

国 际 电 信 联 盟

**ITU-R**

国际电联无线电通信部门

**ITU-R M.1371-4 建议书**  
(04/2010)

**在 VHF 水上移动频带内使用  
时分多址的自动识别系统的  
技术特性**

**M 系列**  
移动、无线电定位、业余  
和相关卫星业务



国际电信联盟

## 前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

## 知识产权政策（IPR）

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

### ITU-R 系列建议书

（也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
<b>BO</b>	卫星传送
<b>BR</b>	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
<b>BS</b>	广播业务（声音）
<b>BT</b>	广播业务（电视）
<b>F</b>	固定业务
<b>M</b>	<b>移动、无线电定位、业余和相关卫星业务</b>
<b>P</b>	无线电波传播
<b>RA</b>	射电天文
<b>RS</b>	遥感系统
<b>S</b>	卫星固定业务
<b>SA</b>	空间应用和气象
<b>SF</b>	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
<b>SM</b>	频谱管理
<b>SNG</b>	卫星新闻采集
<b>TF</b>	时间信号和频率标准发射
<b>V</b>	词汇和相关问题

**说明：** 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版  
2010年，日内瓦

© ITU 2010

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

## ITU-R M.1371-4\*建议书

在VHF水上移动频带内使用时分多址的  
自动识别系统的技术特性

(ITU-R 232/5号研究课题)

(1998-2001-2006-2007-2010年)

## 范围

本建议书制定了在 VHF 水上移动频带内使用时分多址的自动识别系统 (AIS) 的技术特性。

国际电联无线电通信全会，

## 考虑到

- a) 国际海事组织 (IMO) 对通用船载自动识别系统 (AIS) 有需求；
- b) 使用通用船载 AIS 可以有效地交换船舶之间、船舶和岸站之间的航海数据，因此改善航海的安全；
- c) 使用自组织时分多址 (SOTDMA) 的系统将适应所有的用户并且满足将来有效使用频谱的要求；
- d) 这样一个系统应在船到船的应用、船舶报告和船运交通业务 (VTS) 应用中主要用于航海的监督和安全目的。在不损害主要功能的前提下，它也用于其他与海事安全相关的通信；
- e) 这样一个系统是自主的、自动的和连续的，并且主要以广播方式工作，但是也以使用时分多址 (TDMA) 技术的指配和查询模式工作；
- f) 这样一个系统能够扩展以适应将来扩展用户数量和多种类的应用，包括不符合 IMO AIS 运输要求的船只，还包括助航设备和搜救系统；
- g) IALA 维护并出版技术导则供 AIS 制造商和其他相关方使用，

## 建议

- 1 应根据附件 1 中给出的工作特点和附件 2、附件 3、附件 4、附件 6、附件 7、附件 8 和附件 9 中给出的技术特性设计 AIS；
- 2 使用附件 2 中规定的 AIS 应用特定消息的 AIS 的应用应符合附件 5 中给出的特性；

---

\* 应提请国际海事组织 (IMO)、国际民用航空组织 (ICAO)、国际航标协会 (IALA)、国际电工委员会 (IEC) 和国际海事无线电委员会 (CIRM) 注意本建议书。

- 3 AIS 应用应考虑 IMO 维护并出版的国际应用标识符分类，正如附件 5 中规定的；
- 4 设计 AIS 应考虑 IALA 维护并出版的技术导则。

## 附件1

### 在VHF水上移动频带内使用TDMA技术的AIS的工作特性

#### 1 概述

- 1.1 系统应自动地以自组织的方式向其他设备广播船舶的动态和其他信息。
- 1.2 系统设备应能够接收和处理具体的查询呼叫。
- 1.3 系统应能够根据要求发送附加的安全信息。
- 1.4 系统设备应能够在航行中或在停泊时连续地工作。
- 1.5 系统应同步地使用 TDMA 技术。
- 1.6 系统应能够以三种模式工作，自主模式、指配模式和征询模式。

#### 2 AIS设备

##### 2.1 AIS VHF数据链路（VDL）非主控台

###### 2.1.1 AIS船载台

2.1.1.1 采用附件 2 所述 SOTDMA 技术的 A 类船载移动设备将符合相关的 IMO AIS 运输要求。

2.1.1.2 B 类船载移动设备将提供不必完全遵守 IMO AIS 运载要求的设施。

— 采用附件 2 所述 SOTAMA 技术的 B 类“SO”；

— 采用附件 7 所述 CSTDMA 的 B 类“CS”。

###### 2.1.2 助航AIS台

###### 2.1.3 受限基站（非VDL控制功能）

###### 2.1.4 搜救移动航空器设备

AIS SAR 航空器台应发射位置报告消息 9 和采用消息 5 和消息 24A 及 24B 的静态数据。

### 2.1.5 转发台

### 2.1.6 AIS搜救发射机（AIS-SART台）

AIS SART 台应采用附件 9 中描述的脉冲发射法发射消息 1 和消息 14。

消息 1 和消息 14 应使用用户 ID 970xyyyyy（其中 xx=制造商 ID 01 至 99；yyyy=序号 0000 至 9999）和航行状态 14。

消息 14 应包括下列内容：

当激活时：SART ACTIVE

根据测试：SART TEST

## 2.2 AIS VDL 主控台

### 2.2.1 基站

## 3 识别

就船舶的识别而言，应使用适当的水上移动业务标识（MMSI），《无线电规则》第 19 条和 ITU-R M.585 建议书对此做了规定。ITU-R M.1080 建议书对第十位数字（最低有效数字）应不适用。如果某个 MMSI 按计划出现的，则 AIS 装置应只用于发送。

## 4 信息内容

AIS 台应酌情提供静态、动态及与航行有关的数据。

### 4.1 有关安全的简短消息

A 类船载移动设备应能接收和发送含有重要导航告警或重要气象告警的简短安全相关消息。

B 类船载移动设备应能接收简短安全相关消息。

### 4.2 自主模式的信息更新间隔

#### 4.2.1 报告间隔（RI）

不同信息类型在不同的时间期间内有效，因此需要不同的更新间隔。

静态信息：                    每 6 分钟，当数据修正时，或按要求。

动态信息：                    取决于速度和航向的变化，根据表 1 和表 2 变化。

有关航行的信息：            每 6 分钟，当数据修正时，或按要求。

有关安全的消息：            按要求。

表1

A类船载移动设备的报告间隔

船舶的动态状态	标称报告间隔
锚泊或系泊且移动速度不超过3节的船舶	3 min <sup>(1)</sup>
锚泊或系泊且移动速度超过3节的船舶	10 s <sup>(1)</sup>
0-14节的船舶	10 s <sup>(1)</sup>
0-14节且改变航向的船舶	3 1/3 s <sup>(1)</sup>
14-23节的船舶	6 s <sup>(1)</sup>
14-23节且改变航向的船舶	2 s
>23节的船舶	2 s
>23节且改变航向的船舶	2 s

<sup>(1)</sup> 如果移动台确定它是一个旗语的话（见附件2第3.1.1.4节），报告间隔应降至2 s（见附件2第3.1.3.3.2节）。

注1 – 选择这些值，目的在于符合IMO AIS性能标准的同时，尽量减小无线电信道的负载。

注2 – 如果自主模式要求的报告间隔比指配模式的短，则A类船载移动AIS台应采用自主模式。

表2

除A类船载移动设备之外的设备的报告间隔

平台的状况	标称报告间隔
移动速度不超过2节的B类“SO”船载移动设备	3 min <sup>(1)</sup>
移动速度为2-14节的B类“SO”船载移动设备	30 s <sup>(1)</sup>
移动速度为14-23节的B类“SO”船载移动设备	15 s <sup>(1)(3)</sup>
移动速度> 23节的B类“SO”船载移动设备	5 s <sup>(1)(3)</sup>
移动速度不超过2节的B类“CS”船载移动设备	3 min
移动速度超过2节的B类“CS”船载移动设备	30 s
搜救航空器（机载移动设备） <sup>(4)</sup>	10 s
导航辅助	3 min
AIS基站 <sup>(2)</sup>	10 s

<sup>(1)</sup> 如果移动台确定它是一个旗语的话（见附件2第3.1.1.4节），报告间隔应降至2 s（见附件2第3.1.3.3.2节）。

<sup>(2)</sup> 基站在检测到一个或多个台站与基站同步时，应将其报告间隔降至3 1/3 s（见附件2第3.1.3.3.1节）。

<sup>(3)</sup> B类“CS”的标称报告间隔为30 s。

<sup>(4)</sup> 在搜救行动展开地区，可采用低至2 s更短的报告间隔。

## 5 频带

按照《无线电规则》（RR）附录 18 和 ITU-R M.1084 建议书附件 4 的要求，应设计 AIS 台工作在 VHF 水上移动频带，采用 25 kHz 带宽。

某些类型设备的最低要求可以是 VHF 水上频带的子集。

《无线电规则》附录 18 已经为 AIS 用途划分了两个国际信道。

系统应能在两个并行的 VHF 信道上工作。在指配的 AIS 信道无法使用时，系统应能采用符合本建议书规定的信道管理方法选择替换的信道。

## 附件2

### 在水上移动频带内使用TDMA技术的AIS的技术特性

#### 1 AIS的结构

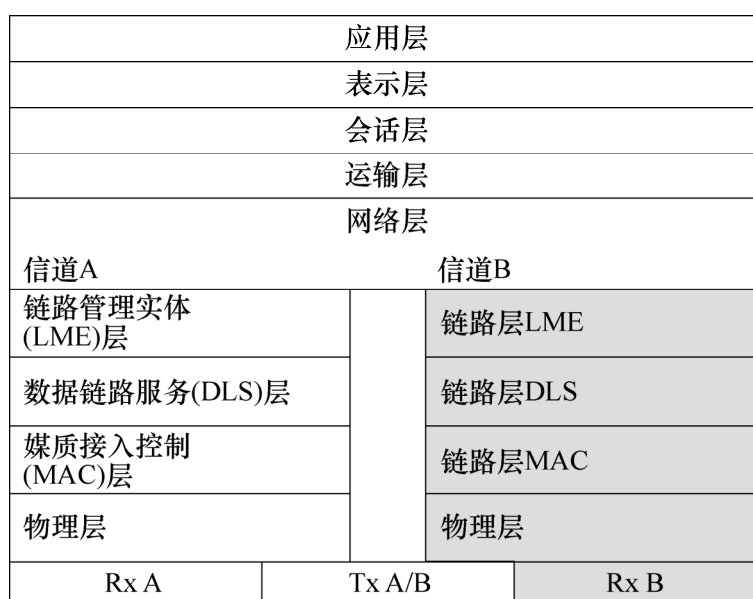
本附件描述了 SOTDMA、RATDMA、ITDMA 和 FATDMA 技术的特性（见关于 CSTDMA 技术的附件 7）。

##### 1.1 AIS层模块

本建议书涉及开放系统互连（OSI）模型的 1 至 4 层（物理层、链路层、网络层、运输层）。

图 1 示出了某个 AIS 台的层模型（物理层至运输层）以及业务应用中的各层（会话层至应用层）。

图1



Rx: 接收机  
Tx: 发射机

## 1.2 AIS层准备发送AIS数据的责任

### 1.2.1 运输层

运输层负责将数据转换成适当大小的发送包，并对数据包排序。

### 1.2.2 网络层

网络层负责管理消息优先级的指配、信道间发送包的分发和解决数据链路的拥塞。

### 1.2.3 链路层

链路层划分为 3 个子层，承担下列任务：

#### 1.2.3.1 链路管理实体（LME）

组装 AIS 消息比特，见附件 8。

为组装发送包而将 AIS 消息比特按顺序排成 8 比特的字节，见第 3.3.7 节。

#### 1.2.3.2 数据链路服务（DLS）

计算 AIS 消息比特的 FCS，见第 3.2.2.6 节。

将 FCS 附加到 AIS 消息上，以便完整生成发送包的内容，见第 3.2.2.2 节。

对发送包的内容施用比特填充程序，见第 3.2.2.1 节。

完成发送包的组装，见第 3.2.2.2 节。

#### 1.2.3.3 媒体接入控制（MAC）

提供一种批准方法，让数据发送到 VHF 数据链路（VDL）上。所用方法是采用公共时间基准的时分多址（TDMA）方案。

### 1.2.4 物理层

用 NRZI 编码块装发送包，见第 2.3.1.1 或第 2.6 节。

将数字 NRZI 编码的发送包转换成模拟 GMSK 信号，用于调制发射机，见第 2.3.1.1 节。

## 2 物理层

### 2.1 参数

#### 2.1.1 概述

物理层负责把从一个信源输出的比特流发送到数据链路上。物理层的性能要求概括在表 3 至表 5 中。

发射输出功率也见第 2.12.2 节。

每一参数的最小取值和最大取值与其他参数无关。



表3

符号	参数名称	最小取值	最大取值
PH.RFR	区域性频率（RR附录18中的频率范围） <sup>(1)</sup> （MHz）	156.025	162.025
PH.CHS	信道间隔（按照RR带有脚注的附录18进行编码） <sup>(1)</sup> （kHz）	25	25
PH.AIS1	AIS 1（默认为信道1）（2087） <sup>(1)</sup> （见第2.3.3节）（MHz）	161.975	161.975
PH.AIS2	AIS 2（默认为信道2）（2088） <sup>(1)</sup> （见第2.3.3节）（MHz）	162.025	162.025
PH.BR	比特率（bit/s）	9 600	9 600
PH.TS	训练序列（bit）	24	24
PH.TXBT	发射BT乘积	~0.4	~0.4
PH.RXBT	接收BT乘积	~0.5	~0.5
PH.MI	调制指数	~0.5	~0.5
PH.TXP	发射输出功率（W）	1	12.5

<sup>(1)</sup> 见ITU-R M.1084建议书的附件4。

### 2.1.2 常数

表4

符号	参数名称	数值
PH.DE	数据编码	NRZI
PH.FEC	前向纠错	未使用
PH.IL	交织	未使用
PH.BS	比特扰码	未使用
PH.MOD	调制	GMSK/FM

GMSK/FM：见第2.3节。

### 2.1.3 传输媒质

利用 VHF 水上移动频带传输数据。除非由信道管理命令、消息 20 或 DSC 遥令规定，数据传输应默认为 AIS 1 和 AIS 2，见附件 8 第 3.18 节和本附件 3 第 3.1 节中的说明。

### 2.1.4 双信道工作

按照第 4.1 节，转发器应能在两个并行的信道上工作。应采用两个单独的 TDMA 在两个独立的频道上同时接收。在两个独立的频道上一个发射机作为备用进行 TDMA 发射。

## 2.2 收发信机特性

收发信机应按照本文规定的特性工作。

表5

## TDMA发射机特性的最低要求

发射机参数	要求的结果
载波功率误差	$\pm 1.5$ dB
载波频率误差	$\pm 500$ Hz
开槽调制掩模	$-25$ dBc $\Delta f_c < \pm 10$ kHz $-70$ dBc $\pm 25$ kHz $< \Delta f_c < \pm 62.5$ kHz
发射机试验序列和调制精度	$< 3$ 400 Hz, 对于比特0、1 $2$ 400 $\pm$ 480 Hz, 对于比特2、3 $2$ 400 $\pm$ 240 Hz, 对于比特4 ...31 对于比特32 ... 199 码型为0101时, $1$ 740 $\pm$ 175 Hz 码型为00001111时, $2$ 400 $\pm$ 240 Hz
发射机输出功率与时间	功率位于图2所示掩模内且各时间标志符合表6
杂散发射	$-36$ dBm 9 kHz ...1 GHz $-30$ dBm 1GHz ...4 GHz
互调衰减 (仅基站)	$\geq 40$ dB

表6

## 图2中各时间标志的定义

名称	比特	时间 (ms)	定义
$T_0$	0	0	发送时隙起点。在 $T_0$ 之前功率不得比 $P_{ss}$ 超出 $-50$ dB
$T_A$	0-6	0-0,624	功率比 $P_{ss}$ 超出 $-50$ dB
$T_B$	$T_{B1}$	6	功率须在 $P_{ss}$ (训练序列开始) 的 $+1.5$ 或 $-3$ dB内
	$T_{B2}$	8	功率须在 $P_{ss}$ 的 $+1.5$ 或 $-1$ dB内
$T_E$ (包括1填充比特)	231	24,024	$T_{B2}$ 至 $T_E$ 期间功率须在 $P_{ss}$ 的 $+1.5$ 或 $-1$ dB内
$T_F$ (包括1填充比特)	239	26,146	功率须为 $P_{ss}$ 的 $-50$ dB然后低于此值
$T_G$	256	26,624	下一发送时间周期的起点

表7

TDMA接收机特性的最低要求

接收机参数	要求的结果
灵敏度	20% PER @ -107 dBm
高输入电平时的差错性能	1% PER @ -77 dBm 1% PER @ -7 dBm
相邻信道选择性	20% PER @ 70 dB
同信道选择性	20% PER @ 10 dB
杂散响应抑制	20% PER @ 70 dB
互调响应抑制	20% PER @ 74 dB
杂散发射	-57 dBm 9 kHz 至 1 GHz -47 dBm 1GHz 至 4 GHz
关闭	20% PER @ 86 dB

## 2.3 调制方案

调制方案是频率调制高斯滤波最小移频键控（GMSK/FM）。

### 2.3.1 GMSK

2.3.1.1 NRZI 编码的数据应为频率调制发射机之前编码的 GSMK。

2.3.1.2 用于传输数据的 GMSK 调制器 BT 乘积最大应为 0.4（最大标称值）。

2.3.1.3 用于数据接收的 GMSK 解调器的 BT 乘积最大应为 0.5（最大标称值）。

### 2.3.2 频率调制

GMSK 编码的数据应频率调制 VHF 发射机。调制指数应为 0.5。

### 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等于或优于 $\pm 500$  Hz。

## 2.4 数据传输比特速率

数据传输比特速率应为  $9\,600 \text{ bit/s} \pm 50 \text{ ppm}$ 。

## 2.5 训练序列

数据传输用 24 比特的解调器训练序列（前置比特）开始，训练序列中应包括一段同步比特。这段比特由交替的 0 和 1（0101...）组成。因为使用 NRZI 编码，所以这个序列可以用 1 或 0 开始。

## 2.6 数据编码

数据编码使用 NRZI 波型。在比特流中遇到 0 时，规定波型是电平发生变化。

## 2.7 前向纠错

没有使用前向纠错。

## 2.8 交织

没有使用交织。

## 2.9 比特扰码

没有使用比特扰码。

## 2.10 数据链路判断

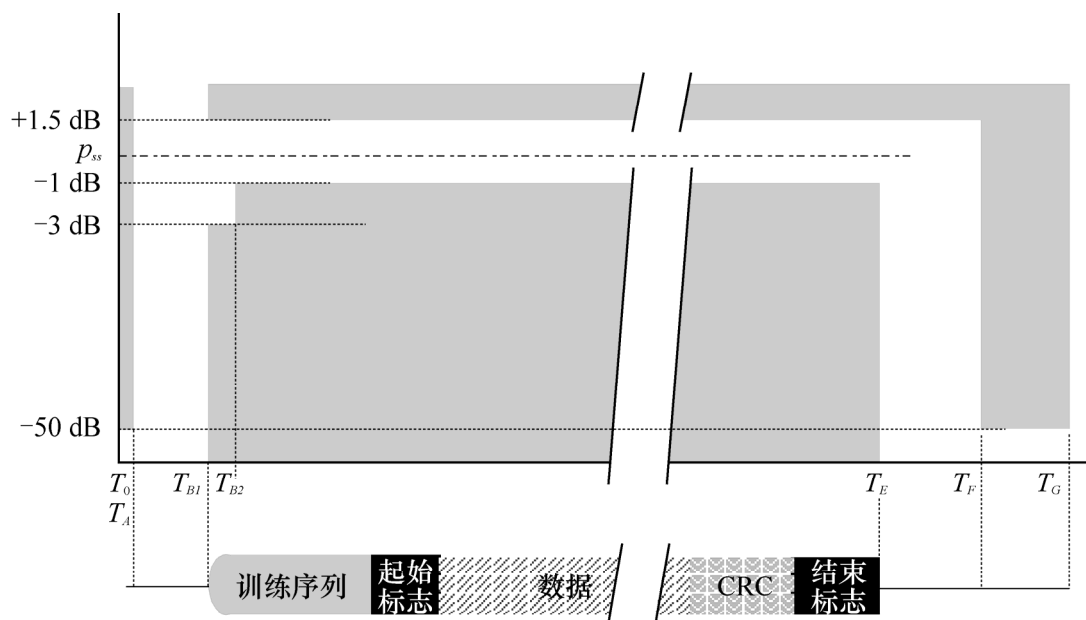
占有数据链路和数据的检测都由链路层控制。

## 2.11 发射机瞬态响应

射频发射机的启动、调整和衰变特性应符合图 2 给出并在表 6 中规定的掩模。

图2

发射机输出功率包络与时间



1371-02

### 2.11.1 切换时间

信道切换时间应小于 25 ms（见图 8）。

从发射状态切换到接收状态，或者反之，所用时间应不超过发射启动或释放时间。应有可能在紧邻本机发射之前或之后的那个时隙接收一条消息。

在信道切换操作期间，设备应无法发射。

不要求设备在另一 AIS 信道的相邻时隙内发射。

## 2.12 发射机功率

功率电平由链路层的 LME 确定。

**2.12.1** 某些业务应用要求应对两种标称功率电平（大功率，小功率）有所规定。转发器默认的操作应是处于大功率标称电平。只能运用经认可的信道管理手段的指配（见第 4.1.1 节）改变功率电平。

**2.12.2** 两种功率设置的标称电平应为 1 W 和 12.5 W。允差在  $\pm 1.5\text{dB}$  之内。

## 2.13 关机程序

**2.13.1** 发射机若持续发射超过 2 s，应提供自动发射机硬件关机程序和指示。这种关机程序应与软件控制无关。

## 2.14 安全提示

AIS 装置在工作时应不受天线端子开路或短路的影响而损坏。

## 3 链路层

为了对数据传输实施差错检测和校正，链路层规定如何把数据分组。链路层分成三（3）个子层。

### 3.1 子层1：媒体接入控制（MAC）

MAC 子层提供准予接入数据传输媒体即 VHF 数据链路的方法。使用的方法是应用共用时间参考的 TDMA 方案。

#### 3.1.1 TDMA同步

使用基于同步状态的一个算法实现 TDMA 同步，如下所述。在 SOTDMA 通信状态（见第 3.3.7.2.1 节）中和在增量 TDMA（ITDMA）通信状态（见第 3.3.7.3.2 节）中的同步状态标志指示一个台的同步状态。（见图 3 和图 4）。

TDMA 接收过程应不与时隙边界同步。

TDMA 同步的参数是：

表8

符号	参数名称/说明	标称值
MAC.SyncBaseRate	同步支持增加更新频次（基站）	每3 1/3 s 一次
MAC.SyncMobileRate	同步支持增加更新频次（移动台）	每2 s 一次

### 3.1.1.1 UTC直接

一个台站按照要求的精度直接接入到 UTC 的定时装置，它应通过设置其对“UTC 直接”同步的状态来指示这种情况。

### 3.1.1.2 UTC间接

一个台站不能够直接接入到 UTC，但是可以接收其他的指示 UTC 直接的台站，它应与这些台站同步。然后它应改变其对“UTC 间接”的同步状态。只允许一级“UTC 间接”同步。

### 3.1.1.3 与基站同步（直接或间接）

不能获得直接或间接 UTC 同步，但是可以接收基站传输的移动站，应该与指示接收基站数量最多的基站同步。如果在最后的 40 s 内从该台站收到两个报告，则这个状态对于任何数量等级的间接同步来说是正确的。一旦建立了基站同步，如果在最后的 40 s 内收到的报告少于两个，则这种同步必须停止。当 SOTDMA 通信状态的时隙超时参数的取值为三（3）、五（5）或七（7）中的一个，则在 SOTDMA 通信状态子消息中应包含接收台站的数量。然后，与某一基站同步的台站应将其同步状态，变更为“基站”以反映这一情况。如果基站或采用 UTC 直接的台站不可用，同步状态=3 的台站（见第 3.1.3.4.3 节）务必与同步状态=2 的台站（见第 3.1.3.4.3 节）同步。间接接入基站只允许一种级别。

在一个台站正接收几个其他基站（指示相同数量接收台站）时，同步应以具有最低 MMSI 的基站为基准。

### 3.1.1.4 接收台站的数量

不能获得 UTC 直接或 UTC 间接同步也不能接收基站传输的台站，应该与指示接收基站数量最多的基站同步。同步于在最后 9 帧内指示接收最大数量的其他台站的台站，如果在最后的 40 s 内从该台站收到两个报告的话。然后，该台站应将其同步状态变更为“接收台站的数量”（见第 3.3.7.2.2 节“SOTDMA 通信状态”和第 3.3.7.3.2 节“ITDMA 通信状态”）。当一个台站接收若干个其他台站，而它们指示相同数量的接收台站时，同步应以具有最低 MMSI 的基站为基础。该台站成为信号装置，在这个信号装置上应实现同步。

## 3.1.2 时间分割

该系统使用帧的概念。一帧等于一（1）min，被分成 2 250 时隙。在时隙开始处默认接入数据链路。在 UTC 可利用时，帧开始和停止与 UTC 的时刻一致。在 UTC 不可利用时，应实施以下描述的过程。

## 3.1.3 时隙相位和帧同步

### 3.1.3.1 时隙相位同步

时隙同步是这样的方法，一个台站使用来自其他台站或基站的信息，完成本身的再同步，从而得到一个高等级的同步稳定性，保证没有信息边界的重叠或信息的讹误。

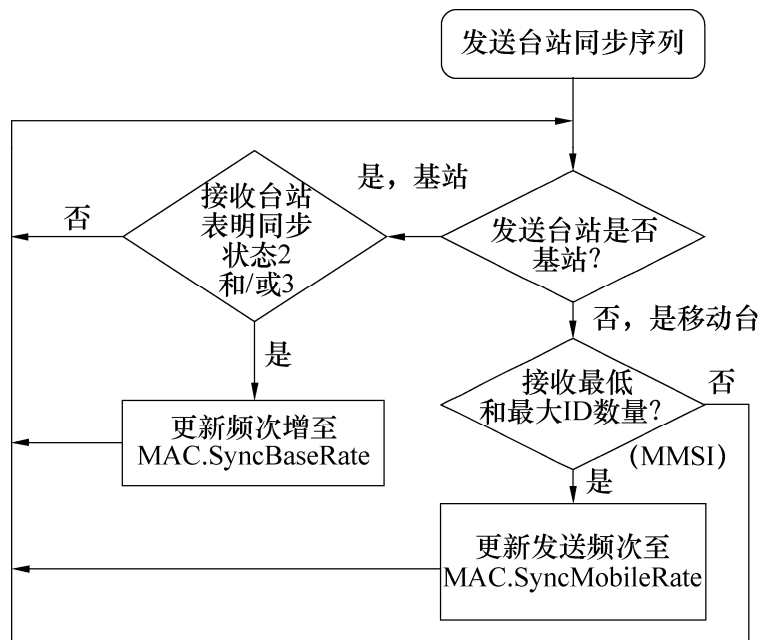
在接收到结束标志和正确的帧校验序列（FCS）之后，应进行时隙相位同步的判决。在 T5 上（状态 T3，图 8），该台站基于  $T_s$ 、T3 和 T5（图 8）复位其时隙\_相位\_同步\_定时器（*Slot\_Phase\_Synchronization\_Timer*）。

### 3.1.3.2 帧同步

帧同步是这样的方法：一个台站使用另一个台站或基站的当前时隙编号，采用接收到的时隙编号作为它自己当前的时隙编号。当 SOTDMA 通信状态的时隙超时参数的取值为二（2）、四（4）或六（6）中的一个时，则在 SOTDMA 通信状态的子消息中应包含接收台站的当前时隙编号。

### 3.1.3.3 同步 — 发射台站（见图3）

图3



1371-03

#### 3.1.3.3.1 基站的工作

基站通常应以 10 s 的最小报告间隔发射基站报告（消息 4）

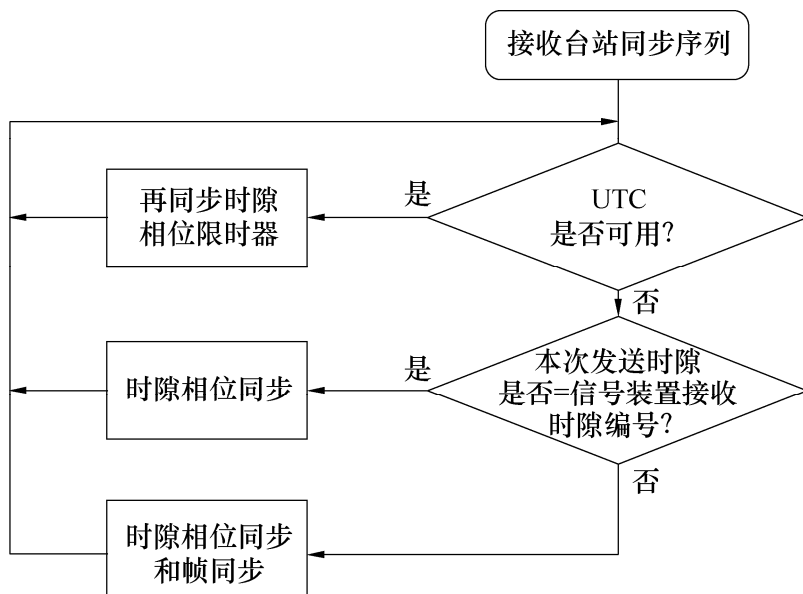
在基站成为符合第 3.1.3.4.3 节中的表格所列条件的信号装置时，基站应将其消息 4 的报告间隔降至  $MAC.SyncBaseRate$ 。然后，这种状态应一直保持，直到最后的 3 min 内符合要求的信号装置不再有效为止。

#### 3.1.3.3.2 移动台作为信号装置的工作

当一个移动台如果确定它是信号装置的话（见第 3.1.1.4 和第 3.1.3.4.3 节）时，应将其报告间隔降至  $MAC.SyncMobileRate$ 。这种状态应一直保持，直到最后的 3 min 内符合要求的信号装置不再有效为止。

## 3.1.3.4 同步 — 接收台站（见图4）

图4



1371-04

## 3.1.3.4.1 UTC可用

一个直接获得 UTC 的台站，应根据 UTC 信源连续地再同步其发射。间接获得 UTC 的台站应根据该 UTC 信源连续地再同步其发射（见第 3.1.1.2 节）。

## 3.1.3.4.2 UTC不可用

当台站在确定其内部时隙编号等于信号装置的时隙编号时，帧同步已经完成，它将不断地进行时隙相位同步。

## 3.1.3.4.3 同步源

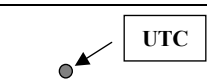
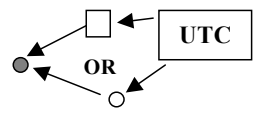
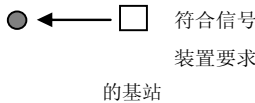
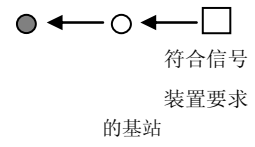
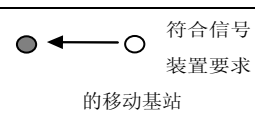
主同步源应为统一的 UTC 信源（UTC 直接）。若该信源不可用，则下面按照优先级所列出的外部同步源应作为时隙相位和帧同步的基本源：

- 有 UTC 时间的一个台站；
- 具有信号装置资格的一个基站；
- 与一个基站同步的其他台站；
- 具有信号装置资格的一个移动台。

表 9 示出了同步模式的不同优先级和通信状态消息中同步状态字段的内容。



表9  
同步模式

本台站的同步模式	优先级	图示	本台站（通信状态消息中的）同步状态	是否可以作为其他台站的间接同步源
UTC直接	1		0	是
UTC间接	2		1	是
基站直接	3		2	是
基站间接	4		3	否
移动台作为信号装置	5		3	否

移动台应仅在下述条件下成为符合要求的信号装置：

表10

		最高的接收同步状态值			
移动台的同步状态值	本移动台的同步状态	0	1	2	3
	0	否	否	否	否
	1	否	否	否	是
	2	否	否	否	否
	3	否	否	否	是

0=UTC直接（见第3.1.1.1节）。

1=UTC间接（见第3.1.1.2节）。

2=台站与某基站同步（见第3.1.1.3节）。

3=台站应根据接收台站的最大数量与另一基站同步（见第3.1.1.4节），或者间接地与基站同步。

若不止一个台站是符合要求的信号装置，则表明就接收台站最大数量的台站应成为有效信号装置台站。若不止一个台站表明同样的接收台站数量，则 MMSI 编号最低的台站成为有效信号装置台站。

在下述条件下，应只有基站成为符合要求的信号装置：

表11

基站的同步状态值		最高的接收同步状态值			
		0	1	2	3
本基站的同步状态	0	否	否	否	否
	1	否	否	是	是
	2	否	否	是	是
	3	否	否	是	是

0=UTC直接（见第3.1.1.1节）。

1=UTC间接（见第3.1.1.2节）。

2=台站与某基站同步（见第3.1.1.3节）。

3=台站应根据接收台站的最大数量与另一基站同步（见第3.1.1.4节），或者间接与某基站同步。

按照表11可成为符合要求的信号装置的基站应起信号装置的作用。

关于信号装置要满足的要求的，也见第3.1.1.3、第3.1.1.4和第3.1.3.3节。

### 3.1.4 时隙的识别

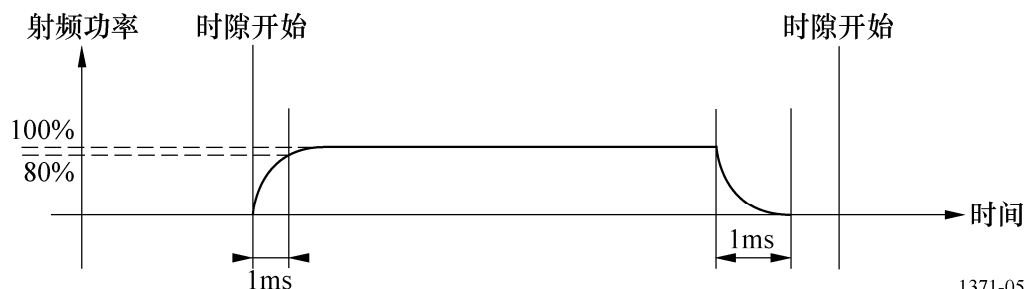
每时隙由其指针（0-2 249）识别。定义时隙 0 为帧的开始。

### 3.1.5 时隙的接入

发射机应在时隙开始时启动 RF 功率开始发射。

发射机应在发射分组最后一个比特已经离开发射单元之后关闭。这种情况必须在划分给本机发射的时隙中发生。发射默认长度占有一（1）时隙。时隙接入的完成表示在图 5 中：

图 5



1371-05

### 3.1.6 时隙的状态

每一时隙可以是下面状态中的一个状态：

- 空闲：意味着这一时隙在本台站的接收范围内没有使用；外部划分的、在头三帧内没有使用的时隙也是空闲时隙。这种时隙可以看做由本台站使用的一种综合时隙（见第 3.3.1.2 节）；
- 内部划分：意味着这一时隙由本台站划分并可用于发射；
- 外部划分：意味着这一时隙由另一个台站划分并用于发射；
- 可用：意味着这种时隙由某个台站外部划分，是时隙再用的一种备选方案（见第 4.4.1 节）；
- 不可用：意味着时隙由某个台站外部划分，不是时隙再用的一种备选时隙（见第 4.4.1 节）。

## 3.2 子层2：数据链路业务（DLS）

DLS 子层为下面项目提供方法：

- 数据链路激活和释放；
- 数据传输；或
- 差错检测和控制。

### 3.2.1 数据链路激活和释放

根据 MAC 子层，DLS 监听、激活或释放数据链路。激活和释放应符合第 3.1.5 节。标示为空闲或外部划分的一个时隙指示本设备应处于接收模式和监听其他数据链路用户。这种情况应属于时隙可用且没有被本台站用于传输（见第 4.4.1 节）。

### 3.2.2 数据传输

数据传输应使用面向比特的协议，这个协议基于 ISO/IEC 3309，“1993 — 分组结构的定义” — 规定的高级数据链路控制（HDLC）。除了控制子段被省略外，应使用信息分组（I 分组）（见图 6）。

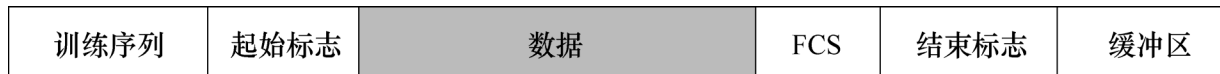
#### 3.2.2.1 比特填充

数据部分的比特流和 FCS，见图 6、第 3.2.2.5 和第 3.2.2.6 节，应进行比特填充。在发送侧，这意味着如果在输出比特流中发现五（5）个连续的一（1），应在该五（5）个连续的一（1）之后插入一个零。这个规则适用于 HDLC 标志之间的所有比特（起始和结束标志见图 6）。在接收侧，应删除五（5）个连续的一（1）之后的第一个零。

