

中华人民共和国国家标准

卫星广播业务和地面业务间的频率共用 11.7~12.2 GHz 和 12.5~12.75 GHz 卫星 广播业务(电视)和地面广播业务(电视) 及地面无线电中继系统间的频率共用

Frequency sharing between the broadcasting-satellite
services and terrestrial services

GB/T 14435.3—93

Frequency sharing between the broadcasting-satellite
services (television) in one side and terrestrial broadcasting
services (television) and terrestrial radio-relay
systems in other side in frequency bands
11.7~12.2 GHz and 12.5~12.75 GHz

1 主题内容与适用范围

本标准规定了卫星广播业务(电视)和地面广播业务(电视)及地面无线电中继系统间的频率共用的条件和方法。

本标准适用于卫星广播业务(电视)和地面广播业务(电视)及地面无线电中继系统间在 11.7~12.2 GHz 频段中的频率共用,在 12.5~12.75 GHz 频段中则参照使用。

2 12 GHz 频段一般技术要求

2.1 世界电信联盟(ITU)的有关规定见附录 A(参考件)。

2.2 能量扩散

在卫星广播中,在无视频信息或视频信息以某种方式重复时,功率会集中成尖峰能量形式。对一些地面业务,有时要考虑受全部干扰功率的影响,有时要考虑受功率频谱密度的影响,从而应考虑用能量分散把卫星广播发射功率处理成不同带宽值时的功率。

能量扩散信号造成的峰峰频偏和 4 kHz 带宽的功率通量密度的相对减小量如表 1。

表 1

扩散条件(峰-峰频偏)	能量分散(相对 4 kHz 带宽的功率通量密度减小量, dB)
0(自然扩散)	10
600 kHz	22
1 MHz	25
2 MHz	27
4 MHz	30

对 11.7~12.2 GHz 卫星广播业务,能量扩散频偏规定为 600 kHz 峰-峰频偏值,这时每 4 kHz 带宽内的功率通量谱密度比整个带宽时低 22 dB。

2.3 对模拟的频分多用-调频(FDM-FM)电话地面系统,评估干扰电平时考虑为 4 kHz 带宽。

2.4 卫星广播业务采用圆极化,地面业务采用线性极化,可以得到 3 dB 的极化鉴别。

3 卫星广播业务对地面业务的干扰

3.1 卫星广播业务对地面广播业务的干扰

有关卫星广播业务对地面广播业务的干扰情况如图 1 所示。决定频率共用的两个基本要素:卫星天线的角鉴别(为偏轴角 φ 的函数)和地面台接收天线的角鉴别(为到达角 θ 的函数)。

