



中华人民共和国国家标准

GB/T 16982—1997

国际海事卫星 C 船舶地球站技术要求

Technical requirements of INMARSAT
standard C ship earth station

1997-09-08 发布

1998-06-01 实施

国家技术监督局 发布

目次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 引用标准 1

3 术语、符号和缩略语..... 1

4 总要求 2

5 射频系统要求 3

6 接收信号特性 9

7 发射信号特性..... 14

8 接续和控制..... 15

9 报文处理子系统..... 16

10 遇险报警 18

附录 A(标准的附录) DTE 与 DCE 间命令、查询、应答和显示编码表 20

前 言

本标准是根据国际海事卫星组织《C 标准通信系统定义手册》2.0 版本第三部分船站技术要求制定的,在技术内容和编写规则上与该定义手册等效。

由于在技术上与国际海事卫星组织的 C 标准要求尽可能一致或等同,可使我国生产的 C 标准船站满足 C 标准系统的通信功能要求,同时具有较好的环境和运动适应性。

依据系统定义手册制定本标准时,为符合 GB/T 1.1—1993 的规定,增加了前言和三章:第 1 章范围、第 2 章引用标准、第 3 章术语和缩略语,对系统定义手册中的条号稍有改变而内容不变。

本标准的附录 A 为标准的附录。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准由全国导航标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国交通通信中心。

本标准主要起草人:顾永健、陈建成、李仕。

本标准委托中国交通通信中心负责解释。

中华人民共和国国家标准

国际海事卫星 C 船舶地球站技术要求

GB/T 16982—1997

Technical requirements of INMARSAT
standard C ship earth station

1 范围

本标准规定了国际海事卫星 C 船舶地球站的接收和发送信号特性,天线、接收和发送系统的技术要求。

本标准适用于 G/T 值等于或大于 -23 dB/K 的国际海事卫星 C 船舶地球站的设计、制造和设备生产前的型号批准及启用申请。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3454—82 数据终端设备(DTE)和数据电路终接设备(DCE)之间的接口电路定义表

