

ITU-R BO.1293-2 建议书  
卫星广播系统数字发射中对干扰的

保护掩蔽和相关计算方法

(ITU-R 223/11 号研究课题)

(1997-2000-2002 年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 对于广播卫星业务 (BSS) 和相关馈源 (上行) 链路中的电视信号, 保护率和相关的保护掩蔽是首要的特性;
- b) 在固定的频率偏差和给定信号类型的基础上, 通过应用保护率数值和干扰计算方法已制定《无线电规则》(RR) 中附录 30 和 30A 的规划;
- c) 在实现这些规划时, 提交给无线电通信局 (BR) 的新系统内建议使用新的信号类型, 它们能做到不用保护掩蔽, 并且只需有限的干扰计算方法;
- d) BR 要求无线电通信部门第 6 研究组提供附加的计算方法和保护标准, 以估计来自新信号类型的干扰、以及对新信号类型的干扰;
- e) 对 1 区和 3 区修订《无线电规则》附录 30 和 30A 规划时, 其保护掩蔽的定义和相关计算方法提供出十分有用的技术信息;
- f) 各个主管部门和组织目前已完成一些研究, 使得建议的干扰计算方法生效,

认识到

- a) 保护掩蔽可以扩展保护率的有用度, 而保护掩蔽本身与固定频率偏差相关联;
- b) 借助于应用附件 3 中给出的方法, 能够导出数字辐射之间干扰计算用的合适的保护掩蔽;
- c) 在数字调制机新的第一与 3 区一览表的基础上, 世界无线电通信大会 (2000 年, 伊斯坦布尔) (WRC-2000) 对于第一和 3 区已确立新 BSS 和相关的馈源 (上行) 链路规划, 由此更新了附录 30 和 30A;
- d) 授权各主管部门在任何时间实现他们的规划任务, 在规划所依据的特性方面并无任何进一步的限制,

## 建议

- 1** 在附录 30 和 30A 的第 4 和第 5 条下实现任何的 EPM/OEPM 兼容性分析时，应适用附件 1；
- 2** 对于建议 1 中涉及的兼容性分析，应当使用附件 2 内提供的 EPM/OEPM 所关联的干扰计算方法。

注 1 — 对于采用所有数字场相键控辐射类型的 BSS 网络，在主管部门间做出双边协调的兼容性分析时，可以应用附件 3 中给出的获得保护掩蔽的计算方法。

注 2 — 需要进一步研究，以开发对其他辐射类型之间干扰用的保护掩蔽（也即模拟对模拟的干扰、数字对模拟的干扰以及模拟对数字的干扰）。在这些保护掩蔽得以应用的此种时间到来之前，当干扰为数字信号时，在计算各辐射之间的干扰上应当采用附件 1 内说明的方法。

## 附件 1

## 无合适的保护掩蔽时数字干扰的计算

采用附件 2 的计算方法时，对于所考虑的数字干扰情况希望应用最合适的保护掩蔽（也即附件 2 中  $D_i(f_o_i)$  有最合适的值）。例如，对于数字辐射中的数字干扰，使用附件 3 内给定的计算方法能够导出该保护掩蔽。

对于数字对模拟的干扰场合，需要进一步研究以得出适宜的通用保护掩蔽。

在这些保护掩蔽得以应用的此种时间到来之前，应当使用下面给定的方法来计算两个辐射之间的干扰，这里的干扰源是数字辐射。

$D(f_o)$ 值如下地计算

$$D(f_o) = 10 \log_{10}(B/b(f_o)) + K$$

式中：

- $b(f_o)$ : 干扰载波与所需载波之间的重叠带宽 (MHz)；
- $B$ : 干扰数字载波的必需带宽 (MHz)；
- $K$ : 正的加权系数。

一般地，诸如附件 3 中给定的保护掩蔽计算方法，要对  $K$  值给出数量， $K$  值可变化，这取决于所需信号和干扰信号的参数，以及两个信号之间的频率偏差（事实上，附件 3 的方法未显性地计算系数  $K$  而是直接计算  $D(f_o)$  值）。