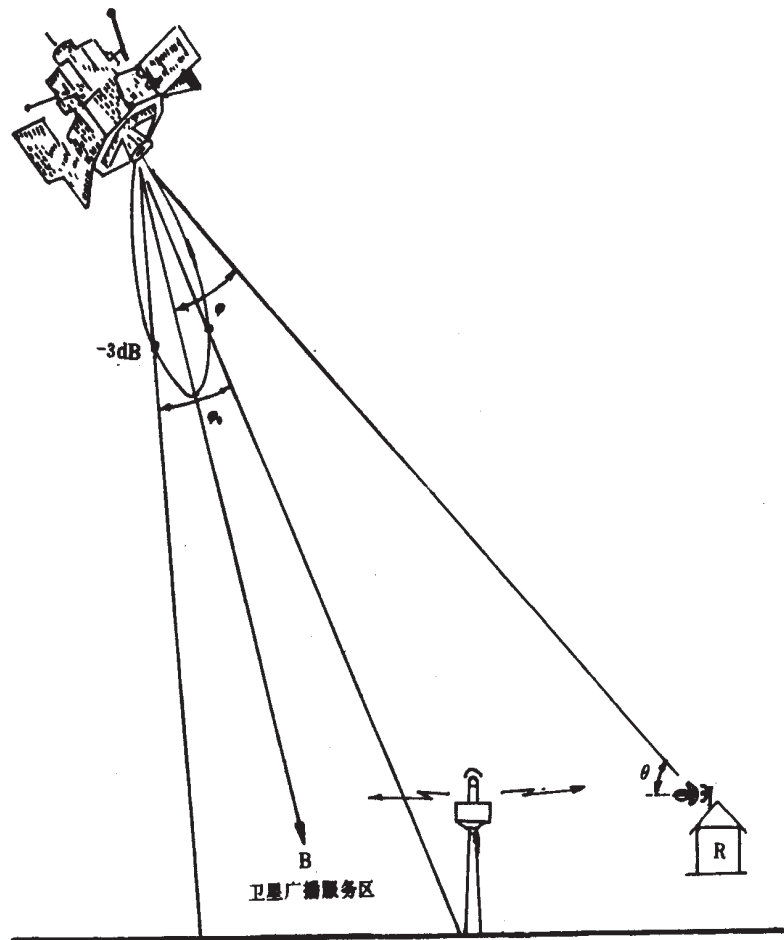


图 1 卫星广播发射机对地面广播接收机的干扰示意图
 φ —卫星天线的偏轴角;B—波束中心; θ —到达角;R—地面电台接收机

12 GHz 频段,地面各系统及卫星广播系统个体接收可容许的干扰功率通量密度见表 2。

表 2

地面系统	时间百分数	到达角 θ 为 0 时的最大可容许功率通量密度, dB(W/m ²)	天线偏轴角鉴别
视距内调频无线电中继线路(传输电话)	99.9	-128/4 kHz (在任何到达角度)	$35 - 25\lg\varphi$
视距内调频无线电中继线路(传输电视节目)	99.9	-125/5 MHz	$10.5 + 25\lg(\varphi/\varphi_0)$
视距内调幅多信道系统(传输电视节目)	99.9	-134/5 MHz	$10.5 + 25\lg(\varphi/\varphi_0)$
地面调幅电视系统	99	-130/5 MHz	$9 + 20\lg(\varphi/\varphi_0)$
地面调频电视系统	99	-130/27 MHz	$9 + 20\lg(\varphi/\varphi_0)$
卫星广播系统(个体接收)	99	-131/27 MHz	对 $0.707\varphi_0 < \varphi \leq 1.26\varphi_0$ 为 $-(9 + 20\lg(\varphi/\varphi_0))$ 对 $1.26\varphi_0 < \varphi \leq 9.95\varphi_0$ 为 $-(8.5 + 25\lg(\varphi/\varphi_0))$

例 1

设图 1 中波束中心对着北纬 40°的某点,波束宽度为 2°。由于卫星天线角鉴别,在该点的经度上形成的功率通量密度如图 2 中的实线所示,图中虚线表示一个传输电视节目的中继系统(表 2 中第 2 行),由于到达角 θ 的角鉴别而形成的可以容许的干扰功率通量密度。凡虚线高于实线部分,地面广播接收机在任一方位,频率共用都是可行的。凡实线高于虚线的地方,只有当地面中继天线的指向,从地球静止轨道位置移动一个适当量后,频率共用才是可行的。图 3 是以等电平线形式绘制的同一例子。无阴影部分频率共用是可行的,并无任何限制。阴影部分,只有在对地面中继天线的指向加以限制后,频率共用才是可行的。

上述例子是对单一卫星天线波束宽度。对于任意的波束宽度,下面以地面广播系统为例子作介绍:

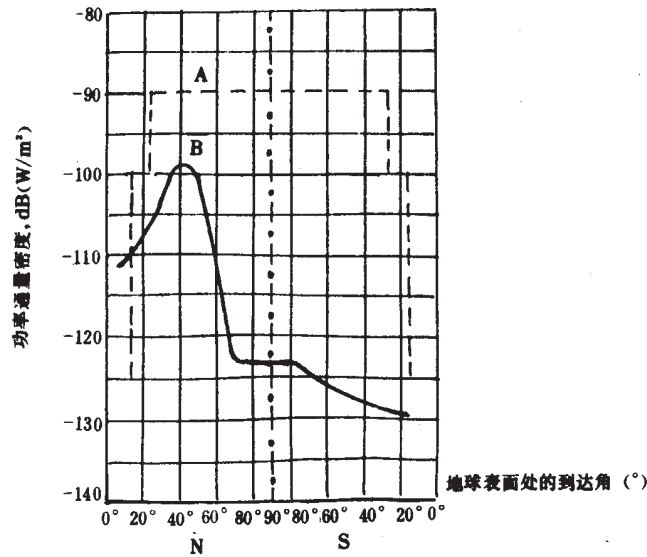


图2 卫星广播(设为个体接收)和带电视节目中继系统同频率共用的可行性举例
 ——卫星广播的功率通量密度,卫星波束指向点 40°N ,卫星天线波束宽 2° 。
 - - - - 传输电视节目中继系统最大可容许干扰功率通量密度。
 - · - · - 赤道。

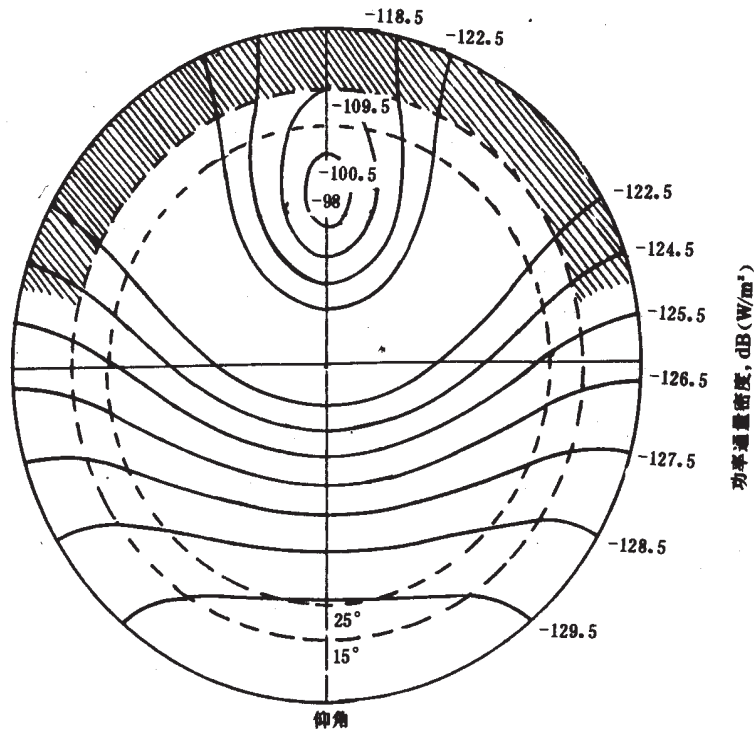


图3 卫星广播功率通量密度,波束指向 40°N ,波束宽度 2°

注:图中阴影部分,代表地球表面上最大可容许的干扰功率通量密度超过规定(相对带电视节目的中继系统而言)。

例2

设所需信号为625行调幅残留边带;非所需信号是标称峰-峰频偏为8 MHz的调频信号;刚刚觉察出干扰的必需保护比为46 dB;地面广播系统覆盖区边缘信号最小功率通量密度超过99%时间是 $-85.5\text{ dB(W/m}^2\text{)}$ 。

