



中华人民共和国国家标准

GB/T 11444.1—1989

国内卫星通信地球站发射、 接收和地面通信设备技术要求 第一部分 频分多路复用/调频设备

Transmitter, receiver and ground communication
equipment used in domestic satellite communication
earth stations—Technical requirements—
Part 1: Equipment for frequency division
multiplex/frequency modulation

1989-07-04 发布

1990-03-01 实施

国家技术监督局 发布

国内卫星通信地球站发射、
接收和地面通信设备技术要求
第一部分 频分多路复用/调频设备

GB/T 11444.1—1989

Transmitter, receiver and ground communication
equipment used in domestic satellite communication
earth stations—Technical requirements—
Part 1: Equipment for frequency division
multiplex/frequency modulation

1 主题内容与适用范围

本标准规定了在卫星通信地球站中,除天线分系统和终端设备分系统外频分多路复用/调频传输的发射、接收和地面通信设备的技术要求。

本标准适用于卫星通信地球站的建立、技术改造和作为设备制造的技术依据。

2 引用标准

GB 11443.1 国内卫星通信地球站总技术要求 第一部分 通用要求

GB 11443.2 国内卫星通信地球站总技术要求 第二部分 频分多路复用/调频载波通道

GB 11445.1 国内卫星通信地球站终端设备技术要求 第一部分 频分多路复用终端设备

3 设备组成

示意方框图见图 1。图中各方框内的功能单元,可以是单独一台设备,也可以是几个功能单元组合成一台设备。各单元之间接口电平为推荐典型值。各功能单元一般应有主、备用,并适应自动或人工倒换。

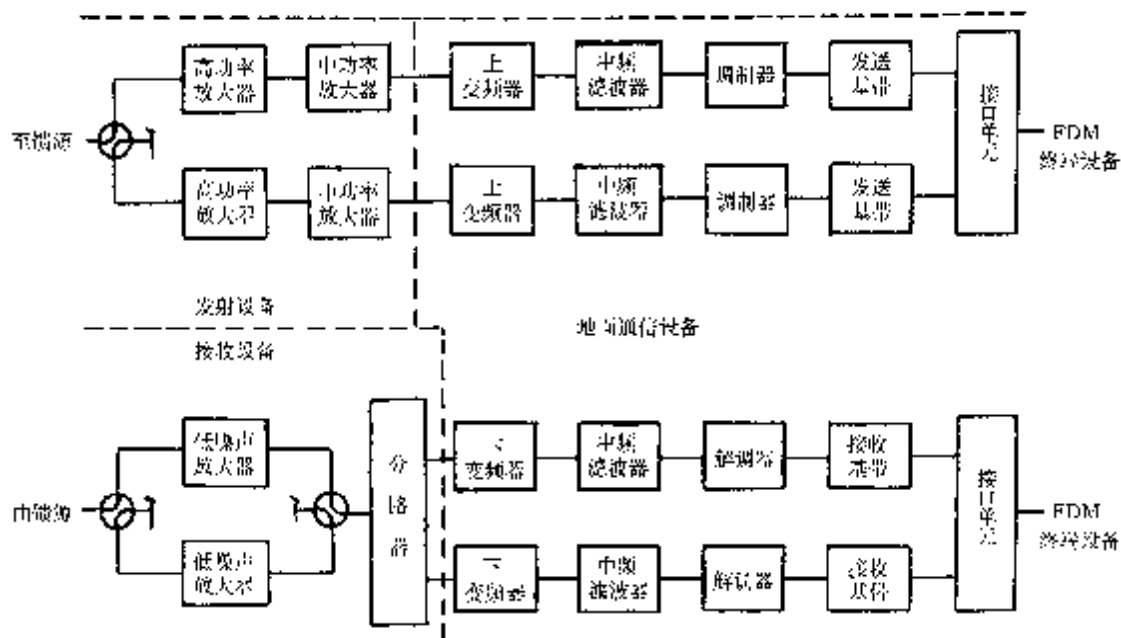


图 1 发射、接收和地面通信设备示意方框图

4 设备工作条件

- a. 温度： $+5\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；
- b. 相对湿度： $5\%\sim85\%$ ；
- c. 气压： $70\sim106\text{ kPa}$ ；
- d. 电源：单相交流电压 $220\pm22\text{ V}$ ，频率 $50\pm1\text{ Hz}$ 。

