

有线电视 HFC 接入网络的改造与优化

2002-10-18 / 广电在线

武汉诚源公司网管研究室 张学斌 刘碧波

目前,国内大多数有线电视网络已在不同程度上进行了 HFC,网络质量有了大幅度提高,但同轴电缆接入网的改造和优化问题,还会在相当长的时间内存在。接入网建设的主要目的是:

- 1、扩展频带资源,提高信号质量,减少网络故障;
- 2、优化 HFC 用户接入网络,提高网络的可靠性、安全性和可管理性;
- 3、有效防范和控制接入网的入侵噪声,建设安全的、强健的双向 HFC 接入网。

为达到上述目的,大多数网络企业选择了可寻址集中分配设备进行改造,建设基本的接入网管理系统,在统一的软件平台上,实现多厂商设备、多功能业务和多营销策略的管理。

本文就目前可寻址多功能改造中的几个问题进行分析,并提出解决方案。

一、软件平台的建设

要在统一的软件平台上,实现多厂商设备和多功能业务的管理,必须解决软件结构、管理对象模型和接口等问题。具体到本项目可寻址设备来说,管理平台建设面临的是多厂家集线器设备控制接口的协调问题。集线器设备控制接口涉及两个方面的内容,即:控制信号底层数据通讯协议以及控制信息载频频点的确定。

1. 数据通讯协议

在此,数据通讯协议是指管理软件与集线器设备进行底层数据通讯的协议。它规定了控制指令代码及控制信息传输的帧格式。

针对这一问题,我们提出以下两种解决方案:

- A. 由网络公司制订控制信号底层数据通讯协议,各集线器设备供应商按照该协议提供产品。
- B. 由各集线器设备供应商提供对各自集线器产品进行控制及管理的接口“控件”,由网络公司选定的管理软件调用“控件”,实施对各厂家集线器设备的管理与控制。

理论和实践证明:数据通讯协议必须考虑对编码的校验和纠错,否则,会出现“失控”、“误控”和“误报”等现象。合理的底层协议还应考虑到计算机终端及软件平台的透明性。否则,也会由于计算机或软件系统升级带来的不必要的麻烦。

2. 载频频点的确定

目前,我国有线网络管理系统与集线器设备间控制和管理信息的传输采用 FSK 调制方式。要实现在统一的管理平台的基础上对多厂家集线器设备的管理,需确定并分配控制信息传输载频的频点。通常,控制信息传输载频频点分配有两种实现方法:

A、在统一的管理平台上,利用一个计算机通讯口(或 IP 口)和一台透明(如频点为 110MHZ)的 FSK 数据调制器上实现对多厂家集线器的控制管理。

B、在统一的管理平台上,利用多个计算机通讯口(或 IP 口),使用多台不同频点的 FSK 数据调制器,实现对不同厂家集线器的管理,

从管理、技术、投资等方面来讲，方法 A 应该说更为合理一些。

值得注意的是：FSK 调制器的频点和性能指标的选择应考虑是否对已有系统带来干扰，如 FSK 调制器带外抑制不够，会干扰相邻频道，FSK 调制器输出频点的精度会影响系统的抗干扰性能。

此外，管理系统还应具备在同一个管理平台处理多种业务的功能，不仅要对用户档案、基本业务计费收费实现管理，而且能对增值业务（DVB、数据广播、加密电视）、宽带接入等实现管理，由一个管理人员完成原来需由多个管理操作人员完成的对多种业务的管理任务，减少管理操作人员的数量，满足多业务用户一次性缴费或网点代收的要求，提高管理效率及性能。

牧马人有线网络信息综合管理系统，底层数据通讯协议采用了 CRC 校验技术，在统一的平台上通过透明的 FSK 数据调制器为用户提供多业务管理功能、实现多厂家设备的管理，同时支持灵活多样的计费、收费营销策略，给网络运营商提供灵活的市场策略，以使其在激烈的市场竞争中处于优势。如优惠入网月活动、捆绑销售、按月/日计费、分网点收费、银行代收等。

二、三态集线器的优化方案

接入网络的优化要达到下述目的：

- 1、采用集中分配的方法，规范接入网的布线方案，实现一户一线；
- 2、有效侦测和防范接入网的入侵噪声；
- 3、有效抑制入侵噪声。

牧马人三态集线器采用双通道控制方式，不仅可以门（楼）栋为基本单位解决上行通道的噪声侦测和抑制问题，有效提高信噪比，还可根据客户情况，实施差别化服务。

1、基于门（楼）栋的噪声抑制策略：集线器集中分配的结构特点，有效地减少了传统分支/分配接入网络中电缆和接头处的侵入噪声；

2、基于门（楼）栋的改善信噪比策略：集线器内置上行放大器，补偿了用户终端上行信号的混合损耗，使得集线器保持较高的上行输出电平，从而保证了较高的上行信噪比；

3、基于集线器的噪声侦测策略：利用集线器及其端口的可寻址功能，结合相应的频谱或噪声仪器，可有效侦测和分析上行噪声源，为采取噪声抑制措施提供依据。

4、基于集线器端口的噪声抑制策略：集线器的每个输出端口都预留有滤波器的接口，根据用户的享有的服务类型不同，可选用高通、低通或带通滤波器。对于全功能用户来讲，端口状态为全通，享有性能最好的信号通道，其上行噪声由置于用户室内的多功能用户盒或置于用户门口的数据分支器完成；对于不上网的用户来讲，将其端口状态设置为高通或带通状态，并配以响应的滤波器（隔离上行 5~65MHz），即可将用户电缆引入的上行噪声有效抑制；当该用户申请上网功能时，只需在前端机房将其端口状态设置为全通，并在用户家安装相应的用户盒或数据分支器即可。