GB 7619—87 在数据通信领域中通常同集成电路设备一起使用的平衡双流接口电路的电气特性

GB 9950—88 数据通信 37 插针及 9 插针 DTE/DCE 接口连接器和插针分配

3 术语、符号和缩略语

3.1 术语和符号

3.1.1 国际海事卫星 C 标准船舶地球站 inmarsat standard C ship earth station

能进行电报和数据通信的 G/T 值等于或大于 -23 dB/K ,满足本标准要求的船舶地球站,称为国际海事卫星 C 标准船舶地球站,简称 C 站。

3.1.2 第一类 C 站 能进行岸到船、船到岸电报和数据通信的 C 站,能够打印或显示遇险和安全信息。

3.1.3 第二类 C 站 能进行岸到船、船到岸电报和数据通信,并能在它空载时接收 EGC 报文,能够打印或显示遇险和安全信息。

3.1.4 第三类 C 站 能进行岸到船、船到岸电报和数据通信,配置有第二台接收机,可在通信的同时连续接收 EGC 报文,能够打印或显示遇险和安全信息。

3.1.5 G/T 用分贝表示的接收天线增益 G 与接收系统噪声温度 T 的比值。

3.1.6 dBc 以分贝表示的相对电平, c 是载波电平的代号。

3.1.7 dB/K 相对于 K 氏温度倒数的电平。

3.1.8 C/N 载波功率与噪声功率谱密度之比,简称载噪比,单位为 dBHz。

3.2 缩略语

3.2.1 TDM Time Division Multiplex 时分多路复用

3.2.2 TDMA Time Division Multiple Access 时分多址接续

国家技术监督局 1997-09-08 批准

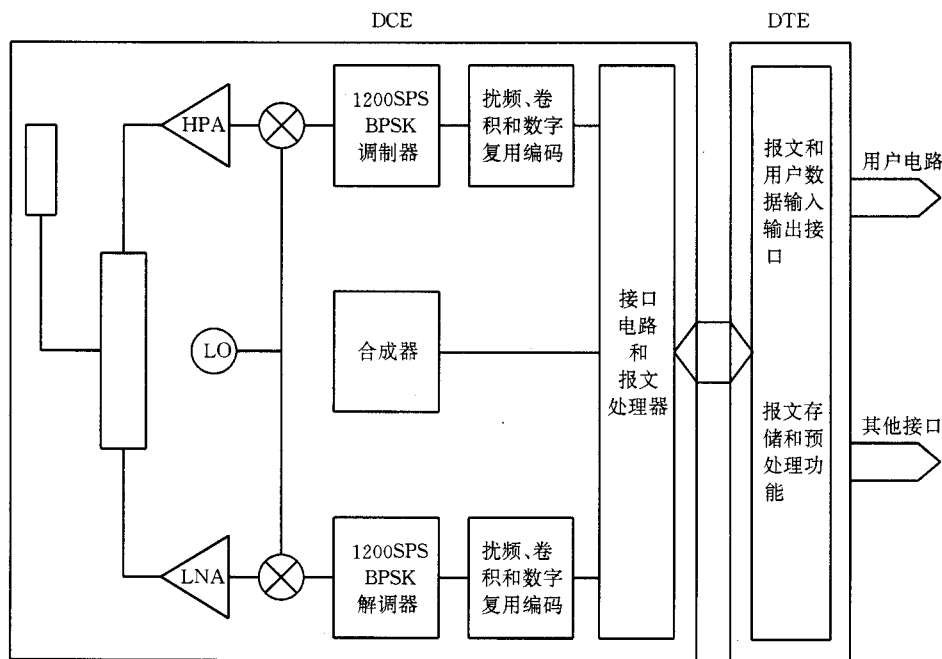
1998-06-01 实施

- 3.2.3 EIRP Equivalent Isotropic Radiated Power 等效全向辐射功率
 3.2.4 LES Land Earth Station 陆地地球站
 3.2.5 NCS Network Coordination Station 网络协调站
 3.2.6 SES Ship Earth Station 船舶地球站
 3.2.7 DCE Data Circuit Terminating Equipment 数据电路终接设备
 3.2.8 DTE Data Terminal Equipment 数据终端设备
 3.2.9 EGC Enhanced Group Calls 强化群呼业务
 3.2.10 IMO International Maritime Organization 国际海事组织
 3.2.11 GMDSS Global Maritime Distress and Safety System 全球海上遇险和安全系统

4 总要求

4.1 C 站的组成

如图 1 所示,C 站由 DCE 和 DTE 组成。DCE 是 DTE 与海事卫星信道间的接口电路,完成信令和接续功能。DTE 则完成 C 站控制、显示接收报文、状态信息并传输格式化报文。C 标准 SES 必须符合 IMO 关于 GMDSS 的规定。



HPA:高功率放大器;LNA:低噪声放大器;LO:本机振荡器

图 1 C 站功能框图

4.2 通信功能

- 4.2.1 C 站应能以电报或数据方式与 LES 进行可靠通信。
 4.2.2 C 站应能在下列频段的任意一个通信频率对上工作:

接收频段 1 530.0 MHz~1 545.0 MHz

发射频段 1 626.5 MHz~1 646.5 MHz

- 4.2.3 C 站应具备下述能力:

- 以全双工方式,存储并发射前向报文;
- 接收并存储前向报文;

- c) 用于安全信息的 2 位前缀寻址码;
- d) 在洋区内申请开始或停止服务;
- e) 发射遇险报警报文;
- f) 申请自动测试(性能测试和启动测试)和应答测试指令;
- g) 发射遇险优先报文;
- h) 第二类 C 站工作在 EGC 方式时和第三类 C 站,应能够连续接收 NCS 在公共信道发布的 EGC 信息。

