

InfoAV CHINA

信息化视听

2007.12 December | No11, Vol.5
www.InfoAVChina.com



「音乐的雅马哈」所倡导的 **ipav** 新型会议系统
Yamaha Conferencing System

共同 · 创造 · 感动



 「音乐的雅马哈」所倡导的会议系统						
机型种类	音频会议系统 PJP-100H	窄频会议系统 PJP-50R	会议用传声扬声器 PJP-100UH	会议用传声扬声器 PJP-25UR	视频会议系统 PJP-300V	Projectphone · 鱼眼摄像头 PJP-CAM1



传播与制作
InfoAV China
数码家居
TV Technology
AUDIO Media
Pro Audio Review

客户服务电话: 800-820-7816
www.ipav.net.cn

因势而动

ipav 天道启科

上海天道启科电子有限公司

读者服务卡133号

上海总部
地址: 上海市肇嘉浜路333号亚太企业大楼1404室
电话: +86 21 64227811/12/13 传真: +86 21 64228830

北京办事处
地址: 北京市海淀区中关村彩和坊路8号天创科技大厦910室
电话: +86 10 62698131/32 传真: +86 10 62697131-802

广州办事处
地址: 广州市天河区天河路490号壬丰大厦2008A
电话: +86 20 38889530 传真: +86 20 38889151

浅议HDMI

眼图 误码率 峭壁效应

Xiaozheng Lu

AudioQuest公司产品开发高级副总裁

您很可能都听说过这些技术术语，但是在不久的将来您还将经常听到这些技术术语——它们都与数字传输性能和测试方式有关。尽管数字技术对于家庭影院系统来说并不新鲜（数字音频连接已经存在好长一段时间了），但是HDMI却是首个公布的数字家庭影院接口技术标准，它大大提高了高速数字传输的性能表现，同时大大严格了传输系统的设计和质量控制标准。

为了更好的理解数字传输，我们先来了解一下模拟视频传输。

与电缆长度相关联的模拟视频信号：

随着模拟视频电缆线长度的增加，视频信号质量会逐渐下降。见下面的图1：

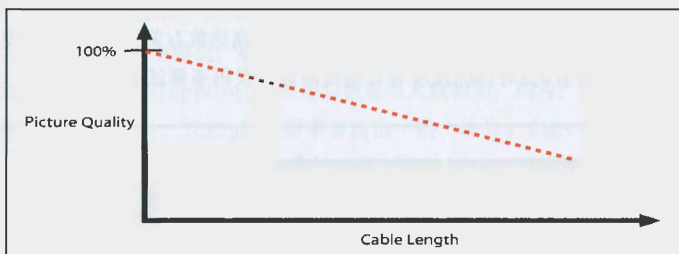


图1 模拟信号质量随着电缆线长度的增加而逐渐下降。

主要的模拟视频信号衰减有这么几大类：

- 1) 幅度衰减：这种衰减会造成图像亮度降低。
- 2) 高频信号衰减：这种衰减会造成图像锐度下降。
- 3) 低频信号衰减：这种衰减会造成图像的水平拖尾现象。

优质电缆和劣质电缆线对于传送的图像质量有着明显的差异，因此优质电缆线的销售大大超过劣质电缆线的销售也就不难理解了。

无论信号衰减是如何的糟糕，显示屏总是能够显示出图像的。许多观众并不了解画面质量究竟下降了多少，除非给他们提供一个彼此之间的显示对比。此外，在基于模拟视频信号的系统中，信号源与显示器之间并不存在双向传输，这也是为什么基于模拟视频的系统会较少收到客户呼叫的两个主要原因。

通过长距离电缆线传送数字视频信号：“峭壁效应”

数字视频信号的表现与模拟视频信号存在着本质的不同。数字视频信

号随着传送的电缆线长度的增加——在一定的距离范围内，人眼看到的画面质量可以一直保持很好的水平。但当超出这一距离限制时，画面要么完全看不清楚，要么完全失踪。下面的图2给出了什么是“峭壁效应”的解释。