注：高功率放大器用三相交流电源，电压 $380\pm38\text{ V}$ ，频率 $50\pm1\text{ Hz}$ 。

5 设备输入、输出连接器

5.1 射频

同轴 L 16-50 K

5.2 中频

同轴 Q 9-75 K

5.3 基带

同轴 Q 9-75 K

5.4 高功率放大器输出

FDM-70 波导法兰

5.5 低噪声放大器输入

FDM-40 波导法兰

6 发射设备

包括高功率放大器和中功率放大器。高功率放大器通常为速调管或行波管放大器，可以包含或不包含场效应中功率放大器。

6.1 高功率放大器

6.1.1 频率范围

5 925~6 425 MHz (或扩展为 5 850~6 650 MHz)

6.1.2 饱和输出功率

分为三类:

标称值	最小值
A. 3 kW (34.8 dBW)	2.7 kW (34.3 dBW)
B. 1 kW (30 dBW)	0.9 kW (29.5 dBW)
C. 0.4 kW (26 dBW)	0.36 kW (25.6 dBW)

6.1.3 射频电平调节

0~20 dB 连续可调

6.1.4 增益 (低于饱和输出功率 6 dB 时)

包含中功放时分三个等级:

- A. ≥ 75 dB
- B. ≥ 70 dB
- C. ≥ 65 dB

不包含中功放时:

≥ 37 dB

6.1.5 增益斜率

不劣于 ± 0.04 dB/MHz ($f_0 \pm 14.4$ MHz)

注: f_0 为工作频带的中心频率, 以下同。

6.1.6 增益稳定度

不劣于 ± 0.5 dB/d (恒定激励、恒温)

6.1.7 带宽

速调管放大器: ≥ 36 MHz (带内增益波动 1 dB)

行波管放大器: ≥ 500 MHz (带内增益波动 3 dB)

6.1.8 振幅/频率特性

≤ 0.4 dB_{p-p} ($f_0 \pm 14.4$ MHz)

≤ 1 dB_{p-p} ($f_0 \pm 18$ MHz)

6.1.9 输入驻波比

速调管放大器: 1.25 : 1 (最大)

行波管放大器: 1.3 : 1 (最大)

6.1.10 输出驻波比 (冷态)

速调管放大器: 1.25 : 1 (最大)

行波管放大器: 1.3 : 1 (最大)

6.1.11 负载驻波比

速调管放大器: 2.0 : 1 (最大)

行波管放大器: 1.5 : 1 (最大)

6.1.12 多载波互调比

≤ -24 dBc (两相等载波总功率低于饱和输出 7 dB 时)

6.1.13 调幅/调相转换系数

速调管放大器: $\leq 4^\circ/\text{dB}$ (低于饱和输出功率 6 dB 时)

行波管放大器: $\leq 3^\circ/\text{dB}$ (低于饱和输出功率 6 dB 时)

6.1.14 残余调幅

≤ -40 dBc ($F_0 < 4$ kHz)

$\leq -20 (1 + \lg F_0)$ dBc ($4 \text{ kHz} \leq F_0 \leq 500 \text{ kHz}$)

$\leq -80 \text{ dBc}$ ($F_0 > 500 \text{ kHz}$)

注: F_0 为所测量的 4 kHz 频槽的中心频率, kHz 。

6.1.15 残余调频

不劣于 -60 dB (相对于任意 5 MHz 带宽内的 4 MHz 峰峰频偏)

6.1.16 群时延/频率特性

速调管放大器 (每 36 MHz 带宽中):

线性: $\pm 0.25 \text{ ns/MHz}$

抛物线: $\pm 0.05 \text{ ns/MHz}^2$

波动: 2 ns_{p-p}

行波管放大器 (每 36 MHz 带宽中):

线性: $\pm 0.1 \text{ ns/MHz}$

抛物线: $\pm 0.05 \text{ ns/MHz}^2$

波动: 1 ns_{p-p}

6.1.17 噪声和杂散

$\leq -65 \text{ dBW/4 kHz}$ ($4.2 \sim 12.0 \text{ GHz}$)

$\leq -130 \text{ dBW/4 kHz}$ ($3.7 \sim 4.2 \text{ GHz}$)

$\leq -110 \text{ dBW/MHz}$ ($12 \sim 40 \text{ GHz}$)

6.1.18 射频泄漏 (机柜辐射)

$\leq 1 \text{ mW/cm}^2$ (离机柜 5 cm)