没有适宜的保护掩蔽能直接或间接地给出系数  $K$  的数量时，应假定  $K=0$ ，这对应于最坏的情况。

## 附 件 2

### 附件 1 和 3 关联的干扰计算方法\*

#### 1 引言

本附件的目的是在考虑不同类别的干扰下（例如，同频道干扰和邻频道干扰等），规定一种通用方法来计算 BSS 规划中的干扰状况。

下面规定的、与合适的保护掩蔽计算方法相关联的通用干扰计算方法，应使用来确立必需的值用以估计 BSS 规划中不同辐射之间的干扰状况。

#### 2 术语、符号和运算符

为了简化本附件，并便于理解，定义下面的术语、符号和运算符：

se (单输入) :	所考虑的单个干扰载波
ag (聚合输入) :	所考虑的全部干扰载波
eq (等效) :	同频率和频率偏置干扰的组合
ov (总体) :	馈源链路 (上行, up) 和下行链路 (dn) 干扰的组合
$f_o$ :	频率偏置, 两个载波中心频率之差
$C/I$ :	载波对干扰比 (dB)
PR :	保护率 (dB)
EPM :	等效保护余量 (dB)
OEPM :	总体等效保护余量 (dB)

\* 已制定的本方法用以实现兼容性分析任务，它提交给 BR 作为《无线电规则》中附录 30 和 30A 的条款，其参数不同于在确立的规划中所使用的那些参数（信道带宽、中心频率和辐射类型等）。

X: 馈源链路中的干扰导致的总体  $C/I$  下降 (dB)

运算符  $\oplus$ :  $A \oplus B = -10 \log(10^{-A/10} + 10^{-B/10})$

运算符  $\ominus$ :  $A \ominus B = -10 \log(10^{-A/10} - 10^{-B/10})$

运算符  $\Sigma\oplus$ :  $\sum_{n=1}^N \oplus A_n = -10 \log(10^{-A_1/10} + 10^{-A_2/10} + \dots + 10^{-A_n/10})$

### 3 干扰计算方法

为了计算规划任务中的干扰状况，需要两个主要元素：

- 等效聚合输入载波对干扰比， $C/I_{eq,ag}$ ，上行和下行链路内分别为  $C/I_{eq,ag,up}$  和  $C/I_{eq,ag,dn}$ 。
- 所需载波的总体同频道（或同频率）保护率， $PR_{ov}$ 。

此外，需要定义 EPM（见注 1）和 OEPM。

注 1 — 本方法应用于第 2 区域 BSS 规划的情况，不需要 EPM。

**3.1** 第一元素，也即等效聚合输入载波对干扰比，对于上行和下行链路如下地计算：

$$C/I_{eq,ag,up} = \sum_{i=1}^m \oplus (C/I_{i,se,up} + D_i(f_{o_i}))$$

$$C/I_{eq,ag,dn} = \sum_{i=1}^n \oplus (C/I_{i,se,dn} + D_i(f_{o_i}))$$

式中：

$m$ : 馈源链路中干扰载波数目；

$n$ : 下行链路中干扰载波数目；

$f_{o_i}$ : 所需载波中心频率与一个干扰载波中心频率间的频率偏差，正或负值 (MHz)；

$D(f_o)$ : 无频率偏差（也即中心频率差 0 MHz）时合适的保护掩蔽值与中心频率偏差  $f_o$  MHz 时保护掩蔽值之间的差值 (dB)。

在数字所需载波和数字干扰载波的情况，无论线性或非线性频道， $D(f_o) = -I(f_o)$ ，这里， $I(f_o) (\equiv I(\Delta f))$ ，定义于附件 3 内。

对于所需载波与干扰载波的其他组合类型（数字干扰模拟），合适的保护掩蔽尚待规定。在这些保护掩蔽得以应用的此种时间到来之前，应当将附件 1 中给定的模型用于估算  $D(f_o)$ 。