于是,一个来自最不利方向的信号,其干扰功率通量密度应小于 $-131.5\text{ dB(W/m}^2\text{)}$ 。

假定卫星广播波束中心在晴朗天气在地球上产生的典型功率通量密度为 $-98.0 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ ，则必须再有约 33.5 dB 的鉴别，才可频率共用。

再设地面广播系统接收天线旁瓣包络符合接收天线基准图形要求，即它的增益和角鉴别如表3。

从表3可以看出，在地面广播系统中，单靠接收天线的角度影响，不能得出 33.5 dB 的鉴别。这样，在卫星广播服务区内，要和调幅的地面业务作同频道运行，就是不可能的。

但是在卫星广播服务区之外，可利用卫星广播天线的角鉴别得到附加的鉴别。

表 3

偏轴角 θ , (°)	天 线 增 益	
	相对无方向发射振子	相对主瓣增益(34.5 dB)
10	13.5	-21.0
15	8.0	-26.5
20	5.5	-29.0
25	3.0	-31.5
≥ 29.65	1.5	-33.0

也假设卫星广播发射天线符合发射天线基准图形要求。于是要足够得到附加的鉴别所需的 φ/φ_0 值便依此而算出，如表4所示。

表 4

接收点处卫星广播仰角, (°)	发射天线角鉴别所需数值, dB	φ/φ_0 所需数值
10	12.5	0.98
15	7.0	0.60
20	4.5	0.54
25	2.0	0.33
≥ 29.65	0.5	0.25

如设地面广播系统服务区边缘最小功率通量密度为 $-78.2 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ ，这时可容许水平面最不利方向来的干扰功率通量密度便不超过 $-124 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ 。这时须再有约 26 dB 的鉴别便可作频率共用。比起前面情况，这时可看出，在较大的地理范围可实行频率共用。

3.2 卫星广播业务对固定业务的干扰

卫星广播发射可以给地面无线电中继线路形成干扰。世界无线电行政大会1979年通过的最后法案规定：卫星广播业务的任一空间站在相邻国家领土地面上所产生的功率通量密度限制在 $-128 \text{ dB(W/m}^2, 4 \text{ kHz)}$ 数量上，而不管到达角度如何。根据卫星广播对固定业务的总干扰容限规定，这时它在一个50站无线中继线路的电话信道的干扰功率就应小于 1000 pW ，而不管到达角度如何。对电话信道的干扰功率用下式近似计算：

$$P = P_m \times W \times (G(\theta)/S_i) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： P ——电话信道中的干扰功率；

P_m ——电话信道中的热噪声，设为 20 pW ；

W ——地球表面可容许的功率通量密度，这时为 $-128 \text{ dB(W/m}^2, 4 \text{ kHz)}$ ；

$G(\theta)$ ——中继线路接收天线在来自空间站干扰信号方向上的增益，并有如下关系：

$$10\lg G(\theta) = 35 - 25\lg(\theta)$$

$$S_i = 4\pi kTB/\lambda^2, \text{ 其中 } k = 1.38 \times 10^{-23},$$

$$\lambda = 2.5 \text{ cm}, T = 890^\circ\text{K}, B = 4 \text{ kHz}$$

例如,在一个无线中继线路中,一个接收天线和干扰源空间站方向差 3° ,而其他一些天线则和空间站方向差 16° ;或者所有的中继接收天线都和干扰源空间站方向差 13° 时,计算结果都未超过 $1\ 000 \text{ pW}$ 。

3.2.1 对传输频分多路—调频(FDM-FM)地面中继系统的干扰

在一个 FDM-FM 电话系统中,由干扰信号引起的系统性能降低,既和干扰信号的整个功率有关,也和干扰信号的功率谱密度有关。即使干扰信号整个功率很小,以至于 FDM-FM 系统在高于它的门限值上运行,如果此时干扰信号的功率谱密度在一些电话信道中很高,也能使这些电话信道的性能严重降低。

先比较整个噪声功率和干扰信号功率:

典型的接收机带宽为 12 MHz 和 20 MHz ;在此种带宽中整个噪声功率分别是 -123 dBW 和 -121 dBW 。

假定最坏月份,不小于 99% 时间,卫星广播业务信号的功率通量密度为 $-102 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$,这样在不同的接收天线直径 D 和偏轴角 θ 时,卫星广播信号在固定业务接收机的功率最大值如表 5 所示。并设接收机的噪声系数为 10 dB ,接收天线的场型为固定业务用基准图形。

表 5

θ (度)	卫星广播信号功率, dBW				
	$D=0.6 \text{ m}$	1.0 m	1.5 m	2.0 m	$\geq 2.41 \text{ m}$
20	-134.5	-136.7	-138.4	-139.7	-140.0
15	-131.4	-133.6	-135.3	-136.6	-137.7
10	-127.0	-129.2	-130.0	-132.2	-133.0