6.2 中功率放大器

6.2.1 频率范围

$5\,925 \sim 6\,425 \text{ MHz}$ (或扩展为 $5\,850 \sim 6\,650 \text{ MHz}$)

6.2.2 输出功率 (1 dB 增益压缩点)

分为三类: A. 1 W

B. 2 W

C. 5 W

6.2.3 增益

分为三类: A. $\geq 20 \text{ dB}$

B. $\geq 30 \text{ dB}$

C. $\geq 40 \text{ dB}$

6.2.4 增益平坦度

不劣于 $\pm 1 \text{ dB}$ (500 MHz)

6.2.5 输入驻波比

$1.5:1$ (最大)

6.2.6 输出驻波比

$1.5:1$ (最大)

6.2.7 噪声系数

$\leq 10 \text{ dB}$

6.2.8 三阶互调截取点

A. $\geq 40 \text{ dBm}$ (1 dB 增益压缩点 1 W)

B. $\geq 43 \text{ dBm}$ (1 dB 增益压缩点 2 W)

C. $\geq 47 \text{ dBm}$ (1 dB 增益压缩点 5 W)

7 接收设备

通常噪声温度指标要求较高时,采用低噪声参量放大器;要求较低时,采用低噪声场效应放大器。

7.1 频率范围

3 700~4 200 MHz (或扩展为 3 400~4 200 MHz)

7.2 噪声温度

7.2.1 分为六个等级:

- A. ≤ 30 K
- B. ≤ 35 K
- C. ≤ 45 K
- D. ≤ 55 K
- E. ≤ 65 K
- F. ≤ 85 K

7.2.2 在 $-35\sim+55^{\circ}\text{C}$ 温度范围内可以工作。

7.3 振幅/频率特性

7.3.1 在 500 MHz 带宽内:

- A. ≤ 1 dB_{p-p}
- B. ≤ 2 dB_{p-p}

7.3.2 每 36 MHz 带宽中:

≤ 0.8 dB_{p-p}

7.4 增益

分为两个等级:

- A. ≥ 60 dB
- B. ≥ 50 dB

7.5 增益斜率

不劣于 ± 0.03 dB/MHz

7.6 增益稳定度

7.6.1 增益稳定度分为:

短期: 优于 ± 0.1 dB/h

中期: 优于 ± 0.2 dB/d

长期: 优于 ± 0.5 dB/周

7.6.2 在 $-35\sim+55^{\circ}\text{C}$ 温度范围内, 允许增益变化 ± 2.7 dB。

7.7 动态范围 (1 dB 增益压缩点)

$\geq +10$ dBm 输出

7.8 输入驻波比

参量放大器: 1.30 : 1 (最大)

场效应放大器: 1.25 : 1 (最大)

7.9 输出驻波比

参量放大器: 1.30 : 1 (最大)

场效应放大器: 1.25 : 1 (最大)

7.10 群时延/频率特性 (每 36 MHz 带宽中)

线性: ± 0.1 ns/MHz

抛物线: ± 0.03 ns/MHz²

波动: 0.5 ns_{p-p}

7.11 多载波互调比

≤ -51 dBc (两相等载波总输出为 -7 dBm 时)

7.12 调幅/调相转换系数

$\leq 0.5^\circ/\text{dB}$ (输出 -7 dBm 时)

7.13 带内过载

-10 dBm 输入时, 性能不永久性恶化。

7.14 带外特性

-10 dBm 的发射频带范围内的信号输入时, 正常工作。

7.15 杂散

低于热噪声 (100 kHz 带宽测试)。

8 地面通信设备

8.1 上变频器

8.1.1 变频方式

两次变频

8.1.2 输入频率

70 ± 18 MHz

8.1.3 输入阻抗

75Ω

8.1.4 输入回波损耗

≥ 26 dB

8.1.5 输出频率

5 925~6 425 MHz (或扩展为 5 850~6 650 MHz)

8.1.6 输出阻抗

50Ω

8.1.7 输出回波损耗

≥ 19 dB

8.1.8 额定输出电平

分两种:

A. ≥ -10 dBm

B. $\geq +10$ dBm (含场放)

8.1.9 增益

分两种:

A. 5 ± 2 dB

B. 25 ± 2 dB (含场放)

8.1.10 输出电平稳定度

不劣于 ± 0.25 dB/d

8.1.11 频率稳定度

不劣于 $\pm 1 \times 10^{-5}$ /月

8.1.12 振幅/频率特性

≤ 0.4 dB_{p-p} ($f_0 \pm 14.4$ MHz)

