

TD-SCDMA 异系统干扰分析

目录

[干扰的基本原理](#)

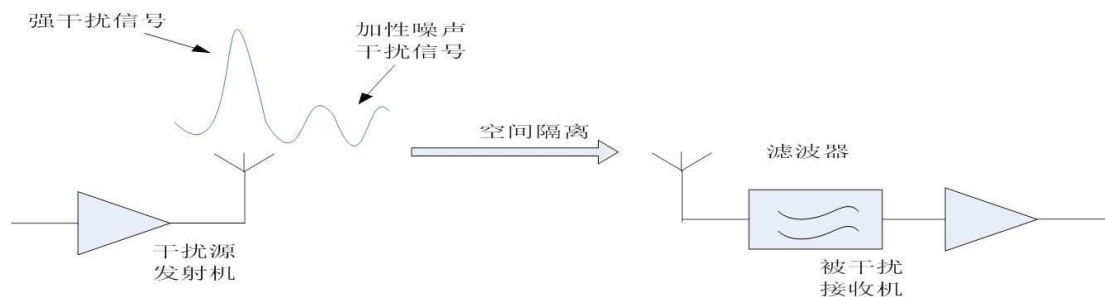
[异系统间的干扰分析方法](#)

[干扰解决措施](#)

[隔离度的估算](#)

一、干扰的基本原理

1.1 加性噪声干扰



1.2 阻塞干扰

阻塞干扰是指当强的干扰信号与有用信号同时加入接收机时，强干扰会使接收机链路的非线性器件饱和，产生非线性失真。只有有用信号，在信号过强时，也会产生振幅压缩现象，严重时阻塞。产生阻塞的主要原因是器件的非线性，特别是引起互调、交调的多阶产物，同时接收机的动态范围受限也会引起阻塞干扰。

二、异系统间的干扰分析方法

2.1 干扰的分析方法

在干扰计算之前，要对干扰源进行定位和干扰类型判断，然后根据系统特点进行干扰确定性

计算，确定规避干扰所需要的空间隔离度，再与系统间隔度进行比较可以初步掌握系统受干扰的程度。

- 加性噪声干扰理论分析方法

- 接收机灵敏度方程:

- Sensitivity (dBm) = N(dBm)+SNR (dB)

- Sensitivity 为接收机灵敏度，N 为接收机底噪，SNR 为解调信噪比

■ 根据公式
$$\Delta S = 10 \log(1 + 10^{\frac{I_r - N}{10}})$$
 得到

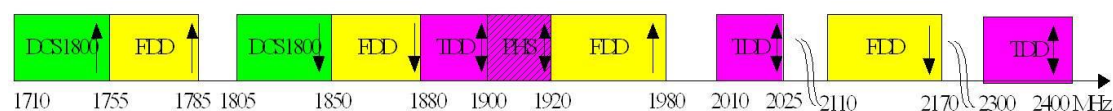
$$I_r = N + 10 \log(10^{\frac{\Delta S}{10}} - 1) = N - 5.87$$

- ΔS 为灵敏度恶化值（这里取 1dB）， I_r 为允许到达接收机的加性噪声干扰信号强度，N 为接收机底噪。

- 规避干扰所需要的空间隔离度为：
$$D = S - I_r$$

2.2 TD 与 GSM(900/1800)互干扰的理论计算

从频谱图上看，TD-SCDMA 有一段频段与 GSM1800 系统的频段的隔离。因此 TD-SCDMA 与 GSM1800 互干扰主要考虑 GSM1800 下行对 TD-SCDMA 上行的干扰和 TD-SCDMA 下行对 GSM1800 上行的干扰。相比较其它类型的干扰而言，GSM1800 基站对 TD-SCDMA 基站上行的干扰最为严重。



