

## 减小双向 HFC 网络入侵噪声的探讨

在 HFC 双向网络中,最大的难题就是如何处理上行汇聚噪声,能否控制好上行信道的 C/N 值,是保证 HFC 网络能否正常运行的关键。HFC 网络上行信道的噪声有两种:一种是汇聚效应,一种是入侵噪声,汇聚效应主要由网络中有源器件的热噪声引起,因此与网络的设计和有源器件的质量有关;入侵噪声是难以定量和撑控的,除与网络的结构和施工质量有关,还与网络运行环境有关,难以计算和定量。

诉讼各类噪声的主要来源: 1、用户终端的家用电器

2、室内外分支分配器接头氧化松动,线缆老化,干线供电接触不良打火,不合理的网络安装结构。

3、同频率的电器设备,

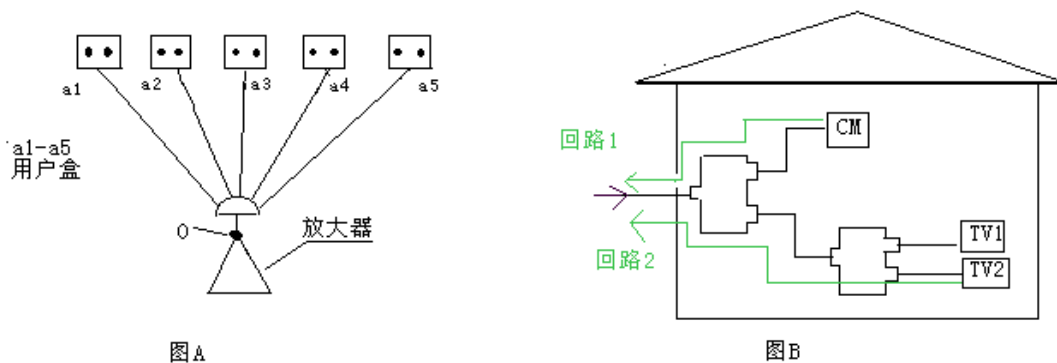
4、民用无线电设备等

大量的事实证明 70%噪声源于用户的家中,25%来自分支分配器和接头,5%来自于电缆,入侵噪声给网络造成的危害是使 CMTS 汇聚点的 C/N 值极不稳定,波动较大,造成短时 CM 掉线的机率增多,因此控制用户室内噪声是 HFC 网络的关键所在。结合工作实际,笔者认为,改善载噪比,在网络规划及施工中应注重以下几点。

一:科学合理布局网络结构,规范安装。

如果网络调试合理,那么做好入户分配网络,尽可能地采用少串多并的星星链接方式,使每个用户的上行电平,到达上行放大器汇聚点处尽可能一致(30+-3),从而适当增加汇聚点的上行衰减值,提高用户家中 CM 的上行工作电平,拉开用户家中有效载波电平和噪声电平的比值,可以有效地提高上行信道的 C/N 值。如下图 A,假设各用户家中噪声功率相等为一固定值,CM 最大极限工作电平为 120dbuv,AGC 余量要求为 15dbuv,a1-a5 到达放大器 O 点的电平差为 5dbuv 时,该网络中,CM 最高工作电平为 120-15=105dbuv,最低 CM 工作电平为 120-15-5=100dbuv,如果网络中 a1-a5 到达放大器 O 点的电平差为 10dbuv 时,最低 CM 工作

电平为 120-15-10=95dbuv,



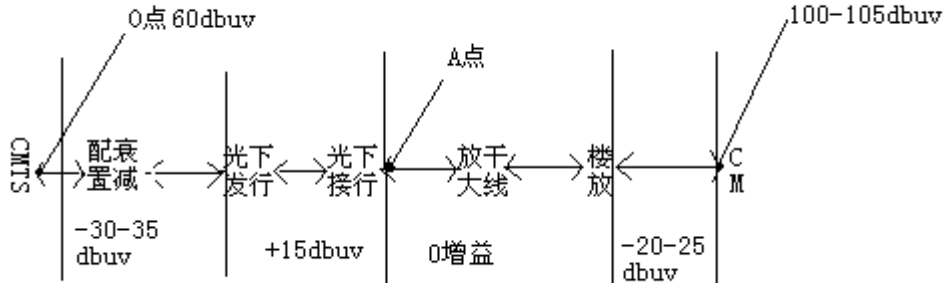
从图中可以看出分配网中,在 AGC 余量一定的前提下,电平差越大,CM 工作电平越低,因而从室内引入的噪声功率越大,网络的 C/N 值越差。电平差越小从室内引入的噪声功率越小,信道的 C/N 值越高。

