



# “三网融合” 系统 监测分析解决方案

2010 Ver 1.1

## DS1610

**鹰视通** 宽带网络监测系统

## DS1600

**安播** 质量监测系统

天津市德力电子仪器有限公司  
[www.deviser.com.cn](http://www.deviser.com.cn)

TECHNOVISION

# 德力助手 = 最得力工具



## + 最得力方案

## + 最得力服务

### 国家和天津市政府的有力支持

- 2004年 获得国家科委“技术创新基金”
- 2005年 获得国家信息产业部“电子信息产业发展基金资助项目”
- 2007年 获得天津市十佳青年私营企业经营者称号
- 2007年 承担国家发改委“数字电视系列测试设备开发及产业化”项目
- 2007年 获得天津新技术产业园区优秀科技型中小企业奖
- 2009年 天津市认定企业技术中心
- 2010年 三网融合“广电网络测试仪系统及设备开发及产业化”项目被列为天津市自主创新产业化重大项目实施计划。

### 良好的管理信誉

- ISO9001 - 2008质量管理体系和软件体系双重认证
- 国家ISO10012计量检测体系合格认证、标准化示范企业AAA级认证
- 国家计量 (MC)、安全 (CE)、国际环保等系列认证
- 银行3A级信贷信誉
- 天津市著名商标
- 天津高新区2009年度技术创新奖产学研合作突出贡献奖

### 典型客户群代表

- 北京歌华有线电视网络股份有限公司
- 上海东方网络有限公司
- 天津广播电视网络有限公司
- 广州市广播电视网络有限公司
- 深圳市天威视讯股份有限公司
- 大连天途有线电视网络股份有限公司
- 杭州华数数字电视有限公司

### 民族仪器的里程碑

- 1990年 推出国内首台信号电平表
- 1996年 实现德力全系列数字化场强仪，把德国、日本同类产品挤出国内市场
- 1996年 第一家通过ISO9001质量体系认证的国内电子仪器企业
- 1998年 第一个实现仪器批量出口美国
- 2001年 第一批全数字化调谐器测量系统开发成功，战胜日本品牌，同类产品，实现国内占有率第一
- 2005年 第一台国产数字电视QAM参数测量仪开发成功，并随之战胜美国著名品牌实现国内数字电视仪器市场占有率第一
- 2006年 第一台国产机顶盒测试仪开发成功
- 2007年 世界第一台“数字电视频谱分析仪”开发成功，并大批量出口美国
- 2008年 世界第一套“鹰视通”宽带网络监测系统开发成功
- 2009年 安播质量监测系统研发成功

- 南京广电网络有限公司
- 重庆市广电网络有限公司
- 成都兴网传媒有限责任公司
- 四川省广电网络有限责任公司
- 美国时代华纳
- 美国concast
- 及95%以上的省、市、地、县广电局或有线网

# DS1610 “鹰视通” 宽带网络监测系统

1

——构建、维护广电宽带系统的最得力工具，实现真正实时监测

DS1610 “鹰视通” 宽带网络监测系统

三网融合  
必备工具  
NGB



坐在办公室  
可知全网

## 简介

NGB、三网融合是现代信息技术发展的大趋势，也是我国信息化的迫切需要。对于网络运营商来说，要抓住NGB、三网融合的发展机遇，首先要做的就是打造高质量、高稳定性的双向宽带网络。

“回传汇聚噪声”和“电平均衡”问题是制约HFC双向接入网技术发展的主要问题，只有解决了这两个问题，才能保证网络的稳定运行，进而提高用户满意度。

在网络运营过程中，需要什么样的设备、系统才能解决“回传汇聚噪声”和“电平均衡”的问题？才能对网络进行实时、全面的监测，进而打造出高质量、高稳定性的宽带网络？这类的设备需要具备什么样的功能？

- 可以实现对回传噪声的24小时实时扫描，监测。
- 具备非常快的信号处理速度，以捕捉Cable Modem的上网信号和突发的噪声信号。
- 较高的测试动态，以捕捉完整的噪声信号。
- 能够对异常状况进行自动识别和报警。
- 模块化设计，可以适应后续网络扩容及升级需求，并且可以适应多种接入网技术。
- 可以和用户端的手持设备配合进行联机电平均衡调试，联机故障排查。解决“汇聚噪声”和“电平均衡”问题
- 可以实现对网络系统的智能、系统分析，管理、故障记录、录像、自学诊断功能，文件管理等

DS1610 “鹰视通” 宽带网络监测系统具备以上所有的功能，是当前业界最先进一种集中分布式监测系统。

- 真正实现全网指标的实时监测、分析和管理的。
- 全系统采用模块化设计，可扩展性强（共16个热插拔插槽）。
- 可适应多种客户网络拓扑、技术标准、使用用途要求，无论是系统分布配置、功能模块、软件功能都实现了用户可裁剪式的配置功能，同时预留适应未来技术发展的空间。
- 专家系统在实现了对信号的测量、报警、存储、比对、统计的基础上，更加强了自动故障诊断、对故障前兆进行预警的功能。
- 能对网络实现动态评估，达到最大的效能

## DS1610 “鹰视通” 宽带网络监测系统可以配置以下模块

- **DS1610-1: 回传通道实时监测模块。**
  - 实时扫描、监测。极强的信号处理能力，可以完整捕捉低于1ms的突发信号，协助分析解决回传噪声问题。
  - 专家统计分析系统，可以科学规划各个光节点的网络边界，合理分配网络资源，提高设备利用率，节省投资成本。
  - 自动故障报警系统，可以提高故障排除反应速度，协助诊断故障原因，节省网络维护时间，节约维护成本。
  - 录像及定时录像计划功能，无人值守即可实现任意时段的信号录像，节省大量人力成本。
  - 测试动态高，可达50dB以上。
- **DS1615: 配合DS1610-1F与DS2500R互联，联机调试**
  - 在用户端或网络节点使用DS2500R与DS1610系统进行联机调试，排查网络噪声。
  - 自动测试链路电平，解决电平均衡问题。
  - 定位网络故障，迅速解决网络问题。
- **DS1610-3: 有线电视正向信号实时监测，故障分析**
- **DS1610-7: 数字信号码流的实时监测**
- **DS1610-9: 光链路的监测**
- **DS1610-11: EPON & EOC 双向网络监测**

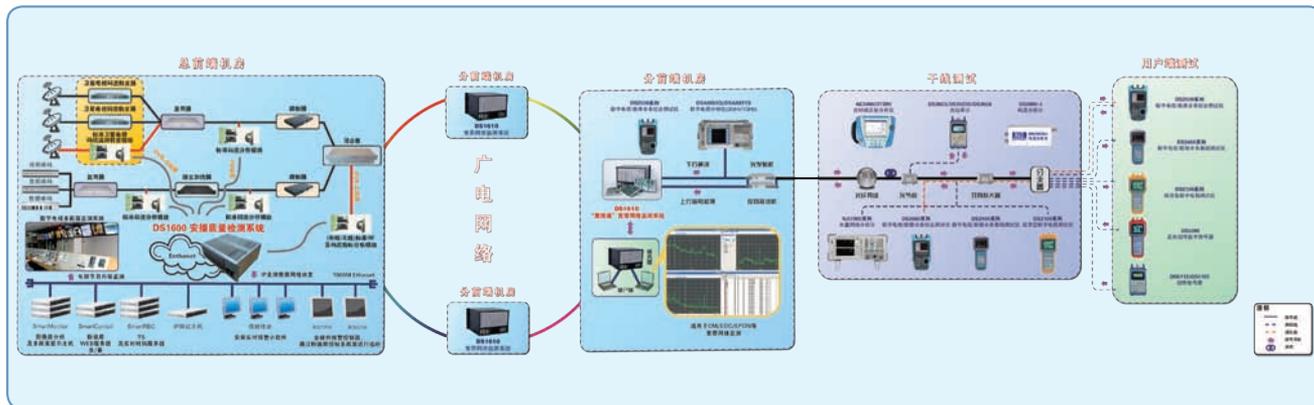
## 主要技术参数

模块型号	模块名称	主要功能	主要技术参数	与单台主机配合方式	备注
DS1610 (主机)	系统主机	安装于前端或主结点	7U标准机箱, 16插槽, 支持所有功能插卡热插拔, 支持公网网监测, 24小时记录、预警、报警、录像、查询、分析、诊断, 保存一年监测数据。	通过服务器实现多机组网	已发布
DS1610-1/F	回传实时频谱卡	监测回传通道噪声与干扰	5~65M 50dB监测动态, 8路英制F头监测端口, 最小瞬发信号捕获能力<1ms, 18dBμV~110 dBμV检测范围, ±1.5dB精度, DS1610-1F支持双向测试功能。	1~16块用户自选	已发布
DS1615	射频调制器	HFC双向网络建设, 故障排查	可与DS16101F及DS2500R组成双向测试系统; 正向扫描信号源: 87MHz~120MHz 100KHz 步进; 75dBμV~100dBμV, 1dB步进。	1U	已发布
DS1610-3A	经济型下行前端监测卡	监测下行通道前端性能	5~1000M 50dB监测动态, 4路英制F头监测端口, 20dBμV~120 dBμV检测范围, ±1.5dB精度; 支持模拟、数字电视全部制式。MER>38dB, BER RS前/后 2E-3~1E-9, 星座图。	1~16块用户自选	已发布
DS1610-3B	下行前端频谱监测卡	监测验证下行通道前端性能	5~1000M 70dB监测动态, 4路英制F头监测端口, 15dBμV~120 dBμV检测范围, ±1.0dB精度; 支持模拟、数字电视全部制式。MER>40dB, BER RS前/后 2E-3~1E-9。支持标准频谱仪功能, CSO/CTB,C/N,HUM功能, 星座图分析, 调制器检验; 可加装DMB-T、CMMB、ISDB-T测试选件	1~16块用户自选	已发布
DS1610-7	码流监测卡	数字音视频指标监测	RF直接信号输入, ASI/SPI输入; TR101 290 三级监测; 可录制码流最大 100G 空间	1~16块用户自选	2010年末发布
DS1610-9	光链路监测卡	光功率、光纤测量	光功率日、周、月、年变化记录、报警; 光纤长度、衰减损耗、接头与熔接点损耗与定位, 故障定位, 最大1000条曲线对比	1~8块用户自选	2010年末发布
DS1610-11	EPON+EOC监测卡	EPON+EOC指标分析与系统监测	EPON物理信道监测和协议分析, EOC物理信道监测	1~4块用户自选	2011年中期发布

更详细技术参数请直接联系德力公司市场开发部索取。

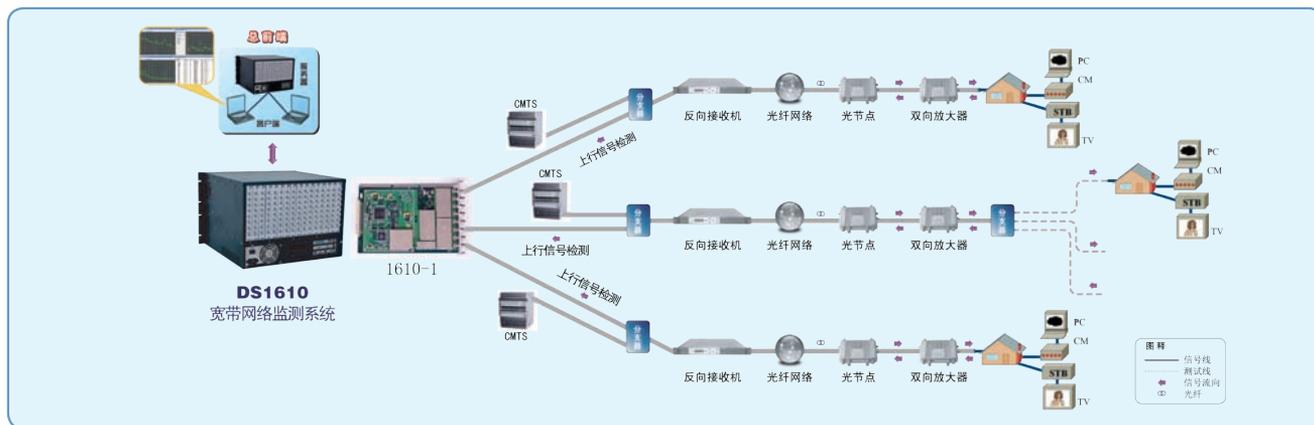
## 各种系统配置方案举例

### HFC系统图说明



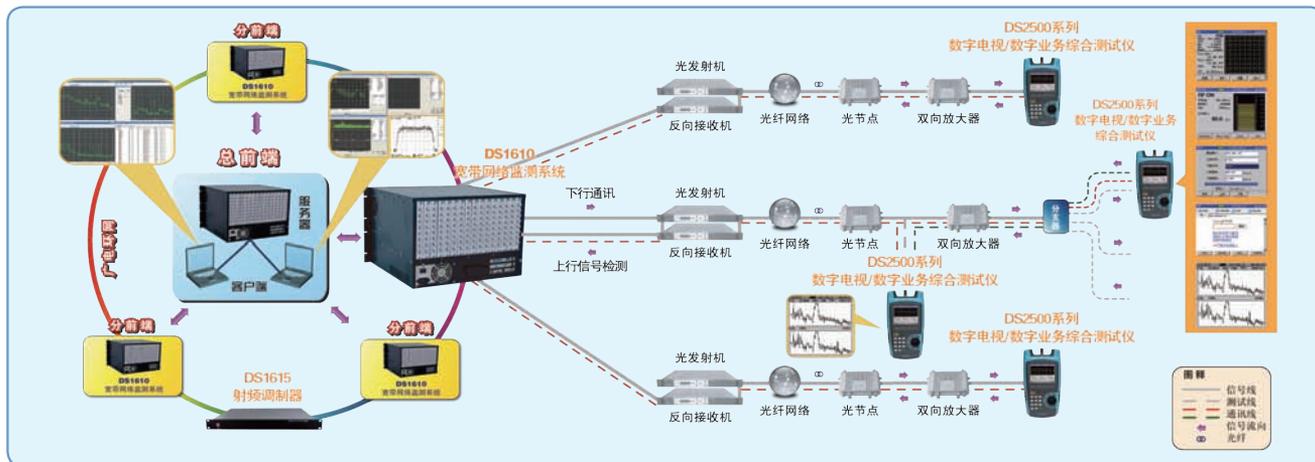
DS1610系统作为主要监控设备置于前端或分前端机房内, 通过配置不同功能板块实现不同监控功能。DS1610系统包括多种测量板卡, 通过任意组合, 可以完成HFC/EPON/EOC三种主流宽带网络的上下行信道监测和分析。由于模块化的设计, 用户可以根据自身的网络建设分期投入。

### HFC反向监控组网方案



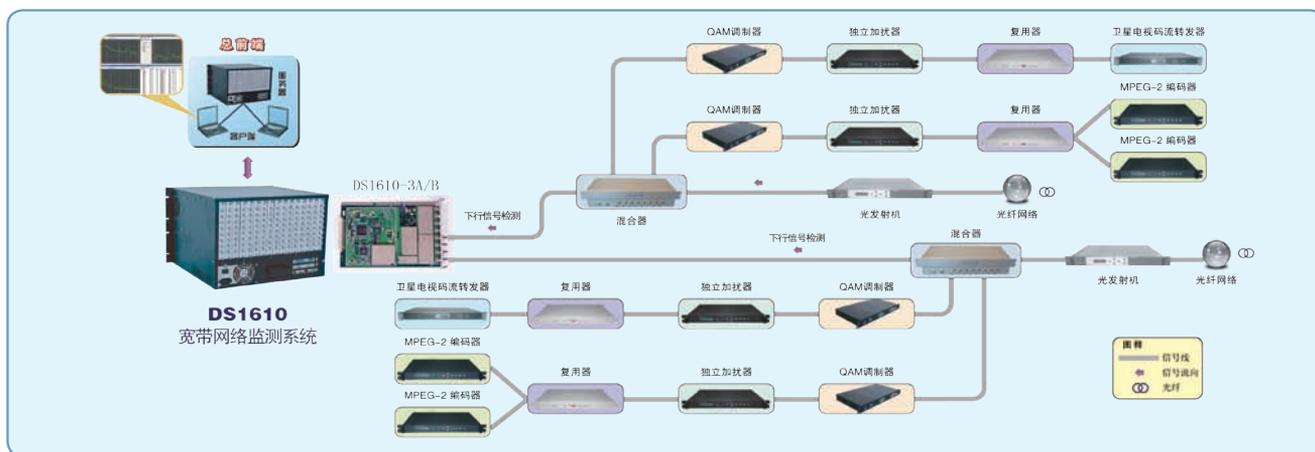
用户回传信号通过Cable Modem发送, 经由分支器、反向放大器、光纤网络, 再到CMTS。DS1610通过实时监测分析回传到CMTS的信号质量, 查找故障点、科学规划网络, 实现网络资源利用率最大化。配置DS1610-1反向监控板卡, 单机可支持最多128路CABLE MODEM反向回传信号的监测, 监测回传信道的噪声, 捕捉非法侵入干扰。

