指令	由主管机关用基地台分配 某种报告的行为	F/S	1	AS	RATDMA FATDMA ITDMA ^b	N/A	B
17	DGNSS 广 播二进制 信息	由基地台提供的 DGNSS 修正	F	2	AS ^c	FATDMA, ITDMA ^b RATDMA	N/A	B
18	标准 B 类 设备位置 报告	用以替代消息 1,2,3 的 B 类船载移动设备的标准船 位信息 ^b	F/S	1	AU AS	SOTDMA ITDMA ^b	SOTDMA ITDMA	M
19	扩展 B 类 设备位置 报告	B类船载移动设备的扩展 船位信息,包括附加的静 态信息 ^b	F/S	1	AU AS	ITDMA	N/A	M
20	数据链路管 理信息	为基地台预留的时隙	S	1	AS ^c	FATDMA RATDMA ITDMA	N/A	B
21	助航报告	助航设备的位置和状态 报告	F/S	1	AU AS IN ^c	FATDMA, RATDMA, ITDMA ^b	N/A	M/B
22	信道管理	基地台关于信道和收发机 状态的管理	S	1	AS ^{c,d}	FATDMA RATDMA ITDMA ^b	N/A	B

^a ITDMA 用于第一帧阶段(见 5.3.3.5.3)以及改变报告率阶段。SOTDMA 用于连续运行阶段。RATDMA 可在任何时间用于发射增加的船位报告。

^b 这个消息类型将在 4 s 内广播。RATDMA 接入方式是该消息类型分配时隙的默认方式。另外现存的 SOTDMA 分配时隙可以使用 ITDMA 接入方案为这个消息分配时隙。基地台可以使用已存在的 FATDMA 分配时隙为这类消息分配时隙。

表 21(续)

消息识别码	名称	说明	类别	优先权	运行模式	联接方式	通信状态	M/B
c		基地台总是运行在分配运行模式,用固定发射时间表(FATDMA)定期发射。“数据链路管理信息”用于声明基地台的固定分配时间表(见消息 20)。如必需,可用 ITDMA 或 RATDMA 传输非周期的广播。						
d		UTC 和日期的询问应采用消息识别码 10。						
e		对询问的回复,优先权为 3。						
f		为满足双信道运行的要求,除非消息 22 另作说明,应遵照以下规则:						
		1) 对于周期重复消息,包括初始数据链路接入,传输应在 AIS1 和 AIS2 之间交替进行。						
		2) 在时隙分配声明、询问回复、要求回复及消息接收确认后的传输应在初始消息使用的信道上进行。						
		3) 编址消息的传输应采用最后一次收到编址台站的消息所用的信道。						
		4) 对于除上述说明以外的非周期消息来说,无论消息属何种类型,每次消息的传输都应在 AIS1 和 AIS2 之间交替进行。						
g		关于双信道运行基地台的建议;鉴于以下原因,基地台的传输应在 AIS1 和 AIS2 之间交替进行:						
		1) 增加链路容量;						
		2) 平衡 AIS1 和 AIS2 的信道负载;						
		3) 减轻射频干扰的不良影响。						
h		除 B 类船载移动设备外的其他设备不应发射消息 18 和消息 19。B 类船载移动设备应只用消息 18 和消息 19 传输船位报告和静态数据。						

5.3.3.8.2 消息说明

所有船位都应进行 **WGS84 基准进行传输**。有些电文包含的字符数据,如船名、目的地、呼号等。这些字段应采用表 22 所列的六位 ASCII 码。

表 22 六位 ASCII 码

6 位 ASCII			标准 ASCII			6 位 ASCII			标准 ASCII				
字符	十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制	字符	十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
@	0	0x00	00 0000	64	0x40	0100 0000	!	33	0x21	10 0001	33	0x21	0010 0001
A	1	0x01	00 0001	65	0x41	0100 0001	"	34	0x22	10 0010	34	0x22	0010 0010
B	2	0x02	00 0010	66	0x42	0100 0010	#	35	0x23	10 0011	35	0x23	0010 0011
C	3	0x03	00 0011	67	0x43	0100 0011	\$	36	0x24	10 0100	36	0x24	0010 0100
D	4	0x04	00 0100	68	0x44	0100 0100	%	37	0x25	10 0101	37	0x25	0010 0101
E	5	0x05	00 0101	69	0x45	0100 0101	&	38	0x26	10 0110	38	0x26	0010 0110
F	6	0x06	00 0110	70	0x46	0100 0110	'	39	0x27	10 0111	39	0x27	0010 0111
G	7	0x07	00 0111	71	0x47	0100 0111	(	40	0x28	10 1000	40	0x28	0010 1000
H	8	0x08	00 1000	72	0x48	0100 1000	)	41	0x29	10 1001	41	0x29	0010 1001

表 22(续)

6 位 ASCII				标准 ASCII			6 位 ASCII				标准 ASCII		
字符	十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制	字符	十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
I	9	0x09	00 1001	73	0x49	0100 1001	*	42	0x2A	10 1010	42	0x2A	0010 1010
J	10	0x0A	00 1010	74	0x4A	0100 1010	+	43	0x2B	10 1011	43	0x2B	0010 1011
K	11	0x0B	00 1011	75	0x4B	0100 1011	,	44	0x2C	10 1100	44	0x2C	0010 1100
L	12	0x0C	00 1100	76	0x4C	0100 1100	-	45	0x2D	10 1101	45	0x2D	0010 1101
M	13	0x0D	00 1101	77	0x4D	0100 1101	.	46	0x2E	10 1110	46	0x2E	0010 1110
N	14	0x0E	00 1110	78	0x4E	0100 1110	/	47	0x2F	10 1111	47	0x2F	0010 1111
O	15	0x0F	00 1111	79	0x4F	0100 1111	0	48	0x30	11 0000	48	0x30	0011 0000
P	16	0x10	01 0000	80	0x50	0101 0000	1	49	0x31	11 0001	49	0x31	0011 0001
Q	17	0x11	01 0001	81	0x51	0101 0001	2	50	0x32	11 0010	50	0x32	0011 0010
R	18	0x12	01 0010	82	0x52	0101 0010	3	51	0x33	11 0011	51	0x33	0011 0011
S	19	0x13	01 0011	83	0x53	0101 0011	4	52	0x34	11 0100	52	0x34	0011 0100
T	20	0x14	01 0100	84	0x54	0101 0100	5	53	0x35	11 0101	53	0x35	0011 0101
U	21	0x15	01 0101	85	0x55	0101 0101	6	54	0x36	11 0110	54	0x36	0011 0110
V	22	0x16	01 0110	86	0x56	0101 0110	7	55	0x37	11 0111	55	0x37	0011 0111
W	23	0x17	01 0111	87	0x57	0101 0111	8	56	0x38	11 1000	56	0x38	0011 1000
X	24	0x18	01 1000	88	0x58	0101 1000	9	57	0x39	11 1001	57	0x39	0011 1001
Y	25	0x19	01 1001	89	0x59	0101 1001	:	58	0x3A	11 1010	58	0x3A	0011 1010
Z	26	0x1A	01 1010	90	0x5A	0101 1010	;	59	0x3B	11 1011	59	0x3B	0011 1011
[	27	0x1B	01 1011	91	0x5B	0101 1011	<	60	0x3C	11 1100	60	0x3C	0011 1100
\	28	0x1C	01 1100	92	0x5C	0101 1100	=	61	0x3D	11 1101	61	0x3D	0011 1101
]	29	0x1D	01 1101	93	0x5D	0101 1101	>	62	0x3E	11 1110	62	0x3E	0011 1110

表 22(续)

6 位 ASCII				标准 ASCII			6 位 ASCII				标准 ASCII		
字符	十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制	字符	十进制	十六进制	二进制	十进制	十六进制	二进制
^	30	0x1E	01 1110	94	0x5E	0101 1110	?	63	0x3F	11 1111	63	0x3F	0011 1111
_	31	0x1F	01 1111	95	0x5F	0101 1111							
空格	32	0x20	10 0000	32	0x20	0010 0000							

注：除非另作说明，所有的字段都为二进制。所有数字都以十进制符号表示。负数以 2 的补码来表示。

5.3.3.8.2.1 消息 1、消息 2 和消息 3：船位报告

船位报告应由移动台定期发射，见表 23。

表 23 船位报告

参数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息 1、2 或 3 的标识符
转发指示符	2	用于显示一个消息被转发的次数。 见 5.4.6.1, 0~3; 默认=0; 3=不再转发
用户识别码	30	MMSI
航行状态	4	0=在航(主机推动); 1=锚泊; 2=失控; 3=操纵受限; 4=吃水受限; 5=靠泊; 6=搁浅; 7=从事捕鱼; 8=靠船帆提供动力; 9=为将来船舶运输 DG, HS, MP 或 IMO 规定的有毒或污染 C 类货物的航行状态修正所保留; 10=为将来船舶运输 DG, HS, MP 或 IMO 规定的有毒或污染 A 类货物的航行状态修正所保留; 11~14=为将来使用保留; 15=未定义, 默认
转向率 ROT _{AIS}	8	±127[-128(十六进制 80)表示无法获得, 应为默认]。以 ROT _{AIS} = 4.733 SQRT (ROT _{INDICATED})度/分钟编码, ROT _{INDICATED} 为转向率(720°/min), 由外部传感器显示。 +127=每分钟右转 720°或以上 -127=每分钟左转 720°或以上
对地航速	10	对地航速, 以 1/10 kn 为单位(0 kn~102.2 kn) 1023=不可用, 1022=102.2 kn 或以上
船位精确度	1	1=高(<10 m, DGNSS 接收机的差分模式); 0=低(>10 m, GNSS 接收机或其他电子定位装置的自主模式); 默认为 0
经度	28	经度, 1/10000 分(±180°, 东=正; 西=负; 181°, (十六进制 6791AC0)=不可用=默认)
纬度	27	纬度, 1/10000 分(±90°, 北=正; 南=负; 91°, (十六进制 3412140)=不可用=默认)
对地航向	12	对地航向 1/10 度(0~3599)。3600(十六进制 E10)=不可用=默认; 不应采用 3601~4095
真航向	9	度数(0~359), (511 表示不可用=默认)