4.3 环境条件

4.3.1 气候环境条件

- a) 环境温度:舱内设备 0~45℃;
舱外设备 -35℃~55℃;
- b) 相对湿度:最高 95%(40℃);
- c) 冰 冻:最大冰厚为 25 mm(舱外设备);
- e) 降 雨:最大为 100 mm/h(舱外设备);
- f) 风:在平均相对风速为 185.2 km/h,应正常工作(舱外设备)。

4.3.2 机械环境条件

- a) 振动

振动值如表 1。

表 1 振动值

	频率范围,Hz	峰值振幅,mm
舱 外 设 备	2~10.0	2.54
舱 内 设 备	2~15.8	1.00

- b) 加速度

加速度值如表 2。

表 2 加速度值

	频率范围,Hz	加速度,m/s ²
舱 外 设 备	10~100	1.00
舱 内 设 备	15.8~100	1.00

- c) 天线倾角

天线向任意方向倾斜与水平线夹角为 20°时,其对卫星的仰角应大于 5°。

4.4 电源

额 定 值:交流:电压 100 V~250 V, 频率 50 Hz~60 Hz;

直流:电压 12 V~24 V;

变化范围:交 流:频率 ±6%, 电压 ±10%;

直 流:电压 +10%~-20%;

蓄电池:电压 +35%~-20%。

5 射频系统要求

5.1 天线系统要求

5.1.1 一般要求

天线 G/T 值和 EIRP 应满足全向无控制天线的要求,在 1 530.0 MHz~1 545.0 MHz 和 1 626.5 MHz~1 646.5 MHz 频率范围内增益应满足给定的 G/T 值和 EIRP 要求。

5.1.2 极化

接收、发射均为右旋圆极化。

5.1.3 轴比

在覆盖区域内(天线仰角 $5^\circ\sim 90^\circ$,方位角 $0\sim 360^\circ$)不超过 6 dB(2:1)。

5.2 接收系统要求

5.2.1 增益与噪声温度比

船站接收系统在天线指向卫星方向的总增益与噪声温度比 G/T 值,应大于图 2 所给出的最小值,其表达式为:

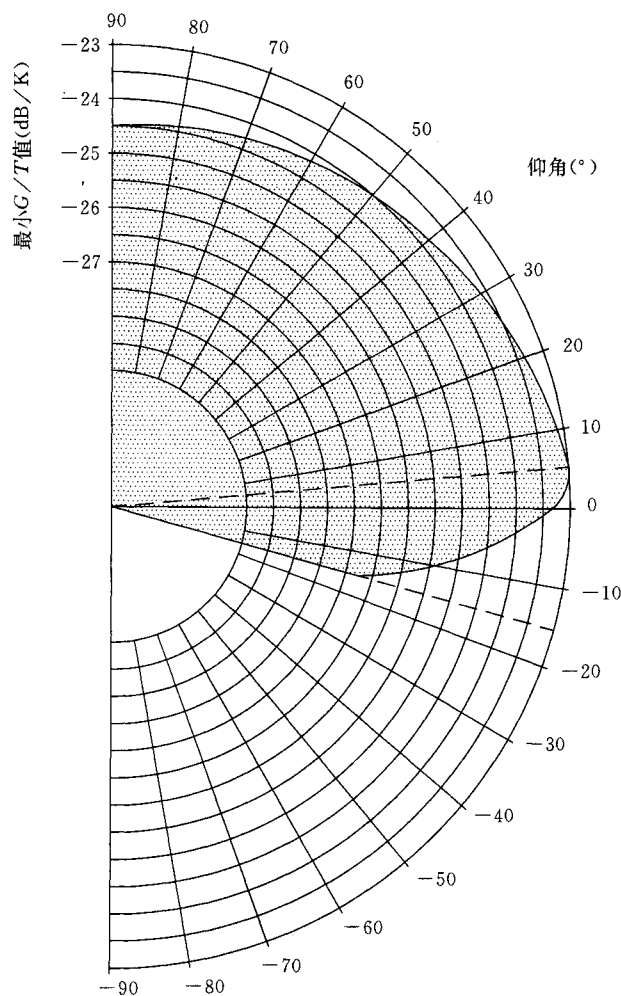


图 2 最小 G/T 值分布图

$$G/T \geq -23 - 1.5 \sin(\theta - 5) \quad \text{dB/K} \quad +5^\circ \leq \theta \leq 90^\circ;$$

$$G/T \geq -27 + 4 \cos[4.5(\theta - 5)] \quad \text{dB/K} \quad -15^\circ \leq \theta \leq 5^\circ;$$