### 正反向工程建设通道调试组网方案



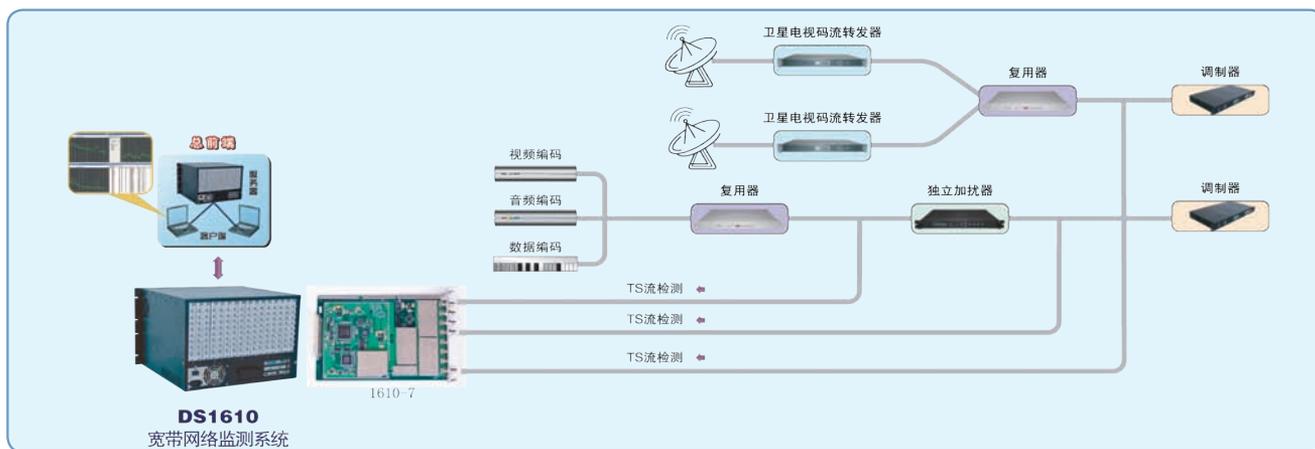
DS1610配置1U设备DS1615射频调制器和DS2500R手持设备可以实现双向网络的建设、验收和维护。DS1610系统和DS1615设备放置于前端机房，在网络节点或用户端使用手持设备DS2500R进行双向联调，可实现联机电平调试和联机噪声排查。完成正反向网络建设、验收和维护。

### HFC正向监控组网方案



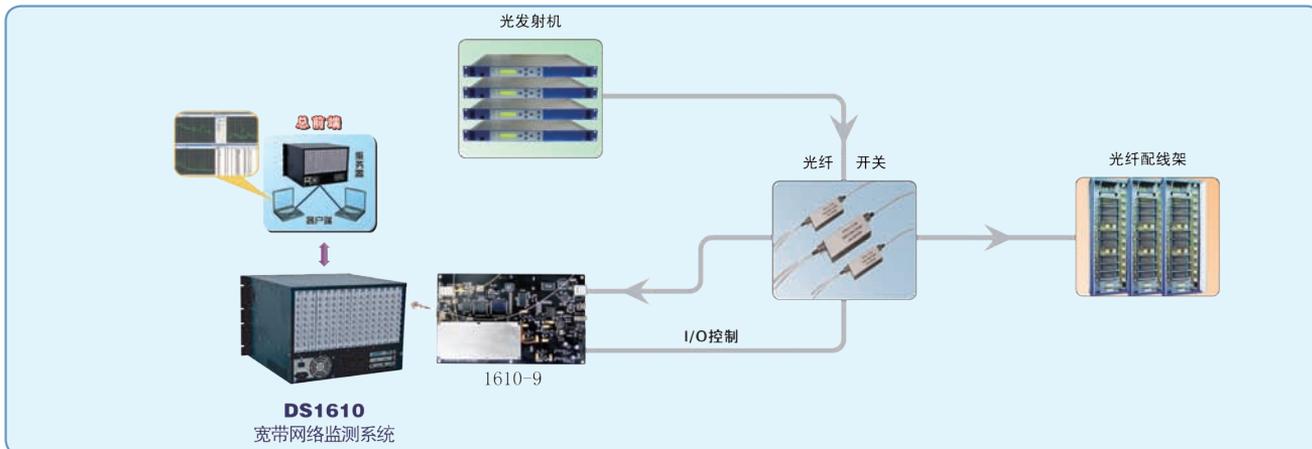
DS1610配置-3A/B正向传输系统监控板卡，可通过调制器输出口、混合器输出口、光接收机信号输入口等不同点的信号接入DS1610系统，监控正向传输网络不同位置的指标，可以对下行的数字信号和模拟信号的各项指标进行监测。包括QAM星座图，MER,BER, V/A,C/N,HUM,CTB/CSO等。

### 数字播出系统监控组网方案



DS1610配置-7码流监测板卡通过接入复用器输出口信号、加扰器信号，可以完成MPEG2码流分析仪的全部功能，包括TR101290监测、节目信息、PSI/SI表格、PCR抖动等等。

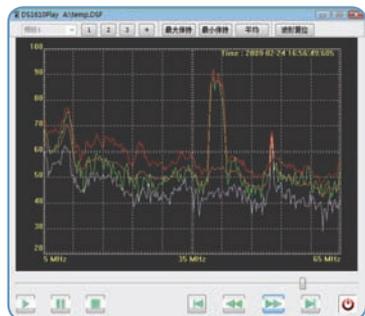
### 光纤系统监测组网方案



DS1610配置-9光链路监测板卡，可实现对光纤的测量，可以对传输的光功率进行记录及报警，可以测量光纤长度、衰减损耗、接头与熔接点损耗与定位，故障定位。

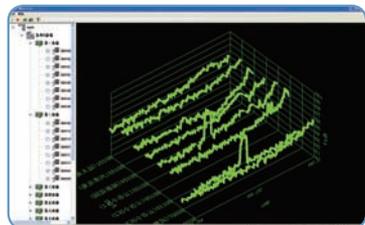
## 部分宽带网络监测软件界面示例

### 实时监控



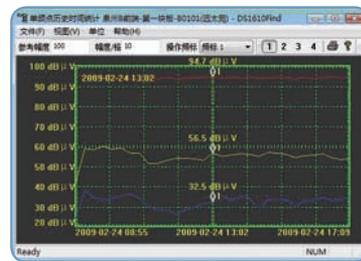
DS1610系统强大的信号处理能力，可以捕捉低于1ms突发信号，完全可以捕捉突发的CABLE MODEM通讯信号，这是一般的同类产品无法做到的。

### 多通道实时3D测量



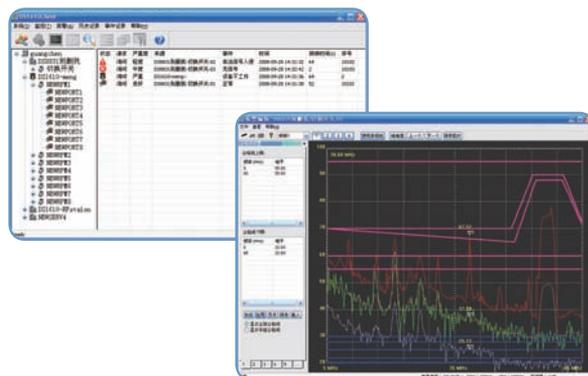
利用此功能，可以对各线路信号进行直观对比分析，以此为依据来调整网络的负载均衡，科学规划网络。

### 历史记录统计与分析



利用历史记录统计分析系统，可以科学规划各个光节点的网络边界，合理分配网络资源，把握设备老化状况，提高设备利用率，节省投资成本。

### 故障报警系统



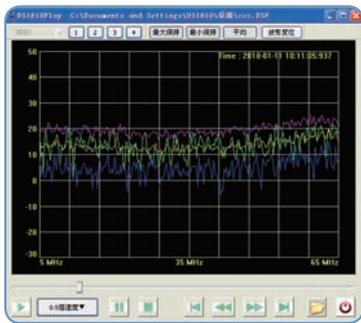
故障报警系统，可通过5组共10条合格线进行报警，提高故障排除反应速度，协助诊断故障原因，节省网络维护时间，节约维护成本。

## 录像及定时录像



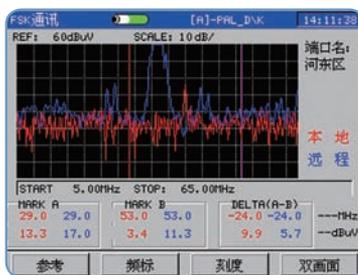
利用此功能，无人值守即可实现对任意时段的信号录像，节省大量人力成本。

## 录像回放



录像回放功能，可对录像进行多种速度及逐帧播放，方便排查噪声。

## 使用DS2500R手持设备配合DS1615 射频调制器可以与DS1610系统进行双向联调



通过对本地和远程的信号频谱进行对比可以进行**联机噪声排查**。

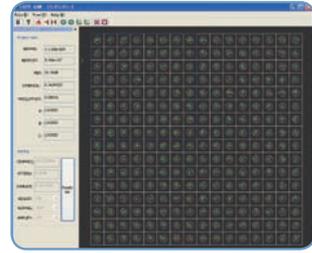
FSK通讯 CR [R]-PAL\_DVK 20:39:23

端口名: 河东区 **收到测量结果!**

频率(Hz)	原始幅度(dBuV)	测量幅度(dBuV)	偏差(dB)
5	80	76.68	3.32
10	89	85.30	3.70
20	84	79.85	4.15
25	96	92.66	3.34
30	91	86.85	4.15
40	83	79.78	3.22
50	97	93.68	3.32
65	100	94.39	5.61

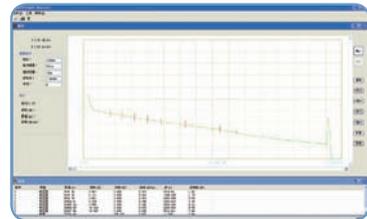
联机电平调试，自动测试链路电平，解决**电平均衡**问题。

## 星座图分析



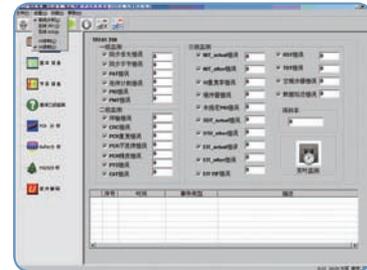
上图为星座图分析的测试界面，左边的方格中显示了星座图的测试结果，通过此图可以观察调制后信号的星座图直观形式。右边的框图中为此次测试的信息和结果如MER, BER等。

## 光纤故障定位



上图为光纤故障测试仪的测试画面，横轴为距离纵轴为返回信号的强度。通过此图可以迅速进行光缆故障的定位和定性。

## 数字电视指标监测



上图为数字电视TR101290指标的监测结果，显示当前码流的三级监测错误类型以及数目。

## 数字电视实时解码



实时解析当前非加密频道的视频画面

对保存的三级监测，历史记录查询，分析一段时间内传输的情况。

上面两幅图分别为实时监测和查询三级监测功能的测试结果图，同上面所示左边框图为可选的功能，右边的方框显示的是测试结果。

# 6 DS1610 “鹰视通” 宽带网络监测系统实际应用实例

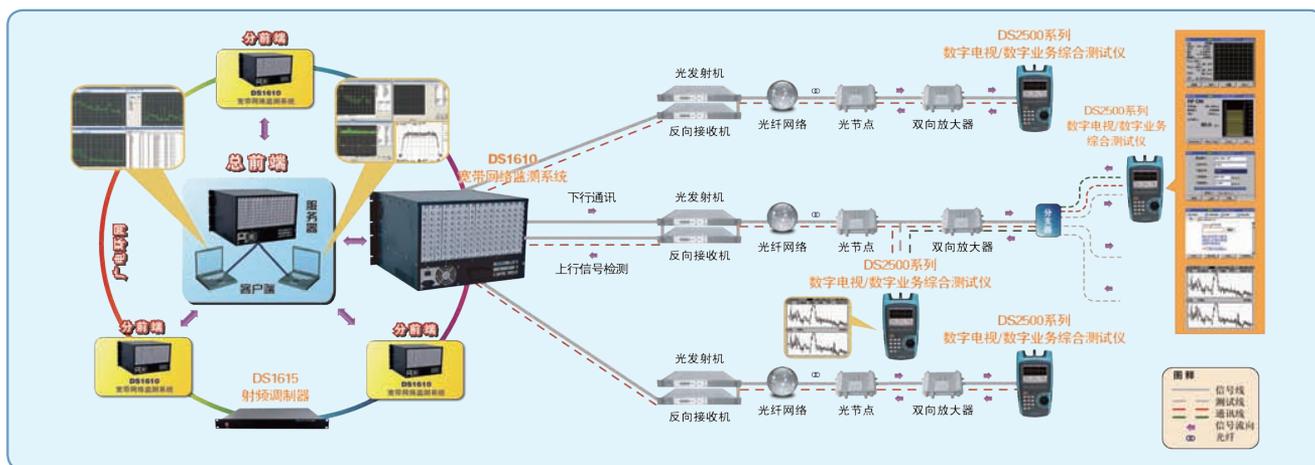
DS1610 “鹰视通” 宽带网络监测系统

## DS1610目前典型用户群代表

- 深圳市天威视讯股份有限公司
- 昆山广电网络有限公司
- 广州中山大学高清数字家庭产业基地
- 福建德化广电局
- 厦门广电网络公司
- 福州广电网络公司
- 秦皇岛广电
- .....