表 23(续)

参数	比特数	说 明
时间标记	6	报告产生时的 UTC 秒(0~59);如不可用则为 60,也为默认值;如电子定位系统以估算模式(船位推算法)运行,为 62;如定位系统以人工输入方法运行,为 61;如定位系统未运行,为 63
为地区性应用所保留	4	保留由地方主管机关定义。如未作地区性使用,则应设置为 0。地区性使用不应采用 0
备用位	1	未用,应设为 0
RAIM 标志	1	电子定位设备的 RAIM(接收机自主完整性监测)标志;0=RAIM 未使用=默认;1=RAIM 使用
通信状态	19	见表 24
总的位数	168	

表 24 船位报告消息的通信状态

消息识别码	通信状态
1	SOTDMA 通信状态,如 5.3.3.7.2.2 所述
2	SOTDMA 通信状态,如 5.3.3.7.2.2 所述
3	ITDMA 通信状态,如 5.3.3.7.3.2 所述

5.3.3.8.2.2 消息 4:基地台报告,消息 11;UTC 和日期回应

在报告位置的同时应报告 UTC 时间和日期。基地台定期发射时应用消息 4。移动台只在响应消息 10 询问时输出消息 11。消息 11 只在响应 UTC 询问信息(消息 10)时才被传输。UTC 时间和日期回应应在接收到 UTC 询问信息的信道上发射。消息 4 和消息 11 的内容见表 25。

表 25 消息 4 和消息 11 信息

参数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息 4、消息 11 的标识符。4=基地台发出的 UTC 和位置报告,11=移动台发出的 UTC 和船位报告
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3;默认=0;3=不应再转发
用户识别码	30	MMSI
UTC 年份	14	1~9999;0=无 UTC 年份=预设
UTC 月份	4	1~12;0=无 UTC 月份=预设,13~15 不使用
UTC 日期	5	1~31;0=无 UTC 日期=预设
UTC 小时	5	0~23;24=无 UTC 小时=预设;不用 25~31
UTC 分钟	6	0~59;60=无 UTC 分钟=预设;不用 61~63
UTC 秒	6	0~59;60=无 UTC 秒=预设;不用 61~63
船位精确度	1	1=高(<10 m;DGNS 接收机的差分模式);0=低(>10 m;GNSS 接收机或其他电子定位系统的自主模式);预设=0
经度	28	经度,1/10000'($\pm 180^\circ$,东=正;西=负);181°,(十六进制 6791AC0)=不可用=默认
纬度	27	纬度,1/10000'($\pm 90^\circ$,北=正;南=负);91°,(十六进制 3412140)=不可用=默认

表 25(续)

参数	比特数	说 明
电子定位装置的类型	4	差分修正的采用在上文中“船位精确度”一栏中定义;0=未定义(预设);1=GPS;2=GLONASS;3=结合GPS/GLONASS;4=罗兰C;5=Chayka;6=组合导航系统;7=观测;8~15=不使用
备用码	10	不用,应设为零
RAIM标志	1	电子定位设备的RAIM(接收机自主完整性监测)标志;0=RAIM未使用=默认;1=RAIM使用
通信状态	19	SOTDMA通信状态,如5.3.3.7.2.2所述
总的位数	168	

5.3.3.8.2.3 消息5:船舶静态数据和与航程有关的数据

该消息应只被A类船舶移动设备在报告静态或与航程有关数据时使用。该消息应在任何一个参数改变后立即发射。消息5的具体内容见表26。

表 26 消息5信息

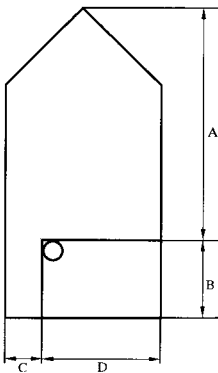
参数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息5的标识符
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3;预设=0;3=不应再转发
用户识别码	30	MMSI
AIS版本指示符	2	0=台站遵循AIS版本0; 1~3=台站遵循未来的AIS版本1,2,3
IMO号码	30	1~999999999;0=不可用=默认
呼号	42	7×6位ASCII字符,“@@@@@@"=不可用=默认
名称	120	最大20字符的六位ASCII。 “@@@@@@"=不可用=预设
船舶及载货类型	8	0=不可用或非船舶=预设 1~99=如5.3.3.8.2.3.2的定义 100~199=为地区性使用保留 200~255=为今后使用保留
尺度/位置参照	30	报告位置的参照点,见图18 也显示船舶的尺度(m)(见5.3.3.8.2.3.3)
电子定位装置类型	4	0=未定义(预设) 1=GPS;2=GLONASS;3=组合GPS/GLONASS;4=罗兰C;5=Chayka;6=综合导航系统;7=观测;8~15=不用
预计到达时间(ETA)	20	预计到达时间;MMDDDHHMM UTC 19~16位:月,1~12;0=不可用=默认 15~11位:日期,1~31;0=不可用=默认 10~6位:小时,0~23;24=不可用=默认 5~0位:分钟,0~59;60=不可用=默认
当前最深静态吃水量	8	单位1/10 m,255=吃水25.5 m或更深,0=不可用=预设

表 27(续)

其他船舶			
第 1 位数字 ^a	第 2 位数字 ^a	第 1 位数字 ^a	第 2 位数字 ^a
	5—为将来使用保留	—	5—参与军事行动
6—客船	6—为将来使用保留	—	6—驶帆航行
7—货船	7—为将来使用保留	—	7—娱乐船
8—油轮	8—为将来使用保留	—	8—为将来使用保留
9—其他类型的船舶	9—无附加信息	—	9—为将来使用保留

^a 应选择合适的第 1、2 位数字组成标识符。

5.3.3.8.2.3.3 报告位置的参照点和船舶的尺度 (见图 18)



	比特数	比特字段	距离/m
A	9	0~8	0~511
B	9	9~17	0~511
C	6	18~23	0~63; 63=63 或以上
D	6	24~29	0~63; 63=63 或以上

报告位置的参照点不详,但已知船舶的尺度时

$A=C=0$, 并且 $B \neq 0, D \neq 0$ 。

报告位置的参照点与船舶尺度均不详时

$A=B=C=D=0$ (默认)。

在信息表中使用时, A=最高有效字段

D=最低有效字段。

图 18 定位天线位置参数图

5.3.3.8.2.4 消息 6:二进制编址信息

二进制编址信息应是基于二进制数据数量而变长的。长度应在一个至五个时隙内。见

5.3.3.8.2.4.1 中的应用标识码。消息 6 的具体内容见表 28。

表 28 消息 6 信息

参 数	比特数	说 明		
消息标识码	6	消息 6 的标识符		
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数; 0~3; 预设=0; 3=不应再转发		
消息源标识码	30	发出消息台站的 MMSI		
序列号码	2	0~3; 见 5.5.3.1		
目的台标识码	30	目的台站的 MMSI		
重发标志	1	是重发消息就应设置重发标志; 0=未重发=默认; 1=重发		
备用码	1	不用。应设为零		
二进制数据	最多 936	应用标识码	16 bit	如 5.3.3.8.2.4.1 所述
		应用数据	最多 920 bit	具体应用数据
总的位数	最多 1008	根据子字段信息内容的长度不同, 占 1~5 个时隙		

这些消息类型需要附加位填充。下面给出了使整个消息适应于给定时隙数量的二进制数据字节数(包括应用识别码和应用数据)。建议在可能的情况下,通过将二进制数据字节数限制为下面给出的数量来最小化地合理使用时隙。

时隙数	最多的二进制数据字节数
1	8
2	36
3	64
4	92
5	117

这些数量已将位填充考虑在内。

5.3.3.8.2.4.1 应用识别码

编址及广播的二进制消息包含 16 位应用识别码,其结构见表 29。

表 29 应用识别码结构

位	说 明
15~6	指定区域码(DAC)。根据 ITU-R 的规定,该数码应该与被 ITU-R 定义的海上识别码(MID)一致,即 MM-SI 的开头 3 bit 数字,用 NULL 表示未用,国际应用识别码由下面给出。长度应为 10 bit,大于等于 1000 的 DAC 号为未来 AIS 扩展保留
5~0	功能识别码。其含义应由负责指定区域码代表的海区的主管机关定义。长度应为 6 bit