可以看出,整个噪声功率比表 5 中最坏情况 -127 dBW 高几个分贝。这样,整个噪声功率加上干扰信号,在大多数情况,比只有噪声功率时高 1 dB 左右,因之,在设计 FDM-FM 系统时,把 S/N 的裕量定的合理,便可使在各种场合系统都会在门限值以上运行。

现在再比较干扰信号的功率谱密度和噪声的功率谱密度,规划中规定卫星广播采用相当于峰-峰频偏为 600 kHz 的能量扩散,作为最坏情况,假设卫星广播信号的全部功率是包含在 600 kHz 带宽内。在 600 kHz 带宽内,噪声功率约为 -136.2 dBW ,其中包括接收机有 10 dB 噪声功率。此值和表 5 中卫星广播信号功率值为相同数量级,因此卫星干扰信号便不能忽略,如干扰信号的功率谱密度和噪声的功率谱密度相等,在一个电话信道中,解调后的噪声加干扰功率比只为噪声时要高 3 dB 。典型的卫星广播业务信号功率值比表 5 中的低 3.8 dB 。表 6 和表 7 示出,根据表 5 计算,由于卫星广播业务的干扰信号而引起基带噪声功率的增加值,表 6 为低 3.8 dB 的干扰信号情况,表 7 为最大值时干扰信号情况。这两个表说明了:卫星广播的卫星和固定业务接收天线主束之间的偏离角以及固定业务接收天线的直径,在设计固定业务系统时,为抗干扰所需的系统裕量。在最坏情况, $\theta=10^\circ$, $D=0.6 \text{ m}$,根据表 7,要求裕量约为 10 dB 。随着偏离角和(或)天线直径增加,所需裕量降低,在卫星仰角为 20° 的地方,不管天线直径如何,所需系统裕量低于 4 dB 。当天线直径等于或大于 2.4 m 时,即令仰角为 10° ,所需的系统裕量也小于 5 dB 。

表 6

θ (度)	基带噪声功率增加量, dB				
	$D=0.6\text{ m}$	1.0 m	1.5 m	2.0 m	$\geq 2.41\text{ m}$
20	2.1	1.4	1.0	0.7	0.7
15	3.5	2.4	1.8	1.4	1.2
10	6.5	4.9	3.8	3.1	2.7

表 7

θ (度)	基带噪声功率增加量, dB				
	$D=0.6\text{ m}$	1.0 m	1.5 m	2.0 m	$\geq 2.41\text{ m}$
20	3.9	2.8	2.0	1.6	1.5
15	5.3	4.5	3.5	2.8	2.5
10	9.3	7.8	6.4	5.5	4.9

3.2.2 对传输调频电视(FM-TV)的中继系统的干扰

不超过 5 接力段的 FM-TV 中继系统也是本频段中的固定业务系统,在此系统中频道带宽为 27 MHz,对此系统的干扰考虑和对频分多路-调频(FDM-FM)系统相同。

关于干扰信号的整个功率,前节的讨论这里也适用,即:纵使有干扰信号,系统仍可在高于门限值上运行。

关于干扰信号的功率频谱密度,认为它在 600 kHz 带宽中是均匀的。这样,前节中的关于功率谱讨论这里也适用。卫星广播干扰信号在受害的 FM-TV 系统中引起基带噪声功率谱密度增加,增加数同样为表 6 和表 7,如果系统裕量高于此数,干扰便认为是可容许的,频率共用就可行。

3.2.3 对传输调幅—残留边带电视(AM-VSB TV)的中继系统的干扰

为保护带有 AM-VSB TV 的中继系统,可容许的干扰功率通量密度为:

$$-134\text{ dB(W/m}^2, 5\text{ MHz)} \quad \text{到达角 } \theta=0^\circ \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$-134+10.5\lg(\theta/\theta_0) \quad \text{到达角 } \theta>\theta_0/2,$$

$$\text{接收天线增益为 } 40.5\text{ dBi} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$-134+12(\theta/\theta_0)\text{ dB(W/m}^2, 5\text{ MHz)} \quad \text{到达角 } 0\leq\theta\leq\theta_0/2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

θ_0 ——接收天线半功率波束宽。

5 MHz 是用 AM-VSB 的地面广播业务和使用 AM-VSB 的 TV 中继系统的基准带宽。

在这两个系统之间作频率共用,一般讲是可行的。个别情况可能有些困难,但这时采用技术解决还是可能的(波束赋形,天线极化鉴别,改善地面天线的设计,降低卫星的等效全向辐射功率,对固定业务选点作限制,频率规划,减小服务区等),但在有关主管机关之间进行双边或多边协商也是必要的。

表 8 为改进频率共用的一些可能性及其影响。

表 8

序号	改进频率共用的可能措施	影响
1	降低卫星广播的等效全向辐射功率	需要大的地面接收天线,个体接收可能不行
2	使用小区域波束,以降低覆盖	所希望服务区中的居民可能会有未服务到的