### 3.2.2.2 分组格式

数据传输采图 6 所示的发射分组：

图6



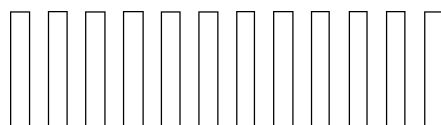
1371-06

应从左至右送出分组。除了训练序列以外，这个结构与一般的 HDLC 结构完全相同。为了与 VHF 接收机同步应使用训练序列，在第 3.2.2.3 节中会讨论。默认分组的总长度为 256 比特，等于一（1）时隙。

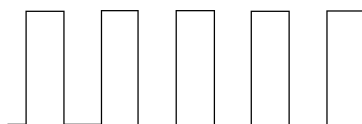
### 3.2.2.3 训练序列

训练序列码型由交替的 0 和 1 (01010101...) 组成的码型。在发送标志之前发送 24 比特的前置码。由于通信电路使用 NRZI 方式修正了该码型。（见图 7）。

图7



a) 未修正的码型



b) 经NRZI修正的码型

1371-07

前置码无须比特填充。

### 3.2.2.4 起始标志

起始标志为 8 比特长，并且由标准的 HDLC 标志构成。它用于检测一个发送帧的开始。HDLC 标志由一个 8 比特长：01111110 ( $7E_h$ ) 的码型组成。这个标志不应受比特填充支配，尽管它包括了 6 个连续的一（1）比特。

### 3.2.2.5 数据

在默认传输分组中数据部分为 168 比特长。在 DLS 数据内容是不确定的。超过 168 比特的数据传输在下文第 3.2.2.11 节讨论。

### 3.2.2.6 FCS

FCS 使用循环冗余检验 (CRC) 16 比特多项式计算校验和, 如在 ISO/IEC 3309: 1993 中的定义。在 CRC 计算开始时 CRC 的比特均应预置为 1。只有数据部分应包括在 CRC 的计算中 (见图 7)。

### 3.2.2.7 结束标志

结束标志与第 3.2.2.4 节中描述的起始标志相同。

### 3.2.2.8 缓冲区

缓冲区通常 24 比特长, 其使用应如下所述:

- 比特填充: 4 比特 (通常用于除安全有关消息之外的所有消息和二进制消息)
- 距离延迟: 12 比特
- 转发器延迟: 2 比特
- 同步抖动: 6 比特

#### 3.2.2.8.1 比特填充

对固定长度消息的数据字段中所有可能的比特组合的统计分析表示, 对于比特填充, 76% 的组合使用 3 比特或小于 3 比特。增加逻辑可能的比特组合表示, 对于这些消息, 4 比特是足够的。如果采用可变长度的消息, 可以要求附加的比特填充。关于要求附加比特填充的情况, 见第 5.2 节和表 27。

#### 3.2.2.8.2 距离延迟

为距离延迟预留 12 比特的缓存器值。它等于 202.16 海里 (NM)。这个距离的延迟为超过 100 NM 距离的传播范围提供保护。

#### 3.2.2.8.3 转发器延迟

转发器延迟规定了双工转发器的往返时间。

#### 3.2.2.8.4 同步抖动

通过允许在每一时隙中允许一个等于  $\pm 3$  比特的抖动量, 同步抖动比特维护 TDMA 数据链路的完整性。传输定时误差应在同步源的  $\pm 104 \mu\text{s}$  内。因为定时误差是添加的, 累积定时误差可以达到  $\pm 312 \mu\text{s}$  之大。

### 3.2.2.9 默认传输分组的总结

表 12 归纳了数据分组：

表12

斜坡上升	8比特	图8中的 $T_0$ 至 $T_{TS}$
训练序列	24比特	为同步所必需
起始标志	8比特	符合HDLC (7Eh)
数据	168比特	默认值
CRC	16比特	符合HDLC
结束标志	8比特	符合HDLC (7Eh)
缓冲	24比特	比特填充距离延迟、转发器延迟和抖动
总比特	256比特	

### 3.2.2.10 传输定时

图 8 表示了默认传输分组（一时隙）的定时事件。在 RF 功率斜坡下降过冲进入下一时隙的情况下，在传输停止之后不应调制 RF。这样防止了不需要的干扰，干扰是由于下一时隙继续发送引起接收机调制解调器虚假的锁定造成的。

### 3.2.2.11 长传输分组

可允许一个台站最大占有五个连续的时隙用于一（1）次连续传输。对于长传输分组，开销（斜坡上升、训练序列、标志、FCS、缓冲区）只需用一次。长传输分组的长度应不超过传输数据所必需的长度；也就是说，AIS 不应额外填充。

### 3.2.3 差错检测和控制

应使用第 3.2.2.6 节中描述的 CRC 多项式处理差错检测和控制。CRC 的差错不应导致 AIS 的进一步行动。

## 3.3 子层3 — 链路管理实体（LME）

LME 控制 DLC、MAC 和物理层的工作。

### 3.3.1 接入到数据链路

应有四种不同的接入方案用于控制接入到数据传输媒体中。应用和工作方式决定所使用的方案。这些方案是：

SOTDMA、ITDMA、随机接入 TDMA（RATDMA）和固定 TDMA（FATDMA）。SOTDMA 是基本的方案，用于安排来自一个自主台站的重复传送。例如，在报告间隔必须变化时或将发送非重复信息时，可以使用其他的接入方案。

### 3.3.1.1 在数据链路上的合作

在相同的物理数据链路上，接入协议是连续地并且是并行地工作。它们全都符合 TDMA 建立的规则（如在第 3.1 节中的描述）。

### 3.3.1.2 候选时隙

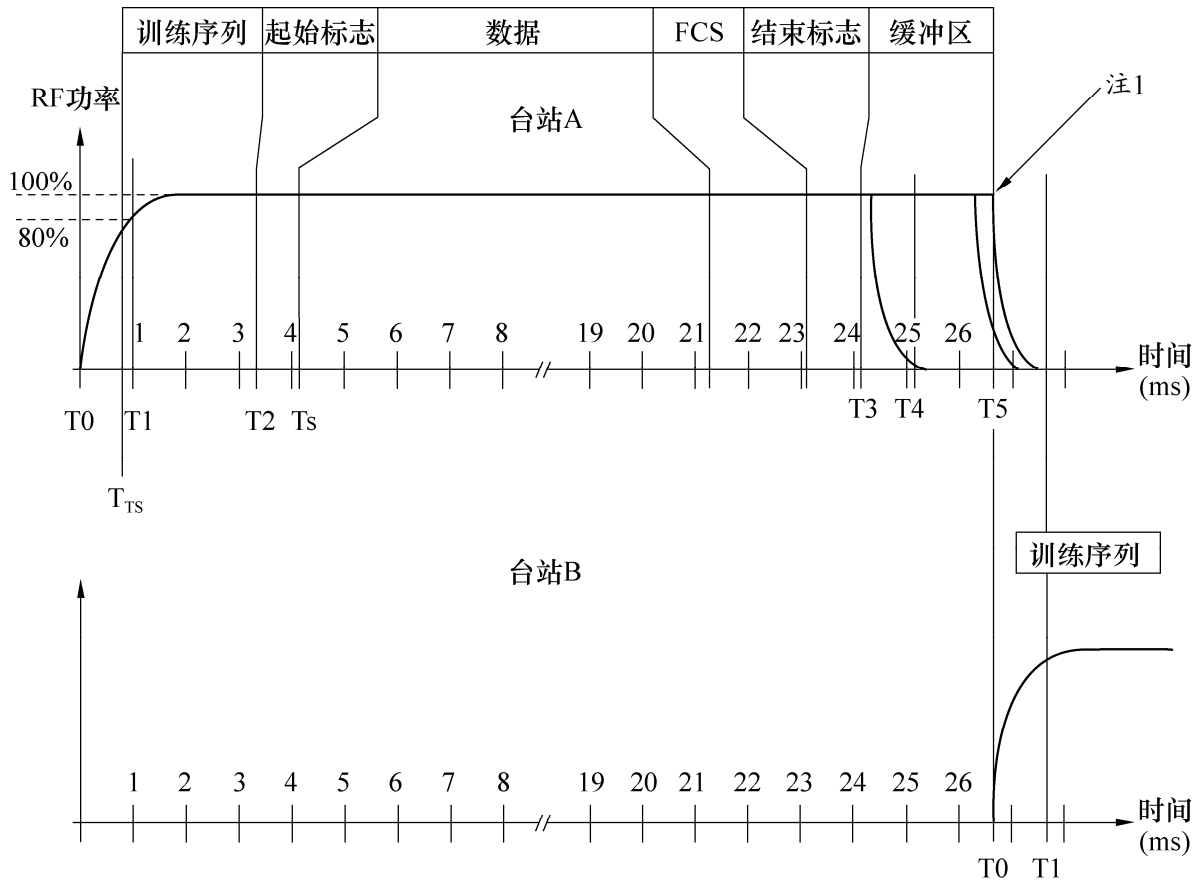
用于发送的时隙在选择间隔（SI）内从候选时隙中选择（见图 11）。选择过程使用收到的数据。应总是有最少四个候选时隙供选择，除非候选时隙的数目因为位置信息的丢失而另有限定（见第 4.4.1 节）。在给超过一（1）时隙的消息（见第 3.2.2.11 节）选择候选时隙时，对于 A 类移动 AIS 台，候选时隙应为一串连续空闲或可用时隙中的第一时隙。对于 B 类“SO”移动 AIS 台，消息 6、8、12 和 14 的候选时隙应为空闲的。当没有可用的候选时隙时，允许采用当前的时隙。候选时隙主要从空闲时隙中选择（见第 3.1.6 节）。在需要时，可利用的时隙包括在候选时隙集合中。在从候选时隙中选择一个时隙时，任何候选时隙不论它的状态如何都有相同的被选中的可能性。在 SI 内的所有时隙均受到限制无法进行时隙再用情况下（见第 4.4.1），若台站因此根本无法找到任何候选时隙，台站应不在 SI 内保留时隙，直到出现至少一个候选时隙。

示例：

0	1	2	3	4	5	6	7
E	E	F	F	F	F	F	E

要发送一个三时隙的消息。只有 2、3 和 4 号时隙可以考虑作为候选时隙。

图8  
传输定时



T(n)	时间 (ms)	说明
T0	0.000	时隙开始。施加RF功率训练序列开始
T <sub>ts</sub>	0.832	训练序列开始
T1	1.000	RF功率和频率稳定时间
T2	3.328	发送分组开始（起始标志）。若主信源（UTC）缺失，该事件可当做辅同步源使用
T <sub>s</sub>	4.160	时隙相位同步记号。起始标志结束，数据开始
T3		发送结束，假定零比特填充，在传输停止后不使用调制 在较短的数据块情况下，发送可以结束的早一些
T4	T3 + 1.000	在RF功率达到零时的时间
T5	26.670	时隙的结束。下一时隙开始

注1-在下一时隙开始时刻，发送应准确地结束，台站A的Tx下降时间会重叠到下一时隙上，如图8表示。这种情况不会损伤训练序列的发送。这样的时刻将是极小的，并且它仅在传播异常情况下发生。即使在这种情况下，也不会由于接收机的范围辨别特性损伤AIS的工作。



在选择一个信道的传输用候选时隙时，也应考虑其他信道对时隙的使用。如果另一个台站使用了其他信道的候选时隙，则时隙的使用应遵守与时隙再用相同的规则（见第 4.4.1 节）。不管是哪个信道，如果其时隙由另一个基站或移动台占用或划分，则该时隙只能按照第 4.4.1 节再用。

另一个台站的时隙，其导航状态如果没有置于“锚泊”或“系泊”且已经 3 min 没有收到，则应当做候选时隙有意用于时隙再用。

本台站无法在两个并行的信道上的相邻时隙上传输，因为需要切换时间（见第 2.11.1 节）。因此，在一个信道上由本台站所用的某个时隙的任一侧的两个相邻时隙不能看做另一信道的候选时隙。

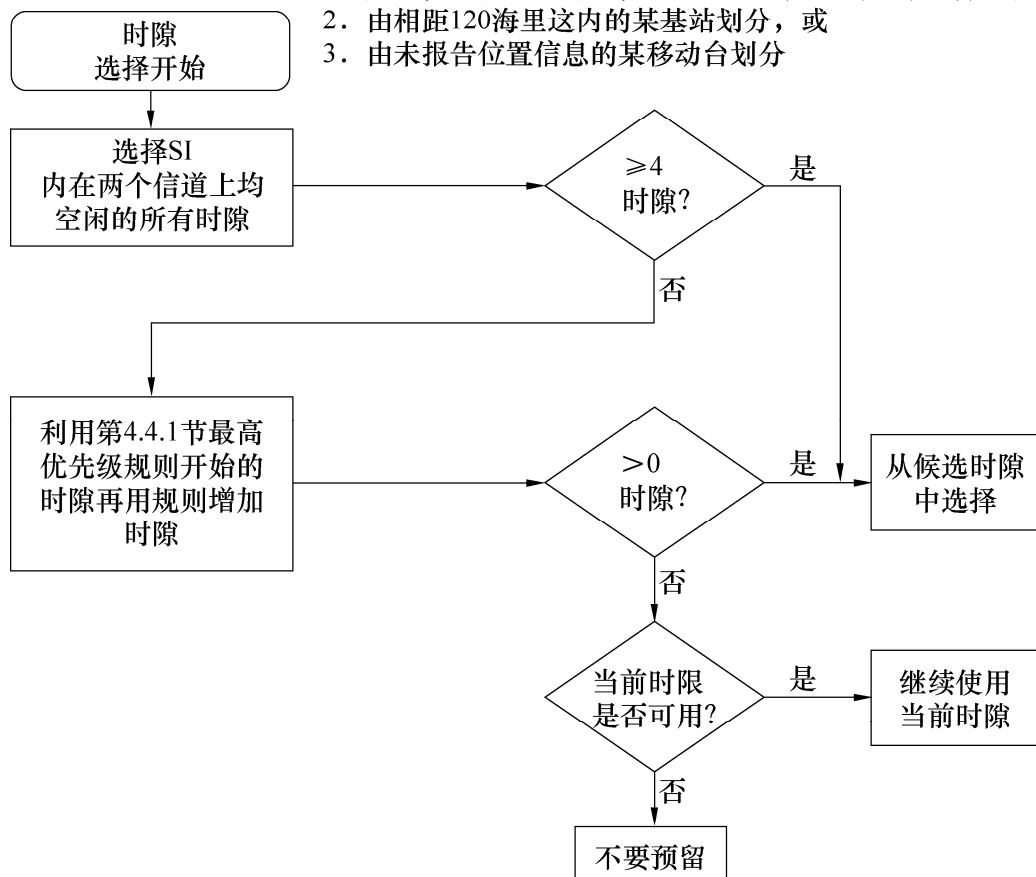
有意再用时隙和保持以相同的概率将最少的四个候选时隙用于传输，目的是提供链路的高接入概率。为提供更高的接入概率，在使用时隙时采用了超时特性，以便时隙可连续用于新的应用。

图 9 示出了在链路上传输所用的候选时隙的选择程序。

图9

不考虑SI内选择信道上的任何下述时隙：

1. 反向信道，或在另一信道上本方案广播的一个时隙内，
2. 由相距120海里这内的某基站划分，或
3. 由未报告位置信息的某移动台划分



### 3.3.2 工作模式

应有三种工作模式。默认模式应是自主的可以把默认模式转换到其他模式/把其他模式转换到默认模式。对于单工转发器，只有两种工作模式：自主模式和指配模式，而不存在征询模式。

#### 3.3.2.1 自主和连续模式

一个自主工作的台站应决定它自己发送的时间安排。这样的台站应自动地解决同其他台站时间安排的冲突。

#### 3.3.2.2 指配模式

一个以指配模式工作的台站在决定它何时应发送时（见第 3.3.6 节），要考虑指配消息的发送计划。

#### 3.3.2.3 征询模式

一个以征询模式工作的台站应自动响应询问消息（消息 15）。这种模式的工作不应和其他两种模式的工作发生冲突。响应应在收到询问消息的信道上发送。

### 3.3.3 初始化

电源接通时，台站应监测 TDMA 信道一（1）分钟以确定信道的激活、其他参与成员的 ID、当前的时隙指配和报告的其他用户的位置和可能存在的岸站。在这个时期，应建立所有在系统中工作的台站的动态地址录。应构成一个帧图形，它表现 TDMA 信道的激活。一（1）分钟时间过去后，这个台站进入工作模式并且根据它自己的时间安排开始发送。

### 3.3.4 信道接入方案

在下面定义的接入方案将在 TDMA 信道中同时共存和工作。

#### 3.3.4.1 增量TDMA – ITDMA

ITDMA 接入方案允许一个台站预先宣布非重复字符的发送时隙，有个例外：在数据链路网络进入时期，应标示 ITDMA 时隙，为一个附加帧预留它们。这样为自主和连续工作允许一个台站预先宣布它的划分。

应在三种情况中使用 ITDMA：

- 数据链路网络进入，
- 临时改变和转变周期报告间隔，
- 预先宣布有关安全的信息。

##### 3.3.4.1.1 ITDMA接入算法

一个台站可以通过替代一个已划分 SOTDMA 时隙的方法或者通过划分一个新的使用 RATDMA 的未宣布的时隙，开始它的 ITDMA 发送。不论哪种方法这样成为第一个 ITDMA 时隙。

在数据链路网络进入期间，应使用 RATDMA 划分第一个发送的时隙。然后应把那个时隙当做第一个 ITDMA 发送使用。

在高层要求临时改变报告间隔或需要发送有关安全的信息时，为了 ITDMA 发送可以优先使用计划的 SOTDMA 时隙。

在第一个 ITDMA 时隙发送之前，这个台站随机地选择下一个后随的 ITDMA 时隙，并且计算与该位置的相对偏置。应把这个偏置插入到 ITDMA 通信状态中。正在接收的台站将能够把该偏置表明的一时隙标记为外部划分时隙（见第 3.3.7.3.2 和第 3.15 节）。通信状态作为 ITDMA 发送的一部分发送。在网络进入期间，该台站也指示应为一个附加的帧预留 ITDMA 时隙。时隙的过程按要求延续。在最后的 ITDMA 时隙中，相对偏置被设置为零。

### 3.3.4.1.2 ITDMA参数

由表 13 的参数控制 ITDMA 的时间安排：

表13

符号	名称	说明	最小	最大
LME.ITING	时隙增量	时隙增量用于划分在帧中的一个时隙头。它是当前发送时隙的相对偏置。如果它被设置为零，不应进行更多的 ITDMA 划分。	0	8 191
LME.ITSL	时隙数	指示在时隙增量开始处，被划分的连续时隙的数量。	1	5
LME.ITKP	保持标志	当前这个（这些）时隙要为下一帧保留时，这个标志应置于“真”。在划分的时隙在发送之后立即成为空闲时，这个保持标志置于“伪”。	伪=0	真=1

### 3.3.4.2 随机接入TDMA – RATDMA

在一个台站需要划分一个没有预先通知的时隙时，就使用 RATDMA。一般说来是为在进入数据链路的网络进入期间的第一个发送时隙或为非重复字符的信息而这样做的。

#### 3.3.4.2.1 RATDMA算法

RATDMA 接入方案应使用本节中说明的概率持续（p 持续）算法（见表 14）。

AIS 台站应避免使用 RATDMA。计划的消息应主要用于宣布将要进行发送，以避免 RATDMA 发送。

使用 RATDMA 接入方案的信息按照优先级先入先出（FIFO）存储。在一个台站检测出一个候选时隙（见第 3.3.1.2 节）时，它随机地选择 0 到 100 之间中的一个概率值（LME.RTP1）。应把这个概率值与当前发送的概率（LME.RTP2）比较。如果 LME.RTP1 等于或者小于 LME.RTP2，就以候选时隙发送。如果不是这样，LME.RTP2 应随概率增加而增加（LME.RTP1），并且该台站应等待这帧中的下一个候选时隙。

RATDMA 的 SI 应为 150 时隙，该值相当于 4 s。应在 SI 内选择候选时隙集，以便能在 4 s 内发送。

每次输入候选时隙时，采用概率持续算法。如果该算法确定必须禁止发送，则参数 LME.RTCSC 递减 1，而参数 LME.RTA 递增 1。

另一个台站划分候选集里的一个时隙也可能会引起 LME.RTCSC 递减。如果  $LME.RTCSC + LME.RTA < 4$ ，则必须在现有时隙的范围内用一个新的时隙补充候选时隙集，且 LME.RTES 须遵守时隙选择规则。

### 3.3.4.2.2 RATDMA 参数

由表 14 的参数控制 RATDMA 的时间安排：

表14

符号	名称	说明	最小	最大
LME.RTCSC	候选时隙计数器	时隙集里当前可用的时隙数量。 注1 – 初始值通常为4或4以上（第3.3.1.2节）。不过，在概率持续算法周期内，该值可以降至小于4	1	150
LME.RTES	结束时隙	规定为初始SI中最后一个时隙的编号，前面有150时隙	0	2 249
LME.RTPRI	优先级	给消息排队时，发送所具有的优先级。LME.RTPRI最低时优先级最高。有关安全的信息总是具有最高优先级（参考第4.2.3节）	1	0
LME.RTPS	开始概率	每一次准备发送一个新的信息，应设置 LME.RTP2 等于 LME.RTPS。LME.RTPS 必须等于 $100/LME.RTCSC$ 。 注2 – 开始时将 LME.RTCSC 置为 4 或大于 4。因此 LME.RTPS 具有的最大值为 $-25 (100/4)$	0	25
LME.RTP1	导出概率	计算下一个候选时隙发送的概率。发生的发送应小于或等于 LME.RTP2，每次要发送时，应随机选择它	0	100
LME.RTP2	当前概率	在下一个候选时隙中会产生发送的当前概率	LME.RTPS	100
LME.RTA	尝试次数	初始值置为 0。每次由概率持续算法确定发送不得发生时，该值就递增 1	0	149
LME.RTPI	概率增量	每次由算法确定不应发送产生时，LME.RTP2 应递增 LME.RTPI。LME.RTPI 必须等于 $(100 - LME.RTP2)/LME.RTCSC$	1	25

### 3.3.4.3 固定接入TDMA – FATDMA

只有基站应使用 FATDMA。重复性消息应使用划分的 FATDMA 时隙。关于基站使用 FATDMA，参考第 4.5 和第 4.6 节。

#### 3.3.4.3.1 FATDMA算法

应根据帧启动完成数据链路的接入。主管部门应预先配置每次的划分，并且在该台站工作期间或者直到重新配置之前不得变化。除非超时值另有规定，数据链路管理消息的接收机应设置一个时隙超时值，以便确定 FATDMA 时隙何时能够空闲。每接收一个消息，该时隙超时值就应重置。

FATDMA 预留应包括基站报告（消息 4）以及使用相同的基站 ID 的数据链路管理消息。FATDMA 预留在距保留的基站 120 海里的范围内适用。在该范围内，AIS 台（采用 FATDMA 时隙除外）应不采用 FATDMA 预留时隙。没有基站报告（消息 4）（留言 20）的数据链路管理消息应该被忽略。在该范围内，基站对于自己的 FATDMA 发送可以再用 FATDMA 预留时隙，但对于 RATDMA 发送则不能再用 FATDMA 预留时隙。

FATDMA 预留在距保留的基站超过 120 海里时不适用。所有台站均可认为这些时隙是可用的。

#### 3.3.4.3.2 FATDMA参数

由表 15 的参数控制 FATDMA 的时间安排：

表15

符号	名称	说明	最小	最大
LME.FTST	开始时隙	台站使用的第一个时隙（以帧启动为参考）	0	2 249
LME.FTI	增量	下一块划分时隙的增量。零增量指出台站在启动时隙每帧发送一次	0	1 125
LME.FTBS	块的大小	默认块的大小。确定默认连续时隙数量，按照每个增量预留时隙	1	5

### 3.3.4.4 自组织TDMA – SOTDMA

以自主和连续模式，或者以指配模式（见附件 8 的表 43）工作的移动台应使用 SOTDMA 接入方案。接入方案的目的是提供一个接入算法，这个算法在主控台没有干预的条件下快速地解决冲突问题。使用 SOTDMA 接入方案的信息是可重复字符，并且用它把连续更新的监视图像提供给数据链路的其他用户。

## 3.3.4.4.1 SOTDMA算法

在第 3.3.5 节中，描述了 SOTDMA 的接入算法和连续工作。

## 3.3.4.4.2 SOTDMA参数

由表 16 的参数控制 SOTDMA 的时间安排：

表16

符号	名称	说明	最小	最大
NSS	标称开始时隙	<p>这是一个台站宣布自己处于数据链路中而使用的第一个时隙。一般以NSS作为参考选择其他可重复的发送。</p> <p>如果使用两个信道（A和B）进行了同样报告频次（Rr）的发送，则第二个信道（B）的NSS与第一个信道（A）的NSS要有NI的偏置：  <math display="block">NSS_B = NSS_A + NI</math></p>	0	2 249
NS	标称时隙	<p>标称时隙当做中心使用，围绕着它选择发送位置报告的时隙。对于在一帧中的第一个发送，NSS和NS是相等的。使用一个信道的NS为：  <math display="block">NS = NSS + (n \times NI); (0 \leq n &lt; Rr)</math></p> <p>如果使用两个信道（A和B）进行了发送，则每一信道上的标称时隙的时隙隔离要加倍，偏置为NI：  <math display="block">NS_A = NSS_A + (n \times 2 \times NI)</math>           其中：<math>0 \leq n &lt; 0.5 \times Rr</math>  <math display="block">NS_B = NSS_A + NI + (n \times 2 \times NI)</math>           其中：<math>0 \leq n &lt; 0.5 \times Rr</math></p>	0	2 249
NI	标称递增	<p>以时隙数量给出标称增量，使用下面的等式导出它：  <math display="block">NI = 2\,250 / Rr</math></p>	75 <sup>(1)</sup>	1 225
Rr	报告频次	<p>这是要求的每分钟位置报告的数量。  <math display="block">Rr = 60 / RI;</math>（式中RI是以秒为单位的报告间隔）</p>	2 <sup>(1), (2)</sup>	30 <sup>(3)</sup>
SI	选择间隔	<p>选择间隔是时隙的集合，这些时隙可以是位置报告的候选时隙。使用下面的等式导出SI：  <math display="block">SI = \{NS - (0.1 \times NI) \text{ 至 } NS + (0.1 \times NI)\}</math></p>	$0.2 \times NI$	$0.2 \times NI$

表16 (完)

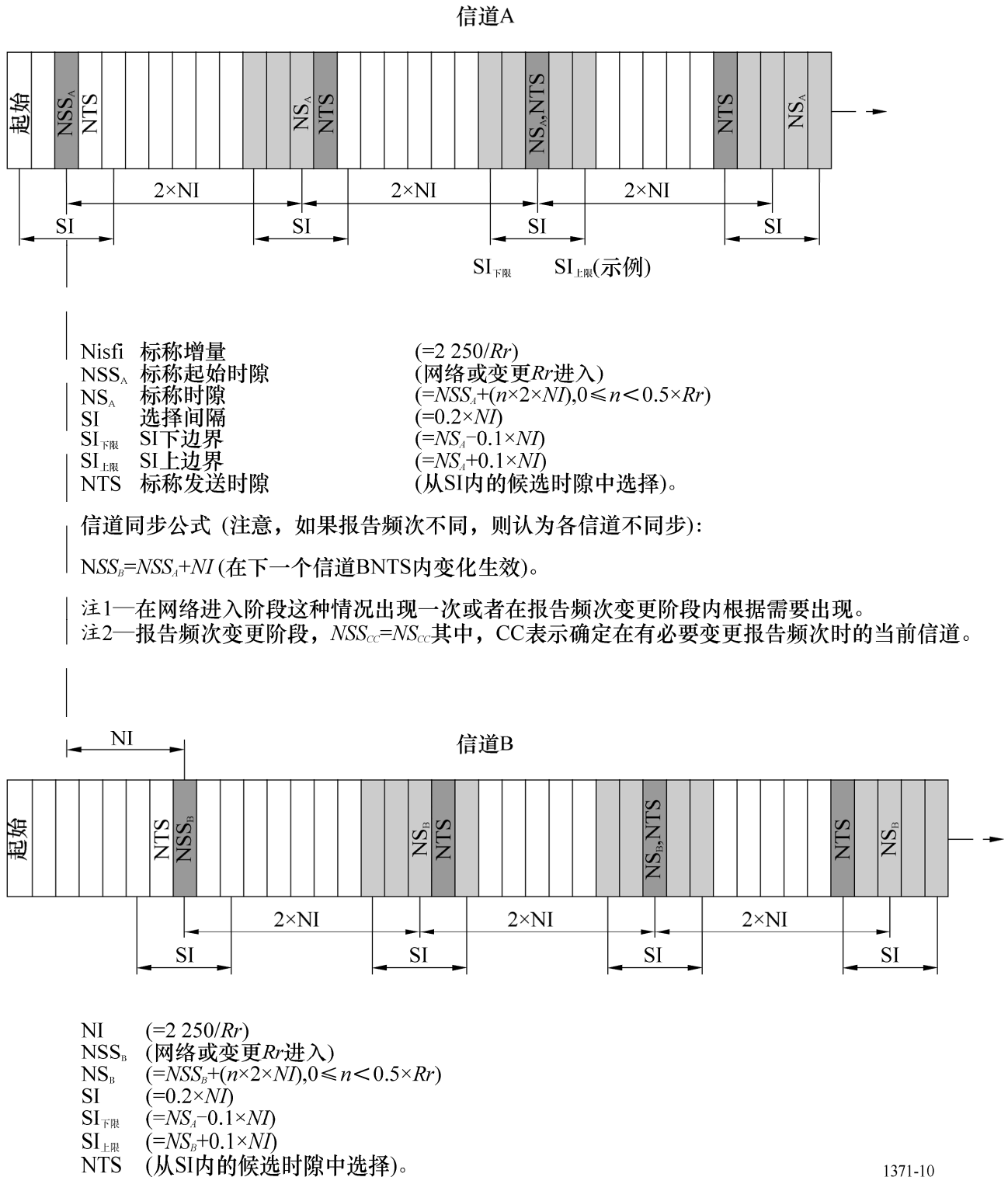
符号	名称	说明	最小	最大
NTS	标称发送时隙	在一个选择间隔中, 为了在间隔发送通常使用的时隙。	0	2 249
TMO_MIN	最小超时	最小SOTDMA时隙超时	3帧	不可用
TMO_MAX	最大超时	最大SOTDMA时隙超时	不可用	7帧

- (1) 在指配模式下采用报告频次指配时为37.5; 在指配模式下采用时隙增量指配和SOTDMA通信状态时为45。
- (2) 若一个台站使用的报告频次低于每分钟两次报告, 则应采用ITDMA指配。
- (3) 在采用附件8的表43中给出的SOTDMA工作于指配模式时, 也如此。
- (4) 在采用附件8的表43中给出的SOTDMA工作于指配模式时, 每分钟报告60次。

### 3.3.5 自主和连续工作

本节说明一个台站怎样以自主和连续模式工作的。图 10 表示使用 SOTDMA 接入的时隙图。

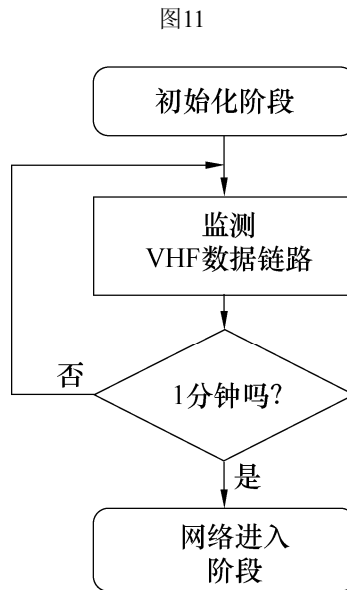
图10  
采用双信道的均匀报告频次





### 3.3.5.1 初始化阶段

使用图 11 表示的流程图说明初始化阶段。



1371-11

#### 3.3.5.1.1 监测VHF数据链路（VDL）

接通电源时，台站应监测 TDMA 信道一（1）分钟时间以确定信道的激活性、其他的一起参与成员的 ID、其他用户的当前时隙指配和位置报告以及可能存在的基站。在这个时期，应建立在系统中工作的所有成员的动态目录。应建立反映 TDMA 信道的激活性的帧图。

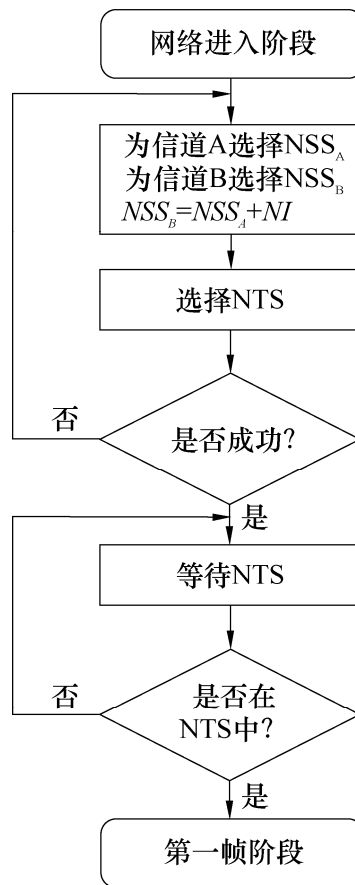
#### 3.3.5.1.2 一分钟后网络进入

一（1）分钟时间过去后，台站应进入网络并且根据它的时间安排开始发送，如下面所述。

#### 3.3.5.2 网络进入阶段

在网络进入状态期间，台站应选择发送的第一个时隙，为使其对于其他参与的台站可见。A 类移动台的第一次发送应总在特定的位置报告（消息 3，见图 12）。

图 12



1371-12

### 3.3.5.2.1 选择标称开始时间隙 (NSS)

应在目前的时间隙和前向的 NI 时间隙之间选择 NSS。当在第一帧阶段期间选择 NS 时，这一时间隙应为参考时间隙。第一个 NS 应总是等于 NSS。

### 3.3.5.2.2 选择标称发送时间隙 (NTS)

在 SOTDMA 算法中，应在 SI 中的候选时间隙之中随机地选择 NTS。NTS 标示为在 TMO\_MIN 和 TMO\_MAX 之间（含二者）内部地配置和划分的一个随机超时。

### 3.3.5.2.3 等待 NTS

台站应等待直到接近该 NTS。

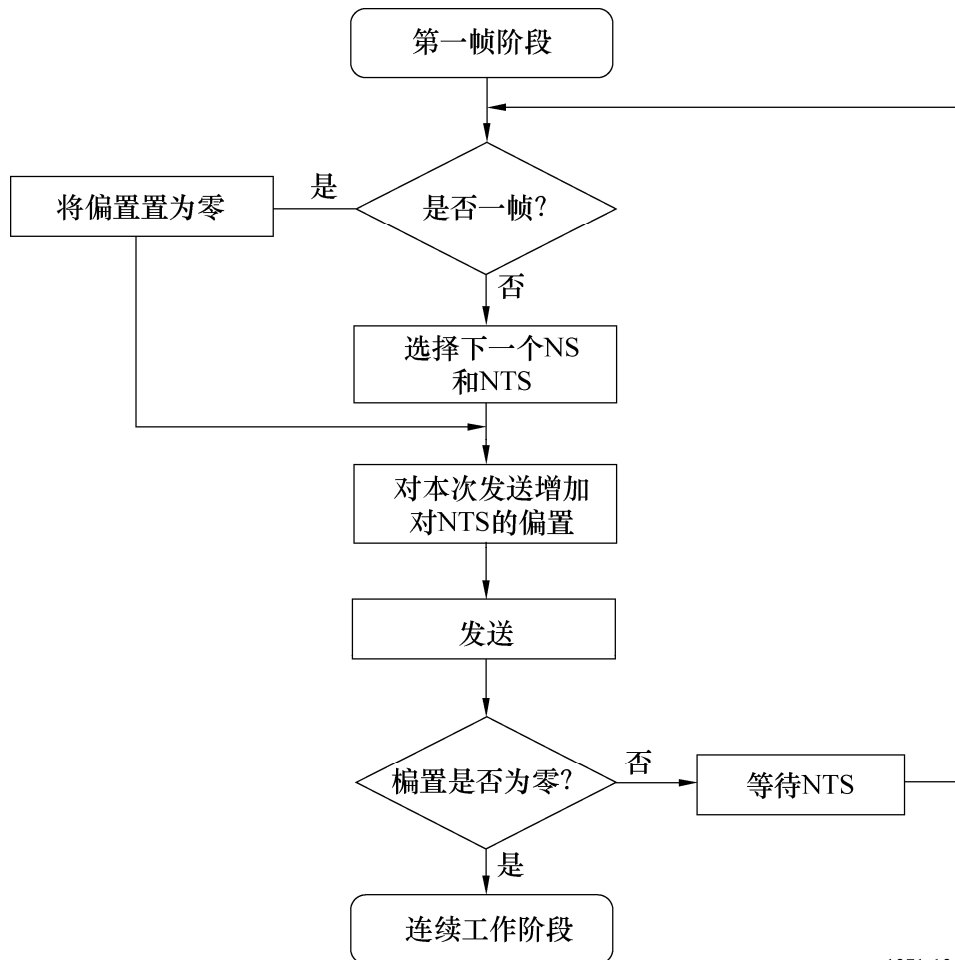
### 3.3.5.2.4 在 NTS 上

在帧图指示 NTS 在接近时，台站应进入第一帧阶段。

### 3.3.5.3 第一帧阶段

在等于一分钟时间的第一帧阶段期间，台站应使用 ITDMA 连续地划分它的发送时间隙和发送特定的位置报告（消息 3，见图 13）。

图13



1371-13

### 3.3.5.3.1 一帧后的正常工作

在一分钟时间过去后，应已经划分好了起始发送并且应开始正常的工作。

### 3.3.5.3.2 将偏置置为零

若在一帧后进行了所有的划分，则在最后一次发送时偏置应置为零，以表明不再进行划分。

### 3.3.5.3.3 选择下一个NS和NTS

在发送之前，应选择下一个NS。就此范围（从  $n$  至  $Rr - 1$ ）说来应通过对执行的发送数量进行跟踪来进行这个选择。应采用表 16 中的公式选择NS。