尽管应用识别码考虑到了地区性和当地的应用情况,应用识别码应具有以下适用于所有台站的特殊值,以保证其具有国际兼容性。

5.3.3.8.2.4.1.1 NULL 应用识别码

NULL 应用识别码应用于当地测试目的,通过指定区域码 0(应用识别码的 15~6 bit)来加以识别。功能码应为任意确定。

5.3.3.8.2.4.1.2 国际应用识别码。国际应用识别码应该用于全球性的应用。见表 30。通过使用功能识别码对不同的国际应用加以区分。

表 30 功能识别码

指定区域码	功能识别码	产生的应用识别码 (二进制)	产生的应用识别码 (十六进制)	说明
001	00	0000 0000 0100 0000	0040	将这些信息用于如助航、VTS 和搜救等目的
001	01	0000 0000 0100 0001	0041	
001	02	0000 0000 0100 0010	0042	
001	03	0000 0000 0100 0011	0043	
001	...	0000 0000 01xx xxxx	...	
001	63	0000 0000 0111 1111	007F	

5.3.3.8.2.4.1.3 AIS 保留的扩展识别码

DAC 的 1000~1023 应为将来 AIS 综合性能扩展保留。

5.3.3.8.2.5 消息 7:二进制确认,消息 13:安全确认

消息 7 应用于确认最多四个接收到的消息 6,且应当在需要确认的编码信息接收到的频道上进行发射。消息 13 应用确认最多四个接收到的消息 12,且应当在接收到的需要确认的编码信息的频道上进行发射。这些确认信息应只适用于 VHF 数据链路。有必要使用其他的方法实现应用确认。消息 7 和消息 13 的具体内容见表 31。

表 31 消息 7 和消息 13 的信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息 7、消息 13 的标识符,7=二进制确认;13=安全确认
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数。0~3;预设=0;3=不应再转发
消息源识别码	30	本次确认的消息源的 MMSI
备用码	2	不用。应设为零
目的台识别码 ID1	30	本次确认的第一个目的台 MMSI
ID1 的序列号	2	需确认的消息的序列号;0~3
目的台识别码 ID2	30	本次确认的第二个目的台 MMSI;如无第二个目的台 ID2,则应省略
ID2 的序列号	2	需确认的消息的序列号;0~3;如无 ID2,则应省略
目的台识别码 ID3	30	本次确认的第 3 个目的台 MMSI;如无第 3 个目的台 ID3,则应省略
ID3 的序列号	2	需确认的消息的序列号;0~3;如无 ID3,则应省略
目的台识别码 ID4	30	本次确认的第 4 个目的台 MMSI;如无第 4 个目的台 ID2,则应省略
ID4 的序列号	2	需确认的消息的序列号;0~3;如无 ID4,则应省略
总的位数	72~168	

5.3.3.8.2.6 消息 8:广播二进制信息

该消息的长度应根据二进制数据量的不同而使用一个至五个时隙。消息 8 的具体内容见表 32。

表 32 消息 8 信息

参 数	比特数	说 明		
消息识别码	6	消息 8 的标识符;始终为 8		
转发指示符	2	用于显示信息已被重发的次数		
消息源识别码	30	消息源的 MMSI		
备用码	2	不用。应设为零		
二进制数据	最多 968	应用识别码	16 bit	应如 5.3.3.8.2.4.1 所述
		应用数据	最多 952 bit	具体应用数据
总的位数	最多 1008	占用 1 个~5 个时隙		

表 33 给出了使整个消息对应于给定数量的时隙的二进制数据字节数(包括应用识别码和应用数据)。建议在可能的情况下,通过将二进制数据字节数限制为表 33 给出的数量来实现时隙的最小化合理使用。这些数量已将位填充考虑在内。

表 33 消息 8 时隙字节数对应表

时隙数	最多的二进制数据字节数
1	12
2	40
3	68
4	96
5	121

5.3.3.8.2.7 消息9:标准搜救飞机位置报告

该消息应当用于搜救飞机台站的标准位置报告,以代替消息1、消息2、消息3。除 SAR 航空台站以外的台站,不应使用该消息。该消息默认的报告间隔为 10 s。消息9的具体内容见表34。

表 34 消息9信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	该消息的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3,预设=0;3=不应再转发
用户识别码	30	MMSI
海拔高度	12	高度(由 GNSS 测得),单位:m(0 m~4094 m),4095=不可用,4094=4094m 或该高度以上
对地航速	10	以节为单位的对地航速(0 kn~1022 kn), 1023=不可用,1022=1022 kn 或以上
位置精确度	1	1=高(<10m,DGNSS 接收机的差分模式);0=低(>10m,GNSS 接收机或其他电子定位装置的自主模式;预设=0
经度	28	经度,1/10000°(±180°,东=正;西=负;181°, (6791AC0 十六进制)=不可用=默认)
纬度	27	纬度,1/10000°[±90°,北=正;南=负;91°, (3412140 十六进制)=不可用=默认]
对地航向	12	对地航向 1/10°(0~3599)。3600(E10 十六进制)=不可用=默认;不用 3601~4095
时间标记	6	报告产生时的 UTC 时间的秒[0~59;如不可用时,为 60,也为预设值;如定位系统以人工输入模式,为 61;如电子定位系统以估算模式(船位推算)运行,为 62;如定位系统未运行,为 63]
为地区性应用所保留	8	保留由主管机关定义。如未作地区性使用,则应设置为 0。地区性使用不应采用 0
数据终端	1	数据终端(0=可用,1=不可用=默认)
备用位	5	不用。应设为零
RAIM 标志	1	电子定位设备的 RAIM(接收机自动完整监测)标志;0=RAIM 未使用=默认;1=RAIM 使用
通信状态	19	SOTDMA(见 5.3.3.7.2.2)
总的位数	168	

5.3.3.8.2.8 消息10:UTC时间和日期询问。当一个台站向另一个台站询问 UTC 时间和日期时,应使用该消息。消息10的具体内容见表35。

表 35 消息10信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息10的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;预设=0;3=不应再转发
消息源识别码	30	询问 UTC 的台站的 MMSI
备用码	2	不用。应设为零
目的台识别码	30	接受询问的台站的 MMSI 号码
备用码	2	不用。应设为零
总的位数	72	

5.3.3.8.2.9 消息 12: 编址安全信息

编址安全信息的长度应随着安全信息内容量不同而取一个至五个时隙。消息 12 的具体内容见表 36。

表 36 消息 12 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息 12 的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数; 预设=0; 3=不应再转发
消息源识别码	30	发出该消息的台站的 MMSI
序列号码	2	0~3; 见 5.5.3.1
目的台识别码	30	该消息目的台的 MMSI
重发标志	1	每当重发时设置重发标志; 0=不是重发, 默认; 1=重发
备用码	1	不用。应设为零
安全信息内容	最多 936	6 位 ASCII
总的位数	最多 1008	根据内容长度不同, 占用 1 个~5 个时隙

该类消息应附加位填充。表 37 给出了使整个消息对应于给定数量的时隙的 6 位 ASCII 的字符数。建议在可能的情况下, 通过将二进制数据字节数限制为表 37 给出的数量来实现时隙的最小化合理使用。这些数字已将位填充考虑在内。

表 37 消息 12 时隙字节数对应表

时隙数	最多的 6 位 ASCII 字符数
1	10
2	48
3	85
4	122
5	156

5.3.3.8.2.10 消息 14: 安全广播信息

安全广播信息的长度应随着安全信息内容量的不同而占用 1 个~5 个时隙。消息 14 的具体内容见表 38。

表 38 消息 14 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息 14 的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数; 预设=0; 3=不应再转发
消息源识别码	30	发出该消息的台站的 MMSI
备用码	2	不用。应设为零
安全信息内容	最多 968	6 位 ASCII
总的位数	最多 1008	根据内容长度不同, 占用 1 个~5 个时隙

这一类型的消息需要附加的位填充。表 39 给出了使整个消息对应于给定数量的时隙的六位 ASCII 的字节数。建议在可能的情况下, 通过将二进制数据字节数限制为表 39 给出的数量来实现时隙的最小化合理使用。这些数字已将位填充考虑在内。

表 39 消息 14 时隙字符数对应表

时隙数	最多的六位 ASCII 字符数
1	16
2	53
3	90
4	128
5	161

5.3.3.8.2.11 消息 15: 询问

询问消息应用于除 UTC 和日期询问以外的其他通过 VHF TDMA 链路的询问。具体内容见表 40。回复消息应在接收到询问消息的频道上进行发射。

A 类船载移动台被其他台站用该消息询问时,应以消息识别码 3 或 5 回复。B 类船载移动台被其他台询问时,应用消息识别码 18 或 19 回复。航空移动台被其他台站询问时,应用消息识别码 9 回复。安装在助航设备上的移动台被其他台站用该消息询问时,应以消息识别码 21 回复。对基地台的询问可用识别码 4、17、20 或 22 回复。

若让响应台站自主地分配时隙,应将参数“时隙偏移”设置为零。“时隙偏移”如果给定,则应与该次传输的开始时隙相对应。采用该消息有以下四种可能情况:

- 一个台站被询问一条消息:应对参数目的台识别码 ID1、消息 ID1.1 及时隙偏移 1.1 进行定义。所有其他参数应省略;
- 一个台站被询问两条消息:应对参数目的台识别码 ID1、消息 ID1.1、时隙偏移 1.1、消息识别码 ID1.2 及时隙偏移 1.2 进行定义。目的台识别码 ID2、消息 ID2.1、时隙偏移 2.1 参数应省略;
- 第一个台站和第二个台站各被询问一条消息:应对参数目的台识别码 ID1、信息识别码 ID1.1、时隙偏移 ID1.1、目的台识别码 ID2、信息识别码 ID2.1 及时隙偏移 2.1 进行定义。参数信息识别码 ID1.2、时隙偏移 ID1.2 应设为 0;
- 第一个台站被询问两条消息,第二个台站被询问一条消息:所有参数都需进行定义。

表 40 消息 15 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息 15 的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;预设=0;3=不应再转发
消息源识别码	30	发出询问台站的 MMSI
备用码	2	不用。应设为零
目的台识别码 ID1	30	第一个被询问的台站的 MMSI
信息识别码 ID1.1	6	要求第一个被询问的台站发出的第一个消息的消息类型
时隙偏移 1.1	12	要求第一个被询问的台站发出的第一个消息响应的时隙偏移
备用码	2	不用。应设为零
信息识别码 ID1.2	6	要求第一个被询问的台站发出的第二条消息的消息类型
时隙偏移 1.2	12	要求第一个被询问的台站发出的第二个消息响应的时隙偏移
备用码	2	不用。应设为零
目的台识别码 ID2	30	第二个被询问的台站的 MMSI

表 40(续)

参 数	比特数	说 明
信息识别码 ID2.1	6	要求第二个被询问的台站发出的消息类型
时隙偏移 2.1	12	要求第二个被询问的台站发出消息响应的时隙偏移
备用码	2	不用。应设为零
总的位数	88~160	总的位数取决于询问消息的数量

5.3.3.8.2.12 消息 16:分配模式指令

分配模式指令应由作为控制台站运行的基地台在控制开始时发射。其他台站能被指定非当前使用的传输时间表外的另一个发射时间表。如果台站被指定一个时间表,台站应进入分配模式。基地台可同时对两个台站进行指定。当收到指定时间表时,台站应在首次发射后给该时隙随机选取一个 4 min~8 min 的超时值。基地台应对移动台的传输进行监视,已确定移动台何时达到超时。向移动台发出分配模式指令的基地台在指定该值时,应考虑到移动台的超时情况。消息 16 的具体内容见表 41。

表 41 消息 16 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	该消息的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3;预设=0;3=不应再转发
消息源识别码	30	发出指定指令的台站的 MMSI
备用码	2	不用。应设为零
目的台识别码 IDA	30	MMSI,目的台识别码 A
时隙偏移 A	12	当前时隙相对于第一个分配时隙的偏移 ^a
增量 A	10	到下一个分配时隙的增量 ^a
目的台识别码 IDB	30	MMSI,目的台识别码 B。如只对台站 A 进行指定,则应省略
时隙偏移 B	12	当前时隙相对于第一个指定时隙的偏移 ^a 。如只对台站 A 进行指定,则应省略
增量 B	10	到下一个指定时隙的增量 ^a 。如只对台站 A 进行指定,则应省略
备用码	最多 4	备用码。不用,应设为零。备用码的位数应根据字节界的需要调节为 0 或 4
总的位数	96 或 144	应为 96 bit 或 144 bit
^a 在为台站指定报告率时,参数“增量”应设为零。为适用于低报告率,参数“时隙偏移”应当理解为在 10 min 的间隔内的报告数量。		

5.3.3.8.2.13 消息 17:全球导航卫星系统(GNSS)广播二进制信息

该消息应由与差分 GNSS 参照源相联接的基地台进行发射,并向接收台提供差分 GNSS 数据。数据的内容应当符合 ITU-R M.823 的规定,不包括前导码和奇偶格式化。消息 17 的具体内容见表 42。

表 42 消息 17 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	该消息的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3;预设=0;3=不应再转发
消息源识别码	30	基地台的 MMSI

表 42(续)

参 数	比特数	说 明
备用码	2	不用。应设为零
经度	18	1/10'为单位的差分 GNSS 参照台经度(±180°,东=正;西=负)。如果被询问且差分修正服务不可用,该经度应设为 181°
纬度	17	1/10'为单位的差分 GNSS 参照台纬度方向(±90°,北=正;南=负)。如果被询问且差分修正服务不可用,该纬度应设为 91°
备用码	5	不用。应设为零
数据	0~736	差分修正数据。如果被询问且差分修正服务不可用,数据项应保持空(0 bit)。即 DGNSS 数据字设为 0
总的位数	80~816	N=0 为 80 bit;N=29(最大值)时,为 816 bit;见表 43

差分修正数据部分的组成应如表 43 所示。

表 43 差分修正数据的组成

参 数	比特数	说 明
消息类型	6	ITU-R M.823 建议案
台站识别码	10	ITU-R M.823 建议案,台站识别码
Z 计数	13	以 0.6s 为单位的时间值(0~3599.4)
序列号	3	消息序列号(0~7 循环)
N	5	紧跟两个报头字之后的差分 GNSS 数据字的数量,最多为 29 个
健康状态	3	参照台站的状态是否正常(根据 ITU-R M.823 建议案的说明)
DGNSS 数据字	N×24	差分 GNSS 消息数据字,不包括奇偶校验
总的位数	736	假设 N=29(最大值)

注 1: 在使用该消息对 GNSS 位置进行差分修正使其成为差分 GNSS 位置之前,应根据 ITU-R M.823 推荐标准恢复信息的前导码和奇偶性。

注 2: 当从多个源接收到差分 GNSS 差分信息时,应使用距离最近的差分 GNSS 参照台的差分 GNSS 差分信息,并考虑该参照台的 Z 计数及运行状态是否正常等因素。

注 3: 当基地台在传输消息 17 时,应考虑数龄、更新率以及受此影响的差分 GNSS 服务精度。由于对 VHF 数据链路信道负载产生压力,消息 17 的传输不要超过提供必需的差分 GNSS 服务精度的程度。

5.3.3.8.2.14 消息 18:标准 B 类设备位置报告

标准 B 类设备位置报告应只由 B 类船载移动设备定期自主输出,以代替消息 1、2、3。报告间隔应预设如表 4 的给定值,除非由政府负责部门根据当前对地航速、当前航行状态标志设置来另外指定。消息 18 的具体内容见表 44。

表 44 消息 18 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	该消息的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数,0~3;预设=0;3=不应再转发
用户识别码	30	MMSI
为地区或区域应用保留	8	保留由区域或地方主管机关定义。如无地区或区域应用,则应设为 0。地区应用应不使用 0

表 44(续)

参 数	比特数	说 明
对地航速	10	以 1/10 kn 为单位的对地航速(0 kn~102.2 kn)。1023=不可用;1022=102.2 kn 或更高
船位精确度	1	1=高(<10m;DGNSS接收机的差分模式);0=低(>10m;GNSS接收机或其他电子定位系统的自主模式);预设=0
经度	28	经度,1/10000'为单位[±180°,东=正;西=负;181°,(十六进制 6791AC0)=不可用=默认]
纬度	27	纬度,1/10000'为单位[±90°,北=正;南=负;91°,(十六进制 3412140)=不可用=默认]
对地航向	12	对地航向 1/10°为单位(0~3599)。3600(十六进制 E10)=不可用=默认;不应采用 3601~4095
真航向	9	度数(0~359),(511 表示不可用=默认)
时间标记	6	报告产生时的 UTC 秒(0~59;如不可用则为 60,也为默认值;如电子定位系统以估算模式(船位推算法)运行,为 62;如定位系统以人工输入方法运行,为 61;如定位系统未运行,为 63)
为地区性应用所保留	4	保留由地方主管机关定义。如未作地区性使用,则应设置为 0。地区性使用不应采用 0
备用位	4	未用,应设为 0
RAIM 标志	1	电子定位设备的 RAIM(接收机自主完整性监测)标志;0=RAIM 未使用,默认;1=RAIM 使用
通信状态选择标志	1	0=SOTDMA 通信状态;1=ITDMA 通信状态
通信状态	19	如通信状态选择标志设为 0,则为 SOTDMA 通信状态,或如通信状态选择标志设为 1,则为 ITDMA 通信状态
总位数	168	占一个时隙

5.3.3.8.2.15 消息 19:扩展 B 类设备位置报告

该消息应用于 B 类船载移动设备。在 ITDMA 通信状态,该消息每 6 min 在用消息 18 分配的两个时隙内发射一次。在以下参数变化后该消息就立即发射。消息 19 的具体内容见表 45。

表 45 消息 19 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	该消息的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3;预设=0;3=不应再转发
用户识别码	30	MMSI
为地区或区域应用保留	8	保留由区域或地方主管机关定义。如无地区或区域应用,则应设为 0。地区应用应不使用 0
对地航速	10	以 1/10 kn 为单位的对地航速(0 kn~102.2 kn)。1023=不可用;1022=102.2 kn 或更高