≤ 0.8 dB_{p-p} ($f_0 \pm 18$ MHz)

8.1.13 群时延/频率特性 (每 36 MHz 带宽中)

线性: ± 0.2 ns/ MHz

抛物线: $\pm 0.015 \text{ ns/MHz}^2$

波动: 1 ns_{p-p}

8.1.14 多载波互调比

$\leq -40 \text{ dBc}$ (两相等载波总输出比额定输出电平低 7 dB 时)

8.1.15 本振泄漏

分两个等级:

A. $\leq -80 \text{ dBm}$

B. $\leq -70 \text{ dBm}$

8.1.16 杂散

分两个等级:

A. $\leq -90 \text{ dBm/4 kHz}$

B. $\leq -75 \text{ dBm/4 kHz}$

8.2 下变频器

8.2.1 变频方式

两次变频

8.2.2 输入频率

$3\,700 \sim 4\,200 \text{ MHz}$ (或扩展为 $3\,400 \sim 4\,200 \text{ MHz}$)

8.2.3 输入阻抗

50Ω

8.2.4 输入回波损耗

$\geq 19 \text{ dB}$

8.2.5 输入电平范围

$-70 \sim -40 \text{ dBm}$

8.2.6 输出频率

$70 \pm 18 \text{ MHz}$

8.2.7 输出阻抗

75Ω

8.2.8 输出回波损耗

$\geq 26 \text{ dB}$

8.2.9 增益

分两种:

A. $40 \pm 2 \text{ dB}$

B. $30 \pm 2 \text{ dB}$

8.2.10 频率稳定度

不劣于 $\pm 1 \times 10^{-5}/\text{月}$

8.2.11 噪声系数

$\leq 15 \text{ dB}$

8.2.12 振幅/频率特性

$\leq 0.4 \text{ dB}_{p-p}$ ($f_0 \pm 14.4 \text{ MHz}$)

$\leq 0.8 \text{ dB}_{p-p}$ ($f_0 \pm 18 \text{ MHz}$)

8.2.13 群时延/频率特性 (每 36 MHz 带宽中)

线性: $\pm 0.2 \text{ ns/MHz}$

抛物线: $\pm 0.015 \text{ ns/MHz}^2$

波动: 1 ns_{p-p}

8.2.14 多载波互调比

≤ -45 dBc (两相等载波总输出对应 A 为 0 dBm, B 为 -10 dBm)

8.2.15 本振泄漏 (输入端)

≤ -70 dBm

8.2.16 杂散

≤ -75 dBm/4 kHz

8.2.17 镜频抑制比

≥ 60 dBc

8.3 发送、接收中频滤波器、均衡器和放大器

8.3.1 群时延/频率特性

a. 卫星群时延与星体转发器的特性有关, 租星系统的地球站所要求的地球站发射链路的均衡特性见表 1;

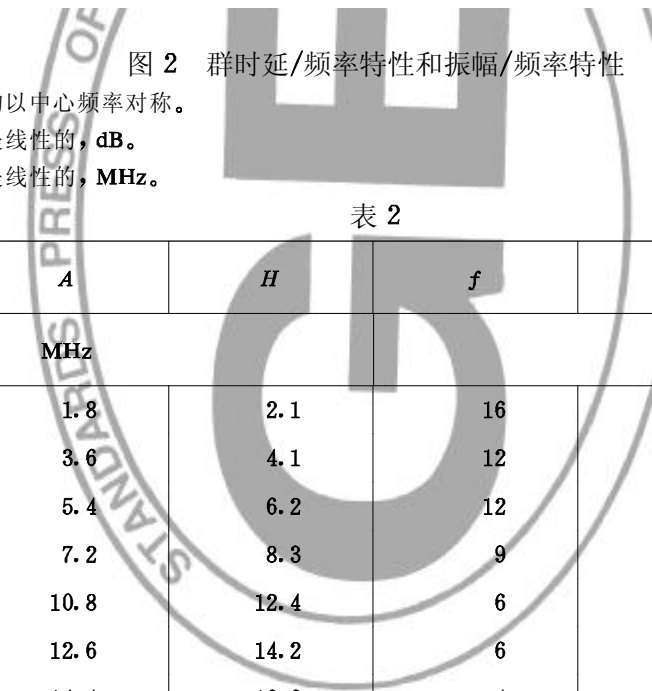
表 1 租星系统卫星群时延要求地球站发射链路的均衡

分配带宽	均衡带宽	线性均衡	抛物线均衡
MHz		ns/MHz	ns/MHz ²
2.5	2.25	0~±10	0~2
5.0	4.5	0~±5	0~2
7.5	6.75	0~±5	0~1
10.0	9.0	0~±5	0~1
15.0	13.5	0~±5	0~0.5
17.5	15.75	0~±3	0~0.5
20.0	18.0	0~±2	0~0.5
25.0	22.5	0~±2	0~0.5
36.0	30.0	0~±1	0~0.25