为了在SI中的候选时隙中选择，应使用SOTDMA算法选择标称发送时隙。然后要把NTS标示为内部划分。下一步应计算和存储下一个NTS的偏置。

### 3.3.5.3.4 对本次发送增加偏置

在第一帧阶段中的所有发送应使用 ITDMA 接入方案。这个结构包含从当前发送到在其中发生传送的下一时隙的偏置。这个发送也设置保持标志，使得接收台站为一个增加的帧划分占用的时隙。

### 3.3.5.3.5 发送

安排的位置报告应进入 ITDMA 分组并且在划分的时隙中发送。这一时隙的时隙超时应递减 1。

### 3.3.5.3.6 偏置为零

如果偏置已经置于零了，应认为第一帧状态已结束。这个台站现在应进入连续工作阶段。

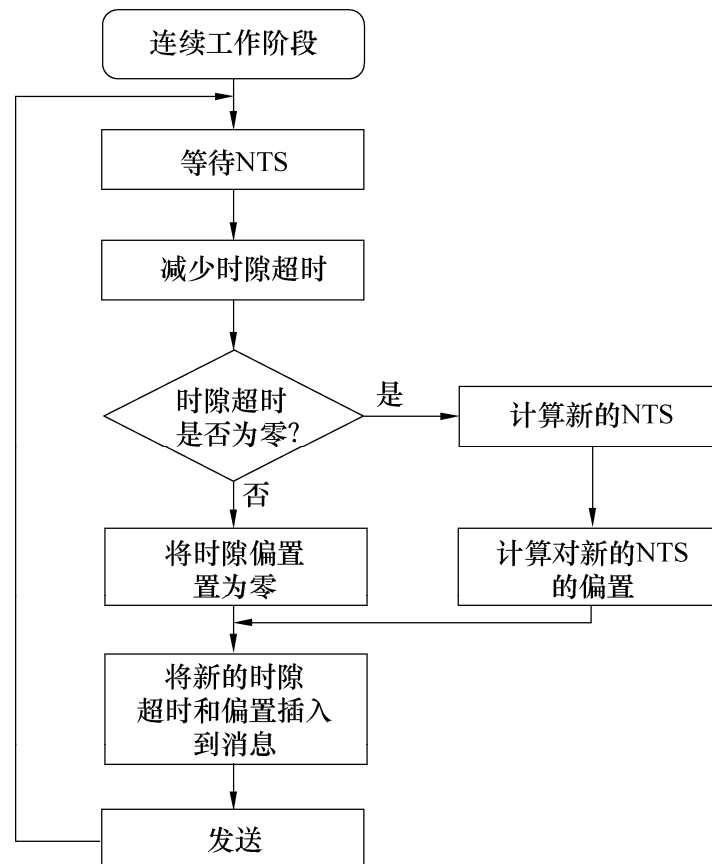
### 3.3.5.3.7 等待NTS

如果偏置不是零，台站应等待下一个 NTS 和重复这个序列。

### 3.3.5.4 连续工作阶段

这个台站应保持连续工作状态直到它关闭、进入指配模式或在改变它的报告间隔为止（见图 14）。

图14



### 3.3.5.4.1 等待NTS

现在台站应等待直到接近这一时隙为止。

### 3.3.5.4.2 时隙超时递减

在到达 NTS 时刻，对于那个时隙来说，应减少 SOTDMA 超时计数器。这一时隙超时规定这一时隙划分了多少帧。应总是把这一时隙的超时算为 SOTDMA 发送的部分。

### 3.3.5.4.3 时隙超时为零

如果时隙超时为零，应选择新的 NTS。应为候选时隙搜索 NS 周围的 SI，并且应随机地选择一个候选时隙。应计算现在的 NTS 到新 NTS 的偏置，并且指配为时隙偏置值：

$$(\text{时隙偏置} = \text{NTS}_{\text{新}} - \text{NTS}_{\text{目前}} + 2\ 250)$$

应为这个新的 NTS 指配一个超时数值，它是在 TMO\_MIN 和 TMO\_MAX 之间（含二者）随机地选择出来的数值。

如果这一时隙的时间超时大于零，时隙偏置数值应置于零。

### 3.3.5.4.4 对分组指配超时和偏置

超时和时隙偏置数值插入到 SOTDMA 通信状态中（见第 3.3.7.2.1 节）。

### 3.3.5.4.5 发送

安排的位置报告插入到 SOTDMA 分组中并且在所划分的时隙中发送。这一时隙超时应被减去 1。然后这个台站应等待下一个 NTS。

### 3.3.5.5 改变报告间隔

当要求正常的报告间隔变化时，这个台站应进入改变报告间隔阶段（见图 15）。在这个阶段期间，它将重新安排它发送的周期以满足新的所要求的报告间隔。

在本节叙述的过程用于至少持续两帧的变化。对于临时变化，在变化的期间，ITDMA 发送应插入在 SOTDMA 发送之间。

#### 3.3.5.5.1 等待下一个发送时隙

在改变它的报告间隔之前，这个台站应等待下一个已经分给自身发送的时隙。在得到这一时隙的时刻，把相应的 NS 设置到新的 NSS。应核实划分给自身发送的这一时隙以保证这一时隙超时不是零。如果是零，这一时隙超时应置于 1。

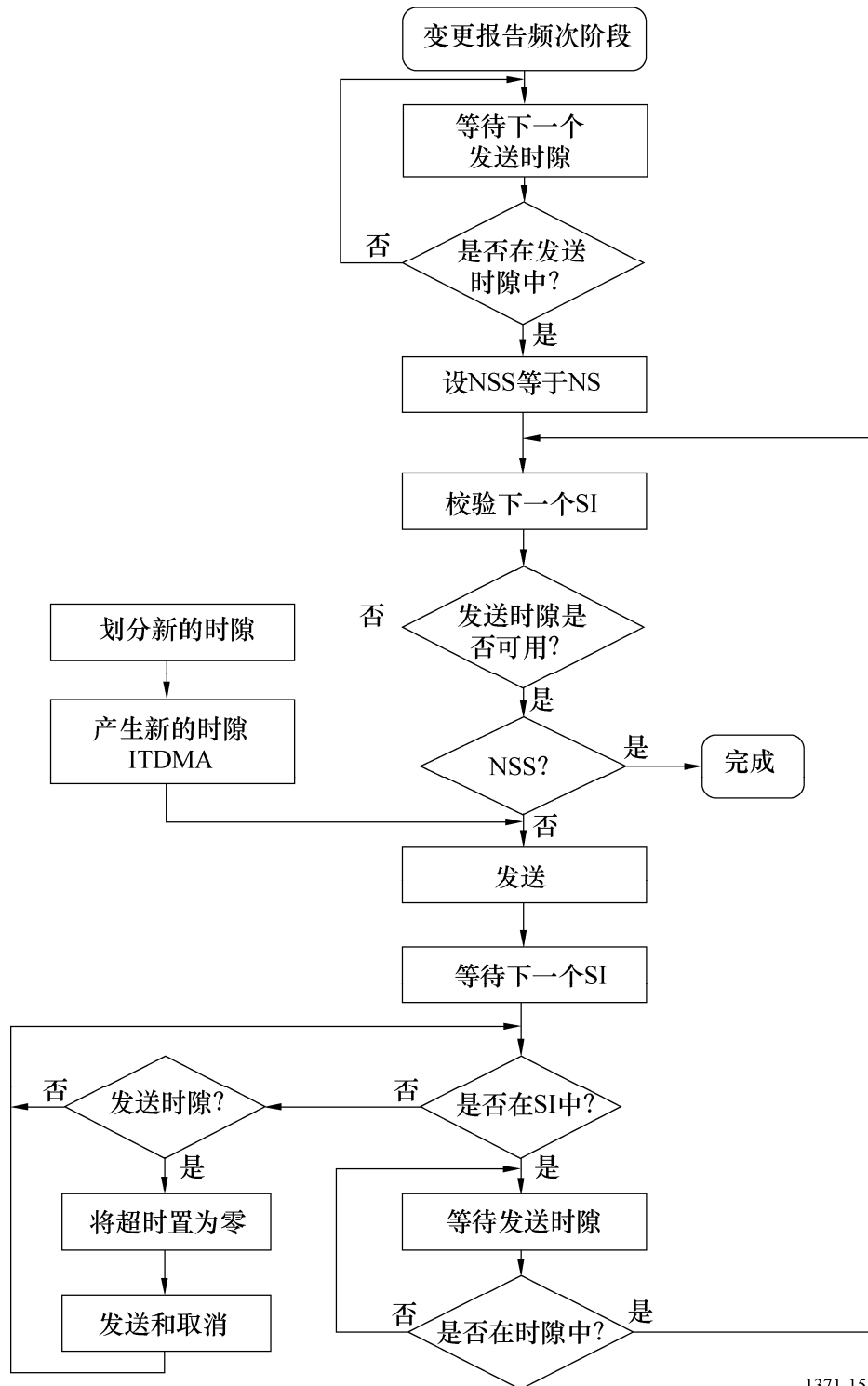
#### 3.3.5.5.2 扫描下一个SI

当使用新的报告间隔时，应导出一个新的 NI。利用这个新的 NI，这个台站应检验由下一个 SI 覆盖的区域。如果发现指配给自身发送用的一个时隙，应检验看它是否与 NSS 有关。如果是，这个阶段就完成了，并且这个台站回到正常工作。如果不是，时隙保持在零以上的超时。

如果在 SI 中没有发现一个时隙，就应划分一个时隙。应计算当前发送时隙和新划分时隙之间的时隙偏置。当前的发送时隙应转换到 ITDMA 发送，ITDMA 发送使标志置于真 (TRUE) 来保持这个偏置。

当前时隙则被用来发送周期的信息例如位置报告。

图15



### 3.3.5.5.3 等待下一个SI

在等待下一个 SI 时，这个台站连续地为指配给自身发送的时隙检查这一帧。如果发现一个时隙，应把这一时隙超时置于零。在那个时隙中的内容发送后，该时隙应空闲了。

当下一个 SI 接近时，这个台站应开始搜寻在 SI 中划分的发送时隙。当发现时，应再重复这个过程。

### 3.3.6 指配的工作

若一个台站位于切换区之外，没有进入切换区，可以命令一个以自主模式工作的台站按照消息 16 或 23 规定的特定的发送安排进行工作。指配模式适用于两个信道间的交替工作。

如果工作在指配模式，B 类“SO” 船载移动台和 SAR 航空器台应将其指配模式标志置为“台站以指配模式工作”。指配模式应只影响台站发送位置报告，台站的其他性能不应受到影响。不是 A 类台站的移动台，应按照消息 16 或 23 的指示发送位置报告，台站在变更航向或速度时应不改变其报告间隔。

A 类船载移动 AIS 台应采用同样的规则，除非自主模式要求比消息 16 或 23 的规定更短的报告间隔。若工作在指配模式，A 类船载移动台应采用消息 2，而不是消息 1，发送位置报告。

若自主模式要求比消息 16 或 23 的规定更短的报告间隔，A 类船载移动 AIS 台应采用自主模式的报告间隔。若临时变更的自主报告间隔要求比消息 16 或 23 的规定更短的报告间隔，应在变更期间的指配发送之间插入 ITDMA 发送。若给出了时隙偏置，该偏置应与收到的指配发送有关。指配在时间上受到限制，并且将由主管部门按照需要重新公布。最后收到的指配应延续或覆盖前一个指配。若同一个台站的同一个消息 16 做出了两次指配，情况也如此。两种指配等级是可能的。

#### 3.3.6.1 报告间隔的指配

当指配一个新的 RI 时，移动台应根据第 3.3.6 节的规则继续自主安排其发送计划。变至新的 RI 的过程与在第 4.3 节中叙述的一样。

#### 3.3.6.2 发送时隙的指配

可以为一个台站指配确切的时隙，基站可使用它们通过指配模式命令消息 16 重复发送（见第 4.5 节）。

##### 3.3.6.2.1 进入指配模式

在接收到指配模式的命令消息 16 后，台站应划分这些特定的时隙并且在这些时隙中开始发送。应在这些自主指配的具有零时隙超时和零时隙偏置的时隙中连续发送，直到已把这些时隙从发送安排中移去为止。具有零时隙超时和零时隙偏置的发送指示这是在那个 SI 中没有进一步划分的那个时隙中的最后的发送。

### 3.3.6.2.2 以指配模式工作

在超时数值置于这个指配时隙的超时的条件下，指配的时隙应使用 SOTDMA 通信状态。对于所有划分的时隙，指配的时隙超时应在 3 个到 7 帧之间。对于每帧来说，应递减时隙超时。

### 3.3.6.2.3 返回到自主和连续模式

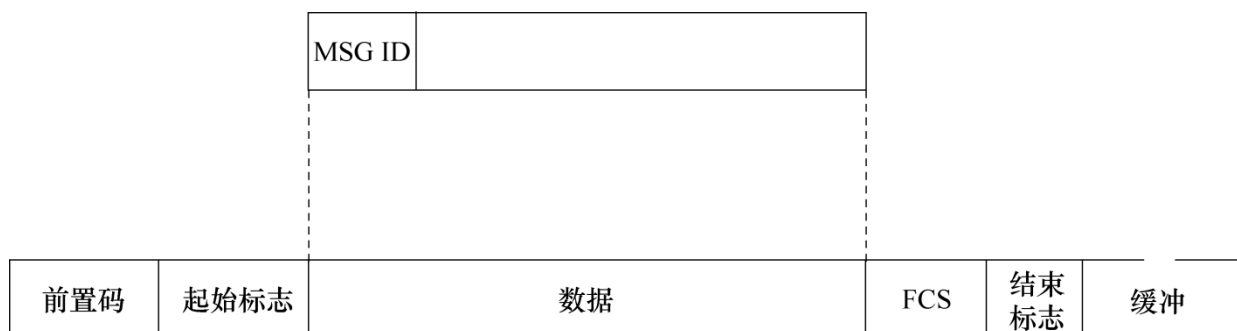
当时隙超时达到零时，除非接收到一个新的指配，应终结指配。在这一阶段中，这个台站应回到自主和连续模式。

一旦这个台站检测到一个有零时隙超时的指配的时隙，它就应开始返回到自主和连续模式。应使用这一时隙重新进入网络。这个台站应随机地从当前时隙的 NI 中的候选时隙中选择一个可用的时隙并且使这一时隙成为 NSS。然后它应替代为 ITDMA 时隙指配的时隙并且使用这一时隙把相关的偏置发送到这个新的 NSS。从这一点看，这个过程应称为网络进入阶段（见第 3.3.5.2 节）。

### 3.3.7 消息结构

消息是接入方案的部分，它具有以下图 16 数据分组中的数据部分所示的结构：

图 16



1371-16

每一消息用一个表格来说明，参数字段自上而下列出。规定每一参数字段的最高有效位列在前面。

含有子字段的参数在单独的表格中规定，子字段自上而下列出，将每一子字段的最高有效位列在前面。

字符串从左到右表示，最高有效位列在前面。所有未用的字符用符号@表示，这些符号应放在字符串的末尾。

数据如果是在 VHF 数据链路上输出，则应按照 ISO/IEC 3309: 1993，把与每一消息相关的表格中的数据按自上而下的顺序分成 8 位的字节。每一字节的最低有效位先输出。在输出过程中，数据应经过比特填充（见第 3.2.2 节）和 NRZI 编码（见第 2.6 节）。

最后一个字节中未用的比特应置为零，以保持字节的边界。



消息表格的一个通用示例：

表17

参数	符号	比特数目	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
未用	0	3	未用的比特

数据的逻辑视图如第 3.3.7 节所述：

比特次序	M---L--	M-----	-----	-----	--LML000
符号	TTTTTDDI	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMNN000
字节次序	1	2	3	4	5

VHF 数据链路的输出次序（示例中的比特填充忽略）：

比特次序	--L---M	-----M	-----	-----	000LML--
符号	IDTTTTTT	MMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM	000NNMMM
字节次序	1	2	3	4	5

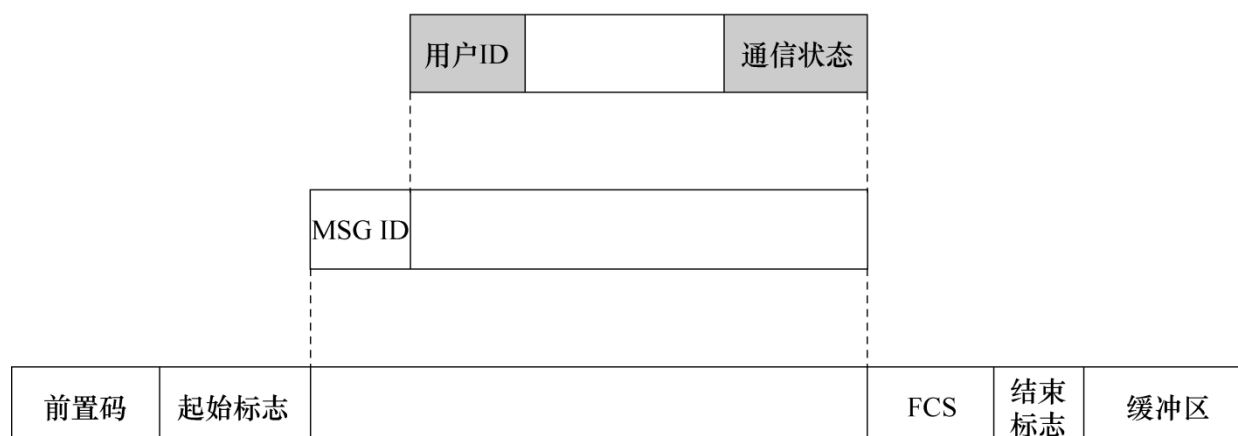
### 3.3.7.1 消息ID (MSG ID)

消息 ID 应 6 比特长，并应在 0 至 63 范围内。消息 ID 应表明消息类型。

### 3.3.7.2 SOTDMA消息结构

SOTDMA 消息结构应给出必要的信息，以便按照第 3.3.4.4 节的规定工作。消息的结构示于图 17。

图17



### 3.3.7.2.1 用户ID

用户 ID 应为 MMSI（见附件 1 的第 3 节）。MMSI 为 30 比特长。应只采用头 9 个数字（最高有效数字）。

### 3.3.7.2.2 SOTDMA通信状态

通信状态消息提供下列功能：

- 它含有 SOTDMA 概念中的时隙划分算法所用的信息；
- 它还表明同步状态。

SOTDMA 通信状态的结构如表 18 所示：

表18

参数	比特数目	说明
同步状态	2	0 UTC直接（见第3.1.1.1节） 1 UTC间接（见第3.1.1.2节） 2 台站与基站同步（基站直接）（见第3.1.1.3节） 3 台站根据接收台站的最高编号与另一台站同步或与另一个移动台同步，该移动台与某个基站直接同步（见第3.1.1.3和第3.1.1.4节）
时隙超时	3	规定的帧保持直到选择了一个新的时隙为止 0 表示这是在这一帧中最后的发送 1-7 表示1至7帧离开直到时隙变化为
子消息	14	子消息取决于时隙超时中的当前数值，如表19的说明

SOTDMA 通信状态应只用于发生相关发送的信道上的时隙。

### 3.3.7.2.3 子消息

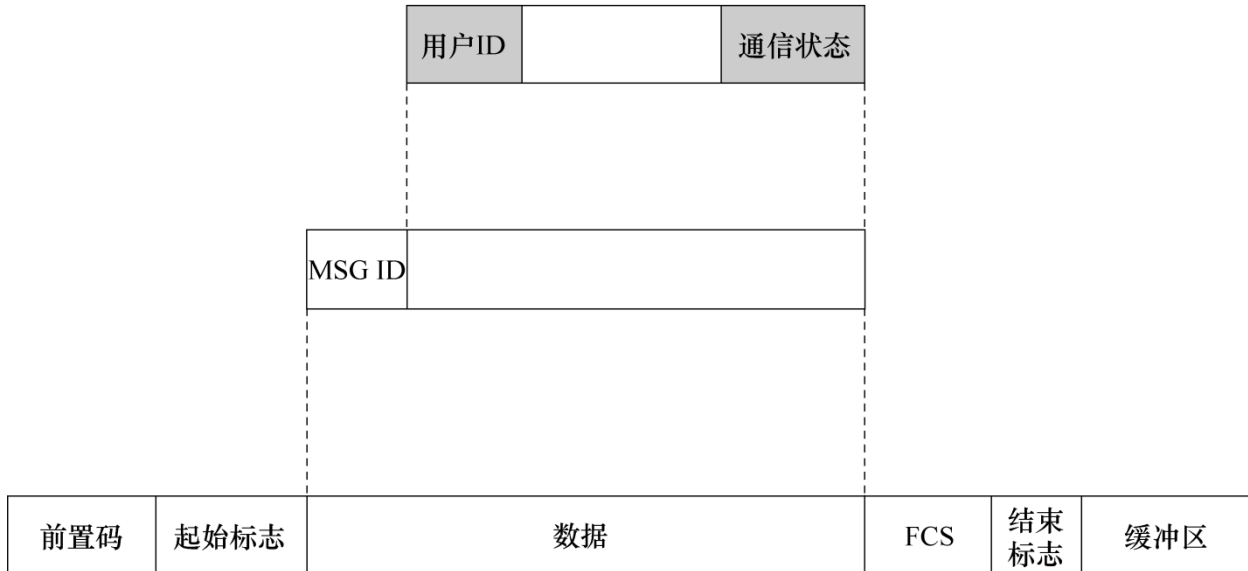
表19

时隙超时	子消息	说明
3, 5, 7	被接收台站	本台站目前接收的其他台站的数目（不包括本台站）（0至16 383）。
2, 4, 6	时隙数目	本次发送所用的时隙数目（0至2 249）。
1	UTC时分	如果这个台站接入到UTC，应在这个子信息中指示小时和分钟。子信息中比特13至比特9是小时（0-23）的编码（比特13是MSB）。比特8至比特2是分钟（0-59）编码（比特8是MSB）。比特1和比特0未使用。
0	时隙偏置	如果时隙超时数值是0（零），那么时间偏置应指示对这一时隙的偏置，在这一时隙上发生的发送将出现在下一帧期间。如果时隙偏置是零，在发送之后这一时隙应不再划分。

### 3.3.7.3 ITDMA消息结构

为了按照第 3.3.4.1 节工作，ITDMA 消息结构提供必要的信息。信息结构图 18 所示：

图18



1371-18

#### 3.3.7.3.1 用户ID

用户 ID 应为 MMSI（见附件 1 的第 3 节）。MMSI 为 30 比特长。应只采用头 9 个数字（最高有效数字）。

#### 3.3.7.3.2 ITDMA通信状态

通信状态消息提供下列功能：

- 它含有 ITDMA 概念中的时隙划分算法所用的信息；
- 它还表明同步状态。

ITDMA 通信状态的结构示于表 20：

表20

参数	比特数目	说明
同步状态	2	0 UTC直接（见第3.1.1.1节） 1 UTC间接（见第3.1.1.2节） 2 台站与基站同步（基站直接）（见第3.1.1.3节） 3 台站根据接收台站的最高编号与另一台站同步或与另一个移动台同步，该移动台与某个基站直接同步（见第3.1.1.3和第3.1.1.4节）
时隙增量	13	偏置到所用下一时隙，如果不再发送的话则到零（0）

表20 (完)

参数	比特数目	说明
时隙数目	3	划分的连续时隙的数目。 0=1时隙, 1=2时隙, 2=3时隙, 3=4时隙, 4=5时隙, 5=1时隙; 偏置=时隙增量 + 8 192, 6=2时隙; 偏置=时隙增量 + 8 192, 7=3时隙; 偏置=时隙增量 + 8 192 采用5至7, RATDMA广播最多可有6分钟时间免于计划中的发送
保持标志	1	置为“真”=1, 如果时隙维持划分给附加的一帧的话(见表13)

ITDMA 通信状态应只用于发生相关发送的信道上的时隙。

#### 3.3.7.4 RATDMA消息结构

RATDMA 接入方案可以使用由信息 ID 确定的消息结构, 并且这样可能缺少一致的结构。

在下列情况下, 带有通信状态的消息可采用 RATDMA 发送:

- 初次进入网络时(参考第 3.3.4.1.1 节)。
- 重复一个消息时。

**3.3.7.4.1** 初次进入网络时的通信状态应按照第 3.3.4.1.1 和第 3.3.7.3.2 节设置。

**3.3.7.4.2** 重复一个消息时的通信状态应按照第 4.6.3 节发送。

#### 3.3.7.5 FATDMA消息结构

FATDMA 接入方案可以使用由信息 ID 确定的消息结构, 并且这样可能缺少一致的结构。

带有通信状态的消息可采用 FATDMA 发送, 例如在重复时。在这种情况下, 通信状态应按照第 4.6.3 节发送。(也见附件 8 的第 3.16 节)。

## 4 网络层

网络层应用于:

- 建立和保持信道连接;
- 消息优先级指配的管理;
- 信道间传输信息包的指配;
- 数据链路拥塞的解决。

## 4.1 双信道工作和信道管理

为了满足双信道工作的要求（见第 2.1.5 节），除非消息 22 另有规定以外，应如下工作。

### 4.1.1 工作频道

除了在某个区域为 AIS 目的指配其他频率以外，在 RR 的附录 18 中已指配了在公海和所有其他地域的用于全球范围的 AIS 的两个频道。这两个指配的频率是：

- AIS 1（信道 87B，161.975 MHz），（2087）<sup>1</sup>；
- 和 AIS 2（信道 88B，162.025 MHz）（2088）<sup>1</sup>。

AIS 应以默认方式工作在这些信道上。

在其他信道上工作应通过以下方式实现切换：由 AIS 输入设备人工输入命令（人工切换）、由一个基站发出 TDMA 命令（通过 TDMA 遥令命令自动切换）、由一个基站发出数字选择性呼叫（DSC）命令（通过 DSC 遥令命令自动切换）或由船载系统发出命令，例如 ECDIS 或由船载系统命令（ENC）通过 IEC 61162 命令自动切换。最后八（8）个接收到的区域工作设置包括区域自身的应由移动台存储。所有存储的区域性工作设置应标明时间/日期，并附有收到该区域性工作设置所用输入手段的简短说明（TDMA 消息 20，DSC 遥令，人工输入，通过显示接口输入）。

对于信道管理而言，在正常工作期间当位置信息丢失时，直至通过一个寻址信道管理消息（寻址 DSC 命令或寻址消息 22）或通过人工输入发出改变命令之前应维持使用当前频道。

### 4.1.2 双信道工作的正常默认模式

当 AIS 同时在并列的两个信道上接收时，工作的正常默认模式应为双信道工作模式。为了完成这项工作，AIS 转发器应包含两台 TDMA 接收机。

信道接入在两个并列信道上各自独立进行的。

对于包括初始链路接入的周期重复的消息，应在 AIS 1 和 AIS 2 之间交替传输。这一交替行为是基于传输机理的一种传输而与时帧无关。

跟随本台站时隙划分通知后本台站的传输，本台站对查询做出的响应、本台站对请求做出的响应以及本台站的确认，应在与收到初始消息相同的信道上发送。

对于寻址消息，应利用其消息来自最后接收到的被寻移动台的那个信道进行传输。

对于非周期重复的消息，除了上述所涉及的不考虑消息类型的情况，每条消息的传输应在 AIS 1 和 AIS 2 之间交替进行。

---

<sup>1</sup> 见 ITU-R M.1084 建议书的附件 4。

基站由于下述原因会在 AIS 1 和 AIS 2 之间交替传输：

- 增加链路容量。
- 在 AIS 1 和 AIS 2 之间平衡信道负荷。
- 减轻 RF 干扰的有害影响。

当一个基站包含在一个信道管理方案中时，它应在最后接收到寻址消息的移动台所传输消息的信道上发送寻址消息。

#### 4.1.3 区域工作频率

区域工作频率应由 ITU-R M.1084 建议书的附件 4 中规定的 4 位数的信道号指配的。它是遵照 RR 附录 18 的规定允许区域选择用 25 kHz 的单工、双工信道。

#### 4.1.4 区域工作范围

区域工作范围应由一个有着两个参考点的墨卡托投影矩形来标定（WGS-84）。第一个参考点应是该矩形的东北角的地理坐标地址（接近十分之一分钟）而第二个参考点应是该矩形的西南角的地理坐标地址（接近十分之一分钟）。

信道号指配所使用的信道（25 kHz 的单工、双工）。

当一个台站涉及区域边界时，它应立即按照所命令的来设置其工作频道号、其发射机/接收机的模式和它的功率电平值。而当台站不涉及某个区域的边界时，该移动台应按照下述各节中规定的采用默认设置：

功率设置：	第 2.12 节
工作频道号：	第 4.1.1 节
发射机/接收机模式：	第 4.1.2 节
切换区范围：	第 4.1.5 节

如果采用了区域工作范围，这些范围应由来自至少一个基站的信道管理命令（既可以是 TDMA 也可以是 DSC）的传输完全覆盖的方式规定这些区域。

#### 4.1.5 接近区域边界的切换模式工作

当 AIS 位于 5 海里范围内，或区域边界的切换区范围（见附件 8 的表 72）内时，AIS 设备应自动转换至双信道切换工作模式。在该模式中，AIS 设备应在为其所占用区域规定的主用 AIS 频率上发射和接收；它还应在紧邻区域的主用 AIS 频率上发射和接收。但仅要求一台发射机工作。此外，对于第 4.1.2 节中规定的双信道操作，除了当报告间隔已由消息 16 指配时，当工作在该模式时，报告间隔应加倍且在两个信道之间分担（交替传输模式）。当 AIS 进入切换模式时，它在将其中的一个接收机切换到新的信道的同时应继续利用当前信道发送完一个完整的一分钟时帧。TDMA 接入规则应被用于退出当前信道上的时隙和接入新的信道上的时隙。这种切换行为仅在信道改变时需要。

区域边界应由主管部门以这两个信道切换工作模式执行起来尽可能简单和安全的一种方法来建立。例如，应注意避免在任何区域边界交汇处有多于三个相邻的区域。在本文中公海区域应被认为是采用默认工作设置的区域。若边角地区相距不超过八海里的相邻区域性工作区存在三种不同的区域性工作设置，移动 AIS 台应忽略任何信道管理命令。

区域应尽可能的大。为了可行，在区域之间提供安全的切换，这些区域在任一边界侧应不小于 20 NM 也不大于 200 NM。可取和不可取的区域边界定界的例子图示于图 19 和图 20。

图 19

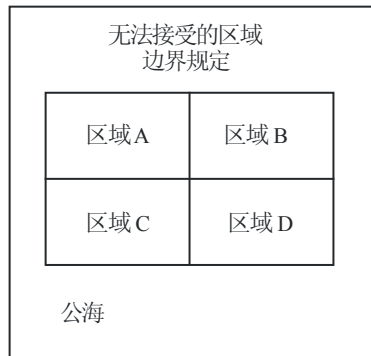
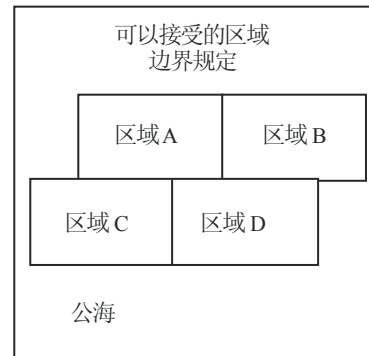


图 20



1371-1920

#### 4.1.5.1 改变信道带宽

主管部门应不给使用同一个或同几个频率的相邻区域指配不同的带宽。要做到这一点，需要另外的缓冲区。若不用缓冲区，则会对收到的消息产生不稳定状况，把时隙错误理解成空闲时隙。

#### 4.1.6 通过人工输入的信道管理

通过人工输入的信道管理应同时一起包括地理区域和用于该区域的指定的 AIS 信道（参考消息 22）。按照第 4.1.8 节制定的规则，人工输入应服从于更具优先级的 TDMA 命令、DSC 命令或船载系统命令，即通过显示接口。

若使用者需要人工输入某种区域性工作设置，则应将在用的区域性设置显示给使用者，在用区域性工作设置可能是默认的工作设置。然后，应允许使用者编辑全部或部分设置。移动台应确保总有一个区域性工作区已经输入且符合区域性工作区的规则（见第 4.1.5 节）。完成可接受区域性工作设置集合的输入之后，AIS 应要求使用者第二次证实输入数据已经存储并尽可能马上使用。

#### 4.1.7 加电后的恢复工作

加电后，移动台如果其自身位置不在任一现成的区域内时，它应采用默认设置恢复工作。如果是处于某一现成区域的情况，移动台应按照识别出的区域的存储工作设置工作。

#### 4.1.8 信道管理命令的优先级和清除已存的区域性工作设置

接收到的最新的和可用的命令应按照下述规则优先于以前的信道管理命令：

移动 AIS 台应不断检查任何已存的区域性工作设置的区域性工作区的最近边界是否超出本台站当前位置 500 英里以上，或任何已存的区域性工作设置是否已超过了五周。符合上述条件的任何已存的区域性工作设置应从存储器中删除。

区域性工作设置集合应作为一个整体处理，即请求改变区域性工作设置的任何参数均应理解为一个新的区域性工作设置。

移动 AIS 台应不接受，也就是忽略任何含有某个区域性工作区但不符合第 4.1.5 节制定的规则的新的区域性工作设置。

若（由船载系统命令，即通过显示接口输入到移动 AIS 台的）某一新的区域性工作设置的区域性工作区部分覆盖或全部覆盖或匹配任何（最近两小时内从基站的消息 22 或 DSC 遥令收到的）已存储的区域性工作设置的区域性工作区，则移动 AIS 台应不接受该新的区域性工作设置。

仅在移动 AIS 台位于一个已存储的区域性工作设置所规定的区域内时，才应接受发给本台站的消息 22 或发给本台站的 DSC 遥令。在这种情况下，组成区域性工作设置集合应将收到的参数与在用区域性工作区相结合。

若新的可接受区域性工作设置的区域性工作区部分覆盖或全部覆盖或匹配一个或多个原有区域性工作设置的区域性工作区，该原有区域性工作设置应从存储器中删除。新的可接受区域性工作设置的区域性工作区可紧邻原有区域性工作设置的区域性工作区，并因此可与原有区域性工作设置存在共同的边界。不应由此删除原有区域性工作设置。

因此，移动 AIS 台应在区域性工作设置八个存储器中的一个空闲存储器位置存储一个新的可接受区域性工作设置。若没有空闲存储器位置，原有区域性工作设置应由新的可接受区域性工作设置替代。

不应采用此处未规定的手段清除任何或全部已存储的区域性工作设置。特别是在不输入一个新的区域性工作设置的情况下，只通过人工输入或显示接口输入来删除任何或全部已存的区域性工作设置应该是不可能的。

#### 4.1.9 改变两个 AIS 工作频道的条件

当一个主管部门需要改变位于一个区域内的两个 AIS 工作频道时，在第一个 AIS 工作频道改变之后第二个 AIS 工作频道改变之前至少要有 9 分钟的时间间隔。以此才可保证安全的信道切换。



## 4.2 传输分组的分配

### 4.2.1 用户目录

用户目录是存于 AIS 内的，用于进行时隙选择和同步。它还用于发送寻址消息时选择合适的信道。

### 4.2.2 传输分组的选路

涉及分组的选路要完成以下工作：

- 位置报告应被发布到所显示的接口。
- 自身位置应报告给所显示的接口且还应经 VDL 传送。
- 若需要消息排队信息则要指配消息的优先级。
- 接收到的 GNSS 校正输出至所显示的接口。

### 4.2.3 消息优先级指配的管理

消息优先级有四级，即：

优先级 1（最高优先级）：包括为保证链路生存能力的位置报告消息在内的关键链路管理消息。

优先级 2（最高服务优先级）：与安全性有关的消息。这些消息应以较低的延迟进行传送。

优先级 3：指配、查询和对查询的响应消息。

优先级 4（低优先级）：所有其他消息。

详情参考附件 8 的表 43。

以上优先级被指配给相应类型的消息，从而按照优先级顺序为次序特定的消息提供了一种机制。这些消息按照优先级顺序处理。这种机制同时应用于消息的接收和发送。相同优先级的消息按照 FIFO 顺序进行处理。