式中: θ ——天线仰角(天顶为 90°)。

G/T 值的测定应满足下列条件:

- 包括接收机低噪声放大器在环境温度为 25°C 时所产生的噪声;
- 包括天线罩所产生的损耗;
- 使用双工器时,发射机功率放大器的输出电平为额定值。

天线接收增益 G 在 1 535.0 MHz~1 545.0 MHz 频率范围内测量。接收系统的噪声温度 T 用相对于 1 K 温度的 dB 数表示。

5.2.2 接收信号电平

在地球表面, 船站接收系统和解调器应能够正常接收下列强度的信号电平:

- a) 天线仰角为 5° 时, 最小无衰减信号载波功率密度: -148 dBW/m^2 ;
- b) 卫星覆盖中心, 最大无衰减卫星信号载波功率密度: -136 dBW/m^2 ;
- c) 在 1 530.0 MHz~1 559.0 MHz 频率范围内, 最大卫星信号合成功率密度: -105 dBW/m^2 。

5.2.3 带外信号抗扰度

船站接收系统应对 1 626.5 MHz~1 646.5 MHz 带宽内的信号有足够的衰减抑制, 当此带宽内强度为 -15 dBW/m^2 的信号直接作用于接收天线时, 接收系统应能正常工作。

5.2.4 调谐

船站接收系统应能在 1 530.0 MHz~1 545.0 MHz 带宽内以 5 kHz 间隔, 调谐到任何信道, 起点频率为 1 530.000 MHz, 终点频率为 1 545.000 MHz。

信道设置如下:

频率(MHz)	信道(十进制)	信道(十六进制)
1 530.000	8 000	1F40
1 530.005	8 002	1F42
.....	...	...
1 544.995	13 998	36AE
1 545.000	14 000	36B0

5.3 发射系统要求

5.3.1 EIRP

EIRP 在 1 626.5 MHz~1646.5 MHz 频段内应不低于图 3 所给出的最小值, 其最大值在任何方向不应大于 $+16 \text{ dBW}$ 。在任何情况下 EIRP 不允许超过规定值, 其表达式为:

$$\text{EIRP} \geq 12 - 1.5 \sin(\theta - 5) \quad \text{dBW} \quad +5^\circ \leq \theta \leq +90^\circ;$$

$$\text{EIRP} \geq 8 + 4\cos[4.5(\theta - 5)] \quad \text{dBW} \quad -15^\circ \leq \theta \leq +5^\circ;$$

式中: θ ——天线仰角(天顶为 90°)。

5.3.2 发射频谱

未调制载波的发射频谱在 1 kHz 带宽内应满足表 3 的要求:

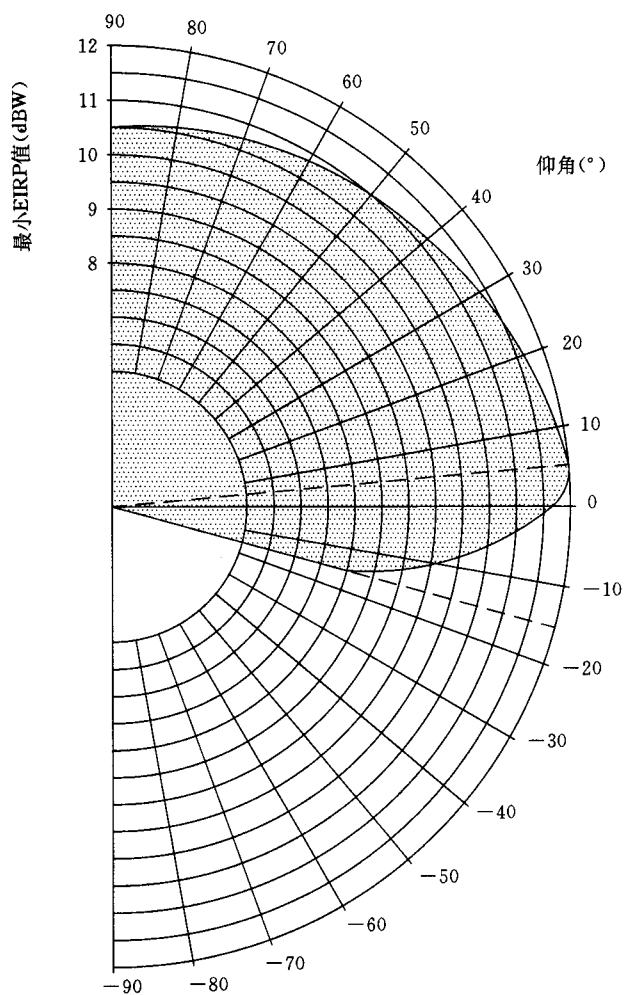


图 3 最小 EIRP 分布图

表 3 发射频谱

载 波 偏 移	$\pm 4.2 \text{ kHz}$	$\pm 48.6 \text{ kHz}$
载波电平值(第一代卫星)	-26.5 dBc	-48.0 dBc
载波电平值(第二代卫星)	-23.5 dBc	-45.0 dBc

发射频谱如图 4 所示。

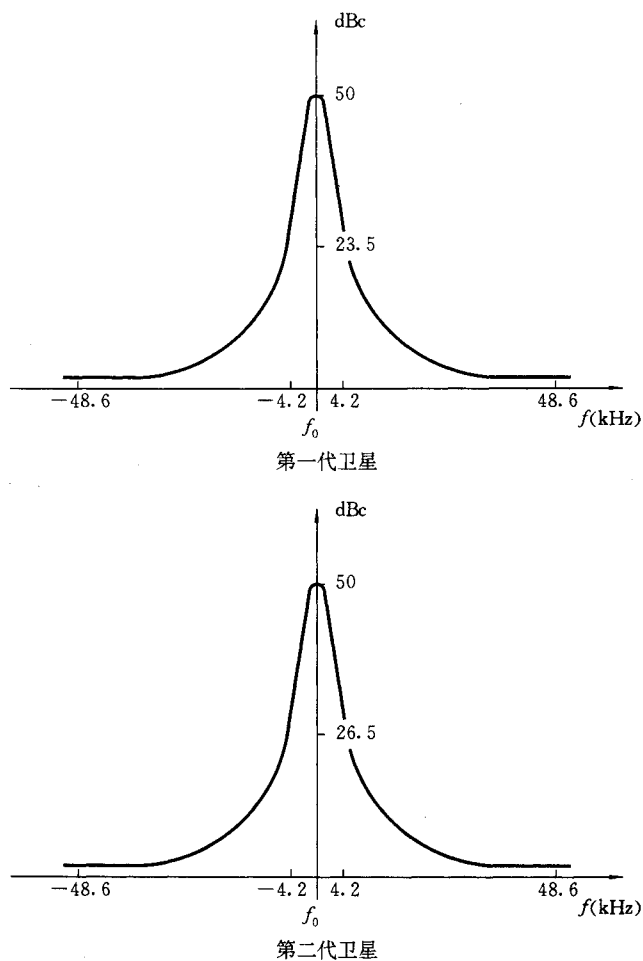


图 4 发射频谱

5.3.3 发射载波关闭时的功率电平

发射机在非工作状态下的辐射不应大于 -45 dBW,并在 $1\,626.5$ MHz至 $1\,646.5$ MHz范围内任何 3 kHz带宽内的电平不大于 -63 dBW。