根据这类第一元素，可以如下地计算总体等效聚合输入载波对干扰比（标记为  $C/I_{ov,eq,ag}$ ）：

$$C/I_{ov,eq,ag} = C/I_{eq,ag,up} \oplus C/I_{eq,ag,dn}$$

**3.2** 第二主要元素，也即总体保护率  $PR_{ov}$ ，是与所需载波类型相关联的。

除该第二元素外，可以分别定义馈源链路保护率  $PR_{up}$  和下行链路保护率  $PR_{dn}$ 。假定下行链路保护率上有一给定增量  $X$  用以顾及馈源链路中的干扰，则  $PR_{up}$  和  $PR_{dn}$  定义如下：

$$PR_{dn} = PR_{ov} + X$$

$$PR_{up} = PR_{ov} \odot PR_{dn}$$

**3.3** EPM<sub>up</sub>、EPM<sub>dn</sub> 和 OEPM 的定义

$$OEPM = C/I_{ov,eq,ag} - PR_{ov}$$

$$EPM_{up} = C/I_{eq,ag,up} - PR_{up}$$

$$EPM_{dn} = C/I_{eq,ag,dn} - PR_{dn}$$

## 附 件 3

### 各种数字载波类型之间干扰上的保护掩蔽计算

#### 1 方法

假定，用于干扰计算中的干扰数字载波可以建模为白噪声源，后面跟随一个升余弦平方根脉冲成形滤波器。该滤波器的滚降系数  $\alpha_f$  可以在  $0 \leq \alpha_f \leq 1$ （0% 到 100% 的滚降）范围内自由规定。对于干扰的数字信号而言，滤波器的 3 dB 带宽由传输符号率  $R_f$  规定。

影响所需数字信号的数字干扰电平取决于：

- 所需信号与干扰信号之间的频率偏差  $\Delta f$ ；
- 接收机的滤波器特性；
- 携载干扰信号的传输频道的特性。

接收机的滤波器也建模为滚降系数 $\alpha_w(0 \leq \alpha_w \leq 1)$ 的升余弦平方根滤波器,其 3 dB 带宽所需的信号符号率 $R_w$ 规定。

干扰信号的高功率放大会导致频谱旁瓣再增长。对于低值的 $\Delta f$ ,由旁瓣造成的干扰可以忽略,但当频率偏差增大时,干扰将显著增加。

只需考虑前两个旁瓣。在所有实际的传输方案中,由高阶旁瓣造成的干扰可以忽略。

相对于频谱主瓣调整每个旁瓣的电平,以反映非线性频道的特性。每个旁瓣的相对电平包含 $L_s$ 和 $X$ 两个分量:

- 分量 $L_s$ 的值取决于高功率放大器(HPA)的非线性特性,并取决于放大器的激励电平(功率回退)。每个旁瓣的 $L_s$ 值是不相同的。
- 分量 $X$ 的值表明 HPA 输出端的滤波效应。对于频谱上的所有旁瓣假定该衰减相同。这种近似是留有余地的,因为 HPA 后置滤波器的滤波特性不是平坦的,其滚降随着与频道中心频率间频率偏差的增加而增大。

参数 $L_s$ 和 $X$ 以 dB 为单位。

参数 $R_i$ 和 $R_w$ 以 MS/s(兆符号/秒)为单位。所需信号和干扰信号的总带宽分别由 $R_w(1+\alpha_w)$ MHz 和 $R_i(1+\alpha_i)$ MHz 给出。频率差值参数 $\Delta f$ 以 MHz 为单位。接收机滤波器输出中的干扰假定是噪声状的。

一种公共算法用来计算对接收机输入的所需信号功率,以及计算由频谱主瓣和每一个频谱旁瓣给出的干扰功率。计算各个功率成分的步骤如下所列(下面所使用的名词的定义参见第 3 节):