## 4.3 改变报告间隔

参数  $R_r$  在第 3.3.4.4.2 节（表 16）中定义，且应直接对应于附件 1 中表 1 和表 2 规定的报告间隔。 $R_r$  应由网络层决定，既可以自主决定也可以是消息 16（见第 3.3.6 节）或 23（见附见 8 的第 3.21 节）指配的一种结果。 $R_r$  的默认值应如附件 1 的表 1 和表 2 中所述。当一个移动台首次接入 VDL 时应使用默认值（参考第 3.3.5.2 节）。当一个移动台使用  $R_r$  小于每帧报告一次时，它应采用 ITDMA 安排时序。否则应采用 SOTDMA。

### 4.3.1 自主改变的 $R_r$ （连续和自主模式）

本节，包括下面的各小节，使用了 A 类和 B 类“SO”船载移动设备。

#### 4.3.1.1 速度

正如本节所描述的， $R_r$  会受速度的改变的影响。速度应由地面航速（SOG）来决定。当加速导致比现在使用的  $R_r$  稍大的  $R_r$ （见附件 1 的表 1 表 2）时，移动台应采用第 3.3.5 节中描述的算法加大  $R_r$ 。当移动台一直保持着某一速度时，那么其结果就是  $R_r$  有着比现在使用的  $R_r$  稍小的值，当这一状态持续三（3）分钟时，移动台会减小  $R_r$ 。

若在正常工作期间速度信息丢失，则报告的时间安排应回到默认的报告间隔，除非指配模式命令给出了新的发送计划。

#### 4.3.1.2 改变航向（仅可用于A类船载移动设备）

当船舶改变航向时，根据附件 1 的表 1 应要求较短的报告间隔。改变航向造成的对  $R_r$  的影响如本节所述。

航向的改变应由计算前面持续 30s 的报头信息（HDG）的平均值并将结果与目前的报头比较后确定。当 HDG 不可用时， $R_r$  就不受影响。

如果差别超出  $5^\circ$ ，根据附件 1 的表 1，则应采用稍大的  $R_r$ 。为了算出所需的  $R_r$ ，该稍大的  $R_r$  应采用 ITDMA 保持以补充完善 SOTDMA 时间排序的传输。若超过  $5^\circ$ ，则应在后面的 150 时隙内（见第 3.3.4.2.1 节）从一次广播开始，或者采用一个计划中 SOTDMA 时隙，或者采用一个 RATDMA 接入时隙（见第 3.3.5.5 节）缩短报告间隔。

这一加大的  $R_r$  一直会保持，直至报头平均值和目前报头之间的差别小于  $5^\circ$  且持续 20 s 以上。

若在正常工作期间报头信息丢失，则报告的时间安排应回到默认的报告间隔，除非指配模式命令给出了新的发送计划。

在指配模式下工作且航线的改变要求比指配的报告间隔更短的间隔时，台站应：

- 延续指配模式（发送消息 2），且
- 保持指配模式的时间安排（指配的时隙或间隔），且
- 像自主模式一样，在基本的消息 2 之间增加两个消息 3。<sup>2</sup>

#### 4.3.1.3 航行状况（仅可用于A类船载移动设备）

当船舶移动速度不超过每小时 3 海里时（采用 SOG 来确定）， $R_r$  受航行状况的影响（参考消息 1、2 和 3）如本节所述。当船舶由航行状况表明不是处于待命或搁浅，而是锚定、停泊，且移动速度不超过每小时 3 海里时，每 3 分钟应同时使用消息 3 和  $R_r$ 。航行状况应由用户通过适当的用户接口设置。消息 3 应在消息 5 之后三（3）分钟时插空传送。 $R_r$  应一直保持至航行状况发生改变或 SOG 增加到大于每小时 3 海里。

---

<sup>2</sup> 视基本报告间隔的长短，这样做会临时导致改变速度或航线时要求缩短报告间隔，不过大概是可以接受的。

### 4.3.2 指配的Rr

主管部门可以从基站发送指配消息 16 至任一移动台指配一个 Rr。除非是 A 类船载移动 AIS 台，对于改变 Rr，指配的 Rr 应比所有其他原因都优先。若自主模式要求比消息 16 的规定更高的 Rr，A 类船载移动 AIS 台应采用自主模式。

## 4.4 数据链路拥塞的解决方法

当数据链路的承载达到危及安全信息传输的程度时，应采用以下方式之一解决拥塞。

### 4.4.1 本台站有意的时隙再用

一个台站应完全按照本节的规定且仅在其自身的位置可知时才进行时隙再用。

当传输选择了新的时隙进行时，移动台应从有可能的 SI 中选择它的候选时隙组（见第 3.3.1.2 节）。当候选时隙组中少于 4 时隙时，移动台应有意到对可用的时隙进行再用，以使候选时隙组等于 4 时隙。当各台站表示没有可用位置时，就不可有意进行时隙再用。这就造成候选时隙少于 4 个。有意再用时隙应从 SI 中最远的台站中寻找。指配给基站或由基站使用的时隙不能使用，除非基站的位置距其自身台站超过 120 海里。当一个远端台站已实施了有意时隙再用时，那么该台站应在一帧的时间段中不能再进行有意时隙再用。

时隙再用为随机选择提供了候选时隙。该过程试图将后选时隙集合增至 4 的最大值。在候选时隙集合已达到 4 时，候选集合选择过程就完成了。若应用所有规则后还没有找出 4 个时隙，该过程也可以报告少于 4 的时隙。供再用的候选时隙应从规则 1 开始，按照下述优先级进行选择（也见时隙选择规则流程图-图 22）。

将符合下述条件的所有时隙加入空闲时隙集合（如果有的话）：

规则1：在选择信道上空闲（见第3.1.6节）且在另一信道上可用<sup>(1)</sup>（见第3.1.6节）。

规则2：在选择信道上可用<sup>(1)</sup>且在另一信道上空闲。

规则3：在两个信道上均可用<sup>(1)</sup>。

规则4：在选择信道上空闲且在另一信道上不可用<sup>(2)</sup>。

规则5：在选择信道上可用<sup>(1)</sup>且在另一信道上不可用<sup>(2)</sup>。

<sup>(1)</sup> 可用 – 移动台（SOTDMA或ITDMA），或120海里之外的基站预留时隙（FATDMA或消息4）。

<sup>(2)</sup> 不可用 – 120海里之内的基站预留时隙（FATDMA或消息4），或没有位置信息的移动台报告。

下面的图 21 是应用这些规则的一个示例。

图21

		SI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
信道A		F	F	F	F	T	T	D	F	X	X	X	B
信道B		F	T	D	E	F	T	F	B	F	I	F	F

1371-21

有意再用信道 A 的 SI 内的一个时隙。信道 A 和信道 B 的 SI 内各时隙的使用情况如下：

- F: 空闲  
 I: 内部划分（由本台站划分，未在用）  
 E: 外部划分（由靠近本台站的另一台站划分）  
 B: 由距本台站 120 海里之内的某基站划分  
 T: 由已经 3 min 或更长时间未收到其信号的另一台站使用  
 D: 由距离最远的台站划分  
 X: 应不使用

有意时隙再用的时隙则应根据下述优先级进行选择（由图 21 所示的时隙组合编号表明）：

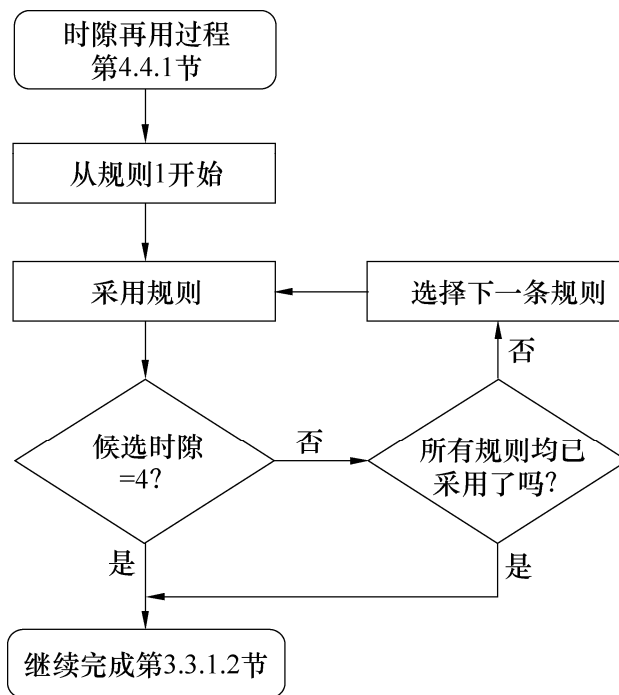
- |          |     |
|----------|-----|
| 优先级最高的选择 | 1 号 |
|          | 2 号 |
|          | 5 号 |
|          | 6 号 |
|          | 3 号 |
|          | 4 号 |
|          | 7 号 |
| 优先级最低的选择 | 8 号 |

组合 9、10、11 和 12 应不使用。

不使用这些组合的理由：

- 9 号 相邻时隙规则  
 10 号 相反向信道规则  
 11 号 相邻时隙规则  
 12 号 基站规则。

图22  
时隙选择规则流程图



1371-22

#### 4.4.2 为解决拥塞所使用的指配

基站可以为除 A 类船载移动 AIS 台之外的所有台站指配  $R_r$  以解决拥塞问题且以此保护 VDL 的生存能力。为了解决 A 类船载移动 AIS 台的拥塞问题，基站可以使用时隙指配，将 A 类船载移动 AIS 台使用的时隙改向到 FATDMA 预留的时隙。

#### 4.5 基站的工作

基站要完成以下的任务：

- 为没有直接同步的台站提供同步：默认报告间隔的基站报告（消息 4）；
- 提供发送时隙指配（见第 3.3.6.2 和第 4.4.2 节）；
- 向移动台提供  $R_r$  的指配（见第 3.3.6.1 和第 4.3.2 节）；
- 发送信道管理消息；
- 作为任选项由消息 17 经 VDL 提供 GNSS 校正。

## 4.6 转发器的工作

在需要提供扩展的覆盖区时，应考虑转发器功能。扩展 AIS 环境可包含一个或更多的转发器。

为了有效和安全地执行这一功能，主管部门应采用适当的工程标准和要求对需求的覆盖区域和用户业务量负荷进行综合分析。

转发器可采取以下模式工作：

- 双工转发器模式。
- 单工转发器模式。

### 4.6.1 转发指示符

#### 4.6.1.1 移动台转发指示符的使用

当移动台发送一条消息时，它始终将转发指示符设置为默认值=0。

#### 4.6.1.2 基站/单工转发台转发指示符的使用

只要发送的消息是重复已由另一台站发送的消息，都应递增转发指示符。

若基站是代表另一个实体（主管部门、AtoN，或者虚拟或合成 AtoN）发送消息，采用的 MMSI 不是基站自己的 MMSI，则发送的消息的转发指示符应（酌情）置为非零值，以表明是重发的消息。该消息可以通知给基站，以便利用 VDL、网络连接、台站配置或其他方法进行重发。

##### 4.6.1.2.1 转发次数

转发次数应是转发台可配置的一项功能，由主管部门负责实施。

转发次数应可设置成 1 或 2，指明所需进一步重复的次数。

交互覆盖范围内的所有转发器应设置相同的转发次数，以保证“二进制确认”消息 7 和“与安全有关的确认”消息 13 传送至始发台。

每次接收到的消息都由转发台进行处理，转发指示符的数值在重新传送该消息之前加一（+1）。如果处理过的转发指示符等于 3，则相关的消息就不应再发送了。

### 4.6.2 双工转发器模式

这是一种实时应用 — 在一对频率上用相同的时隙进行再传送。

接收到的消息在进行再传送前无需额外的处理。

用于双工转发器模式时转发指示符不相关。

所需的由一对频率组成的双工信道如 ITU-R M.1084 建议书中所描述。

### 4.6.3 单工转发器模式

这是一个专门配置为了实现转发功能的一种基站。

这不是实时应用 — 要求额外使用时隙（存储转发）。

在收到需要再发送的相关的消息后应尽可能快地进行消息的转发。

由转发台接收到的初始消息再发送（转发）时应在同一信道上进行。

#### 4.6.3.1 接收到的消息

接收到的消息在再发送之前需要额外的处理。要求进行以下处理：

- 为再发送消息的需要，应选择另外的时隙。
- 应用与最初的时隙使用（接收到消息的）相同的接入方案。
- 对应接收到的消息的通信状态会变化，为了转发台再发送的时隙选择要提供所需的参数。

#### 4.6.3.2 附加处理功能

过滤应是转发台可配置的一项功能，由主管部门负责实施。

再发送中过滤的应用，可将下述几条作为考虑的参数：

- 消息类型。
- 覆盖区域。
- 要求的消息报告间隔（尽可能增加报告间隔）。

#### 4.6.3.3 同步和时隙选择

需要时应实施有意时隙再用（见第 4.4.1 节）。为了有助于时隙选择，应考虑转发台对接收到的信号强度的测量。当距转发台几乎相同的距离上有两个或更多台站在相同时隙中发送时，接收到的信号强度指示符就会做出指示。接收到的信号强度处于高电平时表示发送台站接近转发器，而接收到的信号强度处于低电平时则表示发送台站距离较远。

在 VDL 上会应用拥塞解决方法（见第 4.4.2 节）。

### 4.7 与分组排序和分组群有关的差错处理

让分组成群地按照地址送达另一台站（参考寻址二进制消息和与安全有关的寻址消息）成为可能是基于序列编号。由发送台站为寻址分组指配一个序列编号。接收分组的序列编号应随分组一起传送给运输层。除此之外，当检测出与分组排序和分组群有关的差错时（见第 3.2.3 节），如第 5.3.1 节中所述他们应由运输层负责处理。

## 5 运输层

运输层负责：

- 将数据转换为适当大小的传输分组；
- 数据分组的排序；
- 与更高层的接口协议。

运输层和更高层之间的接口应由显示接口承担。

### 5.1 传输分组的定义

传输分组是一个最终能与外部系统互通的一些对内部描述的信息。传输分组的大小是有据可循的，因此它遵守数据传输的规则。

### 5.2 将数据转换成传输分组

#### 5.2.1 转换成传输分组

运输层应将接收到的来自显示接口的数据转换成传输分组。若数据长度需要用超过五（5）时隙进行传输（见表 21 的指南），或者对于移动 AIS 台，若该帧内消息 6、8、12 和 14 的 RATDMA 发送总数超过 20 时隙，AIS 应不发送该数据，它应向显示接口响应一个否定的确认。

表 21 基于所需理论最大填充比特的假设制定的。在传输之前，先要确定可能采用的一种机制，采取哪种第 3.2.2.1 节所涉及的实际需要的比特填充，而它取决于来自显示接口要传输的实际输入的容量。如果这一机制决定采用少于表 21 中给出的填充比特，那么应用了实际所要求的填充比特之后会有比表 21 给出的更多的数据比特得以传输。当然对这种传输经该项优化后所需的时隙总数不会增加。

考虑到应采用与安全有关的消息和二进制消息，在字节界线上设置可变长度消息是十分重要的。为了保证提供的可变长度消息所需的比特填充满足最坏情况的条件，同时参考了分组格式（见第 3.2.2.2 节），应以下述参数作为指导：

表21

时隙数目	最大数据比特	填充比特	填充比特总数
1	136	36	56
2	360	68	88
3	584	100	120
4	808	132	152
5	1 032	164	184



## 5.3 传输分组

### 5.3.1 寻址消息6和12

寻址消息应具有一个目的地用户ID。信源台站应首先得到一个确认消息（消息7或消息13）。如果该台站未接收到确认，它会再次尝试发送。在试图重发之前该台站应等待4 s。当要重新发送时，要为重发设置一个重发标志。重发数量应为3，但它可通过显示接口的外部应用在0和3次重发之间选择设置。当由外部应用设置了与此范围不同的值，那么在8 分钟后重发数量会默认为3次重发。数据传输的总的结果应是传送到更高层。确认应在两个台站的运输层之间进行。

在显示接口上的每个数据传输分组都将具有一个由消息类型（二进制消息或与安全有关的消息）、信源ID、目的地ID和序列编号组成的唯一的分组标识符。

序列编号是在输入到这个台站的适当的显示接口消息中指配。

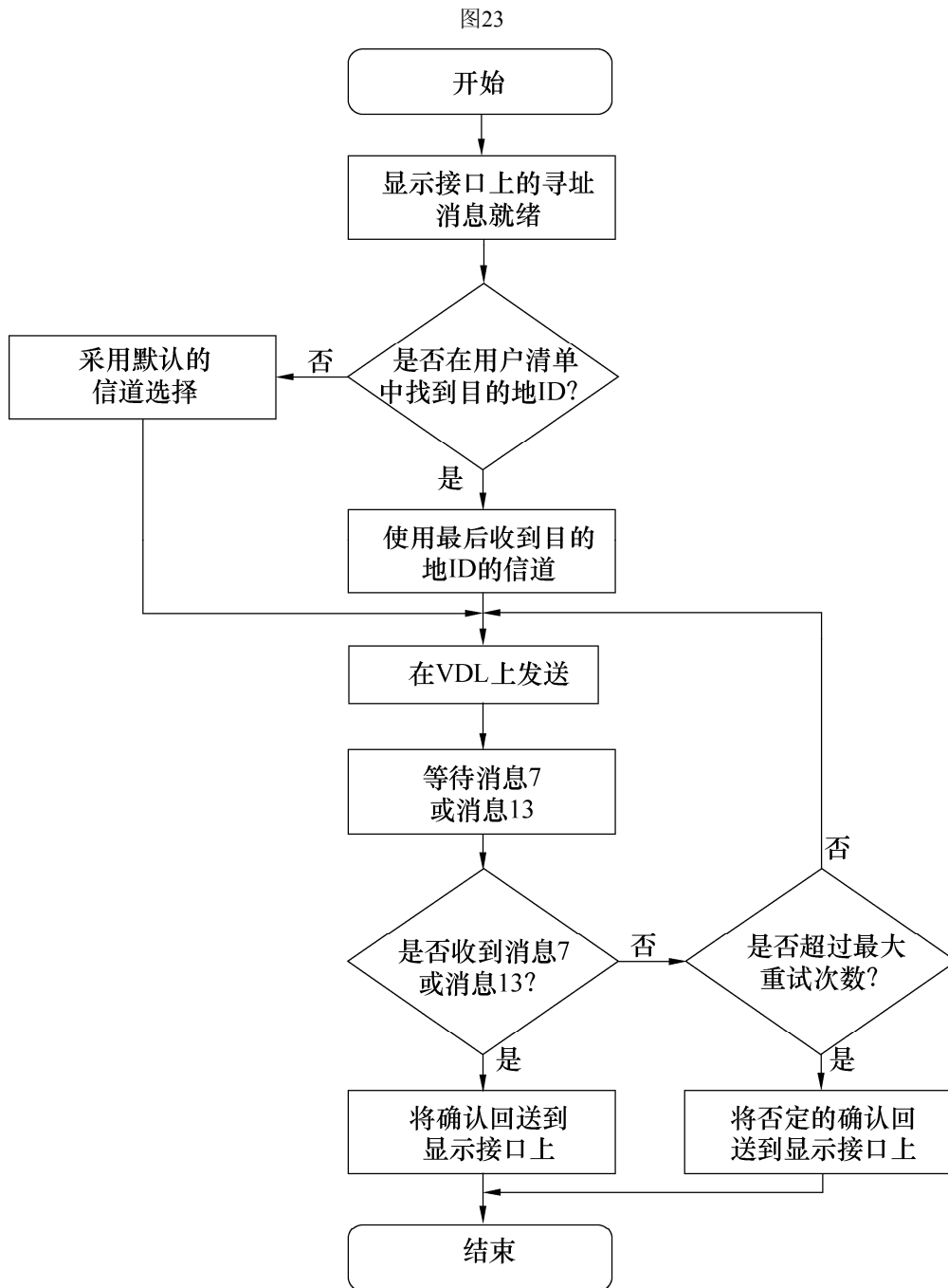
目的地台站应在显示接口上它的确认消息中返回相同的序列编号。

信源台站不再使用此序列编号，除非已经确认或发生超时。

确认应首先放入显示接口和VDL二者的数据传输队列中。

这些确认只可用于VDL。而对于确认的应用必须采用其他手段。

见图23和附件6。



1371-23

### 5.3.2 广播消息

广播消息是没有目的地标识符 ID 的。因此接收台站不会确认广播消息。

### 5.3.3 转换为显示接口消息

每个接收到的传输分组都会转换为相对应的显示接口消息，并且无论消息类别只按接收顺序显示。如果需要，使用显示接口的应用应负责其排序编号方案。对于移动台，如果目的地用户 ID（目的地 MMSI）与本站的 ID（自己的 MMSI）不同，则不应将寻址消息输出至显示接口。

## 5.4 显示接口协议

由 AIS 设备传送的数据应通过显示接口输入；而由 AIS 设备接收到的数据，应由显示接口输出。此数据流所用的格式和协议由 IEC 61162 系列规定。

### 附件3

#### 通过数字选择呼叫消息进行的AIS信道管理<sup>3</sup>

##### 1 概述

**1.1** 有能力接收和处理 DSC 消息的移动 AIS 台（A 类要求必须、其他类别任选），应仅以 AIS 信道管理为目的对 DSC 消息做出响应。所有其他 DSC 消息均应忽略。关于适用的 DSC 扩展符号的详情见第 1.2 节。A 类 AIS 应包括一个固定调谐到信道 70 的专用 DSC 接收机。

**1.2** 装备 DSC 的岸站可以在信道 70 上仅发出 VTS 地区地理坐标呼叫，或者发出专门指向个别台站的呼叫，规定区域边界和在这些区域内 AIS 可以使用的频道和发射机功率电平。AIS 设备应根据附件 2 的第 4.1 节中的规定通过这些呼叫要求的区域频率和区域边界完成 ITU-R M.825 建议书的表 5 的 00、01、09、10、11、12 和 13 号扩展符的操作。那些不含 12 和 13 号扩展符的寻址至个别台站的呼叫应被用于命令这些台站只能使用规定的信道，直至进一步的命令发送给这些台站。主用和次用区域信道（ITU-R M.825-3 建议书的表 5）分别相当于附件 8 的表 72（消息 22）信道 A 和信道 B。01 号扩展符号值只使用 01 和 12，表示 1 瓦或 12.5 瓦。这一点适用于 TDMA 发送。

00 号扩展符号不影响 TDMA 信道。

**1.3** 岸站应保证总的 DSC 业务量应限制在符合 ITU-R M.822 建议书中的 0.075 E。

##### 2 时间安排

发出 VTS 地区地理坐标呼叫以规定 AIS 区域和频道的岸站应安排其发送时间，应使得途经这些区域的船舶得到明确的通知，从而可进行附件 2 的第 4.1.1 节至附件 2 的第 4.1.5 节中的操作。建议采用 15 min 发送时段，每发送进行两次，两次发送之间间隔 500 ms，以保证 AIS 转发器完成接收。

---

<sup>3</sup> 见 ITU-R M.493、ITU-R M.541、ITU-R M.825 和 ITU-R M.1084 建议书的附件 4。

### 3 区域信道标示

**3.1** 为了标示区域 AIS 频道，根据 ITU-R M.825 建议书的表 5 应采用 09、10 和 11 号扩展符号。每一个扩展符号后面都应跟着如 ITU-R M.1084 建议书的附件 4 所定义的规定 AIS 区域信道的两个 DSC 字符（4 位数字）。这是遵守 RR 的附录 18 的规定将单工 25 kHz 信道用于区域选择。09 号扩展符号应表示主用区域信道，而 10 或 11 号扩展符号应用于表示次用区域信道。射频干扰环境标志对 AIS 不适用。该标志应置为零。区域性信道的标示还应考虑附件 2 的第 4.1.5.1 节和附件 2 的第 4.1.9 节。

**3.2** 当需要单信道工作时，仅需采用 09 号扩展符号。对于双信道工作时，或者 10 号扩展符号被用于表示次用信道工作于发和收两种模式，或者 11 号扩展符号被用于表示次用信道仅工作于接收模式。

### 4 区域范围的标示

对于利用 AIS 频道的区域范围的标示，应根据 ITU-R M.825 建议书的表 5 采用 12 和 13 号扩展符号。12 号扩展符号后面应跟着墨卡托投射矩形的东北角的地理坐标的接近十分之一的地址。13 号扩展符号后面应跟着墨卡托投射矩形的西南角的地理坐标的接近十分之一的地址。在采用 DSC 指代区域性地区时，应假定切换区范围为默认值（5 nm）。对于寻址至个别台站的呼叫，12 和 23 号扩展符号可以省略（见本附件的第 1.2 节）。

## 附件4

### 大量程应用

#### 1 概述

大量程应用应通过接口和通过广播接至其他设备。

#### 2 大量程应用应通过接口接至其他设备

A 类船载移动设备应为用做大量程通信的设备提供一个双向接口。该接口应符合 IEC 61162 系列标准。

大量程通信的应用应考虑：

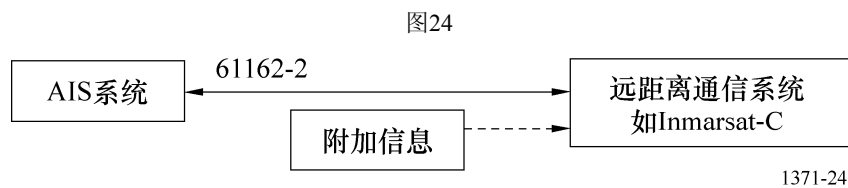
- AIS 的大量程应用必须与 VDL 并行操作。大量程操作是非连续工作的。该系统的设计不是为构建和保持一个大范围的实时通信图象。位置更新将以每小时 2-4 次（最大）的数量级进行。有些应用仅要求每日更新两次。可以说大量程应用几乎没有构成通信系统或发射机应答器的任何业务量且并不与正常的 VDL 操作接口。

- 大量程操作的模式只用于地理区域的查询。基站将由地理区域开始对AIS系统进行查询，随后是对寻址的查询。在应答中只包括AIS信息；例如位置和静态特性和有关航海的数据。
- 对大量程AIS的通信系统本建议书中并没有规定。

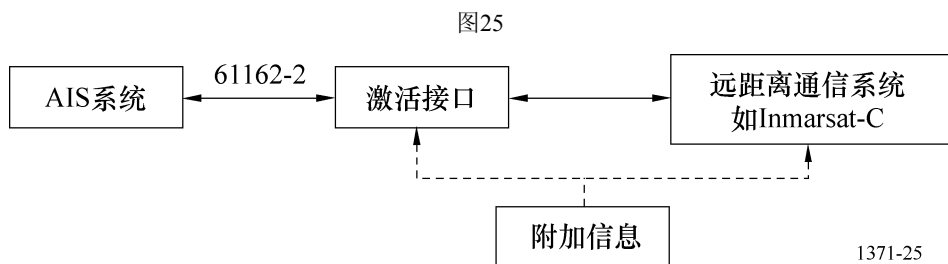
配置举例：

用 Inmarsat-C 进行工作。

图 24 是大量程配置的一般装置。



由于大量程通信系统中缺少 IEC 61162-2 接口，所以图 25 所示的配置可作为一种过渡方案。



### 3 广播的大量程应用

大量程 AIS 接收系统可以接收大量程 AIS 广播消息，只要这些消息构成和传输适用于接收系统。

#### 3.1 AIS大量程广播消息的分组比特结构

大量程 AIS 接收系统需要适当的缓冲，以保护 AIS 消息在时隙边界的完整性。表 1 示出改进的分组比特结构，旨在支持轨道高度高达 1 000 km 的卫星接收 AIS 消息。

表1

用于大量程AIS消息接收的改进的分组比特结构

时隙组成	Bits	注
斜坡上升	8	标准
训练序列	24	标准
开始标志	8	标准
数据字段	96	数据字段为168 bits用于其他单时隙AIS消息。此字段缩短了72 bits以支持大量程接收系统缓冲区
CRC	16	标准
结束标志	8	标准
大量程AIS接收系统缓冲区	96	位填充=4 bits 同步抖动（移动台）=3 bits 同步抖动（移动/卫星）=1 bit 传播时间延迟差=87 bits 备用=1 bit
总计	256	标准（注 — 在17 ms传输中只使用160 bits）

### 3.2 大量程AIS广播消息

大量程 AIS 广播消息 – 消息 27 – 数据字段在附件 8 的表 81 中示出。

### 3.3 大量程AIS广播消息的发送方法

大量程 AIS 广播消息应通过 AIS A 类基站发送，当前电源设置采用如下规定的发送时段、接入方案、AIS 岸站限定符和两个独立指定的大量程信道（非 AIS 1 和 AIS 2）。AIS A 类应完成大量程 AIS 广播作为唯一的发送功能。

#### 3.3.1 发送时段

大量程 AIS 广播消息的标称发送时段应为 3 min。

#### 3.3.2 接入方案

发送大量程 AIS 广播消息的接入方案应是 RATDMA。AIS 应只考虑 AIS VDL 中的两个频率可以作为发送大量程 AIS 消息的候选时隙。AIS VDL 只包括信道 A（默认 AIS 1）和信道 B（默认 AIS 2）。为安排大量程 AIS 广播消息的 RATDMA 发送计划，在两个独立指定的大量程信道上的大量程 AIS 广播不应被认为是 AIS VDL 的一部分。

#### 3.3.3 AIS 岸站限定符

当 AIS A 类台站在 AIS 基站范围内时，大量程 AIS 广播消息的发送应留待由消息 4 主管部门决定。如果 AIS A 类台不接收消息 4，3 分钟后它应该恢复其正常行为。

### 3.3.4 发送大量程广播消息

应在两个独立指定的信道而非 AIS 信道（AIS 1、AIS 2 或区域信道）上发送大量程 AIS 广播消息。应在这两信道之间交替发送，使得每个信道每 6 分钟使用一次。

## 附件5

### 应用专用消息

#### 1 概述

由应用来定义数据内容的 AIS 消息是应用的专用消息。其例子就是二进制消息 6 和 8。数据内容不影响 AIS 的操作。AIS 是台与台之间传送数据内容的一种手段。功能消息的数据结构是由一个应用标识符（AI）和随后的应用数据组成。

#### 1.1 二进制消息

二进制消息由三部分组成：

- 标准AIS结构（消息ID、转发指示符、信源ID，而对于寻址二进制消息，还有一个目的地ID）
- 16比特应用标识符（AI=DAC + FI），其组成为：
  - 10比特指配区域码（DAC）— 基于MID；
  - 6比特功能标识符（FI）— 可有64个独特应用专用消息。
- 数据内容（可变长度高达一个给定的最大值）。

#### 1.2 应用标识符的定义

应用标识符唯一地标识出消息及其内容。应用标识符是一个 16 比特的号码，用于定义构成数据内容的比特的含义。应用标识符的使用在第 2 节中规定。

DAC 是一个 10 比特的号码。DAC 的指配是：

- 国际（DAC=1-9），由国际约定维护用于全球应用；
- 区域（DAC > 10），由受影响的区域权威部门维护；
- 测试（DAC=0），用于测试目的。

建议 DAC 2-9 用于确定国际专用消息的后续版本，并且应用专用消息的管理者根据管理者的国家或区域的中选择 MID 选择 DAC。任何的应用专用消息可在全球范围利用是未来的目标。

FI 是一个 6 比特的号码，它是在 DAC 指配下在一种应用中指配唯一标识数据容量结构的。每个 DAC 可以支持高达 64 种应用。

- 任一 AIS 台的技术特性的定义如附件 2、3 和 4 中规定的仅包含 OSI 模型的层 1 至层 4（见附件 2 的第 1 节）。
- 层 5（会话层）、层 6（表示层）和层 7（应用层，包括人机接口）应遵照本附件所给出的定义和指导方针以免应用中出现冲突。

### 1.3 功能消息的定义

每个应用标识符（AI）和应用数据独特的结合构成一个功能消息。二进制消息的数据内容的编码和解码基于由 AI 值标识的表。由国际 AI（IAI）值标识的表应由负责定义国际功能消息（IFM）的国际权威部门维护和发布。而区域 AI 表（RAI）的维护和发布，定义区域功能消息（RFM）应是国家或区域权威部门的责任。

表 23 标识了多达十个国际功能消息（IFM），旨在提供支持任何广播和寻址二进制消息的执行（系统应用）。这些都由 ITU 规定并维护。

## 2 二进制数据结构

本节提供开发广播和寻址二进制消息数据结构的一般指导。

### 2.1 应用标识符

寻址和广播二进制消息应包含一个 16 比特应用标识符，构成如下：

表 22

比特	说明
15-6	指定区域码（DAC）。该码基于海事识别数字（MID）。除了 0（测试）和 1（国际）。尽管长度为 10 比特，但 DAC 码等于或高于 1 000 的留做将来使用
5-0	功能标识符。其含义由负责指定区域码中给出的地区的权威部门来确定

尽管应用标识符允许作为区域应用，但为了国际兼容该应用标识符应具有以下特殊的含义。

#### 2.1.1 测试应用标识符

采用任意功能标识符（0 至 63）的该测试应用标识符（DAC=0）应被用于测试目的。该功能标识符是可以自行确定的。

#### 2.1.2 国际应用标识符

国际应用标识符（DAC=1）应用于相关全球的国际应用。专用国际应用则通过一个独特的功能标识符标识（见表 23）。



表23

应用标识符 (十进制)		应用标识符 (二进制)		说明
DAC	功能标识符	DAC	功能标识符	
001	00	0000 0000 01	00 0000	IFM 0= 文本电报 6 比特 ASCII 码 (第5.1节)
001	01	0000 0000 01	00 0001	停止
001	02	0000 0000 01	00 0010	IFM 2=对专用IFM的查询 (第5.2节)
001	03	0000 0000 01	00 0011	IFM 3=能力查询 (第5.3节)
001	04	0000 0000 01	00 0100	IFM 4=能力查询应答 (第5.4节)
001	05	0000 0000 01	00 0101	IFM 5=对寻址二进制消息的应用确认 (第5.5节)
001	06 至 09	0000 0000 01	—	留做将来的系统应用
001	10至63	0000 0000 01	—	留做国际操作应用

注 – DAC 码的 1000 至 1023 留做将来使用。

### 3 创建功能消息的指导方针

功能消息使用的时隙应考虑到系统电平对 VHF 数据链路负荷产生的影响。

#### 3.1 国际功能消息

在创建国际功能消息时应考虑以下方面：

- 公布国际功能消息（见 IMO 和 ITU 文件）；
- 关于现行的、后续的或已不用的消息结构所进行的留存和兼容问题；
- 需要正式引入新功能的时间周期；
- 每条功能消息应具有一个唯一的标识符（AI）；
- 可用国际功能标识符的数量是有限的。

#### 3.2 区域功能消息

在创建区域功能消息时应考虑以下方面：

- 公布区域和国际功能消息；
- 关于现行的、后续的或已不用的消息结构所进行的留存和兼容问题（例如，3-bit FI 版本指示符）；
- 需要正式引入新功能的时间周期及成本；
- 每条功能消息应具有一个唯一的标识符（AI）；
- 限量的功能标识符指配给本地、区域、国家或多国使用，或
- 对消息加密的要求。

#### 4 创建功能消息 (FM) 的指导方针

当开发功能消息时，应考虑以下方面：

- 用于测试和评价的消息以保证操作系统的完整性；
- 规则在附件2的第3.3.7节（消息结构）和附件8的第3节（消息说明）中给出；
- 适当时对每个数据字段应规定不可用值、标称值或故障值；
- 应为每个数据字段规定默认值。

当包含位置信息时，除了纬度和经度，如果适用，它应按照以下顺序组成的数据信息字段（见 AIS 消息 1 和 5）：

- 位置准确度；
- 经度；
- 纬度；
- 精度；
- 电子位置固定装置的类型；
- 时间标志。

当发送的是时间和/或数据信息，而不是用于位置信息的时间标志时，该信息应定义如下（见 AIS 消息 4）：

- UTC年： 1-9999；0=不用UTC年=默认值（14比特）
- UTC月： 1-12；0=不用UTC月=默认值（4比特）
- UTC日： 1-31；0=不用UTC日=默认值（5比特）
- UTC时： 0-23；24=不用UTC时=默认值（5比特）
- UTC分： 0-59；60=不用UTC分=默认值（6比特）
- UTC秒： 0-59；60=UTC秒不可用=默认值（6比特）

当发送的信息是运动方向的信息时，该信息应规定是地面运动方向（见 AIS 消息 1）。

FM 的所有数据信息字段应遵守字节边界。如果需要与字节边界对齐，则应插入备用字段。

在考虑缓冲和比特填充的情况下，应用中应尽量减少使用的时隙，见附件 2 的二进制消息的适当规定。

#### 5 与国际功能消息有关的系统的定义

##### 5.1 IFM 0：采用6比特ASCII码的文本

使用 AIS 台的应用采用 IFM 0 在各应用之间传送 6 比特 ASCII 文本。该文本可用二进制消息 6 或 8 发送。在用消息 8 进行广播时，参数“确认请求标志”应设置为 0。