## DS1610在网络中的安装部署的情况说明

DS1610“鹰视通”系统均安装在环路的前端机房，反向光站的输出信号通过分路器分成两路，一路接入对应的CMTS，另一路接入DS1610的DS1610-1回传实时频谱卡的一个端口中（port）。DS1610每台主机可支持16个插槽，每个插槽可配接DS1610-1回传实时频谱卡，每块DS1610-1回传实时频谱卡支持8个端口，因此DS1610每台主机可最大支持128路回传信号监测。

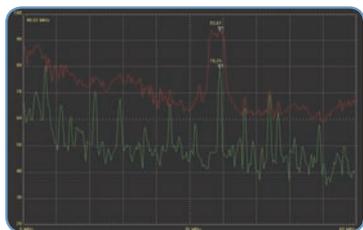


## 实际应用实例

### ● 示例 1——深圳、泉州

在泉州前端安装后，用户接入的第一个信号是一路长期有问题又查不到故障的回路。

这是一个典型的CM带内有持续侵扰的信号，如果用普通仪器测量，由于扫描速度问题，CM宽带信号会掩盖带内干扰信号而无法准确分辨，DS1610-1小于1ms的扫描速度可以准确的利用CM信号的间隙把隐藏在带内的窄带干扰信号分辨出来。

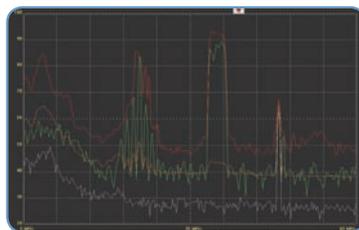


泉州的实际信号截图

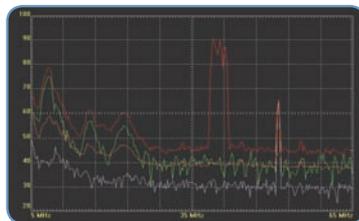
这类干扰造成用户的困扰是CM可以PING通，但网速下降，经常断线。如果检查CMTS会发现丢包率很高。

### ● 示例 2——泉州

这是泉州的一路通道长期观察的记录，通过观察发现，在该支路每天下午6:00至10:00左右，在公共无线电波段范围内有一很强的侵入信号群，在其它时段很少发现。



下午6:00 - 10:00时段的记录截图

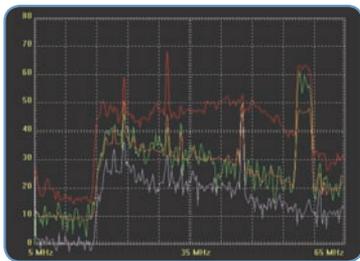


上午9:00 - 10:00时段的记录截图

从对比记录看，在28M附近有一明显侵扰点，在晚间时段，外部强空间信号出现时，可以清楚看见侵扰信号的频谱，在白天时段，外部强空间信号源休闲，该波段有噪底的隆起。这路业务波段信噪比良好，业务正常，用户往往会忽略线路潜在的隐患。通过DS1610的实时记录和比较功能才发现这个问题。这类问题表明该支路端接匹配差或某段屏蔽变差，造成外部侵扰，如果隐患扩大，也会波及业务波段。因此DS1610不仅对用户系统的现有故障排查有意义，更重要的是提前预警，防患于未然。

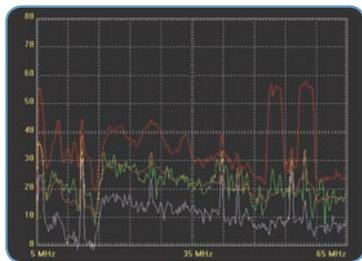
#### ● 示例 3-深圳

这是深圳天威某回路的记录，红色轨迹为监测窗口的最大值保持，橙色轨迹为平均值，绿色轨迹为实时值，白色轨迹为最小值保持。从记录上看，最大值与平均值、实时值偏离严重，说明构成该回路的某一分片支路噪声干扰严重，其它分片支路基本良好。这是HFC回传噪声漏斗效应的典型表现。解决的办法是逐一分片排查，将噪声严重的一路拆分或找到该支路噪声源排除。由于天威在低端使用滤波器，可以看到低端噪底明显优于中高端。该记录也同时反应德力DS1610-1在实际使用中有超过60dB的检测动态，这项指标高出国外竞争对手20dB。



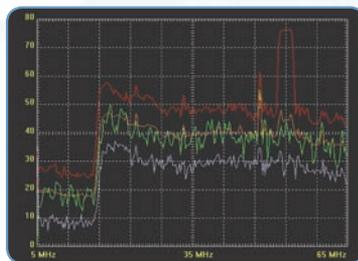
#### ● 示例 4-深圳

这个图是典型的带内有尖峰侵扰的频谱，由于平均值的橙色线也表征在此处有突起，这个尖峰干扰应该是持续性尖峰，并且带外有类似的干扰尖峰，故由于差拍引起的可能性较大，问题应该是正向通道的差拍落到回传带内。



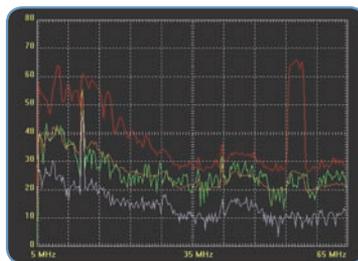
#### ● 示例 5-深圳

这个谱图表征了基础噪声水平高，要防范激光器削波。基础噪声可以通过平均线（橙色）观察，HFC的基础噪声由热噪声、激光器相对强度噪声构成，具体讲，用户量和线路结构决定。当用户增多（减少）时，或有源设备改变，这个基础噪声会变化，长期观察基础噪声，工程意义是确定劣化边界。



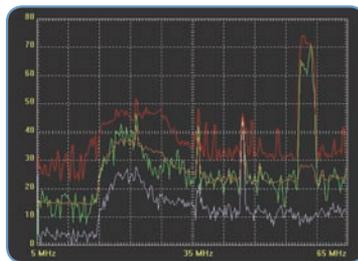
#### ● 示例 6-深圳

这个频谱的低频段，平均线（橙色）和最大值线红色差值很大，表示信道受宽带脉冲冲击干扰，由于冲击能量大，要防范冲击瞬间出现削波，产生短时的失真，干扰通信信道。



#### ● 示例 7-深圳

这个谱图上最大值（红色线）有全带内分布的窄带峰值轨迹，表明信道受瞬间尖峰冲击干扰，一般瞬间尖峰可以由光纤的杂散辐射引起，要注意检查光链路连接的反射问题，特别是机房活动连接器。



## DS1610-1 回传实时频谱卡技术指标

频率指标	
频率范围	5MHz ~ 65MHz
频率扫宽范围	500KHz~60MHz
扫描时间范围	≤ 1mS (全频带)
分辨率带宽范围	30KHz ~ 300 KHz 1-3步进
视频带宽范围	30KHz ~ 300KHz 1-3步进
幅度指标	
电平范围	
最大安全输入电平	+110dBμV 25VDC
显示平均噪声电平	≤ 18 dBμV, 5 MHz ~ 65MHz (无信号输入, 0dB衰减, 300 kHz RBW, 30K Hz VBW, 采样值检波)
衰减器	
范围	0dB ~ 30dB
步进	1dB
杂散信号响应	
二次谐波	< -55 dBc +80 dBμV单音混频器输入
三阶互调	< -55 dBc +80 dBμV双单音混频器输入, 信号间 ≥ 1MHz, 放大器关闭
显示范围	
对数刻度	0.1 -0.9 dB/格, 0.1dB步进; 1-40dB/格, 1dB步进
显示刻度	8格
刻度单位	dBm, dBmV, dBμV
检波方式	采样值
参考电平	0 dBμV ~ +140dBμV
电平精度	典型值 ≤ ± 1.5dB@+20°C
输入/输出指标	
后面板	
射频输入	
输入接头	F接头-英制(阴头)(8个/块)
输入电阻	75Ω
其它指标	
工作温度	0°C - +40°C
储藏温度	-10°C - +50°C

## DS1615射频调制器技术参数

结构形式	1U标准机箱
电源	AC 220V/50Hz
发射频率	87MHz~120MHz
输出电平	75dBuV~100dBuV, 1dB步进可调
调制方式	FSK ( ± 67KHz )
数据波特率	38.4kbps
与DS1610主机接口	RS232

## DS1610-7 码流监测模块技术指标

所采用标准规范	
MPEG-2	ISO/IEC 13818-1 (系统)
	ISO/IEC 13818-2 (视频)
	ISO/IEC 13818-3 (音频)
DVB	ETR 154 (Implementation guidelines for MPEG2 systems)
	ETR 290 (Measurement Guidelines)
	ETS 300 468 (DVB SI)
	ETR 211 (DVB SI Recommendation)
	EN 50083-9 (DVB SPI, ASI)
接口选择	
DVB ASI 输入, 75欧姆 BNC	
DVB SPI (LVDS) 输入, DB25	
4路 DVB-C 射频输入 (46~1000MHz)	
主要功能	
1. TR101290 三级监测	6. PSI/SI 表格分析
2. 节目基本信息	7. 数据库保存
3. 传输流基本信息	8. EPG节目信息表
4. PCR分析	9. 选件: 解码输出
5. T_STD缓冲区分析	10. 选件: 码流录制

● 本参数表仅供参考, 如有改动, 恕不另行通知。

## DS1610 配属模块板卡技术指标(二)

## DS1610-3 上下行前端监测卡技术指标

指标	DS1610-3A	DS1610-3B
<b>频率指标</b>		
频率范围	5MHz~1000MHz	
频率扫宽范围	—	0Hz(零带扫宽), 1MHz~1000MHz
扫描时间范围	—	≤20mS (全频带)
分辨率带宽范围	280KHz	10KHz ~ 3MHz 1-3步 进
视频带宽范围	—	1KHz ~ 1MHz 1-3步进
<b>幅度指标</b>		
<b>电平范围</b>		
最大安全输入电平	+120dBμV 25VDC	
显示平均噪声电平 (无 信号输入, 0dB衰减, 300 kHz RBW, 30K Hz VBW, 采样值检波)	—	≤ 15 dBμV, 5 MHz ~ 1000MHz
<b>衰减器</b>		
范围	0dB ~ 50dB	
步进	1dB	
<b>杂散信号响应</b>		
二次谐波	—	<-65 dBc +87 dBμV单 音混频器输入
三阶互调	—	<-65dBc +87 dBμV双 单音混频器输入, 信号 间 ≥ 1MHz, 放大器关闭
<b>显示范围</b>		
对数刻度	0.1 -0.9 dB/格, 0.1dB步进; 1-40dB/格, 1dB步进	
显示刻度	10格	
刻度单位	dBm, dBmV, dBμV	
检波方式	采样值	
参考电平	0 dBμV~ +140dBμV	
电平精度	典型值 ≤ ± 1.5dB@+20°C	典型值 ≤ ± 1.0dB@+20°C
<b>输入/输出指标</b>		
<b>后面板</b>		
射频输入		
输入接头	F接头-英制(阴头)(4个/块)	
输入电阻	75Ω	
<b>其它指标</b>		
工作温度	0°C ~ +40°C	
储藏温度	-10°C ~ +50°C	
<b>CATV 测试指标</b>		
频道选择	频率, 频道	
频道制式	用户设置, NTSC, PAL	
电视频道幅度范围	20 dBμV ~ 110 dBμV ± 1.5 dB@+20°C 信噪比 > 30 dB	20 dBμV ~ 110 dBμV ± 1.0 dB@+20°C 信噪比 > 30 dB
<b>电视视频频率</b>		
精度	—	载波频率, ± 2 × 10 <sup>-6</sup>
分辨率	2KHz	1KHz

指标	DS1610-3A	DS1610-3B
<b>视/音频率差</b>		
视/音幅度比	± 1dB (信噪比>30dB)	
<b>静音调制/低频干扰</b>		
类型	连续信号或视频信号(在线)	
范围	—	1% ~ 20%
精度	—	± 0.5% 1% ~ 5%时 ± 1% 5% ~ 20%时
<b>图像调制度</b>		
调幅度	—	40% ~ 95%
分辨率	—	0.1%
精度	—	± 1.5%(载噪比>40dB)
信号类型	—	利用带基准白的帧间测 试信号行
<b>载噪比</b>		
最佳测试范围	60 dBμV ~ 67 dBμV 0dB 衰减, 放大器关闭	92dBμV ~ 97dBμV 0dB 衰减, 放大器关闭 72dBμV ~ 77dBμV 0dB 衰减, 放大器打开
最大载噪比	40dB ± 1dB 精度	60dB ± 1dB 精度 65dB ± 3dB 精度
分辨率	0.5dB	0.1dB
<b>差拍干扰</b>		
最佳测试范围	—	82dBμV ~ 87 dBμV 0dB衰减, 放大器关闭 62dBμV ~ 67 dBμV 0dB衰减, 放大器打开
最大差拍干扰	—	63dB 78个频道 ± 1.5dB精度 70dB 78个频道 ± 4dB精度
分辨率	—	0.01dB
<b>数字测试指标</b>		
<b>调制</b>		
调制类型	16/32/64/128/256QAM, QPSK ITU-T J.83 Annex A,B&C DOCSIS, EuroDOCSIS	
星座图显示	QPSK 16/32/64/128/256QAM 带星座图放大功能	
<b>数字载波平均功率测试</b>		
幅度范围	40dBμV ~ 110dBμV	
分辨率	0.01 dB	
绝对精度	典型值 ± 1.5 dB@+20°C	
调制误码率(MER)	>38dB	>40dB
精度	± 0.5 dB 22 ~ 30 dB ± 1.0dB 30 ~ 35 dB ± 1.8 dB 35 ~ 40 dB	
向量误差量(EVM)范围	0.65% ~ 4.1%	
比特误码率(BER)范围 (纠错前后)	2E-3~1E-9	
符号率范围	1 ~ 7 MS/s	

随着HFC网络上宽带业务和交互业务的发展以及用户的增加，对反向通道在稳定性和可靠性方面提出了更高的要求。在HFC双向系统中，工程技术人员普遍对正向通道技术比较熟悉，也容易把握。而对于反向通道，信号从与系统连接的各个终端出发，进入反向信道向前端传送，在此过程中，所有终端回传信号汇聚到一个点上，同时噪声和干扰也汇集在一起，对有用信号产生干扰，这就是所谓的噪声漏斗效应，是很多运营商谈双向HFC网“色变”的最主要原因。

对运营商来说，建设一个HFC双向网络并不难，难的是所建设的HFC双向网络具有高性能和高可靠性，且能够长期保持其高性能，以满足运营商开展多种业务的需求。只有保证了可靠性，网络的规模扩展才有基础，用户才会选择，效益才会提高。同时用户的增加反过来又是对系统可靠性的挑战。

噪声和干扰是影响反向信道可靠性的最重要的因素，甚至超过设备故障和机械损伤。网络设计者和维护者必须要知道噪声与干扰是什么样的，何时、以何种频度出现，它是什么性质的、强度如何、因何引起等等。了解了这些信息，网络设计者才能够将网络应用做到最经济，网络维护者能够快速发现故障，并快速排除故障。

因此对于HFC网络来说，如何有效的解决影响反向信道可靠性的问题，并不断提升网络的可靠性，从而达到效益的最大化，是网络建设和维护的难题。要想破解这些难题就必须了解影响网络质量的各种因素，并有效的实时监测、分析网络状况，才能够不断提升网络质量。核心的技术难题是如何快速、方便地捕捉、监测和分析反向通道的噪声，为运营商提供技术手段，提高发现故障和解决故障的能力和效率，达到运营商对网络系统可靠性的要求。

下面就网络的实际问题分三个方面分析如下：

## 一、HFC网络噪声分析

噪声和干扰是影响反向信道可靠性的最重要的因素，甚至超过设备故障和机械损伤，因此要想排除噪声，首先应该了解噪声的特性及来源。

HFC网上行信道的噪声与干扰主要来源于三个方面：一是侵入噪声，二是电缆线路结构噪声，三是光纤链路噪声。这些噪声对通道质量的影响和在实时频谱分析仪上显示的形态是不一样的，我们通过分析它们的频谱波形，可以判断噪声的来由，进而可以排查噪声的根源。

### 1.1、侵入噪声

侵入噪声由电缆网的外部环境所引起。HFC网的电缆网处在一个复杂的电磁场环境中，而其树形结构又犹如一个庞大的分布天线，收集着各种类型的干扰信号，这些噪声与干扰通过网络屏蔽罩的任何一处缺口侵入系统，对HFC网络上行通道形成干扰。这些缺口包括：松动、腐蚀或安装不合理的接头；未装好的放大器；屏蔽不良的电缆；没有终接负载的分支器、分配器的预留口，特别是用户家庭电视机、录像机、调频设备等家用设备。侵入噪声信号一般可以从两个部分进入HFC上行信道：干线传输网和用户分配网。

从侵入干扰来源上看，可以分为：窄带连续波干扰、脉冲干扰以及突发干扰。

#### 窄带连续波干扰

窄带连续波干扰的干扰源包括——短波无线电广播和通信及业余无线电、出租车双向通信等。如图1.1所示的是典型的窄带辐射干扰。

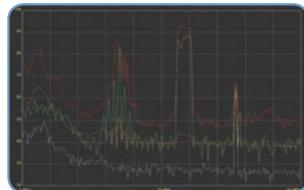


图1.1 窄带连续波侵入上行信道（DS1610系统实际网络监测到的信号）

#### 脉冲噪声

由于电视机、电冰箱、空调器等家用电器开关切换产生弧光、火花以及电话产生瞬时脉冲等，都会产生脉冲噪声。其特点是：偶然性非常强、幅度大、持续期短、频带宽，其持续时间短于100ms，大多数短于10ms。由于有时含有惊人的带宽能量，可能引起有源设备的饱和失真。其频谱多数在上行频谱的低频部分，有时也占整个上行频宽。例如：电视机的开/关产生的脉冲尖峰，其频谱在5~50MHz。

#### 突发干扰

与脉冲噪声类似的一类噪声叫突发噪声，但其持续时间更短，脉宽一般小于5ms。如电源线的电晕放电、已被腐蚀连接器的接触点上的放电、汽车点火和有电机的家用电器等产生的突发干扰等。

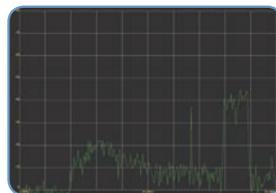


图1.2 突发脉冲干扰侵入上行信道（DS1610系统实际网络监测到的信号）

### 1.2、电缆线路结构噪声

按照产生的原因及造成的影响，将HFC上行信道电缆结构噪声分为三个部分：热噪声、公共通道失真和组合互调。

#### 热噪声

热噪声主要来源于各种有源器件，如：RF放大器、家庭里的电视机、录像机等；其次来源于无源器件，如分支器、分配器等。一般情况下，热噪声可近似为一种高斯白噪声，对一个固定的网络来说，其噪声电平相对平稳。热噪声对上行信道的影响如图1.3所示。