5.3.4 寄生噪声输出功率

在任一 3 kHz频带内的寄生噪声输出功率,包括谐波成分,应低于表4的值和图5所确定的频谱包络。

表 4 寄生噪声输出功率

频 率, MHz	寄生噪声功率, dBW/3 kHz
1 530.0~1 545.0	-130
1 611.5	-77
1 626.5~1 646.5	-48
1 661.5	-77
1 751.5	-85
1 530.0 以下, 1 751.5 以上	-85

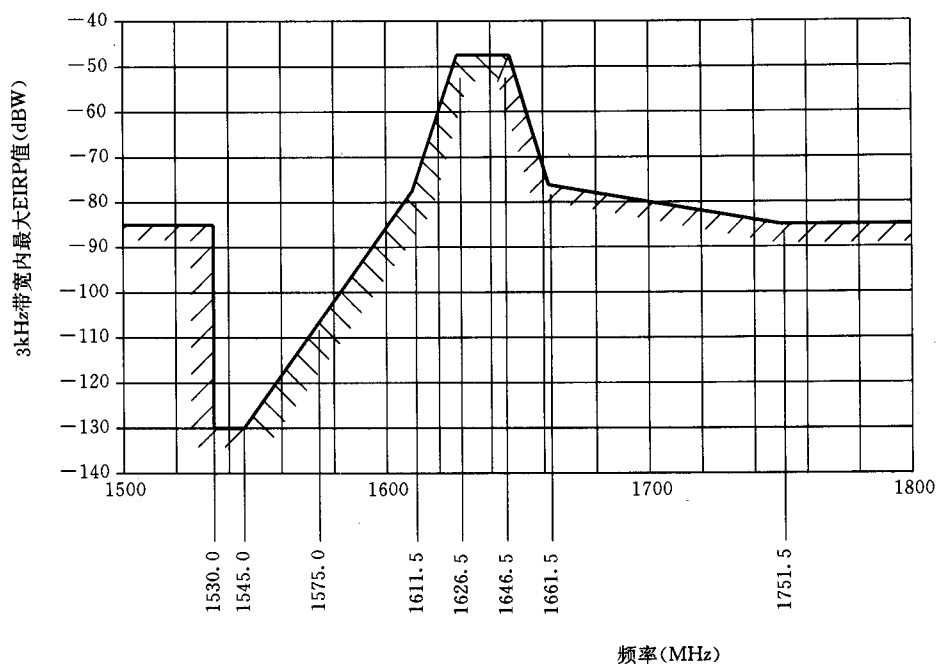


图 5 寄生噪声输出频谱

未调制载波的杂波信号应低于表 5 所给出的频谱包络曲线。

表 5 杂波信号输出功率

偏离载波频率范围, kHz	寄生噪声功率, dB
0~5	-25
5~100	-45
100~1 000	-50

5.3.5 谐波输出

在 18 GHz 以下的任意频率上均应小于 -25 dBW。

5.3.6 相位噪声

载波的相位噪声功率谱密度不超过图 6 所示的包络。如果含有超过此包络的离散相位噪声频谱, 则离开载波 10 Hz 至 100 kHz 的载波所有离散与连续成分之和的均方根值应不超过 0.10 rad。