续表 8

序号	改进频率共用的可能措施	影响
3	远离区间接壤处,只在高人口密集地区,用个体接收	在服务区其他部分可能需要用集体接收
4	卫星发射采用赋形波束	在服务区内功率通量密度较均匀,在区外则不均匀
5	重新安排卫星位置	在可能有干扰的地区中固定业务接收机处,可能要增加天线的角鉴别
6	在区间交界处的一侧小部分地区,对卫星广播指配一定频率,而在另一侧,则对固定业务指定另外频率	要求世界电联或双边进行协调,但不是全部交界处都进行如此考虑
7	卫星使用和固定业务接收天线成正交的极化	如卫星广播采用圆极化,而固定业务采用线性极化,则可以得到 3 dB 以下的鉴别
8	采用较好的固定业务接收天线图形	降低对卫星广播的耦合
9	固定业务接收天线回避卫星轨道	可以得到高达 40 dB 的鉴别
10	能量扩散	在被干扰信号的基本带宽上分散干扰。如基准带宽为 4 kHz,分散到 600 kHz 可得到 22 dB 的能量扩散*

* 在保护 5 MHz AM-VSB 信号时无效。

4 地面业务对卫星广播业务的干扰

使用 11.7~12.5 GHz 并可能对卫星广播业务地面接收机形成干扰的地面业务的典型等效全向辐射功率值如表 9 所示,GB/T 14435.1 中式(1)对于保护卫星系统也同样适用,只是一些说明卫星系统参量的必要因子要变动。

当适合的保护比未知时,为求地面接收机处最大干扰功率通量密度,可根据接收机有效输入噪声功率,采用一个变通办法。如果最大可容许的干扰电平限制为接收机有效输入噪声功率的 10%,于是,即令所需信号有严重衰落,干扰也不会使接收机的输出信噪比进一步变坏(当然,是假定衰落未使所需信号降低到低于载波的门限电平)。

表 9

业 务	等效全向辐射功率,dBW
视距无线电中继线路:	
电话	36
电视节目分配	41
电视多频道	23.5~46
广播:	
调幅	23.5~38
调频	26
调频(卫星系统)	67.5

当保护比已知,类似于图3中的曲线便可绘出,一个关于625行系统的子如图4所示。取功率通量密度为 $-103\text{ dB(W/m}^2\text{)}$,抗调频干扰信号的保护比取 35 dB ,根据地球站接收天线的仰角和卫星与干扰信号方向的方位角差值可求出最大可允许的干扰功率通量密度。

天线的偏轴角鉴别表达式 $D_d=8.5+25\lg(\varphi/\varphi_0)$ 系表示天线各旁瓣最大点的包络,因而是最小的鉴别值。假设在某种角度上平均鉴别值比在该角度上的最小鉴别值约大 3 dB ,便可以说约在 90% 的地点干扰信号将不会超过最大可容许电平以下 1.7 dB 。

对任意方向,根据图4求出地球接收站处最大可允许的功率通量密度后,则外部链路和地球站接收机之间所需隔开距离便可根据图5而求出。

在给定功率通量密度值的情况下,图5也给出了地球接收站到调幅或调频地面广播发射机之间的所需间距(绘制图5时使用了Schmeller和Ulonksa的 50% 地点和 1% 时间的传播曲线)。

从图5可看出,如果在该服务区内,地面业务使用着卫星广播业务未曾使用的该频段中某些频率的话,对大的地区,在卫星广播服务区内频率共用最好是在该服务区内特定的一部分上进行。

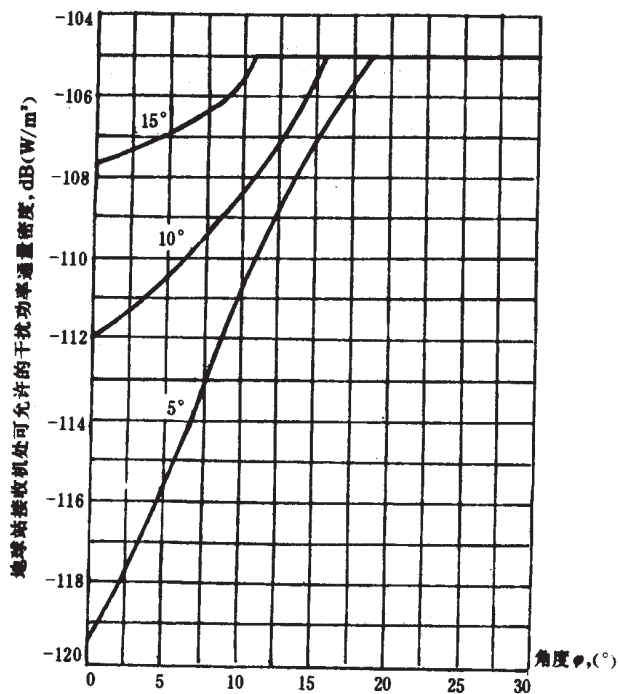


图4 在 99% 时间以内地球站接收机处,(个体接收)可容许一个地面发射机的干扰功率通量密度(卫星的仰角在图中作为参量示出)

φ —地球站接收方向和干扰信号方向间的方位角差值。地球站接收天线偏轴角的增益符合基准天线方向图形(个体接收)