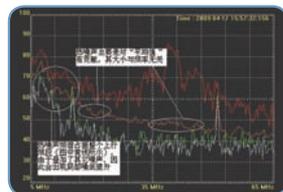


图1.3 热噪声对上行信道的影响（DS1610系统实际网络监测到的信号）

#### 公共通道失真

公共通道失真主要由电缆接头产生的，HFC网络的接头很多，连接器生锈、接触不良，其表面有一个氧化层，该氧化层可等效为一个PN结，具有类似混频二极管的非线性特性，这一PN结距离高的正向电平较近（例如放大器处）时，就会对下行的多频信号进行混频，产生间隔8MHz或6MHz(由下行频率间隔决定)的差拍失真产

物。由于下行、上行信号都通过同一个触点，下行信号差拍所产生的不希望有的产物就会混入上行通道频谱，产生对上行信号的所谓公共通道的互调失真（噪声）。公共通道的互调失真（噪声）对CMTS上行C/N影响比较大，而且干扰频谱现象较多，持续时间不固定，主要表现为持续性的尖峰干扰或局部噪底的提升。常见的频谱现象如图1.4所示。

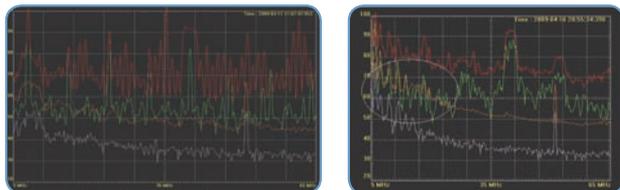


图1.4 公共通道的互调失真（噪声）（DS1610系统实际网络监测到的信号）组合互调

### 组合互调

组合互调来源于有源设备的非线性失真，传输系统非线性失真产生新的频率成份，落到本频道或其它频道，都会成为干扰。在传输的频道数很多时，非线性产物的数量是大量的。光链路非线性主要产生于激光器，当加在激光器上的RF峰值功率足够高时，在负的方向上低于驱动阈值时，从而引发削波失真。由于反向通道上所传输的是数字载波信号，由于削波失真产生差拍时，互调产物也必然是数字载波特征的信号，由于数字载波信号更像固定宽带噪声，其互调产物的特征也表现为噪声，这种数字信号失真称为组合互调噪声CIN，CIN如同模拟通道中的CTB和CSO。数字电视频道与模拟电视频道的能量分布是不同的。64QAM 已调波的频谱像一个限定宽度的噪声带。从频谱分析仪上看，一个频道的64QAM 已调信号，像一个抬高的噪声平台，均匀分布在中心频率两侧。它的能量，在限定带宽内是均匀分布的。由于这个特点，在传输信道存在非线性失真的情况下，数字频道与数字频道之间，数字频道与模拟频道之间的互调、交调产物，就不可能呈离散分布了。不会形成像模拟频道之间的CSO、CTB那样，在图像载频附近呈谱线形分布，而是呈白噪声性质，在被干扰的频道内弥散分布。这等于在被干扰频道里增加了噪声，通常称之为组合互调噪声（CIN），如图1.5所示，它表现为整体噪底的提升或某块区域的噪声提升。

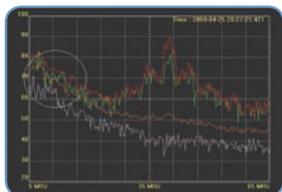


图1.5 组合互调噪声（DS1610系统实际网络监测到的信号）

### 1.3、光纤链路噪声

信号在经光纤由小区光节点向HFC前端传输的过程中，会受到多个噪声源的影响，包括光发射机、光纤损耗以及光接收机中所产生的噪声，这些统称为光纤链路噪声。

光纤链路噪声主要来自：激光器由于激光强度起伏产生的相对强度噪声RIN；光检测器产生的散粒噪声 $N_{shot}$ ；接收机电子线路产生的热噪声 $N_{th}$ ；由于光纤内部缺陷引起的多次反射产生的干涉强度噪声IIN；由于光纤的散射作用，使得反射到激光器后产生的工作模式的变化而引起的杂散辐射；由于光纤的色散对RF信号带来随机变化的模式分割噪声MPN。概括起来，六种类型的噪声对光纤链路的载噪比（C/N）有贡献。下图是DS1610在实际系统中的监测截图：

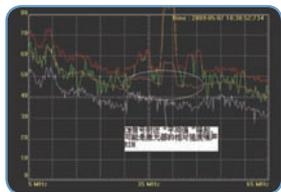


图1.8 光纤噪声——激光器相对强度噪声

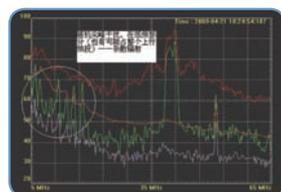


图1.9 光纤噪声——杂散辐射干扰

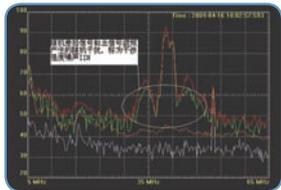


图1.10 光纤噪声——干涉强度噪声

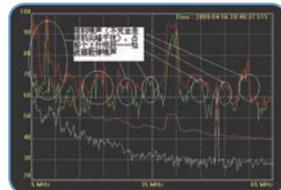


图1.11 光纤噪声——检波器散弹噪声

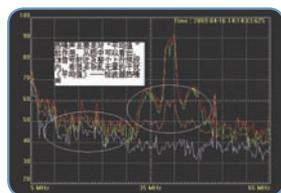


图1.12 光纤噪声——检波器热噪声

就整个系统而言，只要系统平衡性调整的适合，器材可靠，光纤链路对总的C/N有最大贡献，相对于侵入噪声和电缆线路结构噪声，对反向通道的总体质量影响相对较小，而且多限于器件本身的质量，与系统的设计、施工、维护关系较小。

## 二、HFC网络建设及维护的实际需求

通过对噪声的分析和运营商实际运营需求的了解，不难得出，只要能够有效、系统的实现反向通道监测，提供实时、真实、可靠的网络基础数据，并不断提高网络质量，就可以实现HFC的可靠运营。具体需求如下：

**系统真实性的测试需求**——要系统实现反向通道的监测，就必须能够真实的监测和记录HFC网络中多个回传通道中的实际信号、噪声的大小、分布以及变化情况，并对各类情况进行分析、统计，指导网络维护人员保障反向通道的高质量。

**系统网络化的测试需求**——要实现全网统一管理，就必须实现网络测试的要求。实现测试及查询的网络化，可以在网络中任何一台授权的从计算机上得到所有回传通道的特性参数和相应的图形，使管理员监测到系统中的问题，无需跑到远程站点。还可以将每个通道隔离开进行监控，这样就可以在网络发生重大故障之前发现网络中的细微问题，并进行及时解决，从而避免重大故障的发生。在头端和网络分配节点实现实时探测，进行快速的远程频谱分析，即使是很短暂的突发噪声和侵入噪声都可以捕获。

**系统测试智能化的需求**——系统测试使用智能的告警管理系统，将每个故障的严重性进行等级划分，采取不同的措施。而且，要求系统采用模块化设计，适应今后网络扩大而不断扩容的需要。

**系统测试文件化的需求**——网络实际质量需要进行文档管理，因此系统测试必须能够存储历史性能数据和参数，以此建立对故障状态发展趋势的分析，为以后的维护做积极的准备。

由此要保障HFC网络的正常运营就必须能够系统、真实的监管网络。网络具体的监测功能需求如下：

1. 通过几十个直至上千个测试点或节点，完成对电平、噪声、突发噪声等参数的自动性能监测功能，并做出相应的统计图表。

2. 允许多用户同时访问，并可划分不同的用户安全等级。
3. 在不中断监测、告警和数据存储的前提下，实时显示多个当前频谱分析窗口。
4. 为每一个节点的结构提供可自定义的频谱监测方式，可显示每一个节点的告警事件、持续时间等。
5. 对于所有的节点进行自动数据管理，并且可以自动存储最多一年的性能参数。
6. 每个通道保持每秒钟查询100次以上的高速度运行状态，即每通道监测速度小于10ms/场，才能够真实捕捉到CM及突发干扰信号。
7. 自动通告告警状态。
8. 丰富灵活地查看历史数据，可按频点、时间、二维/三维或多端口查看数据。
9. 能和现场手持终端仪表实现网络系统联调测试功能。

### 三、HFC网络实际建设、维护案例分析

在有有线电视双向HFC网络中，反向通道监测系统典型的接入方式如图3.1所示。

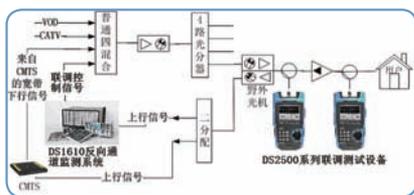


图3.1 反向通道监测系统应用拓扑图

回传信号提取点为各分中心机房回传光接收模块输出口，此位置在整个回传通道中回传信号总功率是最高的点，在这个位置非常有利于回传通道本底噪声、特别是幅度较小的回传本底噪声的监测和记录，这在我们进行回传通道干扰排查过程中是非常必要的。

下面通过天津市德力电子仪器有限公司DS1610反向通道监测系统在HFC网络中应用的案例，详细分析一下如何实现HFC网络的建设、监测和维护，最终实现网络的高可靠性、稳定性。

#### 3.1、实时频谱分析与在线处理

实时频谱分析和在线处理是反向通道监测系统最基本也是最常用的功能。通过对以下频谱的分析，很快找出故障所在。

如图3.2所示为某小区反向通道的实时频谱图，反向通道监测系统的扫描速度非常快，它可以捕捉到持续时间仅1ms的脉冲。这不是普通频谱分析仪能够监测到的，因为一般的频谱分析仪没有实时地分析能力，甚至连基本的CABLE MODEM的回传信号都无法正常地捕获。因此反向通道的监测要求实时性更强，只有这样才能真实地反映网络的实际状态。下图3.2中是DS1610实时捕获的干扰信号，在45MHz处有很强的侵入噪声；图3.3是一般频谱分析仪正常CM信号捕捉能力，由实际图形可以清晰地看到实际系统的需求。

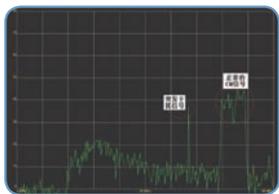


图3.2 单频侵入噪声频谱图 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

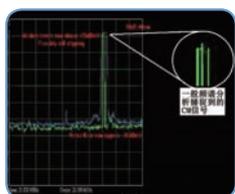


图3.3 一般频谱分析仪对正常CM信号的监测

图3.4是典型的带内有尖峰侵扰的频谱，由于平均值的橙色线也表征在此处有突起，这个尖峰干扰应该是持续性尖峰，并且带外有类似的干扰尖峰，故由于差拍引起的可能性较大，问题应该是正向

通道的差拍落到回传带内。

图3.5表征了基础噪声水平高，要防范激光器削波和其它组合互调失真。基础噪声可以通过平均线（橙色）观察，HFC的基础噪声由热噪声、激光器相对强度噪声构成，具体讲，用户量和线路结构决定。当用户增多（减少）时，或有源设备改变，这个基础噪声会变化，长期观察基础噪声，工程意义是确定劣化边界。

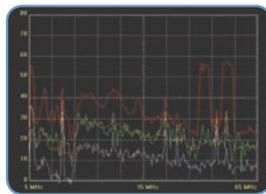


图3.4 典型的带内有尖峰侵扰的频谱 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

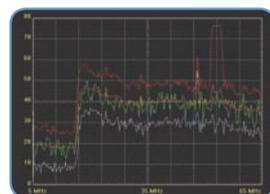


图3.5 基础噪声水平高的频谱 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

图3.6表征的是频谱的低频段，平均线（橙色）和最大值线（红色）插值很大，表示信号受宽带脉冲冲击干扰，由于冲击能量大，要防范冲击瞬间出现削波，产生短时的失真，干扰通信信号。

图3.7上最大值（红色线）有全带内分布的窄带峰值轨迹，表明信号受瞬间尖峰冲击干扰，一般瞬间尖峰可能由光纤的杂散辐射引起，要注意检查光链路连接的反射问题，特别是机房活动连接器。

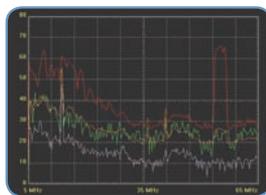


图3.6 强脉冲冲击干扰的频谱 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

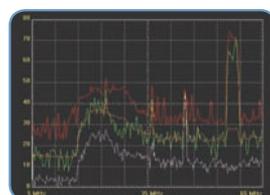


图3.7 瞬间尖峰冲击干扰的频谱 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

#### 3.2、定时录像

很多时候，噪声都是没有规律性出现在网络中，有时候为了捕捉到噪声的频谱，以便对其进行分析，常常要有专门人员进行定点蹲守。定时录像功能解决了这一问题，通过定时录像功能，系统会自动录制指定端口在规定时间内反向通道频谱，通过回放频谱录像来分析当时噪声的来源，以便处理。

我们可以通过播放控制按钮像电影般的回放录像，在录像上我们可以观查入侵噪声的演变过程，发现一些不易发现的噪声。

从图3.8中很难发现在CM信号所在的子信道内存在一个包络噪声，但当减慢录像的播放速度，很快，就可以在图3.9中发现这个噪声。

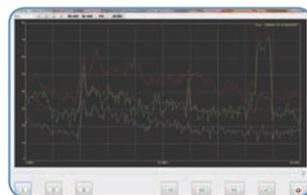


图3.8 正常播放的录像 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

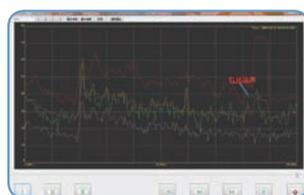


图3.9 慢放可以发现噪声的包络 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

#### 3.3、3D历史数据分析

如图3.10为某机房5/0/4/U2端口8月11日16:52分至8月12日14:58分24小时的3D历史数据监测影像，从图中可以看到在A点位置有一个靠近CM信号的一个干扰，而到B点又消失了，同时在B点位置，CM信号也消失了，以此判断，这一干扰来自用户室内家用电器，而非网络系统内。这样，大大减少了故障排查时间。

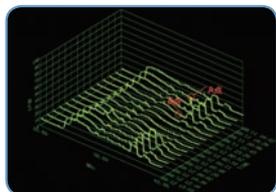


图3.10 3D历史数据分析 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

### 3.4、时域分析

在反向通道维护的过程中,有时会遇到这样的情况:整个反向通道的频谱看上去没有大的噪声的入侵,但CM信噪比确实比较低。其中很多时候是由于入侵的噪声刚好落入CM所在的子信道内,而用一般的手持频谱分析仪是无法看到的,利用反向通道监测系统的时域分析功能可清晰地看到。如图3.11。由于反向通道采用TDMA的编码方式,所以在时域图上不可能出现连续的高电平。根据此特点很容易从时域图上找到侵入的噪声。

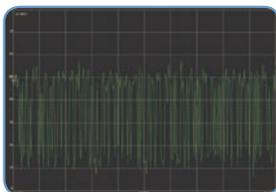


图3.11 时域分析 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

### 3.5、噪声入侵报警和溢出分析

反向通道侵入噪声是影响反向通道稳定性、可靠性的关键因素,如何尽早的发现入侵噪声,减少噪声在反向通道存在的时间,成为至关重要的工作。反向通道监测系统噪声入侵报警功能正是为此而设立的。

反向通道监测系统可以设定5级报警门限,也就是说,我们可以把入侵噪声的严重程度分为5个等级,不同的噪声会触发不同的报警级别,工作人员可以根据报警等级的不同来做出不同的响应。如图3.12

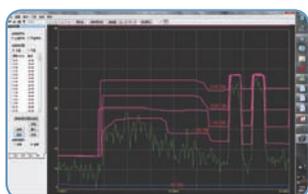


图3.12 报警门限设定 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

其中:

一级门限设定用于当回传信号中断的情况下的报警。

二级门限至五级门限设定用于侵入噪声的报警,当不同的噪声强度会触发不同级别的报警。

溢出分析功能能够根据五级报警门限的设定来统计整个反向频谱各频点溢出报警门限的时间占总时间的百分比。通过这个功能,我们可以知道侵入噪声持续的时间,以此来判断此侵入噪声对反向通道的影响程度。如图3.13为某机房5/0/1/U0端口一天内的各频点溢出百分比。

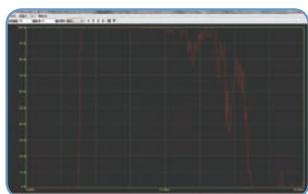


图3.13 溢出分析 (DS1610系统实际网络监测到的信号)

从图上我们可以看出,16MHz至54MHz的频带内一直存在干扰信号,这种长期存在的干扰信号会对我们的反向通道产生严重影响,我们必须尽快对其进行排查处理。

### 3.6、在网络预警方面的应用

现代宽带网络由于越来越承担实时和准实时业务,客户对系统可靠性的要求越来越高,如何改变国内广电运维行业的被动排障工作模式,把日常工作由“救火队”式的故障排查转化为科学管理是当前网络的重要课题。在这方面,在应用DS1610系统时,做了部分探讨。

1. 对运营稳定的支路进行数据搜集,利用历史数据比对,把稳定通道的监测数据“冻结”,形成模板,然后观察其周期性变化,发现劣化趋势,及早分析,消除早期隐患。
2. 部分通道中,发现各类干扰现象,但尚未影响正常运营业务的,发出预警,及时消除故障,防止故障扩散,进而影响运营。
3. 高度重视上下行通道的相互干扰,通过上下行监测数据联合分析,排查网络结构缺陷隐患。
4. 利用系统分析,得到冗余设计极限,可以利用当前网络在不增加成本的情况下最大限度的发展用户,提高效益,同时又保障网络的稳定性和可靠性。
5. 可以实现科学管理、量化管理、提高效率、节省人力、物力,使HFC网络系统效益最大化。

### 3.7、网络联调

在反向通道调试过程中,我们一般是在分配网络的各关键点注入一个单载波信号,然后在分前端查看信号电平值。这样,在反向通道调试过程中至少需要二个人配合进行。而在DS1610反向通道监测系统中,使用手持频谱分析仪(DS2500R),通过与前端联机,建立闭环回路,如图3.14所示。可以将联调测试本地化,一个人就可以进行全部调整,分前端不再需要专门人员,节约了人力资源,提高了效率,同时也减少了由于人为操作带来的风险。



图3.14 反向通道监测系统联调示意图

以上应用只是天津市德力电子仪器有限公司DS1610反向通道监测系统强大功能中的一部分,它本身就是一个被设计成可扩展的综合测试与应用的平台,在这个平台上我们可以进一步扩展正向系统指标测试、EOC网络指标测试、光网络指标测试、码流测试等等,模块化的设计可以实现不同功能的组合,形成广电完整的测试保障平台。

### 结束语

网络是广电实现任何业务的基础,只有保障网络基础质量才能实现各种业务,实现三网融合,获取最大的效益。网络正如一条高速公路,不仅要保证高速公路的路面质量还要有齐备的监管、监测网络、信息发布系统、严格的管理条例、全封闭单向行驶的保障等等,才能够让各种好车在公路上顺畅行驶。

只有全方位建设、监测、维护网络,保障HFC网络质量,并不断维护、优化,特别是在反向通道维护的过程中不再盲目被动的去寻找噪声和干扰来源,而是可以实时监测到网络的质量,检测噪声和干扰的变化情况,在真正故障发生前或用户投诉前发现问题,并解决问题,才能大大提高实际网络质量和网络的可用度,最终实现对用户服务质量的提高、公司效益的增加。

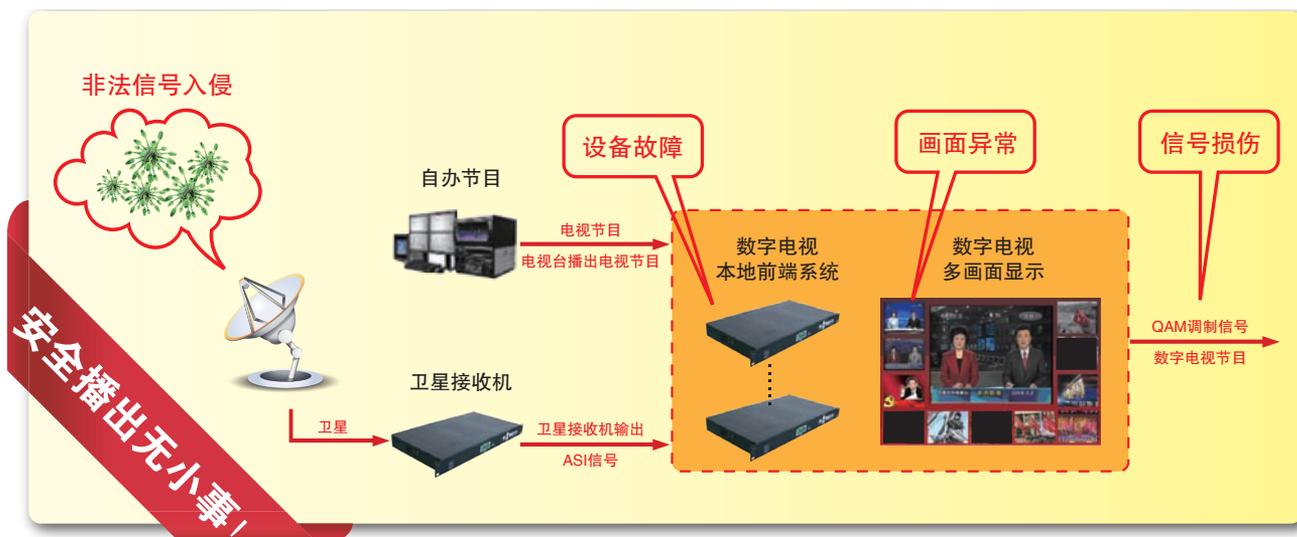
# DS1600 安播质量监测系统

## ——广电播出系统的“安全卫士”

三网融合  
必备工具  
NGB



DS1600 安播质量监测系统



国家广播电影电视总局明确要求广播电视安全播出工作应当坚持不间断、高质量、又安全的方针，而在NGB、三网融合的大趋势下，如何能够保证播出信号不间断、高质量又安全呢？

**DS1600安播质量监测系统——广电播出系统的“安全卫士”将帮助您解决所有困扰，保证信号安全播出。**

### ● 非法信号入侵

DS1600“安全卫士”能够即时捕捉各类非法信号，并且通过应急切换机制和垫播服务器及时处理画面。系统能够做到在1S内切换至其他备份线路，保证信号安全无间断播出。

### ● 设备故障

DS1600“安全卫士”采用对比模块设计，详尽分析各项指标（RF射频指标、码流分析，图像声音等），准确定位故障点，做到对设备的智能管理。

### ● 画面异常

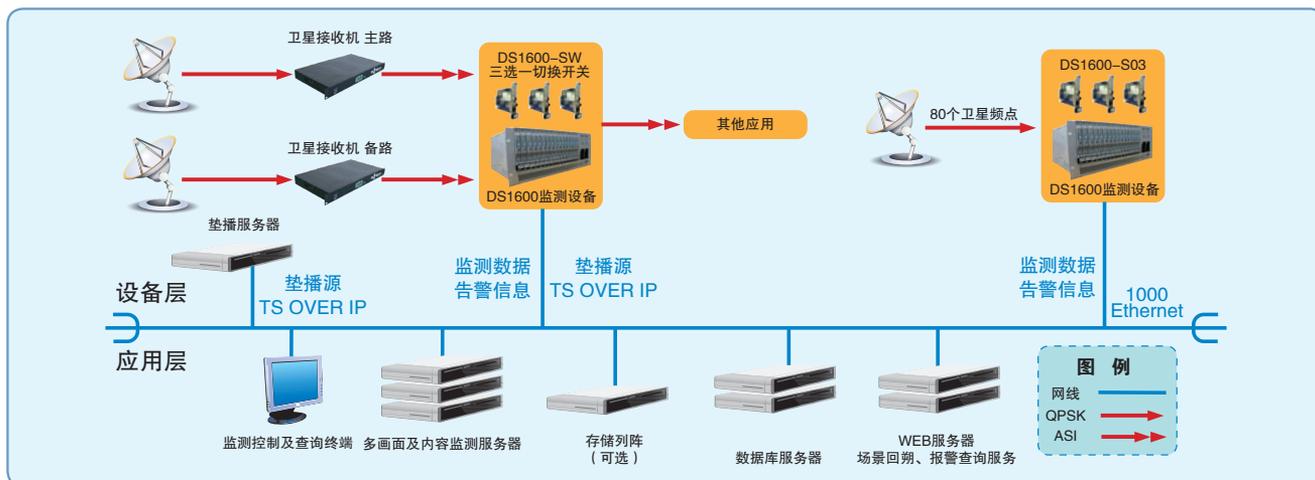
DS1600“安全卫士”对解码后的视频和音频信号进行详尽的分析，配合用户自定义报警门限和多画面显示，及时反馈异常信息。

### ● 信号损伤

DS1600“安全卫士”内部集成强大的分析功能，对输入的射频信号、码流信号以及最终输出的QAM信号进行多层次全方位的实时监测，确保信号高质量安全播出。

# 安播质量监测系统典型应用

## 典型应用一



卫星安全监测系统

DS1600 安播质量监测系统

## 卫星信号安全监测系统解决方案

### 整体方案描述

DS1600卫星信号安播监测系统采用模块化设计，整套系统由主机、卫星监测模块、三选一切换开关模块、解扰模块和服务器模块组成，完成对卫星信号的解扰、监看、监测、报警和管理，保证信号最终安全不间断播出。

DS1600系统由设备层和应用层两部分组成。

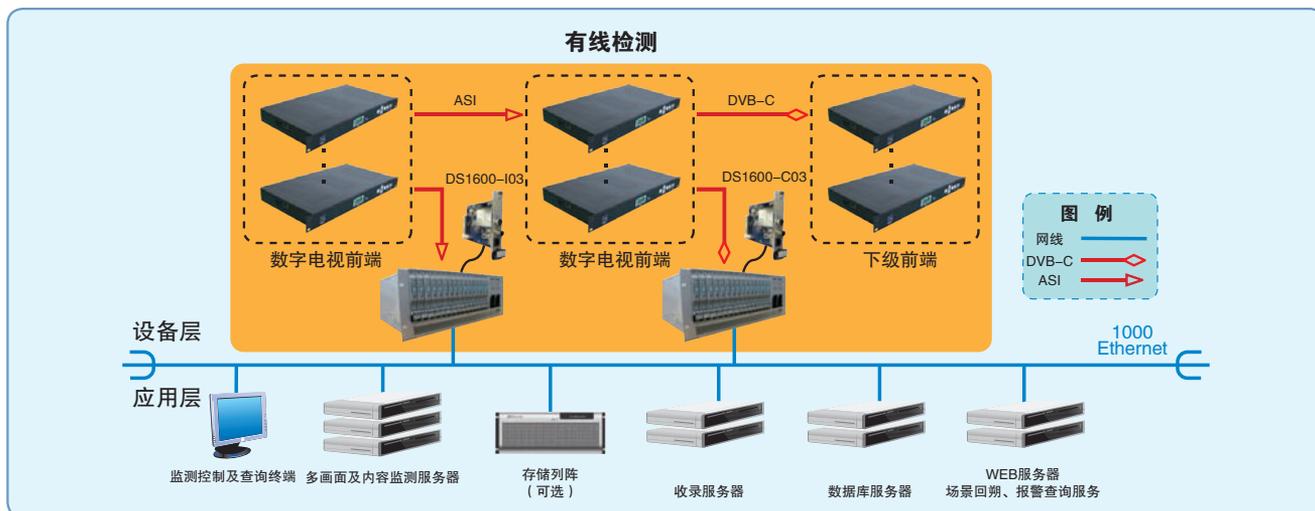
在设备层部分，各个分前端将数据传输到网络内，供综合管理服务器进行统一调度和处理。在中心端配置模块化可热插拔双冗余电源机箱和DVB-S信号监测模块、ASI信号监测模块等以及相应的解扰模块，完成对信号的监测、分析和处理。

所有监测模块均为统一的嵌入式、模块化、刀片式一体化架构，监测模块在硬件端就能直接完成信号监测、信号分析和信号转发。

在应用层部分，可以配置多画面服务器进行画面分割及合成，并送至大屏幕显示器进行集中显示和集中告警，同时配置综合管理服务器、数据库服务器及Web服务器（可将此三台服务器的功能集合在一台服务器）实现显示、调度、查询、发布功能。

### 配置模块描述

DS1600主机		采用标准4U，19英寸机箱。最多容纳16个通道DS1600系列模块同时使用。主机提供1+1冗余3U9HP电源，支持热插拔。良好的通风设计，确保各类热插拔模块可以宽泛的环境内正常工作。
板卡模块	DS1600-S03卫星监测模块	该模块提供提供DVB-S高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、DVB-S高频报警、TR101290三层报警、EFP入侵报警（专利技术）等多种功能。
	DS1600-SW三选一切换开关模块	该模块提供2路ASI输入，1路ASI输出；具备断电直通功能、输入码流环出功能、PID重新映射及码流再复用功能、码流发生功能。
服务器	垫播服务器	可自定义垫播MPEG2-TS流内容及码流结构；24小时不间断循环播出；双电源配置。
	Web服务器	标准2U，双电源，机架式安装。 构建Web系统，预装Linux，SQL Server
	多画面及内容监测服务器	多画面分割和显示，且子画面分辨率可自定义，最多支持24画面同时显示。
交换机		Netgear 48千兆交换机



### 有线数字电视信号安全监测系统解决方案

#### 整体方案描述

采用模块化标准机箱设计。能够接收有线电视前端不同设备的信号，包括卫星DVBS，SDH,射频DVBC，CMMB,基带码流等等。由内部高速嵌入式CPU以及DSP,FPGA完成射频层和码流层的报警。同时支持CA解密卡，将节目流通过千兆以太网传输给多种服务器。

服务器收到分析结果后，进行综合的报警、记录、提示和其它处理。根据系统中信号与设备的连接关系，以及相关的环境条件，进行故障判断、报警提醒、应急策略的判断、给出相应提示，在收到值班人员的确认后，通过模块向相关设备发送指令。系统还可以协助工作人员查找、定位甚至预报故障，帮助分析故障原因并提出解决办法。如果需要对信号内容进行显示、保存，可以向相应的模块发出指令，挑选相应的信号，由模块进行网络转发，并由相应的显示或保存服务器进行显示和保存操作。

大屏幕系统是一台集多画面显示及节目内容检测功能于一体的高性能服务器。采用Linux系统平台，性能安全稳定；提供多种自定义显示模板，为不同应用需求设计最佳显示效果；支持各种图像监测和音频监测功能，且监测参数可调，以达到无漏报和低误报现象；采用网络通信与控制的方式，操作方便，可实现N+1备份方案。

#### 配置模块描述

DS1600主机	采用标准4U，19英寸机箱。最多容纳16个通道DS1600系列模块同时使用。主机提供1+1冗余3U9HP电源，支持热插拔。良好的通风设计，确保各类热插拔模块可以宽泛的环境内正常工作。	
板卡模块	DS1600-C03 DVB-C信号监测模块	该模块提供提供DVB-C高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、TR101290三层报警、多种功能。
	DS1600-I03 ASI信号监测模块	该模块提供提供标准串行码流的输入输出，码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、TR101290三层报警、多种功能。
服务器	数据存储服务器	支持多路视频信号并发录制；支持网络回放；500G存储；标准2U机架结构；RADIO 0, 1, 2, 5；100/1000M*2；NAS选件：支持多路TS流实时网络数据存储。
	Web服务器	标准2U，双电源，机架式安装。构建Web系统，预装Linux，SQL Server
	多画面及内容监测服务器	多画面分割和显示，且子画面分辨率可自定义，最多支持24画面同时显示。
交换机	Netgear 48千兆交换机	