当长的文本串被细分时，使用了一个 11 比特“文本序列编号”。文本序列编号被发送应用用于细分文本而被接收应用用于重新集合文本。对各细分部分的文本序列编号应选择连续和始终增加（110, 111, 112, ...）。如果要传送多个文本，应选择该文本序列编号正确地将细分的文本与正确的文本串联系起来。

表24

## 采用消息6的IFM 0，寻址二进制消息

参数	比特数	说明
消息ID	6	消息6的标识符；固定为6
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认；3=不再转发
信源ID	30	信源台站的MMSI编号
序列编号	2	0-3；见附件2的第5.3.1节
目的地ID	30	目的地台站的MMSI编号
重发标志	1	应根据重复发送设置重发标志：0=无重复发送=默认；1=重发
备用	1	未使用。应置为零
DAC	10	国际DAC= $1_{10}=0000000001_2$
FI	6	<b>功能标识符=0<sub>10</sub>=000000<sub>2</sub></b>
确认请求标志	1	1 = 需要应答，可选择寻址二进制消息但不能用于二进制广播消息 0 = 无需应答，可选择寻址二进制消息且需要二进制广播消息
文本序列编号	11	根据应用增加序列编号 全零表示未使用此序列编号
文本串	6-906	6比特ASCII码如附件 8的表44中的定义。当使用此 IFM 时，在考虑表26的情况下传输所使用的时隙数应尽可能小对于消息6 最大为906
备用比特	最大 6	未使用于数据且应置为零。为维持字节边界，比特数目可以是0、2、4或6。 注 — 当需要一个6比特备用比特来满足8比特字节边界要求时，该6比特备用比特应解释为一个有效6比特字符（所有零都为“@”字符）。这是在字符数为：1、5、9、13、17、21、25等的情况。
应用数据比特的总数	112-1 008	对于消息6 最大为920

表25

## 采用消息8的IFM 0，广播二进制消息

参数	比特数	说明
消息 ID	6	消息8的标识符；固定为 8
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认；3=不再转发
信源ID	30	信源台站的MMSI号码
备用	2	未使用。应置为零
DAC	10	国际DAC= $1_{10}=0000000001_2$
FI	6	<b>功能标识符=0<sub>10</sub>=000000<sub>2</sub></b>
确认请求标志	1	1 = 需要应答，可选择寻址二进制消息但不能用于二进制广播消息 0 = 无需应答，可选择寻址二进制消息且需要二进制广播消息
文本序列编号	11	根据应用增加序列编号 全零表示未使用此序列编号
文本串	6-936	6比特ASCII码如附件8的表44中的定义。当使用此IFM时，在考虑表26的情况下传输所使用的时隙数应尽可能小。 对于消息8最大为936
备用比特	最大 6	未用于数据且应置为零。为维持字节边界，比特数目应可以是0、2、4或6。 注 - 当需要一个6比特备用比特来满足8比特字节边界要求时，该6比特备用比特应解释为一个有效6比特字符（所有的零都为“@”字符）。这是在字符数为：1、5、9、13、17、21、25等的情况。
应用数据比特的总数	80-1 008	

表 26 给出了估计的可在消息 6 和 8 的二进制数据参数的应用数据信息字段中的 6 比特-ASCII 字符的最大数。使用的时隙数会受到比特填充处理的影响。

表26

时隙的估计数	基于典型比特填充的6比特ASCII字符的最大数目	
	寻址二进制消息6	广播二进制消息8
1	6	11
2	43	48
3	80	86
4	118	123
5	151	156

注 — 对最坏比特填充条件情况计算出5时隙值。

## 5.2 IFM 2: 对专用FM的询问

一种应用将 IFM2 用于询问另一种应用（采用消息 6）关于专用功能消息。

对该询问响应的应用应采用一个寻址二进制消息来应答。

表27

参数	比特数	说明
消息 ID	6	消息6的标识符；固定为6
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2 的第4.6.1节；0-3；0=默认；3=不再转发
信源ID	30	信源台站的MMSI号码
序列编号	2	0-3；见附件2的第5.3.1节
目的地ID	30	目的地台站的MMSI编号
重发标志	1	应根据重复发送设置重发标志： 0=无重复发送=默认；1=重发
备用	1	未使用。应置为零
DAC	10	国际 DAC=1 <sub>10</sub> =0000000001 <sub>2</sub>
FI	6	功能标识符=2 <sub>10</sub> =000010 <sub>2</sub>
请求的DAC码	10	IAI、RAI或测试
请求的FI码	6	见适当的FI参考文件
备用比特	64	未使用，应置为零，留做将来使用
比特总数	168	最终消息6占 1 时隙

## 5.3 IFM 3: 能力询问

一种应用将 IFM 3 用于对另一应用询问（采用消息 6）关于专用 DAC 的应用标识符的可用性。对各 DAC 分别做出请求。

IFM 3 可仅用作寻址二进制消息的数据内容。

表28

参数	比特数	说明
消息ID	6	消息6的标识符；固定为6
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认；3=不再转发
信源ID	30	信源台站的MMSI号码
序列编号	2	0-3；见附件2的第5.3.1节
目的地ID	30	目的地台站的MMSI编号
重发标志	1	应根据重复发送设置重发标志： 0=无重复发送=默认；1=重发

表28 (完)

参数	比特数	说明
备用	1	未使用。应置为零
DAC	10	国际DAC= $1_{10}=0000000001_2$
FI	6	功能标识符= $3_{10}=000011_2$
请求的DAC码	10	IAI、RAI 或测试
备用比特	70	未使用，应置为零，留做将来使用
比特总数	168	最终消息6占1时隙

#### 5.4 IFM 4: 能力应答

一种应用将 IFM 4 用于对能力询问 (IFM 3) 功能消息做出应答 (采用消息 6)。该应答包含对专用 DAC 的各功能标识符的应用的可用性状态。

该应用应使用一个寻址二进制消息应答对应用的询问。

表29

参数	比特数	说明
消息 ID	6	消息6的标识符；固定为6
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的 第4.6.1节；0-3；0=默认；3=不再转发
信源 ID	30	信源台站的MMSI号码
序列编号	2	0-3；见附件2的第5.3.1节
目的地 ID	30	目的地台站的MMSI编号
重发标志	1	应根据重复发送设置重发标志： 0=无重复发送=默认；1=重发
备用	1	未使用。应置为零
DAC	10	国际 DAC= $1_{10}=0000000001_2$
FI	6	功能标识符= $4_{10}=000100_2$
DAC码	10	IAI、RAI或测试
FI 可用性	128	FI 能力表，对每个FI都应使用一对两个连续的比特，顺序为 FI 0、FI 1、.....FI 63。 比特对的第一个比特： 0=FI 不可用（默认） 1=FI 可用； 比特对的第二个比特：保留给未来使用；应置为零
备用	126	未使用，应置为零，留做将来使用
比特总数	352	最终消息6占2时隙

### 5.5 IFM 5: 对寻址二进制消息的应用确认

一旦被请求，IFM 5 应由某一应用用于确认接收寻址二进制消息。这种应用不得对二进制广播消息进行确认。

如果询问应用在被请求后，没有收到 IFM 5，那么该应用应假设寻址 AIS 单元没有将一种应用加至其显示接口 PI。

如果 AIS 台有任何的应用，若“确认请求标志”设置为 0 时，它应不进行应答。

表30

参数	比特数	说明
消息ID	6	消息6的标识符；固定为6
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认；3=不再转发
信源ID	30	信源台站的MMSI号码
序列编号	2	0-3；见附件2的第5.3.1节
目的地ID	30	目的地台站的MMSI编号
重发标志	1	应根据重复发送设置重发标志： 0=无重复发送=默认；1=重发
备用	1	未使用。应置为零
DAC	10	国际 DAC= $1_{10}=0000000001_2$
FI	6	<b>功能标识符=<math>5_{10}=000101_2</math></b>
接收到FM的 DAC 码	10	建议作为备用
接收到FM的 FI 码	6	
文本序列编号	11	消息中的序列编号确认为适当接收 0=默认（无序列编号） 1-2 047=接收到的 FM的序列编号
AI 可用	1	0=接收到但 AI 不可用 1=AI可用
AI 应答	3	0=不能应答 1=接收已确认 2=随后应答 3=可以应答但当前禁止 4-7=保留给未来使用
备用比特	49	未使用，应置为零，留做将来使用
比特总数	168	最终消息6占1时隙

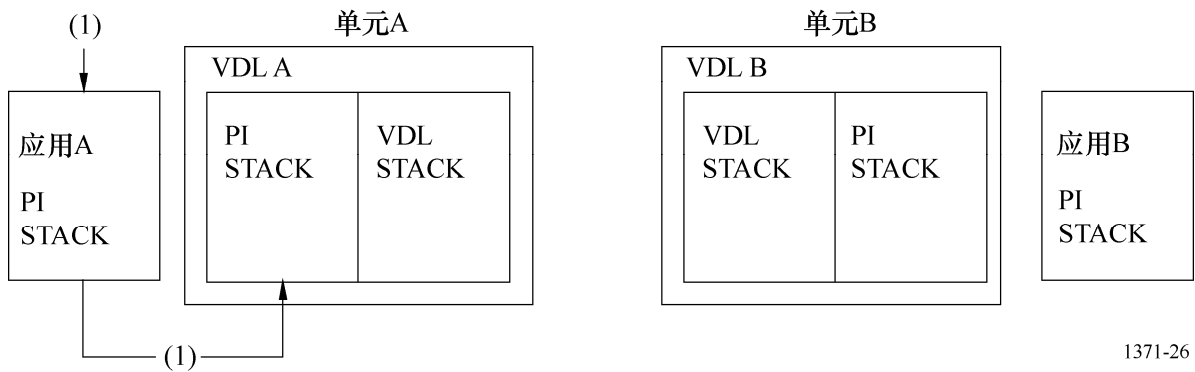
附件6

传输分组的排序

本附件描述了通过显示接口 (PI) 经 VDL 在各台站的应用层 (应用 A 和应用 B) 之间信息交换的方法。

始发应用采用寻址消息为每个传输分组指配一个序列编号。序列编号可以是 0、1、2 或 3。该序列编号与消息类型和目的地一起赋予该传输唯一的处理标识符。该处理标识符被传至接收应用。

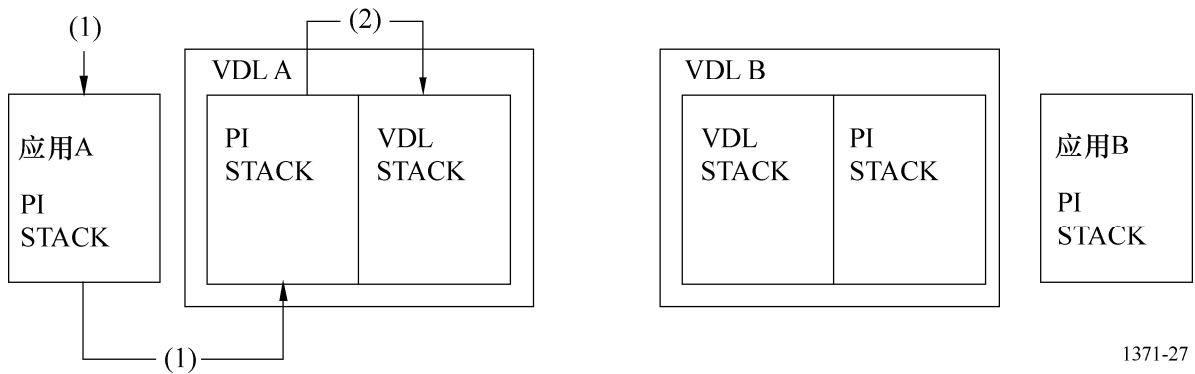
图26



1371-26

步骤 1: 应用 A 通过 PI 以序列编号 0、1、2 和 3 向地址指向的 B 传递 4 条寻址消息。

图27

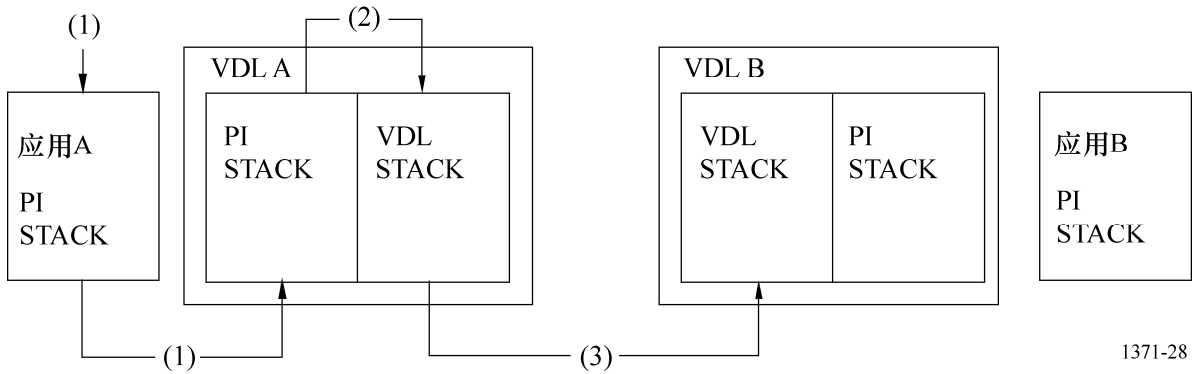


1371-27



步骤 2: VDL A 接收了寻址消息并将他们放置于发送队列中。

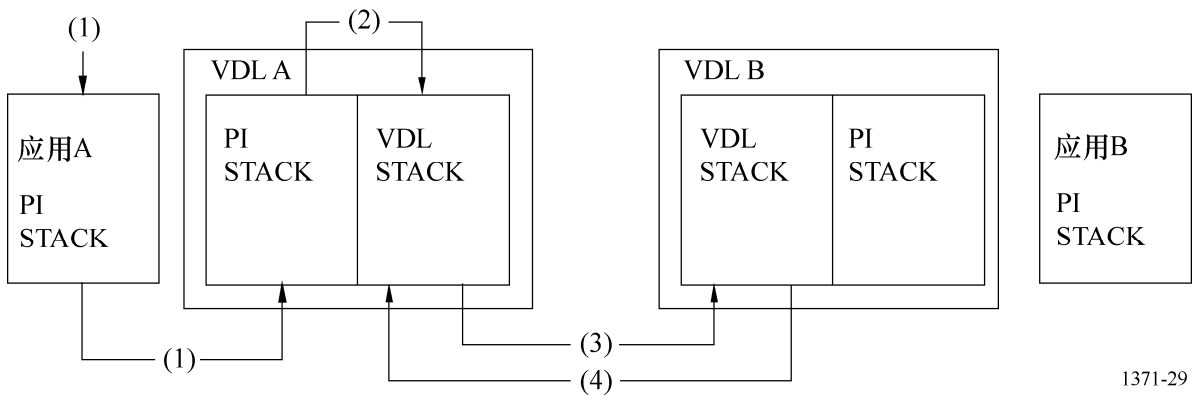
图28



1371-28

步骤 3: VDL A 向仅以序列编号 0 和 3 接收消息的 VDL B 发送消息。

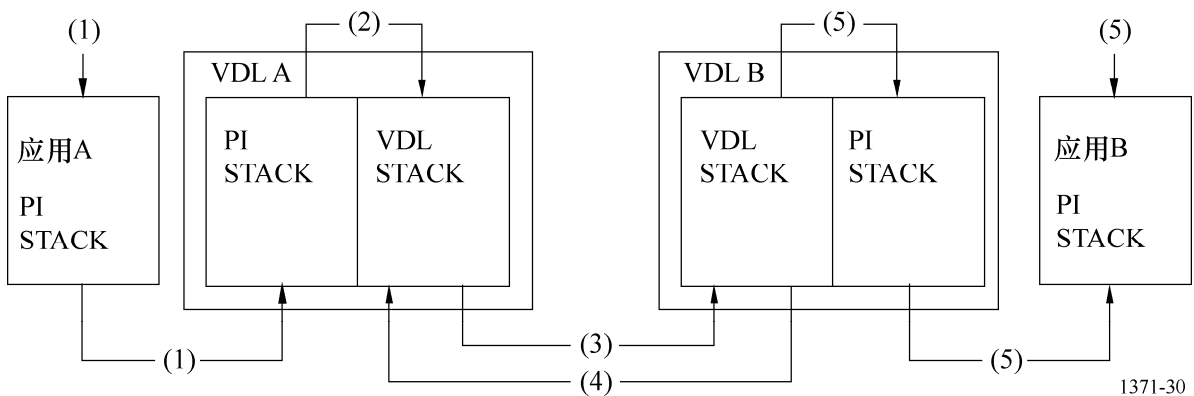
图29



1371-29

步骤 4: DL B 以序列编号 0 和 3 向 VOL A 返回 VDL-ACK 消息。

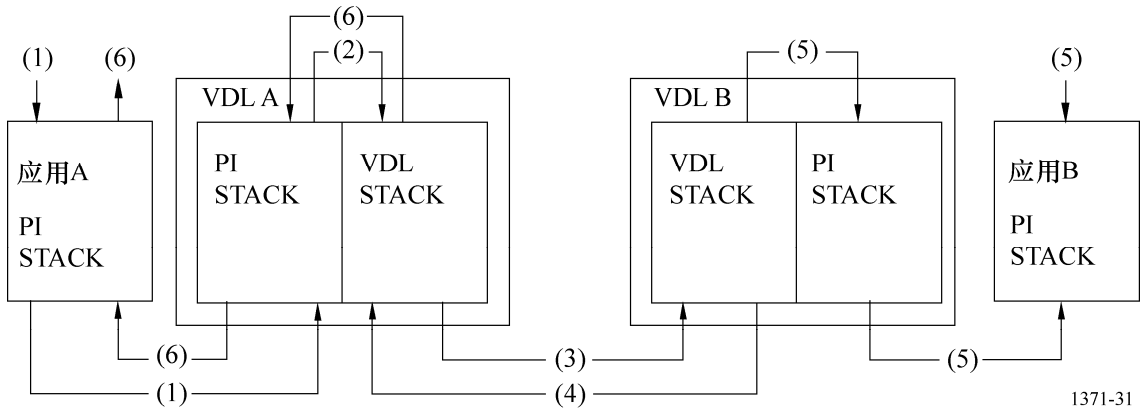
图30



1371-30

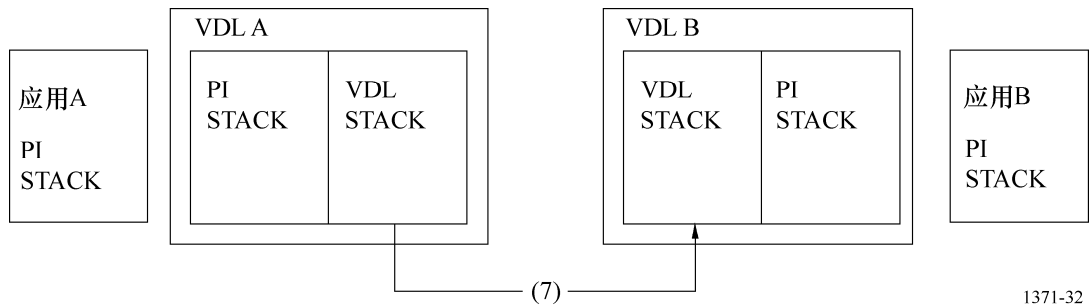
步骤 5: VDL B 以序列编号 0 和 3 向应用 B 传递寻址消息。

图31



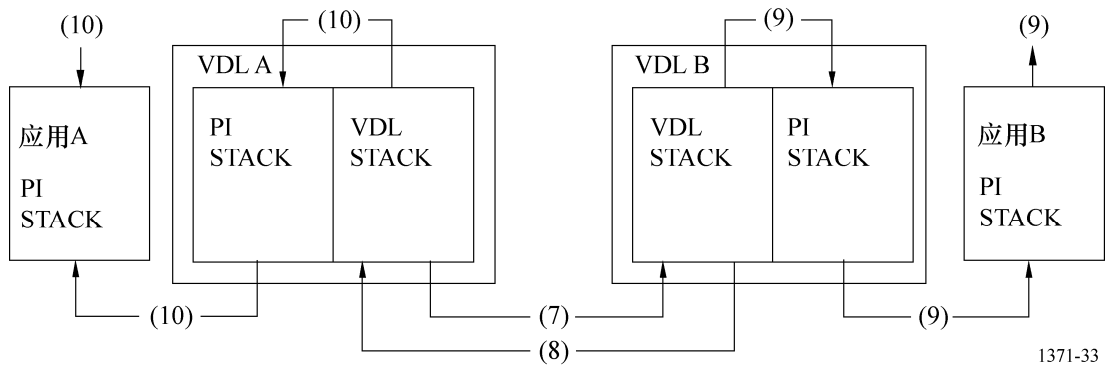
步骤 6: VDL A 以序列编号 0 和 3 向应用 A 返回 PI-ACK (OK)。

图32



步骤 7: VDL A 在序列编号 1 和 2 时超时联接并向 VDL B 转发寻址消息。

图33

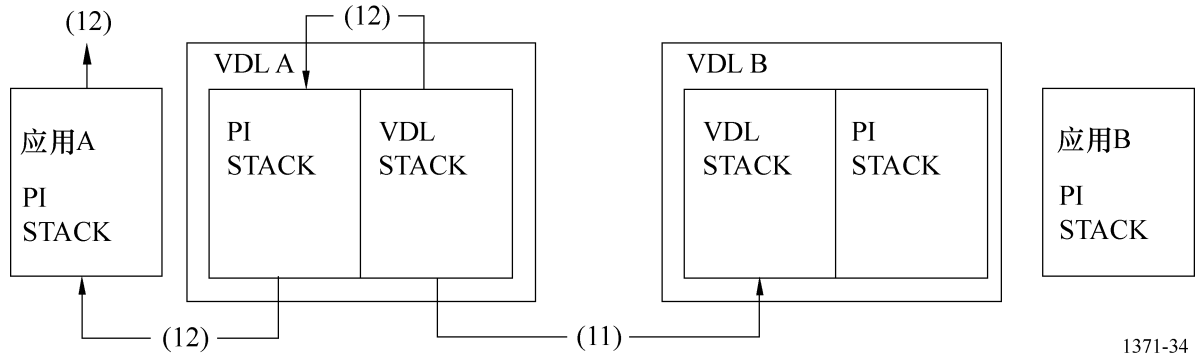


步骤 8: VDL B 成功接收消息 2 并以序列编号 2 返回一个 VDL-ACK。

步骤 9: VDL B 以序列编号 2 向应用 B 传递 ABM (寻址的二进制消息) 消息。

步骤 10: VDL A 以序列编号 2 向应用 A 传递 PI-ACK (OK)。

图34



1371-34

步骤 11: VDL A 以序列编号 1 转发消息,但并不从 VDL B 接收 VDL-ACK。这一操作进行两次且传递消息失败。

步骤 12: VDL A 在以序列编号 1 传送消息失败后,向应用 A 传递一条 PI-ACK (FAIL)。

## 附件7

### 采用CSTDMA技术的B类AIS

#### 1 定义

本附件描述了采用载波检测 TDMA (CS-TDMA) 技术的 B 类 AIS, 随后称为 B 类“CS”。CSTDMA 技术要求 B 类“CS”单元听从 AIS 网络以确定网络是否处于活动空闲且只有在网络空闲时才传送。B 类“CS”单元还需要听从于预留消息且满足这些预留消息的要求。这一礼让的运作保证了 B 类“CS”可以共同操作并不会干扰遵守附件 2 的那些设备。

#### 2 一般要求

##### 2.1 概述

##### 2.1.1 B类“CS”AIS的性能

B 类“CS”AIS 台应能共同操作并与 A 类或其他 B 类船载移动 AIS 台或工作在 AIS VHF 数据链路上的任何其他 AIS 台兼容。特别是 B 类“CS”AIS 台在接收其他台、其他台接收它时并不会降低 AIS VHF 数据链路的完整性。

由 B 类“CS” AIS 台进行的传输应在同步于 VDL 行动的“时段”中有组织的进行。

B 类“CS” AIS 只有在证实了准备传输用的时间段内没有发生对符合附件 2 的设备进行的传输之间产生干扰，才能发送。B 类“CS” AIS 的传输应不超过一个标称的时间段（除了以消息 19 响应基站）。

准备只工作在接收模式的 AIS 台不应被认为是 B 类船载移动 AIS 台。

### 2.1.2 工作模式

系统应能工作于许多如下所述的工作模式，这些工作模式遵守主管部门传输的消息的要求。它应不转发收到的消息。

#### 2.1.2.1 自主和连续模式

一种在所有地区操作于预定位置报告发送的消息 18 和用于静态数据发送的消息 24 的“自主和连续”模式。

B 类“CS” AIS 除了在自己发送的时间段之外在任何时间应能接收和处理消息。

#### 2.1.2.2 指配模式

一个区域内操作的“指配”模式遵守负责业务监测的主管部门的要求，如：

- 由该主管部门采用由消息 23 群组指配远端设置的报告间隔、寂静模式和/或收发信机的动作；或
- 通过消息 20 对时间周期予以保留（见附件 8 的第 3.18 节）。

#### 2.1.2.3 询问模式

一个“征询”模式或受控模式，其中 B 类“CS” AIS 对来自 A 类 AIS 或基站的消息 18 和 24 的询问做出应答。基站对规定传输偏置的消息 19 的询问也应得到应答<sup>4</sup>。询问不考虑由消息 23 定义的寂静期（见附件 8 的第 3.21 节）。

B 类“CS” AIS 不应询问其他台站。

## 3 性能要求

### 3.1 组成

B “CS” AIS 应包括：

- 一台能工作在 VHF 水上移动业务频带的某一部分、支持小量程（VHF）应用的通信处理器。
- 至少一台发射机和三台接收处理器，两个用于 TDMA 和一个用于信道 70 上的 DSC。

---

<sup>4</sup> 注意由于消息 19 是一条占用两个时间周期的消息，这就要求在询问之前通过消息 20 预定各自的时间周期。

DSC的处理可如第4.2.1.6节所描述的基于时间共享的方式利用接收资源。DSC接收时段之外两个TDMA接收处理器应相互独立并同时在AIS信道A和B上工作<sup>5</sup>。

- 海事移动频带内一种用于自动信道切换的手段（用消息22和DSC；应优先消息22）。应不提供人工信道切换。
- 一个提供万分之一弧分的分辨率和使用WGS-84数据的内部GNSS位置传感器（见第3.3节内部GNSS接收机）。

### 3.2 工作频道

B类“CS”AIS应工作在至少RR附录18的从161.500 MHz至162.025 MHz范围中的25 kHz带宽的频道上，并符合ITU-R M.1084建议书的附件4。DSC的接收处理应调谐在信道70上。

当命令B类“CS”AIS工作在其工作范围之外的频道和/或带宽时，应在信道AIS1和AIS2上自动回到只收模式。

### 3.3 用于位置报告的内部GNSS接收机

B类“CS”AIS应有一个作为位置、COG、SOG的信源的内部GNSS接收机。

内部GNSS接收机能接受差分校正，例如通过评价消息17。

如果内部GNSS传感器不起作用，该单元除非基站发出询问是不会发送消息18和24的<sup>6</sup>。

### 3.4 识别

为了识别船舶和消息，应使用合适的海上移动业务识别（MMSI）码。该单元仅在安排了MMSI时才会被发送。

### 3.5 AIS信息

#### 3.5.1 信息内容

由B类“CS”AIS提供的信息应包括（见消息18；表67）：

##### 3.5.1.1 静态参数

- 识别码（MMSI）
- 船舶名称
- 船舶类型
- 船主ID（任选）
- 呼号
- 船舶大小和原始位置。

船舶类型的默认值应为37（游艇）。

---

<sup>5</sup> 在某些区域，主管部门可能不需要DSC功能。

<sup>6</sup> 注意在这种情况下同步处理将未计入距离延迟。

### 3.5.1.2 动态参数

- 带有精确指示和完整状态的船舶位置
- 时间 (UTC 秒)
- 地面航线 (COG)
- 地面航速 (SOG)
- 真航向 (任选)。

### 3.5.1.3 配置信息

应提供下述某个特定单元中有关配置和选择动作的信息：

- AIS B 类 “CS” 单元
- 键盘/显示设备的最低可用性
- DSC 信道 70 接收机的有效性
- 整个海事频带或 525 kHz 频带中的工作能力
- 处理信道管理消息 22 的能力。

### 3.5.1.4 与安全有关的短消息

- 一旦传送，应遵守附件 8 的第 3.12 节并将采用预设内容。  
对于使用者应无法改变预设内容。

### 3.5.2 报告间隔信息

B 类 “CS” AIS 应按以下报告间隔发送位置报告 (消息 18)：

- 30 s            若 SOG > 2 节
- 3 min          若 SOG ≤ 2 节

条件是发送时间周期可用。由消息 23 接收到的命令应不考虑报告间隔；不要求小于 5s 的报告间隔。

除了报告位置之外并且不依赖报告位置，静态数据子消息 24A 和 24B 每 6 min 发送一次 (见第 4.4.1 节)。消息 24B 应在消息 24A 之后的 1 min 中内发送。

### 3.5.3 发射机关机程序

在正常传输结束 1 s 内不停止其传输的情况下，应提供发射机自动关机程序。该程序应独立于操作软件。

### 3.5.4 静态数据输入

在使用之前应提供静态数据输入和核实 MMSI。一旦已编程用户将无法改变 MMSI。

## 4 技术要求

### 4.1 概要

本节包含了开放系统互连（OSI）模型的层 1 至层 4（物理层、链路层、网络层、运输层）（见附件 2 的第 1 节）。

### 4.2 物理层

物理层负责将来自始发端的比特流传送至数据链路。

#### 4.2.1 收发信机的特性

通用的收发信机的特性应如表 31 中所规定的。

表31  
收发信机的特性

符号	参数名称	数值	允差
PH.RFR	区域频率（RR附录18中的频率范围） <sup>(1)</sup> （MHz） 156.025至162.025 MHz的整个范围也是被允许的。 该能力将会在消息18中反映。	161.500 至 162.025	—
PH.CHS	信道间隔（编码依据RR附录18和脚注） <sup>(2)</sup> （kHz） 信道带宽	25	—
PH.AIS1	AIS 1（默认信道1）（2 087） <sup>(2)</sup> （MHz）	161.975	± 3 ppm
PH.AIS2	AIS 2（默认信道2）（2 088） <sup>(2)</sup> （MHz）	162.025	± 3 ppm
PH.BR	比特率（bit/s）	9 600	± 50 ppm
PH.TS	训练序列（bit）	24	—
	GMSK发射机的BT乘积	0.4	
	GMSK接收机的BT乘积	0.5	
	GMSK调制指数	0.5	

<sup>(1)</sup> 见 ITU-R M.1084 建议书的附件 4。

<sup>(2)</sup> 在某一些区域，主管部门可能不需要 DSC 功能。

#### 4.2.1.1 双信道工作

AIS 应能按照第 4.41 节工作在两个并行的信道上。应采用两个独立的 TDMA 接收信道或处理在两个独立的频道同时接收信息。应采用一台 TDMA 发射机在两个独立的频道上交替进行 TDMA 发送。

数据传输应如第 4.4.1 和第 4.6 节所描述的默认 AIS 1 和 AIS 2，除非由主管部门另行规定。

#### 4.2.1.2 带宽

B 类的 AIS 应按照 ITU-R M.1084-4 建议书和 RR 的附录 18 工作在 25 kHz 的信道上。

### 4.2.1.3 调制方案

调制方式是带宽自适应频率调制高斯滤波最小频移键控（GMSK/FM）。NRZI 编码数据应是发射机频率调制前的 GMSK 编码。

### 4.2.1.4 训练序列

数据传输应以一个包括一段同步的 24 比特的解调器训练序列（前导）开始。该分段应由交替的零和一（0101...）组成。此序列总是以 0 打头。

### 4.2.1.5 数据编码

采用 NRZI 波形对数据进行编码。规定该波形当遇到比特串中的零（0）时应改变电平。

不采用前向纠错、交织或扰码。

### 4.2.1.6 DSC操作

B 类“CS” AIS 应能接收 DSC 信道管理命令。它应具备专门的接收处理，或能基于时间共享的原则将它的 TDMA 接收机重新调至信道 70，每个 TDMA 接收机都要交替调至监控器或信道 70（详情见第 4.6 节）<sup>7</sup>。

## 4.2.2 发射机的要求

### 4.2.2.1 发射机参数

发射机参数应如表 32 所示。

表32  
发射机参数

发射机参数	数值	条件
频率误差	±500 Hz	
载波功率	33 dBm ± 1.5 dB	传导时
调制频谱	-25 dBW -60 dBW	$\Delta f_c < \pm 10$ kHz $\pm 25$ kHz $< \Delta f_c < \pm 62.5$ kHz
调制精度	< 3 400 Hz 2 400 ± 480 Hz 2 400 ± 240 Hz 1 740 ± 175 Hz 2 400 ± 240 Hz	比特 0, 1 比特 2, 3 比特 4 ... 31 比特 32 ... 199: 用于 0101... 码型 用于 00001111... 码型
功率对时间的关系特性	传输延迟: 2 083 μs 斜坡上升: ≤ 313 μs 斜坡下降: ≤ 313 μs 传输时长: ≤ 23 333 μs	标称的 1 个时间传输周期
杂散发射	-36 dBm -30 dBm	9 kHz ... 1 GHz 1 GHz ... 4 GHz

<sup>7</sup> 在某些区域，主管部门可能不要求 DSC 功能。



### 4.2.3 接收机参数

接收机的参数应如表 33 中所给。

## 4.3 链路层

链路层规定应如何对数据进行分组，以便对数据传递进行差错检测。链路层分为三个子层。

### 4.3.1 链路子层1：媒体接入控制（MAC）

MAC 子层为同意接入数据传递媒体提供一种手段，即 VHF 数据链路。采用的方法是 TDMA。

#### 4.3.1.1 同步

同步是用于确定 CS 时间周期（ $T_0$ ）的标称开始时刻的。

表33  
接收机参数

接收机参数	数值		
	结果	有用信号	无用信号
灵敏度	20% per (包差错率)	-107 dBm -104 dBm $\pm$ 500 Hz 偏置时	
高输入电平处的误差	2% per	-77 dBm	—
	10% per	-7 dBm	—
同信道抑制	20% per	-101 dBm	-111 dBm -111 dBm $\pm$ 1 kHz偏置
邻道选择性	20% per	-101 dBm	-31 dBm
杂散响应抑制	20% per	-101 dBm	-31 dBm 50 MHz ...520 MHz
互调响应抑制	20% per	-101 dBm	-36 dBm
阻塞和去敏	20% per	-101 dBm	-23 dBm (<5 MHz) -15 dBm (>5 MHz)
杂散发射	-57 dBm	9 kHz ...1 GHz	
	-47 dBm	1 GHz ...4 GHz	

#### 4.3.1.1.1 同步模式1：接收到B类“CS”以外的AIS台

如果接收到的来自其他 AIS 台的信号符合附件 2 的话，B 类“CS”应将其时间周期同步至他们的预定的位置报告上（应适当计入由各台站引入的传播延迟）。这适用于消息类型 1、2、3、4、18 和 19 直到它们提供了位置数据且没有重复（转发指示符=0）。

来自平均接收位置报告的同步抖动应不超过 $\pm 3$  比特（ $\pm 312 \mu\text{s}$ ）。该平均值应在 60 s 周期上滚动计算。

如果这些 AIS 台不再被接收到时，该单元应保持同步至少 30 s，然后切换回同步模式 2。

可以选择与上述不同的其他同步源实现同样的要求（任选）。

#### 4.3.1.1.2 同步模式2：没有接收到B类“CS”之外的台站

在只有一种 B 类“CS”台的情况（没有其他可用做同步源的类别的台）B 类“CS”台应根据其内部定时确定时间周期的起始（ $T_0$ ）。

如果 B 类“CS”单元接收到一个可用做同步源的 AIS 台（处于同步模式 2）它应评价该定时并将下面的传输同步在这个台。

由基站保留的时间周期应不受影响。

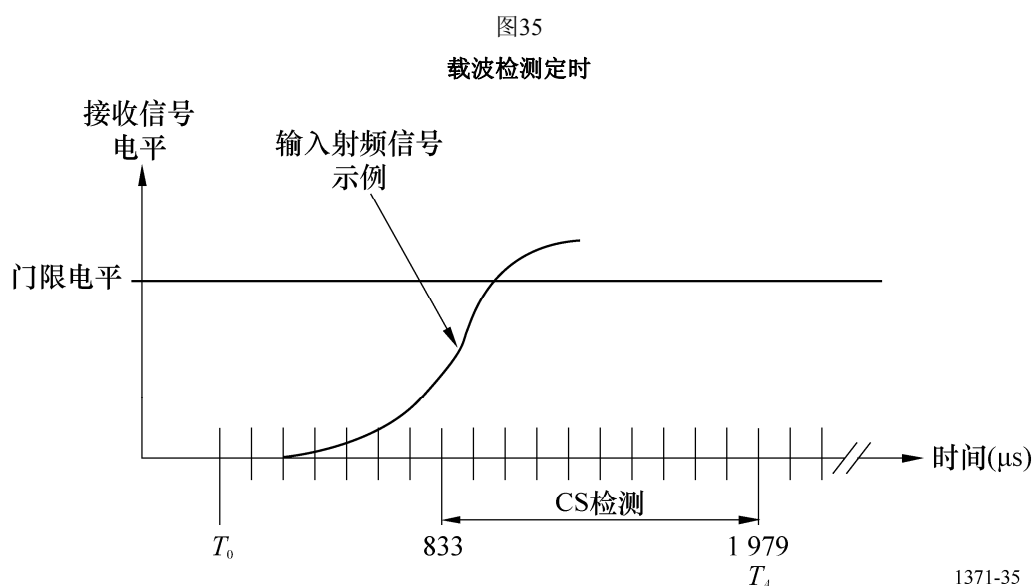
#### 4.3.1.2 CS检测方法

在用于传输的时间周期的起始（ $T_0$ ）之后，在一个  $833\mu\text{s}$  处开始和在  $1979\mu\text{s}$  处结束的  $1146\mu\text{s}$  的时间窗内，AIS B 类“CS”应检测该时间周期是否被使用（CS 检测窗）。