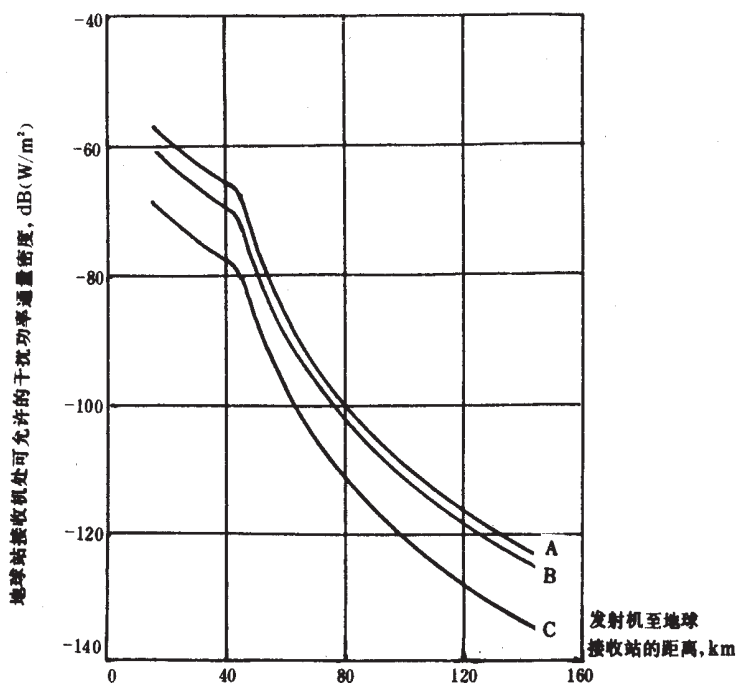


图5 为保护地球站接收机,需离开地面发射机的间距
(根据 50%地点,1%时间的传播曲线)

三个曲线分别代表功率通量密度的产生是由于:

A—地面广播发射机(e.i.r.p:34 dBW);B—地面调幅电视广播(e.i.r.p:38 dBW,发射天线高于地面 75 m);C—地面调频电视广播(e.i.r.p:26 dBW,发射天线高于地面 75 m)

4.1 固定业务对卫星广播业务的干扰

根据卫星广播业务接收机相对固定业务发射天线的位置和主波束方向,在卫星广播服务区内,固定业务对卫星广播业务的干扰(即从固定业务发射机到卫星广播接收机)是不均匀的。

最大可容许的干扰信号功率依卫星广播信号功率和所需保护比而定。

首先,确定所需信号功率,对于最坏月份 99%时间,在服务区边界上规定不小于 $-103 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$,利用卫星广播接收机天线的有效面积,便可求出被接收的功率。

作为第 3 区中的个体接收,接收天线半功率波束宽规定为 2° ,天线的典型直径 0.9 m,于是有效面积为 0.35 m^2 (设天线效率为 55%)。

这样,在服务区边界,卫星广播接收机输入端的所需信号为:

$$-103 \text{ dB(W/m}^2\text{)} - 4.6 \text{ dB} = -107.6 \text{ dBW}$$

根据卫星广播信号对来自地面业务的单入干扰的保护比要求(参看附录 A),同频保护比为 35 dB,当干扰信号是在相邻卫星广播信号的中心时(即 19.18 MHz 之外),保护比便降到 22.1 dB。当干扰信号是在两个频道以外时(38.4 MHz),保护比便降到 0 dB。

所以,只有同频道和紧接着的相邻频道的干扰才需考虑。于是最大可容许的干扰信号功率便为:

$$-107.6 - 35 = -142.6 \text{ dBW} \quad (\text{同频道})$$

$$-107.6 - 22.1 = -129.7 \text{ dBW} \quad (\text{邻频道})$$

干扰信号功率决定于干扰发射机功率,发射天线在朝着卫星广播接收机方向上的增益,传播损耗,以及卫星广播接收天线在固定业务干扰发射机方向上的增益。

发射机的功率则随制式的不同而不同,当干扰信号带宽大于卫星广播接收机带宽时,只须考虑后者带宽中的功率。

固定无线电中继系统中所使用的圆形天线基准图,轴线上的增益为 D/λ 函数,旁瓣包络图形是 D/λ

λ 和 φ 的函数, D 为天线直径, λ 为波长, φ 为偏轴角, 远旁瓣上的增益认为降到无方向性情况 (0 dBi)。为了简化起见, 设主瓣附近的增益 (以 dB 表示) 与偏轴角之间关系是抛物线形的, 直到第一旁瓣为止。从第一旁瓣向外到增益为 0 dBi 的那一点之间, 增益为恒值; 之后, 增益总是 0 dBi, 这是一个保守的假设, 因为实际增益将等于或小于所假设的数值。

传播损耗和路径的长度及类型有关。

利用这些关系, 便可计算出干扰信号功率或所需的间隔距离, 以干扰源位置为坐标原点, 对每一部干扰发射机, 相对其干扰天线偏轴角而绘出它同卫星广播接收机之间的最小间距, 这条曲线便是干扰信号达到容许限值的间距等电平线, 曲线之内地区, 信号超过限值。

例 3

图 6 是上述情况曲线的举例, 这里假定全为陆地损耗。11a 为同频道干扰情形, 11b 为相邻频道干扰情形, 每个图中外面曲线对应于卫星广播天线假定仰角为 15° 时的情况 (或者说对应于最坏的情况), 内边曲线对应于假定仰角为 30° 时的情况 (或者说对应于增益降到无方向时的仰角情况), 内外曲线之间可看成是因卫星广播接受天线的角鉴别的影响。