b. 地球站发射中频到射频或接收射频到中频的群时延/频率特性见图 2 和表 2。

8.3.2 地球站发射中频到射频或接收射频到中频的振幅/频率特性

见图 2 和表 3。



注：① 上、下图均以中心频率对称。

③ 频率标度是线性的, MHz。

表 2

9

表 3

载波 带宽 MHz	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
	MHz				dB				
2.5	1.8	2.25	2.75	8.0	0.7	1.5	2.5	25	0.0
5.0	3.6	4.50	5.25	13.0	0.5	2.0	3.0	25	0.0
7.5	5.4	6.75	7.75	17.0	0.4	2.5	4.0	25	0.0
10.0	7.2	9.00	10.25	19.0	0.3	2.5	5.0	25	0.1
15.0	10.8	13.50	15.50	25.0	0.3	2.5	5.5	25	0.1
17.5	12.6	15.75	18.00	26.5	0.3	2.5	6.5	25	0.1
20.0	14.4	18.00	20.50	28.0	0.3	2.5	7.5	25	0.1
25.0	18.0	22.50	25.75	34.0	0.3	2.5	8.0	25	0.2
36.0	28.8	36.00	45.25	60.0	0.6	2.5	10.0	25	0.3

8.3.3 增益

最大增益：10 dB

电平可调范围：40 dB (1 dB 步进)

8.3.4 输入阻抗

75 Ω

8.3.5 输入回波损耗

 ≥ 26 dB

8.3.6 输出阻抗

75 Ω

8.3.7 输出回波损耗

 ≥ 26 dB

8.4 频率调制器

8.4.1 调制方式

调频

8.4.2 传输容量

24~972 话路

8.4.3 输入信号频带

20 Hz~ $F_{\max}$ (最高基带频率)

8.4.4 输入电平

-26~-20 dBm (产生 1 MHz 方均根频偏可调)

8.4.5 基带振幅/频率特性

不劣于 ± 0.2 dB (20 Hz~4.5 MHz)

8.4.6 输出载波频率

70 MHz

8.4.7 最大允许频偏

 ± 18 MHz

8.4.8 中频振幅/频率特性

 ≤ 0.5 dB_{p-p} (70 ± 18 MHz)

8.4.9 线性

$\leq 1.5\%$ (70 ± 18 MHz)

8.4.10 时延

≤ 1 ns (70 ± 18 MHz)

8.4.11 热噪声和互调噪声

≤ 250 pW_{0p}/每路 (调制器与解调器中频自环)

8.4.12 频率容差 (包括长期稳定性和准确度)

在 ± 10 kHz之内 (开机一天后)

8.4.13 输出电平

0 dBm

8.4.14 输出电平稳定度

在 ± 0.2 dB/天之内

8.4.15 输出电平调节范围

至少 ± 5 dB

8.4.16 输入阻抗

75 Ω

8.4.17 输入回波损耗

≥ 26 dB (4 kHz $\sim F_{\max}$)

8.4.18 输出阻抗

75 Ω

8.4.19 输出回波损耗

≥ 26 dB

8.4.20 杂散 (不包括 70 MHz 谐波)

≤ -80 dBc (70 ± 18 MHz)

8.4.21 载波谐波

二次谐波: ≤ -20 dBc

三次谐波: ≤ -26 dBc

8.5 频率解调器

8.5.1 解调方式

频率解调建议采用门限扩展解调技术。

8.5.2 传输容量

24~972 话路

8.5.3 输入频率

载波频率: 70 MHz

最大允许频偏: ± 18 MHz

8.5.4 输入电平

-20~0 dBm (标称值可选范围)