注 1 — 决定可以排除时间周期开始的 8 比特（ $833\mu\text{s}$ ）内的信号（考虑到传播延迟和其他单元的斜坡下降时间）。

在 CS 检测窗检测到信号电平大于“CS 检测门限”（第 4.3.1.3 节）的任何时间周期上不应发送 B 类“CS” AIS。

CS-TDMA 分组传输应在时间周期的标称起始后的 20 比特（ $T_A=2\ 083\mu\text{s} + T_0$ ）时进行（见图 35）。



#### 4.3.1.3 CS检测门限

CS 检测门限应在 60s 的滚动周期上分别对各 Rx 信道进行确定。该门限应通过测量最低功率电平（呈现的背景噪声）加上一个 10 dB 的偏置来算出。最低的 CS 检测门限应为

- 107 dBm 而背景噪声应处于至少 30 dB 的范围（这样的最大门限电平是-7dBm）。<sup>8</sup>

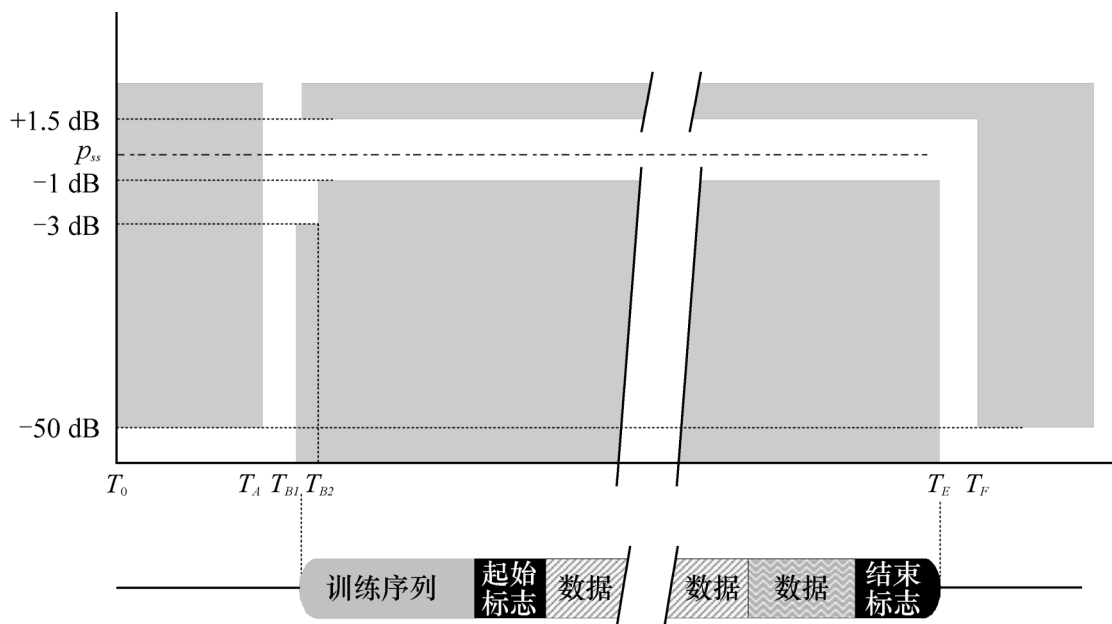
4.3.1.4 VDL接入

发射机应在载波检测窗 ( $T_A$ ) 之后立即通过开启 RF 功率开始传输。

发射机应在发射单元中剩余发射分组的最后一个比特之后关掉（标称发射结束  $T_E$  是假设没有比特填充）。

接入媒体的情况示于图 36 和表 34:

图36  
功率与时间掩模



1371-36

<sup>8</sup> 下面的例子符合这一要求:

以 >1kHz 的速率对 RF 信号强度采样，在一个变化的 20 ms 周期上平均这些采样值并经一个 4s 的时间间隔确定最小周期值。保持 15 个这样时间间隔的历史记录。所有 15 个时间间隔的最小值作为背景电平。在给出的 CS 检测门限上加一个 10dB 的固定偏置。

表34

图36定时的定义

参考		比特	时间 (ms)	解释
$T_0$ 至 $T_A$		0	0	候选传输时间周期的开始 功率应不得超过 $P_{ss}$ 的 -50 dB
$T_A$ 至 $T_B$		20	2 083	斜坡上升的开始
$T_B$	$T_{B1}$	23	2 396	功率应达到 $P_{ss}$ 的 +1.5 或 -3 dB 范围内
	$T_{B2}$	25	2 604	功率应达到 $P_{ss}$ 的 +1.5 或 -1 dB 范围内
$T_E$ (加 1 个填充比特)		248	25 833	功率应仍保持在 $P_{ss}$ 的 +1.5 或 -1 dB 范围内
$T_F$ (加 1 个填充比特)		251	26 146	功率应达到稳态 RF 输出功率 ( $P_{ss}$ ) 的 -50 dB 并稳定在该值以下

在终止传输 ( $T_E$ ) 后直至功率达到零且下一个时间周期开始 ( $T_G$ ) 应没有 RF 调制。

#### 4.3.1.5 VDL 状态

VDL 状态是基于对一个时间周期的载波检测的结果 (见第 4.3.1.2 节)。一个 VDL 时间周期可以是以下状态之一:

- 空闲: 该时间段可用并与第 4.3.1.2 节中所用的不同。
- 已使用: VDL 与第 4.3.1.2 节中所用的相同。
- 不可用: 如果它们被基站保留用于消息 20 且不考虑它们的范围时, 时间周期应指示为“不可用”。

时间周期指示为“不可用”应不考虑作为本台站使用的候选时间周期而可能在超时之后再次使用。如果没有规定或如消息 20 中规定的, 那么超时应为 3 min。

#### 4.3.2 链路子层 2: 数据链路业务 (DLS)

DLS 子层为以下活动提供方法:

- 数据链路的激活和释放;
- 数据传递; 或
- 差错检测和控制。

##### 4.3.2.1 数据链路的激活和释放

DLS 将听从 MAC 子层, 对数据链路进行激活和释放。激活和释放应符合第 4.3.1.4 节。

##### 4.3.2.2 数据传递

数据传递应采用“如 ISO/IEC 3309: 1993—分组结构”的定义所规定的, 基于高级数据链路控制 (HDLC) 的一种面向比特的协议。信息分组应使用例外: 省略控制信息字段 (I-分组) (见图 37)。

图37  
传输分组

起始缓冲区	训练序列	起始标志	数据	FCS	结束标志	结束缓冲区
-------	------	------	----	-----	------	-------

1371-37

#### 4.3.2.2.1 比特填充

比特流会受到比特填充。即当在输出的比特流中发现连续的五个一（1）时，就会插入一个零。这被用于除 HDLC 标志的数据比特（起始标志和结束标志，见图 37）的所有比特。

#### 4.3.2.2.2 分组格式

采用传输分组的数据传递示于图 37：

分组的发送从左至右。这一结构除了训练序列之外，与一般的 HDLC 结构相同。如第 4.2.1.4 节所描述为了同步于 VHF 接收机采用了训练序列。默认分组的总长度是 256 比特。相当于 26.7 ms。

#### 4.3.2.2.3 起始缓冲区

起始缓冲区（参考表 35）长 23 比特且组成为：

- CS 延迟 20 比特
  - 接收延迟（同步抖动+距离延迟）
  - 自身同步抖动（相对于同步源）
  - 斜坡上升（接收的消息）
  - CS 检测窗
  - 内部处理延迟
- 斜坡上升（仅发射机）3 比特

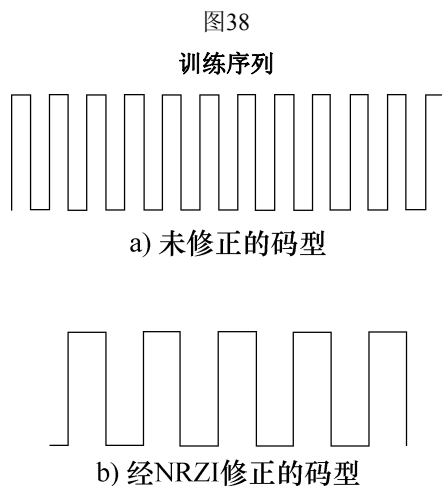
表35  
起始缓冲区

序号	说明	比特	注释
1	接收延迟 (同步抖动+距离延迟)	5	A类: 3 比特的抖动+ 2比特 (30 NM) 距离延迟; 基站: 1比特的抖动+ 4比特 (60 NM) 距离延迟
2	自身同步抖动 (相对于同步源)	3	根据第4.3.1.1节是3比特
3	斜坡上升 (接收的消息)	8	参考附件2, 检测窗开启
4	检测窗	3	
5	内部处理延迟	1	
6	斜坡上升 (仅发射机)	3	
	合计	<b>23</b>	

#### 4.3.2.2.4 训练序列

训练序列的比特模型应是 0 和 1 的交替组成（010101010...）。

在发送标志之前发送 24 比特的前同步码。由于通信电路使用 NRZI 模式该比特模型做了改进。（见图 38）。



1371-38

#### 4.3.2.2.5 起始标志

起始标志应长 8 比特并由一个标准 HDLC 标志组成。它被用于检测传输分组的开始。起始标志由一个 8 比特长的比特模型组成：01111110（7Eh）。该标志不会受到比特填充，尽管它也是由比特的连续一（1）组成的。

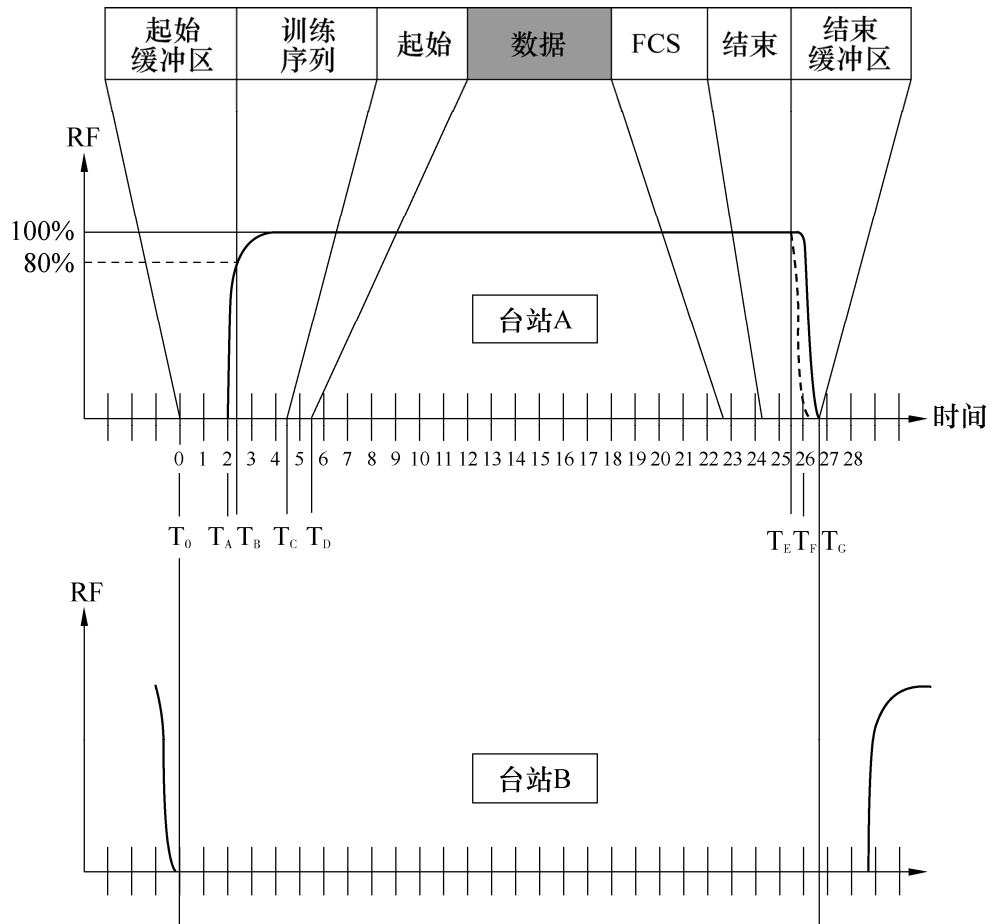
#### 4.3.2.2.6 数据

在一个时间周期发送的默认传输分组中的数据部分最大为 168 比特。

#### 4.3.2.2.7 帧校验序列

帧校验序列（FCS）采用循环冗余校验（CRC）16 比特多项式计算校验和，如 ISO/IEC 3309: 1993 的规定。所有的 CRC 比特在 CRC 计算开始都应预设为 1（1）。只有数据部分应包括在 CRC 计算中（见图 39）。

图39  
传输定时



1371-39

#### 4.3.2.2.8 结束标志

结束标志与第 4.3.2.2.5 节所描述的起始标志相同。

#### 4.3.2.2.9 结束缓冲区

— 比特填充：4比特

（比特填充为4比特的概率仅比3比特时的大5%；参考附件2的第3.2.2.8.1节）。

— 斜坡下降：3比特

— 距离延迟：2比特

（一个2比特的缓冲值留给相当于自身传输用的30 NM的一个距离延迟）。

不可用转发器延迟（不支持双工转发器环境）。

## 4.3.2.3 传输分组概要

数据分组概括示于表 36:

表36  
传输分组概要

动作	比特	说明
起始缓冲区:		
CS 延迟	20	图 40 中的 $T_0$ 至 $T_A$
斜坡上升	3	图 40 中的 $T_A$ 至 $T_B$
训练序列	24	为同步之需
起始标志	8	与 HDLC (7Eh) 一致
数据	168	默认值
CRC	16	与 HDLC 一致
结束标志	8	与 HDLC (7Eh) 一致
结束缓冲区:		
比特填充	4	
斜坡下降	3	
距离延迟	2	
合计	256	

## 4.3.2.4 传输定时

表 37 和图 39 所示为默认传输分组的定时（一次划分）。

表37  
传输定时

$T(n)$	时间( $\mu$ s)	比特	说明
$T_0$	0	0	时间分界的开始; 起始缓冲区的开始
$T_A$	2 083	20	发送开始 (用 RF 功率)
$T_B$	2 396	23	起始缓冲区的结束; RF 功率和频率的稳定时间, 训练序列的开始
$T_C$	4 896	47	起始标志的开始
$T_D$	5 729	55	数据的开始
$T_E$	25 729	247	结束缓冲区的开始; 传输的标称结束 (假设 0 比特填充)
$T_F$	26 042	250	斜坡下降的标称结束 (功率达到 -50 dBc)
$T_G$	26 667	256	时间周期结束, 下一个时间周期开始



#### 4.3.2.5 长传输分组

自主传输是限制在一个时间周期。当由基站对消息 19 做出询问应答时，该应答可能会占用两个时间周期。

#### 4.3.2.6 差错检测和控制

差错检测和控制应采用如第 4.3.2.2.7 节所描述的 CRC 多项式来处理。

经 B 类“CS”的 CRC 差错应不会产生更进一步的动作。

### 4.3.3 链路子层3 — 链路管理实体 (LME)

LME 控制 DLS、MAC 和物理层的工作。

#### 4.3.3.1 用于预定传输的接入算法

B 类“CS”应采用一个同步于 VDL 上 RF 激活周期的传输周期的 CS-TDMA 接入。

接入算法由表 38 中所列的参数来定义：

表38  
接入参数

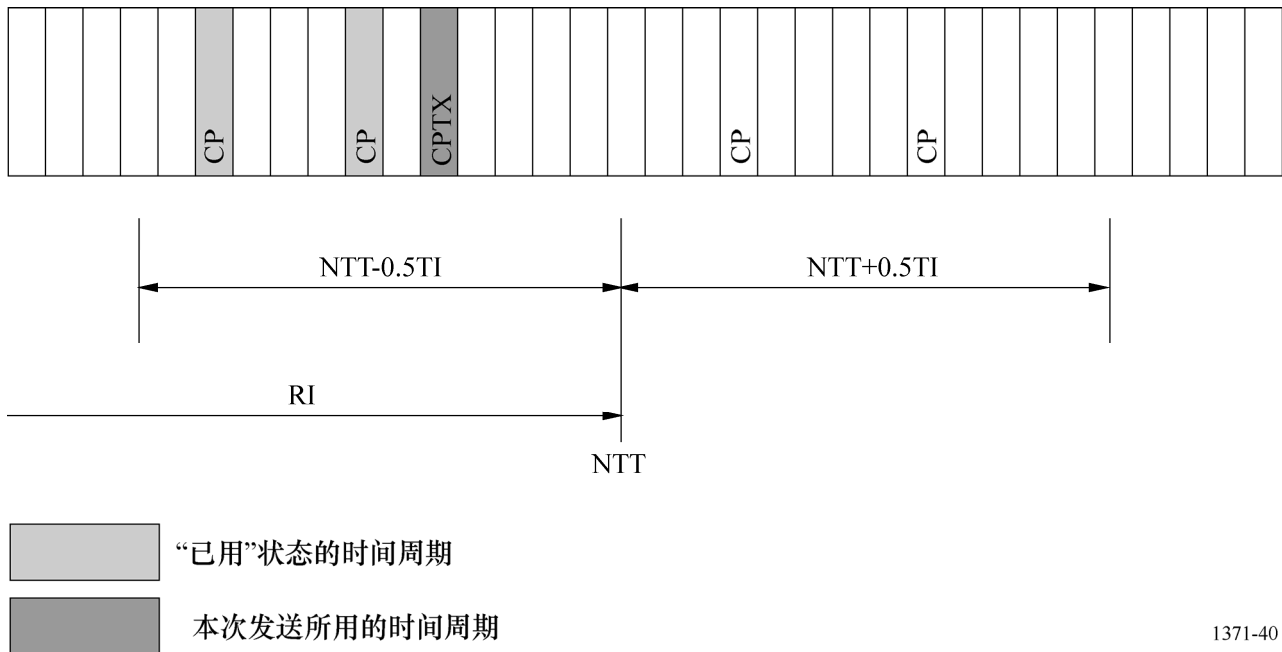
术语	说明	数值
报告间隔 (RI)	报告间隔如第3.5.2节中所规定	5 s ...10 min
标称传输时间 (NTT)	由RI定义的传输标称时间周期	
传输间隔 (TI)	可能的传输周期的时间间隔，集中在NTT左右	$TI=RI/3$ 或10 s，取较小值
候选周期 (CP)	进行了传输尝试的时间周期（除去时间周期指示不可用）	
TI中CP的数量		10

CS-TDMA 算法应遵循以下所给规定（见图 40）：

- 1 随便规定TI中的10个CP。
- 2 第4.3.1.2节，以TI中的第一个CP为开始，对CS进行检测，且如果CP的状况为“未使用”则发送，否则等待下一个CP。
- 3 如果所有10个CP都“已使用”了就应放弃传输。

图40

CS-TDMA 接入的举例



1371-40

#### 4.3.3.2 用于未预定传输的接入算法

未预定传输，除响应基站发出的询问外，还应通过在要求的 25s 内指配一个标称传输时间完成，并应采用第 4.3.2.1 节中描述的接入算法。

如果执行了处理消息 12 的选择，应在同一信道上发送一个确认消息 13 来响应消息 12，如果需要，接入算法可进行高达 3 次。

#### 4.3.3.3 工作模式

应有三种工作模式。

- 自主（默认模式）
- 指配
- 询问

##### 4.3.3.3.1 自主模式

一个自主操作的台站应确定用于它的位置报告传输的自己的时间表。

##### 4.3.3.3.2 指配模式

工作在指配模式的台站应使用由主管部门的基站指配的传输时间表。该模式由一条群组指配命令（消息 23）发起。

指配模式会影响预定的位置报告的传输，除了 Tx/Rx 模式和寂静时间命令，它还影响着静态报告。

如果一个台站收到这个群组指配命令且属于由区域和选择参数成组寻址的群组，那么它应通过将“指配模式标志”设置为“1”的指示进入指配模式。

为了确定该群组指配命令是否适用于接收台站，它应对所有同时发生的选择器信息字段进行评估。

当命令了一个特定的传输特性（Tx/Rx 模式或报告间隔）时，移动台应在第一次传输之后 4 和 8 min 之间随机选择，将其标志为超时<sup>9</sup>。在超时之后，此台应回到自主模式。

当命令了一个特定的报告频次后，在接收到消息 23 的时间和避免成群所指配的时间段之间随机选择一个时间之后，AIS 应以指配的速率发送第一个位置报告。

接收到任何单个指配的命令应优先于接收到的任何群组指配的命令；即应采用以下的情况：

- 如果消息22是单独寻址的，那么消息22的Tx/Rx模式信息字段设置应优先于消息23的Tx/Rx模式信息字段的设置；
- 如果接收到带有区域设置的消息22，消息23的Tx/Rx模式信息字段设置应优先于消息22的Tx/Rx模式信息字段的设置。在Tx/Rx模式信息字段的情况，接收台站在消息23终止后回到它以前的Tx/Rx模式区域操作设置。

当 B 类“CS”台接收到一条寂静时间命令时，它应继续时间表的 NTT 周期但不应在任一时间命令的信道上再发送消息 18 和 24。在寂静期内应答复询问。与安全有关的消息的传输仍是可能的。在寂静期过去之后，传输应恢复采用寂静期内保持的传输时间表。

在第一条命令的寂静期内接收到后续的寂静时间命令时应不予理会。

寂静时间命令应不用考虑一条报告频次命令。

#### 4.3.3.3 询问模式

一个台站应对来自 AIS 台（见附件 8 的表 62）的询问消息（消息 15）自动进行响应。工作在询问模式应不会与工作在其他两种模式发生冲突。响应应在收到询问消息的信道上发送。

如果询问的消息 18 或 24 不带有消息 15 中规定的偏置，那么应采用第 4.3.3.2 节中描述的接入算法在 30 s 内发送响应。如果没有找到空闲的候选周期，那么在 30 s 后应再次进行传输。

如果询问是由在消息 15 中给定一个偏置的基站发出的，那么应在不采用第 4.3.3.2 节中描述的接入算法的特殊时间周期上发送响应。

---

<sup>9</sup> 由于超时的原因，当需要时可由主管部门重新发布分配。如果消息23命令的6或10 min的报告间隔没有被基站更新的话，分配的台在超时之后和没有确定分配速率的情况下应继续正常的操作。

如果询问消息 15 包含对应发送响应的的时间周期的偏置<sup>10</sup>，只应对消息 19 的询问响应。在其响应发送之前对接收到的同一条消息的询问不予理睬。

#### 4.3.3.4 初始化

电源接通后，一个台站应对 TDMA 信道监视一（1）分钟以同步于接收的 VDL-传输（第 4.3.1.1 节）并确定 CS 检测门限电平（第 4.3.1.3 节）。第一次自主传输始终应是预定的位置报告（消息 18）见附件 8 的第 3.16 节。

#### 4.3.3.5 CS接入的通信状态

由于 B 类“CS”没有采用任何通信状态信息，消息 18 中的通信状态字段应充满了默认值<sup>11</sup>“11000000000000000110”且通信状态选择器标志字段充满了“1”。

#### 4.3.3.6 VDL消息的使用

表 39 给出了 B 类“CS”车载移动 AIS 设备应如何使用在附件 8 中规定的消息。

表39  
由B类“CS” AIS使用的消息

消息编号	消息名称	参考附件8	接收和处理 <sup>(1)</sup>	本台站发送	备注
0	未规定				
1	位置报告（预定的）	第3.1节	任选	否	
2	位置报告（指配的）	第3.1节	任选	否	
3	位置报告（被询问时）	第3.1节	任选	否	
4	基站报告	第3.2节	任选	否	
5	静态和航行相关数据	第3.3节	任选	否	
6	寻址二进制消息	第3.4节	否	否	
7	二进制确认	第3.5节	否	否	
8	二进制广播消息	第3.6节	任选	否	

<sup>10</sup> 只可由基站完成这一工作。基站在询问之前会通过消息20预留时间周期。

<sup>11</sup> B类“CS”台通过默认方式报告同步状态3并且不报告“接收到的台的数量”。因此它不会用做其他台的同步源。

表39 (续)

消息编号	消息名称	参考附件8	接收和处理 <sup>(1)</sup>	本台站发送	备注
9	标准的SAR航空器位置报告	第3.7节	任选	否	
10	UTC和日期询问	第3.8节	否	否	
11	UTC/日期响应	第3.2节	任选	否	
12	寻址安全相关消息	第3.10节	任选	否	注 — 信息也可通过消息14传递
13	安全相关确认	第3.5节	否	任选	如果选择执行处理消息12就应发送
14	安全相关广播消息	第3.12节	任选	任选	仅以预先确定的文本发送, 见第4.3.3.7节
15	询问	第3.13节	是	否	B类“CS”应响应消息18和消息24的询问。 它还响应基站对消息19的询问
16	指配模式命令	第3.21节	否	否	消息23可用于“CS”
17	DGNSS广播二进制消息	第3.15节	任选	否	
18	标准的B类设备位置报告	第3.16节	任选	是	对于标志比特143中的“CS”, B类“CS”AIS应指示“1”
19	扩展的B类设备位置报告	第3.17节	任选	是	发送仅作为对基站询问的响应
20	数据链路管理消息	第3.18节	是	否	
21	助航设备报告	第3.19节	任选	否	
22	信道管理消息	第3.20节	是	否	在某些区域该功能的使用会有差别
23	群组指配	第3.21节	是	否	
24	B类“CS”静态数据	第3.22节	任选	是	部分A和部分B

表39 (完)

消息编号	消息名称	参考附件8	接收和处理 <sup>(1)</sup>	本台站发送	备注
25	单时隙二进制消息	第3.23节	任选	否	
26	带有通信状态的多时隙二进制消息	第3.24节	否	否	
27	大量程应用的位置报告	第3.25节	否	否	
28-63	未规定	无	否	否	留给未来使用

<sup>(1)</sup> 此表中的“接收和处理”意为对使用者是一种看得见的功能，例如输出到一个接口或一个显示器。对于同步，它需要按照第4.3.1.1节接收和内部处理消息；适用于消息1、2、3、4、18、19。

#### 4.3.3.7 安全相关消息，消息14的使用（任选）

如果要执行消息 14 的数据内容应预先确定并且传输应不超过一个时间周期。表 40 规定了用于消息 14 的数据比特的最大数量而它是基于假设需要理论上最大的填充比特。

表40

采用了消息14的数据比特数目

时间周期数	最大数据比特	填充比特	缓冲区比特总数
1	136	36	56

B 类“CS” AIS 应只接受由用户人工输入的一分钟一次的消息 14 的开始。不允许自动重复。

消息 14 可优先于消息 18。

## 4.4 网络层

网络层应用于：

- 建立和保持信道连接；
- 消息优先级指配的管理；
- 信道间传输分组的分配；
- 数据链路拥塞的解决。

### 4.4.1 双信道工作

正常的默认工作模式应双信道工作模式，其中 AIS 同时在两个并行的信道 A 和 B 上同时接收。

DSC 处理可如第 4.6 节所描述的基于时间共享的方式使用接收源。在 DSC 接收周期之外，信道 A 和 B 上的两个 TDMA 接收处理应独立并同时进行。

对于周期重复的消息，应在信道 A 和 B 之间交替进行传输。这一交替处理对消息 18 和消息 24 应独立进行。

全部消息 24 的传输应在信道间交替进行（在转换到另一信道之前所有子消息在同一信道上发送）。

信道接入在两个平行信道的每个信道上独立执行。

对询问的响应应在始发消息的同一信道上发送。

对于不同于上述的非周期性的消息，每条消息的传输不论消息的类型，应在信道 A 和 B 之间交替进行。

#### 4.4.2 信道管理

信道管理应按照附件 2 的第 4.1 节进行，除非：

- 信道管理应通过消息 22 或 DSC 的命令进行。没有其他方法可用。
- B 类“CS” AIS 仅要求以 25 kHz 的信道间隔工作在第 3.2 节中规定的频带上。如果命令的频率在其工作能力之外，那么它会停止发送。

表 41

信道管理切换特性

		步骤	区域1信道A (频率1)	区域1信道B (频率2)	区域2信道A (频率3)	区域2信道B (频率4)
区域1		A	1	1		
	切换区	B	2		2	
区域2	切换区	C	2		2	
		D			1	1

1 以标称报告间隔发送。

2 以一半的报告间隔发送。

当进入（步骤 A 至 B）或离开（步骤 C 至 D）切换区时，B 类“CS” AIS 应继续考虑最初老的信道和将要工作的新的信道的噪声电平以评估 CS 门限。它应保持以其时间表所要求的速率继续发送（在步骤 B 中是在频率 1 和频率 3）。

#### 4.4.3 传输分组的分配

##### 4.4.3.1 指派的报告间隔

主管部门可以通过发送群组指派消息 23 对任何一个移动台指派报告间隔。一个被指派的报告时间应优先于标称报告频次；不需要低于 5 s 的报告间隔。

B 类“CS”在超时之前影响下一个较短/下一个较长的命令。

#### 4.4.4 数据链路拥塞的解决方法

如第 4.3.3.1 节所述，B 类“CS” AIS 的接入算法确保在用于发送的时间周期内不会干扰符合附件 2 的台站所进行的发送。不需要且不应使用额外的拥塞解决方法。

### 4.5 运输层

运输层应负责：

- 将数据转换成适当大小的传输分组；
- 数据分组的排序；
- 与更高层的协议的接口。

#### 4.5.1 传输分组

传输分组为最终可与外部系统通信的一些信息的内部表示。传输分组是有大小的，因此符合数据传输规则。

运输层应将准备传输的数据转换成传输分组。

B 类“CS” AIS 应只发送消息 18、19 和 24 并可选择发送消息 14。

#### 4.5.2 数据分组的排序

B 类“CS” AIS 定时地发送标准位置报告消息 18。

该定期传输应采用第 4.3.3.1 节中描述的接入方案。如果传输尝试失败是因为，例如高信道负荷，那么该传输应不再重复。不需要另外的排序。

### 4.6 DSC 信道管理

#### 4.6.1 DSC 功能性

AIS 应能完成如附件 3 中描述的区域信道分配和区域范围分配；DSC 传输（确认或响应）不应是广播。

DSC 功能性应通过采用专用的 DSC 接收机或用时间共享 TDMA 信道来实现。该特征的主要应用是当 AIS 1 和/或 AIS 2 不可用时接收信道管理消息。

#### 4.6.2 DSC 时间共享

在设备执行 DSC 接收功能采用的是时间共享的 TDMA 接收信道时，应关注下述问题。

接收处理之一就是按照表 42 的 30s 时长监测 DSC 信道 70。这一选择在两个接收处理间应交换。



表42

## DSC监视时间

过UTC时的分钟数
05:30-05:59
06:30-06:59
20:30-20:59
21:30-21:59
35:30-35:59
36:30-36:59
50:30-50:59
51:30-51:59

如果 AIS 正处于利用这一时间共享方法接收 DSC，那么在这个周期内 AIS 传输仍应进行。为了完成 CS 算法，AIS 接收机的信道开关时间应为：DSC 监测在每个 AIS 传输中中断时间不得大于 0.5 s。<sup>12</sup>

如果接收到一条 DSC 命令，为此 AIS 传输会被延迟。

这些时间周期在这一单元的配置期间就应编程于其间。除非主管部门规定了某些其他监测时间表，否则应采用表 42 中的默认监测时间。在初始配置的时候监测时间表就应编程于这一单元内。在 DSC 的监测时间中，预定的自主传输或指配的传输以及对询问的响应应继续进行。

通过按照附件 2 的第 4.1 节执行这些呼叫要求的区域频率和区域边界的操作，AIS 设备应能完成对具有 ITU-R M.825 建议书的表 5 的 00、01、09、10、11、12 和 13 号扩展符号的消息类型 104 的处理（对该测试，DSC 信道管理测试信号编号为 1）（见附件 3 的第 1.2 节）。

---

<sup>12</sup> 在 DSC 监测周期内，由于 AIS 接收机的时间共享 TDMA 接收会中断。AIS 的固有特性是假设 DSC 信道管理消息按照 ITU-R M.825 建议书的要求在两次传输之间以 0.5 s 的间隔复制消息的方式发送。这将保证 AIS 能在每个 DSC 监测时间周期对 AIS 发送性能不产生任何影响的情况下接收至少一个 DSC 信道管理消息。

## 附件8

## AIS消息

## 1 消息类型

本附件描述了 TDMA 数据链路上的所有消息。表 43 中的消息采用了以下纵列：

消息 ID: 如附件 2 的第 3.3.7.1 节所定义的消息标识符。

名称: 消息的名称。还可在第 3 节中找到。

说明: 消息的简要说明。各消息的详细说明见第 3 节。

优先级: 优先级如附件 2 的第 4.2.3 节定义。

接入方式: 该纵列给出了一个台站可如何选择传输该消息的时隙。该接入方式用于时隙的选择，它不决定消息类型和那些时隙中消息传输的通信状态。

通信状态: 说明消息中采用的是什么通信状态。如果某条消息没有包含一种通信状态，则说明不适用，即 N/A。通信状态适用表明预计使用那个时隙。当未指示通信状态时，表明该时隙立即可用于其他应用。

M/B: M: 由移动台发送

B: 由基站发送。

## 2 消息概要

定义的消息在表 43 中摘要说明。

表43

消息ID	名称	说明	优先级	接入方案	通信状态	M/B
1	位置报告	计划中的位置报告； (A类船载移动设备)	1	SOTDMA, RATDMA, ITDMA(1)	SOTDMA	M
2	位置报告	指配的计划中的位置报 告； (A类船载移动设备)	1	SOTDMA <sup>(9)</sup>	SOTDMA	M
3	位置报告	特定位置报告，对询问的 响应； (A类船载移动设 备)	1	RATDMA <sup>(1)</sup>	ITDMA	M
4	基站报告	基站的位置、UTC、数据 和当前基站的时隙编号	1	FATDMA <sup>(3) (7)</sup> , RATDMA <sup>(2)</sup>	SOTDMA	B

表43 (续)

消息ID	名称	说明	优先级	接入方案	通信状态	M/B
5	静态和航行相关数据	计划中的静态和航行相关船只数据报告；（A类船载移动设备）	4 <sup>(5)</sup>	RATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M
6	二进制寻址消息	寻址通信的二进制数据	4	RATDMA <sup>(10)</sup> , FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
7	二进制确认	确认收到寻址的二进制数据	1	RATDMA, FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
8	二进制广播消息	广播通信的二进制数据	4	RATDMA <sup>(10)</sup> , FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
9	标准的SAR航空器位置报告	仅涉及SAR行动的空中台站的位置报告	1	SOTDMA, RATDMA, ITDMA <sup>(1)</sup>	SOTDMA ITDMA	M
10	UTC/日期询问	请求UTC和日期	3	RATDMA, FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
11	UTC/日期响应	若可用的话, 当前UTC和日期	3	RATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	SOTDMA	M
12	寻址安全相关消息	寻址通信的安全相关数据	2	RATDMA <sup>(10)</sup> , FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
13	安全相关确认	确认收到寻址安全相关消息	1	RATDMA, FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
14	安全相关广播消息	广播通信的安全相关数据	2	RATDMA <sup>(10)</sup> , FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
15	询问	请求特定的消息类型（可导致一个或几个台站发出多个响应） <sup>(4)</sup>	3	RATDMA, FATDMA, ITDMA <sup>(2)</sup>	N/A	M/B
16	指配模式命令	由主管部门通过基站指配特定的报告性能	1	RATDMA, FATDMA <sup>(2)</sup>	N/A	B
17	DGNSS广播二进制消息	由基站提供的DGNSS校正	2	FATDMA <sup>(3)</sup> , RATDMA <sup>(2)</sup>	N/A	B

表43 (完)