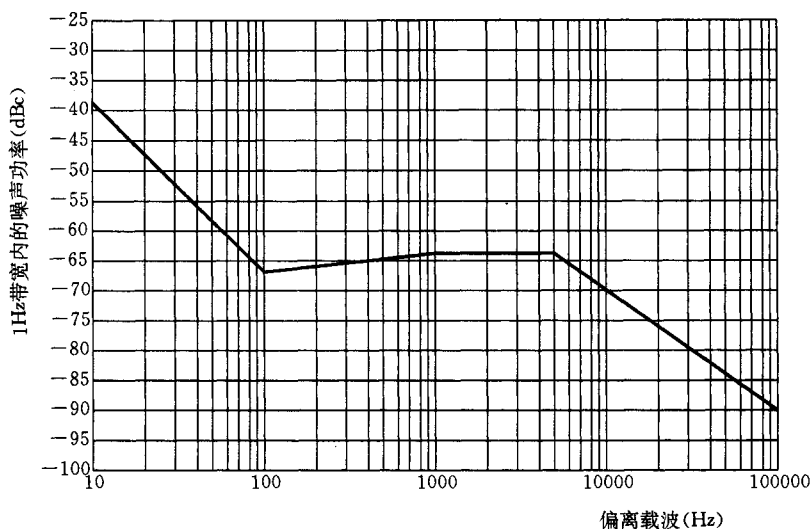


图 6 单边带相位噪声

5.3.7 调谐

船站发射系统应能在 1 626.5 MHz~1 646.5 MHz 带宽内以 5 kHz 间隔,调谐到任何信道,起点为 1 626.500 MHz,终点为 1 646.500 MHz。

信道设置如下:

频率(MHz)	信道(十进制)	信道(十六进制)
1 626.500	6 000	1 770
1 626.505	6 002	1 772
.....		
1 631.500	8 000	1F40
.....		
1 646.495	13 998	36AE
1 646.500	14 000	36B0

5.3.8 频率精度

除遇险报警外,船站发射载波频率误差最大不应大于岸站 TDM 载波指配频率的 ± 150 Hz。

5.3.9 工作周期

C 站以脉冲方式工作,在 SES 信令信道中的最大工作周期为 2 帧时隙的 3.07%,3 帧时隙的 2.05%。

6 接收信号特性

6.1 岸到船信号的特性

在地球表面 L 波段 TDM 载波的特性为:

6.1.1 通量密度电平

信号载波功率密度最小为 -148 dBW/m²,最大为 -136 dB/m²。

6.1.2 相位噪声

载波感应的相乘相位噪声,其功率谱密度不应大于图 7 所示的包络。

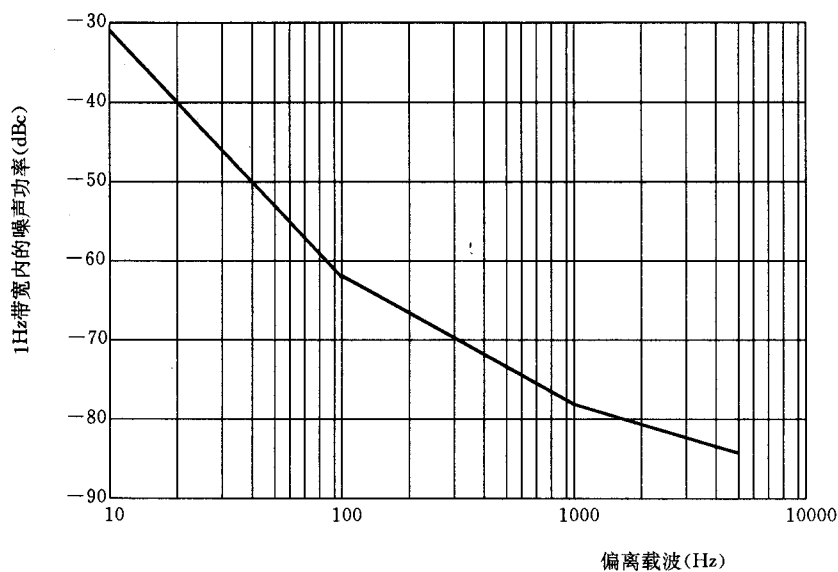


图 7 接收机相位噪声

6.1.3 相加性噪声

无衰减的 TDM 载波与相加性噪声密度(上行链路噪声和互调产物)比至少为 55.7 dBHz。

6.1.4 绝对频率偏移

包括船站移动效应在内为 ± 970 Hz。

6.1.5 最大频率变化率

短期内最大频率允许变化率为：

3 s 内从 +50 Hz 至 -50 Hz。

6.2 岸到船 TDM 信道调制特性

6.2.1 调制

无滤波二相相移键控(BPSK)。

6.2.2 交叉

交叉矩阵如图 8 所示,未交叉前的独特字为

($i=0$)	0 111	1 011	1 010	1 001	
	0 110	1 001	0 001	0 111	
	0 011	0 010	1 110	1 001	
	1 011	1 000	1 000	1 000	($i=63$)