- a) 对于待计算的功率成分(所需信号,干扰信号频谱主瓣或干扰信号频谱旁瓣),并输入参数( $R_i$ 、 $R_w$ 、 $\alpha_i$ 、 $\alpha_w$ 、 $\mathcal{F}$ 、 $L_s$ 和 $X$ )设定于合适值上;
- b) 计算 9 对界限值( $U_n$ ,  $L_n$ ,  $n=1, \dots, 9$ );
- c) 计算 5 个功率成分项( $C_m$ ,  $m=1, \dots, 5$ );
- d) 计算总接收功率 $P$ :

$$P = 10^{\frac{L_s - X}{10}} \sum_{m=1}^5 C_m$$

对于 $C/I$ 为 0 dB 的参考链路(也即,假定所需载波功率与干扰载波功率相等),在接收机滤波器输出端测量的、并以所需载波功率 $i$ 相对值表示的干扰功率电平 $I(\Delta f)$ ,如下地计算:

步骤 1: 应用上面的算法并如下地设定输入参数值, 在接收机滤波器输出端计算所需信号功率  $P_w$ :

$$R_i = R_w, \quad \alpha_i = \alpha_w, \quad \delta f = 0, \quad L_s = 0, \quad X = 0$$

步骤 2: 应用同样的算法并如下地设定输入参数, 在接收机滤波器输出端计算频谱主瓣给出的干扰信号功率  $P_0$ :

$$\delta f = \Delta f, \quad L_s = 0, \quad X = 0$$

步骤 3: 以如下的输入参数设定来计算频谱第一旁瓣给出的干扰信号功率  $P_1$ :

$$\delta f = |\Delta f| - R_i, \quad L_s = L_1 \neq 0, \quad X \neq 0$$

$L_s$  的值取决于 HPA 的非线性特性和 HPA 的激励电平。 $X$  的值取决于 HPA 后置滤波器的带外衰减特性。

步骤 4: 以如下的输入参数设定来计算频谱第二旁瓣给出的干扰信号功率  $P_2$ :

$$\delta f = |\Delta f| - 2R_i, \quad L_s = L_2 \neq L_1 \neq 0, \quad X \neq 0$$

$L_s$  的值也取决于 HPA 的非线性特性和 HPA 的激励电平。 $X$  的值与步骤 3 中的相同。

步骤 5: 对于给定的信号参数和频率偏差, 计算相对干扰功率:

$$I(\Delta f) = 10 \log \left( \frac{P_0 + P_1 + P_2}{P_w} \right) \text{dB}$$

## 2 保护掩蔽计算例子

作为一个 (随意的) 例子, 假定所需信号参数和干扰信号参数如下:

所需数字信号:

符号率,  $R_w = 27.5 \text{MS/s}$

滚降系数,  $\alpha_w = 0.35$  (35% 余弦滚降)。

干扰数字信号:

符号率,  $R_i = 27.5 \text{MS/s}$

滚降系数,  $\alpha_i = 0.35$  (35% 余弦滚降)。

旁瓣电平:

第一旁瓣电平,  $L_{S1} = -17.0 \text{dB}$

第二旁瓣电平,  $L_{S2} = -27.5 \text{dB}$ 。

HPA 后置滤波:

旁瓣衰减,  $X_f = 12.0 \text{dB}$ 。

所需信号与干扰信号之间的频率偏差 $\Delta f$ 假定为 38.36 MHz。根据本附件第 1 节中说明的、并将在本附件第 3 节中详述的计算方法的应用，可给出如下的结果：