消息ID	名称	说明	优先级	接入方案	通信状态	M/B
18	标准的B类设备位置报告	替代消息1、2、3使用的标准的B类车载移动设备位置报告(8)	1	SOTDMA, ITDMA(1), CSTDMA	SOTDMA, ITDMA	M
19	扩展的B类设备位置报告	扩展的B类车载移动设备位置报告；包含附加的静态信息(8)	1	ITDMA	N/A	M
20	数据链路管理消息	为基站保留的时隙	1	FATDMA(3), RATDMA	N/A	B
21	助航设备报告	助航设备的位置和状态报告	1	FATDMA(3), RATDMA(2)	N/A	M/B
22	信道管理(6)	基站所用的信道和收发信机模式管理	1	FATDMA(3), RATDMA(2)	N/A	B
23	群组指配命令	由主管部门通过基站为移动台特定指配特定的报告性能	1	FATDMA, RATDMA	N/A	B
24	静态数据报告	为MMSI指配的附加数据 A部分：名称 B部分：静态数据	4	RATDMA, ITDMA, CSTDMA, FATDMA	N/A	M/B
25	单时隙二进制消息	非计划中的短二进制数据发送（广播或寻址）	4	RATDMA, ITDMA, CSTDMA, FATDMA	N/A	M/B
26	带有通信状态的多时隙二进制消息	计划的二进制数据发送（广播或寻址）	4	SOTDMA, RATDMA, ITDMA	SOTDMA, ITDMA	M/B
27	大量程应用的位置报告	计划的位置报告； （基站覆盖范围以外的A类车载移动设备）	1	RATDMA	N/A	M

表 43 的说明:

DGNSS: 数字全球卫星导航系统。

- (1) ITDMA用于第一帧阶段（见附件2的第3.3.5.3节）和Rr改变期间。SOTDMA用于连续工作阶段（见附件2的第3.3.5.4节）。RATDMA可在任何时间使用，以发送额外的位置报告。
- (2) 该消息类型4 s之内应为广播。RATDMA接入方案是为该消息类型划分时隙的默认方法（见附件2的第3.3.4.2.1节）。另外，现有的由SOTDMA划分的时隙可以采用ITDMA 接入方案为该消息划分时隙（这种陈述仅适用于移动台）。基站可以采用现有的由FATDMA划分的时隙为发送该消息类型划分时隙。
- (3) 基站总是采用固定的发送计划（FATDMA）在指配模式工作，以完成其定期发送。应采用数据链路管理消息宣布基站的固定划分计划（见消息20）。必要时，RATDMA均可用于发送非定期广播。
- (4) 对于询问UTC和数据，应采用消息标识符10。
- (5) 若是响应询问，则为优先级3。
- (6) 为了满足双信道工作要求（见附件2的第0节和附件2的第4.1节），下列程序适用，除非消息22另有规定：
  - 对于定期重复的消息，包括起始链路接入，发送应在AIS 1和AIS 2间交替进行。
  - 在时隙划分通知、响应询问、响应请求和确认之后进行的发送，其所用信道应与起始消息相同。
  - 对于寻址消息，应利用最后收到被寻台站发出的消息的信道进行发送。
  - 对于上面未提到的非定期消息，无论何种消息类型，每个消息的发送均应在AIS 1和AIS 2间交替进行。
- (7) 关于基站（双信道）的建议：基站在AIS 1和AIS 2交替发送，原因如下：
  - 增加链路容量；
  - 平衡AIS 1与AIS 2间的信道载荷；
  - 减轻射频干扰的有害影响。
- (8) B类船载移动设备之外的设备不应发送消息18和19。B类船载移动设备应将消息18和 19用于位置报告和静态数据。
- (9) 通过消息16采用报告频次指配时，接入方案应为SOTDMA。通过消息16采用发送时隙指配时，接入方式应为采用SOTDMA通信状态的指配的操作（见附件2的第3.3.6.2节）。
- (10) 对于消息6、8、12和14，来自移动台的RATDMA发送，每帧不超过总数20时隙，每个消息最多 5 个连续时隙（见附件2的第5.2.1节）。

## 3 消息说明

所有位置应在 WGS 84 数据中传送。

有些电报规定了字符数据的内容，例如船只的名称、目的地、呼号或其他更多。这些字段应采用一个如表 44 中所规定的 6 比特 ASCII 码。

表44

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

除非另有规定，所有字段均为二进制。所有数字均以十进制表示。负数用 2 的补码表示。

### 3.1 消息1、2、3：位置报告

位置报告应由移动台定期发出。

表45

参数	比特数目	说明
消息ID	6	本消息1、2或3的标识符
转发指示符	2	由转发器使用，表明某个消息被转发了多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认；3=不再转发
用户ID	30	唯一标识符例如MMSI编号
导航状态	4	0=发动机使用中，1=锚泊，2=未操纵，3=有限适航性，4=受船舶吃水限制，5=系泊，6=搁浅，7=从事捕捞，8=航行中，9=留做将来修正导航状态，用于载运危险品（DG）、有害物质（HS）或海洋污染物（MP）的船舶，或载运IMO的C类危险品或污染物、高速船（HSC），10=留做将来修正导航状态，用于载运DG、HS或MP，或载运IMO的A类危险品或污染物的船舶，WIG，11-13=留做将来用，14=AIS-SART（现行的），15=未规定=默认值（也用于测试中的AIS-SART）
旋转速率 ROTAIS	8	0至+126=每分钟右旋最多708°或更快； 0至-126=每分钟左旋最多708°活更快 每分钟0至708°之间的值表示为： $ROT_{AIS}=4.733 \text{ SQRT} (ROT_{\text{感应器}})$ 度/min 式中ROT感应器为旋转速率，由外部旋转速率指示符（TI）输入。 ROTAIS为舍入后最为接近的整数。 +127=以每30 s右旋超过5°的速率旋转（TI不可用） -127=以每30 s左旋超过5°的速率旋转（TI不可用） -128（80十六进制）表明没有可用的旋转信息（默认值）。 ROT数据不应从COG信息算出。
SOG	10	地面航速，步长为1/10节（0-102.2节） 1 023=不可用，1 022=102.2节或更快
位置准确度	1	位置准确度（PA）的标志应当依照表47确定 1=高（> 10 m） 0=低（< 10 m） 0=默认值
经度	28	以1/10 000 min为单位的经度（±180°，东=正（表示为2的补码），西=负（表示为2的补码）。 181°（6791AC0h）=不可用=默认值

表45 (完)

参数	比特数目	说明
纬度	27	以1/10 000 min为单位的纬度 ( $\pm 90^\circ$ , 北=正 (表示为2的补码), 南=负 (表示为2的补码)。91° =(3412140h)=不可用=默认值)
COG	12	地面航线, 以1/10° 为单位 (0-3599)。3600 (E10h)=不可用=默认值。3 601-4 095应不采用
实际航向	9	度 (0-359) (511表明不可用=默认值)
时戳	6	UTC秒, 电子定位系统 (EPFS) 生成报告的时间 (0-59, 或在时戳不可用时为60, 或在定位系统在人工输入模式下为61, 或在电子定位系统工作在估计 (航迹推算) 模式下为62, 或在定位系统不起作用时为63)
特定操纵指示符	2	0=不可用=默认值, 1=未进行特定操纵 2=进行特定操纵 (即关于内陆水道的区域性通行安排)
备用	3	未使用。应置为零。留做将来使用
RAIM标志	1	电子定位装置的接收机自主整体检测 (RAIM) 标志; 0=RAIM未使用=默认值; 1=RAIM正在使用, 见表47
通信状态	19	见表46
比特数目	168	

表46

消息ID	通信状态
1	SOTDMA通信状态, 如第3.3.7.2.1节所述
2	SOTDMA通信状态, 如第3.3.7.2.1节所述
3	ITDMA通信状态, 如第3.3.7.3.2节所述



表47

位置准确度信息的确定

源自 RAIM的精度状况 (固定位置占95%) <sup>(1)</sup>	RAIM 标志	差分校正 状况 <sup>(2)</sup>	位置准确度 (PA) 标志的 结果值
无RAIM处理可用	0	未校正	0=低 (>10 m)
期望的RAIM误差为< 10m	1		1=高 (<10 m)
期望的RAIM误差为> 10m	1		0=低 (>10 m)
无RAIM处理可用	0	已校正	1=高 (<10 m)
期望的RAIM误差为< 10m	1		1=高 (<10 m)
期望的RAIM误差为> 10m	1		0=低 (>10 m)

<sup>(1)</sup> 被连接的GNSS接收机通过IEC 61162-1的有效GBS判断指示RAIM处理的有效性；在这种情况下，RAIM标志应设置为“1”。评估RAIM信息的门限是10 m。该RAIM期望误差是采用下式基于GBS参数“纬度期望误差”和“经度期望误差”算出的：

$$\text{期望的RAIM误差} = \sqrt{(\text{期望的纬度误差})^2 + (\text{期望的经度误差})^2}$$

<sup>(2)</sup> 从被连接的GNSS接收机接收到的IEC 61162-1位置判断中的质量指示符表示校正状况。

### 3.2 消息4：基站报告

#### 消息11：UTC和日期响应

应用于报告在相同时间、位置的UTC时间和日期。基站应在其周期性传输中使用消息4。移动台应仅在对由消息10的询问进行的响应中输出消息11。

消息11只有作为一条UTC请求消息（消息10）的响应时才发送。UTC和日期响应在接收UTC请求消息的那条信道上发送。

表48

参数	比特数目	说明
消息ID	6	本消息4或11的标识符 4=基站发送的UTC和位置报告 11=移动台发送的UTC和位置响应
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。参考附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
用户ID	30	MMSI编号
UTC年	14	1-9999；0=UTC年不可用=默认值
UTC月	4	1-12；0=UTC月不可用=默认值；13-15未使用
UTC日	5	1-31；0=UTC日不可用=默认值
UTC时	5	0-23；24=UTC时不可用=默认值；25-31未使用

表48 (完)

参数	比特数目	说明
UTC分	6	0-59; 60=UTC 分不可用=默认值; 61-63 未使用
UTC 秒	6	0-59; 60=UTC 秒不可用=默认值; 61-63 未使用
位置准确度	1	1=高 (>10 m) 0=低 (<10 m) 0=默认值 位置准确度 (PA) 标志应按照表 47 确定
经度	28	以 1/10 000 min 为单位的经度 ( $\pm 180^\circ$ , 东=正 (表示为 2 的补码), 西=负 (表示为 2 的补码); 181=(6791AC0h)=不可用=默认值)
纬度	27	以 1/10 000 min 为单位的纬度 ( $\pm 90^\circ$ , 北=正 (表示为 2 的补码), 南=负 (表示为 2 的补码); 91=(3412140h)=不可用=默认值)
电子定位装置的类型	4	用上文的位置准确度字段规定所用的差分模式: 0=未规定 (默认值) 1=全球定位系统 (GPS) 2=GNSS (GLONASS) 3=GPS/GLONASS 组合式 4=Loran-C 5=Chayka 6=综合导航系统 7=正在研究 8=Galileo 9-14=未使用 15=内部 GNSS
大量程广播消息的传输控制	1	0=默认值 - A 类 AIS 台在 AIS 基站覆盖区内停止消息 27 的传输 1=请求 A 类台站在 AIS 基站覆盖区内传输消息 27
备用	9	未使用。应置为零。保留供将来使用
RAIM 标志	1	电子定位装置的 RAIM (接收机自主完整性监测) 标志; 0=RAIM 未使用=默认值; 1=RAIM 正在使用 见表 47
通信状态	19	SOTDMA 通信状态, 如附件 2 的第 3.3.7.2.1 节所述
比特数目	168	

## 3.3 消息5: 船舶静态和航行相关数据

应仅由 A 类船载和 SAR 航空器 SIS 台用于报告静态或航行相关数据。

表49

参数	比特数目	说明
消息ID	6	本消息5的标识符
转发指示符	2	由转发器使用, 表明消息已被转发多少次。参考附件2的第4.6.1节; 0-3; 0=默认值; 3=不再转发
用户ID	30	MMSI编号
AIS版本指示符	2	0=符合ITU-R M.1371-1建议书的台站 1=符合ITU-R M.1371-3建议书的台站 2-3=符合将来版本的台站
IMO编号	30	1-999999999; 0=不可用=默认值 – 不适用于SAR航空器
呼号	42	7×6比特ASCII字符, @@@@=@=不可用=默认值
名称	120	最长20字符的6比特ASCII码, 如表44的规定 “@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@”=不可用=默认值。对于SAR航空器, 应设置为“SAR航空器NNNNNNN”, 其中NNNNNNN等于航空器登记号码
船舶和货物类型	8	0=不可用或没有船舶=默认值 1-99=如第3.3.2节的规定 100-199=保留, 用于区域性使用 200-255=保留, 用于将来使用 不适用于SAR航空器
总体尺寸/位置参考	30	已报告位置的参考点 还表明船舶的尺寸 (m) (见图41和第3.3.3节) 对于SAR航空器, 此字段的使用可能会由负责的管理部门决定。如果使用指出其最大尺寸。作为默认值A=B=C=D置为“0”
电子定位装置的类型	4	0=未规定 (默认值) 1=GPS 2=GLONASS 3=GPS/GLONASS组合 4=Loran-C 5=Chayka 6=综合导航系统 7=正在研究 8=Galileo 9-14=未使用 15=内部 GNSS

表49 (完)

参数	比特数目	说明
ETA	20	估计到达时间；MMDDHHMM UTC 比特19-16：月；1-12；0=不可用=默认值 比特15-11：天；1-31；0=不可用=默认值 比特10-6：时；0-23；24=不可用=默认值 比特5-0：分；0-59；60=不可用=默认值 对于 SAR 航空器，此字段的使用可能会由负责的管理部門决定。
目前最大静态吃水	8	以1/10 m为单位，255=吃水25.5 m或更大，0=不可用=默认值； 按照IMO的A.851号决议 不适用于SAR航空器，应置为0
目的地	120	最长20字符，采用6比特ASCII码； @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@=不可用 对于SAR航空器，此字段的使用可能会由负责的管理部門决定。
DTE	1	数据终端就绪（0=可用，1=不可用=默认值）（见第3.3.1节）
备用	1	备用。未使用。应置为零。留做将来使用
比特数目	424	占用2时隙

该消息在任何参数值发生变化后应立即发送。

### 3.3.1 数据终端设备（DTE）指示符

DTE 指示符的用途是表明接收侧的某种应用，如果置为可用，则发送台站至少要符合最低的键盘和显示要求。在发送侧，DTE 指示符也可通过显示接口由外部应用来设置。在接收侧，DTE 指示符仅作为某种信息提供给应用层，表明发送台站可用于通信。

### 3.3.2 船舶类型

表50

船舶报告其类型所用的标识符	
标识符编号	特殊船舶
50	引航船舶
51	搜救船舶
52	拖轮
53	港口补给船
54	安装有防污染设施或设备的船舶
55	执法船舶
56	备用 – 当地船舶指配使用
57	备用 – 当地船舶指配使用

表50 (完)

船舶报告其类型所用的标识符			
标识符编号	特殊船舶		
58	医疗运送船舶（根据1949年日内瓦公约及其附加议定书的规定）		
59	非武装冲突参与国的船舶和航空器		
其他船舶			
第一位数字 <sup>(1)</sup>	第二位数字 <sup>(1)</sup>	第一位数字 <sup>(1)</sup>	第二位数字 <sup>(1)</sup>
1 – 留做将来使用	0 – 所有此类船舶	—	0 – 捕捞
2 – WIG	1 – 载运DG、HS或MP、 IMO危险品或X(2)类污染物	—	1 – 拖船
3 – 见右栏	2 – 载运DG、HS或MP、 IMO危险品或Y(2)类污染物	3 – 船舶	2 – 拖船且推带长度超过200 m或宽度超过25 m
4 – HSC	3 – 载运DG、HS或MP、 IMO危险品或Z(2)类污染物	—	3 – 从事挖掘或水下作业
5 – 见上文	4 – 载运DG、HS或MP、 IMO危险品或OS (2) 类污染物	—	4 – 从事潜水作业
	5 – 留做将来使用	—	5 – 从事军事行动
6 – 客轮	6 – 留做将来使用	—	6 – 帆船
7 – 货轮	7 – 留做将来使用	—	7 – 游艇
8 – 油轮	8 – 留做将来使用	—	8 – 留做将来使用
9 – 其他类型的船舶	9 – 无补充信息	—	9 – 留做将来使用

DG: 危险品

HS: 有害物质

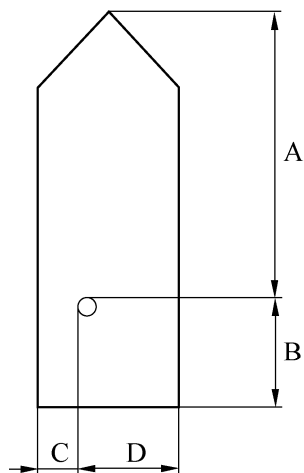
MP: 海洋污染物

<sup>(1)</sup> 组成标识符时应选择合适的第一和第二位数字。

<sup>(2)</sup> 注1 – 反映种类X、Y、Z和OS的数字1、2、3和4以前为种类A、B、C和D。

## 3.3.3 用于报告位置的参考点和船舶的总尺寸

图41



	比特数	比特信息字段	距离 (m)
A	9	比特21-比特29	0-511 511=511m或更长
B	9	比特12-比特20	0-511 511=511m或更长
C	6	比特6-比特11	0-63; 63=63m或更长
D	6	比特0-比特5	0-63; 63=63m或更长

尺寸A应沿着发送的指向信息的方向(船首)  
报告位置的参考点不可用,但船舶尺寸可用;  
A = C = 0 且 B ≠ 0 且 D ≠ 0.

报告位置的参考点和船舶尺寸都不可用;  
A = B = C = D = 0 (= 默认值)。

用于消息表时, A = 最高有效字段,

D = 最低有效字段。

1371-41

## 3.4 消息6: 寻址二进制消息

寻址二进制消息的长度根据二进制数据的量应可以变化。该长度应在 1 到 5 个时隙之间变化。见附件 5 的第 2.1 节中的应用标识符。

表51

参数	比特数目	说明		
消息ID	6	消息6的标识符; 固定为6		
转发指示符	2	由转发器使用, 表明消息已被转发多少次。参考附件2的第4.6.1节; 0-3; 默认值=0; 3=不再转发		
信源ID	30	信源台站MMSI编号		
序列编号	2	0-3; 参考附件2的第5.3.1节		
目的地ID	30	目的地台站的MMSI编号		
重发标志	1	重发标志应根据重发情况设置: 0=无重发=默认值; 1=已重发		
备用	1	未使用。应置为零。留做将来使用		
二进制数据	最大936	应用标识符	16比特	应如附件5的第2.1节所述
		应用数据	最大920比特	专用数据
最大比特数目	最大1 008	服从于子字段消息内容的长度占用1至5时隙。对B类移动AIS台, 消息的长度应不超过2时隙。		

这些消息类型将需要附加的比特填充。详细情况参考附件 2 第 5.2.1 节的运输层。

表 52 给出了二进制数据字节的数目（包括应用 ID 和应用数据），以便整个消息适合于给定的时隙数目。建议在可能的情况下，对于任何应用均将二进制数据字节的数目降至给定的数目，以便少用时隙：

表52

时隙数目	最大二进制数据字节
1	8
2	36
3	64
4	92
5	117

这些数字也计入了比特填充的量。

### 3.5 消息7：二进制确认

#### 消息13：安全相关确认

消息 7 应作为在收到高达四条消息 6 时的确认（见附件 2 的第 5.3.1 节）且应在收到寻址消息确认的那条信道上发送。

消息 13 应作为在收到高达四条消息 12 时的确认（见附件 2 的第 5.3.1 节）且应在收到寻址消息确认的那条信道上发送。

这些确认应仅适用于 VHF 数据链路（见附件 2 的第 5.3.1 节）。对于确认应用必须采用其他方法。

表53

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息7、13的标识符 7=二进制确认 13=安全相关确认
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
信源ID	30	本ACK源的MMSI编号
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
目的地ID1	30	本ACK第一个目的地的MMSI编号
ID1序列编号	2	待确认消息的序列编号；0-3

表53 (完)

参数	比特数目	说明
目的地ID2	30	本ACK第二个目的地的MMSI编号； 如果不存在目的地ID2则应省略
ID2的序列编号	2	待确认消息的序列编号； 0-3； 如果不存在目的地ID2则应省略
目的地ID3	30	本ACK第三个目的地的MMSI编号； 如果不存在目的地ID3则应省略
ID3的序列编号	2	待确认消息的序列编号； 0-3； 如果不存在目的地ID3则应省略
目的地ID4	30	本ACK第四个目的地的MMSI编号； 如果不存在目的地ID4则应省略
ID4的序列编号	2	待确认消息的序列编号； 0-3； 如果不存在目的地ID4则应省略
比特数	72-168	

### 3.6 消息8：二进制广播消息

该消息的长度根据二进制数据的量应可以变化。该长度应在 1 到 5 个时隙之间变化。

表54

参数	比特数目	说明		
消息ID	6	消息8的标识符； 固定为8		
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节； 0-3； 默认值=0； 3=不再转发		
信源ID	30	源台站的MMSI编号		
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用		
二进制数据	最大968	应用标识符	16比特	应符合附件5的第2.1节
		应用数据	最大952比特	专用数据
比特总数	最大 1 008	占用1至5时隙 对于B类移动AIS台，消息长度应不超过2时隙。		



表 55 给出了二进制数据字节的数目（包括应用 ID 和应用数据），以便整个消息适合于给定的时隙数目。建议在可能的情况下，对于任何应用均将二进制数据字节的数目降至给定的数目，以便少用时隙：

表55

时隙数目	最大二进制数据字节
1	12
2	40
3	68
4	96
5	121

这些数字也计入了比特填充的量。

该消息类型需要附加比特填充。详细情况参考附件 2 第 5.2.1 节的运输层。

### 3.7 消息9：标准的SAR航空器位置报告

该消息应用做参与搜救行动的航空器的标准位置报告。参与搜救行动的航空器之外的台站不应发送此消息。该消息的默认报告间隔应为 10 s。

表56

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息9的标识符；固定为9
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
用户ID	30	MMSI编号
高度（GNSS）	12	高度（由GNSS或气压算出（见下述高度传感器参数））（m）（0-4 094 m）4 095=不可用，4 094=4 094 m或更高
SOG	10	地面航速，步长为节（0-1 022节） 1 023=不可用，1 022=1 022节或更快
位置准确度	1	1=高（> 10 m） 0=低（<10 m） 0=默认值 位置准确度（PA）标志应按照表47确定。
经度	28	以1/10 000 min为单位的经度（±180°，东=正（表示为2的补码），西=负（表示为2的补码）；181=(6791AC0h)=不可用=默认值
纬度	27	以1/10 000 min为单位的纬度（±90°，北=正（表示为2的补码），南=负（表示为2的补码）； 91=(3412140h)=不可用=默认值

表56 (完)

参数	比特数目	说明
COG	12	地面航线, 以1/10为单位, = (0-3 599)。3 600 (E10h)=不可用=默认值; 3 601-4 095应不采用
时戳	6	UTC秒, EPFS生成报告的时间 (0-59或在时戳不可用时为 60, 应以此为默认值, 或定位系统工作在人工输入模式时为61, 或在电子定位系统工作在估计 (推算) 模式时为62, 或在定位系统不起作用时为63)
高度传感器	1	0=GNSS 1=气压数据源
备用	7	未使用。应置为零。留做将来使用
DTE	1	数据终端就绪 (0=可用, 1=不可用=默认值) (见第3.3.1节)
备用	3	未使用。应置为零。留做将来使用
指配模式标志	1	0=台站工作在自主和连续模式=默认值 1=台站工作在指配模式
RAIM标志	1	电子定位装置的RAIM (接收机自主总监测) 标志; 0=RAIM未使用=默认值; 1=RAIM正在使用, 见表47
通信状态选择器标志	1	0=SOTDMA通信状态如下 1=ITDMA通信状态如下
通信状态	19	若通信状态选择器标志置为0, 为SOTDMA 通信状态 (见附件2的第3.3.7.2.1节); 若通信状态选择器标志置为1, 则为ITDMA 通信状态 (见附件2的第3.3.7.3.2节)
比特数目	168	

### 3.8 消息10: UTC/日期询问

在一个台站请求另一个台站提供 UTC 和日期时应采用该消息。

表57

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息10的标识符; 固定为10
转发指示符	2	由转发器使用, 表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节; 0-3; 0=默认值; 3=不再转发
信源ID	30	询问UTC的台站的MMSI编号
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
目的地ID	30	被询问台站的MMSI编号
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
比特数目	72	

### 3.9 消息11: UTC/日期响应

关于消息 11, 参考消息 4 的说明。

### 3.10 消息12: 寻址安全相关消息

寻址安全相关消息的长度可变, 由安全相关文本的数量决定。长度应在 1 至 5 时隙间变化。

表58

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息12的标识符; 固定为12
转发指示符	2	由转发器使用, 表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节; 0-3; 0=默认值; 3=不再转发
信源ID	30	消息源的台站的MMSI编号
序列编号	2	0-3; 见附件2的第5.3.1节
目的地ID	30	消息目的地的台站的MMSI编号
重发标志	1	重发标志应根据重发情况设置: 0=无重发=默认值; 1=已重发
备用	1	未使用。应置为零。留做将来使用
安全相关文本	最大936	表44规定的6比特ASCII码
最大比特总数	最大 1 008	服从文本长度占用1至5时隙 对于B类移动AIS台, 消息长度应不超过2时隙。

该消息类型需要附加比特填充。详细情况参考附件 2 第 5.2.1 节的运输层。

表 59 给出了 6 比特 ASCII 字符的数量, 因此整个消息适合于一个给定的时隙数。建议任何应用在可能时通过将字符的数量限制在给定的数量以减少时隙的使用:

表59

时隙数	最大6比特 ASCII字符
1	10
2	48
3	85
4	122
5	156

这些数字也计入了比特填充的量。

### 3.11 消息13: 安全相关确认

关于消息 13, 参考消息 7 的说明。

### 3.12 消息14: 安全相关广播消息

与安全有关的广播消息的长度根据与安全有关的文本的量应可以变化。该长度应在 1 到 5 个时隙之间变化。

表60

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息14的标识符; 固定为14
转发指示符	2	由转发器使用, 表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节; 0-3; 0=默认值; 3=不再转发
信源ID	30	消息源的台站的MMSI编号
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
安全相关文本	最大968	表44规定的6比特ASCII码
比特总数	最大1 008	根据文本长度占用1至5时隙 对于B类移动AIS台, 消息长度应不超过2时隙。

该消息类型需要附加比特填充。详细情况参考附件 2 第 5.2.1 节的运输层。

表 61 给出了 6 比特 ASCII 字符的数量, 因此整个消息适合于一个给定的时隙数。建议任何应用在可能时通过将字符的数量限制在给定的数量以减少时隙的使用:

表61

时隙数	最大 6比特 ASCII 字符
1	16
2	53
3	90
4	128
5	161

这些数字也计入了比特填充的量。

AIS-SART 应使用消息 14, 安全相关文本应为:

- 1 对于现行的 SART, 文本应为“SART ACTIVE”。
- 2 对于测试模式, 文本应为“SART TEST”。

### 3.13 消息15: 询问

该消息不同于对 UTC 和数据的请求，它应用于通过 TDMA（不是 DSC）VHF 数据链路的询问。其响应在收到询问后应在该信道上发送。

表62

询问者	A类	B类-SO	B类-CS	SAR 航空器	AtoN	基站
被询问者						
A类	3, 5	N	N	3, 5	N	3, 5
B类SO	18, 19	N	N	18, 19	N	18, 19
B类CS	18, 24(1)	N	N	18, 24(1)	N	18, 19, 24(1)
SAR航空器	9, 24(1)	N	N	9	N	9, 24(1)
AtoN	21	N	N	N	N	21
基站	4, 24(1)	N	N	4, 24(1)	N	4, 24(1)

(1) 对消息24的询问务必采用A部分来应答，根据其自身的能力确定采用B部分。

(2) 有些AtoN台站由于其工作性质所限无法做出响应。

如果时隙应由做出响应的台站自主划分的话，参数时隙的偏置应置为零。一个询问移动台应始终将“时隙偏置”参数置为零。应答询问的时隙指配只能由基站使用。在给定某个时隙的偏置时，应相对于该发送的起始时隙给出。移动台应能进行最小10时隙的时隙偏置。使用该消息存在下述四（4）种可能情况：

- 只询问一（1）个台站的一（1）个消息：应规定参数目的地ID1、消息ID1.1和时隙偏置1.1。应省略所有其他参数。
- 询问一（1）个台站的两（2）个消息：应规定参数目的地ID1、消息ID1.1、时隙偏置1.1、消息ID1.2和时隙偏置1.2。应省略参数目的地ID2、消息ID2.1和时隙偏置2.1。关于字节边界，见附件2的第3.3.7节。
- 询问第一和第二个台站的各一（1）个消息：应规定参数目的地ID1、消息ID1.1、时隙偏置1.1、目的地ID2、消息ID2.1和时隙偏置2.1。参数消息ID1.2和时隙偏置1.2 s应置为零（0）。
- 询问第一个台站的两（2）个消息和第二个台站的一（1）个消息：应规定所有参数。

表63

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息15的标识符；固定为15
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
信源ID	30	询问台站的MMSI编号
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
目的地ID1	30	第一个被询问台站的MMSI编号

表63 (完)

参数	比特数目	说明
消息ID1.1	6	第一个被询问台站的第一个被请求消息类型
时隙偏置 1.1	12	第一个被询问台站的第一个被请求消息的响应时隙偏置
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
消息ID1.2	6	第一个被询问台站的第二个被请求消息类型
时隙偏置1.2	12	第一个被询问台站的第二个被请求消息的时隙偏置
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
目的地ID 2	30	第二个被询问台站的MMSI编号
消息ID 2.1	6	第二个被询问台站的被请求消息类型
时隙偏置2.1	12	第二个被询问台站的被请求消息的响应时隙偏置
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
比特数目	88-160	比特总数，取决于被请求消息的数目

### 3.14 消息16: 指配模式命令

指配命令由作为主控实体工作的基站发送。可以给其他台站指配一种与当前所用不同的发送计划。如果给某个台站指配了计划，它也进入指配模式。

可以同时指配两个台站的计划。

在接收一个指配计划时，台站可给该指配附加一个超时标记，可随机在第一次发送之后 4 至 8 min 间选择。

当一个 A 类船载移动 AIS 台接收到一个指配，它应回复或者是指配的报告频次或者是作为结果的报告频次（当采用了时隙指配）或者是自主确定的报告频次（见附件 2 的第 4.3.1 节），取其中最大的。即使该 A 类船载移动 AIS 台回复了一个较高的自主确定的报告频次，它也应指出它所处的指配模式（通过采用适当的消息）。

注 1 — 指配台站应监测移动台的发送以确定移动台何时超时。

对于指配设置的限制见附件 2 的表。

由基站采用传输时隙指配传输的消息 16 应考虑将传输放在已经由基站的 FATDMA（消息 20）事先保留的时隙中。

如果需要继续指配，在先前指配的最后时帧开始之前应发送新的指配。

表64

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息16的标识符；固定为16
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
信源ID	30	指配合站的MMSI
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
目的地ID A	30	MMSI编号。目的地标识符A
偏置A	12	当前时隙与第一个指配时隙间的偏置 (1)
增量 A	10	递增至下一个指配时隙 (1)
目的地ID B	30	MMSI编号。目的地标识符B。在仅指配合站A时应省略
偏置B	12	当前时隙与第一个指配时隙间的偏置。在仅指配合站A时应省略(1)
增量B	10	递增至下一个指配时隙(1)。在仅指配合站A时应省略
备用	最大4	备用。未使用。应置为零。备用比特的数目，应为0或4，为维持字节边界应予调整。留做将来使用
比特数目	96或144	应为96或144比特

<sup>(1)</sup> 为指配某个台站的报告频次，参数增量应置为零。参数偏置应理解为在10 min的时间间隔内的报告次数。

当指配了每 10 min 的报告次数后，应只能采用 20 和 600 之间的 20 的倍数。如果移动台收到的值不是 20 的倍数但低于 600，它应采用下一个更高的 20 的倍数。如果移动台收到的值大于 600，它应采用 600。

当指配了时隙增量后，应使用以下增量参数设置之一：

0=见上面；

1=1125 时隙

2=375 时隙

3=225 时隙

4=125 时隙

5=75 时隙

6=45 时隙，以及

7=未定。

如果台站接收到数值 7，该台站应不理睬这一指配。B 类移动 AIS 台不应指配小于 2 秒的报告间隔。

## 3.15 消息17: GNSS广播二进制消息

该消息应由基站发送, 该基站与 DGNS 参考源相连, 其设备配置适于向接收台站提供 DGNS 数据。数据内容应符合 ITU-R M.823 建议书, 但前置码和奇偶格式编排除外。

表65

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息17的标识符; 固定为17
转发指示符	2	由转发器使用, 表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节; 0-3; 0=默认值; 3=不再转发
信源ID	30	基站的MMSI
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
经度	18	DGNS参考台站的相关经度, 以1/10 min为单位 ( $\pm 180^\circ$ , 东=正, 西=负)。如果遇到询问情况且差分校正服务无法使用, 则该经度应置为181°
纬度	17	DGNS参考台站的相关纬度, 以1/10 min为单位 ( $\pm 90^\circ$ , 北=正, 南=负)。如果遇到询问情况且差分校正服务无法使用, 则该纬度应置为91°
备用	5	未使用。应置为零。留做将来使用
数据	0 - 736	差分校正数据 (见下文)。如果遇到询问情况且差分校正服务无法使用, 则该数据字段应保持为空字段 (零比特)。接收者应把这种情况理解为DGNS数据字置为零
比特数目	80 - 816	80比特: 假定N=0; 816比特: 假定N=29 (最大值); 见表66

差分校正数据部分应按照下文所列加以组织:

表66

参数	比特数目	说明
消息类型	6	ITU-R M.823建议书
台站ID	10	ITU-R M.823建议书的台站标识符
Z计数	13	以0.6 s为单位的时间值 (0-3 599.4)
序列编号	3	消息序列编号 (周期0-7)
N	5	两个字的信头之后DGNS数据字的数目, 最大值为29
状况	3	参考台站的状况 (在ITU-R M.823建议书中规定)



表66 (完)

参数	比特数目	说明
DGNSS数据字	N=24	DGNSS消息数据字, 不包括奇偶校验位
比特数目	736	假定N=29 (最大值)

注 1 – 采用该消息将GNSS位置差分校正为DGNSS位置时, 有必要按照ITU-R M.823建议书恢复前置码和奇偶校验位。

注 2 – 在从多个源头收到DGNSS校正值得时候, 应采用来自最近的DGNSS参考台站的DGNSS校正值得时候, 同时考虑Z计数和DGNSS参考台站的状况。

注 3 – 基站发送消息17时应考虑DGNSS服务的老化程度、更新频次和最终的准确度。由于VDL信道负载形成的影响, 发送消息17要超过必要次数, 以提供必要的DGNSS服务准确度。

### 3.16 消息18: 标准的B类设备位置报告

标准的 B 类设备位置报告应定期自主生成, 而消息 1、2 或 3 只用于 B 类船载移动设备。报告间隔的默认值应为附件 1 的表 2 给出的值, 除非接收 16 或 23 另行规定; 并取决于当前的 SOG 和导航状态标志设置。

表67

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息18的标识符; 固定为18
转发指示符	2	由转发器使用, 表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节; 0-3; 0=默认值; 3=不再转发
用户ID	30	MMSI编号
备用	8	未使用。应置为零。留做将来使用
SOG	10	地面航速, 步长为1/10节 (0-102.2节) 1 023=不可用, 1 022=102.2节或更快
位置准确度	1	1=高 (>10 m) 0=低 (< 10 m) 默认值=0 位置准确度 (PA) 标志应按照表47确定。
经度	28	以1/10 000 min为单位的经度 ( $\pm 180^\circ$ , 东=正 (表示为2的补码), 西=负 (表示为2的补码); 181° (6791AC0h)=不可用=默认值)
纬度	27	以1/10 000 min为单位的纬度 ( $\pm 90^\circ$ , 北=正 (表示为2的补码), 南=负 (表示为2的补码); 91° (3412140h)=不可用=默认值)
COG	12	地面航线, 以1/10°为单位 (= 0-3 599)。3 600 (E10h)=不可用=默认值; 3 601-4 095应不采用

表67 (完)