8.5.5 中频自动增益控制特性

输入中频电平在偏离标称值-15~+5 dB 范围内, 输出中频电平变化不超过 ± 1 dB。

8.5.6 输出基带频率

4 kHz $\sim F_{\max}$

8.5.7 输出电平

-20 dBm/路 (标称), 为适应 24~972 路测试音频偏的变化, 输出电平应有 ± 10 dB 可调范围。

8.5.8 基带振幅/频率特性

不劣于 $\pm 0.25\text{ dB}$ ($4\text{ kHz}\sim F_{\max}$, 以 $0.608 F_{\max}$ 为参考)

8.5.9 输入阻抗

$75\ \Omega$

8.5.10 输入回波损耗

$\geq 26\text{ dB}$ ($70\pm 18\text{ MHz}$)

8.5.11 输出阻抗

$75\ \Omega$

8.5.12 输出回波损耗

$\geq 26\text{ dB}$ ($4\text{ kHz}\sim F_{\max}$)

8.5.13 噪声及互调噪声

$\leq 250\text{ pW0p}$ /话路 (调制器与解调器中频自环)

8.5.14 线性

$\leq 1.5\%$ ($70\pm 18\text{ MHz}$)

8.5.15 解调性能

见表 4。

表 4

载波容量 话路数	测试音频偏 kHz	$C/T^{1)}$	$C/T^{2)}$
		dBW/K	
24	164	-153.0	-159.0
60	270	-149.9	-155.9
96	360	-148.2	-154.2
132	430	-147.1	-153.1
252	577	-144.1	-150.1
432	729	-141.4	-147.4
792	816	-137.0	-143.0
972	802	-135.2	-141.2

注：1) $8\ 000+200\text{ pW0p}$ 。

2) $50\ 000\text{ pW0p}$ 。

8.6 发送基带单元

8.6.1 传输容量

24~972 话路

8.6.2 输入电平

-45 dB/话路

8.6.3 输入电平调节范围

$\pm 6\text{ dB}$

8.6.4 输入阻抗

$75\ \Omega$

8.6.5 输入回波损耗

$\geq 26\text{ dB}$ ($4\text{ kHz}\sim F_{\max}$)

8.6.6 输出阻抗

75 Ω

8.6.7 输出回波损耗

≥ 26 dB (4 kHz $\sim F_{\max}$)

8.6.8 预加重特性

见附录 A (补充件)。

8.6.9 输出电平

-23 dBm/话路

8.6.10 输出电平调节范围

± 6 dB

8.6.11 自动增益控制特性

动态范围: 输入电平高于常规负载电平 1~10 dB, 输出电平不高于常规负载电平 1 dB。

时间常数: 1~3 s 可调。

8.6.12 能量扩散信号

8.6.12.1 波形

对称三角波

8.6.12.2 频率

20~150 Hz 可调 (容差 ± 1 Hz)

8.6.12.3 控制特性

经能量扩散, 使得发射载波每 4 kHz 的最大能量密度不超过满负载时 2 dB。其控制特性曲线应符合图 3 要求。

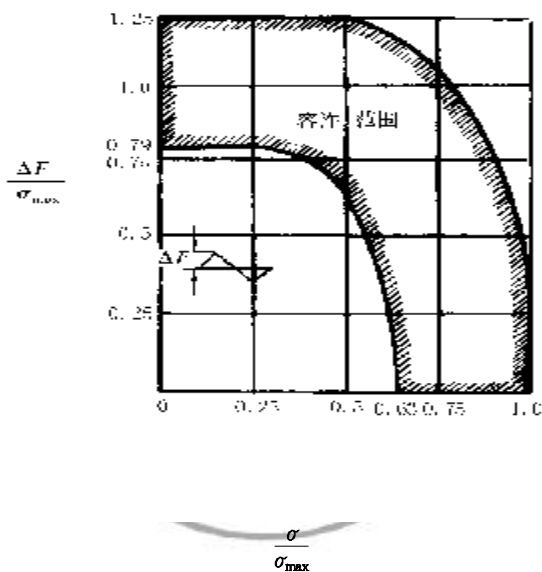


图 3

σ —瞬时负载时方均根频偏; $\sigma_{\max}$ —满负载时方均根频偏; ΔF —能量扩散信号产生的单方向峰值频偏

8.6.13 振幅/频率特性

不劣于 -0.9~+0.6 dB (4~12 kHz, 以 8 kHz 为基准)

不劣于 ± 0.3 dB (12~ $F_{\max}$, 以 $0.608 F_{\max}$ 为基准, < 300 路)

不劣于 ± 0.6 dB (12~ $F_{\max}$, 以 $0.608 F_{\max}$ 为基准, 且在 250 kHz 范围内不劣于 ± 0.3 dB, > 300 路)