5、基于用户室内/外的端口噪声抑制策略—基本功能用户：对于基本功能用户的上行噪声问题，除了上述第 4 条所述的方法外，还可在用户处直接安装一个专用两出口的终端盒，将 TV 和 FM 接口引入的上行噪声滤掉，保证上网用户不受干扰。该用户将来若申请为上网用户，只需用同轴电缆连接预留输出接口和 Cable Modem 即可（如图示虚线部分）。

除此之外，在用户线入户处可以直接安装一个数据分支器，将用户电缆引入的上行噪声滤掉。该用户将来若申请上网，只需在分支器支口通过电缆连接 Cable Modem 即可（如图示虚线部分）。

6、基于用户室内/外的端口噪声抑制策略—全功能用户：对于全功能用户来讲，端口状态为全通，为防范其引入的上行噪声，可在用户室内/外安装多功能用户盒或数据分支器来隔离上行噪声：

a、在用户室内，可以直接更换多功能用户盒，该用户盒含 DP、TV、FM 三个接口，它可以接电视等家电引入的 5~65MHz 上行噪声隔离。适用于一户一台电视机的上网用户。如下图：

b、若用户有多台电视机，或难以改变室内布线，可在用户线入户处安装一个数据分支器，隔离用户终端盒引入的上行噪声，在数据分支器支口引出一根同轴电缆与 Cable Modem 直接相连。

上述方法可以将上网用户和不上网用户家接电视的同轴电缆引入的上行噪声隔离，两者在处理用户家引入的上行噪声的效果上是一致的。

三、两态集线器的优化方案

牧马人?两态集线器提供的是单通道控制方式，在实施双向传输时，有两种方式可供用户选择。

方式一：集线器不带预置方式；

方式二：集线器带预置方式；

在集线器的每个输出端口预留有滤波器的接口，对于上网用户，接口短接，并直接接上多功能用户盒即可，将上网用户家接 TV 和 FM 的同轴电缆引入的上行噪声隔离，隔离上行 0~87MHz。对于不上网的用户只需插上高通滤波器，将不上网用户家接 TV 和 FM 的同轴电缆引入的上行噪声隔离，隔离上行 0~87MHz，所产生噪声也就不会引入网络中，该用户将来若申请为上网用户，拔出高通滤波器，接口短接，接上多功能用户盒即可将用户家接电视的同轴电缆引入的上行噪声滤掉。优点是前期设备成本略低，缺点是后期人工成本略高。在处理上行噪声的效果上是一致的。

总之，无论是两态、三态集线器，无论是上网用户和非上网用户，都可以在用户家入口处安装一个专用两端口隔离终端盒，在用户家入口处将 TV 和 DP 分开，对于上网用户，TV 用单独的同轴电缆引入，DP 由单独的同轴电缆引入，这样不仅能将用户从 TV 同轴电缆引入的上行噪声滤掉，而且能保证用户接 TV 的灵活性，同时保证用户上网的稳定性和稳定性。但这种方式受到用户家布线方式的限制，要求用户家有两根引入线，一根为 TV 专用，一根为 DP 专用。对新装修用户来讲可以推荐该种方式。

四、灵活多样双向传输策略

牧马人?集线器产品采用模块化结构，各部件之间电气及机械接口标准化。这种结构的特点导致产品的多样性和灵活性（如：结构的多样性和灵活性、配置的多样性和灵活性、传输的多样性和灵活性、管理的多样性和灵活性等），而且可以根据将来业务和功能的发展平滑升级，保护了用户的前期投资。

牧马人?集线器双向传输模块标准配置为 5—65M/87—750M 推挽放大，用户可根据网络情况选用“模块放大器”或“光收发器”现场升级到光纤到楼（门）栋，满足 HFC 网络长期发展的要

求。

结束语：在利用 HFC 网络开展多功能业务的实践中，“信息管理”和“上行噪声”往往是难点所在，特别是双向 HFC 网络的上行噪声，更是关乎业务的成败。实践证明，由于 HFC 网络整体质量的提高、光节点以下电缆和用户数的减少、集中分配对噪声的有效抑制和 CM 系统抗干扰能力不断提高等原因，“上行噪声”问题已不再神秘，对于 500 户以下的光节点，合理的优化方案完全可实现安全的、可靠的、免调试的宽带接入。（全文完）