表 45(续)

参 数	比特数	说 明
船位精确度	1	1=高(<10m; DGNSS 接收机的差分模式); 0=低(>10m; GNSS 接收机或其他电子定位系统的自主模式); 预设=0
经度	28	经度, 1/10000' 为单位 [±180°, 东=正; 西=负; 181°, (十六进制 6791AC0) --不可用=默认]
纬度	27	纬度, 1/10000' 为单位 [±90°, 北=正; 南=负; 91°, (十六进制 3412140) =不可用=默认]
对地航向 COG	12	对地航向 1/10° 为单位 (0~3599)。3600(十六进制 E10)=不可用=默认; 不应采用 3601~4095
真航向	9	度数(0~359), (511 表示不可用=默认)
时间标记	6	报告发出时的 UTC 秒(0~59); 如不可用则为 60, 也为默认值; 如电子定位系统以预计模式(航位推算法)运行, 为 62; 如定位系统以人工输入方法运行, 为 61; 如定位系统未运行, 为 63
为地区性应用所保留	4	保留由区域或地方主管机关定义。如未作地区性使用, 则应设置为 0。地区性使用不应采用 0
名称	120	最大 20 字符的 6 位 ASCII, "@@@@@@@@@@@@@@@@@@@"=无=预设
船舶及载货类型	8	0=不可用或没有船舶=预设; 1~99=如 5.3.3.8.2.3.2 的定义; 100~199=为地区性使用保留; 200~255=为今后使用保留
船舶尺度/位置参照	30	报告位置的参照点及船舶的尺度(单位:m)(见图 18 和 5.3.3.8.2.3.3)
电子定位装置类型	4	0=未定义(预设); 1=GPS; 2=GLONASS; 3=结合 GPS/GLONASS; 4=罗兰 C; 5=Chayka; 6=组合导航系统; 7=观测; 8~15=不用
RAIM 标志	1	电子定位设备的 RAIM(接收机自动完整监测)标志; 0=RAIM 未使用=默认; 1=RAIM 使用
数据终端	1	数据终端准备(0=可用, 1=不可用, 默认)(见 5.3.3.8.2.3.1)
备用位	5	未用, 应设为 0
总位数	312	占两个时隙

5.3.3.8.2.16 消息 20: 数据链路管理消息

该消息应由一个或多个基地台用来预先声明其固定分配的传输时间表(FATDMA), 并根据需要随时进行重发。这样系统便可为基地台提供高水平的完整性。在几个基地台相邻近设置、且移动台在期间穿越的区域内, 这一点就尤为重要。消息 20 的具体内容见表 46。

移动台随后应将供基地台传输的时隙保留到基地台达到超时为止。基地台应当在每次发射消息 20 的同时对超时值进行更新, 从而使移动台能够结束为基地台保留的时隙。

参数“时隙偏移数量”、“时隙数”、“超时”、“增量”应视为一个单元, 也即在对其中一个参数进行定义

时,同一个单元内的其他参数也应加以定义。参数“时隙偏移量”应说明从接收到消息 20 的时隙到需保留的第一个时隙之间的偏移。参数“时隙数量”应说明从第一个被保留的时隙开始,被保留的连续时隙的数量,它被定义为一个保留码组。参数“增量”表示每个保留码组的开始时隙之间的时隙数量。如“增量”设为零,则表示不再有其他保留码组。这个消息只在发射它的信道上使用。

如被询问且无数据链路管理信息可用,则只发送时隙偏移数量 1、时隙数 1、超时 1、增量 1 字段。这些字段内容全被设为 0。

表 46 消息 20 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	消息 20 的标识符
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3;预设=0;3=不应再转发
消息源台站识别码	30	基地台的 MMSI
备用码	2	不用。应设为零
时隙偏移数 1	12	保留的时隙偏移数;0=不可用
时隙数量 1	4	保留的连续时隙数;1~15;0=不可用
超时 1	3	以分钟为单位的超时值;0=不可用
增量 1	11	相对重复保留码组 1 的增量;0=不可用
时隙偏移数 2	12	保留的时隙偏移数(可选)
时隙数量 2	4	保留的连续时隙数;1~15(可选)
超时 2	3	以分钟为单位的超时值(可选)
增量 2	11	相对重复保留码组 2 的增量(可选)
时隙偏移数 3	12	保留的时隙偏移数(可选)
时隙数量 3	4	保留的连续时隙数;1~15(可选)
超时 3	3	以分钟为单位的超时值(可选)
增量 3	11	相对重复保留码组 3 的增量(可选)
时隙偏移数 4	12	保留的时隙偏移数(可选)
时隙数量 4	4	保留的连续时隙数;1~15(可选)
超时 4	3	以分钟为单位的超时值(可选)
增量 4	11	相对重复保留码组 4 的增量(可选)
备用码	最多 6	不使用,应设为零。备用码占用的位数可能为 0、2、4 或 6,应根据字节界的需要进行调节
总的位数	72~160	

5.3.3.8.2.17 消息 21:助航设备报告

该消息被安装在助航设备上的台站使用。该消息以 3 min 一次的报告率自主发射,也可由分配模式命令(消息 16)通过 VHF 数据链路进行分配或由外部命令分配。该消息应在任何参数变化后立即传送。消息 21 的具体内容见表 47。

表 47 消息 21 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	该消息的识别码
转发指示符	2	用于显示消息已被重发的次数;0~3;预设=0;3=不应再转发
用户识别码	30	MMSI
助航类型	5	0=不可用=默认;1~15=固定助航设备;16~31=飘浮助航设备;见 IA-LA 制定的相应定义
助航名称	120	最大 20 字符的六位 ASCII, “@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@”=无=预设
船位精确度	1	1=高(<10m;DGNSS 接收机的差分模式);0=低(>10m;GNSS 接收机或其他电子定位系统的自主模式);预设=0
经度	28	经度,单位为 $1/10000'$ [$\pm 180^\circ$, 东=正;西=负;181°, (十六进制 6791AC0) =不可用=默认]
纬度	27	纬度,单位为 $1/10000'$ [$\pm 90^\circ$, 北=正;南=负;91°, (十六进制 3412140) =不可用=默认]
尺度/位置参照	30	报告位置的参照点及助航设备的规格,单位为米,见图 18 和 5.3.3.8.2.3.3
电子定位装置类型	4	0=未定义(预设);1=GPS;2=GLONASS;3=组合 GPS/GLONASS;4=罗兰 C;5=Chayka;6=组合导航系统;7=观测;8~15=不使用
时间标记	6	报告发出时的 UTC 秒(0~59);如不可用则为 60,也为默认值;如电子定位系统以估计模式(航位推算法)运行,为 62;如定位系统以人工输入方法运行,为 61;如定位系统未运行,为 63
偏移位置标志	1	仅用于飘浮助航设备;0=在位置;1=偏移位置; 该标志只当助航设备是飘浮的且时间标记小于等于 59 时对接收台站才是有效的
为地区性应用所保留	8	保留由区域或地方主管机关定义。如未作区域或地方性使用,则应设置为 0。地区性使用不应采用 0
RAIM 标志	1	电子定位设备的 RAIM(接收机自主完整性监测)标志;0=RAIM 未使用=默认;1=RAIM 使用
备用位	3	未用,应设为 0
总位数	272	占两个时隙

关于 AIS 助航设备的注释:

助航设备的国际权威机构国际航协协会(IALA),对助航的定义如下:“一个在船舶本身设备之外的用来增强安全和提高船舶和/或船舶交通航行安全和效率的设备或系统。”(IALA Navguide, 1997 版,第 7 章)。

同时还规定:“一个飘浮助航设备,如不在正确位置,随波漂流或在夜间不亮,那么其本身就可能危及航行。当一个助航设备位置偏移或故障时,应给出航行警告。”因此,一个发射消息 21 的台站也应在

监测到漂浮助航设备位置偏移或故障时发射安全广播消息 14。

5.3.3.8.2.18 消息 22, 信道管理

该消息应由基地台(作为广播信息)发射,以对消息中所指定的地理区域的 VHF 数据链路参数进行控制。消息所指定的地理区域应根据 5.4.1 的定义。该消息也可用于另一种情况:基地台(作为编址信息)命令个别 AIS 移动台调整指定的 VHF 数据链路参数。被询问的基地台没有应答或信道管理功能时,应发射不可用和/或国际默认设置。消息 22 的具体内容见表 48。