每个曲线在干扰天线轴向方向有一个尖峰, 而对应离主波束外, 相当远处的一些角度, 则是一个圆弧。

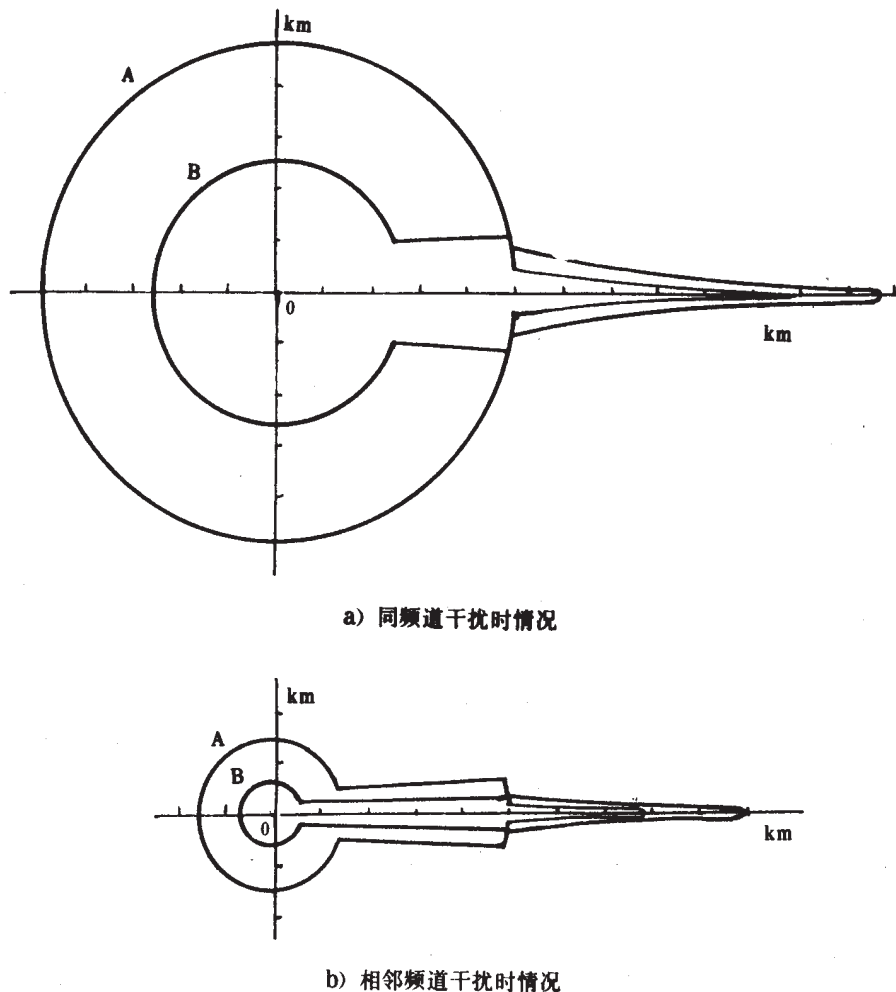


图 6 所收到干扰信号功率等于其最大容许值的等电平线

4.2 固定业务和卫星广播业务的频率共用

固定业务对卫星广播业务的干扰是一个严重问题。

将地面发射机与广播卫星接收站之间保持一定距离, 这两种业务可以共用相同频率。

在给地理区域内, 将所划定频段内的一些频率用于卫星广播业务, 而另一些频率给地面业务使

用,也能够做到同频段共用。

5 传播影响

在作抗干扰计算时,要把传播影响考虑进去,特别是要考虑由于氧气和水蒸气在内的大气吸收的影响。

在 12 GHz 上,相对于到达角 θ 和接收机处的水汽密度 $\rho(\text{g}/\text{m}^3)$ 的大气吸收由下式给出:
对于 $\theta \approx 0^\circ$

$$A_a = (7.226 \times 10^{-3} + 12.75 \rho \times 10^{-4}) R_0 (\text{dB})$$

对于 $0^\circ \leq \theta \leq 10^\circ$

$$A_a = \frac{0.1156}{\sin \theta + \sqrt{(\sin^2 \theta + 0.0019)}} + \frac{0.00511 \rho}{\sin \theta + \sqrt{(\sin^2 \theta + 0.0005)}} (\text{dB})$$

对于 $\theta > 10^\circ$

$$A_a = \frac{0.0578 + 25.502 \times 10^{-4}}{\sin \theta} (\text{dB})$$

R_0 ——水平路线距离($\theta \approx 0^\circ$)。

对于完全干燥空气,在 12 GHz 空间—地球路径上,到达角近乎 0° 时,大约为 2 dB 衰减,随着空气中水汽增加,衰减还会增大,因之在确定空间—地球路径上,考虑 2 dB 衰减是最小数值。

附录 A
世界电信联盟(ITU)的有关规定
(参考件)

A1 12 GHz 频段内为保护第一区和第三区地面业务免受第二区卫星广播空间电台干扰而规定的功率通量密度限值:

卫星广播空间电台使用圆极化时, $-125 \text{ dB(W/m}^2, 4 \text{ kHz)}$

卫星广播空间电台使用线极化时, $-128 \text{ dB(W/m}^2, 4 \text{ kHz)}$

A2 12 GHz 频段, 卫星广播信号对来自地面业务(调幅多频道电视系统除外)发射的单干干扰保护比, 在有用信号同干扰信号的载频差在 $\pm 10 \text{ MHz}$ 时, 为 35 dB。载频差在 10 MHz 与 35 MHz 之间, 从 35 dB 线性减小到 0; 载频差超过 35 MHz 时为 0 dB(见图 A1)。