8.7 接收基带单元

8.7.1 传输容量

24~972 话路

8.7.2 输入电平

-20 dBm/话路

8.7.3 输入电平调节范围

±6 dB

8.7.4 输入阻抗

75 Ω

8.7.5 输入回波损耗

≥26 dB (4 kHz~ $F_{\max}$)

8.7.6 输出阻抗

75 Ω

8.7.7 输出回波损耗

≥26 dB (4 kHz~ $F_{\max}$)

8.7.8 去加重特性

见附录 A (补充件)。

8.7.9 输出电平

-15 dBm/话路 (<300 话路)

-20 dBm/话路 (>300 话路)

8.7.10 输出电平调节范围

±6 dB

8.7.11 4 kHz 高通滤波器 (去能量扩散信号) 特性

-3 dB (>3.3 kHz)

-65 dB (<1.5 kHz)

8.7.12 60 kHz 线路导频接收滤波器特性

-3 dB (±17 Hz)

-50 dB (±600 Hz)

8.7.13 线路导频电平

-20 dBm0

8.7.14 振幅/频率特性

不劣于 -0.9~+0.6 dB (4~12 kHz, 以 8 kHz 为基准)

不劣于 ±0.3 dB (12~ $F_{\max}$, 以 0.608 $F_{\max}$ 为基准, <300 路)

不劣于 ±0.6 dB (12~ $F_{\max}$, 以 0.608 $F_{\max}$ 为基准, 且在 250 kHz 范围内不劣于 ±0.3 dB, >300 路)

8.8 带外噪声测量用滤波器特性

8.8.1 带阻滤波器特性

8.8.1.1 测量频率

见表 5。

表 5

载波容量 话 路 数	中心频率 F_c	低端频率 F_a	高端频率 F_b
	kHz		
24	116	113.4	118.6
36	172	169.1	174.9
48	224	220.8	227.2
60	277	273.6	280.4
72	331	327.3	334.7
96	448	443.7	452.3
132	607	601.9	612.1
192	884	877.5	890.5
252	1157	1149	1165
312	1499	1489	1509
432	1976	1964	1988
612	2794	2778	2810
792	3612	3591	3633
972	4430	4405	4455

8.8.1.2 输入阻抗

75 Ω

8.8.1.3 输出阻抗

75 Ω 8.8.1.4 阻带损耗 ($F_a \sim F_b$) ≥ 50 dB8.8.1.5 通带插入损耗 ($0.608F_{\max}$ 处) ≤ 0.3 dB

8.8.2 带通滤波器特性

8.8.2.1 测量频率

见表 5。

8.8.2.2 输入阻抗

600 Ω (平衡)

8.8.2.3 输出阻抗

600 Ω (平衡)8.8.2.4 -3 dB 带宽 ≥ 1 kHz

8.8.2.5 带内波动

 ≤ 1 dB8.8.2.6 $F_a \sim F_b$ 插入损耗 ≤ 15 dB8.8.2.7 $\geq F_b$ 插入损耗 > 40 dB8.8.2.8 $F_{\max} \sim F_a$ 插入损耗 > 40 dB8.8.2.9 $0 \sim F_{\max}$ 插入损耗 ≥ 70 dB

附录 A 电话预加重特性 (补充件)