表 48 消息 22 信息

参 数	比特数	说 明
消息识别码	6	该消息的识别码
转发指示符	2	用来显示消息已被重发的次数;0~3;预设=0;3=不应再转发
台站识别码	30	基地台的 MMSI
备用码	2	不用。应设为零
信道 A	12	信道号
信道 B	12	信道号
收/发模式	4	0=TxA/TxB, RxA/RxB(预设);1=TxA, RxA/RxB 2=TxB, RxA/RxB; 3~15;不使用
功率	1	0=高(预设);1=低
经度 1(或指定台站 1 标识的 18 个最高有效位)	18	指定区域右上角(东北方向)的经度;以 1/10' 为单位,或指定台站 1 标识的 18 个最高有效位(±180°,东=正;西=负),181°=不可用
纬度 1(或指定台站 1 标识的 12 个最低有效位)	17	指定区域右上角(东北方向)的纬度;以 1/10' 为单位,或指定台站 1 标识的 12 个最低有效位及紧跟其后的五个“0”(±90°,北=正;南=负),91°=不可用
经度 2(或指定台站 2 标识的 18 个最高有效位)	18	指定区域左下角(西南方向)的经度;以 1/10' 为单位,或指定台站 2 标识的 18 个最高有效位(±180°,东=正;西=负),181°=不可用
纬度 2(或指定台站 2 标识的 12 个最低有效位)	17	指定区域右下角(西南方向)的纬度;以 1/10' 为单位,或指定台站 2 标识的 12 个最低有效位及紧跟其后的五个“0”(±90°,北=正;南=负),91°=不可用
编址或广播信息标志	1	0=广播地理区域信息;1=编址信息(独立台站)
信息 A 带宽	1	0=默认(由信道号指定);1=12.5 kHz 带宽
信息 B 带宽	1	0=默认(由信道号指定);1=12.5 kHz 带宽
过渡区大小	3	以海里为单位的过渡区大小可由该参数值加一计算得出。默认参数值为 4,即 5 nm。见 5.4.1.5
备用码	23	不用。应设为零
总的位数	168	

5.4 网络层

网络层负责以下工作:

- 建立并维护信道连接;
- 消息优先分配的管理;
- 信道之间传输分组的分配;
- 解决数据链路阻塞问题。

5.4.1 双信道运行及信道管理

除非消息 22 另行规定,否则为满足双信道运行的要求,应采用下述各项内容。

5.4.1.1 工作频道

除了在某些区域指定其他 AIS 频道的情况外,《无线电规则》附录 18 中指定了两个 AIS 专用频道供全球范围内大洋及其他海区使用。这两个专用频道为:

- a) AIS1(信道 87B,161.975 MHz),(2087),以及
- b) AIS2(信道 88B,162.025 MHz),(2088)。

这两个频道应作为 AIS 的预设工作频道。其他频道上的运行应采用下述方法实现:从 AIS 输入装置上人工输入指令(人工切换);由基地台发出的 TDMA 指令(通过 TDMA 遥控指令自动切换);基地台发出的 DSC 指令(通过 DSC 遥控指令自动切换)。由船载系统(如 ECDIS 或 ENC)通过 IEC 61162 接口命令控制(通过船载系统命令自动切换)。移动台站应保存包括本区域在内的最后八个接收区域操作设置。

当正常运行时,若位置信息丢失则信道管理应保持当前频道,直到由编址信道管理消息(编址 DSC 命令或编址消息 22)或手工输入命令更改。

5.4.1.2 双信道的正常默认模式

正常工作模式应为双信道工作模式。在这种状态下,AIS 同时在两个相同的频道上接收信息。为达到这一性能,AIS 转发器应包含两个 TDMA 接收机。在两个信道上的信道接入都是彼此独立完成的。包括初始链路接入在内的周期性重复消息的传输应在 AIS1 和 AIS2 之间交替进行。这种交替传输是以发射次数为基础的,与时间帧无关。跟随着时隙分配声明、询问回复、请求回复及信息确认之后的发射应在原始消息的同一个频道上进行。编址信息的传输应采用最近一次从编址台站接收到消息的频道。除上述消息以外的其他非周期性的消息,无论属何种类型,其传输都应在 AIS1 和 AIS2 之间交替进行。

基地台在 AIS1 和 AIS2 之间交替进行传输的理由如下:

- a) 增加链路容量;
- b) 平衡 AIS1 和 AIS2 的信道负载;
- c) 减轻射频干扰的不良影响。

当一个基地台被纳入信道管理方案中时,应在最近一次从编址台站接收到信息的频道上发射编址信息。

5.4.1.3 区域性运行频率

区域性运行频率应由 ITU-R M.1084 建议案附录 4 中所规定的四位数频道号码来指定。在符合《无线电规则》附录 18 规定的前提下,区域性工作频道可以选择下列参数:单工、双工、25 kHz 和 12.5 kHz。

5.4.1.4 区域性运行地区

区域性运行地区应采用一个有两个参照点(WGS 84 基准)的墨卡托(Mercator)投影的矩形来指定。第一个参照点应为矩形的东北角(距参照点最近的 $1/10'$)的地理坐标地址。第二个参照点应为矩形的西南角(距参照点最近的 $1/10'$)的地理坐标地址。信道号码指定频道的使用(单工、双工、25 kHz 和 12.5 kHz)。

在区域边界的台站,应立即按指定值设置它的运行信道号、发射/接收模式及功率水平。不在区域边界的台站,应采用如下参数设置:

功率设置:见 5.2.12

运行频道号:见 5.4.1.1

收发模式:见 5.4.1.2

窄带模式:见 5.2.2

过渡区域大小:见 5.4.1.5

如果采用区域性运行,应用如下方式定义区域:这些区域应至少被一个基地台的信道管理命令(TDMA 或 DSC)传输完全覆盖。

5.4.1.5 区域边界附近的过渡模式运行

当 AIS 装置位于距一个区域边界 5 nm 或过渡区大小(见表 48)的范围之内时,应能自动切换到双信道过渡运行模式。处于这种运行模式时,AIS 装置应能在为该区域指定的主要 AIS 频率上传输和接收信息,同时还能在最近的邻近区域的主要 AIS 频率上传输和接收信息。只需要有一个发射机。此外,为按 5.4.1.2 指定的双信道运行,除被消息 16 指定报告率外,当处于这种状态时,报告率应提高一倍,并为两个信道所共用(交替传输模式)。当 AIS 进入过渡模式,它应继续在当前信道传输一整帧(1 min)。应采用 TDMA 接入规则,释放当前信道的时隙并在新信道上分配时隙。只有在信道改变时,才使用此过渡方式。

区域边界的设定应由主管机关来完成,其设定的标准应当为使双信道的过渡模式尽可能简单安全地完成。例如,应注意避免在任何一个区域边界交汇处出现超过三个相邻区域的情况。公海区应视为一个采用默认设置工作的区域。区域划分应尽可能大。出于实际考虑,为提供区域间的安全过渡,任何一面边界都应不小于 20 nm 而不大于 200 nm。图 19 举例说明了可以接受与不可接受的区域边界的定义。

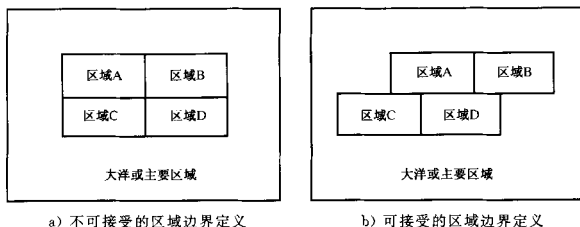


图 19 区域边界划分示意图

5.4.1.6 人工输入的信道管理

人工输入的信道管理信息应包括地理区域以及指定给该地区使用的 AIS 信道(见消息 22)。人工输入应受控于 TDMA 命令, DSC 命令或船载系统命令。

5.4.1.7 接通电源后的重启运行

开启移动台之后,应用默认设置重启运行,除非自己的位置在任何一个存贮区域内。在这种情况下,移动台将使用该区域存贮的运行设置工作。

5.4.1.8 信道管理命令的优先级

最新接收的指令应取代以前的信道管理命令。

5.4.1.9 AIS 运行信道的改变条件

当一个主管机关必需在一个区域内改变二个 AIS 运行频道时,应在第一个 AIS 信道被改变后和第二个 AIS 信道被改变前有一个最小 9 min 的时期,以确保安全频道过渡。

5.4.2 传输分组的分配

5.4.2.1 用户目录

用户目录建立在 AIS 内部,用于时隙选择和同步。它还用于为发射编址信息选择适当的信道。

5.4.2.2 传输分组的路由选择

有关分组路由的任务如下:

- a) 船位报告应分配到显示接口;

- b) 台站本身位置应报告给显示接口和经 VHF 数据链路传输;
- c) 如果需要信息进行排队等候,应排定信息的优先权;
- d) 将接收到的 GNSS 修正信息输出到显示接口。

5.4.2.3 信息的优先权管理

信息的优先权管理分为以下四个等级:

- a) 一级(最高的优先权):包括位置报告信息在内的保证链路运行的关键性链路管理信息;
- b) 二级(最高的服务优先权):安全信息。这类信息应尽可能快地发射出去;
- c) 三级:分配信息、询问信息以及对询问信息的回复;
- d) 四级(最低优先权):所有其他信息。

关于这方面的进一步信息见表 21。以上对于有关信息类型优先等级的规定提供了按信息的优先权进行排序的机制。信息按其优先权的先后进行传输。这一原则既适用于接收到的信息,也适用于需要发射的信息。同级优先权的信息按照先进先出的顺序进行处理。

5.4.3 报告率

报告率在 5.3.3.4.4.2 中已作了定义,并与表 3 和表 4 中所定义的报告间隔直接相关联。Rr 应由网络层决定,既可以自主决定,又可由主管机关指定(见 5.3.3.6)。报告率的预设值应为表 3 和表 4 所声明的值。船载台站在首次接入 VHF 数据链路时,应采用预设值。如移动台采用的报告率低于每帧一次时,应采用 ITDMA 接入方式,否则应采用 SOTDMA。