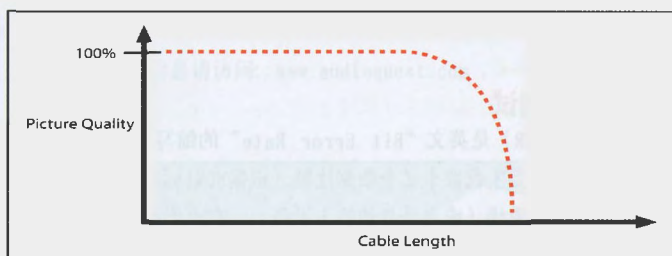


图2 数字信号的图像质量(如 HDMI)在超出一定的电缆线传输长度时急速下降。

为什么用户为了有效的消除“峭壁效应”而应该购买更高质量的电缆呢？

这是一个存在于消费者和制造商之间的热烈话题。一方坚持认为不需要支付更多的费用购买更高性能的电缆线，理由是只要信号传送距离没有超出范围，即使是廉价的HDMI电缆线也能提供较好的图像质量；另一方则认为高质量产品和低质量产品之间始终存在着差别，这也是它们价格不同的原因。

让我们来以模拟为例进一步解释这一点：学校一般都采用60分（100分制）为及格点。比如说，学生A在期末考试中获得了95分，学生B只获得了60分；事实上他们两人都通过了考试，但是他们各自的表现一样吗？如果您是老板，您更愿意雇用谁呢？答案不言自明。

类似的，高质量HDMI电缆线和低质量HDMI电缆线在到达“峭壁效应”点之前都是合格的，但是它们在具体传送信号的性能表现方面却存在着差异，尽管这些差异人眼并不能够辨别出来。

不要被视觉所欺骗

虽然在电缆线传输距离达到“峭壁效应”点之前，人眼不能辨别出图像劣化，但是在传输过程中，劣质电缆线造成的数据误差却已经出现了。见图3。

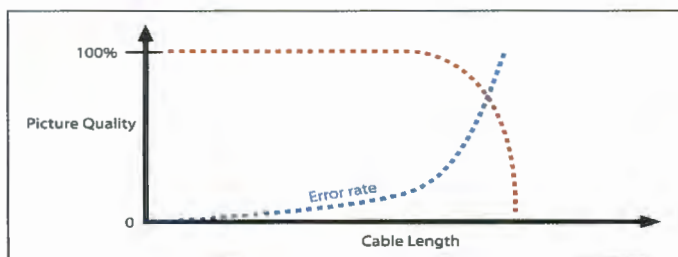


图3 早在达到“峭壁效应”点之前，信号误码率即已经开始随着电缆传输距离的增加而增大。

但是为什么在接近或达到“峭壁效应”点之前我们不能看到这些劣化呢？原因是数字传输系统运用了一种内置的纠错技术。显示器能够允许一定量的误码；只要误码率在规定的门限范围内图像质量就可以保持很好。但是当误码率超出了显示器所能承受的范围后，信号可能就会彻底消失。

HDMI电缆线也不是天生都一样的。但是如果我们不能在显示器上观察到不同，我们又该如何才能理解这些差距的真正含义呢？这就需要我们采取适当的测试手段。针对HDMI电缆线目前有两种工业标准测试：一种是BER（误码率）测试；另一种是“眼图”测试。

误码率BER测试

误码率（BER）是英文“Bit Error Rate”的缩写形式。在BER测试中，信号发生器会生成数十亿个数据比特（根据HDMI标准），并将这些数据比特发送给电缆线（或者是其他输入设备）；在电缆线的另一端（或者是其他输出设备）接收这些数据比特。然后，将对照发送的原始数据这个比特的进行对比。BER显示随后会给出一定时间段内（通常不到一秒）的误码总量。

BER测试能够精确的显示出给定条件下显示器能接收到的实际误码总量。这一数字越大，信号质量就越差。BER测试是现实世界中HDMI电缆线性能测试和质量控制的一种最精确的测试方法。