步骤 1：在接收机滤波器输出端计算所需信号功率  $P_w$ ：

$$R_i = R_w, \quad \alpha_i = \alpha_w, \quad L_s = 0, \quad X = 0, \quad \delta f = 0$$

$$L_1 = U_8 = U_9 = -8.937$$

$$U_1 = L_2 = U_2 = L_3 = U_3 = L_4 = U_4 = L_5 = U_5 = L_6 = L_7 = L_8 = L_9 = 8.937$$

$$U_6 = U_7 = 18.563$$

$$C_1 = 0.825, \quad C_2 = 0, \quad C_3 = 0, \quad C_4 = 0.088, \quad C_5 = 0$$

$$P_w = 0.913$$

步骤 2：在接收机滤波器输出端计算频谱主瓣给出的干扰信号功率  $P_0$ ：

$$L_s = 0, \quad X = 0, \quad \delta f = \Delta f$$

$$L_1 = L_3 = L_4 = 29.422, \quad U_1 = L_2 = L_5 = L_7 = 8.937, \quad L_6 = L_9 = 47.297, \quad L_8 = -18.563$$

$$U_9 = -8.937, \quad U_2 = U_5 = -29.422, \quad U_3 = U_4 = U_6 = 18.563, \quad U_7 = U_8 = -19.797$$

$$C_1 = 0, \quad C_2 = 0, \quad C_3 = 0, \quad C_4 = 0, \quad C_5 = 0$$

$$P_0 = 0$$

步骤 3：在接收机滤波器输出端计算频谱第一旁瓣给出的干扰信号功率  $P_1$ ：

$$L_s = L_{s1}, \quad X = X_f, \quad \delta f = |\Delta f| - R_i$$

$$L_1 = 1.923, \quad U_1 = L_2 = L_3 = L_4 = L_5 = L_7 = 8.937, \quad U_2 = U_5 = L_8 = -1.923$$

$$U_3 = U_4 = U_6 = 18.563, \quad L_6 = L_9 = 19.797, \quad U_7 = 7.703, \quad U_8 = U_9 = -8.937$$

$$C_1 = 0.605, \quad C_2 = 0, \quad C_3 = 0, \quad C_4 = 0, \quad C_5 = 0$$

$$P_1 = 7.618 \times 10^{-4}$$

步骤 4：在接收机滤波器输出端计算频谱第二旁瓣给出的干扰信号功率  $P_2$ ：

$$L_s = L_{s2}, \quad X = X_f, \quad \delta f = |\Delta f| - 2R_i$$

$$L_1 = U_8 = U_9 = -8.937, \quad U_1 = U_3 = U_4 = L_9 = -7.703, \quad L_2 = L_3 = L_4 = L_5 = L_6 = 8.937$$

$$U_2 = U_5 = U_7 = 18.563, \quad L_7 = L_8 = 25.578, \quad U_6 = 1.922$$

$$C_1 = 0.395, \quad C_2 = 0, \quad C_3 = 0, \quad C_4 = 0, \quad C_5 = 0$$

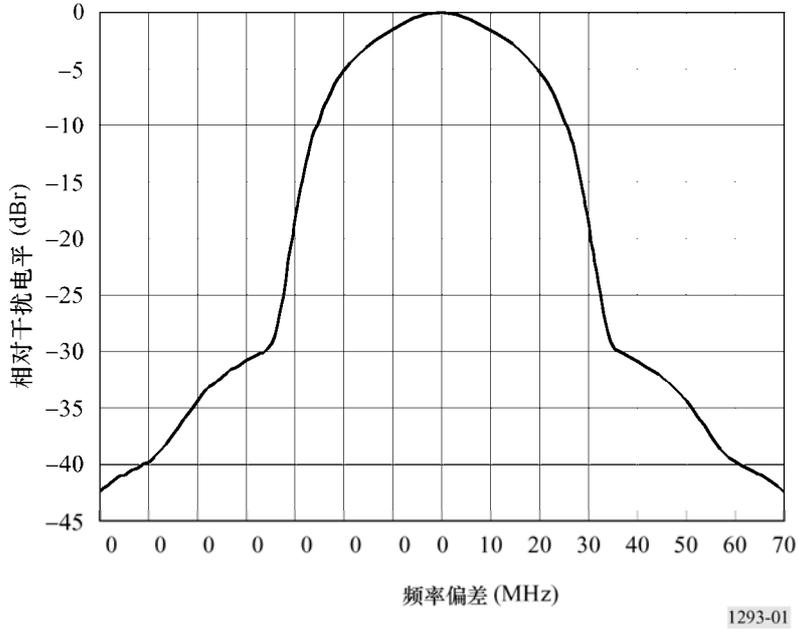
$$P_2 = 4.431 \times 10^{-5}$$

步骤 5: 计算总的干扰功率与所需信号功率之比:

$$I(\Delta f) = -30.5 \text{ dB}$$

按照本程序, 对于一定的频率偏差范围可得到图 1 中给出的保护掩蔽例子。

图 1



### 3 算法: 接收信号 (有用信号或干扰信号) 功率计算

#### 3.1 界限值

$$A = (1 - \alpha_w) \frac{R_w}{2}$$

$$B = (1 + \alpha_w) \frac{R_w}{2}$$

$$C = (1 - \alpha_i) \frac{R_i}{2}$$

$$D = (1 + \alpha_i) \frac{R_i}{2}$$

$$L_1 = \max(-A; \delta f - C)$$

$$L_4 = \max(A; \delta f - C)$$

$$L_7 = \max(A; -\delta f + C)$$

$$U_1 = \min(A; \delta f + C)$$

$$U_4 = \min(B; \delta f + C)$$

$$U_7 = \min(B; -\delta f + D)$$

$$L_2 = \max(-A - \delta f; C)$$

$$L_5 = \max(A; -\delta f - C)$$

$$L_8 = \max(-B; -\delta f + C)$$

$$U_2 = \min(A - \delta f; D)$$

$$U_5 = \min(B; -\delta f + C)$$

$$U_8 = \min(-A; -\delta f + D)$$

$$L_3 = \max(-A + \delta f; C)$$

$$L_6 = \max(A; \delta f + C)$$

$$L_9 = \max(-B; \delta f + C)$$

$$U_3 = \min(A + \delta f; D)$$

$$U_6 = \min(B; \delta f + D)$$

$$U_9 = \min(-A; \delta f + D)$$

注 1:

$\max(a; b)$ :  $a$  和  $b$  的最大值

$\min(a; b)$ :  $a$  和  $b$  的最小值

$\delta f$  = 干扰信号频率 - 所需信号频率

### 3.2 函数

当  $1 \leq n \leq 3$ :

$$p_n(a,b) = f_n(a) - f_n(b) \quad \text{对于 } a > b$$

$$= 0 \quad \text{对于 } a \leq b$$

$$f_1(x) = \left( \frac{x}{R_i} \right) \quad f_2(x) = \frac{\alpha_i}{2\pi} \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x - R_i}{\alpha_i R_i} \right) \quad f_3(x) = \frac{\alpha_w R_w}{2\pi R_i} \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x - R_w}{\alpha_w R_w} \right)$$

当  $4 \leq n \leq 5$ :

$$p_n(a,b,\delta f) = f_n(a,\delta f) - f_n(b,\delta f) \quad \text{对于 } a > b$$

$$= 0 \quad \text{对于 } a \leq b$$

$$f_4(x,y) = f_{4a}(x,y) \quad \text{对于 } \alpha_w R_w = \alpha_i R_i \quad f_5(x,y) = f_{5a}(x,y) \quad \text{对于 } \alpha_w R_w = \alpha_i R_i$$

$$= f_{4b}(x,y) \quad \text{对于 } \alpha_w R_w \neq \alpha_i R_i \quad = f_{5b}(x,y) \quad \text{对于 } \alpha_w R_w \neq \alpha_i R_i$$

$$f_{4a}(x,y) = \frac{1}{16\pi R_i} \left( 2\pi x \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2y + R_i - R_w}{\alpha_i R_i} \right) - \alpha_i R_i \sin\left( \frac{\pi}{2} \frac{4x - 2y - R_i - R_w}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

$$f_{4b}(x,y) = \frac{\alpha_i \alpha_w R_w}{4\pi(\alpha_i^2 R_i^2 - \alpha_w^2 R_w^2)} \left( \alpha_i R_i \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x - R_w}{\alpha_w R_w} \right) \sin\left( \frac{\pi}{2} \frac{2y - 2x + R_i}{\alpha_i R_i} \right) + \alpha_w R_w \sin\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x - R_w}{\alpha_w R_w} \right) \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2y - 2x + R_i}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