5.4.3.1 自主改变报告率(连续和自主模式)

本节适用于 A 类和 B 类船载移动设备。对于 A 类船载移动设备,按如下执行:如在正常运行时丢失了船位、速度或艏向信息,则应保持当前报告的时间分配,除非由改变航行状态命令或由改变分配模式命令指定新的传输时间表。对于 B 类船载移动设备,按如下执行:如在正常运行时丢失了船位和速度信息,则应保持当前报告的时间分配,除非由分配模式命令指定新的传输时间表。

5.4.3.1.1 航速

报告率应受到航速改变的影响。航速应由对地航速决定。当航速的提高导致报告率高于当前采用的速率则台站应采用 5.3.3.5 中所介绍的算法来提高报告率。当台站保持在导致报告率低于当前报告率的航行速度时,台站应在该状态持续 3 min 之后减小报告率。

5.4.3.1.2 改变航向(仅适用于 A 类船载移动设备)

当船舶改变航向时,应根据表 3 的要求提高报告率。航向改变对报告率的具体影响如本节所述。航向的改变应通过计算最近 30 s 的艏向信息的平均值并将与当前的艏向进行比较来确定。在艏向信息不能获得的情况下,报告率不应受影响。如差值超过 5° ,应根据表 3 提高报告率。应通过采用 ITDMA 对 SOTDMA 传输时间表进行补充以达到要求的报告率。加快的报告率应保持到艏向平均值与当前艏向之间的差值小于 5° 的状态持续超过 20 s。

5.4.3.1.3 航行状态(仅适用于 A 类船载移动设备)

当由 SOG 确定的船速不超过 3 kn 时,报告率应受航行状态的影响(见消息 1、消息 2、消息 3)。当航行状态信息显示船舶处于锚定、靠泊、失控或搁浅状态且船速不超过 3 kn 时,应采用消息 3,且报告率应为 3 min 一次。航行状态应由用户通过适当的用户接口进行设置。消息 3 传输应在消息 5 之后间隔 3 min 传输。报告率应保持到航行状态发生变化或 SOG 增至大于 3 kn。

5.4.3.2 分配报告率

主管机关可以通过从基地台或转发台发射消息 16 来为任何一个移动台指定报告率。在所有改变报告率的理由当中,分配报告率最具优先权。

5.4.4 数据链路阻塞问题的解决

当数据链路的负荷达到了威胁安全信息传输的程度时,便应采取下面方法之一来解决阻塞问题。

5.4.4.1 本台对时隙的主动复用

只有根据本节的规定,且仅当可获得自己位置时,台站才能复用时隙。

台站在选择新的传输时隙时,应从合理选择间隔内的候选时隙集中选取。当候选时隙包含不足 4 个时隙时,台站应仅主动复用被其他船载台站使用的时隙,以使得候选时隙集达到 4 个时隙。不能复用表明不可获得船位台站的时隙。这可能导致候选时隙集少于 4 个时隙。主动复用的时隙应从选择间隔中距离最远的台站中选取。除非基地台距自己台站 120nm 以上,否则基地台分配或使用的时隙不应复用。当一个远距离台站已被复用时隙时,在其后 1 帧的时间内不应再次复用它的时隙。时隙复用应如图 20 所示,它是一个在两个工作信道上使用时隙的状态举例。

		选择间隔 (SI)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
信道1		F	F	F	F	T	T	D	D	F	F	X	B
信道2		F	T	D	E	F	T	E	I	X	O	X	X

图 20 时隙复用示意图

图例:

计划在信道 A 的选择间隔中复用 1 个时隙。在两个信道 A 和 B 上的选择间隔内时隙的目前使用状态如下:

F:自由时隙;

I:内部分配(被自台站分配,未被使用);

E:外部分配(被自台站附近的另一个分配);

B:被距自台站 120 nm 以内的基地台分配;

T:超过 3 min 未接收到的另一航行中的台站;

D:被另一个距自台站最远的台站分配;

O:内部分配(被自台站分配,目前正在使用当中);

X:不应被采用。

对复用时隙的选择应按照以下优先次序进行(以图 20 中的时隙组合号码表示):

最高选择优先权:1 号;

2 号;

3 号;

5 号;

6 号;

7 号;

最低选择优先权:8 号。

4、9、10、11、12 号不应被选用。不被采用的原因:

4 号:被另一个近距离台站分配;

9 号:相邻时隙原则;

10 号:相反信道原则;

11 号:相邻时隙原则;

12 号:基地台原则。

5.4.4.2 采用分配方式解决阻塞

基地台可以分配报告率给船载台从而保护 VHF 数据链路的正常运行。

5.4.5 基地台的运行

基地台除具备移动台功能外还应完成下述任务：

- a) 为不是直接同步的台站提供同步；以默认更新速度发射基地台报告(消息 4)；
- b) 进行传输时隙的分配；
- c) 为移动台进行报告率的分配；
- d) 使用信道管理消息；
- e) 通过 VHF 数据链路以消息 17 提供 GNSS 差分信息。

5.4.6 转发台运行

在应为车载 AIS 转发器提供扩展的环境时，AIS 基地台应考虑到采用转发器运行。扩展的 AIS 环境可能包括一个或多个转发器。为保证这一运行的高效性和安全性，主管机关应采用相关的工程标准及要求对要求覆盖的区域及用户的交通负荷情况作出详细地分析。转发器可能采用以下的运行模式：

- a) 双工转发器模式；
- b) 单工转发器模式。

5.4.6.1 转发指示符

5.4.6.1.1 船用转发指示符

当车载设备发射信息时，应始终将转发指示符调整为预设状态 0。

5.4.6.1.2 转发指示符在基地台和转发台中的应用

只要发射的信息是某个台站已经发射过信息的重复，基地台或转发台就应当发射转发指示符。

转发次数应该属于可由转发台设置的信息，并由主管机关实施。转发次数应设为 1 或 2，表示还需转发的次数。

所有的彼此覆盖范围内的转发器都应将转发次数调整一致，以保证将“二进制确认”消息 7 和“安全确认”消息 13 传送给发出信息的台站。转发台每处理一次接收到的信息，“转发指示符”的值都应在信息转发之前加 1。当经过处理的“转发指示符”等于 3，则该消息不应再转发。

5.4.6.2 双工转发器模式

这是一种实时应用。在两个频道上的转发采用同一个时隙。接收到的信息在转发前无需另行处理。在用于双工转发器模式时，与转发指示符无关。要求具备 ITU-R M.1084 建议案中所规定的由一对频率组成的双工信道。

5.4.6.3 单工转发器模式

这是经特别设置使之具备转发台功能的基地台。这不是一种实时应用，需要采用另外的时隙(存储和转发)。在接收到需转发的有关信息之后，应尽快进行转发；转发应在转发台接收到原来的信息的同一个信道上进行。

5.4.6.3.1 接收的消息

接收到信息在转发之前应加以处理。处理要求如下：

- a) 选择转发信息所需要的时隙；
- b) 采用与(接收到信息)原来时隙一样的接入方式；
- c) 接收到信息的通信状态应加以改变，并受到转发台进行信息转发所选定的时隙所要求的参数的影响。

5.4.6.3.2 附加处理功能

过滤应当作为可由转发台进行设置，并由主管机关执行的一项功能。转发信息的过滤应考虑以下参数：

- a) 消息类型；
- b) 覆盖区域；
- c) 要求的消息更新率(可能减少更新率)。

5.4.6.3.3 同步及时隙选择

当另一个台站与转发台(基地台)同时时,应只采用该特定转发台的位置信息。包括在任何转发消息中的位置信息在此应不加考虑。主动的时隙复用应在需要的时候进行。为有助于时隙的选择,应由转发台考虑测量接收到的信号强度。接收信号强度指示符将显示当两个或两个以上台站在距转发台距离大致相等的位置在同一个时隙发射的情况。接收信号强度较大表示发射台距转发台距离较近,接收信号强度较弱则表示发射台距转发台距离较远。可采用 VHF 数据链路的阻塞解决方案。

5.4.7 与分组排序和分组组合有关的错误处理

应该可以以序列号为基础编址给另一个台站的传输分组进行组合。发射台应分配一个序列号给编址的数据分组。接收到的信息分组的序列号应该同分组本身一起传输到传输层。此外,当检测到与分组排序及分组组合有关的错误时,应按照 5.5.3.1 的要求由传输层来处理。

5.5 传输层

传输层负责:

- 将数据转换成大小正确的传输分组;
- 数据分组排序;
- 与上层的接口协议。

传输层与更高层间的接口应是显示接口。

5.5.1 传输分组的定义

传输分组应为最终被传输至外部系统的那些信息的内部表示。数据分组的大小应使其符合数据传输的规则。

5.5.2 将数据转化为传输分组

传输层将从显示接口接收到的数据转化成传输分组。如果数据长度所要求传输的时间超过五个时隙,则 AIS 不应发射这些数据,并应该向显示接口发出一个拒绝的回复。表 49 是基于所需位填充的理论最大值假设。应采用一种机制在发射之前确定如 5.3.2.2.1 所述的实际需要的位填充,它取决于从显示接口输入的要传输的实际内容。如果这个机制采用实际需要的填充位数来确定必需的填充位数比表 49 所述的少,则比表 49 所述更多的数据位可被传输。但是该传输所需的时隙总数不应因这种优化而增加。