### 系统特点

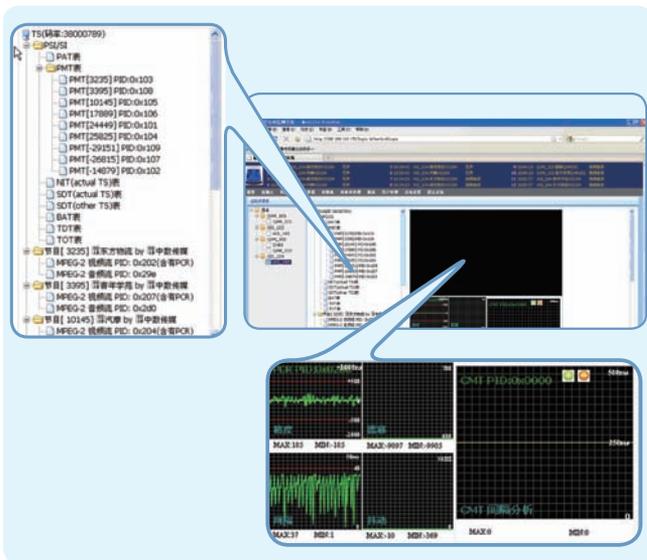
- 完全基于IP的系统功能的实现。
- 完全基于硬件的码流和RF层分析和报警。所有报警参数都在硬件中保存，由硬件进行报警。
- 可扩展性，全面支持ASI/DVBC/DVBS/DVBS2/ABS-S/DTMB/CMMB等各种数字电视传输形态，为将来的扩容和平台支持提供完全的保障。
- CS和BS的融合软件架构，即解决了BS系统所固有的报警时效问题，也充分发挥BS系统灵活优势，提高用户的使用灵活度。
- 监测本身不依赖于传输网络，所有硬件可以保存最近几十条报警，一旦出现网络端服务器的短时间故障，也可以在故障恢复后对故障期内的报警进行一次下载保存。
- 系统可以精确的对信号的射频层、物理链路、传输协议TR101290、MPEG13818、ES层参数，进行实时的分析和编解码。
- 全实时、全通道监控，彻底解决了1S内对故障的发现-定位-解决。
- 核心功能采用无中心设计，系统中的任何一台PC的死机都不能影响到系统的正常操作和使用，这样才能真正的保护投资和使用单位的资源。
- 对管理部门，采用Linux+Web2.0+Java平台，完全基于浏览器的数据实时统计分析和回溯，方便使用和维护。

# DS1600 “安全卫士” 监测系统实现的功能

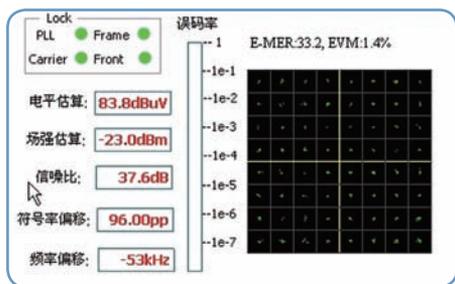
值班人员客观评价			系统仿真人员培训		
系统预警	故障分析	故障定位	工作流程规范	数据分析	
系统监听监看	停播/劣播记录	节目质量分析	设备操作管理	自动应急	
实时信号分析报警		实时环境参数监测报警		设备实时状态监管	

## 全面完备的监测功能

- 具备码流和频谱分析功能，测试水平达到专业测试仪器级别；
- 具备高频层、连接层、传输协议层和内容层的全面监测能力；
- 能够完成对各种信源节目常见的各种播出异常情况(视音频丢失、黑场、静帧、彩条、测试圆图、音量过高过低等故障)的自动识别报警功能。
- 系统要求对全部节目进行录像和录音，可设置录像和录音起止时间。存储系统空间循环使用。



码流监测



射频指标监测

## 实时清晰的画面显示

- 音视频多画面显示功能，单个屏幕显示多个分辨率可调的子画面，且子画面具备轮询功能，大大降低显示屏幕的成本投入；
- 单个子画面显示清晰，无拖尾重影现象；
- 子画面实时显示，无延迟。



4画面显示



16画面显示

DS1600 安播质量监测系统

### 明显丰富的报警方式

- 语音报警、状态灯报警给予现场值班人员及时提示；
- 画面自动弹出报警方式，及时强调重要频道报警事件；
- 短信报警方式，即使现场无值守人员，也能及时向工作人员反馈报警事件。



系统监测软件报警界面



多画面显示报警



短信发布模块

### 自动故障定位、自动应急功能

- 系统故障自身诊断维护功能，即中心系统可以显示整个监测系统的拓扑结构图，并在某个系统或设备发生故障时，在拓扑图上对故障设备进行显示，以方便技术人员对设备进行维护。
- 自动应急提示，根据综合报警信息，以及当时实际的信号、设备、系统的联接情况与逻辑，作出自动的应急动作提示，并向值班人员确认，确认后控制相关设备动作，完成应急处理。
- 自动应急切换，对于重要频道（如CCTV1）重点保障，当信号受到非法侵入、信号异常时自动及时切换至其他备用传输通道，保证最终传输信号不间断安全传输。



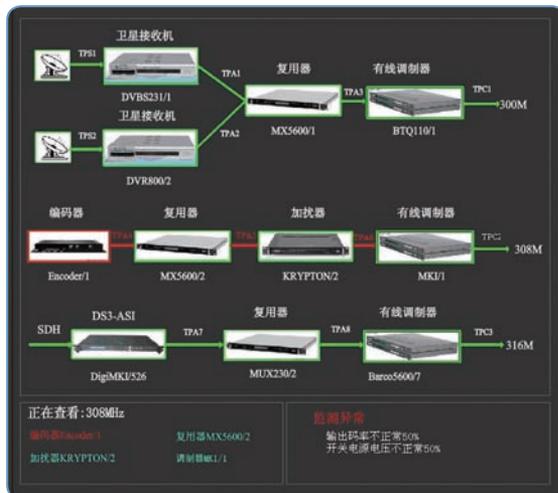
设置对比模板进行故障设备定位

### 监测信号的实时分析

- 节目质量分析。通过对各种信号的性能、特性分析，以一定的节目质量分析模型，对节目质量作出客观的评价，供管理部门参考。
- 实时信号分析。这里的信号可以是模拟的音频、视频信号，调制的高频模拟信号，数字的SDI、AES等基带视音频信号，数字压缩视音频信号，数字调制的各种数字电视信号等等。



实时信号分析（画面+数据同时显示）



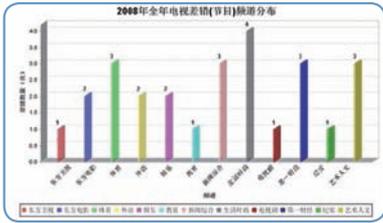
设备故障定位显示

## 人性化的辅助功能

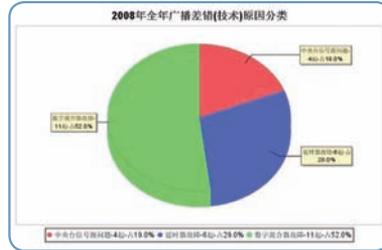
- 自动生成和输出广电总局要求的各种报表。
- 监测数据及时记录并通过图形、曲线、表格等形式对各节目的监测数据（报警信息、指标信息）进行显示、打印。
- 系统安全管理，系统可分别设置各类管理员、操作员的用户名、密码及权限。
- 工作流程的规范化。将工作流程通过分析后结合到技术系统中，从而将人的工作纳入到确定的流程中，可以实现对工作人员的操作规范化。比如对值班人员工作任务进行安排与自动提示。



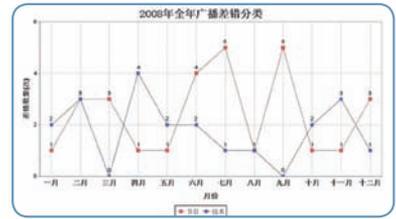
用户管理菜单



柱状统计图



饼状统计图



点状统计图

## DS1600 “安全卫士” 的组成

	<b>DS1600主机</b>	标准4U，19英寸机箱。最多容纳16个通道DS1600系列模块同时使用。主机提供1+1冗余3U9HP电源，支持热插拔。良好的通风设计，确保各类热插拔模块可以宽泛的环境内正常工作。
	<b>DS1600系列板卡模块</b>	全面支持SDI/CVBS/CATV/ASI/DVBC/DVBS/DVBS2/ABS-S/DTMB/CMMB等各种传输形态，为将来的扩容和平台支持提供完全的保障。
	<b>Web服务器</b>	标准2U，双电源，机架式安装。构建Web系统，预装Linux，SQL Server

	<b>垫播服务器</b>	可自定义点播MPEG2-TS流内容及码流结构；24小时不间断循环播出；双电源配置。
	<b>Netgear 48千兆交换机</b>	

## 主要功能

序号	产品型号	ASI输入	DVB-S输入	DVB-S2输入	DVB-C输入	DVB-T输入	ASI输入	码流结构分析	P.SI表格分析	码流分析	PCR分析	DVB-S高频分析	DVB-S2高频分析	DVB-C高频分析	DVB-T高频分析	TR101290协议报警	码流模板报警	LNB报警	EDU入侵报警	报警阈值设置	TS over IP	码流发生	码流复用	温度检测	湿度检测	本地报警
1	DS1600-I03M	★					★	★	★	★	★					★	★	★		★						
2	DS1600-I03T	★					★	★	★	★	★					★	★	★		★						
3	DS1600-I03G	★					★	★	★	★	★					★	★	★		★						
4	DS1600-S03M		★				★	★	★	★	★	★				★	★		★	★		★	★	★	★	★
5	DS1600-S03P		★				★	★	★	★	★	★				★	★		★	★	★	★	★	★	★	★
6	DS1600-SE03E			★			★	★	★	★	★		★			★	★			★			★	★	★	★
7	DS1600-SE03P			★			★	★	★	★	★		★			★	★			★	★	★	★	★	★	★
8	DS1600-C03M				★		★	★	★	★	★			★		★	★			★			★	★	★	★
9	DS1600-C03P				★		★	★	★	★	★			★		★	★			★	★	★	★	★	★	★
10	DS1600-T03M					★	★	★	★	★	★				★	★	★			★			★	★	★	★
11	DS1600-T03P					★	★	★	★	★	★				★	★	★			★	★	★	★	★	★	★

**DS1600-I03M**      专业ASI信号监测模块  
**DS1600-I03T**      专业ASI转发模块  
**DS1600-I03G**      专业ASI复用和发生模块

**DS1600-I03M**是对数字电视传输码流(TS)进行实时监测的嵌入式网络模块。该模块提供码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、TR101290三层报警、线路检测(LNB)等多种功能。用户可以通过网络方便地获取分析报警结果并进行相关配置。它是数字电视码流层面监测的理想设备。

**DS1600-I03T**是对数字电视传输码流(TS)进行实时监测和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-I03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于码流信号监看、记录、传输等应用场合。

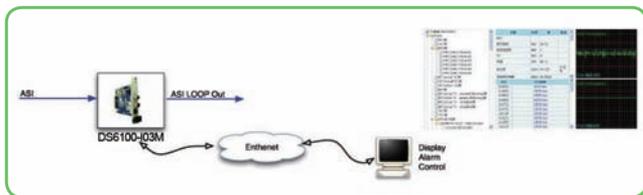
**DS1600-I03G**是对数字电视传输码流(TS)进行实时监测、重整、复用、ASI输出的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-I03M所有功能外，还可以调整输入码流内容，增加用户自定义数据以及ASI发生功能。该模块适用于各种码流编辑、码流发生等应用场合。

### 主要应用

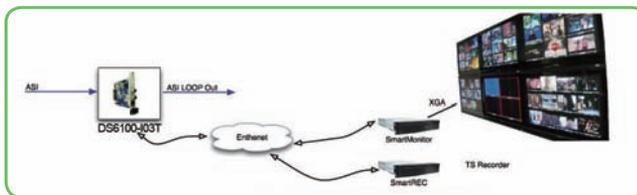
- ASI输入-ASI输出。
- 符合DVB标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 符合TR101290协议要求的码率分析功能，且参数可调整。
- 符合TR101290协议要求的PCR分析功能，包括PCR精度分析、PCR间隔分析、PCR抖动分析及PCR漂移分析。
- TR101290三层协议报警功能，报警参数可调整。
- 码流模板报警机制。
- LNB线路报警技术。
- 用户自定义的报警过滤机制。
- 输入码流环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-I03T支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-I03T支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-I03G支持)。
- 在输出ASI码流中可复用用户自定义信息功能(仅DS1600-I03G支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 解CA功能(可选)。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

### 典型应用

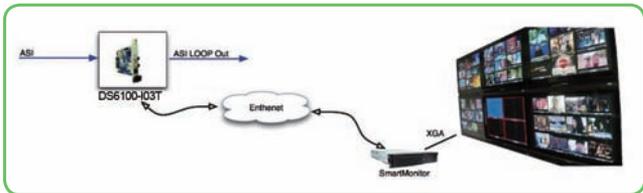
- 数字电视码流监管系统(适用DS1600-I03M模块)。



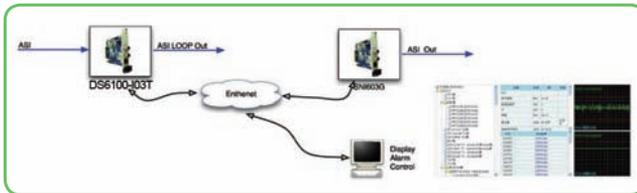
- 数字电视码流录制系统(适用DS1600-I03T模块)。



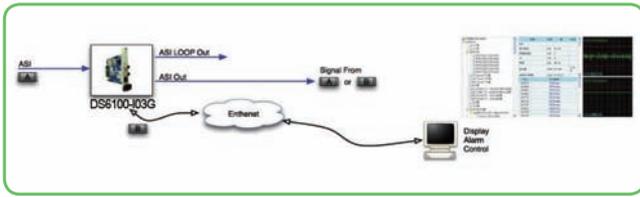
- 数字电视码流多画面监看系统(适用DS1600-I03T模块)。



- 数字电视码流传输系统(适用DS1600-I03T模块)。

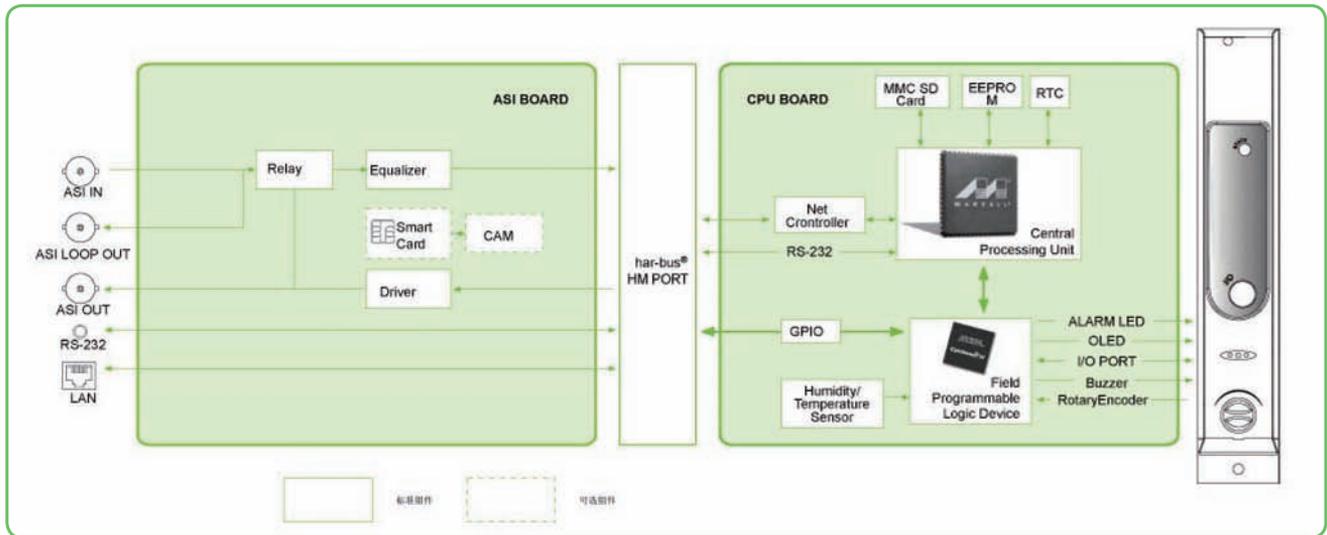


- 节目插播系统(适用DS1600-I03G模块)。



- 应急播出系统(适用DS1600-I03G模块)。
- ASI矩阵系统(适用DS1600-I03G模块)。

## 原理框图



## 技术指标

ASI输入	
阻抗	75ohm
接口	BNC ( EN50083-9 )
输入电平	200mV ~ 880mV
输入抖动	<0.2U <sub>Ipp</sub>
最大码率	80Mbps
包长	188、204自适应
工作模式	突发、连续自适应
<b>解CA能力 ( 需选装专用CA模块和卡槽 )</b>	
节目套数	最高8套
CA支持	永新同方、爱迪德、CONAX、算通、数码视讯