$$f_{5a}(x,y) = \frac{1}{16\pi R_i} \left( \alpha_i R_i \sin\left( \frac{\pi}{2} \frac{4x - 2y - R_i + R_w}{\alpha_i R_i} \right) - 2\pi x \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2y + R_i + R_w}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

$$f_{5b}(x,y) = \frac{\alpha_i \alpha_w R_w}{4\pi(\alpha_i^2 R_i^2 - \alpha_w^2 R_w^2)} \left( \alpha_i R_i \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x + R_w}{\alpha_w R_w} \right) \sin\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x - 2y - R_i}{\alpha_i R_i} \right) - \alpha_w R_w \sin\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x + R_w}{\alpha_w R_w} \right) \cos\left( \frac{\pi}{2} \frac{2x - 2y - R_i}{\alpha_i R_i} \right) \right)$$

### 3.3 功率成分

$$C_1 = p_1(U_1, L_1) + \frac{1}{2} \sum_{n=2}^5 p_1(U_n, L_n) + \frac{1}{4} \sum_{n=6}^9 p_1(U_n, L_n)$$

$$C_2 = p_2(U_2, L_2) + p_2(U_3, L_3) + \frac{1}{2} [p_2(U_6 - \delta f, L_6 - \delta f) + p_2(U_7 + \delta f, L_7 + \delta f) + p_2(U_8 + \delta f, L_8 + \delta f) + p_2(U_9 - \delta f, L_9 - \delta f)]$$

$$C_3 = p_3(U_4, L_4) + p_3(U_5, L_5) + \frac{1}{2} [p_3(U_6, L_6) + p_3(U_7, L_7) + p_3(-L_8, -U_8) + p_3(-L_9, -U_9)]$$

$$C_4 = p_4(U_6, L_6, \delta f) + p_4(U_7, L_7, -\delta f)$$

$$C_5 = p_5(U_8, L_8, -\delta f) + p_5(U_9, L_9, \delta f)$$

### 3.4 总接收信号功率

$$\text{功率} = 10^{\frac{L_s - X}{10}} \sum_{m=1}^5 C_m$$

#### 附件 3 的 附录 1

#### 对数字辐射相关参数的通告

附件 3 中说明的用于计算数字辐射之间干扰之保护掩蔽的方法，在应用上需要对每一个数字辐射关联的参数给出通告。这些参数是：

- 数字调制类型（该方法只适用于相移键控信号）；
- 传输符号率（MS/s）；
- 数字脉冲成形滤波器滚降系数（假定是余弦滚降滤波器或是与之近似的滤波器），滚降系数值在 0 至 1 范围内；
- 第一和第二旁瓣的相对电平  $L_{S1}$  和  $L_{S2}$ （dB）；
- 由 HPA 后置滤波器产生的旁瓣衰减  $X$ （dB）。

前三项在《无线电规则》中附录 4 内已有要求。此外，后两项已被建议由将来的有权大会添加入 RR 的附录 4 中。

大多数下行链路数字电视载波信号占用整个转发器带宽，并且转发器工作于饱和状态以获得最大的下行链路功率。研究表明，在这些情况下适宜的旁瓣相对电平分别为 -18 dB 和 -30 dB。此外，由于星载 HPA（行波管放大器，TWTA）的输出端上总有（输出复用器）滤波，参数  $X$  不为零。 $X$  的精确值随系统的不同而变化。12 dB 的值显得是留有余地的最小值，通过做到有同极化毗邻频道的全新系统，可超过此最小值。

在上行链路中，通常没有 HPA 后置滤波器，但 HPA 工作于功率回退状态以控制带外旁瓣电平。而在 BSS 系统的馈源链路中，-29 dB 和 -39.5 dB 的旁瓣电平不大可能被超出。