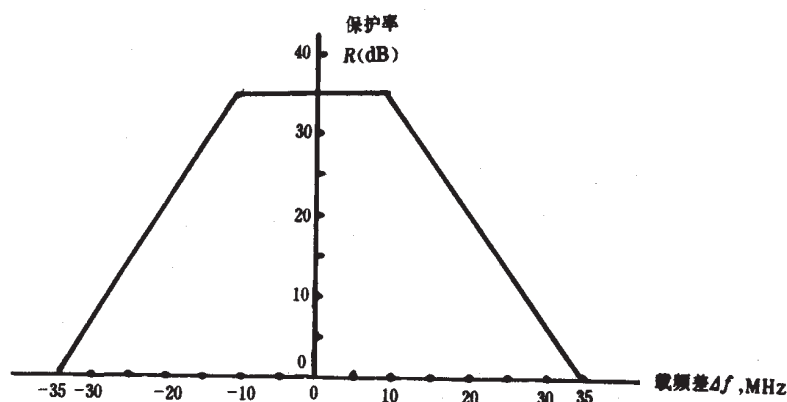


图 A1 保护比曲线

A3 12 GHz 频段为规划卫星广播业务的技术数据

A3.1 极化: 采用圆极化。

A3.2 载噪比: 在最坏月份 99% 时间内等于 14 dB。

A3.3 频道间隔: 两个相邻频道的指配频率之间的间隔为 19.18 MHz。

A3.4 两个调频电视信道间保护比: 同频道为 -31 dB , 邻频道 -15 dB 。

A3.5 卫星广播业务接收设备优值(G/T): 个体接收为 6 dB/K ,
集体接收为 14 dB/K 。

A3.6 必要带宽: 对 625 行制为 27 MHz。

A3.7 覆盖区边界的功率通量密度:

在最坏月份 99% 时间内, 在第一区和第三区, 对个体接收为 $-103 \text{ dB(W/m}^2)$, 对集体接收为 $-111 \text{ dB(W/m}^2)$ 。

A3.8 覆盖区边界的 e.i.r.p 和波束轴上的 e.i.r.p 之间差值: 绝对值为 3 dB。

A3.9 能量扩散的使用:

采用的能量扩散值应使在 4 kHz 带宽内测得的 PFD 比在整个带宽内测得的值减小 22 dB, 这一减小量相当于一个 600 kHz 的峰-峰频偏。

A4 12 GHz 频段各业务之间的保护比要求如下表:

GB/T 14435.3—93

有用业务 ^①	有用信号 ^①	干扰业务 ^①	干扰信号 ^①	保护要求 ^②	
				可接受的总干扰 ^③	单入干扰
BSS	FV/FM	BSS. FSS FS. BS	TV/FM	$C/I = 30 \text{ dB}^{④, ⑦}$	$C/I = 35 \text{ dB}^{④}$
FSS	FDM/FM	BSS	TV/FM	$N = 500 \text{ PWOP}^{⑧}$	$N = 300 \text{ PWOP}$
FSS	TV/FM	BSS. FSS	TV/FM	$C/I = 32 \text{ dB}^{⑤}$	$C/I = 37 \text{ dB}^{③}$
FSS	4 ϕ -PSK	BSS. FSS	TV/FM	$C/I = 30 \text{ dB}$	$C/I = 35 \text{ dB}$
FSS	FDM/FM	FSS	FDM/FM	$N = 1\,000 \text{ PWOP}$	$N = 400 \text{ PEOP}$
FS	FDM-FM	BSS	TV/FM	$N = 1\,000 \text{ PWOP}$	$-125 \text{ dB}(\text{W}/\text{m}^2/4 \text{ kHz})^{⑥}$
BS	TV/VSF	BSS	TV/FM	$C/I = 50 \text{ dB}$	不能应用的

注：① BSS——卫星广播业务

FSS——卫星固定业务

BS——广播业务

FS——固定业务

TV——电视

FM——调频

FDM——频分多路

4 ϕ -PSK——四相移相键控

VSF——残留边带

② 这些极值同时包括上行线路和下行线路两者的干扰,其表示是:

——载频对干扰之比用 dB(分贝)表示;

——噪声用 PWOP(以皮(p)瓦表示的加权功率);

——4 kHz 频带内的功率通量密度用 dB(W/m²/4 kHz)

[分贝(瓦/平方米/4 千赫)]表示。

③ 以 dB 为单位的值是表示干扰信号总和的保护率。

以 PWOP 为单位的值是由于干扰信号总和在最差话路内产生的干扰噪声。

④ 对于第一/第二区和第三区交界处的卫星广播业务卫星,其 C/I 比值应高出 1 分贝。

⑤ 见 CCIR 第 483 号建议。

⑥ 对于热带地区,考虑到雨致衰落,对该值可适当修改。还可以考虑到极化鉴别作用。

⑦ C/I ——载波对干扰比

⑧ N ——噪声功率

附加说明:

本标准由中华人民共和国广播电影电视部提出。

本标准由广播电影电视部标准化规划研究所技术归口。

本标准由广播电影电视部标准化规划研究所负责起草。

本标准主要起草人陈成全。

版权专有 不得翻印

*

书号:155066·1-10490

定价: 3.00 元

*

标目 237—14