ASI输出 ( 仅DS1600-I03G支持 )	
阻抗	75ohm
接口	BNC ( EN50083-9 )
输出电平	880mV ± 10%
最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
<b>ASI环路输出</b>	
阻抗	75ohms
接口	BNC ( EN50083-9 )
抖动	<0.2U <sub>Ipp</sub>
<b>OLED屏</b>	
分辨率	96 × 36

尺寸	0.7Inch (16.11mm × 5.67mm)
<b>控制口 ( RS-232 )</b>	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
<b>SD卡</b>	
最大容量	1G
<b>报警输出(*)</b>	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0 ~ 0.3V
<b>温度检测</b>	
分辨率	0.01℃

测量精度	0.5℃ ( 25℃ )
量程	-40 ~ 124℃
<b>湿度检测</b>	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
<b>网络</b>	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

注: (\*)可选件。(\*\*)此速率可修改。

## DS1600-S03M DS1600-S03P

专业DVB-S信号监测模块

专业多功能DVB-S信号监测模块

**DS1600-S03M**是对数字电视DVB-S信号进行实时监测的嵌入式网络模块。该模块提供DVB-S高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、DVB-S高频报警、TR101290三层报警、EFP入侵报警(专利技术)等多种功能。用户可以通过网络方便得获取分析报警结果并进行相关配置。它是数字电视DVB-S信号检测的理想设备。

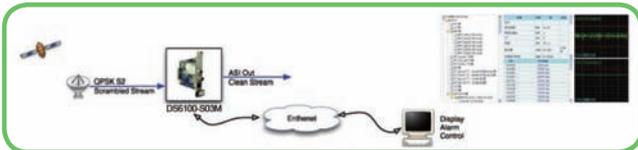
**DS1600-S03P**是对数字电视DVB-S信号进行实时监测和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-S03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于DVB-S信号监看、记录、传输等应用场合。

### 功能特点

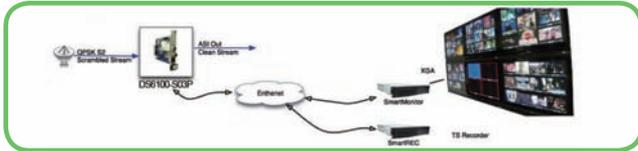
- DVB-S输入-ASI输出。
- DVB-S参数分析，包括电平、信噪比、Viterbi前误码率、Viterbi后误码率、频偏、符号率偏移、锁定显示(锁相环、同步头、载波、内码码率)。
- 支持频偏扫描功能。
- 频偏报警功能，门限可用户自定义。
- 符合DVB标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 符合TR101290协议要求的码率分析功能，且参数可调整。
- 符合TR101290协议要求的PCR分析功能，包括PCR精度分析、PCR间隔分析、PCR抖动分析及PCR漂移分析。
- TR101290三层协议报警功能，报警参数可调整。
- 码流模板报警机制。
- EFD入侵报警技术。
- 用户自定义的报警过滤机制。
- 输入信号解调环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-S03P支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-S03P支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-S03P支持)。
- 在输出ASI码流中可复用户自定义信息功能(仅DS1600-S03P支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

### 典型应用

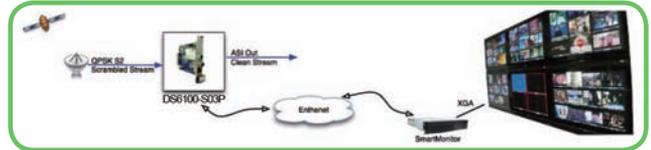
- 数字电视DVB-S信号监管系统(适用DS1600-S03M模块)。



- 数字电视DVB-S信号录制系统(适用DS1600-S03P模块)。



- 数字电视DVB-S信号多画面监看系统(适用DS1600-S03P模块)。



- 节目转播系统(适用DS1600-S03M模块)。
- 节目制作系统前端(适用DS1600-S03M模块)。

### 技术指标

<b>射频输入</b>	
标准	DVB-S
阻抗	75ohm
接口	F type ( IEC 600169-24 )
输入载噪比	>10dB
输入电平	>40dBμV
频率	950~2150MHz
频偏修正能力	± 3MHz
调制方式	QPSK
Nyquist滚降系数	35%、20%
FEC码率	1/2、2/3、3/4、5/6、7/8
符号率	2~45Mband
<b>解CA能力(需选装适配CA模块和卡槽)</b>	
节目套数	最高8套

CA支持	永新同方、爱迪德、CONAX、算通、数码视讯
<b>ASI输出</b>	
阻抗	75ohm
接口	BNC
输出电平	880mV ± 10%
最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
<b>测量能力</b>	
信号电平测量范围	34~98dBuV
信号电平测量精度	± 3dB
信噪比测量范围	0~21dB
信噪比测量精度	± 3dB
误码率测量范围	e-0~e-7

频偏测量范围	-800 ~ +800Hz
符号率偏移测量范围	-4k ~ +4kband
<b>OLED屏</b>	
分辨率	96 × 36
尺寸	0.7Inch (16.11mm × 5.67mm)
<b>控制口 ( RS-232 )</b>	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
<b>SD卡</b>	
最大容量	1G
<b>报警输出(*)</b>	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0~0.3V

<b>温度检测</b>	
分辨率	0.01°C
测量精度	0.5°C ( 25°C )
量程	-40 ~ 124°C
<b>湿度检测</b>	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
<b>网络</b>	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

注：(\*)可选项。(\*\*)此速率可修改。

# DS1600-SE03M

# DS1600-SE03P

专业DVB-S2信号监测模块

专业多功能DVB-S2信号监测模块

**DS1600-SE03M**是对数字电视DVB-S2信号进行实时监测的嵌入式网络模块。该模块提供DVB-S2高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、DVB-S2高频报警、TR101290三层报警、入侵报警等多种功能。用户可以通过网络方便得获取分析报警结果并进行相关配置。它是数字电视DVB-S2信号检测的理想设备。

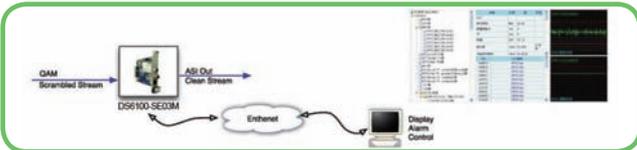
**DS1600-SE03P**是对数字电视DVB-S2信号进行实时监测和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-SE03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于DVB-S2信号监看、记录、传输等应用场合。

## 功能特点

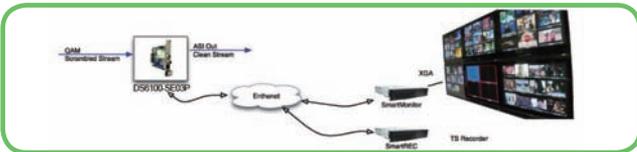
- DVB-S2输入-ASI输出。
- DVB-S2参数分析，包括电平、信噪比、Viterbi前误码率、Viterbi后误码率、频偏、符号率偏移、锁定显示(锁相环、同步头、载波、内码码率)、星座图、MER、EVM。
- 支持频偏扫描功能。
- 频偏报警功能，门限可用户自定义。
- 符合DVB标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 符合TR101290协议要求的码率分析功能，且参数可调整。
- 符合TR101290协议要求的PCR分析功能，包括PCR精度分析、PCR间隔分析、PCR抖动分析及PCR漂移分析。
- TR101290三层协议报警功能，报警参数可调整。
- 码流模板报警机制。
- EFD入侵报警技术。
- 用户自定义的报警过滤机制。
- 输入信号解调环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-SE03P支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-SE03P支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-SE03P支持)。
- 在输出ASI码流中可复用用户自定义信息功能(仅DS1600-SE03P支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

## 典型应用

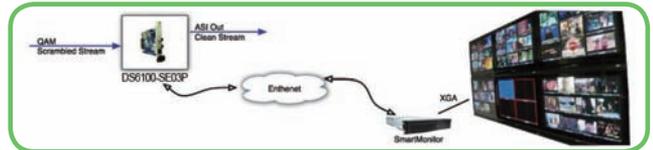
- 数字电视DVB-S2信号监管系统(适用DS1600-SE03M模块)。



- 数字电视DVB-S2信号录制系统(适用DS1600-SE03P模块)。



- 数字电视DVB-S2信号监看系统(适用DS1600-SE03P模块)。



- 节目转播系统(适用DS1600-SE03M模块)。
- 节目制作系统前端(适用DS1600-SE03M模块)。

## 技术指标

射频输入	
标准	DVB-S2/DVB-S
阻抗	75ohm
接口	F type ( IEC 600169-24 )
输入载噪比	>10dB
输入电平	>40dBV
频率	950~2150MHz
频偏修正能力	± 3MHz
调制方式	QPSK、8PSK
Nyquist滚降系数	35%、25%、20%

注：(\*)可选项。(\*\*)此速率可修改。

FEC码率	1/2、3/5、2/3、3/4、4/5、5/6、8/9、9/10 ( QPSK ) 3/5、2/3、3/4、5/6、8/9、9/10 ( 8PSK )
符号率	2 ~ 45Mband
解CA能力 ( 需选装适配CA模块和卡槽 )	最高8套
节目套数	最高8套
CA支持	永新同方、爱迪德、CONAX、算通、数码视讯
ASI输出	
阻抗	75ohm
接口	BNC
输出电平	880mV ± 10%

最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
OLED屏	
分辨率	96 × 36
尺寸	0.71Inch (16.11mm × 5.67mm)
控制口 ( RS-232 )	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
SD卡	
最大容量	1G
报警输出(*)	
输出类型	TTL

报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0 ~ 0.3V
温度检测	
分辨率	0.01℃
测量精度	0.5℃ ( 25℃ )
量程	-40 ~ 124℃
湿度检测	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
网络	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

## DS1600-SC03M DS1600-SC03P

专业ABS-S信号监测模块  
专业多功能ABS-S信号监测模块

**DS1600-SC03M**是对数字电视ABS-S信号进行实时监测的嵌入式网络模块。该模块提供ABS-S高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、ABS-S高频报警、TR101290三层报警、入侵报警等多种功能。用户可以通过网络方便地获取分析报警结果并进行相关配置。它是数字电视ABS-S信号检测的理想设备。

**DS1600-SC03P**是对数字电视ABS-S信号进行实时监测和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-SC03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于ABS-S信号监看、记录、传输等应用场合。

### 功能特点

- ABS-S输入-ASI输出。
- ABS-S参数分析，包括电平、信噪比、Viterbi前误码率、Viterbi后误码率、频偏、符号率偏移、锁定显示(锁相环、同步头、载波、内码码率)。
- 支持频偏扫描功能。
- 频偏报警功能，门限可用户自定义。
- 符合DVB标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 符合TR101290协议要求的码率分析功能，且参数可调整。
- 符合TR101290协议要求的PCR分析功能，包括PCR精度分析、PCR间隔分析、PCR抖动分析及PCR漂移分析。
- TR101290三层协议报警功能，报警参数可调整。
- 码流模板报警机制。
- EFD入侵报警技术。
- 用户自定义的报警过滤机制。
- 输入信号解调环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-SC03P支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-SC03P支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-SC03P支持)。
- 在输出ASI码流中可复用用户自定义信息功能(仅DS1600-SC03P支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

### 典型应用

- 数字电视ABS-S信号监管系统(适用DS1600-SC03M模块)。
- 数字电视ABS-S信号监看系统(适用DS1600-SC03P模块)。
- 数字电视ABS-S信号录制系统(适用DS1600-SC03P模块)。
- 节目转播系统(适用DS1600-SC03M模块)。
- 节目制作系统前端(适用DS1600-SC03P模块)。

### 技术指标

射频输入	
标准	ABS-S
阻抗	75ohm
接口	F type ( IEC 600169-24 )
输入载噪比	>10dB
输入电平	>40dBV
频率	950~2150MHz
频偏修正能力	± 3MHz
调制方式	QPSK、8PSK
Nyquist滚降系数	35%、25%、20%
FEC码率	1/2、3/5、2/3、3/4、4/5、5/6、13/15、9/10

符号率	2 ~ 45Mband
解CA能力(需选装适配CA模块和卡槽)	
节目套数	最高8套
CA支持	永新同方、爱迪德、CONAX、算通、数码视讯
ASI输出	
阻抗	75ohm
接口	BNC
输出电平	880mV ± 10%
最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
OLED屏	

分辨率	96 × 36
尺寸	0.7Inch (16.11mm × 5.67mm)
控制口 ( RS-232 )	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
SD卡	
最大容量	1G
报警输出(*)	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0 ~ 0.3V
温度检测	
分辨率	0.01℃

测量精度	0.5℃ ( 25℃ )
量程	-40 ~ 124℃
湿度检测	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
网络	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

注：(\*)可选件。(\*\*)此速率可修改。

# DS1600-C03M 专业DVB-C信号监测模块

# DS1600-C03P 专业多功能DVB-C信号监测模块

**DS1600-C03M**是对数字电视DVB-C信号进行实时监测的嵌入式网络模块。该模块提供DVB-C高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、TR101290三层报警等多种功能。用户可以通过网络方便地获取分析报警结果并进行相关配置。它是数字电视DVB-C信号检测的理想设备。

**DS1600-C03P**是对数字电视DVB-C信号进行实时监测和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-C03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于DVB-C信号监看、记录、传输等应用场合。

## 功能特点

- DVB-C输入-ASI输出。
- DVB-C参数分析，包括电平、信噪比、误码率、频偏、符号率偏移、锁定显示(锁相环、同步头、载波、内码码率)、星座图、MER、EVM。
- 符合DVB标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 符合TR101290协议要求的码率分析功能，且参数可调整。
- 符合TR101290协议要求的PCR分析功能，包括PCR精度分析、PCR间隔分析、PCR抖动分析及PCR漂移分析。
- TR101290三层协议报警功能，报警参数可调整。
- 码流模板报警机制。
- 用户自定义的报警过滤机制。
- 输入信号解调环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-C03P支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-C03P支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-C03P支持)。
- 在输出ASI码流中可复用户自定义信息功能(仅DS1600-C03P支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

## 典型应用

- 数字电视DVB-C信号监管系统(适用DS1600-C03M模块)。
- 数字电视DVB-C信号多画面监看系统(适用DS1600-C03P模块)。
- 数字电视DVB-C信号录制系统(适用DS1600-C03P模块)。
- 节目转播系统(适用DS1600-C03M模块)。
- 节目制作系统前端(适用DS1600-C03M模块)。

## 技术指标

射频输入	
标准	DVB-C
阻抗	75ohm
接口	IEC type IEC 600169-2
输入载噪比	>10dB
输入电平	>46dBμV
频率	48.5~866MHz
调制方式	16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM
符号率	1~7Mband
解CA能力(需选配适配CA模块和卡槽)	
节目套数	最高8套
CA支持	永新同方、爱迪德、CONAX、算通、数码视讯

ASI输出	
阻抗	75ohm
接口	BNC
输出电平	880mV ± 10%
最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
测量能力	
信号电平测量范围	45~100dBuV
信号电平测量精度	± 5dB
信噪比测量范围	10~30dB
信噪比测量精度	± 4dB
误码率测量范围	e-0~e-7
MER测量精度	± 2dB
EVM测量精度	< ± 2%

频率偏移测量范围	± 322KHz
符号率偏移测量范围	± 480ppm
OLED屏	
分辨率	96 × 36
尺寸	0.71Inch (16.11mm × 5.67mm)
控制口 (RS-232)	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
SD卡	
最大容量	1G
报警输出(*)	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0~0.3V

温度检测	
分辨率	0.01°C
测量精度	0.5°C (25°C)
量程	-40 ~ 124°C
湿度检测	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
网络	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

注：(\*)可选项。(\*\*)此速率可修改。

# DS1600-T03M DS1600-T03P

专业DVB-T信号监测模块

专业多功能DVB-T信号监测模块

**DS1600-T03M**是对数字电视DVB-T信号进行实时监测的嵌入式网络模块。该模块提供DVB-T高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、TR101290三层报警等多种功能。用户可以通过网络方便地获取分析报警结果并进行相关配置。它是数字电视DVB-T信号检测的理想设备。