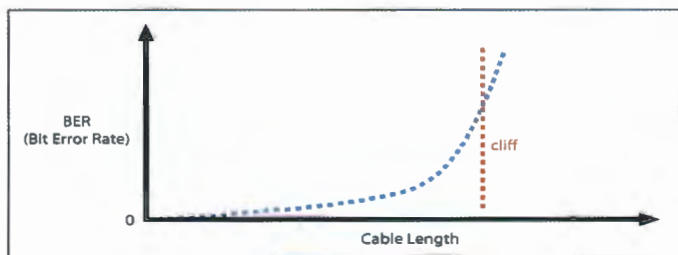


图4 BER (Bit Error Rate)测试在电缆线的远端测出误码总量。“峭壁效应”是很明显的。

眼图测试

“眼图”是数字信号在示波器中表现出的外观。许多1和0的轨迹叠加在一起，即构成了一个眼形的图，见图5。

眼图测试能给出数字信号的多项指标，其中主要包括以下几项：

1) 信号幅度：“眼图”的高度代表了信号的幅度。这一指标绝对不能低于或小于中间部分标定的钻石区域。否则，信号强度会非常小，以

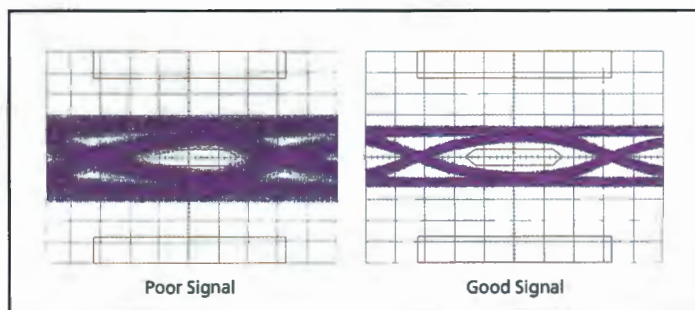


图5 HDMI“眼图”

致于显示器无法显示出来。“眼图”在垂直方向上会显示出关闭状态。

2) 同步抖动：数字比特的上升和下降边缘并不一定在规定时刻精确到达。这种现象被称之为“同步抖动”。在示波器中，它表现为眼图在水平方向上有毛边，一些比特左移，另一些比特右移，交叠在一起。眼图的内部宽度不能小于中间标定的钻石区域；否则显示器将无法还原数据。

总而言之，如果“眼图”在水平或垂直方向上崩溃，信号丢失将会不可避免。

误码率 vs. 眼图测试

两种测试对于HDMI行业而言都很关键。它们彼此之间的相似之处是都能显示数字信号的完整性。图6和图7给出了这两种不同测试方式下显示的同样的峭壁效应。

不过，两种方式在某些方面是不同的：

BER测试显示的是数据误差的程度（多少），但是却并不能给出产生这一问题的原因。误码率测试所需要的设备价格高达数万美金；对一根HDMI电缆线中所有的4对TMDS及所有其他线路进行误码率测试的时间大约为一

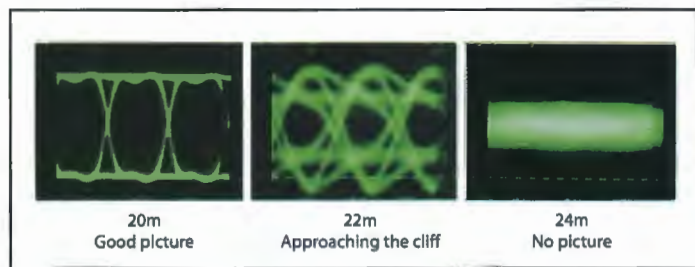


图6 “眼图”测试给出了数字信号（比特）的波形图。它也能显示出“峭壁效应”。

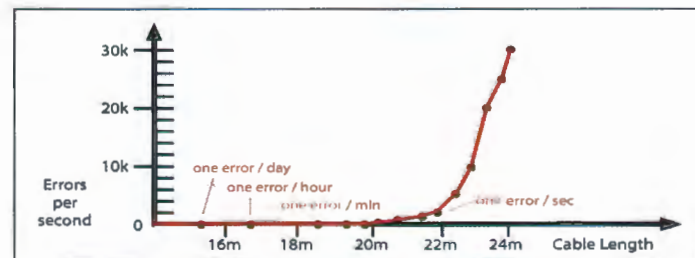


图7 误码率BER测试也能显示出“峭壁效应”。

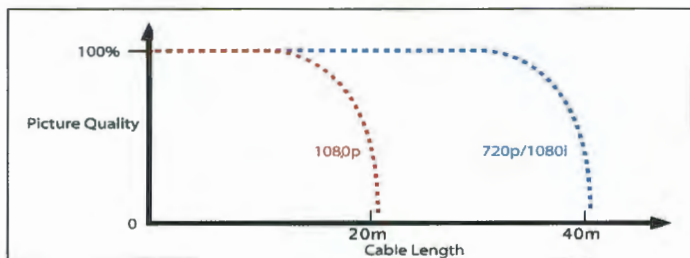


图8 给定电缆线的“峭壁”的边缘根据信号率而变化。1080p信号的最大传输距离仅为1080i的一半。

秒钟。这种测试速度快特点使得BER测试成为QC（质量控制）及现实世界中现场支持应用的佳选择。

眼图测试在另一方面能给出问题产生的原因（究竟是什么出了问题），但是不能给出数据误差的程度（多少）。眼图测试设备的价格一般在数十万美元的水平。这种测试所需的时间通常较长，在10到15分钟之间，这是因为技术人员需要逐一的测试线对，并逐一的对图形进行分析。这些特点使得眼图测试成为工程设计和差错分析的理想选择。