>>TD-SCDMA 基站对 GSM1800 基站的加性噪声干扰

- 根据 3GPP 协议，TD-SCDMA 基站带外杂散指标：

- -98dBm/100kHz

- 以 GSM1800 基站灵敏度恶化 1dB 为干扰判断准则，因此理论计算规避 TD-SCDMA 基站对 GSM1800 基站加性噪声干扰需要的隔离度为：

- $I_r = N - 5.87 = -112 - 5.87 = -117.87\text{dBm}$

- $D = S - I_r = -98 - (-117.87) = 24.64\text{dB}$

>>TD-SCDMA 基站对 GSM1800 基站的阻塞干扰

- 规避阻塞干扰的隔离度计算通常是以系统协议为准，将协议规定的抗阻塞干扰信号大小与干扰源天线口最大发射功率相减，即得到规避阻塞干扰所需要的隔离度。
- GSM R99 协议对 GSM 基站抗阻塞性能的规定：GSM1800 抗带外阻塞干扰信号电平门限值是 0dBm
- TD-SCDMA 基站最大发射功率 42dBm。
- 规避阻塞干扰所需要的隔离度：GSM1800：42-0=42dB。

>>GSM1800 基站对 TD-SCDMA 基站的加性噪声干扰

- 根据 3GPP 协议规定，TD-SCDMA 基站接收机灵敏度为-110dBm，TD-SCDMA 基站接收机噪底为-108dBm/1.28MHz。设 I_r 为允许到达 TD-SCDMA 接收机的加性噪声干扰信号强度，则 $I_r = N - 5.87 = -108 - 5.87 = -113.87\text{dBm}/1.28\text{MHz}$ 。
- GSM 系统带外杂散指标：-30dBm/3MHz（旧版本）；-96dBm/100KHz（新版本）。
- 现网中大部分 GSM 基站都符合 R99 协议的新指标规定，规避加性噪声干扰所需要的隔离距离很小。但是测试中也发现有少部分的老版本 GSM 基站存在，带外指标非常恶劣，将会严重影响 TD-SCDMA 基站正常工作，对此类基站需要通过加滤波器或者更换设备来解决干扰问题。
- 对于符合 R99 协议的 GSM 基站，规避对 TD-SCDMA 基站加性噪声干扰需要的隔离度为： $D = S - I_r = -96 + 10 * \lg(1.28\text{MHz}/100\text{KHz}) - (-113.87) = 29\text{dB}$ 。

>>GSM1800 基站对 TD-SCDMA 基站的阻塞干扰

- 3GPP 协议对 TD-SCDMA 基站抗阻塞性能的规定：抗 GSM1800 阻塞信号电平值是 16dBm
- 根据 GSM(900/1800)基站最大发射功率 80W（49dBm），可得规避对 TD-SCDMA 基站阻塞干扰所需要的隔离度为 49-16=33dB。

N o.	干扰对象	干扰类型	隔离度(dB)	最终隔离度(dB)	隔离距离(m)	备注
1	TD-SCDMA基站对GSM1800基站	杂散干扰	24.6	42	1.5	水平隔离时距离要求
		阻塞干扰	42			(理想条件下天线无正对增益时)
2	GSM1800基站对TD-SCDMA基站	杂散干扰	29		11	共存水平隔离时距离要求
						(考虑最恶劣情况天线有正对增益17dB时)
		阻塞干扰	33		0.35	垂直距离

以上是不考虑空间损耗的，通常天线间有 20dB 的空间隔离

No.	干扰对象	干扰类型	隔离度	最终隔离度(dB)	隔离距离(m)	备注
			(dB)			
1	TD-SCDMA基站对PHS基站	杂散干扰	20	65	125.5	水平隔离时距离要求
						(理想条件下两系统天线无正对增益时)
2	PHS基站对TD-SCDMA基	杂散干扰	65		3.15	垂直隔离
		阻塞干扰	51			

三、干扰解决措施

3.1 工勘对干扰隔离度的要求

>>从干扰考察的角度，我们不建议严格根据天线方向图增益来精确计算，因为存在一定误差，如零陷、机械下倾后畸变、障碍物导致畸变等不可预知的方向图变化情况，因此严格意义上，