**DS1600-T03P**是对数字电视DVB-T信号进行实时监测和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-T03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于DVB-T信号监看、记录、传输等应用场合。

## 功能特点

- DVB-T输入-ASI输出。
- DVB-T参数分析，包括电平、信噪比、信道误码率、Viterbi误码率、频偏、符号率偏移、锁定显示(锁相环、同步头、载波、内码码率、TPS)。
- 符合DVB标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 符合TR101290协议要求的码率分析功能，且参数可调整。
- 符合TR101290协议要求的PCR分析功能，包括PCR精度分析、PCR间隔分析、PCR抖动分析及PCR漂移分析。
- TR101290三层协议报警功能，报警参数可调整。
- 码流模板报警机制。
- 用户自定义的报警过滤机制。
- 输入信号解调环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-T03P支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-T03P支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-T03P支持)。
- 在输出ASI码流中可复用用户自定义信息功能(仅DS1600-T03P支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

## 典型应用

- 数字电视DVB-T信号监管系统(适用DS1600-T03M模块)。
- 数字电视DVB-T信号多画面监控系统(适用DS1600-T03P模块)。
- 数字电视DVB-T信号录制系统(适用DS1600-T03P模块)。
- 节目转播系统(适用DS1600-T03M模块)。
- 节目制作系统前端(适用DS1600-T03M模块)。

## 技术指标

射频输入	
标准	DVB-T
阻抗	75ohm
接口	IEC type IEC 600169-2
输入载噪比	>0dB ( QPSK )
输入电平	>45dBμV
频率	48.5~866MHz
调制方式	QPSK、16QAM、64QAM
FEC码率	1/2、2/3、3/4、5/6、7/8
保护间隔	1/4、1/8、1/16、1/32
解CA能力 ( 需选装专用CA模块和卡槽 )	
节目套数	最高8套

CA支持	永新同方、爱迪德、CONAX、算通、数码视讯
ASI输出	
阻抗	75ohm
接口	BNC
输出电平	800mV ± 10%
最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
测量能力	
信号电平测量范围	20~57dBuV
信号电平测量精度	± 3dB
信噪比测量范围	0~25dB
信噪比测量精度	± 3dB
误码率测量范围	e-0~e-6

频率偏移测量范围	± 90KHz
符号率偏移测量范围	± 100ppm
OLED屏	
分辨率	96 × 36
尺寸	0.7Inch (16.11mm × 5.67mm)
控制口 ( RS-232 )	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
SD卡	
最大容量	1G
报警输出(*)	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0~0.3V

温度检测	
分辨率	0.01°C
测量精度	0.5°C ( 25°C )
量程	-40 ~ 124°C
湿度检测	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
网络	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

注：(\*)可选项。(\*\*)此速率可修改。

**DS1600-TC03M**

专业DTMB信号监测模块

**DS1600-TC03P**

专业多功能DTMB信号监测模块

**DS1600-TC03M**是对数字电视DTMB信号进行实时监测的嵌入式网络模块。该模块提供DTMB高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、TR101290三层报警等多种功能。用户可以通过网络方便地获取分析报警结果并进行相关配置。它是数字电视DTMB信号检测的理想设备。

**DS1600-TC03P**是对数字电视DTMB信号进行实时监测和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-TC03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于DTMB信号监看、记录、传输等应用场合。

**功能特点**

- DTMB输入-ASI输出。
- DTMB参数分析，包括电平、信噪比、误码率、频偏、符号率偏移、锁定显示(锁相环、同步头、载波、内码码率)。
- 符合DVB标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 符合TR101290协议要求的码率分析功能，且参数可调整。
- 符合TR101290协议要求的PCR分析功能，包括PCR精度分析、PCR间隔分析、PCR抖动分析及PCR漂移分析。
- TR101290三层协议报警功能，报警参数可调整。
- 码流模板报警机制。
- 用户自定义的报警过滤机制。
- 输入信号解调环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-TC03P支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-TC03P支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-TC03P支持)。
- 在输出ASI码流中可复用用户自定义信息功能(仅DS1600-TC03P支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

**典型应用**

- 数字电视DTMB信号监管系统(适用DS1600-TC03M模块)。
- 数字电视DTMB信号多画面监看系统(适用DS1600-TC03P模块)。
- 数字电视DTMB信号录制系统(适用DS1600-TC03P模块)。
- 节目转播系统(适用DS1600-TC03M模块)。
- 节目制作系统前端(适用DS1600-TC03M模块)。

**技术指标**

<b>射频输入</b>	
标准	DTMB
阻抗	75ohm
接口	F type ( IEC 600169-24 )
输入电平	>45dBμV
频率	48.5~866MHz
调制方式	4QAM、16QAM、32QAM、64QAM
FEC码率	0.4、0.6、0.8
保护间隔	1/4、1/6、1/9
<b>解CA能力 ( 需选装专用CA模块和卡槽 )</b>	
节目套数	最高8套
<b>ASI输出</b>	

阻抗	75ohm
接口	BNC
输出电平	800mV ± 10%
最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
<b>测量能力</b>	
信号电平测量范围	20~57dBuV
信号电平测量精度	± 3dB
信噪比测量范围	0~25dB
信噪比测量精度	± 3dB
误码率测量范围	e-0~e-6
频率偏移测量范围	± 90KHz

符号率偏移测量范围	± 100ppm
<b>OLED屏</b>	
分辨率	96 × 36
尺寸	0.7Inch (16.11mm × 5.67mm)
<b>控制口 ( RS-232 )</b>	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
<b>SD卡</b>	
最大容量	1G
<b>报警输出(*)</b>	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V

无报警电平	0 ~ 0.3V
<b>温度检测</b>	
分辨率	0.01°C
测量精度	0.5°C ( 25°C )
量程	-40 ~ 124°C
<b>湿度检测</b>	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
<b>网络</b>	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

注：(\*)可选项。(\*\*)此速率可修改。

## DS1600-MC03M DS1600-MC03P

### 专业CMMB信号分析模块 专业多功能CMMB信号分析模块

**DS1600-MC03M**是对移动数字电视CMMB信号进行实时分析的嵌入式网络模块。该模块提供CMMB高频分析、码流结构分析、PSI/SI表格分析、码率分析、PCR分析、等多种功能。用户可以通过网络方便得获取分析结果并进行相关配置。它是移动数字电视CMMB信号分析的理想设备。

**DS1600-MC03P**是对移动数字电视CMMB信号进行实时分析和转发的嵌入式网络模块。该模块除提供DS1600-MC03M所有功能外，还增加了TS over IP功能。该模块适用于CMMB信号监看、记录、传输等应用场合。

### 功能特点

- CMMB输入-ASI输出。
- CMMB参数分析，包括电平、信噪比、误码率、频偏、锁定显示(锁相环、同步头、内码码率)、星座图、MER、EVM。
- 符合CMMB GY/T 220.1-2006和GY/T 220.2-2006标准的码流结构分析功能和PSI/SI表格分析功能。
- 码流模板报警机制。
- 输入信号解调环出功能。
- MPTS码流到SPTS码流转换功能(仅DS1600-MC03P支持)。
- SPTS码流网络输出功能，支持UDP单播和多播方式(仅DS1600-MC03P支持)。
- ASI码流发生功能(仅DS1600-MC03P支持)。
- 在输出ASI码流中可复用户自定义信息功能(仅DS1600-MC03P支持)。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有分析信息、报警信息、码流数据和设置指令都可以通过网络灵活控制和传送。
- 分析报警结果可以汇总到网络集中处理。
- 内置温、湿度检测功能，可实时分析模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

### 典型应用

- 数字电视CMMB信号分析系统(适用DS1600-MC03M模块)。
- 数字电视CMMB信号多画面监看系统(适用DS1600-MC03P模块)。
- 数字电视CMMB信号录制系统(适用DS1600-MC03P模块)。
- 节目转播系统(适用DS1600-MC03M模块)。
- 节目制作系统前端(适用DS1600-MC03M模块)。
- 节目覆盖监测(适用DS1600-MC03M模块)。

### 技术指标

<b>射频输入</b>	
标准	CMMB
阻抗	75ohm
接口	IEC type IEC 600169-2
输入电平	>40dBμV
频率	470~860MHz
调制方式	BPSK、QPSK、16QAM
信号带宽	8M
字节交织模式	模式1、模式2、模式3
LDPC	1/2、3/4
<b>ASI输出</b>	
阻抗	75ohm

接口	BNC
输出电平	800mV ± 10%
最大码率	110Mbps
包长	188、204
工作模式	突发、连续、等间隔
<b>测量能力</b>	
信号电平测量范围	45~100dBμV
信号电平测量精度	± 5dB
信噪比测量范围	10~30dB
信噪比测量精度	± 4dB
误码率测量范围	e-0~e-7
MER测量精度	± 2dB
EVM测量精度	< ± 2%

<b>OLED屏</b>	
分辨率	96 × 36
尺寸	0.71Inch (16.11mm × 5.67mm)
<b>控制口 (RS-232)</b>	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
<b>SD卡</b>	
最大容量	1G
<b>报警输出(*)</b>	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0 ~ 0.3V
<b>温度检测</b>	

分辨率	0.01°C
测量精度	0.5°C ( 25°C )
量程	-40 ~ 124°C
<b>湿度检测</b>	
分辨率	0.03%RH
测量精度	± 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
<b>网络</b>	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 × 1

注: (\*)可选项。(\*\*)此速率可修改。

## DS1600-CA 专业解CA模块

**DS1600-CA**是提供数字电视解扰功能的模块。该模块使用符合ISO 7816的Smart Card，可以将加扰的TS流中选择若干套节目进行解扰，同时不会丢失任何监测需要的数据。可以配合德力数字电视监测模块用于对加扰数字电视信号中的多套图像进行同时监看。

### 功能特点

- 对MPTS/SPTS码流进行解CA。
- 同时解多路CA节目，最大支持八套。
- 支持80Mbps的码率。
- 支持下列CA厂家的CA：永新同方、数码视讯、算通、Irdeto、Conax。

### 典型应用

- 数字电视DVB-C/DVB-S/DVB-T/DVB-S2/ASI信号监管系统(配合数字电视监测模块)。
- 数字电视DVB-C/DVB-S/DVB-T/DVB-S2/ASI信号多画面监看系统(配合数字电视监看模块)。
- 数字电视DVB-C/DVB-S/DVB-T/DVB-S2/ASI信号录制系统(配合数字电视监看模块)。
- 节目转播系统(配合数字电视监测模块)。
- 节目制作系统前端(配合数字电视监测模块)。

### 技术指标

智能卡接口	符合ISO7816标准
最大码率	80Mbps
最大节目套数	8

## DS1600-R01M 专业多功能FM/AM监测模块

**DS1600-R01M**是提供广播开路监测监听、参数分析及相关应用的嵌入式网络模块。该模块不仅可以实时对FM/AM广播的高频参数进行实时分析，还具有强大的音频分析、实时编码和网上广播等功能。用户可以方便地使用该模块通过广域网或局域网来组建异地和本地的低成本开路广播的监测监管网。

### 功能特点

- RF输入-模拟立体声音频输出方式。
- FM/AM广播高频参数分析，支持实时信号场强、调制度/调幅度测量。
- 全面的实时音频电平分析，支持左声道电平、右声道电平、左+右电平分析，支持dBu和dBFS，精度高达0.1dBu。
- 仪器级的相位和李萨如图实时分析功能。
- 强大的频谱分析功能。
- 完备的报警功能，报警项支持左声道电平过低、左声道电平过高、右声道电平过低、右声道电平过高、左右声道差异过大、反相、AES失锁、AES协议错、调制度过低、调制度过高、信号电平过低、信号电平过高、场强过低、场强过高和场强突变等。
- 报警阈值和报警方式支持用户自定义，支持本地、局域网和广域网报警。
- 支持实时编解码，支持PCM，MPEG I LAYER II、III。
- 音频网上传输，支持局域网和广域网模式。
- 10/100/1000M自适应网络(1000M为可选项)。所有控制命令、分析信息和音频数据都可以通过网络灵活控制和传送。
- 参数分析结果可以汇总到网络集中处理。
- 音频数据可以通过网络进行录制，可实现长时间记录功能。
- 可无缝扩展网上广播应用。
- 内置温、湿度检测功能，可实时监测模块工作温度。
- 内置时钟模块。
- 本地蜂鸣器报警。
- 可扩展的串口和TTL本地驱动。
- OLED显示/旋转编码器本地信息查询。
- 高可靠性设计，支持热插拔。
- 完备的SDK，方便的二次开发和系统集成。

### 典型应用

- FM/AM广播的开路覆盖监测系统。
- 广播电台FM/AM广播的播出监管系统。
- 可无缝扩展网上直播和点播应用。
- FM/AM广播的开路接收与慢录。

### 技术指标

<b>射频输入</b>	
阻抗	75ohm
接口	BNC
灵敏度	30dB $\mu$
频率范围	调频(87.5MHz~108MHz) 调幅(522KHz~1800KHz)
调制度	100dB $\mu$
信噪比	调频(50dB) 调幅(45dB)
<b>模拟输出 (LINE OUT)</b>	
阻抗	200ohms
接口	0.7Inch Jack
最大输出电平	24dBu
<b>音频处理性能</b>	

压缩方式	MPEG I LAYER I/II、PCM
解压缩方式	MP2、MP3、PCM
采样率	32K、44.1K、48K (以后可支持最高至192K)
<b>测量指标</b>	
电平测量精度	16Bit
频谱段位	20段
调制度测量范围	调频(0~120KHz) 调幅(0~100%)
信号强度测量范围	0dB $\mu$ ~ 60 dB $\mu$
信号强度测量精度	$\pm$ 5dB $\mu$
测量周期	64ms
报警响应时间	<100ms

<b>OLED屏</b>	
分辨率	96 $\times$ 36
尺寸	0.7Inch (16.11mm $\times$ 5.67mm)
<b>控制口 (RS-232)</b>	
接口	3.5Inch Jack
比特率	115200bps(**)
<b>SD卡</b>	
最大容量	1G
<b>报警输出(*)</b>	
输出类型	TTL
报警电平	4.7V~5.1V
无报警电平	0~0.3V
<b>温度检测</b>	
分辨率	0.01 $^{\circ}$ C

测量精度	0.5 $^{\circ}$ C (25 $^{\circ}$ C)
量程	-40 ~ 124 $^{\circ}$ C
<b>湿度检测</b>	
分辨率	0.03%RH
测量精度	$\pm$ 4.5%RH
量程	0 ~ 100%RH
<b>网络</b>	
端口	10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T(*)
接口	RJ45 $\times$ 1

注：(\*)可选项。(\*\*)此速率可修改。

**天津市德力电子仪器有限公司**

地址：天津市南开区宜宾道40号  
邮编：300113  
总机：022-27645003  
销售专线：022-27631088  
维修专线：022-27631588  
传真：022-27645002  
E-mail：market@deviser.com.cn  
网址：http://www.deviser.com.cn

**AETeP Inc.**

E-mail：sales@aetep.com  
网址：http://www.aetep.com

**德力仪器北京总代理**

电话：010-64412250/64412251/65527600  
13821824989 /13681092464  
传真：010-64412250  
地址：北京市朝阳区安贞西里三区26号浙江大厦1516室

**德力仪器成都办事处**

电话：028-85211890 66134019 13821824977  
传真：028-85211890  
地址：四川省成都市人民南路4段 21号盘谷花园听涛苑3号楼3门1202室

**德力仪器苏州办事处**

电话：0512-68273459 13821824978  
传真：0512-68273459  
地址：苏州市阊胥路123号建瑞广场B座2413室

**德力仪器武汉办事处**

电话：027-85577302 13821824970  
传真：027-85577302  
地址：湖北省武汉市江汉区新华下路新华时代3栋2404室

**德力仪器西南地区大客户售后服务点**

电话：0816-2471090  
地址：绵阳市科创园区九州大道259号

**德力仪器深圳办事处**

电话：0755-82515690/91/92 13821824985  
传真：0755-82515692  
地址：深圳市福田区滨河路京基御景华城2栋12楼L座/K座



DEVISER PART NO: DL800062010

德力公司将尽可能检查印刷及摄影方面的错误，但并不对可能出现的疏漏承担责任。德力公司拥有最终解释权。如有变更，恕不另行通知。更多详细信息请来电咨询或访问德力网址：www.deviser.com.cn。