AudioQuest在每一根电缆线的设计和生中充分运用了上述两种测试方式，确保了100%的QC过程，带给用户高质量的电缆产品。

HDMI电缆线长度 vs. 最大数据率

在模拟世界中，我们使用带宽来描述信号的数据信息量。图像分辨率就越高，信号带宽就越大。

在数字世界中，我们使用数据率来描述信号每秒钟传送的数据比。图像分辨率越高，刷新速率就越快。图像的色彩饱和度越高，数据率就越大。720p和1080i 图像的数据率大致相同，均为2 Gbps（普通24 bit采样）。1080p的数据率要高出一倍，约为4 Gbps（普通24 bit采样）。48-bit采样所产生的数据率约为24 bit采样的两倍，或者说1080p色深时数据率约为8 Gbps。

数据率越高，给定的一条HDMI电缆线设计的最大长度就越短。见下表：

电缆长度	2m (6')	4.5 m (15')	9m (30')	12m (39')	15m (49')	20m (65')	40m (130')
最大数据率	25 Gbps	18 Gbps	9Gbps	7Gbps	5Gbps	4Gbps	2Gbps
相当的HDTV格式	Future	Future	1080p 48bit	1080p 36bit		1080p 24bit	720p/1080i

较高数据率的信号为长距离电缆设计带来了较大的挑战。

确保您的系统未来无忧

看一下峭壁效应表中的电缆线长度和数据率，很清楚数据率越高，峭壁就越峭。

换言之，随着技术进步的发展能够实现更高的数据率，我们可以期待峭壁“缩小”。

从上面的探讨中我们可以看出，电缆线之间的差异是绝对存在的。电缆线质量越差，峭壁就越陡。

尽管对于您当前运营的1080i信号来说，使用低质量的电缆线能够满足需要，但是如果将来您转换到更高的1080p模式时，可能就不行了。另外，高质量的HDMI电缆线的价格与普通电缆线的价格差距并不是很大，特别是与您的HDTV系统的价格相比更是微不足道。

结语

在本文中，我们探讨了峭壁效应的问题。即使是在给定的系统组合中不存在明显的图像劣化，也会存在大量的数据误差。这就使得优质电缆和劣质电缆之间差距的重要性得到了放大。数据误差的测量方式有误码率（BER）测试和眼图测试两种。

我们还发现数据率越高，峭壁就越峭。与此类似，电缆线的质量越差，峭壁就越峭。

技术在不断的进步。消费者家庭娱乐系统支持的数据率越来越高，质量也越来越好。在这种情况下，使用高质量的HDMI电缆线将是确保您数字系统未来无忧的可靠的、有效的选择。

如果您对本文有任何译文或评论，请联系您的本地AudioQuest服务代表，或致电我们设在美国Irvine的技术支持团队，电话：800-747-2770。

欲了解更多信息请访问：www.audioquest.com。IstA AV



FST-TMDS
数字光端机 (VGA/DVI/HDMI)

真正实现高清视频信号的远距离传输
再现您的亮丽图像

隆重推出FST-TMDS数字光端机 (VGA/DVI/HDMI)：
高清数字视频信号远距离传输时受频率特性、群延时特性、高低频干扰、电源地线等的影响，信号损失严重，图像出现模糊拖尾分尾等现象，最近传输距离只能在15米以内。FST-TMDS光端机的问世，解决了这一问题，使高清视频信号在远距离传输时真正实现了无压缩无损失，传输距离可达20公里，再现您的亮丽图像。

产品特点

- 具有DVI、HDMI、VGA三种视频输入输出接口。
- 具有双声道音频及一路双向RS232数据接口。
- 可实现三种视频接口信号之间的自由转换。
- 可实现三种高清视频信号及音频、数据信号的超远距离无损传输。
- 支持DDC (Digital Display Control) 协议。



产品接口示意图

FST GROUP
www.fst-ec.com

上海志锐通信设备有限公司
上海浦东浦电路489号弄弄大厦412室
021-51377317 51377318

成都富士达光电通信有限公司
成都市科华北路64号锦南俊园11-C
028-8520557 85231124