上述的理论计算的隔离距离要求必须保证。

>>根据上述公式，工程勘察中，我们要考虑如下条件：

- TD 天线和 PHS 天线均不能在其垂直 3dB 波瓣宽度的阴影区内，否则干扰很大；
- 工勘时，如果发现天面上有 PHS 等其他系统的天线，而且无法判定是否可以无干扰共存，可以用扫频仪或频谱仪在需要架设 TD 天线的位置进行扫频操作，要求干扰功率至少<-105dBm/1.6MHz。
- 后期根据需要加屏蔽网是解决干扰的途径之一。

3.2 干扰解决措施

>>调整天线的工程隔离方案

>>依靠调整天线位置增大系统间的隔离度。比如增大两系统间的垂直隔离距离，可以有效的增加空间隔离度。另外，如果干扰源处于被干扰系统下方一定高度时，比如 PHS 和 TD-SCDMA 系统，可以考虑将干扰源天线更换为上副瓣抑制较大的天线来获取更高的空间隔离度。

>>在共馈线和加装滤波器方案均不可行时可以考虑采用该方案。

>>由于调整天线将影响系统的覆盖，造成网络性能恶化。特别是规避干扰需要的隔离距离较大时，对原系统的覆盖会造成很大的影响，不推荐使用。

>>屏蔽铁丝网方法

>>加了铁丝网的天线可以增加天线的前后比，通过这种方法来规避干扰。



四、隔离度的估算

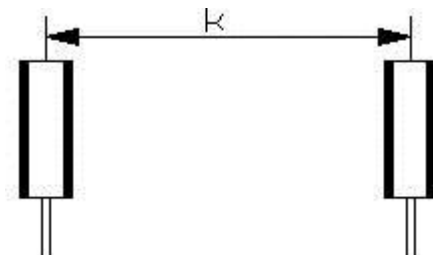
4.1 隔离度的估算

>>空间隔离估算是干扰判断的重要阶段，通过系统间天线的距离、主瓣指向等计算得到理论的空间隔离度。

>>隔离方式

- 水平隔离
- 垂直隔离
- 倾斜隔离

>>水平隔离



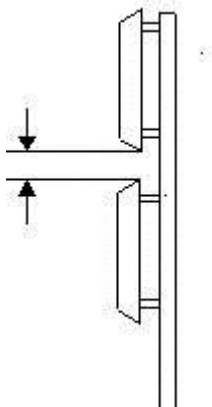
>>水平隔离度计算公式：

$$\blacksquare \text{ DH (dB) } = 22 + 20 \log (S / \lambda) - (G_t + G_r)$$

>>其中:

- S = 天线水平间距 (米)。
- λ = 中心频率对应的波长 (米)。
- G_t = 在收发天线直线连线上发射天线增益 (dBi)。
- G_r = 在收发天线直线连线上接收天线增益 (dBi)。

>>垂直隔离



>>垂直隔离度计算:

- $DV \text{ (dB) } = 28 + 40 \log (S / \lambda)$
- S = 天线垂直间距 (米)。
- λ = 中心频率对应的波长 (米)。

>>斜线隔离

>>倾斜隔离度计算:

$$\blacksquare \text{ DS (dB) } = (DV - DH) \times (\theta / 90) + DH$$

>>其中:

- θ = 天线之间的垂直夹角 (度)。
- λ = 中心频率对应的波长 (米)。

可以看出: 倾斜架设时天线隔离度小于完全垂直隔离度, 但大于水平隔离度。

通过外场测试验证, 倾斜隔离度经典计算公式与实际测试值有一定差距, 在应用时需要

留 10dB 以上的余量。因此我们建议在 LOS 距离内的倾斜隔离度均按水平隔离方法计算。

网优雇佣军 | 以分享为乐

致力于移动通信网优文档分享和资源共享！

>>>>订阅方法：

1)搜索微信号: hr_opt

2)搜索公众号: 网优雇佣军

3)扫描下面的二维码：