用 16 进制表达为 7BA9 6917 32E9 B888。

交叉矩阵按照行 $i=0$ 至 $i=63$ 排列,传输则按照 $j=0$ 至 $j=63$ 进行, i 和 j 的关系如下式:

$i = (j \times 39) \text{ 模 } 64$ (用于发射机)

$j = (i \times 23) \text{ 模 } 64$ (用于接收机)

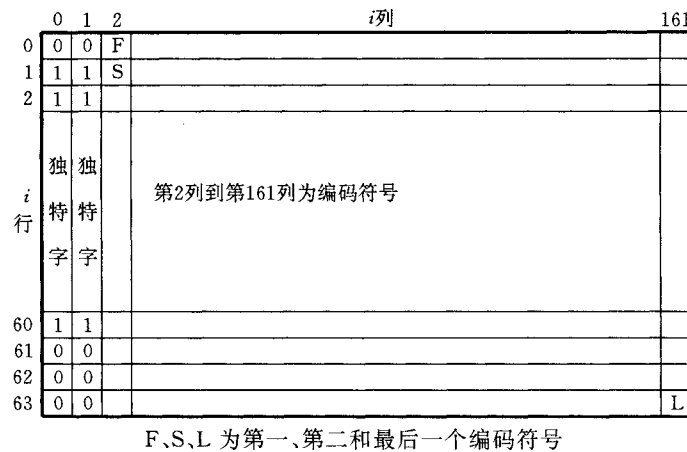


图 8 交叉矩阵

6.2.3 纠错编码

1/2 交叉卷积编码,编码器框图如图 9。

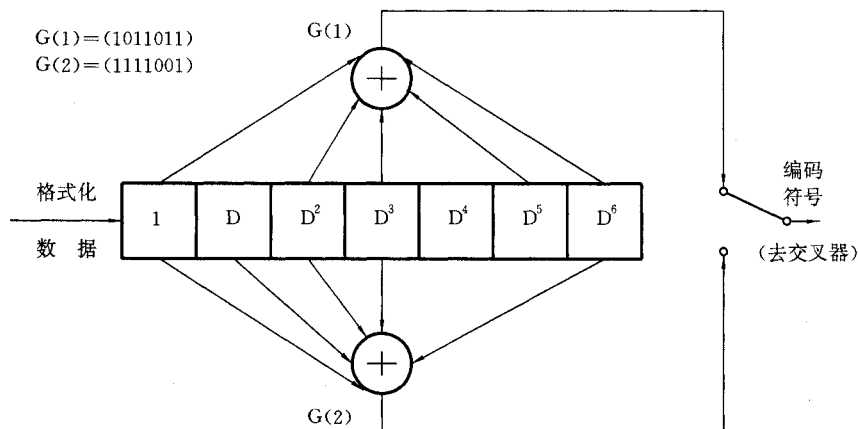


图 9 编码器框图

6.2.4 编码速率

每秒 1 200 个符号。

6.2.5 符号速率稳定度

$\pm 0.8 \times 10^{-6}$ 。

6.2.6 帧长

8.64 s, 以 1 200 符号/秒传送 10 368 符号。

6.2.7 帧同步

128 bit 独特字, 每帧发送一次独特字。

6.2.8 帧独特字

128 bit 独特字由下述 64 bit 按序列发送二次组成:

$(j=0)$ 0 000 0 111 1 110 1 010
 1 100 1 101 1 101 1 010
 0 100 1 110 0 010 1 111
 0 010 1 000 1 100 0 010 $(j=63)$

用 16 进制表达为 07EA CDDA 4E2F 28C2。

交叉前矩阵的 16 进制表达式为 7BA9 6917 32E9 B888, 独特字发送不需编码。

6.2.9 模糊度