参数	比特数目	说明
实际航向	9	度 (0-359) (511表明不可用=默认值)
时戳	6	UTC秒, 由IPFS生成报告的时间 (0-59或在时戳不可用时为60, 应以此为默认值, 或在定位系统处于人工输入模式时为61, 或在电子定位系统工作在估计 (推算) 模式时为62, 或在定位系统不起作用时为63), “CS” AIS不使用61、62、63
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
B类装置标志	1	0=B类SOTDMA装置 1=B类“CS”装置
B类显示器标志	1	0=显示器不可用; 无法显示消息12和14 1=装备有显示消息12和14的集成显示器
B类DSC标志	1	0=未装备DSC功能 1=装备了DSC功能 (专用或分时共用)
B类带宽标志	1	0=可以超出船用频带的上限525 kHz工作 1=可以超出整个船用频带工作 (若“B类消息22标志”置为0则不适用)
B类消息22标志	1	0=未经消息22进行频率管理, 仅对AIS1、AIS2起作用 1=经消息22进行频率管理
模式标志	1	0=台站工作在自主和连续模式=默认值 1=台站工作在指配模式
RAIM标志	1	电子定位装置的RAIM (接收机自主总监测) 标志; 0=RAIM未使用=默认值; 1=RAIM正在使用。见表47
通信状态 选择器标志	1	0=SOTDMA通信状态如下 1=ITDMA通信状态如下 (对于B类“CS”固定为“1”)
通信状态	19	若通信状态选择器标志置为零, 为SOTDMA通信状态 (见附件2的第3.3.7.2.1节), 或者若通信状态选择器标志置为1, 为ITDMA通信状态 (见附件2的第3.3.7.2.2节) 由于B类“CS”未采用任何通信状态信息, 该字段务必用下列值填充: 1100000000000000110。
比特数目	168	占有1时隙

### 3.17 消息19: 扩展的B类设备位置报告

该消息应由 B 类船载移动设备采用。该消息应每 6 分钟发送一次, 所用时隙是采用 ITDMA 通信状态下的消息 18 划分的两时隙。在下列参数值发生变化后应立即发送该消息: 船舶尺寸/位置参考或电子定位装置的类型。

表68

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息19的标识符；固定为19
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
用户ID	30	MMSI编号
备用	8	未使用。应置为零。留做将来使用
SOG	10	地面航速，步长为1/10节（0-102.2节） 1 023=不可用，1 022=102.2节或更快
位置准确度	1	1=高（>10 m） 0=低（<10 m） 0=默认值 位置准确度（PA）标志应按照表47确定
经度	28	以1/10 000 min为单位的经度（±180°，东=正（表示为2的补码），西=负（表示为2的补码）；181°（6791AC0h）=不可用=默认值）
纬度	27	以1/10 000 min为单位的纬度（±90°，北=正（表示为2的补码），南=负（表示为2的补码）； 91°（3412140h）=不可用=默认值）
COG	12	地面航线，以1/10°为单位=（0-3 599）。3 600（E10h）=不可用=默认值；3 601-4 095应不采用
实际航向	9	度（0-359）（511 表明不可用=默认值）
时戳	6	UTC秒，EPFS生成报告的时间（0-59 或在时戳不可用时为60，应以此为默认值，或在定位系统处于手动输入模式时为61，或在电子定位系统工作在估计（推算）模式时为62，或在定位系统不起作用时为63）
备用	4	未使用。应置为零。留做将来使用
名称	120	最长20字符的6比特ASCII码，如表44的规定。 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@=不可用=默认值
船舶类型或货物类型	8	0=不可用或无船舶=默认值 1-99=按照第3.3.2节的规定 100-199=保留，用于区域性用途 200-255=保留，供将来使用
船舶尺寸/参考位置	30	以米为单位的船舶尺寸和报告位置的参考点（见图41 和第3.3.3节）
电子定位装置的类型	4	0=未规定（默认值）；1=GPS；2=GLONASS； 3=GPS/GLONASS组合；4=Loran-C；5=Chayka； 6=综合导航系统；7=正在研究；8=Galilio；9-14=未使用；15=内部GNSS

表68 (完)

参数	比特数目	说明
RAIM标志	1	电子定位装置的RAIM（接收机自主总监测）标志；0=RAIM未使用=默认值；1=RAIM正在使用。见表47
DTE	1	数据终端就绪（0=可用；1=不可用=默认值） （见第3.3.1节）
指配模式标志	1	0=台站工作在自主和连续模式=默认值 1=台站工作在指配模式
备用	4	未使用。应置为零。留做将来使用
比特数目	312	占用2时隙

### 3.18 消息20：数据链路管理消息

该消息应由基站用于提前公布一个或多个基站的固定指配计划（FATDMA），该消息应按照需要的次数重复。系统可借此为基站提供很高的完整性。这一点对于某些区域特别重要，在这些区域内有若干基站位置相邻，而移动台则在这些不同区域间漫游。移动台不能自主划分这些预留时隙。

在发生超时前，在 120 海里内<sup>13</sup>移动台则应保留这些时隙，用于基站的发送。每发送一次消息 20，基站应刷新一次超时值，以便移动台终止为基站使用时隙而做的保留（参考附件 2 的第 3.3.1.2 节）。

偏置数目、时隙数目、超时和增量这几个参数应看做一个整体，如果规定了一个参数，该整体中的其他参数也应规定。偏置数目参数应指明从收到消息 20 的时隙到要保留的第一时隙之间的偏置。时隙数目参数应指明从要保留的第一个时隙算起的要保留的连续时隙数目。由此规定了一个预留码块。该预留码块应不超过 5 时隙。参数增量应指明各预留码块第一时隙间的时隙数目。增量为零表明每帧一个预留码块。建议用于增量的各值为：2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 18, 25, 30, 45, 50, 75, 90, 125, 150, 225, 250, 375, 450, 750 或 1125。使用这些值中的一个可保证在每帧内的对称时隙预留。该消息仅适用于发送该消息的频道。

如果遇到询问情况且数据链路管理信息不可用，则仅应发送偏置数目 1、时隙数目 1、超时 1 和增量 1。这些字段均应置为零。

<sup>13</sup> 必须由移动台接收基站报告（消息4）以及具有相同基站ID的数据链路管理消息（MMSI）（消息20），因此可确定它距发送基站的距离。

表69

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息20的标识符；固定为20
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
信源台站ID	30	基站的MMSI编号
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
偏置数目1	12	预留的偏置数目；0=不可用(1)
时隙数目1	4	预留的连续时隙的数目；1-15；0=不可用(1)
超时1	3	以分钟为单位的超时值；0=不可用(1)
增量1	11	重复预留码块1的增量； 0=每帧一个预留码块(1)
偏置数目2	12	预留的偏置数目（任选）
时隙数目2	4	预留的连续时隙的数目；1-15；任选
超时2	3	以分钟为单位的超时值（任选）
增量2	11	重复预留码块2的增量（任选）
偏置数目3	12	预留的偏置数目（任选）
时隙数目3	4	预留的连续时隙的数目；1-15；任选
超时3	3	以分钟为单位的超时值（任选）
增量3	11	重复预留码块3的增量（任选）
偏置数目4	12	预留的偏置数目（任选）
时隙数目4	4	预留的连续时隙的数目；1-15；任选
超时4	3	以分钟为单位的超时值（任选）
增量4	11	重复预留码块4的增量（任选）
备用	最大6	未使用。应置为零。备用比特的数目可以为0、2、4或6，为保持字节边界而应加以调整。留做将来使用。
比特数目	72-160	

- (1) 如果遇到询问情况且无数据链路管理信息可用，则应只发送偏置数目1、时隙数目1、超时1和增量1。这些字段均应置为零。

### 3.19 消息21：助航设备报告

该消息应由助航（AtoN）AIS 台使用。该台可以安装在助航设备上，或者在 AtoN 台站的功能集成到一个固定台站时，该消息也可以由该固定台站发送。该消息应以每三（3）分

钟一次的频次发送，或通过 VHF 数据链路上的指配模式命令或通过按照外部命令指配报告频次。该消息占用的时隙应不超过两个。

表70

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息21的标识符；固定为21
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
ID	30	MMSI编号（见《无线电规则》第19条和ITU-R M.585建议书）
助航设备类型	5	0=不可用=默认值；参考IALA的有关规定；见表71
助航设备名称	120	最长20字符的6比特ASCII码 @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@=不可用=默认值
位置准确度	1	1=高 (>10 m) 0=低 (< 10 m) 0=默认值 PA标志应按表47确定
经度	28	以1/10 000 min为单位的助航器位置的经度（±180°，东=正，西=负。 181° (6791AC0h)=不可用=默认值)
纬度	27	以1/10 000 min为单位的助航器位置的纬度（±90°，北=正，南=负。 91° (3412140h)=不可用=默认值)
尺寸/位置参考点	30	报告的位置的参考点；若适用的话，还表明助航器的尺寸（m）（见图41）(1)
电子定位装置的类型	4	0=未规定（默认值）； 1=GPS 2=GLONASS 3=GPS/GLONASS组合 4=Loran-C 5=Chayka 6=综合导航系统 7=正在研究 8=Galilio 9-14=未使用 15=内部GNSS

表70 (完)

参数	比特数目	说明
时戳	6	UTC秒, EPFS生成报告的时间(0-59或在时戳不可用时为60, 应以此为默认值, 或在定位系统处于手动输入模式时为61, 或在电子定位系统工作在估计(推算)模式时为62, 或在定位系统不起作用时为63)
偏置位置指示符	1	仅用于浮动助航设备: 0=准确位置; 1=偏离位置 注-只有在助航设备为浮动助航设备、且时戳等于或小于59时, 该标志才被接收台站认为是有效的。对于浮动AtoN, 保护区参数应在安装是设置。
AtoN状态	8	留做AtoN状态的指示。00000000=默认值
RAIM标志	1	电子定位装置的RAIM标志; 0=RAIM未使用=默认值; 1=RAIM正在使用; 见表47
虚拟AtoN标志	1	0=默认值=在指配位置的真实AtoN; 1=虚拟AtoN, 并未实际存在。(2)
指配模式标志	1	0=台站工作在自主和连续模式=默认值 1=台站工作在指配模式
备用	1	未使用。应置为零。留做将来使用
助航设备名称扩展	0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, ...84	该参数为最多14个附加6比特ASCII字符的两时隙的消息, 在助航设备名称必须超过20字符时, 可在参数末尾与“助航设备名称”相结合。在整个助航设备名称无须超过20字符时应省略该参数。应仅发送必需的字符数目, 即应不使用@字符
备用	0, 2, 4或6	备用。仅在使用“助航设备名称扩展”参数时才用到。应置为零。应调整备用比特的数目以维持字节边界。
比特数目	272-360	占用两时隙

(1) 当助航设备采用图41时应遵守以下各条:

- 对于固定助航设备、虚拟AtoN以及海面上的建筑, 由尺寸A确定的方位应指向真北。
- 对大于2 m \* 2 m的浮动设备, 助航设备的大小应始终以一个圆来考虑, 即其大小应始终遵守A=B=C= D≠0。(这是因为浮动助航设备的方位是不发送的。所报告位置的参考点位于圆心。)
- A=B=C=D=1应表示物体(固定或浮动)小于或等于2 m \* 2 m。(所报告位置的参考点位于圆心。)

表70注（续）：

- 浮在海面上的建筑是不固定的，例如钻探平台，应将其视为表71 AtoN的代码31类型。这些建筑如上面注（1）所决定的应有它们的“尺寸/位置参考”参数。  
对于固定的海面上的建筑，表71中代码3类型，如上面注（1）所决定的应有它们的“尺寸/位置参考”参数。因此，所有海面上的AtoN和建筑都以同样的方式决定其具有的尺寸并且该实际尺寸包含在消息21中。
- (2) 在发送虚拟助航设备信息时，即虚拟/伪助航设备目标标记设置为一（1），尺寸应设置为A=B=C=D=0（默认值）。这也就是发送“参考点”信息的情况（见表70）。

该消息在任何参数值改变后应立即发送。

关于AIS中的助航设备的注释：

在助航设备方面的权威国际团体IALA定义助航设备为：“一种船舶外部的装置或系统，用于增强船舶和/或船运的安全和有效导航。”（《IALA 导航指南》，1997年版，第7章）。

《IALA 导航指南》规定：“偏离位置而飘浮，或在夜间未曾点亮的浮动助航设备，本身就有可能成危害导航。浮动助航设备在偏离位置或不能正常工作时，务必给出导航告警。”所以，发送消息21的台站，根据检测的浮动助航设备已不在其位或由主管部门判断其发生故障时，还应能发送与安全有关的广播消息（消息14）。

表71

用32个不同的代码可表示AtoN的特性和类型

	代码	定义
	0	默认值，未规定AtoN类型
	1	参考点
	2	RACON（雷达信标）
	3	海面固定建筑，例如石油平台、风电场。（注—该代码应标识一个装备在助航设备AIS台上的障碍物。）
	4	备用，留做将来使用。
固定AtoN	5	灯光，不带扇形扫描
	6	灯光，带扇形扫描
	7	导灯前
	8	导灯后
	9	信标，方位N
	10	信标，方位E
	11	信标，方位S
	12	信标，方位W



表71（完）

## 用32个不同的代码可表示AtoN的特性和类型

	代码	定义
	13	信标, 左舷
	14	信标, 右舷
	15	信标, 首选路线左舷
	16	信标, 首选路线右舷
	17	信标, 单独的危险物
	18	信标, 安全海域
	19	信标, 专用标志
浮动AtoN	20	方位标志N
	21	方位标志E
	22	方位标志S
	23	方位标志W
	24	左舷标志
	25	右舷标志
	26	首选路线左舷
	27	首选路线右舷
	28	单独的危险物
	29	安全水域
	30	专用标志
	31	灯船/LANBY（大型自动导航浮标）/钻探平台

注1 – 上述助航设备的类型是根据可用的“IALA海上浮标系统”列出的。

注2 – 在决定一台助航设备灯亮或灯未亮时有可能混淆。主管部门会希望使用该消息的区域/本地部分来表明这一点。

### 3.20 消息22：信道管理

该消息应由基站（作为一个广播消息）发送，为该消息指配的地理地区给出 VHF 数据链路参数。由该消息指配的地理地区应符合附件 2 第 4.1 节的规定。另外，该消息也可由基站（作为寻址消息）使用，以命令单独的 AIS 移动台采用特定的 VHF 数据链路参数。如果遇到询问情况且被询问的基站没有采取信道管理措施，则应发送“不可用”和/或国际默认设置值（见附件 2 的第 4.1 节）。

表72

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息22的标识符；固定为22
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。见附件2的第4.6.1节；0-3；0=默认值；3=不再转发
台站ID	30	基站的MMSI编号
备用	2	未使用。应置为零。留做将来使用
信道A	12	符合ITU-R M.1084建议书附件4的信道编号
信道B	12	符合ITU-R M.1084建议书附件4的信道编号
Tx/Rx 模式	4	0=Tx A/Tx B, Rx A/Rx B (默认值) 1=Tx A, Rx A/Rx B 2=Tx B, Rx A/Rx B 3-15: 未使用 当由Tx/Rx 模式命令1或2暂停了双信道发送时，应采用余下的信道维持所需的报告间隔
功率	1	0=大(默认值)，1=小
经度1，(或被寻址台站ID1的18个最高有效位(MSB))	18	指配适用地区的经度；右上角(东北)；以1/10 min为单位，或被寻址台站ID1的18个MSB ( $\pm 180^\circ$ ，东=正，西=负)。181°=不可用
纬度1，(或被寻址台站ID1的12个最低有效位(LSB))	17	指配适用地区的纬度；右上角(东北)；以1/10 min为单位，或被寻址台站ID1的12个LSB，后跟5个零比特 ( $\pm 90^\circ$ ，北=正，南=负)。 91°=不可用
经度2，(或被寻址台站ID2的18个最高有效位(MSB))	18	指配适用地区的经度；左下角(西南)；以1/10 min为单位，或被寻址台站ID2的18个MSB ( $\pm 180^\circ$ ，东=正，西=负)
纬度2，(或被寻址台站ID2的12个最低有效位(LSB))	17	指配适用地区的纬度；左下角(西南)；以1/10 min为单位，或被寻址台站ID2的12个LSB，后跟5个零比特 ( $\pm 90^\circ$ ，北=正，南=负)
寻址或广播消息指示符	1	0=广播地理地区消息=默认值；1=寻址消息(对单独的台站)
信道A带宽	1	0=默认值(由信道编号规定)； 1=备用(在M.1371-1中原为12.5 kHz 带宽)

表72 (完)

参数	比特数目	说明
信道B带宽	1	0=默认值（由信道编号规定）； 1=备用（在M.1371-1中原为12.5 kHz 带宽）
切换区范围	3	经切换区范围以海里为单位，应以该参数值加1来得出。默认的参数值应为4，该值理解为5海里；见附件2的第4.1.5节
备用	23	未使用。应置为零。留做将来使用
比特数目	168	

### 3.21 消息23：群组指配命令

群组指配命令是当基站作为主控实体工作时由其发送的（见附件 7 的第 4.3.3.3.2 节及本附件的第 3.20 节）。该消息在规定的区域内并通过“船只和货物类型”，或是通过“台站类型”选择适用于移动台。它控制着移动台的下述工作参数：

- 发送/接收模式；
- 报告时间；以及
- 寂静时间。

表73

参数	比特数目	说明
消息 ID	6	消息23的标识符；固定为23
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。0-3；默认值=0；3=不再转发
信源 ID	30	指配台站的MMSI
备用	2	备用。务必置为零
经度 1	18	群组指配适用地区的经度；右上角（东北）；以1/10 min为单位（ $\pm 180^\circ$ ，东=正，西=负）
纬度1	17	群组指配适用地区的纬度；右上角（东北）；以1/10 min为单位（ $\pm 90^\circ$ ，北=正，南=负）
经度2	18	群组指配适用地区的经度；左下角（西南）；以1/10 min为单位（ $\pm 180^\circ$ ，东=正，西=负）
纬度2	17	群组指配适用地区的纬度；左下角（西南）；以1/10 min为单位（ $\pm 90^\circ$ ，北=正，南=负）

表73 (完)

参数	比特数目	说明
台站类型	4	0=移动台的所有类型（默认值）；1=仅为A类移动台；2=B类移动台的所有类型；3=SAR机载移动台；4=仅为B类“SO”；5=仅为B类“CS” 船载移动台；6=内陆的水路；7至9=区域性用途；10至15=供将来使用
船舶类型和货物类型	8	0=所有类型（默认值） 1...99 见表50 100...199留做区域性用途 200...255留做将来使用
备用	22	未使用。应置为零。留做将来使用
Tx/Rx 模式	2	该参数命令各台站为下列模式之一： 0=TxA/TxB, RxA/RxB（默认值）；1=TxA, RxA/RxB；2=TxB, RxA/RxB；3=留做将来使用
报告间隔	4	该参数命令各台站按表74所给的报告间隔
寂静时间	4	0=默认值=无寂静时间的命令；1-15=1至15 min的寂静时间
备用	6	未使用。应置为零。留做将来使用
比特数目	160	占用一个时间周期

表74

## 消息23所用的报告间隔设置

报告间隔字段的设置	用于消息23的报告间隔
0	如自主模式所给定的
1	10 min
2	6 min
3	3 min
4	1 min
5	30 s
6	15 s
7	10 s
8	5 s
9	下一个更短的报告间隔
10	下一个更长的报告间隔
11	2 s（不适用于B类“CS”）
12-15	留做将来使用
注 - 当由 Tx/Rx 模式命令 1 或 2 暂停了双信道发送时，应采用余下的信道维持所需的报告间隔。	

### 3.22 消息24：静态数据报告

消息 24 的 A 部分和 B 部分可由任何 AIS 台用于将某个名称与 MMSI 关联。

消息 24 的 A 部分和 B 部分应由 B 类“CS” 船载移动设备使用。该消息由两部分组成。消息 24B 应在消息 24A 之后的 1 min 内发送。

在通过消息 24 询问 B 类“CS” 时，其响应应包括 A 部分和 B 部分。

表75

消息24的A部分

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息24的标识符；固定为24
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。0=默认值；3=不再转发
用户 ID	30	MMSI编号
部分编号	2	消息部分编号的标识符；对于A部分固定为0
名称	120	MMSI注册船只的名称。最长20字符的6比特ASCII码， @@@@@@@@@@@@@@@@@@@@=不可用=默认值。对于SAR航空器，它应置为“SAR AIRCRAFT NNNNNNN”，其中NNNNNNN为航空器注册号码
比特数目	160	占用一个时间周期

表76

消息24的B部分

参数	比特数目	说明
消息ID	6	消息24的标识符；固定为24
转发指示符	2	由转发器使用，表明消息已被转发多少次。0=默认值；3=不再转发
用户 ID	30	MMSI编号
部分编号	2	消息部分编号的标识符；对于B部分固定为1
船舶类型和货物类型	8	0=不可用或没有船只=默认值 1-99=如第3.3.2节的规定 100-199=留做区域性用途 200-255=留做将来使用 不适用于SAR航空器
供应商 ID	42	由制造商规定的一个装置的唯一识别码（任选； “@@@@@@@@”=不可用=默认值） 参见表76A
呼号	42	MMSI注册船只的呼号。7×6比特ASCII字符，“@@@@@@@@” =不可用=默认值

表76 (完)  
消息24的B部分

参数	比特数目	说明
船舶大小/位置参考。或者，对未注册的子船，用母船的MMSI。	30	以米为单位的船只的大小和所报告位置的参考点（见图41和第3.3.3节）。或者，对一艘未注册的子船，在该数据信息字段中用与其关联的母船的MMSI。 对于 SAR航空器，此字段的使用可由负责的管理部门决定。如果使用，应说明其最大尺寸。作为默认值应为A=B=C的=D设定为“0”
备用	6	
比特数目	168	占用一个时间周期

表76A  
供应商ID字段

Bit	信息	描述
(MSB) 41 .....24 (18 bits)	制造商 ID	制造商ID位表示制造商的助记码，由3个6位ASCII字符组成 <sup>(1)</sup>
23 .....20 (4 bits)	单位模式码	单位模式码位表示该模型的二进制编码的序列号。在第一种制造模式使用“1”，并且在出现新的模式时该数字递增。在达到“15”之后该代码将恢复为“1”。“0”不使用
19 ..... 0 (LSB) (20 bits)	单位序列号	单位序列号位表示可追溯的制造序列号。当序列号仅由数字组成时，应使用二进制编码，如果它包含图形，制造商可以定义编码方法。该编码方法应该在手册中提到。

<sup>(1)</sup> IALA目前正在考虑建立一个开放的制造商ID的国际注册。

### 3.23 消息25：单时隙二进制消息

该消息主要用于简短而且少量的数据传输。单时隙二进制消息根据其内容的编码方法及广播或寻址的目的地指示，可容纳最多 128 的数据比特。长度不应超过一个时隙。见附件 5 的第 2.1 节中的应用标识符。

该消息不会通过消息 7 或 13 来确认。

表77

参数	比特数目	说明		
消息ID	6	消息25的标识符；固定为25		
转发指示符	2	由转发器用于指示一条消息已转发了多少次。参考附件2的第4.6.1节；0-3；默认值=0；3=不再转发		
信源ID	30	信源台站的MMSI编号		
目的地指示符	1	0=广播（不使用目的地ID 字段） 1=寻址（对于 MMSI目的地ID使用30个数据比特）		
二进制数据标记	1	0=无固定结构的二进制数据（不使用应用标识符比特） 1=二进制数据的编码如采用16比特应用标识符所规定的		
目的地 ID	0 / 30	如果目的地指示符=0（广播）；对于目的地ID无需数据比特 如果目的地指示符=1；对于目的地MMSI编号要用30比特		
二进制数据	广播 最大128	应用标识符（如果 使用）	16比特	应如附件5的第2.1节 中所述
	寻址 最大98	应用二进制数据	广播最大112比特 寻址最大82比特	应用专用数据
最大比特数目	最大168	遵守子信息字段消息内容的长度占用高达1个时隙		

表78

为目的地指示符和编码方法标记的设置给出二进制数据比特的最大数量，如此，该消息不超过一个时隙

目的地指示符	编码方法	二进制数据 (最大比特数目)
0	0	128
0	1	112
1	0	98
1	1	82

### 3.24 消息26：带有通信状态的多时隙二进制消息

该消息的主要目的是通过应用 SOTDMA 或 ITDMA 接入方式预定二进制数据传输。该多时隙二进制消息取决于对内容的编码方法以及广播或寻址的目的地指示，可包含最多 1 004 个数据比特（使用 5 个时隙）。见附件 5 的第 2.1 节中的应用标识符。

该消息不会通过消息 7 或 13 来确认。

表79

参数	比特数目	说明		
消息ID	6	消息26的标识符；固定为26		
转发指示符	2	由转发器用于指示一条消息已转发了多少次。参考附件2的第4.6.1节；0-3；默认值=0；3=不再转发		
信源 ID	30	信源台站的MMSI编号		
目的地指示符	1	0=广播（不使用目的地ID字段） 1=寻址（对于MMSI目的地ID要用30个数据比特）		
二进制数据标记	1	0=无固定结构的二进制数据（不使用应用标识符比特） 1=二进制数据的编码如采用16比特应用标识符所规定的		
目的地 ID	0/30	如果目的地指示符=0（广播）；对于目的地ID无需数据比特 如果目的地指示符=1；对于目的地MMSI编号要用30比特		
二进制数据	广播最大108	应用标识符（如果使用）	16比特	应如附件5的第2.1节中所述
	寻址最大78	应用二进制数据	广播最大92比特 寻址最大62比特	应用专用数据
通过第2时隙增加的二进制数据	224	允许32比特的比特填充		
通过第3时隙增加的二进制数据	224	允许32比特的比特填充		
通过第4时隙增加的二进制数据	224	允许32比特的比特填充		
通过第5时隙增加的二进制数据	224	允许32比特的比特填充		
通信状态选择器标记	1	0=SOTDMA通信状态如下 1=ITDMA通信状态如下		
通信状态	19	如果通信状态选择器标记设置为0，则为SOTDMA通信状态（见附件2的第3.3.7.2.1节），或如果通信状态选择器标记设置为1，则为ITDMA通信状态（附件2的第3.3.7.3.2节）		
最大比特数目	最大1064	遵守子信息字段消息内容的长度占用1至5个时隙		

表 80 给出二进制数据比特的最大数量，用于目的地指示符和编码方法标志的设置。因此，该消息不超过时隙的指示数。



表80

目的地指示符	二进制数据标记	二进制数据（最大比特数目）				
		1时隙	2时隙	3时隙	4时隙	5时隙
0	0	108	332	556	780	1004
0	1	92	316	540	764	988
1	0	78	302	526	750	974
1	1	62	286	510	734	958

### 3.25 消息27：大量程 AIS广播消息

此消息主要是用于大量程的 AIS A 类装备的船只的检测（通常由卫星进行）。此消息具有与消息 1、2 和 3 类似的内容，但比特总数已被压缩，以便增加与大量程检测相关的传播延迟。关于大量程应用的详细内容详见附件 4。

表81

参数	比特数	描述
消息ID	6	此消息的标识符；固定为27
转发指示符	2	固定为3
用户ID	30	MMSI数
位置准确度	1	按消息1的规定
RAIM标志	1	按消息1的规定
航行状态	4	按消息1的规定
经度	18	经度以1/10 min为单位（±180°，东=正，西=负）
纬度	17	纬度以1/10 min为单位（±90°，北=正，南=负）
SOG	6	节（0-62）；63=不可用=默认
COG	9	度（0-359）；511=不可用=默认
当前GNSS位置状态	1	0=位置为当前GNSS位置；1=报告的位置不是当前GNSS位置=默认
备用	1	置为零，保护字节边界
<b>总比特数</b>	<b>96</b>	

注1 — 在此消息中没有时戳。当接收到此消息时，接收系统预计将提供时戳。

## 附件9

## 对使用脉冲发射台站的要求

## 1 对使用脉冲发射台站的要求

本附件规定对于具有有限范围并在少量 VDL 中操作的单元，如何对数据进行格式化和发射。脉冲发射的行为将提高接收概率并为如 AIS SART 的单元所需要。

脉冲发射行为符合附件 2，在以下各部分中稍作修改：

- 收发机特性。
- 发射机瞬态响应。
- 同步精确度。
- 信道接入方案。
- 用户 ID（唯一标识符）。

## 2 收发机特性

表82

所需的参数设置

符号	参数名称	设置
PH.AIS1	信道1（默认信道1）	161.975 MHz
PH.AIS2	信道2（默认信道2）	162.025 MHz
PH.BR	比特率	9 600 bps
PH.TS	训练序列	24 bits
PH.TST	发射机设置时间（发射功率在最终值的20%内。频率稳定在最终值的 $\pm 1$ kHz）。制造商的测试公布发射功率	$\leq 1.0$ ms
	斜坡下降时间	$\leq 832$ $\mu$ s
	发射持续时间	$\leq 26.6$ ms
	发射机输出功率	标称1W EIRP

此外，物理层 AIS 的台的常量应符合表 83 和 84 给出的数值。

表83

物理层常量的必要设置

符号	参数名称	值
PH.DE	数据编码	NRZI
PH.FEC	前向纠错	未使用
PH.IL	交错	未使用
PH.BS	位加扰	未使用
PH.MOD	调制	带宽适配的GMSK

表84

物理层调制参数

符号	名称	值
PH.TXBT	发射BT-乘积	0.4
PH.MI	调制指数	0.5

### 3 发射机要求

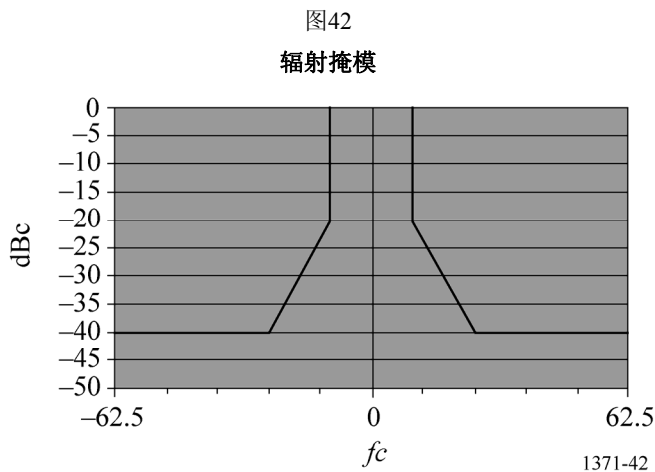
表 85 中规定的技术特性应适用于发射机。

表85

发射机特性的最低要求

发射机参数	要求
载波功率	标称辐射功率1 W
载波频率误差	$\pm 500$ Hz (标称) +1 000 Hz (极端)
时隙调制掩模	-20 dBc $\Delta f_c > \pm 10$ kHz -40 dBc $\pm 25$ kHz $< \Delta f_c < \pm 62.5$ kHz 见附件9
发射机测试序列和调制精度	< 3 400 Hz, 对于Bit 0, 1 (标称和极端) 2 400 Hz $\pm$ 480 Hz, 对于Bit 2, 3 (标称和极端) 2 400 Hz $\pm$ 240 Hz, 对于Bit 4 ...31 (标称、 2 400 + 480 Hz极端) 对于Bits 32 ...199 1 740 $\pm$ 175 Hz (标称, 1 740 + 350 Hz 极端) 对于比特模型 0101 2 400 Hz $\pm$ 240 Hz (标称, 2 400 + 350 Hz 极端) 对于比特模型 00001111
发射机输出功率对时间	附件2图2中所示的掩模内功率和附件2表6给出的定时
杂散辐射	最大25 $\mu$ W 108 MHz到137 MHz、156 MHz 到 161.5 MHz和 1 525 MHz到1 610 MHz

上述规定的辐射掩模的信息如图 42 所示。



#### 4 同步精度

在 UTC 直接同步期间，AIS 台的传输定时误差包括抖动应该是  $\pm 3$  bits ( $\pm 312 \mu\text{s}$ )。

#### 5 信道接入方案

AIS 台应根据第一个脉冲的第一个时隙的随机选择自主运行并确定其消息的发送时间表。在第一个脉冲内的另外 7 个时隙应固定参照该脉冲的第一个时隙。一个脉冲内的发送时隙之间的增量应为 75 个时隙并且传输应在 AIS1 和 AIS2 之间交替进行。AIS 台在一个 8 消息的脉冲内发送消息每分钟不超过一次。

在主动模式中，AIS 的台应使用第一个脉冲中的具有通信状态的消息。第一个脉冲内，通信状态应设置时隙超时=7。其后，时隙超时应根据 SOTDMA 规则减少。选择过程中所有时隙均视为候选。当出现超时，偏置到其次的 8 个脉冲组应在  $1 \text{ min} \pm 6 \text{ s}$  之间随机选择。

在第一个脉冲后，以随后的发送中可以采用任何消息，但应在第一个脉冲保留的时隙上发送。

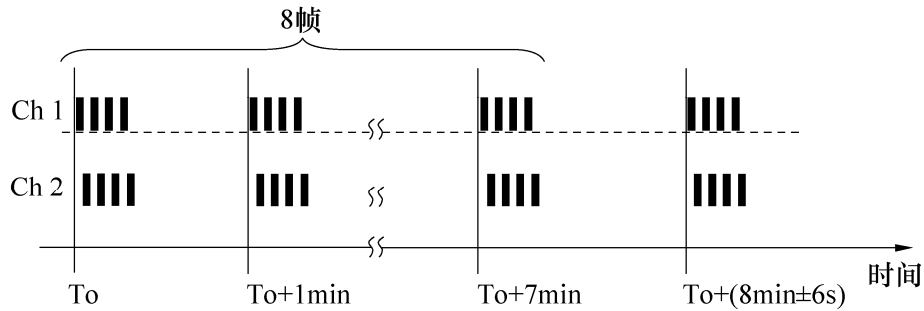
在测试模式中，在第一个和仅有的一个脉冲中，具有通信状态的消息应将设置时隙超时=0 并且子消息=0。

在每个脉冲中所有消息的通信状态的时隙超时值都相同。

消息应在 AIS1 和 AIS2 之间交替发送。

图43

主动模式中的脉冲发射



1371-43

## 6 用户ID（唯一标识符）

用户 ID 应具有一个唯一的模式，如 AIS-SART，其中用户 ID 为 970xxyyyy（其中 xx=制造商 ID 01 到 99；xx=00 留做测试目的；yyyy=序号 0000 到 9999）。

## 附件10

### ITU-R M.1371-3建议书中的缩写

ACK	确认
AIS	自动识别系统
AIS-SART	AIS 搜救发射机
ASCII	美国信息交换标准码
AtoN	助航设备
BR	比特速率
BS	比特扰频
BT	带宽—时间
CHB	信道带宽
CHS	信道间隔
CIRM	国际海事无线电委员会
COG	地面航线
CP	候选周期
CRC	循环冗余校验
CS	载波检测
CSTDMA	载波侦听时分多址

DAC	指配区域码
DE	数据编码
DG	危险品
DGNSS	差分全球导航卫星系统
DLS	数据链路服务
DSC	数字选择性呼叫
DTE	数据终端设备
ECDIS	电子海图显示和信息系统
ENC	电子导航海图
EPFS	电子定位系统
ETA	估计的到达时间
FATDMA	固定接入时分多址
FCS	帧校验序列
FEC	前向纠错
FI	功能标识符
FIFO	先入先出
FM	频率调制
FTBS	FATDMA 码块大小
FTI	FATDMA 增量
FTST	FATDMA 起始时隙
GLONASS	全球卫星导航系统
GMDSS	全球海事救灾安全系统
GMSK	高斯滤波最小移频键控
GNSS	全球导航卫星系统
GPS	全球定位系统
HDG	报头
HDLC	高层数据链路控制
HS	有害物质
HSC	快艇
IAI	国际应用标识符
IALA	国际海上航标和灯塔当局协会（国际航标协会）
ICAO	国际民用航空组织
ID	标识符
IEC	国际电工委员会
IFM	国际功能消息
IL	交织

IMO	国际海事组织
ISO	国际标准化组织
ITDMA	增量时分多址
ITINC	ITDMA 时隙增量
ITKP	ITDMA 保持标志
ITSL	时隙 ITDMA 号码
ITU	国际电信联盟
kHz	千赫兹
LME	链路管理实体
LSB	最低有效位
MAC	媒体接入控制
MAX	最大
MHz	兆赫兹
MID	海事识别数字
MIN	最小
MMSI	海事移动业务标识
MOD	调制
MP	海洋污染物
MSB	最高有效位
NI	标称增量
NM	海里
NRZI	不归零反转
NS	标称时隙
NSS	标称起始时隙
NTS	标称传输时隙
NTT	标称传输时间
OSI	开放系统互连
PI	显示接口
ppm	百万分之几
RAI	区域应用标识符
RAIM	接收机自主总监测
RATDMA	随机接入时分多址
RF	射频
RFM	区域功能消息
RFR	区域频率
RI	报告间隔

ROT	转向速率
RR	无线电规则
Rr	报告频次（每分钟内的位置报告次数）
RTA	RATDMA 尝试
RTCSC	RATDMA 候选时隙计数器
RTES	RATDMA 末端时隙
RTP1	用于传输的 RATDMA 计算概率
RTP2	用于传输的 RATDMA 当前概率
RTPI	RATDMA 概率增量
RTPRI	RATDMA 优先级
RTPS	RATDMA 起始概率
Rx	接收机
RXBT	接收 BT 乘积
SAR	搜救
SI	选择间隔
SO	自发组织
SOG	地面速度
SOTDMA	自发组织的时分多址
TDMA	时分多址
TI	传输间隔
TMO	超时
TS	训练序列
TST	发射机设置时间
Tx	发射机
TXBT	发射 BT 乘积
TXP	发射机输出功率
UTC	协调世界时
VDL	VHF 数据链路
VHF	甚高频
VTS	船舶交通业务
WGS	世界测地系统
WIG	地面联队

---