本附录参照采用国际无线电咨询委员会 (CCIR) 建议 464—1 “卫星固定业务中频分多路复用电话调频系统的预加重特性” (1986 年版)。

A1 电话预加重特性

见图 A1。

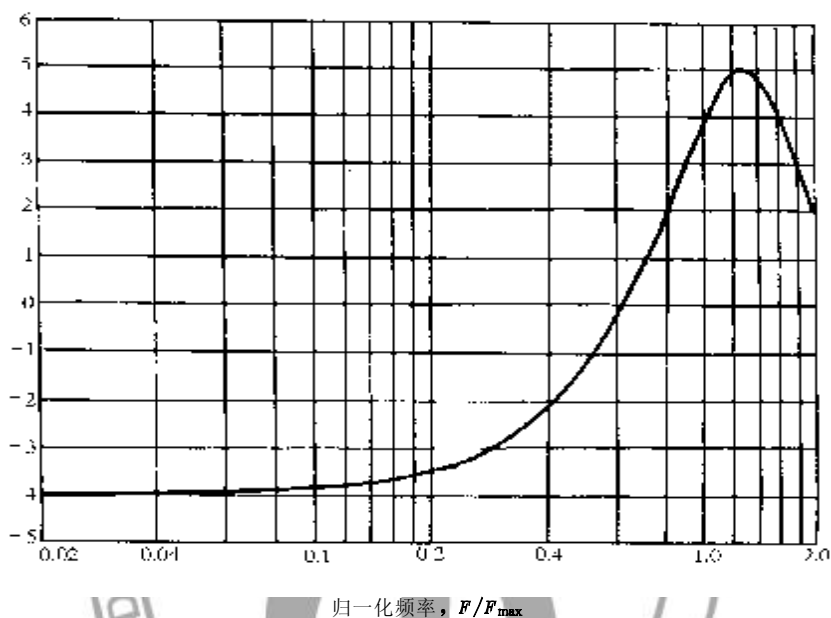
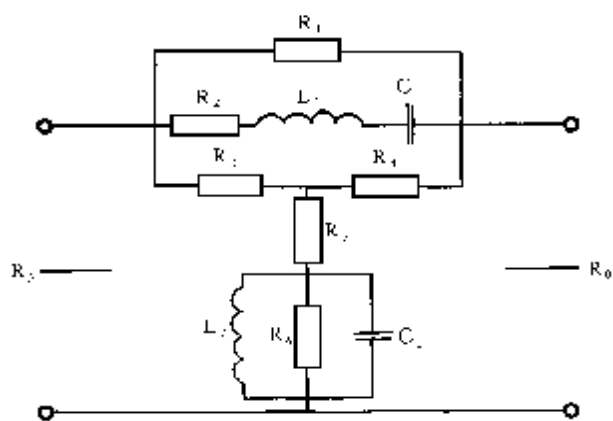


图 A1 电话的预加重特性

A2 用于匹配电阻输入和输出负载之间的预加重网络的举例

见图 A2。



$$R_1 = 1.81R_0$$

$$R_2 < 0.01R_0$$

$$R_3 = R_4 = R_0$$

$$R_5 = \frac{R_0}{1.81}$$

$$R_6 > 100R_0$$

$$f_r = 1.25f_{\max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}}$$

$$= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}}$$

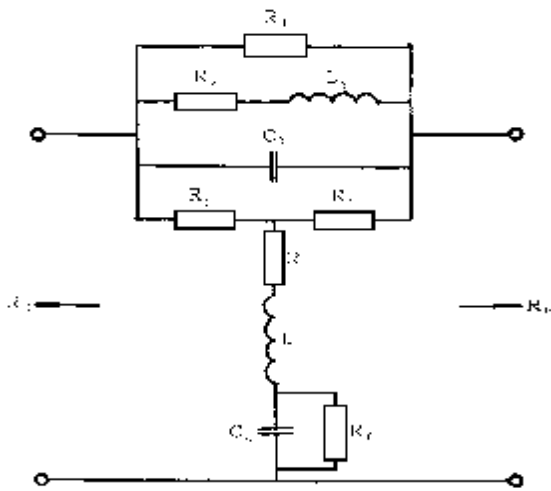
$$\sqrt{\frac{L_1}{C_1}} = 0.79R_0$$

$$\sqrt{\frac{L_2}{C_2}} = \frac{R_0}{0.79}$$

图 A2 预加重网络

A3 用于匹配的电阻输入和输出负载之间的去加重网络的举例

见图 A3。



$$\begin{aligned} R_1 &= 1.81R_0 \\ R_2 &< 0.01R_0 \\ R_3 &= R_4 = R_0 \\ R_5 &= \frac{R_0}{1.81} \\ R_6 &> 100R_0 \\ f_r &= 1.25f_{\max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_3 C_3}} \\ &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_4 C_4}} \\ \sqrt{\frac{L_3}{C_3}} &= 1.47R_0 \\ \sqrt{\frac{L_4}{C_4}} &= \frac{R_0}{1.47} \end{aligned}$$

图 A3 去加重网络

A4 组成网络的元件容差

为使实际网络的特性与理论特性的偏差限制在 $\pm (0.1 + 0.05F/F_{\max})$ dB 之内，元件的容差：电阻约为 $\pm 1\%$ ，电感和电容约为 $\pm 0.5\%$ 。

附加说明：

本标准由中华人民共和国邮电部提出。
本标准由邮电部邮电工业标准化研究所归口。
本标准由邮电部第一研究所负责起草。
本标准主要起草人洪筱培、潘新康。