室内安装应尽可能采用 PC, TV 分配盒,CM 本身并不是噪声源,出户衰减值控制得越小越好,(见上图 B 中,回路 1),电视机等容易引入噪声的端口,在保证电视信号能正常收看的前提下回路衰减值越大越好,(图 B 中回路 2),其目的同样是为了提高出户信号的有效

载波电平和噪声电平的比值。

## 二：正确调整电缆网络各点电平

见下图 C：HFC 网络的基本电平配值

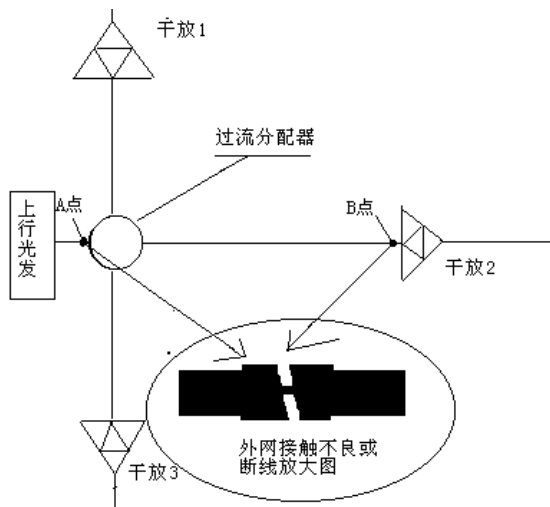


如果光链电路调试正确，衰减配值合理，图中 A 点到 CMTS 入口处 O 点之间设备完好，那么链路中 A 点的电平将始终被 CMTS-AGC 钳位在调试时的固定值上。根据 HFC 网络的设计特点，电缆网络的总增益是按零 db 设计，上行放大器的作用主要是用来补偿分支分配器和电缆的插入损耗，如果补偿过大或插入衰减不够，其结果是，假设大于 15dbuv,此时 A 点电平升高 CMTS 接收电平升高-通过 AGC 下行指令，CM 工作电平下降-A 点电平下降，重新进入锁定状态。整个链路中发生变化最大的是 CM 工作电平下降 15dbuv.前面说过如果用户室内噪声电平为一固定值，那么室内输出的有效载波电平和噪声电平的比值下降，导致 CMTS 接收端口的 C/N 值下降，严重时白天下降 3-5 个 db 以上，晚上就有可能在 5-10 个 db 以上,使上行信道被噪声覆盖，从而造成大面积掉线。因此日常维护中，更换放大器后的调整必须规范从事。

## 三：规范施工要处理好电缆网络中主干线接头(特别是外网屏蔽层)

电缆网中主干线接头接触不良所造成的噪声干扰是 HFC 网络维护过程中最难排查的，故障初期时好时坏，白天轻微，晚上严重，噪声发作时信道的载噪比下降 10-15db 以上，使上行信道被噪声阻塞，严重时使该网络无法接入，造成这种故障的原因多为网络中主干线外网层接触不良所引起。

以下图为例：



电缆多由杆路钢绞线挂设，在图中光机和过流分配器多固定在同一钢绞线上，如图中 A 点外网层如果出现氧化断路，干放 1 和干放 2 干放 3 供电回路均能通过电缆芯线过流分配器，

钢绞线，光机构成供电回路，高频电视信号可以通过电缆芯线和屏蔽网之间的分布电容继续传输，电视信号的电平和信噪比虽有所变化，但是并不明显。而对于 5-65MH 的低频上行信号而言，由于外网屏蔽环路接地终断，在上行光发射机的输入口，通过芯线，干放 1，干放 2，干放 3 就相当一根举到空中的巨型天线，大量的环境噪声和各种电磁波干扰，将通过接头分支分配器以及线缆间的分布电容等各种途径串入网内，使上行信道的载噪比严重恶化，如果氧化点发生在 B 点，那么引入的噪声功率将是 A 点的 1/3,对于这样的故障，排查上十分困难的，必需分割处理逐点查找。给维护工作带来很大的麻烦。因此，在日常施工中一定要做好接头，应尽可能地做好防水处理，有条件的应将分支分配器接头搁置在屏蔽盒中，既防水又能阻止噪声侵入。

总之 HFC 网络只要按设计布网和规范施工，认真调试，做好入户分配和室内安装，把握好器材质量关，那么，高质量双向传输是完全可以实现的。

湖北 2005 年写的现在发出来供大家一起讨论一下，不对的请多多指教。