考虑到会使用安全消息及二进制消息,将变长的消息设在字节界上很重要。为保证即使在最恶劣的条件下也能为长度变化的信息提供符合数据格式要求的位填充,表 49 中的参数应作为指导方针。

表 49 变长度消息的位填充

时隙数	最多的数据比特数	填充比特数	总的缓冲码比特数
1	136	36	56
2	360	68	88
3	584	100	120
4	808	132	152
5	1032	164	184

5.5.3 传输分组

5.5.3.1 编址消息

编址消息应当有一个目标用户识别码。发出信息的台站应等待确认消息 7 或消息 13。如未收到确认信息,则台站应当重新发射该信息。在重发信息之前,重发标志应设为“重发”。信息重发的次数可以设置为三次,但也可由显示接口根据外部应用设置在 0 至 3 之间。当外部应用设置了不同值时,在 8 min 后重发次数将恢复默认值三次。数据传输的总体结果应传送到上层。确认应在两个台站的运输层之间进行。

显示接口上的每个数据传输分组都应该有一个专用的分组标识符,由信息类型(二进制或安全信息)、信息源识别码、目的台识别码和序列号组成。序列号应在向台站输入适合的显示接口信息时加以指定。

目的台在它显示接口回复确认信息时应使用同样的序列号。发出信息的台站在一个序列号得到确认或达到超时之前不应重用该序列号。确认信息在显示接口及 VHF 数据链路上都应排在数据传输等待序列的首位。这类确认只适用于 VHF 数据链路。应用确认还应采用其他方法。见图 21。

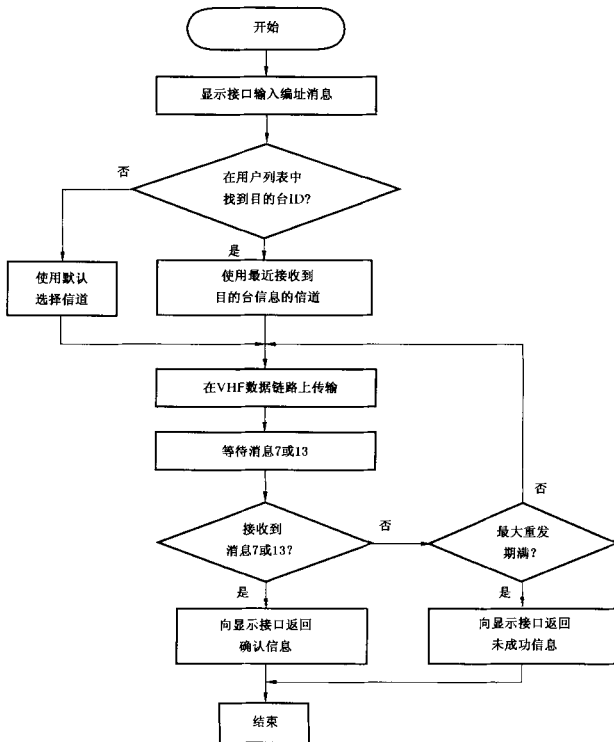


图 21 编址消息流程图

5.5.3.2 广播信息

广播信息没有目的台标识符。因此接收台不应确认广播信息。

5.5.3.3 显示接口信息转化

每个接收到的传输分组都应该转化为一个相应的显示接口信息,并且无论其属于哪种信息类别,都应按照其接收的次序进行输出。使用显示接口的应用应根据要求负责它们自身的序号排列方案。对移动台站,如果目的用户的 MMSI 与自己台站的 MMSI 不同,则编址信息不应输出给显示接口。

5.5.4 显示接口规程

用 AIS 设备发射的数据应通过显示接口输入; AIS 设备接收的数据应通过显示接口输出。用于该

数据流的格式和规程应符合 IEC 61162。

5.6 远程应用

A 类船载移动设备应为提供远距离通信的设备准备一个双向接口。该接口应符合 IEC 61162 的要求。远程通信的应用应考虑：

- AIS 远程应用应与 VHF 数据链路并行运行。远程应用不连续进行。本系统不为大区域构造和保持实时交通图像。位置更新每小时二至四次(最多)。某些应用要求一天两次。远程应用几乎不会对通信系统或转发器构成任何负担,且干扰正常 VHF 数据链路的运行。
- 远程运行模式只响应地理区域上的询问。岸基台询问 AIS 系统,开始通报地理区域,随后用编址询问。回复时应只包括 AIS 信息,如船位数据,静态数据和与航行相关数据。
- AIS 远程通信系统不在本标准中定义。作为在许多船上安装的 GMDSS 一部分的 Inmarsat-C 可作为实现远程应用的候选,但不被强制装载。

5.7 DSC 兼容性

5.7.1 概述

AIS 应能进行有限的符合 ITU-R M.493、ITU-R M.541 及 ITU-R M.825-3 建议案规定的与 AIS 相关的数字选择呼叫操作。这些操作不应包含 ITU-R M.825-3 建议案附录 2 或 ITU-R M.493 建议案所描述的遇险特性。为实现这一功能,AIS 设备应包含一个调谐于 70 信道的专用 DSC 接收机。但并不要求配备一个专用的 DSC 发射机。

配备 DSC 装置的岸台可以在 70 信道上发射 DSC 全呼或编址呼叫个别船舶,以指定区域边界及 AIS 在该区域内使用的频率信道和发射机功率水平。AIS 设备应当能够响应 ITU-R M.825-3 建议案表 5 中的扩展代码为 00、01、09、10、11、12 和 13 的呼叫,并能根据 5.4.1 的要求使用这些呼叫所指定的区域信道和区域边界运行。不包括扩展代码 12 和 13 的单独台站的编址呼叫可用于命令这些台站使用指定信道直至下一个命令被传送到这些台站。主要的和次要的区域信道(ITU-R M.825-3 建议案表 5)分别对应于表 48(消息 22)的信道 A 和信道 B。

根据 ITU-R M.822 建议案的规定,岸台应该保证 DSC 的流量限制在 0.075E。

5.7.2 时间安排

发射 DSC 全呼来指定 AIS 运行区域和频率信道的岸台应当安排它的传输时间,使经过这些区域的船舶接收足够的通告来完成 5.4.1.1 至 5.4.1.5 所述的操作。建议采用每 15 min 一次的传输间隔,每次发射应重复两次,两次发射之间的时间间隔为 500 ms,以确保 AIS 转发器能完全接收。

由 AIS 控制的 DSC 运行的时间安排受 TDMA 运行所控制,不能影响或延误 TDMA 的 TX 或 RX 运行。

当提供的 DSC 信令频道没有其他通信并符合上述规定时,编址为“VTS 区域”的 DSC 呼叫的自动应答应在 0 s~20 s 内的随机延迟后发射。

5.7.3 轮询

如建议案 ITU-R M.825-3 附录 1 所述,AIS 应能自动传输 DSC 应答来响应询问请求的信息。针对任何包含于建议案 ITU-R M.825-3 附录 1 表 4 中列出的代码 101、102、103、104、108、109、111、112、116 的一个或多个询问,AIS 都应能自动发射应答。在要求自动应答但无法获得所需要的信息时,响应的代码应为 126。

应答应在 70 信道上进行发射,除非由代码 101 发出其他的指令。但 AIS 在 TDMA 信道 AIS1 及 AIS2 上应禁止发射 DSC 应答信号。如果除 70 信道以外的其他频道被用于 DSC 传输,TDMA 运行的接收能力不应受到比所有的 DSC 信息都在 70 信道上发射时更大的影响。

AIS 不应发射请求信息的 DSC 询问电文。

5.7.4 区域信道指定

为指定区域性 AIS 频率信道,应按照 ITU-R M.825-3 建议案表 5 的要求采用扩展代码 09、10、11。

根据 ITU-R M.1084 建议书附录 4,每个扩展代码后面跟有两个说明 AIS 区域信道的 DSC 符号(4 位数)。遵照《无线电规则》附录 18 的规定,可选择单工信道、双工信道、25 kHz 信道和 12.5 kHz 信道作为区域性应用。扩展代码 09 应用来指定区域性主信道,扩展代码 10 或 11 应用于指定区域性次信道。

在要求单信道运行的情况下,应只采用扩展代码 09。在双信道运行的情况下,采用扩展代码 10 来指明次信道以发射和接收两种模式运行,或者采用扩展符号 11 来指明次信道只以接收模式运行。

5.7.5 区域范围指定

为指定使用 AIS 频率信道的区域范围,应根据 ITU-R M.825-3 建议书表 5 采用扩展代码 12 和 13。扩展代码 12 后面应跟墨卡托投射矩形距离最近的 $1/10'$ 的东北角的地理坐标地址。扩展代码 13 后面应跟墨卡托投影矩形距离最近的 $1/10'$ 的西南角的地理坐标地址。询址个别台站的呼叫,应省略消息 12 和消息 13。
